

NOTICE: This document contains references to Varian. Please note that Varian, Inc. is now part of Agilent Technologies. For more information, go to www.agilent.com/chem.



Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

BETRIEBSHANDBUCH

Handbuch Nr. 699909979
Ausgabe L
März 2005

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979



Contra-Flow, ConvecTorr und TriScroll sind Marken bzw. eingetragene Marken von Vacuum Technologies.

Alconox ist eine eingetragene Marke von Alconox, Inc.

Apiezon ist eine eingetragene Marke von M&I Materials Ltd.

Loctite und PST sind eingetragene Marken von Loctite Corporation.

Scotch-Brite ist eine Marke von 3M.

Garantie

Für die vom Verkäufer hergestellten Produkte wird eine Garantie für Material- und Ausführungsmängel von zwölf Monaten ab dem Datum der Lieferung an den Kunden gewährt. Die Haftung des Verkäufers ist bei gültigen Garantieansprüchen nach Ermessen des Verkäufers auf die Reparatur, den Ersatz oder die Rückerstattung eines angemessenen Teils des Kaufpreises des Produkts beschränkt. Für den normalen Gebrauch entbehrliche Komponenten fallen nicht unter diese Garantie. Im Rahmen der Garantie werden Teile nur im Fall von Gerätestörungen ersetzt oder repariert, die, nach alleiniger Beurteilung durch den Verkäufer, auf Mängel an den Originalmaterialien oder bei der Ausführung zurückzuführen sind. Alle Verpflichtungen des Verkäufers aus dieser Garantie haben im Falle des Missbrauchs, eines Unfalls, der Änderung, der falschen Bedienung oder der Vernachlässigung des Geräts keinen Bestand mehr. Für die im Rahmen der Garantie reparierten oder ersetzten Teile gilt nur noch die Restdauer ihrer ursprünglichen Garantiezeit. Nach Ablauf der geltenden Garantiezeit werden dem Kunden die Kosten für Teile, Arbeitszeit und Transport zu den aktuellen Preisen in Rechnung gestellt. Gefahrensituationen sind durch angemessene Sorgfalt zu vermeiden. Für Verluste und Schäden, zu denen es durch den Einsatz der Produkte unter Nichtbeachtung der korrekten Betriebsverfahren kommt, lehnt der Verkäufer ausdrücklich die Haftung ab.

Soweit hier nicht anders angegeben, gewährt der Verkäufer keine weiteren Garantien, seien sie ausdrücklicher, konkludenter (weder in tatsächlicher noch in rechtlicher Hinsicht), gesetzlicher oder sonstiger Art; und, soweit hier nicht anders angegeben, haftet der Verkäufer unter keiner Garantie, sei sie ausdrücklicher, konkludenter (weder in tatsächlicher noch in rechtlicher Hinsicht), gesetzlicher oder sonstiger Art. Aussagen von Personen, einschließlich Vertreter des Verkäufers, die von den Bedingungen dieser Garantie abweichen oder zu diesen im Widerspruch stehen, sind für den Verkäufer nur dann bindend, wenn sie in Schriftform vorliegen und von einem leitenden Mitarbeiter des Verkäufers genehmigt wurden.

Ersatz und Anpassung im Rahmen der Garantie

Alle Garantieansprüche müssen sofort nach Auftreten der einen Anspruch begründenden Umstände vorgebracht und innerhalb der geltenden Garantiezeit dem Verkäufer oder dessen bevollmächtigten Vertreter vorgelegt werden. Zusammen mit dem Anspruch sind die Seriennummer des Produkts, das Lieferdatum und eine umfassende Beschreibung der Umstände, durch die der Anspruch begründet wird, vorzulegen. Bevor Produkte zur Reparatur und/oder Anpassung zurückgeschickt werden, müssen die schriftliche Genehmigung durch den Verkäufer oder dessen bevollmächtigten Vertreter für die Rücksendung und Anweisungen in Bezug auf die Art der Rücksendung und die Lieferadresse vorliegen. Die Lieferung aller an den Verkäufer zurückgeschickten Produkte muss über das vom Verkäufer akzeptierte Transportmittel im Voraus bezahlt sein. Der Verkäufer behält sich das Recht vor, nicht sofort vorgelegte Garantieansprüche und Garantieansprüche für ein Teil, an dem Änderungen vorgenommen wurden oder das mit einem vom Verkäufer nicht akzeptierten Transportmittel zurückgeschickt wurde, zurückzuweisen. Wird ein Produkt zur Untersuchung oder aus einem anderen Grund zurückgeschickt, ist der Kunde, unbeschadet etwaiger Defekte oder Fehler am Produkt, für alle Schäden, die sich infolge der unsachgemäßen Verpackung oder Handhabung ergeben, und für alle Transportverluste verantwortlich. In allen Fällen werden Ursache und Art des Fehlers ausschließlich vom Verkäufer bestimmt; diese Bestimmung durch den Verkäufer hat endgültigen Charakter.

Wird festgestellt, dass das Produkt des Verkäufers ohne Anlass zurückgeschickt wurde und noch betriebsbereit ist, wird der Kunde hierüber informiert und das Produkt auf seine Kosten zurückgeschickt; außerdem kann ein Betrag für die Prüfung und Untersuchung des Produkts in Rechnung gestellt werden.

Nicht unter die Garantie fallende Teile und Leistungen

Zu den Teilen und Leistungen, die in der Regel nicht durch die Garantie abgedeckt werden, gehören Ionenquellen, TC-Messgeräte, O-Ringe, Reinigen und Überholen von Spektrometerrohren, Öle für mechanische Pumpen, Überholung des Vakuumsystems und offensichtlicher Missbrauch durch den Kunden oder Kundenfehler. Diese Teile und Leistungen fallen bei dieser Systemart unter die normale Leistung.

3/1/00

Leere Seite

Inhalt

Vorwort	xiv
Hinweise zu Gefahren und Sicherheit	xiv
Lösungsmittel	xv
Gerät, allgemein.....	xvi
Strom und Statik.....	xvii
Vakuumsysteme und Sauberkeit	xx
Pflege von O-Ringen.....	xxi
Spektrometerrohr	xxii
Grobleckoption	xxii
Pumpen.....	xxiii
Vacuum Technologies Services	xxiv
Kontaktieren von Vacuum Technologies	xxiv
Abschnitt 1. Einführung zur Modellreihe 979	1-1
1.1 Das Modell 979	1-1
1.1.1 Konfigurationen der Modellreihe 979	1-1
1.2 Auspacken des 979	1-7
1.2.1 Anleitung zum Auspacken.....	1-7
1.2.2 Abnehmen des 979 von der Palette	1-8
1.2.3 Entfernen loser Verpackungsteile	1-8
1.3 Für den Betrieb erforderliche Anschlüsse	1-9
1.3.1 Strom.....	1-9
1.3.2 Helium	1-10
1.3.3 Empfohlene zusätzliche Anschlüsse	1-10
1.4 Betriebsvorbereitung	1-10
1.5 Installation	1-11
1.5.4 Stationäre Systeme	1-11
1.6 Lagerung	1-12
1.7 Anzeigen und Bedienelemente am vorderen Bedienfeld	1-12
1.8 Bedienelemente an der Geräterückseite	1-15
1.8.1 Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation	1-15
1.8.2 Netzsteuerung und Leistungsschalter	1-16
1.9 Universal-Fernsteuerungsoption	1-18
1.10 Technische Daten	1-19
Abschnitt 2. Betrieb des Lecksuchers 979	2-1
2.1 Erste Inbetriebnahme und Abschalten	2-1
2.1.1 Inbetriebnahme	2-1
2.1.2 Kalibrierung	2-1
2.1.3 Abschalten	2-2

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

2.2 Bedienerchnittstelle	2-2
2.2.1 Sniffer-Einrichtung	2-6
2.2.2 Schlüsselschalter	2-6
2.3 Touchscreen-Menüs	2-7
2.3.1 Touchscreen-Kontrasteinstellung	2-7
2.3.2 Ändern von Variablen in Touchscreen-Bildschirmen	2-7
2.3.3 Auswählen von Optionen in Touchscreen-Bildschirmen	2-8
2.4 979 Touchscreen-Startbildschirm	2-9
2.4.1 Digital Leckrate	2-9
2.4.2 Testanschlussdruck	2-10
2.4.3 Lecksucherstatus	2-10
2.4.4 Lecksucherezustand	2-10
2.4.5 Rückweisstatus-Anzeige	2-10
2.4.6 Touchscreen-Felder SYS INFO und MENUS (Menüs)	2-11
2.5 Systeminformations-Bildschirm des 979	2-14
2.6 Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü)	2-17
2.6.1 Einrichtung des kalibrierten Lecks	2-18
2.6.1.1 Auswählen des internen oder externen kalibrierten Lecks für die Kalibrierung	2-18
2.6.1.2 Auswahl der normalen oder schnellen Kalibrierungsroutine	2-19
2.6.2 Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte	2-20
2.6.2.1 Ändern und Aktivieren der Sollwerte	2-20
2.6.3 Einrichtung der automatischen Ablaufsteuerung	2-21
2.6.3.1 Steuerelemente für die Einrichtung der automatischen Ablaufsteuerung	2-22
2.6.4 Einrichtung der Grobvakuumpumpe	2-23
2.6.4.1 Auswählen des Modus „Nur Grobvakuum“ oder „Geteilter Durchfluss“	2-23
2.6.4.2 Eingeben der Größe der Grob- und der Vorvakuumpumpe	2-24
2.6.4.3 Funktion VENT LOCK (Entlüftungssperre)	2-24
2.6.5 Einrichten des Leckratenbereichs	2-25
2.6.5.1 Einrichtung und Überwachung der Parameter „Range Stop“ (Bereich Stopp) und „Manual Range“ (Manueller Bereich)	2-25
2.6.5.2 Auswählen des Modus „Fine Test“ (Feintest) oder „Gross Test Only“ (Nur Grobtest)	2-26
2.6.5.3 Systemempfindlichkeit	2-27
2.6.6 Einrichtung der Ausgangsteuerung	2-29
2.6.6.1 Leckrate - Auswahl der Analogausgangsspannung	2-29
2.6.6.2 Einrichtung der Balkendiagramm-Anzeige	2-30
2.6.6.3 Einrichtung des seriellen Kommunikationsprotokolls	2-31
2.6.7 Einrichtung des Übergangsdrucks	2-31
2.6.8 Die Felder NEXT (Weiter) und BACK (Zurück)	2-32
2.7 Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü)	2-33
2.7.1 Einstellen der Einheiten	2-33
2.7.1.1 Auswählen der Leckraten- und der Testanschluss-Druckeinheiten	2-34

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Abschnitt 3. Service	3-1
3.1 Version	3-1
3.1.1 Manuelle Nullung und Kalibrierung	3-2
3.1.1.1 AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0)	3-3
3.1.1.2 Verstärkung	3-4
3.1.1.3 Versatz	3-4
3.1.2 Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung	3-4
3.1.2.1 Ändern der manuelle Abstimmparameter	3-5
3.1.2.2 Reflektor	3-5
3.1.2.3 Emissionsstrom	3-5
3.1.2.4 Ionenspannung	3-6
3.1.2.5 Variable Fokusspannung	3-6
3.1.2.6 Entstörerspannung	3-6
3.1.2.7 Feste Fokusspannung	3-6
3.1.2.8 Glühfadenauswahl	3-7
3.1.3 Manuelle Ventilsteuerung.....	3-7
3.1.4 Einrichten der Systeminitialisierung	3-9
3.1.5 Messgerät-Kalibrierungsverfahren	3-10
3.1.5.1 Kalibrierung des Systemdruck-Messgeräts	3-10
3.1.5.1.1 Vakuumkalibrierung (Niederdruck)	3-11
3.1.5.1.2 Atmosphärische Kalibrierung	3-12
3.1.5.2 Kalibrierung des Testanschlussdruck-Messgeräts	3-12
3.1.5.2.1 Vakuumkalibrierung (Niederdruck)	3-13
3.1.5.2.2 Atmosphärische Kalibrierung	3-13
Abschnitt 4. Wartung	4-1
4.1 Tägliche Wartung	4-5
4.1.1 Empfindlichkeitsprüfung	4-5
4.2 Neukalibrierung des internen kalibrierten Lecks	4-5
4.3 Spektrometerrohr-Überholung	4-6
4.3.1 Ausbauen der Spektrometerrohr-Baugruppe	4-7
4.3.2 Ausbauen des Tasten-Thermoelements	4-12
4.3.3 Ausbauen der Ionenquelle	4-14
4.3.4 Ausbauen des Vorverstärkers	4-16
4.3.5 Ausbauen der Magnetpole	4-17
4.3.6 Untersuchen und Reinigen der Spektrometerteile	4-18
4.3.7 Zusammenbau	4-21
4.4 Erneuern der Ionenquelle außerhalb der jährlichen Wartung	4-22
4.4.1 Zusammenbau	4-23
4.5 Mechanische Pumpe	4-24
4.5.1 Ölwechsel bei ölversiegelten Pumpen	4-24
4.5.2 Erneuerung der Dichtleiste bei der TriScroll-Pumpe	4-24
4.6 Ersatzteilliste für 979	4-24
4.7 Zubehörliste für 979	4-26

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Anhang A. Schnittstellenanschlüsse am hinteren Bedienfeld	A-1
A.1 Optisch isolierte Ausgänge.....	A-1
A.2 Optisch isolierte Eingänge.....	A-3
A.3 Nicht isolierte serielle und analoge Schnittstellen	A-4
A.4 Fernsteuerungsanschluss	A-5
Anhang B. Kommunikationsprotokoll	B-1
B.1 Protokoll (RS-232).....	B-1
B.2 Kommunikation mit RS-232.....	B-2
B.2.1 Anleitung zur Einrichtung von Windows HyperTerminal	B-2
B.2.2 Drucken mit HyperTerminal	B-4
Anhang C. Einführung in die Lecksuche	C-1
C.1 Leckprüfung - Weshalb ist sie nötig?	C-1
C.2 Lecksuchekategorien	C-1
C.3 Terminologie.....	C-2
C.4 Verschiedene Methoden der Leckprüfung	C-3
C.5 Helium-Massenspektrometer-Lecksuche (MSLD).....	C-4
C.5.1 Grundlagen der Massenspektrometrie	C-4
C.5.2 Einsatz als Lecksucher	C-4
C.5.3 Der Fluss in einem Vakuum	C-5
C.5.4 Fakten über Leckraten	C-5
C.6 Lecksuchmethoden	C-6
C.6.1 Testobjekt evakuiert (Abbildung C-1a und Abbildung C-1b)	C-6
C.6.2 Testobjekt unter Druck (Abbildung C-2)	C-7
C.6.3 Testobjekt bereits abgedichtet (Abbildung C-3)	C-7
C.7 Massenspektrometer-Lecksucher — Vereinfachte Beschreibung	C-9
Index.....	I-1

Liste der Abbildungen

Abbildung	Beschreibung	Seite
1-1	Stationäres Modell 979.....	1-1
1-2	Einzelne, ölversiegelte Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf zweirädrigem Wagen	1-2
1-3	Einzelne, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf zweirädrigem Wagen	1-3
1-4	Einzelne, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen.....	1-4
1-5	Doppelte, ölversiegelte Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen.....	1-5
1-6	Doppelte, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen.....	1-6
1-7	970 als stationäres System	1-11
1-8	Anzeigen und Bedienelemente am vorderen Bedienfeld	1-12
1-9	Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation	1-15
1-10	Netzsteuerung und Leistungsschalter	1-16
1-11	Universal-Fernsteuerungsoption	1-18
2-1	979 Vorderes Bedienfeld.....	2-2
2-2	979 Touchscreen-Startbildschirm.....	2-7
2-3	979 Touchscreen-Startbildschirm.....	2-9
2-4	Anzeige der Leckrate auf dem Startbildschirm: 0,6E-09 atm cc/s.....	2-9
2-5	Balkendiagramm-Anzeige: 0,6 x 10 ⁰⁹ atm cc/s	2-9
2-6	Systeminformations-Bildschirm, typische Anzeige.....	2-14
2-7	Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü).....	2-17
2-8	Bildschirm „Calibrated Leak Set-Up“ (Kalibriertes Leck einrichten)	2-18
2-9	Bildschirm „Reject and Audio Set Points Screen“ (Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte).....	2-20
2-10	Bildschirm „Auto Sequencer Set-Up“ (Automatische Ablaufsteuerung einrichten)	2-21
2-11	Bildschirm „Rough Pump Set-Up“ (Grobvakuumpumpe einrichten).....	2-23
2-12	Bildschirm „Leak Rate Ranging Set-Up“ (Leckratenbereich einrichten).....	2-25
2-13	Bildschirm „Output Control Set-Up“ (Ausgangssteuerung einrichten).....	2-29
2-14	Lecksucher - Logarithmische Ausgangsspannung.....	2-30
2-15	Lecksucher - Lineare Ausgangsspannung	2-31
2-16	Bildschirm „Transfer Pressure Set-Up“ (Übergangsdruck einrichten)	2-31
2-17	Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü)	2-33
2-18	Bildschirm (Einheiten einstellen)	2-33
3-1	Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü)	3-1
3-2	Versionsbildschirm	3-1
3-3	Bildschirm „Service Menu“ (Servicemenüs)	3-2
3-4	Bildschirm „Manual Zeroing and Cal“ (Manuelle Nullung und Kal.).....	3-3

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

3-5	Bildschirm „Manual Spectube Tuning“ (Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung)	3-4
3-6	Bildschirm „Manual Valve Control“ (Manuelle Ventilsteuerung)	3-7
3-7	Vakuumsystem des 979	3-9
3-8	Bildschirm „System Initialize Set-Up“ (Einrichten der Systeminitialisierung)	3-9
3-9	Bildschirm „Gauge Calibration“ (Messgerät-Kalibrierung)	3-10
3-10	979 Touchscreen-Startbildschirm	3-11
4-1	Vorderes Bedienfeld	4-7
4-2	Spektrometerrohr-Baugruppe in Vorderansicht	4-8
4-3	Abziehen der Anschlüsse	4-9
4-4	Flügelmutter	4-9
4-5	Schnelltrennschelle KF-25	4-10
4-6	Magnetkörperschrauben	4-10
4-7	Schlitzschrauben an der Magnetbaugruppe	4-11
4-8	Gewindestifte in den Abstimmagneten	4-11
4-9	Tasten-Thermoelement	4-12
4-10	Ausbauen des Tasten-Thermoelements	4-12
4-11	Drähte des Tasten-Thermoelements (Ansicht mit Aufsatz)	4-13
4-12	Ausbauen der Ionenquelle	4-14
4-13	Die Ionenquelle	4-15
4-14	Ionenquellenschacht	4-15
4-15	Bodenschlitzplatte	4-16
4-16	Ausbauen des Vorverstärkers	4-16
4-17	Magnetpolblock	4-17
4-18	Herausnehmen des O-Rings aus dem Magnetpolblock	4-17
4-19	Herausnehmen des zweiten Magnetpolblocks	4-18
4-20	Verfärbte Bodenschlitzplatte	4-18
4-21	Verfärbter Magnetpolblock	4-19
4-22	VacuSolv-Reinigungstuch	4-19
4-23	Überprüfen des O-Rings	4-20
4-24	Zusammenbauen des Spektrometerrohrs	4-21
A-1	Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation	A-1
A-2	Schaltbild des optisch isolierten Ausgangskreises	A-2
A-3	Schaltbild des optisch isolierten Eingangskreises	A-3
A-4	COM-Verdrahtungsplan des 979	A-4
C-1a	Testobjekt evakuiert: Lokalisierung des Lecks mit Spürsonde	C-6
C-1b	Testobjekt zur Bestimmung der Gesamtleckrate evakuiert und in Heliumatmosphäre eingehüllt	C-6
C-2	Testobjekt unter Druck: Lokalisierung des Lecks mit Prüfsonde	C-7
C-3	Testobjekt mit Helium oder Gemisch aus Helium und anderen Gasen versiegelt: Bestimmung der Gesamtleckrate mit einer Glocke	C-7
C-4	Massenspektrometer-Lecksucher	C-9
C-5	Magnetisches Trennprinzip	C-10

Liste der Tabellen

Tabelle	Beschreibung	Seite
1-1	Technische Daten der Reihe 979.....	1-19
2-1	Sniffer-Modus-Empfindlichkeitsbereich (ganze Skala).....	2-6
2-2	Betriebszustände des 979.....	2-11
2-3	Zustände des 979.....	2-12
2-4	Zustände im Systeminformations-Bildschirm	2-15
2-5	Lecksucher 979 mit Standardempfindlichkeit.....	2-28
2-6	Lecksucher 979 mit hoher Empfindlichkeit.....	2-28
3-1	Ventilstatus-Tabelle für 979 - System mit einer mechanischen Pumpe	3-8
3-2	Ventilstatus-Tabelle für 979 - System mit zwei mechanischen Pumpen.....	3-8
4-1	Planmäßige Wartung.....	4-3
4-2	Bedarfsabhängige Wartung.....	4-4
4-3	Für die Überholung des Spektrometerrohrs erforderliche Werkzeuge und Teile	4-6
4-4	979 Ersatzteile.....	4-24
4-5	Zubehörliste für 979	4-26
A-1	Übersicht über optisch isolierte Ausgänge	A-2
A-2	Übersicht über optisch isolierte Eingänge	A-3
A-3	Übersicht über nicht isolierte E/A	A-4
A-4	Übersicht über nicht isolierte serielle Schnittstelle und Stromanschluss	A-5
B-1	Interne Betriebsparameter	B-5
B-2	Nicht-flüchtige Betriebsparameter	B-7
B-3	Spektrometer-Betriebsparameter	B-9
B-4	Lecksuchemaßnahmen	B-10
C-1	Dezimalschreibweise	C-2

Leere Seite

Declaration of Conformity
Konformitätserklärung
Déclaration de Conformité
Declaración de Conformidad
Verklaring de Overeenstemming
Dichiarazione di Conformità



We
Wir
Nous
Nosotros
Wij
Noi

Varian, Inc.
Vacuum Technologies
121 Hartwell Avenue
Lexington, MA, 02421-3133 USA

declare under our sole responsibility that the product,
erklären, in alleiniger Verantwortung, daß dieses Produkt,
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit,
declaramos, bajo nuestra sola responsabilidad, que el producto,
verklaren onder onze verantwoordelijkheid, dat het product,
dichiariamo sotto nostra unica responsabilità, che il prodotto,

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative documents.
auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der/den flogenden Norm(en) oder Richtlinie(n) übereinstimmt.
auquel se réfère cette déclaration est conforme à la (auz) norme(s) ou au(x) document(s) normatif(s).
al que se refiere esta declaración es conforme a la(s) norma(s) u otro(s) documento(s) normativo(s).
waamaar deze verklaring verwijst, aan de volende norm(en) of richtlijn(en) beantwoordt.
a cui se riferisce questa dichiarazione è conforme alla/e sequente/l norma/o documento/l normativo/i.

- 72/23/EEC. Niederspannungsrichtlinie
- 89/336/EEC. EMV-Richtlinie
- EN61010-1 (2001) Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte für Messung, Steuerung und Laborgebrauch. Teil 1. Allgemeine Anforderungen
- CSA C22.2 No. 1010-1 (1992) Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte für Messung, Steuerung und Laborgebrauch. Teil 1. Allgemeine Anforderungen.
- UL 3101-1 (1993) Sicherheitsstandard. Elektrische Geräte für Laborgebrauch. Teil 1.
- EN61326 (1997) EMV-Anforderungen für Messsteuerungs- und Laborgeräte

A handwritten signature in cursive script that reads "Frederick C. Campbell".

Frederick C. Campbell
Operations Manager
Vacuum Technologies
Varian, Inc.
Lexington, Massachusetts, USA







Mai 2003



Vorwort

Hinweise zu Gefahren und Sicherheit

Nachstehend finden Sie einige gebräuchliche internationale Symbole, die in diesem Handbuch und am System verwendet werden.

	Netzschalter in AUS-Position		Erde
	Netzschalter in EIN-Position		Heiße Oberfläche
	AC – Wechselstrom		Gefährliche Spannung, Gefahr des elektrischen Schlags

In diesem Handbuch wird das folgende standardgemäße Sicherheitsprotokoll verwendet:

HINWEIS



Die Hinweise enthalten wichtige, dem Text entnommene Informationen.

VORSICHT



Hinweise zur Vorsicht werden vor Verfahren angezeigt, die, wenn sie nicht befolgt werden, zu Geräteschäden führen können.

ACHTUNG



Warnhinweise dienen dazu, die Aufmerksamkeit des Bedieners auf bestimmte Verfahren oder Vorgehensweisen zu lenken, die, wenn sie nicht vorschriftsmäßig befolgt werden, zu schweren Verletzungen führen könnten.

Bedienungs- und Wartungspersonal muss alle Gefahren im Zusammenhang mit dieser Maschine kennen. Es muss wissen, wie gefährliche und potenziell gefährliche Bedingungen erkannt werden und wie sie vermieden werden können. Eine unwissende, unsachgemäße oder fahrlässige Bedienung der Maschine kann schwerwiegende Folgen haben. Dieses Produkt ist ausschließlich von ausgebildetem Personal zu bedienen und zu warten. Mit der Bedienung und Wartung beauftragte Personen müssen die Betriebs- und Wartungshandbücher sowie alle von Vacuum Technologies bereitgestellten zusätzlichen Informationen gelesen und in allen Einzelheiten verstanden haben. Alle Warnungen und Hinweise zur Vorsicht müssen sorgfältig gelesen und streng eingehalten werden. In Bezug auf spezifische Anforderungen und Vorschriften setzen Sie sich bitte mit den jeweiligen lokalen, bundes- und landesweiten Behörden in Verbindung. Fragen bezüglich Sicherheit, Betrieb und/oder Wartung sind an Ihren nächsten Vacuum Technologies-Händler zu richten.

Lösungsmittel

VORSICHT



Die mechanischen Komponenten von Lecksuchern werden in der Regel mit Alkohol, Methanol oder anderen Lösungsmitteln gereinigt.

Werden diese Komponenten erwärmt, besprüht oder Hochtemperaturgeräten ausgesetzt, entwickeln diese Lösungsmittel entzündbare und explosive Eigenschaften und können somit schwere Verletzungen mit möglicher Todesfolge verursachen. Diese Lösungsmittel dürfen nicht in der Nähe von Hochtemperaturquellen verwendet werden. Entlüften Sie den Arbeitsbereich mit einem Gebläse und arbeiten Sie in einem großen, gut entlüfteten Raum.

Alkohol, Methanol und andere Lösungsmittel sind Reiz-, Betäubungs- oder Beruhigungsmittel und/oder karzinogen. Durch Einatmen und/oder Verschlucken dieser Substanzen können ernsthafte Nebenwirkungen ausgelöst werden. Anhaltender oder fortgesetzter Kontakt mit der Haut führt zur Absorption durch die Haut und mäßiger Toxizität. Sorgen Sie immer dafür, dass Reinigungsarbeiten in großen, gut entlüfteten Räumen durchgeführt werden, und tragen Sie Schutzbrille, Handschuhe sowie Schutzbekleidung.

VORSICHT



Aluminiumteile dürfen nicht mit Alconox[®] gereinigt werden. Alconox ist nicht geeignet für Aluminium und verursacht Schäden.

HINWEIS



Benutzen Sie beim Zusammenbau an Rohrgewinden immer Loctite[®] PST[®] (mit Teflon imprägnierte Rohrgewindemasse).

Gerät, allgemein

ACHTUNG



Der Lecksucher eignet sich nicht für den Einsatz bei Vorhandensein gefährlicher Gase. Vergewissern Sie sich, dass alle gefährlichen Gase vom System abgelassen wurden, bevor Sie den Lecksucher benutzen. Bei der Prüfung eines Systems, das gefährliche Gase enthalten hat, muss der Ablass des Lecksuchers an einen gewaschenen Ablass oder einen Eindämmungsablass für toxische Stoffe angeschlossen werden. Der Kontakt mit toxischen Gasen kann zu schweren Verletzungen mit möglicher Todesfolge führen.

ACHTUNG



Wenn das Gerät das Werk verlässt, ist seine Dichtigkeit für normale Betriebsbedingungen garantiert. Es obliegt dem Benutzer, die Dichtigkeit des Geräts insbesondere beim Pumpen gefährlicher Produkte sicherzustellen.

VORSICHT



Die Leistung und Betriebssicherheit dieses Geräts kann nur dann gewährleistet werden, wenn es in Übereinstimmung mit den normalen Einsatzbedingungen benutzt wird.

VORSICHT



Sorgen Sie dafür, dass an den Ablassöffnungen an der Vorder- und Rückseite wie auch an der Unterseite des Gerätegehäuses immer ein Freiraum von mindestens 10 cm vorhanden ist.

Strom und Statik

ACHTUNG



Zur elektrischen Isolierung muss die entsprechende Abzwegleitung (mindestens 20 A) mit langer Verzögerungszeit und einer betriebssicheren Erde gehören. Das Kabel darf nicht verlängert werden.

Trennen Sie den 979 von der Netzversorgung, bevor Sie Wartungsmaßnahmen durchführen, die eine physische Trennung eines Systemteils erfordert.

Benutzen Sie nur das zum Lieferumfang des Lecksuchers gehörende Netzkabel. Die Verwendung von Verlängerungskabeln wird nicht empfohlen und kann zur Beschädigung des Geräts wie auch zum Garantieverlust führen.

Um einen Stromschlag zu vermeiden, muss das Netzkabel des Produkts an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden. Eine Schutzerdung über den Schutzleiter im Netzkabel ist für den sicheren Betrieb des Geräts unerlässlich.

VORSICHT



Vacuum Technologies empfiehlt dringend die Verwendung eines Überspannungsschutzes, um die Störfestigkeit der Lecksucher der Serie 979 bei einseitig gerichteten Stoßspannungen zu verbessern, die durch folgende Ereignisse verursacht werden können:

- Schaltereignisse im Stromnetz (z. B. Schalten von Kondensatorbatterien)
- Fehler im Stromnetz
- Indirekte Blitzschläge

VORSICHT



Viele Komponenten des 979 sind statisch geladen. Vacuum Technologies empfiehlt, dass Sie bei der Durchführung von Wartungsarbeiten am 979 und insbesondere bei Wartungsarbeiten an statisch geladenen Teilen ein Erdungsgerät tragen.

ACHTUNG



Dieses Gerät ist auf die Einhaltung der folgenden aktuellen EU-Bestimmungen ausgelegt: Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG für Anlagen der Kategorie II, Einsatzbereich der Verschmutzungsstufe II für elektrische Systeme in den Bereichen Industrie, Wissenschaft, Messwesen und Prozesssteuerung.

- Werden Änderungen vom Benutzer vorgenommen, ist davon auszugehen, dass die Bestimmungen nicht mehr eingehalten werden oder der EMV-Schutz und die Sicherheit des Produkts beeinträchtigt wird. Vacuum Technologies kann für die Folgen, die sich aus solchen Eingriffen ergeben, nicht haftbar gemacht werden.*
- Das Gerät kann beschädigt werden durch eine falsche Netzversorgungsspannung, durch Hochfrequenzen und elektrostatische Entladungen, welche die maximalen Nennwerte überschreiten können, durch den Betrieb bei sehr hohen Temperaturen oder ohne ausreichende Entlüftung, durch Eintauchen in Flüssigkeiten und durch physischen Missbrauch.*
- Alle elektrischen Anschlüsse sind von einem ausgebildeten Elektriker auszuführen und müssen den geltenden Vorschriften entsprechen.*
- Stellen Sie sicher, dass die elektrische Anlage den lokalen Sicherheitsbestimmungen entspricht.*
- Die elektrische Anlage muss die entsprechende Abzweigung (mindestens 20 A) mit langer Verzögerungszeit und einer betriebssicheren Erde umfassen. Das Kabel darf nicht verlängert werden.*
- Benutzen Sie nur das zum Lieferumfang des Lecksuchers gehörende Netzkabel. Die Verwendung von Verlängerungskabeln wird nicht empfohlen und kann zur Beschädigung des Geräts wie auch zum Garantieverlust führen.*
- Um einen Stromschlag zu vermeiden, muss das Netzkabel des Produkts an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden. Eine Schutzerdung über den Schutzleiter im Netzkabel ist für den sicheren Betrieb des Geräts unerlässlich.*
- Überprüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Lecksuchers, ob er für den Betrieb an der vorhandenen Netzspannung konfiguriert ist.*
- Durch Öffnen des Gehäuses können Anschlüsse mit gefährlichen Spannungen offen liegen. Trennen Sie daher vor Öffnen des Gehäuses immer das Netzkabel und alle*

Verbindungskabel. Nach Trennen des Netzkabels dürfen Sie mindestens 10 Sekunden lang nicht mit den Stromanschlusskontakten in Berührung u kommen.

VORSICHT



Dieses Gerät erzeugt, benutzt und gibt u. U. Hochfrequenzenergie ab und kann, wenn es nicht gemäß dem Handbuch installiert und betrieben wird, zur Störungen des Funkverkehrs führen.

Bei Einsatz dieses Geräts in einem Gewerbegebiet unterliegt der Betrieb den folgenden beiden Bedingungen:

- Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen erzeugen und*
- Dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen aufnehmen, einschließlich Störungen (Hochfrequenz und elektrostatische Entladung), die einen unerwünschten Betrieb herbeiführen können.*

Dieses Gerät muss nach Zwischenfällen in Verbindung mit Hochfrequenz oder elektrostatischer Entladung durch Aus- und erneutes Einschalten des Netzschalters bzw. Leistungsschalters an der Rückseite des Lecksuchers gegebenenfalls zurückgesetzt werden.

Die Benutzung dieses Geräts in Wohngebieten verursacht wahrscheinlich ebenfalls schädliche Störungen des Funkverkehrs, die der Benutzer auf eigene Kosten zu beheben hat.

Vakuumsysteme und Sauberkeit

Bei der Wartung von Lecksuchern oder Vakuumsystemen ist Sauberkeit von größter Bedeutung. Einige Vorgehensweisen spielen bei der Wartung von Lecksuchern eine größere Rolle als bei allgemeinen Arbeiten an Vakuumsystemen.

VORSICHT



Benutzen Sie kein Öl oder Fett auf Silikonbasis.

Benutzen Sie Handschuhe aus pulverfreiem Butyl oder Polycarbonat, um zu verhindern, dass Hautöle auf Vakuumflächen geraten.

Aluminiumteile dürfen nicht mit Alconox[®] gereinigt werden. Alconox ist nicht geeignet für Aluminium und verursacht Schäden.

HINWEIS



Es ist in der Regel nicht erforderlich, Vakuumschmiermittel zu verwenden. Sollte ihre Verwendung jedoch unumgänglich sein, vermeiden Sie Schmiermittel auf Silikonbasis und tragen Sie es sparsam auf. Empfohlen wird Fett der Sorte Apiezon[®] L (Vacuum Technologies Teilenummer 695400004).

Pflege von O-Ringen

Beim Entfernen, Prüfen oder Auswechseln von O-Ringen ist Folgendes zu beachten:

HINWEIS



Vacuum Technologies empfiehlt, im Rahmen der routinemäßigen Wartung oder bei sonstigen Wartungsmaßnahmen, die das Entfernen von O-Ringen erfordern, alle O-Ringe zu ersetzen.

VORSICHT



Entfernen Sie O-Ringe vorsichtig mit den Fingern. Benutzen Sie hierzu keine Metallwerkzeuge. Dadurch verhindern Sie das Verkratzen von Dichtflächen.

- Wischen Sie vor dem Einbau mit einem nicht fuselnden Tuch alle O-Ringe ab, um sicherzustellen, dass keine Fremdkörper vorhanden sind, welche die Dichtung beeinträchtigen könnten.*
- Tragen Sie kein Fett oder andere Substanzen auf O-Ringe auf, die mit dem Spektrometerrohr in Berührung kommen.*
- Setzen Sie in Verbindung mit O-Ringen keinen Alkohol, Methanol oder andere Lösungsmittel ein. Hierdurch wird das Dichtvermögen und die Fähigkeit des O-Rings, ein Vakuum zu halten, beeinträchtigt.*
- Tragen Sie gegebenenfalls eine kleine Menge Apiezon L auf und reiben Sie die O-Ringe trocken, bis sie glänzen.*

HINWEIS



Wegen des effektiven Reinigungsvermögens des Lösungsmittels VacuSolv und dessen Freiheit von Rückständen wird der Reinigungssatz für Komponenten und Spektrometerrohre von Vacuum Technologies (Teilenummer 670029096) zum Reinigen der Komponenten von Spektrometerrohren empfohlen, wenn er gemäß Anleitung eingesetzt wird. Der Satz eignet sich außerdem zur Feinreinigung anderer Teile im Vakuumsystem des Lecksuchers, wie z. B. Ventile und Fittings. Im Anschluss an eine Reinigung mit VacuSolv ist kein Durchspülen oder Hochtemperatur-Trocknen erforderlich. Obwohl angemessene Vorkehrungen ratsam sind, ist VacuSolv mit den meisten Materialien kompatibel und enthält keine toxischen Chemikalien oder FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoff).

Spektrometerrohr

VORSICHT



Das Spektrometerrohr wird mit einem sehr starken Vakuum betrieben, das von der Hochvakuumpumpe erzeugt wird. Zur Wartung des Spektrometerrohrs ist eine Ableitung dieses Vakuums ins Freie erforderlich.

VORSICHT



Tragen Sie kein Fett oder andere Substanzen auf O-Ringe auf, die mit dem Spektrometerrohr in Berührung kommen.

VORSICHT



Wenn der Magnet des Spektrometerrohrs mit einer magnetischen Fläche in Berührung kommt, verliert er u. U. seine Feldstärke und das Spektrometerrohr somit seine Empfindlichkeit.

ACHTUNG



Verwahren Sie die Ionenquelle an einem kühlen, trockenen Ort in einem dicht verschlossenen Behälter. Waschen Sie sich nach dem Kontakt mit der Ionenquelle gründlich die Hände, insbesondere bevor Sie rauchen oder essen.

Grobleckoption

Beachten Sie, wenn die Grobleckoption installiert ist, Folgendes:

VORSICHT



Nehmen Sie keine Änderungen am Grobleck vor. Berühren Sie nicht die Rändelmutter am Grobleck.

Weil das Grobleck im Werk kalibriert wird, muss es, wenn Änderungen vorgenommen werden, zur Neukalibrierung zum Werk zurückgeschickt werden. Wenden Sie sich in Verbindung mit Rücksendungen unter der Nummer 1-800-8VARIAN an den Kundendienst von Vacuum Technologies.

Pumpen

ACHTUNG



Setzen Sie zum Bewegen von Pumpen angemessene Hebemethoden ein, um Verletzungen zu vermeiden. In Ihrem System können Pumpen vorhanden sein, die nur von zwei Personen ohne Gefahr bewegt werden können.

ACHTUNG



Die Vakuumpumpen sind auch Kompressoren; ihr unsachgemäßer Betrieb kann gefährlich sein. Lesen Sie vor dem Einschalten von Pumpen das zum Lieferumgang Ihrer Pumpe gehörende „Betriebshandbuch für mechanische Pumpen“.

Die Pumpen sind so konstruiert, dass keine für den Bediener gefährlichen Temperaturen erzeugt werden. Jedoch können bei bestimmten Betriebsbedingungen Temperaturen von $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$ auftreten.

Heißes Öl verursacht Hautverbrennungen. Die Wartung der Pumpen in diesem Bereich darf nur von befugtem Personal durchgeführt werden. Entfernen Sie sich von einer mechanischen Pumpe, bevor Sie sie einschalten.

VORSICHT



Prüfen Sie regelmäßig den Ölfüllstand. Bei mechanischen Pumpen, die mit Öl betrieben werden, darf der Füllstand nicht unter die Marke **LOW** abfallen. Bei Betrieb ohne Öl kann die Pumpe beschädigt werden.

ACHTUNG



Um Verletzungen zu vermeiden, dürfen Sie die Turbopumpe erst vom Vakuumsystem trennen, wenn sie ganz zum Stillstand gekommen ist.

Vacuum Technologies Services

Im Folgenden werden nur zwei der zahlreichen Dienstleistungen aufgeführt, die Vacuum Technologies seinen Kunden zu bieten hat. Um Näheres über die verfügbaren Dienstleistungen zu erfahren, nehmen Sie bitte auf unseren Katalog Bezug oder setzen Sie sich mit uns in Verbindung. Sie erreichen den Kundendienst von Vacuum Technologies unter der Nummer 1-800-8VARIAN.

- Erneuerte Spektrometerrohre sind auf dem Austauschweg erhältlich.
- Service zum Testen und Verifizieren der auf NIST rückführbaren kalibrierten Lecks.

Kontaktieren von Vacuum Technologies

In den Vereinigten Staaten können Sie den Kundendienst von Vacuum Technologies unter 1-800-8VARIAN erreichen.

Internetbenutzer:

- Senden Sie ein E-Mail an den Kundendienst und technischen Support an folgende Adresse: vpl.customer.support@varianinc.com
- Besuchen Sie unsere Website unter www.varianinc.com/vacuum.
- Bestellen Sie online unter www.evarian.com.

Eine Liste unserer Vertriebs- und Kundendienststellen befindet sich auf der Rückseite dieses Handbuchs.

Abschnitt 1. Einführung zur Modellreihe 979

1.1 Das Modell 979

Das Modell 979 ist Helium-Massenspektrometer-Lecksucher mit großem Betriebsbereich. Er besteht aus einer Turbomolekular-Hochvakuumpumpe, einem Spektrometerrohr, einem Ventilblock, der Plattform-Lecksucherelektronik von Vacuum Technologies und einer Bedienerschnittstelle in einem eleganten, aber robusten Gehäuse. Der 979 ist als eigenständiges Gerät für den stationären Einsatz oder als einfache oder doppelte, trockene oder ölversiegelte Leckprüfstation mit mechanischer Pumpe auf einem Wagen lieferbar. Umrisszeichnungen für die unterschiedlichen Konfigurationen finden Sie in Abschnitt 1.1.1 "Konfigurationen der Modellreihe 979".

Die in den 979 eingebaute Architektur der Plattform-Lecksucherelektronik von Vacuum Technologies dient dem Betrieb der Spektrometer-Baugruppe, der Steuerung der mechanischen und Hochvakuumumpfen und des Ventilblocks und der Übermittlung von Informationen über Leckrate und Systemstatus an die Bedienerschnittstelle.

1.1.1 Konfigurationen der Modellreihe 979

Dieser Abschnitt enthält Umrisszeichnungen der unterschiedlichen Konfigurationen des Lecksuchers der Reihe 979.

Abbildung 1-1 zeigt die Umrisszeichnung und die Abmessungen des eigenständigen Lecksuchers der Reihe 979 für den stationären Einsatz.

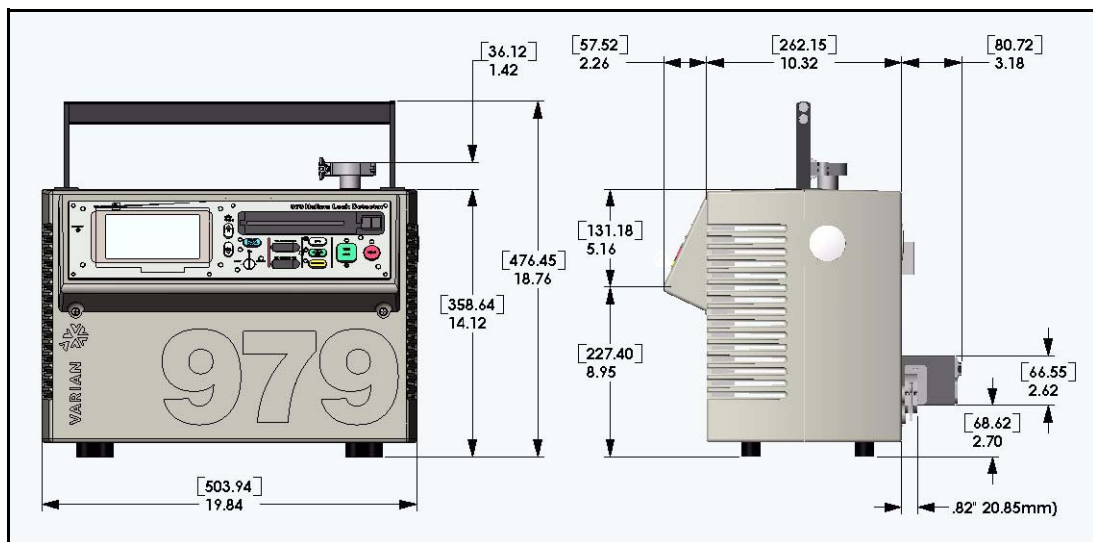


Abbildung 1-1 Stationäres Modell 979

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Abbildung 1-2 zeigt die Umrisszeichnung und die Abmessungen einer einzelnen ölversiegelten Leckprüfstation mit mechanischer Pumpe mit dem Lecksucher Modell 979 auf einem zweirädrigen Wagen.

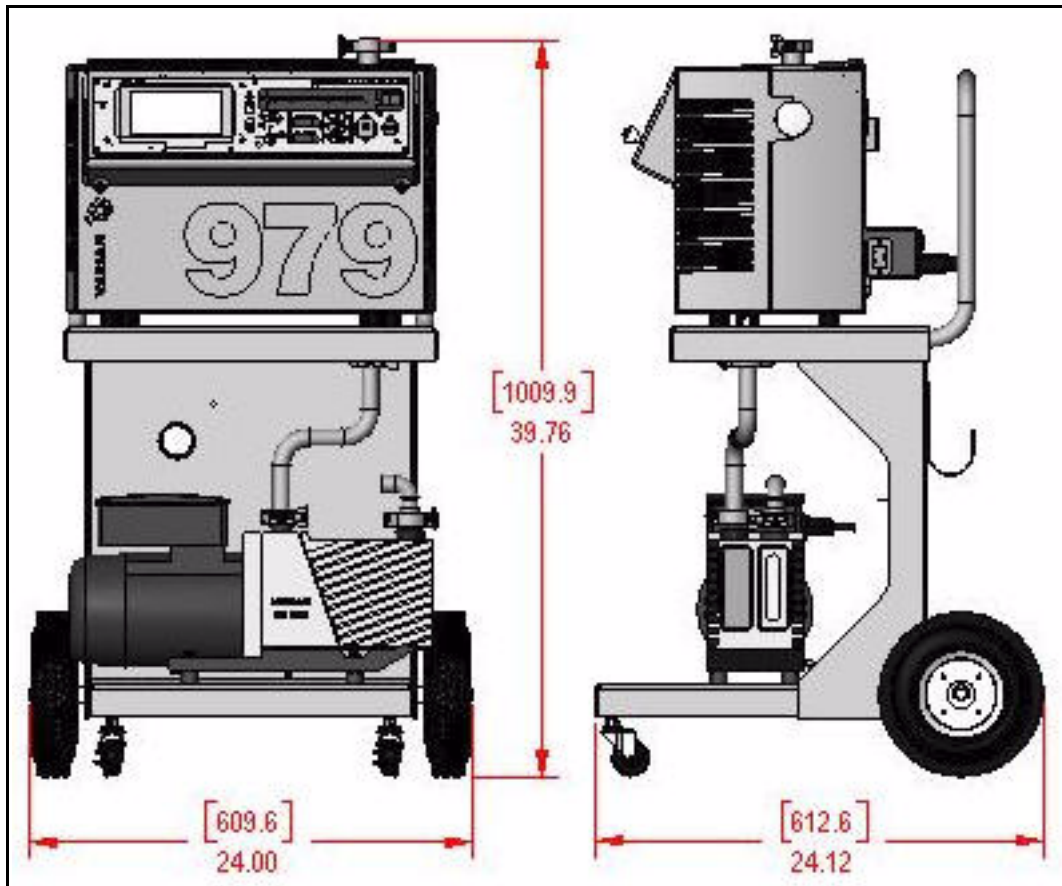


Abbildung 1-2 Einzelne, ölversiegelte Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf zweirädrigem Wagen

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Abbildung 1-3 zeigt die Umrisszeichnung und die Abmessungen einer einzelnen trockenen Leckprüfstation mit mechanischer Pumpe mit dem Lecksucher Modell 979 auf einem zweirädrigen Wagen.

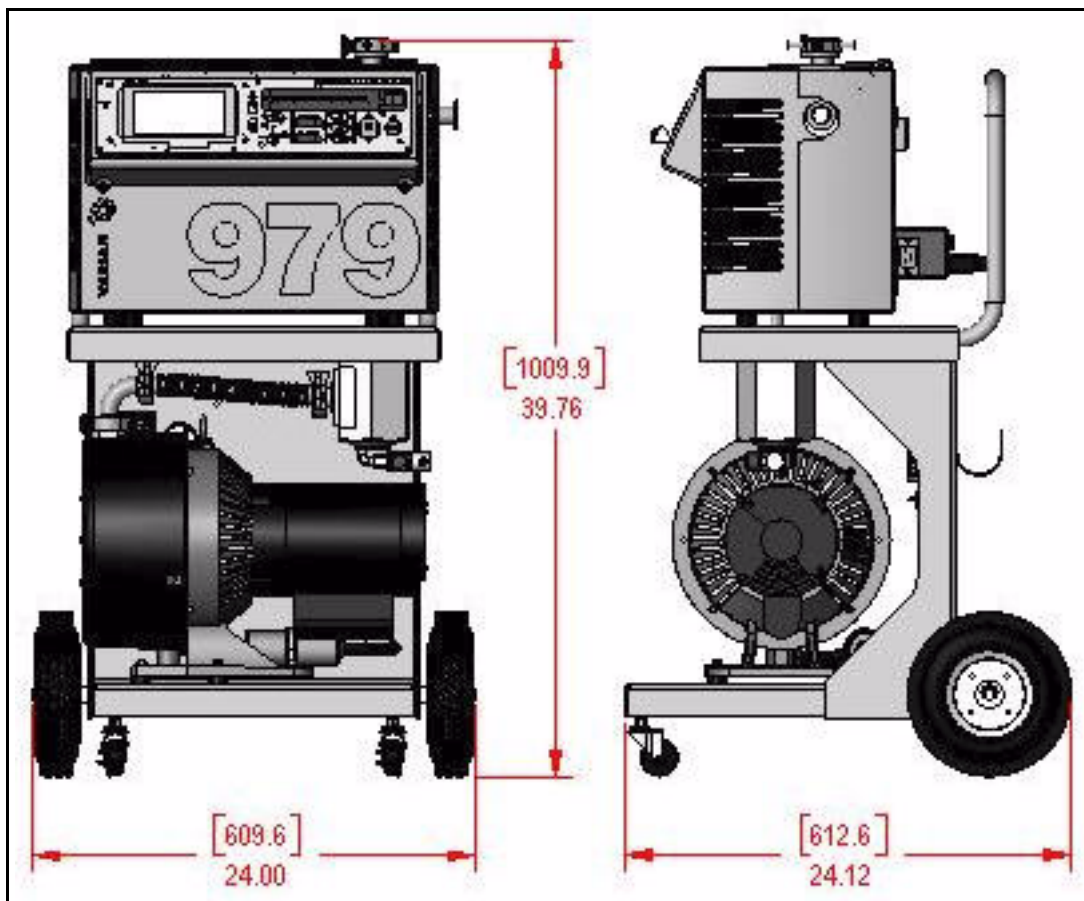


Abbildung 1-3 Einzelne, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf zweirädrigem Wagen

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Abbildung 1-4 zeigt die Umrisszeichnung und die Abmessungen einer einzelnen trockenen Leckprüfstation mit mechanischer Pumpe mit dem Lecksucher Modell 979 auf einem vierrädrigen Wagen.

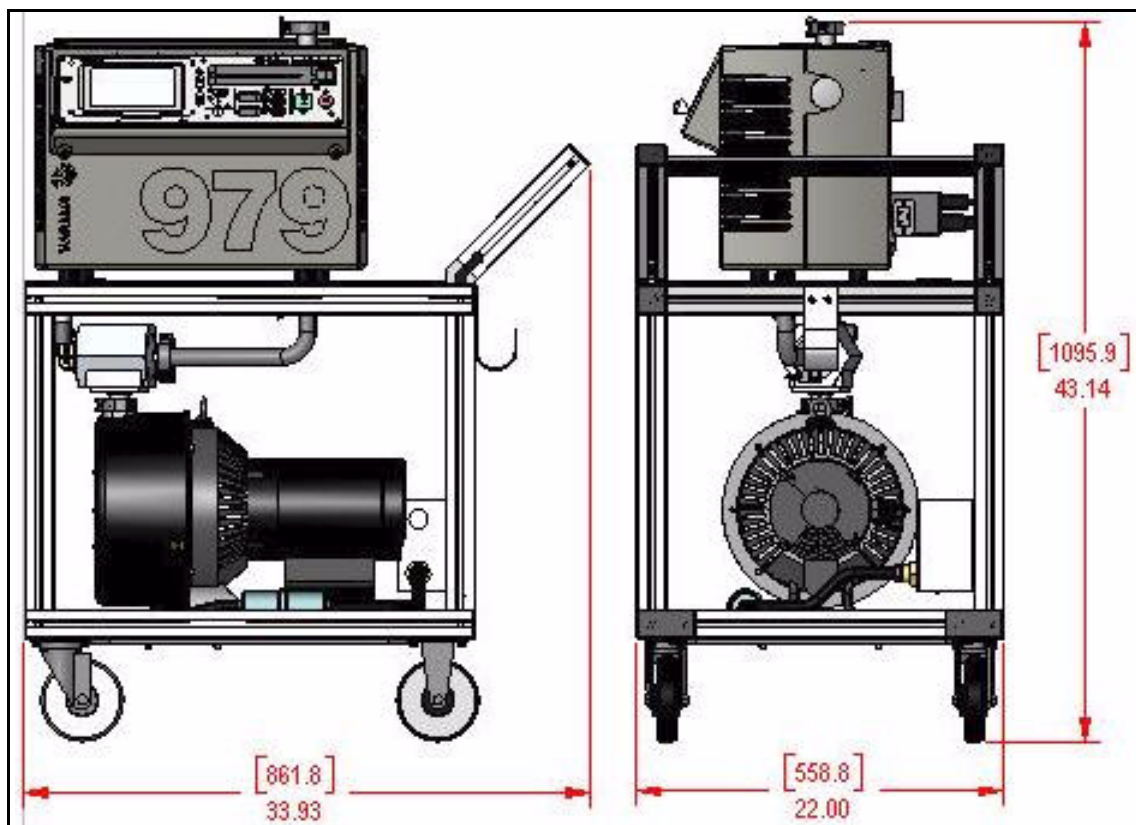


Abbildung 1-4 Einzelne, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Abbildung 1-5 zeigt die Umrisszeichnung und die Abmessungen einer doppelten ölversiegelten Leckprüfstation mit mechanischer Pumpe mit dem Lecksucher Modell 979 auf einem vierrädrigen Wagen.

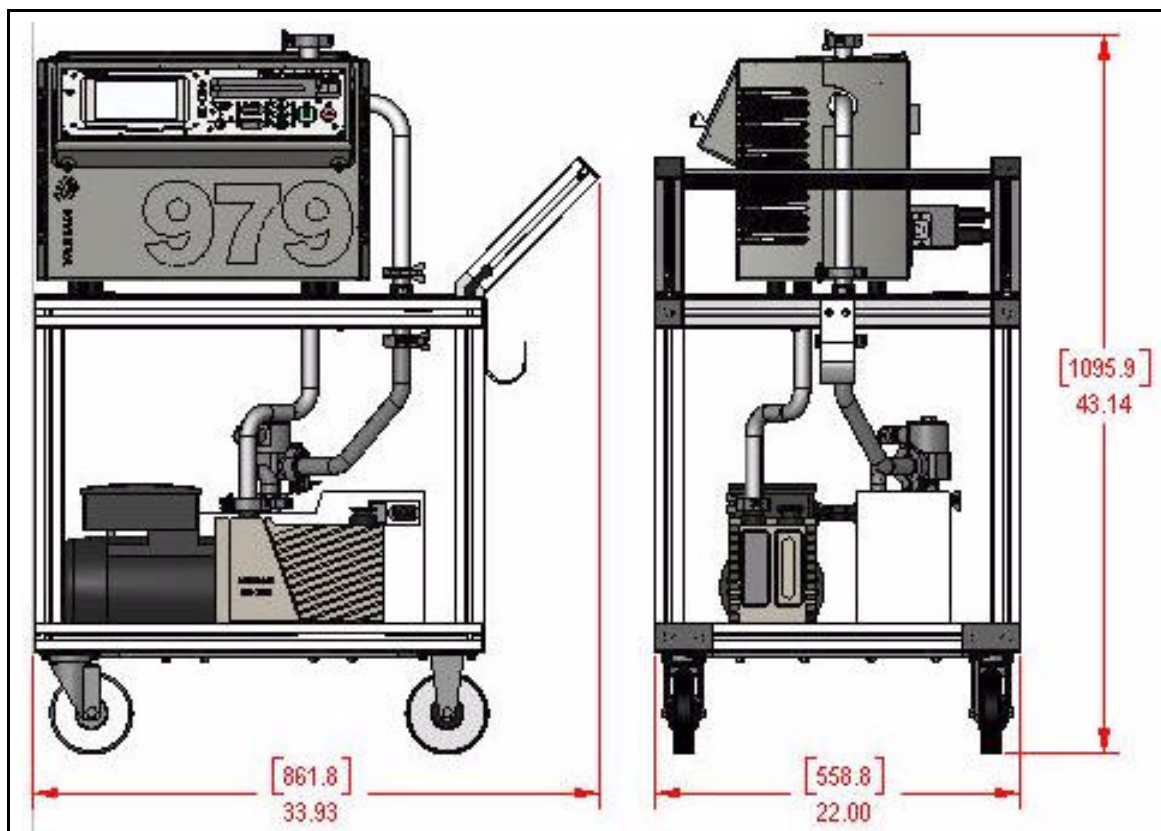


Abbildung 1-5 Doppelte, ölversiegelte Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Abbildung 1-6 zeigt die Umrisszeichnung und die Abmessungen einer doppelten trockenen Leckprüfstation mit mechanischer Pumpe mit dem Lecksucher Modell 979 auf einem vierrädrigen Wagen.

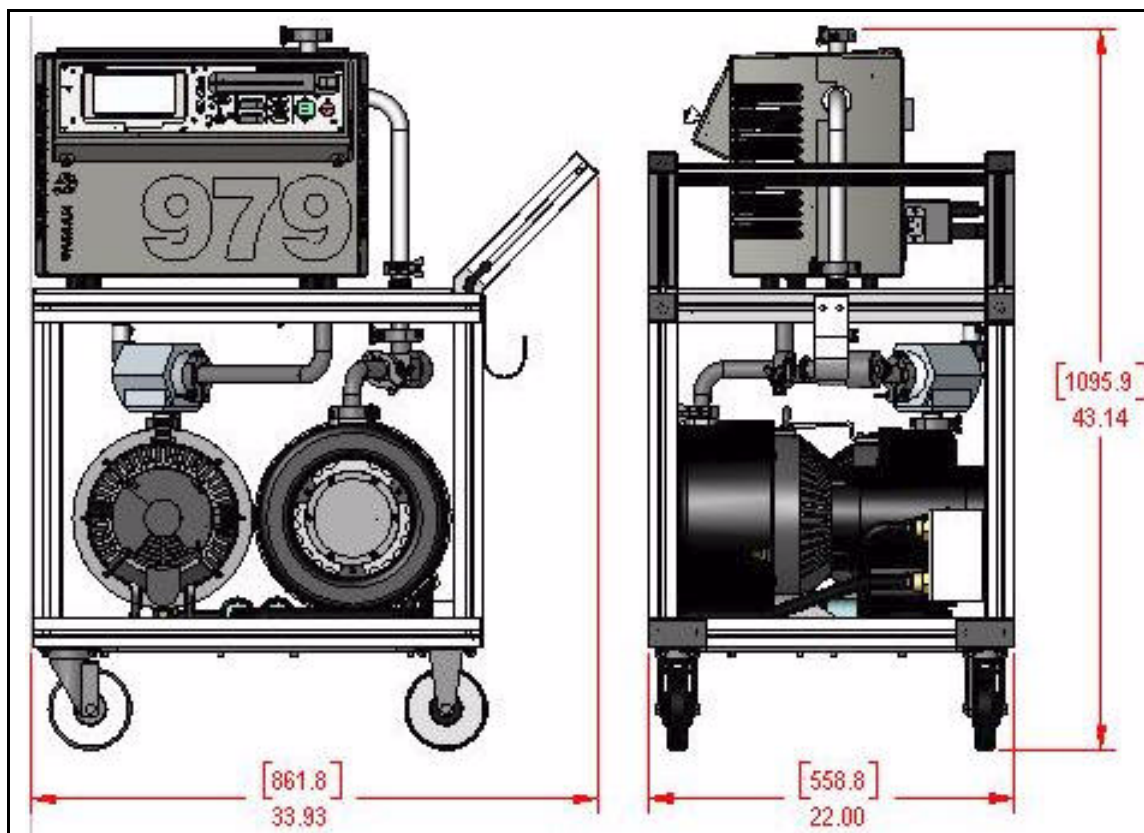


Abbildung 1-6 Doppelte, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen

1.2 Auspacken des 979

Der Lecksucher 979 wurde sorgfältig auf eine federnd befestigte Palette gestellt und in einen stabilen, mit Bändern an der Palette befestigten Pappkarton gepackt. Untersuchen Sie den Container nach der Anlieferung auf Anzeichen von Transportschäden. Vernichten Sie keine Belege für grobe Handhabung. Lesen Sie beim Öffnen des Behälters die Anleitung zum Auspacken an der Außenseite der Versandverpackung. Die Werksverpackung gewährleistet maximalen Schutz während des Transports. Dennoch müssen Sie den Lecksucher und die zugehörigen Teile sofort überprüfen. Melden Sie Schäden unverzüglich dem Spediteur.

Lieferumfang:

- Betriebshandbuch Modellreihe 979*
- Lecksucher Modell 979, gemäß Bestellung konfiguriert und vollständig montiert
- Alle erforderlichen Anschlusskabel
- Pumpenhandbücher (für die erworbene Konfiguration)
- Bestellte Zusatzausrüstung
- Handbücher für die erworbene Zusatzausrüstung

1.2.1 Anleitung zum Auspacken

Gehen Sie zum Auspacken und Lösen des 979 von der Palette wie folgt vor:

1. Untersuchen Sie die Verpackung auf Anzeichen von Transportschäden. Vernichten Sie keine Belege für grobe Handhabung.
Setzen Sie den Spediteur und den Kundendienst von Vacuum Technologies unter 1-800-8VARIAN unverzüglich von allen Schäden in Kenntnis.
2. Entfernen Sie vorsichtig den äußeren Versandbehälter.
3. Untersuchen Sie den Lecksucher und zugehörige Teile unverzüglich auf Anzeichen von Transportschäden.
4. Schneiden Sie die Bänder, mit denen der Lecksucher auf der Palette befestigt ist, vorsichtig durch.
5. Entfernen Sie alle losen Kartons oder Pakete und legen Sie diese zur Seite.
Bewahren Sie die Originalverpackung für den Fall auf, dass eine Rücksendung des Lecksuchers an Varian Vacuum Technologies erforderlich ist.
6. Entfernen Sie vorsichtig die vordere Klammer, indem Sie die beiden Schrauben herausdrehen.
7. Entfernen Sie vorsichtig den Kunststoffbeutel, mit dem der Lecksucher abgedeckt ist.
Jetzt kann der Lecksucher von der Palette genommen werden.

1.2.2 Abnehmen des 979 von der Palette

Der 979 kann auf zweierlei Weise von der Palette genommen werden. Für beide Methoden sind zwei Personen erforderlich. Bei der zweiten Methode müssen die *Skid-Mates* (die blauen ringförmigen Halterungen an der Vorderseite der Palette) von der Palette abmontiert werden.

ACHTUNG



Achten Sie bei den folgenden Schritten auf eine vorsichtige, vorschriftsmäßige Handhabung des Lecksuchers. Die unsachgemäße Handhabung kann zu Verletzungen oder zur Beschädigung des Lecksuchers führen. Der 979 ist schwer und kann Verletzungen verursachen, wenn beim Abnehmen von der Palette nicht vorsichtig vorgegangen wird.

Methode 1

1. Rollen Sie den Lecksucher mit Hilfe einer zweiten Person vorsichtig zur Vorderseite der Palette.
2. Heben Sie das vordere Ende des Geräts an und setzen Sie es *behutsam* auf den Boden.
3. Heben Sie das hintere Ende des Geräts an und schieben Sie es auf den vorderen Rollen von der Palette herunter.
4. Setzen Sie das hintere Ende des Geräts *behutsam* auf den Boden.

Methode 2

1. Benutzen Sie die in Schritt 6 in Abschnitt 1.2.1 "Anleitung zum Auspacken" entfernte Klammer als Hebel und heben Sie damit vorsichtig die Vorderkante der Palette um 25 bis 50 mm an.
2. Bitten Sie eine zweite Person, den Lecksucher gegen die hintere Klammer zu drücken, und lösen und entfernen Sie die beiden vorderen *Skid-Mates*, indem Sie sie gegen den Uhrzeigersinn drehen.
3. Vergewissern Sie sich, dass die zweite Person den Lecksucher nach wie vor gegen die Rückseite der Palette drückt, und senken Sie dann vorsichtig die Vorderkante der Palette auf den Boden.
4. Rollen Sie den Lecksucher nun vorsichtig und langsam von der Palette auf den Boden.

1.2.3 Entfernen loser Verpackungsteile

Nehmen Sie, nachdem der 979 von der Palette heruntergenommen wurde, alle losen Verpackungsteile aus dem Lecksucher und entsorgen Sie diese.

1.3 Für den Betrieb erforderliche Anschlüsse

1.3.1 Strom

Je nach der von Ihnen bestellten Konfiguration wird für den Lecksucher der Reihe 979 einer der folgenden Netzanschlüsse benötigt:

- 100 VAC, 20 A, 50 Hz / 115 VAC, 20 A, 60 Hz oder
- 230 VAC, 20 A, 50/60 Hz

VORSICHT



Die Netzversorgung darf um nicht mehr als $\pm 10\%$ der Nennspannung schwanken.

Momentane Überspannungen dürfen die Werte der Anlagenkategorie (Überspannungskategorie) II der Norm UL3101-1 nicht überschreiten.

Die fest montierten Netzsteckdosen müssen an ein SCHUTZERDUNGSSYSTEM angeschlossen sein.

Nur zur Verwendung in Gebäuden: Verschmutzungsstufe II gemäß der Norm UL3101-1.

VORSICHT



Vacuum Technologies empfiehlt dringend die Verwendung eines Überspannungsschutzes, um die Störfestigkeit der Lecksucher der Serie 979 bei einseitig gerichteten Stoßspannungen zu verbessern, die durch folgende Ereignisse verursacht werden können:

- Schaltereignisse im Stromnetz
(z. B. Schalten von Kondensatorbatterien)*
- Fehler im Stromnetz*
- Indirekte Blitzschläge*

ACHTUNG



Benutzen Sie nur das zum Lieferumfang des Lecksuchers gehörende Netzkabel. Die Verwendung von Verlängerungskabeln wird nicht empfohlen und kann zur Beschädigung des Geräts wie auch zum Garantieverlust führen.

1.3.2 Helium

Zum Testen von Produkten und zum Prüfen des 979 auf Dichtigkeit wird Schweißhelium in einem Standardzylinder mit Druckregelventil und Schlauch benötigt.

1.3.3 Empfohlene zusätzliche Anschlüsse

Die folgenden zusätzlichen Anschlüsse werden insbesondere bei Verwendung in einem Reinraum empfohlen:

- ❑ Ein Ablassschlauch für eine Grob-/Vorvakuumpumpe, der aus dem Raum herausgeführt und am Pumpenauslass angeschlossen wird. Auf diese Weise werden die Anzahl der Schwebstoffteilchen und das Helium-Hintergrundsignal reduziert.
- ❑ Bei Verwendung von ölgeschmierten mechanischen Pumpen kann zur Verringerung des Ölnebels in den Abgasen am Auslass der Pumpe ein Ölnebelabscheider angeschlossen werden. Ölnebelabscheider können jedoch ganz mit Öl gefüllt werden, was zur Verringerung der Pumpgeschwindigkeit und zur Verstärkung der Heliumhintergründe im Lecksucher führen kann. Wie häufig der Ölnebelabscheider erneuert werden muss, ist davon abhängig, ob höhere Grobdrücke eingesetzt oder große Volumen gepumpt werden und ob das System häufig ein- und ausgeschaltet wird. Zur Produktnummer des Ölnebelabscheiders und der Ersatzkartusche siehe Abschnitt 4.6 "Ersatzteilliste für 979" auf Seite 4-24 und Abschnitt 4.7 "Zubehörliste für 979" auf Seite 4-26.

1.4 Betriebsvorbereitung

Für den Lecksucher der Reihe 979 ist vor der Inbetriebnahme nur eine minimale Einrichtung erforderlich.

Ölversiegelte Vakuumpumpen werden bereits mit der korrekten ersten Ölfüllmenge ausgeliefert. An der Vorderseite der Grob- und Vorvakuum pumpen befindet sich ein Ölstand-Schauglas. Bei nicht laufender Pumpe muss das Öl bis zur Mitte des Schauglases reichen. Überprüfen Sie den Ölfüllstand, nachdem die Pumpe mindestens 10 Minuten lang in Betrieb gewesen ist. Nähere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem zum Lieferumfang der Pumpe gehörenden *Betriebshandbuch für mechanische Pumpen*.

1.5 Installation

Der Lecksucher der Reihe 979 wird gemäß Bestellung vollständig montiert geliefert. Stellen Sie den 979 in der Nähe des Stromanschlusses auf. Achten Sie darauf, dass mindestens 10 cm für die erforderliche Entlüftung und ausreichend Platz für den Bediener für die gefahrlose Ausführung von Tests vorhanden ist. Richten Sie jetzt auch die auf Ihre spezielle Anwendung abgestimmte zusätzliche Entlüftung ein, siehe hierzu Abschnitt 1.3.3 "Empfohlene zusätzliche Anschlüsse".

HINWEIS



Hinweise zur stationären Installation, für die Sie einige Schritte zur Konfiguration vornehmen müssen, finden Sie in Abschnitt 1.5.4 "Stationäre Systeme".

1.5.4 Stationäre Systeme

Abbildung 1-7 zeigt die Installation des 959/959D als stationären Systems. Schneiden Sie das schwarze 3/4"-Rohr wie gezeigt in zwei gleich lange Teile.

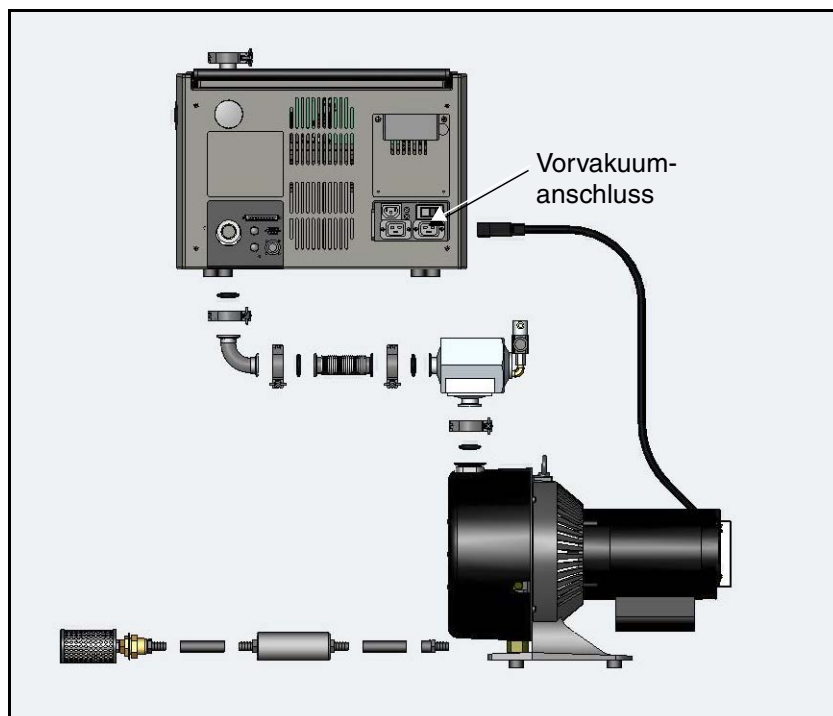


Abbildung 1-7 970 als stationäres System

1.6 Lagerung

Soll der Lecksucher nicht sofort benutzt werden, kann er wie geliefert ohne besondere Vorkehrungen gelagert werden, vorzugsweise an einem trockenen, relativ staubfreien Ort. Umgebungsbedingungen für die Lagerung:

- ❑ 0 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
- ❑ -20 bis 60 °C Umgebungstemperatur

1.7 Anzeigen und Bedienelemente am vorderen Bedienfeld

Die Leckratenanzeige und die Tasten für die Bedienung des 979 befinden sich vorn rechts am Lecksucher (Abbildung 1-8). Die Tasten sind groß, farblich codiert und deutlich beschriftet, und die Balkendiagramm-Anzeige ist groß und leicht ablesbar. Nachstehend folgt eine kurze Beschreibung der Bedientasten. Nähere Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 2 "Betrieb des Lecksuchers 979" auf Seite 2-1.

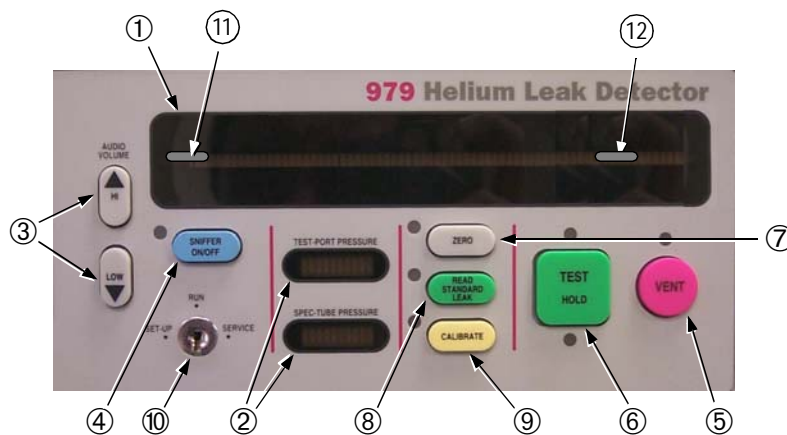


Abbildung 1-8 Anzeigen und Bedienelemente am vorderen Bedienfeld

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

- ① Leckratenanzeige Das große Balkendiagramm zeigt die Leckrate in einer von zwei Formen an:
- ❑ *Als Mantisse auf dem Balken und als numerischen Exponent*
 - ❑ *Nur den Balken als logarithmisches Balkendiagramm*
- Die Beschriftung des Balkendiagramms ändert sich in Abhängigkeit von der aktuellen Betriebsart.
- ② Druckanzeigen Zwei kleinere Balkendiagramme zeigen den Druck im Spektrometerrohr und im Testanschluss an. Die kleinen Balkendiagramme zeigen durch Ändern der Farbe mehr oder weniger günstige Bedingungen an.
- ③ Lautstärkeregelung Am Gerät befinden sich zwei Tasten zum Einstellen der Lautstärke des akustischen Leckratensignals.
- ④ Sniffer Ein/Aus Mit der Taste SNIFFER ON/OFF (SNIFFER EIN/AUS) wird der Modus SNIFFER des 979 ein- und ausgeschaltet. Die LED leuchtet auf, wenn der Modus SNIFFER eingeschaltet ist.
- ⑤ Entlüftung Mit der Entlüftungstaste VENT wird der 979 in den entlüfteten Zustand geschaltet. Die LED-Anzeige leuchtet auf, wenn sich der 979 im entlüfteten Zustand befindet.
- ⑥ Testen/Halten Befindet sich der 979 im Modus VENT (Entlüften) oder HOLD (Halten), wird er durch Drücken der Taste TEST/HOLD (Testen/Halten) automatisch in den Modus „Grobvakuum“ und in die unterschiedlichen Testzustände geschaltet, je nach den erreichbaren Testanschlussdrücken und Leckraten. Die grüne LED über der Taste leuchtet auf, wenn sich der 979 in einem Testzustand befindet. Befindet sich der 979 im Modus TEST, wird er durch Drücken der Taste TEST/HOLD automatisch in den Modus HOLD (Halten) geschaltet. Die gelbe LED unter der Taste leuchtet auf, wenn sich der 979 im Modus HOLD befindet.
- ⑦ Null Die Taste ZERO (Null) ist nur im Teststatus funktionsbereit. Mit der ZERO-Funktion wird die Leckrate im derzeitigen Ventiltteststatus auf null gesetzt. Die LED leuchtet auf, wenn die Nullfunktion ausgeführt wird.
- ⑧ Standardleck lesen Die Taste READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen) ist nur im Teststatus funktionsbereit. Mit dieser Funktion wird die Kalibrierung überprüft, indem das optionale interne kalibrierte Leck oder das externe kalibrierte Leck mit dem System verglichen wird.

- ⑨ Kalibrieren Mit der Taste CALIBRATE (Kalibrieren) wird die Kalibrierfunktion gestartet; je nach den auf dem Bildschirm „Kalibriertes Leck einrichten“ festgelegten Parametern wird hierbei das optionale interne kalibrierte Leck oder ein externes Leck am Testanschluss verwendet (see Abschnitt 2.6.1 “Einrichtung des kalibrierten Lecks” auf Seite 2-18). Die LED leuchtet auf, wenn die Kalibrierung ausgeführt wird.
- ⑩ Schlüsselschalter Über diesen Dreipositionen-Schlüsselschalter - SET-UP/RUN/SERVICE (Einrichtung/Betrieb/Service) - können die Betriebsparameter abgerufen und eingestellt und servicefunktionen ausgeführt werden.
- ⑪ Unter Die Bereichsleuchte UNDER (Unter) zeigt an, dass die gemessene Helium-Leckrate derzeit geringer ist als der kleinste anzeigbare Wert. Die Leuchte kann kurzzeitig blinken, wenn das System nach einer Leckanzeige wieder aktiviert wird und die anzeigbare Leckrate sich Null nähert. Wenn $AUTO-ZERO < 0$ ($AUTO-NULL < 0$) eingeschaltet ist, kann die Leuchte UNDER ebenfalls kurzzeitig blinken, wenn das System den Nullpunkt auf einen niedrigeren Wert setzt. Siehe Abschnitt 3.1.1.1 “ $AUTO-ZERO < 0$ ($AUTO-NULL < 0$)” auf Seite 3-3.
- Am 979 wird keine Leckrate angezeigt, wenn die Leuchte UNDER aufleuchtet. Leuchtet diese Leuchte länger als einige Sekunden auf, ist das System durch Einstellen der Betriebsparameter auf den korrekten Nullwert neu zu kalibrieren. Zu dieser Situation kann es kommen, wenn der 979 zu Beginn der Kalibrierung noch nicht ganz warmgelaufen war.
- ⑫ Über Die Bereichsleuchte OVER (Über) zeigt an, dass das System mit Helium gesättigt ist und die gemessene Leckrate über dem höchsten anzeigbaren Wert liegt.

1.8 Bedienelemente an der Geräterückseite

1.8.1 Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation

Das Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation (Abbildung 1-9) befindet sich unten links auf der Rückseite des Geräts.

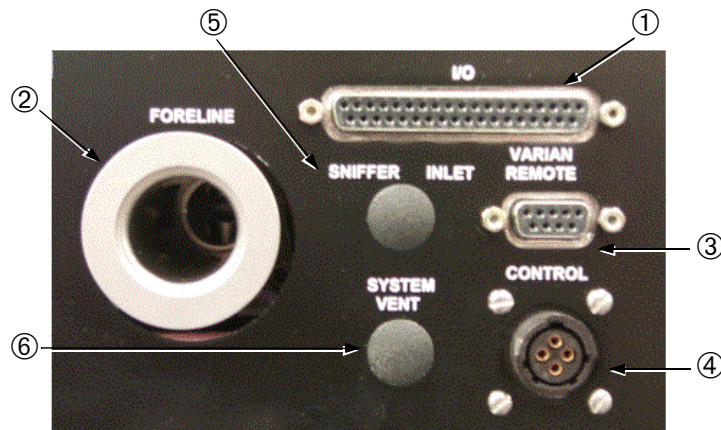


Abbildung 1-9 Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation

① E/A-Anschluss

Beim E/A-Anschluss handelt es sich um eine 37-polige D-Buchse. Der Zugriff auf alle diskreten Ein-/Ausgangsfunktionen, RS-232, Rückweisungs-Sollwerte und die analogen Leckraten-Ausgangssignale erfolgt über diesen Anschluss. Nähere Einzelheiten über die E/A-Kommunikation finden Sie in Anhang B "Kommunikationsprotokoll".

② Vorkuumpumpenanschluss

Am Vorkuumpumpenanschluss KF25 wird die Vor-/Grobvakuumpumpe einer Konfiguration mit nur einer mechanischen Pumpe oder die Vorkuumpumpe einer Zweipumpen-Konfiguration angeschlossen.

③ Fernsteuerungseingang

Für den Anschluss der optionalen Fernsteuerung (Teilenummer L9558301) ist eine 9-polige D-Buchse vorgesehen. Zur Beschreibung der Funktion der optionalen Fernsteuerung siehe das *Betriebshandbuch Fernsteuerung* (Prod-Nr. 699909915).

④ Steuerlogik

Derzeit nicht benutzt.

⑤ Sniffer-Einlass

Derzeit nicht benutzt.

⑥ Systementlüftungsanschluss

Derzeit nicht benutzt.

1.8.2 Netzsteuerung und Leistungsschalter

Das Stromeingangs- und Leistungsschaltermodul des 979 befindet sich unten rechts auf der Rückseite des Geräts (Abbildung 1-10). Das Schild über diesem Bedienfeld enthält Informationen über die Anschlüsse dieses Bedienfelds.

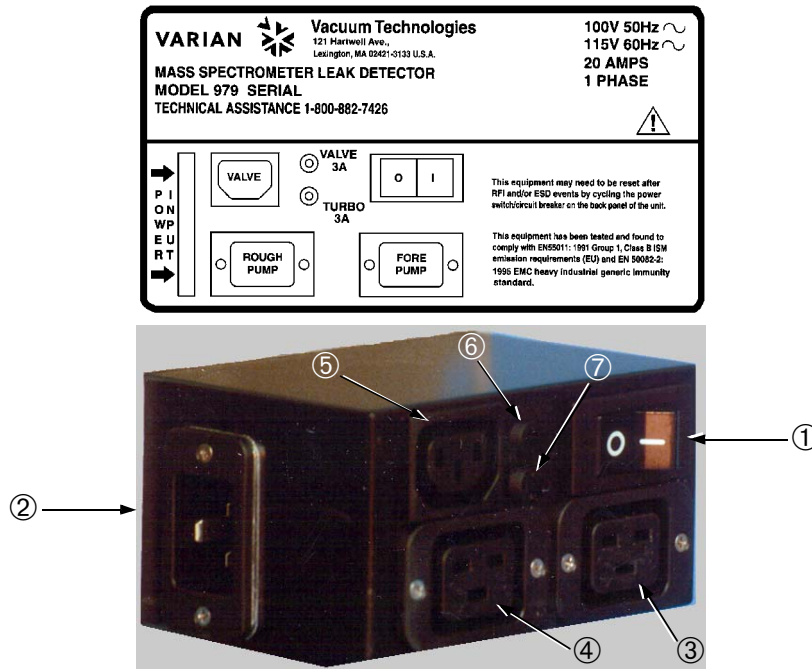


Abbildung 1-10 Netzsteuerung und Leistungsschalter

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ① Hauptnetzschalter/Leistungsschalter | Das Stromeingangsmodul enthält den Hauptnetzschalter/Leistungsschalter. Der 979 kann in jedem Zustand ausgeschaltet werden. Um das Vakuumsystem zu schützen und sauber zu halten, werden nach dem Ausschalten alle internen Ventile geschlossen. |
| ② StromeingangsfILTERanschluss | In den Netzanschluss wird das zum Lieferumfang des Lecksuchers gehörende Anschlusskabel eingesteckt. Das Anschlusskabel ist für eine Absicherung mit 20 A ausgelegt und darf nicht für den Anschluss an einer Steckdose mit schwächerer Absicherung geändert werden. |
| ③ Vorvakuum pumpen-Netzanschluss | In den 20-A-Vorvakuum pumpen-Ausgangsanschluss wird der Stecker der Vor-/Grobvakuum pumpen einer Konfiguration mit einzelner mechanischer Pumpe bzw. der Stecker der Vorvakuum pumpen einer Konfiguration mit zwei mechanischen Pumpen eingesteckt. |
| ④ Grobvakuum pumpenanschluss | In den 20-A-Grobvakuum pumpen-Ausgangsanschluss wird der Stecker der Grobvakuum pumpen einer Konfiguration mit zwei mechanischen Pumpen eingesteckt. Bei der Konfiguration mit nur einer mechanischen Pumpe wird dieser Anschluss nicht verwendet. |
| ⑤ Grobvakuumventilanschluss | In den Grobvakuumventil-Ausgangsanschluss wird der Stecker des Grobvakuumventils von Konfigurationen mit zwei mechanischen Pumpen eingesteckt. |
| ⑥ Grobvakuumventil-Leistungsschalter | <input type="checkbox"/> 3,0 A (100 VAC / 115 VAC)
<input type="checkbox"/> 1,5 A (230 VAC) |
| ⑦ Turbopumpe Leistungsschalter | <input type="checkbox"/> 3,0 A (100 VAC / 115 VAC)
<input type="checkbox"/> 1,5 A (230 VAC) |

1.9 Universal-Fernsteuerungsoption

Mit der in Abbildung 1-11 gezeigten Universal-Fernsteuerung kann der Lecksucher der Reihe 979 in begrenztem Maße aus einer Entfernung von bis zu 7,5 m gesteuert werden. Angeschlossen wird die Universal-Fernsteuerung am Anschluss mit der Bezeichnung Varian Remote Control auf der Rückseite des Geräts (siehe Abbildung 1-9 auf Seite 1-15). Zur Bedienung siehe das zum Lieferumfang der Fernsteuerung gehörende *Betriebshandbuch* Universal-Fernsteuerung.



Abbildung 1-11 Universal-Fernsteuerungsoption

1.10 Technische Daten

Die technischen Daten des Lecksuchers der Reihe 979 finden Sie in Tabelle 1-1.

Tabelle 1-1 Technische Daten der Reihe 979

Technische Daten	Versionen des 979-Helium-Massenspektrometers							
Systemempfindlichkeit	Standardempfindlichkeit				Hohe Empfindlichkeit			
Hochvakuumpumpe, luftgekühlt, wartungsfrei	Vacuum Technologies Turbomolekularpumpe							
Grob-/Vorvakuumpumpe	Nass (ölversiegelt)		Trocken (TriScroll™)		Nass (ölversiegelt)		Trocken (TriScroll™)	
Grobvakuumpumpe	—	SD-451	—	TS-620	—	SD-451	—	TS-620
Freie Luftverdrängung l/min, 60/50 Hz	—	410/342	—	500/420	—	410/342	—	500/420
Vorvakuumpumpe	DS-302	DS-302	TS-620	TS-320	DS-302	DS-302	TS-620	TS-320
Freie Luftverdrängung, l/min, 60/50 Hz	285/237	285/237	500/420	250/210	285/237	285/237	520/420	250/210
Minimales messbares Leck, atm-cc/s	5×10^{-10}				5×10^{-11}			
Leckeinheiten	atm-cc/s, mbar-l/s, torr-l/s, Pa-m ³ /s							
Ansprechzeit	Weniger als 0,5 Sekunden, gemäß AVS-Norm 2.1.							
Verstärker-Drift	Weniger als 5 % des vollen Umfangs des empfindlichsten Bereichs, gemäß AVS-Norm 2.1.							
Geräuschpegel	Weniger als 5 % des vollen Umfangs, Spitze-Spitze, gemäß AVS-Norm 2.1.							
Kalibrierung	Vollautomatische Feinabstimmung und Kalibrierung unter Verwendung des internen oder externen kalibrierten Lecks. Mit der Schnellkalibrierung kann die Standardversion in weniger als 20 Sekunden und die hochempfindliche Version in weniger als 1 Minute kalibriert werden.							

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 1-1 Technische Daten der Reihe 979 (Continued)

Technische Daten	Versionen des 979-Helium-Massenspektrometers
Nullregelung	Einstellbare Modus-Hintergrunddeaktivierung mit der einzigartigen Funktion AUTOZERO<0.
Leckanzeige	Mit einer auf 50 Segmenten bestehenden Balkendiagrammanzeige (linear oder logarithmisch) werden die Leckraten automatisch angezeigt; die alphanumerische Anzeige erfolgt über ein LCD-Display. Ein Leck kann auch eine akustische Alarmfrequenz auslösen, die je nach der Größe des Lecks, der Lautstärkeregelung und dem programmierbaren akustischen Schwellwert variiert. Die Analogspannung verhält sich proportional zur Leckrate.
Druckanzeige	Testanschluss- und Spektrometerdruck-Balkendiagrammanzeigen und alphanumerische Testanschlussanzeige auf LCD-Display.
Spektrometerrohr	Für Empfindlichkeit optimierte Konstruktion, im Kopf untergebrachte Ionenquelle mit doppeltem mit Thoriumoxid beschichteter Iridiumglühfaden, Vorverstärker, ConvecTorr [®] und Vakuummessgerät.
Automatische Ventilfolge	Mikroprozessor-gesteuerte Ventilbetätigung gewährleistet automatischen Systemzyklus.
Sicherheitssperren	Das Ventilsystem ist so konzipiert, dass es das zu prüfende Hochvakuumssystem vollkommen vor Druckstößen und Stromausfällen schützt.
Zyklusdauer	Blindanschluss kann in vier Sekunden auf Feinleckprüfung geschaltet werden. Die automatische Ablaufsteuerung generiert klare Annahme-/Rückweisungssignale und ermöglicht die Programmierung eines vollständigen Testzyklus (START/GROBVAKUUM/TEST/ENTLÜFTEN).
Prüfport	NW25; ein Kompressionsanschluss mit 1 ¹ / ₈ Zoll (28 mm) Innendurchmesser ist als Zubehör erhältlich.
Kapazitäten der entfernten E/A	Schnittstelle (DB-37S) mit optisch isolierten Aus- und Eingängen (5-24 VDC), nicht isolierter serieller RS-232-Schnittstelle und nicht isoliertem Analogausgang (0-10 V). Nicht isolierte Fernsteuerschnittstelle (DB-9S).
Zubehör (optional)	Universal-Fernsteuerung (Teilenummer L9558301) mit 7,5-m-Kabel, externes kalibriertes Leck und Power Probe.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 1-1 Technische Daten der Reihe 979 (Continued)

Technische Daten	Versionen des 979-Helium-Massenspektrometers
Empfohlene Betriebsbedingungen	
Installation	Nur in Gebäuden. Höhe bis zu 2000 m. Anlagenkategorie (Überspannungskategorie) II, Verschmutzungsstufe II gemäß Norm UL3101-1.
Temperatur	+12 bis +40 °C für Nassversion (mit ölversiegelten mechanischen Pumpen) +5 bis +40 °C für Trockenversion (mit mechanischen TriScroll™-Pumpen)
Feuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 80 % bei Temperaturen bis +31 °C linear abnehmend auf 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei +40 °C. Kein Raureif, Tau, Tropfwasser, Regen, Sonnenbestrahlung usw.
Luftdruck	75 kPa (563 Torr) bis 106 kPa (795 Torr)
Lagerbedingungen	Relative Luftfeuchtigkeit: 0 bis 95 %, nicht kondensierend Temperatur: -20 °C (-4 °F) bis +60 °C (140 °F)
Stromanforderungen	100 VAC, 20 A, 50 Hz / 115 VAC, 20 A, 60 Hz oder 230 VAC, 20 A, 50/60 Hz. Einschaltspitzenstrom für „nasse“ Version bis 85 A für bis zu 10 Sekunden bei weniger als 20 °C. <i>Hinweis: 1. Eingangsspannung kann vom Kunden nicht geändert werden.</i> <i>Hinweis: 2. Ein Verlängerungskabel kann nicht verwendet werden.</i>
EMV	Richtlinie 89/392/EWG; EN61326:1997.
Abmessungen	Siehe Umrisszeichnungen (Abbildung 1-1 auf Seite 1-1 bis Abbildung 1-6 auf Seite 1-6).
Gewicht	23 kg netto - eigenständiges stationäres Gerät. 180 lb. (82 kg.) netto – nasse 979-Einpumpenversion mit ölversiegelter Pumpe DS-302 auf einem zweirädrigen Wagen. 243 lb. (111 kg) netto – nasse 979-Zweipumpenversion mit ölversiegelten Pumpen DS302 und SD451 auf einem vierrädrigen Wagen.

Leere Seite

Abschnitt 2. Betrieb des Lecksuchers 979

2.1 Erste Inbetriebnahme und Abschalten

2.1.1 Inbetriebnahme

Stecken Sie das Netzkabel des Lecksuchers in eine geeignete Steckdose und stellen Sie den Netzschalter auf der Rückseite des Geräts in die Stellung **I**.

Wenn auf dem Startbildschirm die Meldung SYSTEM READY (System bereit) erscheint, ist der Lecksucher betriebsbereit. Wird der 979 eingeschaltet, nachdem er längere Zeit (mehrere Stunden) ausgeschaltet war, kann es bis zu 30 Minuten dauern, bis das Gerät sich stabilisiert hat und zuverlässige Leckraten anzeigt.

2.1.2 Kalibrierung

Der 979 kann eine automatische Kalibrierungsroutine durchführen, und zwar unter Verwendung eines internen kalibrierten Lecks (werkseitig eingebaut) oder eines externen kalibrierten Lecks, das am Testanschluss angeschlossen wird. Wie Sie den 979 korrekt für die automatische Kalibrierung einrichten, können Sie in Abschnitt 2.6.1 "Einrichtung des kalibrierten Lecks" auf Seite 2-18 nachlesen.

Nach dem Starten des 979 muss eine Kalibrierungsroutine durchgeführt werden. Bei Verwendung des internen kalibrierten Lecks wird zur Durchführung der Kalibrierung die Taste TEST am vorderen Bedienfeld gedrückt, um den Testmodus des Systems zu aktivieren, und anschließend die Taste CALIBRATE (Kalibrieren) am vorderen Bedienfeld, um das System automatisch zu kalibrieren.

Durch Drücken der Taste READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen) am vorderen Bedienfeld kann die Kalibrierung im Modus TEST überprüft werden. Drücken Sie die Taste READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen) erneut, um in den Modus TEST zurückzukehren.

Soll ein externes Leck verwendet werden, drücken Sie zunächst die Taste VENT (Entlüften), um den Lecksucher zu entlüften, und bauen dann ein kalibriertes Leck in den Testanschluss ein. Drücken Sie die Taste TEST, um den Lecksucher in den Modus „Feintest“ zu schalten. Überprüfen Sie die korrekte Leckrate für das externe Leck auf dem Bildschirm „Calibrated Leak Set-Up“ (Kalibriertes Leck einrichten) (Abschnitt 2.6.1 "Einrichtung des kalibrierten Lecks" auf Seite 2-18). Drücken Sie im Modus „Feintest“ die Taste CALIBRATE (Kalibrieren), um eine automatische Kalibrierung durchzuführen.

Nach Abschluss der Kalibrierung kehrt der Lecksucher in den Feintest-Modus zurück, so dass die Kalibrierung überprüft werden kann.

2.1.3 Abschalten

Zum Abschalten des 979 braucht nur der Schalter an der Geräterückseite in die Stellung **O** gebracht zu werden. Beim Abschalten kann sich das System in einem beliebigen Modus befinden. Jedoch ist zu beachten, dass alle Ventile des Systems beim Abschalten geschlossen werden; ist das System nicht im Modus VENT (Entlüften), verbleibt daher der Testanschluss unter Vakuum, so dass er nur schwer zu öffnen sein kann.

2.2 Bedienerchnittstelle

Das vordere Bedienfeld des Modells 979 ist in Abbildung 2-1 dargestellt. Hier befinden sich die Tasten für die Funktionen AUDIO VOLUME (Lautstärke), SNIFFER, ZERO (Null), READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen), CALIBRATE (Kalibrieren), TEST, HOLD (Halten) und VENT (Entlüften). Neben den Tasten für die Grundsteuerung besitzt der 979 einen Touchscreen für die erste Einrichtung des Lecksuchers. Durch einen Schlüsselschalter soll das unbefugte Ändern der System-Einrichtungsvariablen verhindert werden.



Abbildung 2-1 979 Vorderes Bedienfeld



Drücken Sie im Modus HOLD (Halten) die Taste TEST/HOLD (Testen/Halten), um den 979 automatisch automatisch in den Grobvakuum- und dann in den Testmodus zu schalten. Der optimale Prüfmodus wird in Abhängigkeit von der Konfiguration und der Einrichtung des Systems sowie vom erreichbaren Testanschlusssdruck und von der erreichbaren Leckrate automatisch ausgewählt. Die LED TEST über der gleichnamigen Taste leuchtet auf, wenn sich der 979 in einem Testzustand befindet.

Wird die Taste TEST/HOLD (Testen/Halten) gedrückt, während sich der 979 im Testzustand befindet, wechselt das Gerät in den Zustand HOLD (Halten) und die LED HOLD (Halten) unter der gleichnamigen Taste leuchtet auf. Im Modus HOLD (Halten) ist das Ventil V6 des Testanschlusses geschlossen, so dass der Testanschluss gegenüber Testobjekten oder Vorrichtungen vom Lecksucher-Vakuumsystem isoliert ist. Der Testanschluss-Druckmesser befindet sich auf der Testanschlusseite von V6; daher kann ein Druckanstieg beobachtet werden, wenn sich das Gerät in diesem Modus befindet.

Wird im Modus TEST oder HOLD (Halten) die Taste TEST/HOLD (Testen/Halten) gedrückt, wechselt die Maschine zwischen den beiden Zuständen.



Drücken Sie die Taste VENT (Entlüften), um den Testanschluss gegenüber dem Lecksucher-Vakuumsystem zu isolieren, und entlüften Sie den Testanschluss zur Atmosphäre. Die LED VENT (Entlüften) über der gleichnamigen Taste leuchtet weiter auf, wenn sich der 979 im entlüfteten Zustand befindet.



Die Taste ZERO (Null) ist nur aktiv, wenn sich der Lecksucher im Testzustand befindet. Drücken Sie die Taste ZERO (Null), damit der 979 das Hintergrund-Leckratensignal sowie das elektronische Rauschsignal für die aktuelle Durchflussrate liest (z. B. mittlere Stufe), speichern Sie den Messwert und stellen Sie anschließend den Nullreferenzpunkt an der Leckratenanzeige zurück. Die LED ZERO (Null) leuchtet auf, während die Nullfunktion ausgeführt wird.

Die nachfolgenden Messungen umfassen sowohl Helium vom wirklichen Leck als auch Helium von den Hintergrundbedingungen. Der 979 zieht das gemessene Hintergrundsignal automatisch vom Messwert ab und zeigt nur die tatsächliche Leckrate an.

HINWEIS



Durch Drücken der Taste ZERO (Null) während der Zuführung von Heliumspürgas zum Testobjekt könnte die Unterdrückung eines echten Lecks zur Folge haben. Drücken Sie die Taste ZERO (Null) erst, nachdem die Heliumspürgasquelle entfernt wurde.

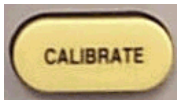
Wenn sie richtig eingesetzt wird, ist die ZERO-Funktion des 979 sehr leistungsfähig. Sie ermöglicht das Testen auf Empfindlichkeiten, die unter dem Systemhintergrund liegen. Diese Funktion verringert außerdem die Anzahl der Testzyklen, weil die für die natürliche Bereinigung der Hintergrundpegel erforderliche Zeit verkürzt und weil die Tests bei relativ hohen Testdrücken begonnen werden können.



Die Taste READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen) ist nur funktionsbereit, wenn sich der Lecksucher in einem Testzustand befindet. Mit der Taste READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen) wird das optionale interne kalibrierte Leck aktiviert, über das die Systemkalibrierung überprüft werden kann. Wenn sich das System im Modus READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen) befindet, leuchtet die zugehörige LED auf.

Drücken Sie die Taste READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen), um den Testanschluss gegenüber dem System zu isolieren, entlüften Sie das Sammelrohr des kalibrierten Lecks und geben Sie das Leck für das Spektrometerrohr frei. Vergleichen Sie die *angezeigte* Leckrate mit der *kalibrierten* Leckrate.

Weil der Testanschluss in diesem Modus gegenüber der Vor- und der Grobvakuumpumpe isoliert ist, kann an der Balkendiagrammanzeige für den Testanschlussdruck ein geringfügiger Anstieg dieses Drucks angezeigt werden.



Mit der Taste CALIBRATE (Kalibrieren) wird eine automatische Kalibrierung anhand der im Bildschirm „Calibrated Leak Set-Up“ (Kalibriertes Leck einrichten) eingestellten Parameter durchgeführt (Abschnitt 2.6.1 „Einrichtung des kalibrierten Lecks“ auf Seite 2-18). CALIBRATE (Kalibrieren) bewirkt, dass der 979 das interne Standardleck auspumpt und für das System freigibt bzw., wenn bei der Konfiguration EXTERNAL LEAK (Externes Leck) eingestellt wird, überprüft, ob der Testanschluss ausgepumpt und für das System freigegeben wird. Der variable Fokus wird abgefragt, anschließend wird die Ionenspannung abgefragt, um das Spitzensignal zu ermitteln. Das System registriert die Leckratenmessung, dann wird das Leck abgeschaltet und das System auf null gestellt. Schließlich wird eine Verstärkung aus der Leckrate berechnet, um das Signal auf den Wert des kalibrierten Lecks abzustimmen, dann kehrt das System in den Modus TEST zurück. Die LED CALIBRATE (KALIBRIEREN) leuchtet auf, während die Kalibrierung durchgeführt wird.



Die Lautstärke der akustischen Leckratenanzeige wird über die Tasten HI (Laut) und LOW (Leise) und mit den nach oben und unten weisenden Pfeilen geregelt. Drücken Sie die Pfeiltaste HI (Laut), um die Lautstärke des Tons zu erhöhen. Drücken Sie die Pfeiltaste LOW (Leise), um die Lautstärke des Tons zu verringern.

Wird die Leckraten-Balkendiagrammanzeige auf den Modus LINEAR eingestellt (Abschnitt 2.7.1 "Einstellen der Einheiten" auf Seite 2-33), wird das akustische Signal lauter, wenn die Leckrate innerhalb einer Dekade ansteigt. Die Lautstärke erhöht sich, wenn die Leckrate die einzelnen Dekaden durchläuft.

Wird die Leckraten-Balkendiagrammanzeige auf den Modus LOG eingestellt, wird das akustische Signal lauter, wenn die Leckrate über das gesamte Balkendiagramm ansteigt. Die Einstellung der Anzeige im Modus LOG ist in vielen Fällen bei Sniffer-Anwendungen vorzuziehen, damit das akustische Signal direkt der Größe des Lecks entspricht.



Mit der Taste SNIFFER ON/OFF (Sniffer Ein/Aus) wird der Modus SNIFFER des Lecksuchers 979 ein- und ausgeschaltet. Die LED SNIFFER leuchtet auf, wenn der Modus SNIFFER aktiviert ist.

Drücken Sie, wenn sich der Lecksucher im Modus VENT (Entlüften) befindet, die Taste SNIFFER ON/OFF (Sniffer Ein/Aus), um den Testzyklus zu starten. Dadurch wird der Lecksucher automatisch im Modus CONTRA-FLOW™ LEAK verriegelt, wobei eine automatische Bereichseinstellung um vier Dekaden nach unten in den empfindlichsten Bereich vorgenommen wird, der für die derzeitige Lecksucher-Konfiguration verfügbar ist.

Wird die Taste SNIFFER ON/OFF (Sniffer Ein/Aus) gedrückt, wenn sich der Lecksucher im Modus TEST befindet, wird dieselbe Funktion ausgeführt mit der Ausnahme, dass die Testzyklus-Startsequenz durchgeführt wird.

Drücken Sie im Modus SNIFFER die Taste SNIFFER ON/OFF (Sniffer Ein/Aus), um den Lecksucher zurück in den derzeit konfigurierten normalen Modus TEST zu schalten.

2.2.1 Sniffer-Einrichtung

1. Entlüften Sie den 979, und führen Sie eine Vacuum Technologies Power Probe (Teilenummer K9565306) in den Testanschluss ein. Weitere Power Probe-Konfigurationen entnehmen Sie bitte dem Produktkatalog.
2. Setzen Sie den Wert für **Range Stop (Bereich Stopp)** auf 10 - 07 (siehe Abbildung 2-12 auf Seite 2-25).
3. Beobachten Sie den Testanschlussdruck auf dem Touchscreen und stellen Sie das Power Probe-Durchflussventil auf einen Testanschlussdruck von 1 bis 2 Torr ein.
4. Drücken Sie **ZERO (Null)**, um das Helium-Hintergrundsignal zu unterdrücken.

Tabelle 2-1 zeigt die Empfindlichkeit im Sniffer-Modus.

Tabelle 2-1 Sniffer-Modus-Empfindlichkeitsbereich (ganze Skala)

Standardempfindlichkeit	Hohe Empfindlichkeit
10^{-4} bis 10^{-7}	10^{-5} bis 10^{-8}

Alle Werte in dieser Tabelle beziehen sich auf Testanschlussdrücke zwischen 1 und 2 Torr.

2.2.2 Schlüsselschalter

Der Schlüsselschalter des 979 ermöglicht den Zugriff auf die drei Touchscreen-Bedienelemente RUN (Betrieb), SET-UP (Einrichtung) und SERVICE (Service). Zum Lieferumfang des Lecksuchers gehören zwei verschiedene Schlüssel:

- ❑ Schlüssel T008 stellt den Schalter in die Stellungen RUN (Betrieb) oder SET-UP (Einrichtung).
Der Schlüssel T008 wird von einem Produktionsleiter oder Techniker verwendet und ermöglicht die Änderung der meisten Parameter, lässt aber keine Maßnahmen zu, durch die das Gerät beschädigt werden könnte.
- ❑ Schlüssel T009 stellt den Schalter in die Stellungen RUN (Betrieb), SET-UP (Einrichtung) oder SERVICE (Service).
Der Schlüssel T009 wird vom Wartungspersonal und von Personen verwendet, die mit dem Betrieb des Geräts sehr vertraut sind. Maßnahmen wie das manuelle Austauschen der Ventile, können nur durchgeführt werden, wenn sich der Schlüsselschalter in der Stellung SERVICE (Service) befindet. Ein reiner Bediener würde keinen Schlüssel besitzen und könnte den 979 nur in der Schlüsselschalterstellung RUN (Betrieb) (Schlüssel abgezogen) bedienen. Die Änderung an den Betriebsparametern ist in der Schlüsselschalterstellung RUN (Betrieb) nicht zulässig.

2.3 Touchscreen-Menüs

Der Lecksucher 979 besitzt einen Touchscreen für die erste Einrichtung und Konfiguration des Lecksuchers. Nachdem der Lecksucher für eine bestimmte Anwendung eingerichtet und konfiguriert ist, erfolgt die grundlegende Steuerung über die deutlich beschrifteten Tasten, die im vorherigen Abschnitt beschrieben wurden. Der Startbildschirm des Touchscreens ist in Abbildung 2-2 dargestellt und wird in Abschnitt 2.4 "979 Touchscreen-Startbildschirm" auf Seite 2-9 ausführlich beschrieben.

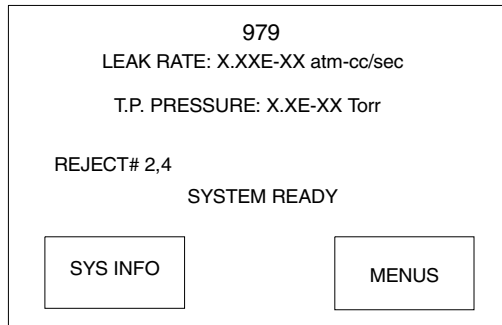


Abbildung 2-2 979 Touchscreen-Startbildschirm

2.3.1 Touchscreen-Kontrasteinstellung

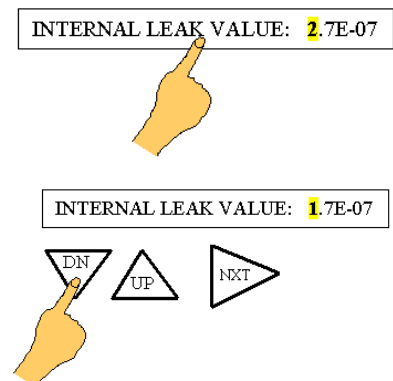
Drücken Sie zum Ändern des Kontrasts auf die linke oder rechte obere Ecke des Touchscreen-Startbildschirms.

2.3.2 Ändern von Variablen in Touchscreen-Bildschirmen

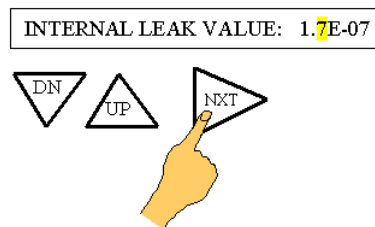
Wenn das Feld, das die zu ändernde Variable enthält, berührt wird, wird die erste Ziffer der Variable markiert.

So ändern Sie eine Variable in den Touchscreen-Bildschirmen:

1. Berühren Sie das Feld mit dem Parameter, den Sie ändern möchten, um die Ziffer zu markieren.
2. Berühren Sie den Pfeil **UP (Auf)** oder **DN (Ab)**, um den Wert der markierten Ziffer zu ändern.



3. Berühren Sie den Pfeil **NXT (Weiter)**, um die nächste zu ändernde Ziffer zu markieren, und stellen Sie deren Wert ein, indem Sie Schritt 2 wiederholen.



4. Berühren Sie das Feld **OK**, um die Änderungen zu akzeptieren und die neuen Werte der Parameter im Speicher des Lecksuchers zu speichern. Berühren Sie **DONE (Fertig)**, um den Bildschirm zu verlassen und zum vorherigen Menübildschirm zurückzukehren.

Berühren Sie zum Ändern einer Ziffer das Feld, das den zu ändernden Parameter enthält, und berühren Sie dann den Pfeil **NXT (Weiter)**, um zu dieser Ziffer zu gehen und sie wie in Schritt 2 beschrieben zu ändern.

HINWEIS



*Wird das Feld **ESC** gedrückt, bevor **OK** oder **BACK (Zurück)** gedrückt wird, nimmt der ausgewählte Parameter wieder seinen zuvor gespeicherten Wert an.*

2.3.3 Auswählen von Optionen in Touchscreen-Bildschirmen

Viele Parameter werden über Umschaltfelder eingestellt, die Sie berühren, um zwischen Werten oder Modi umzuschalten. Beispielsweise kann „Manual Range“ (Manueller Bereich) durch Berühren des Umschaltfelds auf ON (Ein) oder OFF (Aus) eingestellt werden. In allen Fällen ist der im Feld angezeigte Wert der eingestellte Wert. Die meisten Bildschirmwerte ändern sich erst, wenn Sie OK drücken. Einige Änderungen werden aber sofort übernommen, wie etwa die Auswahl der Einheiten im Bildschirm UNITS Set-Up (Einheiten einstellen) oder die Auswahl der linearen bzw. logarithmischen Anzeige im Bildschirm OUTPUT CONTROL Set-Up (Ausgangssteuerung einrichten).

2.4 979 Touchscreen-Startbildschirm

Auf dem Touchscreen-Startbildschirm des 979 wird eine Übersicht über die folgenden Status- und Konfigurationseinstellungen angezeigt:

- Digitale Leckratenanzeige
- Testanschlussdruck
- Leaksucherstatus (nicht gezeigt)
- Zustandsanzeige (nicht gezeigt)
- Rückweisstatus-Anzeige
- Systembereitschaftsanzeige
- Touchscreen-Feld SYS INFO
- Touchscreen-Feld MENUS (MENÜS)

Über die beiden Touchscreen-Schaltflächen SYS INFO und MENUS (Menüs) erfolgt der Zugriff auf und die Änderung der Konfiguration, siehe Abbildung 2.3.

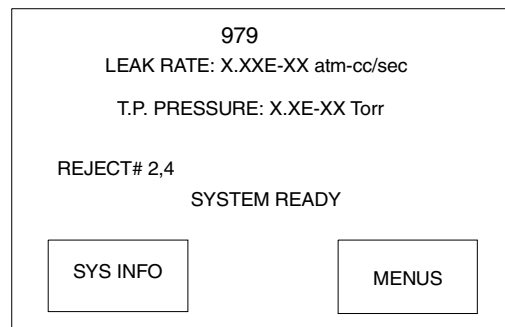


Abbildung 2-3 979 Touchscreen-Startbildschirm

2.4.1 Digital Leckrate

Die auf dem Touchscreen-Startbildschirm angezeigte digitale Leckrate (Abbildung 2.4) steht in direkter Beziehung zur Balkendiagramm-Leckratenanzeige (Abbildung 2.5). Die Einheiten für die Messungen können im Bildschirm „Units Set-Up“ (Einheiten einstellen) ausgewählt werden (siehe Abschnitt 2.7.1 „Einstellen der Einheiten“ auf Seite 2-33).

LEAK RATE: 0.6E-09 atm cc/sec

Abbildung 2-4 Anzeige der Leckrate auf dem Startbildschirm: 0,6E-09 atm cc/s

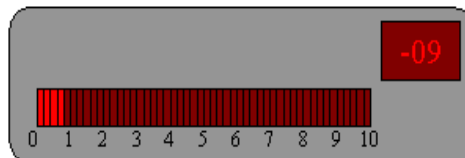


Abbildung 2-5 Balkendiagramm-Anzeige: $0,6 \times 10^{-09}$ atm cc/s

2.4.2 Testanschlussdruck

Bei dem auf dem Touchscreen-Startbildschirm angezeigten Testanschlussdruck handelt es sich um den Druck, der von einem am Ventilblock direkt unter dem Testanschluss befestigten Thermoelement gemessen wird. Der Druckwandler und die zugehörige Elektronik liefern zuverlässige und wiederholbare Messwerte und schützen auf diese Weise den Lecksucher vor Schäden durch Überdruck. Am Testanschluss-Druckmesser sollen keine präzisen, absoluten Druckwerte angezeigt werden. Verwenden Sie einen externen Druckwandler, wenn beim Testen eine genaue Überwachung des Testobjektdrucks erforderlich ist. Die Einheiten für die Messungen können im Bildschirm „Units Set-Up“ (Einheiten einstellen) ausgewählt werden (Abschnitt 2.7.1 „Einstellen der Einheiten“ auf Seite 2-33).

2.4.3 Lecksucherstatus

Der Lecksucherstatus (in Abbildung 2.4 auf Seite 2-9 nicht gezeigt) wird direkt unter der Testanschluss-Druckanzeige angezeigt und gibt Auskunft über den aktuellen Betriebsstatus des 979. Zu den normalen Betriebszuständen siehe Tabelle 2-2.

2.4.4 Lecksucherzustand

Der Lecksucherzustand (in Abbildung 2.4 auf Seite 2-9 nicht gezeigt) wird direkt unter dem Lecksucherstatus angezeigt und gibt Auskunft über den aktuellen Zustand des Lecksuchers. Unter normalen Betriebsbedingungen ist diese Zeile leer. Zu den Zuständen des Lecksuchers 979 siehe Tabelle 2-3 on page 2-12.

2.4.5 Rückweisstatus-Anzeige

Eine Rückweisstatus-Anzeige (REJECT) erscheint unter der Anzeige des Lecksucherstatus links in der Mitte des Startbildschirms, wenn einer der vier unabhängigen Sollwerte aktiviert ist (siehe Abschnitt 2.6.2 „Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte“ auf Seite 2-20). Wurden alle Sollwerte deaktiviert, ist diese Anzeige nicht vorhanden.

2.4.6 Touchscreen-Felder SYS INFO und MENUS (Menüs)

Unten im Startbildschirm werden zwei Touchscreen-Felder angezeigt. Berühren Sie das Feld SYS INFO links unten im Startbildschirm, um den Bildschirm „System Info“ zu öffnen, der im nächsten Abschnitt beschrieben wird.

Berühren Sie das Feld MENUS (Menüs) rechts unten im Startbildschirm, um den Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü) zu öffnen. Der Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü) wird in Abschnitt 2.6 „Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü)“ auf Seite 2-17 beschrieben.

Tabelle 2-2 Betriebszustände des 979

Anzeige	Beschreibung
CALIBRATING (Kalibrieren)	Zeigt an, dass der Lecksucher derzeit eine Kalibrierungsroutine ausführt. Bei Kalibrierung auf den internen Leckstandard wechselt der Lecksucher in den Modus HOLD (Halten).
FINE TEST (Feintest)	Zeigt an, dass der Lecksucher sich im Modus FINE TEST (Feintest) befindet. Im Modus FINE TEST (Feintest) öffnet sich das Testanschlussventil und der Lecksucher ist zum Durchführen des Feinlecktests bereit.
GROSS TEST (Grobtest)	Zeigt an, dass der Lecksucher sich im Modus GROSS TEST (Grobtest) befindet. Im Modus GROSS TEST (Grobtest) schließt das Testanschlussventil und das Grobleckventil (GROSS LEAK) und das Grobvakuumentil (ROUGHING) sind geöffnet. Beim Test in diesem Modus wird der größte Teil des über den Testanschluss zugeführten Gases von der Grobvakuumpumpe abgesaugt und nur eine kleine Menge gelagert über das Grobleck-Nadelventil (GROSS LEAK) in das System. Groblecktests können nur mit Zweipumpen-Konfigurationen durchgeführt werden.
HOLD (Halten)	Zeigt an, dass der Lecksucher sich im Modus HOLD (Halten) befindet. Im Modus HOLD (Halten) sind das Testanschlussventil und das Grobvakuumentil geschlossen, so dass der Testanschluss gegenüber Testobjekten oder Vorrichtungen vom Lecksucher-Vakuumsystem isoliert ist.
ROUGHING (Grobvakuum)	Zeigt an, dass der Lecksucher derzeit im Testanschluss und allen an diesem angeschlossenen Testobjekten und Vorrichtungen ein Grobvakuuum herstellt.
STD LEAK (Standardleck)	Zeigt an, dass das optionale interne kalibrierte Standard-Leckventil öffnet und der Lecksucher die Leckrate liest. Beim Lesen des internen Leckstandards wechselt der Lecksucher in den Modus HOLD (Halten).
VENTED (Entlüftet)	Zeigt an, dass der Testanschluss zur Atmosphäre entlüftet wird. Der Testanschluss und alle an diesem angeschlossenen Objekte werden gegenüber dem internen Vakuumsystem des 979 isoliert.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 2-3 Zustände des 979

Anzeige	Beschreibung
[BLANK] (Leer)	Unter normalen Betriebsbedingungen ist diese Zeile leer.
BACKING (Stabilisieren)	Zeigt an, dass der Lecksucher während einer längeren Grobvakuumphase eine Stabilisierung der Vorvakuumseite der Hochvakuumpumpe vornimmt. Dieser Zustand ist nur bei Einpumpen-Konfigurationen vorhanden.
BOTH FILAMENTS BURNT OUT (Beide Glühfäden ausgebrannt)	Zeigt an, dass sowohl Glühfaden 1 als auch Glühfaden 2 der Ionenquelle ausgebrannt sind.
CAL OK (Kal OK)	Zeigt an, dass die Kalibrierungsroutine erfolgreich durchgeführt wurde.
CALIBRATION PREP (Vorber. Kalibrierung)	Zeigt an, dass sich der Lecksucher für eine Kalibrierungsroutine vorbereitet.
FILAMENT 1 BURNT OUT (Glühfaden 1 ausgebrannt)	Zeigt an, dass Glühfaden 1 der Ionenquelle ausgebrannt ist. Glühfaden 2 wird automatisch gezündet, wenn sie noch in Ordnung ist; als Hinweis auf eine erforderliche Kalibrierungsroutine blinkt im Leckraten-Exponenten des Lecksuchers ein C .
FILAMENT 2 BURNT OUT (Glühfaden 2 ausgebrannt)	Zeigt an, dass Glühfaden 2 der Ionenquelle ausgebrannt ist. Glühfaden 1 wird automatisch gezündet, wenn sie noch in Ordnung ist; als Hinweis auf eine erforderliche Kalibrierungsroutine blinkt im Leckraten-Exponenten des Lecksuchers ein C .
FILAMENT WAIT (Glühfaden warten)	Zeigt an, dass das System den Glühfaden zündet.
Blinkendes C in der Exponentenanzeige	Zeigt an, dass der Lecksucher kalibriert werden muss.
GAIN TOO HIGH (Verstärkung zu groß)	Zeigt an, dass der zum Kalibrieren des Lecksuchers erforderliche Verstärkungswert über dem maximal zulässigen Wert liegt. In der Regel ist dies die Folge einer zu niedrigen Systemempfindlichkeit.
GAIN TOO LOW (Verstärkung zu klein)	Zeigt an, dass der zum Kalibrieren des Lecksuchers erforderliche Verstärkungswert unter dem kleinsten zulässigen Wert liegt. In der Regel ist dies die Folge einer zu hohen Systemempfindlichkeit.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 2-3 Zustände des 979 (Continued)

Anzeige	Beschreibung
NO FOCUS PEAK (Keine Fokusspitze)	Zeigt einen Abstimmungs-/Kalibrierungsfehler an, der aufgetreten ist, weil das System bei der automatischen Abstimmungsroutine keine Fokusspitze gefunden hat.
NO ION PEAK (Keine Ionenspitze)	Zeigt einen Abstimmungs-/Kalibrierungsfehler an, der aufgetreten ist, weil das System bei der automatischen Abstimmungsroutine keine Ionenspitze gefunden hat.
OFFSET WAIT (Versatz warten)	Zeigt an, dass das System den Versatzwert (OFFSET) einstellt.
REJECT (Zurückweisen)	Zeigt einen Testobjektfehler während des automatischen Sequenztestzyklus an. Siehe Abschnitt 2.6.3 "Einrichtung der automatischen Ablaufsteuerung" auf Seite 2-21.
STABILIZATION WAIT (Stabilisierung warten)	Zeigt an, dass das System die Stabilisierung der Elektronik wartet, bevor die Startroutine abgeschlossen wird.
STD LEAK PREP (Standard-Leck Vorber.)	Zeigt an, dass am optionalen internen kalibrierten Leck ein Grobvakuum hergestellt wird, bevor es zur Überprüfung der Kalibrierung direkt in das System eingeführt wird.
SWITCHING FILAMENTS (Glühfadenumschaltung)	Zeigt an, dass das System derzeit von einem ausgebrannten auf den nächsten verfügbaren Glühfaden umschaltet.
SYSTEM PRESSURE WAIT (Systemdruck warten)	Zeigt an, dass der Systemdruck (Spektrometerrohrdruck) so groß ist, dass der Glühfaden der Ionenquelle nicht gezündet werden kann.
SYSTEM READY (System bereit)	Zeigt an, dass das System für den Test bereit ist. Diese Meldung wird nur nach dem Starten angezeigt und nach dem ersten Testzyklus wieder ausgeblendet.
ZEROING (Nullung)	Zeigt an, dass der Lecksucher derzeit das Hintergrundsignal <i>auf null setzt</i> . Die <i>Nullungsroutine</i> wird nur während der Start- und der Kalibrierungsroutine automatisch gestartet; zum manuellen Starten muss die Taste ZERO (Null) am vorderen Bedienfeld gedrückt werden.
ZEROING WAIT (Nullung warten)	Zeigt an, dass das System die Anfangsnulldaten während der Startroutine einstellt.

2.5 Systeminformations-Bildschirm des 979

Im Bildschirm „System Info“, siehe Abbildung 2-6, werden Details zur aktuellen Einrichtung und den aktuellen Betriebsbedingungen des Lecksuchers angezeigt. In der linken Spalte werden der Glühfadenstatus, der Rückweisungs-Sollwertstatus, der Turbostatus, die Grobleckkonfiguration, die Einrichtung der Grobvakuum-Hilfspumpe, der Status der automatischen Ablaufsteuerung und der Status des Lautstärke-Sollwerts angezeigt. In der rechten Spalte werden die Einstellung des kalibrierten Lecks, die Einstellungen des Leckratenbereichs und die Empfindlichkeitskonfiguration angezeigt. In Tabelle 2-4 sind die angezeigten Systeminformationen ausführlich beschrieben.

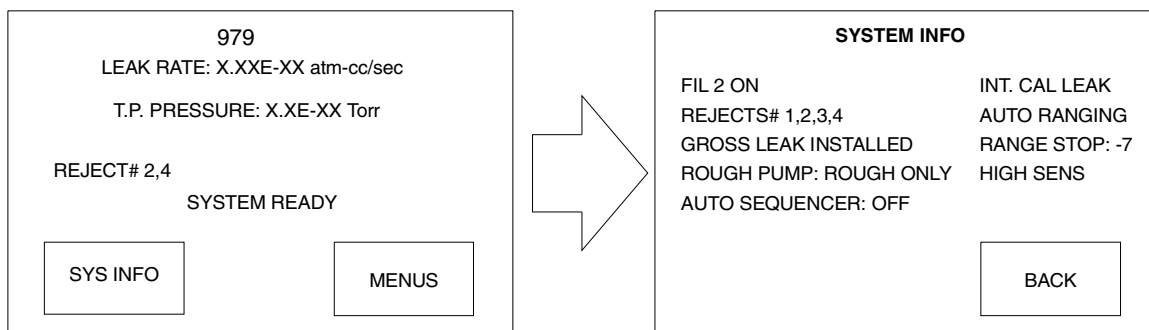


Abbildung 2-6 Systeminformations-Bildschirm, typische Anzeige

Rechts unten im Bildschirm „System Info“ befindet sich ein Touchscreen-Feld mit der Bezeichnung BACK (Zurück). Berühren Sie dieses Feld, um zum Startbildschirm des 979 zurückzukehren.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 2-4 Zustände im Systeminformations-Bildschirm

ZUSTAND	ANZEIGE	BESCHREIBUNG
AUDIO SET POINT (Lautstärke-Sollwert)	AUDIO SET POINT (Lautstärke-Sollwert): ACTIVE (Aktiv)	Lautstärke-Sollwert ist aktiv.
	AUDIO SET POINT (Lautstärke-Sollwert): INACTIVE (Inaktiv)	Lautstärke-Sollwert ist inaktiv.
AUTO SEQUENCER (automatische Ablaufsteuerung)	AUTO SEQUENCER (automatische Ablaufsteuerung): ON (Ein)	Die automatische Ablaufsteuerung (automatischer Testzyklus) ist aktiviert.
	AUTO SEQUENCER (automatische Ablaufsteuerung): OFF (Aus)	Die automatische Ablaufsteuerung (automatischer Testzyklus) ist deaktiviert.
CALIBRATED LEAK (Kalibriertes Leck)	INT CAL LEAK (Int. kal. Leck)	System ist für die Kalibrierung auf das interne kalibrierte Leck eingerichtet.
	EXT CAL LEAK (Ext. kal. Leck)	System ist für die Kalibrierung auf ein externes kalibrierte Leck eingerichtet.
GROSS LEAK (Grobleck)	GROSS LEAK (Grobleck): INSTALLED (Installiert)	Grobleck installiert, Standard bei Zweipumpen-Konfigurationen.
	GROSS LEAK (Grobleck): NOT INSTALLED (Nicht installiert)	Grobleck nicht installiert.
ION SOURCE FILAMENT (Ionenquellenglühfaden)	FIL 1 OFF (Glühfaden 1 Aus)	Glühfaden 1 ist ausgewählt und nicht gezündet.
	FIL 1 ON (Glühfaden 1 Ein)	Glühfaden 1 ist ausgewählt und gezündet.
	FIL 2 OFF (Glühfaden 2 Aus)	Glühfaden 2 ist ausgewählt und nicht gezündet.
	FIL 2 ON (Glühfaden 2 Ein)	Glühfaden 2 ist ausgewählt und gezündet.
LEAK RATE RANGE (Leckratenbereich)	AUTO RANGING (Autom. Bereichseinstellung)	System ist auf die automatische Bereichseinstellung innerhalb des Leckratenbereichs eingerichtet.
	MANUAL RANGING (manuelle Bereichseinstellung)	System ist für die manuelle Einstellung des Bereichs eingerichtet.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 2-4 Zustände im Systeminformations-Bildschirm (Continued)

ZUSTAND	ANZEIGE	BESCHREIBUNG
RANGE STOP (Bereich Stopp)	RANGE STOP -[EXP] (Bereich Stopp - [EXP])	System ist so eingerichtet, dass als empfindlichster Leckratenbereich $10^{-[EXP]}$ angezeigt wird.
REJECT SET POINT (Rückweisungs-Sollwert)	REJECT# 1,2,3,4 ACTIVE (Rückweisung 1, 2, 3, 4 Aktiv)	Die angezeigten Rückweisungs-Sollwerte sind aktiv; diese Zeile ist leer, wenn alle Sollwerte deaktiviert sind.
ROUGH PUMP (Grobvakuumpumpe) (nur Zweipumpen-Konfiguration)	ROUGH PUMP (Grobvakuumpumpe): ROUGH ONLY (Nur Grobvakuum)	Grobvakuumpumpe ist nur während des Grobvakuumzyklus am Testanschluss angeschlossen.
	ROUGH PUMP (Grobvakuumpumpe): SPLIT FLOW (Geteilter Durchfluss)	Grobvakuumpumpe ist während des Grobvakuum- und des Testzyklus am Testanschluss angeschlossen, so dass beim Test eine höhere Pumpleistung verfügbar ist.
SYSTEM SENSITIVITY (Systemempfindlichkeit)	HIGH SENS (Hohe Empfindl.)	Lecksucher ist für Tests mit hoher Empfindlichkeit konfiguriert. Diese Zeile ist leer, wenn der Lecksucher für Tests mit Standardempfindlichkeit konfiguriert ist.

2.6 Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü)

Berühren Sie das Feld MENUS (Menüs) im Startbildschirm, um den Bildschirm „Main Menu“ (Hauptmenü) (Abbildung 2-7) zu öffnen. Der Bildschirm „Main Menu“ (Hauptmenü) enthält die für die allgemeine Einrichtung des 979 verfügbaren Fenster. Durch Berühren des Felds BACK (Zurück) in diesem Bildschirm wird der Startbildschirm aufgerufen. Durch Berühren des Felds NEXT (Weiter) wird der Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) geöffnet. Viele Menüs enthalten Umschaltfelder, die, wenn sie berührt werden, zwischen den Auswahloptionen umschalten. Durch Berühren von OK wird der Wert bzw. die Auswahl, der bzw. die angezeigt wird, eingestellt (Abschnitt 2.3.3 „Auswählen von Optionen in Touchscreen-Bildschirmen“ auf Seite 2-8). Andere Menüs enthalten Parameter. Sie ändern deren Werte gemäß der Beschreibung in Abschnitt 2.3.2 „Ändern von Variablen in Touchscreen-Bildschirmen“ auf Seite 2-7.

Die im Bildschirm „Main Menu“ (Hauptmenü) verfügbaren Bildschirme werden in diesem Abschnitt beschrieben.

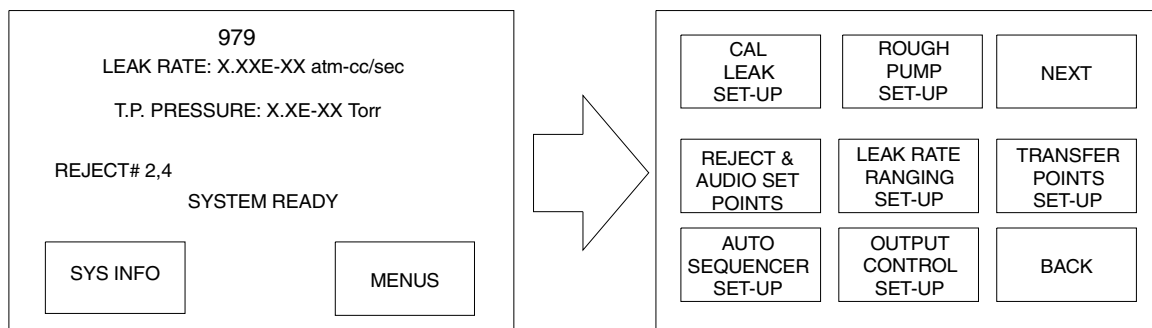


Abbildung 2-7 Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü)

2.6.1 Einrichtung des kalibrierten Lecks

Berühren Sie das Feld CAL LEAK SET-UP (Kal. Leck einrichten), um den Bildschirm „Calibrated Leak Set-Up“ (Kalibriertes Leck einrichten) zu öffnen, siehe Abbildung 2-8. In diesem Bildschirm werden die Werte der internen und externen kalibrierten Lecks eingestellt, um festzulegen, ob ein interner oder ein externer kalibrierter Leckstandard für die Kalibrierung verwendet werden soll und um entweder FULL (Normal) oder FAST (Schnell) ausgewählt werden soll.

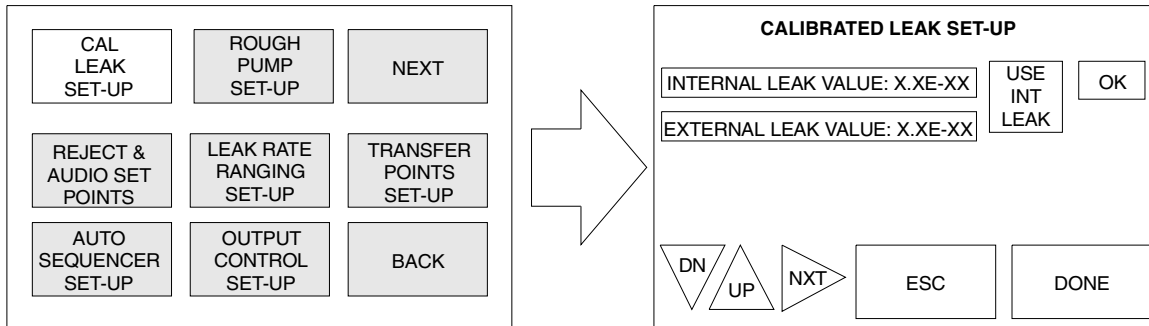


Abbildung 2-8 Bildschirm „Calibrated Leak Set-Up“ (Kalibriertes Leck einrichten)

2.6.1.1 Auswählen des internen oder externen kalibrierten Lecks für die Kalibrierung

Berühren Sie das Feld USE INT/EXT LEAK (Int/Ext Leck verwenden), um festzulegen, ob der 979 eine automatische Kalibrierung auf das optionale interne kalibrierte Leck oder ein am Testanschluss angeschlossenes externes kalibriertes Leck durchführen soll.

2.6.1.2 Auswahl der normalen oder schnellen Kalibrierungsroutine

Berühren Sie das Feld USE FULL/FAST CAL (Normale/Schnelle Kalibrierung verwenden), um zwischen FULL CALIBRATION (Normale Kalibrierung) und FAST CALIBRATION (Schnelle Kalibrierung) umzuschalten).

FULL CALIBRATION (Normale Kalibrierung) Die Kalibrierungsroutine umfasst die sorgfältige Abstimmung und die Einstellung der Systemverstärkung (Kalibrierung). Während des Abstimmens werden die Spannung der Ionenquellenkammer und die variable Fokusspannung unabhängig abgefragt, so dass die einzelnen Werte für ein maximales Heliumsignal optimiert werden. Nach Abschluss des Einstellverfahrens wird die Systemverstärkung justiert, um die Kalibrierung des Lecksuchers zu wahren.

FAST CALIBRATION (Schnelle Kalibrierung) Bei der schnellen Kalibrierung vergleicht der Lecksucher das Leckratensignal mit dem kalibrierten Leckwert. Wenn der für die Kalibrierung des Systems erforderliche Verstärkungswert innerhalb der zulässigen Toleranz liegt, wird die vollständige Abstimmung ausgelassen.

Bei Konfigurationen mit nur einer mechanischen Pumpe und bei Konfigurationen mit zwei mechanischen Pumpen im Modus ROUGH ONLY (Nur Grobvakuum) braucht zur Durchführung der Kalibrierungsroutine das Testobjekt bzw. die Testvorrichtung nicht vom Testanschluss entfernt werden.

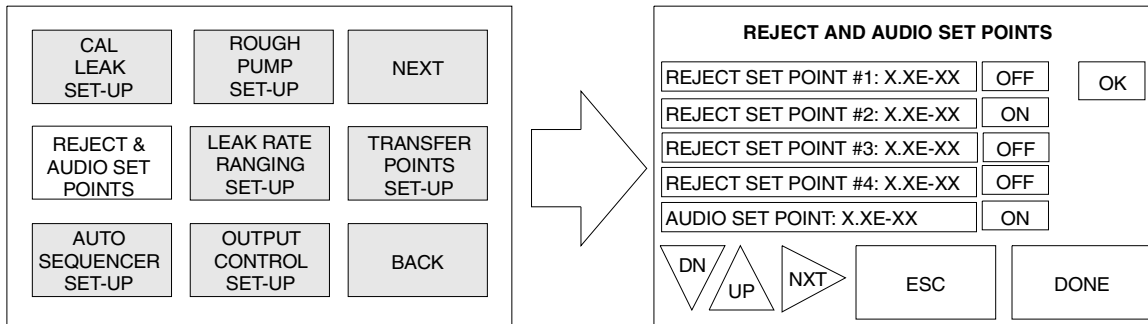
HINWEIS



Bei der Durchführung der Kalibrierungsroutine bei Konfigurationen mit zwei mechanischen Pumpen im Modus SPLIT FLOW (Geteilter Durchfluss) muss der Testanschluss (zur Isolierung) verschlossen werden.

2.6.2 Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte

Berühren Sie das Feld REJECT & AUDIO SET POINTS (Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte), um den Bildschirm „Reject and Audio Set Points“ (Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte) zu öffnen (Abbildung 2-9). Stellen Sie in diesem Bildschirm die Parameter ein, um den Wert der vier Rückweisungs-Sollwerte und des Lautstärke-Sollwerts zu aktivieren/deaktivieren, anzuzeigen und/oder zu ändern.



**Abbildung 2-9 Bildschirm „Reject and Audio Set Points Screen“
(Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte)**

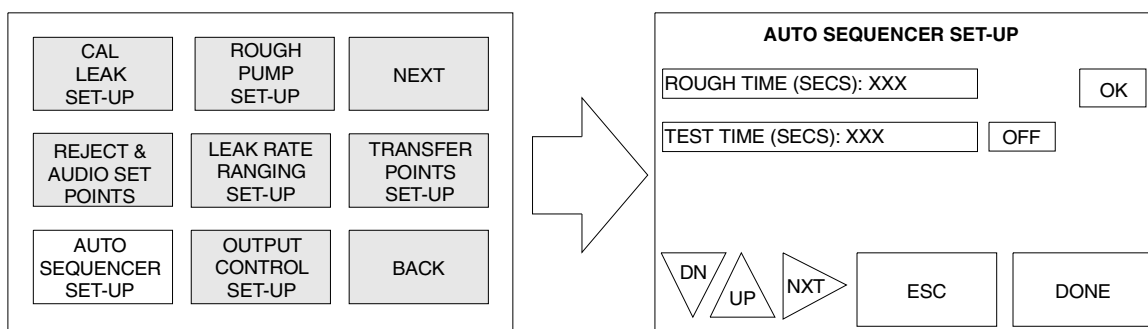
2.6.2.1 Ändern und Aktivieren der Sollwerte

REJECT SET POINTS (Rückweisungs-Sollwerte) Stellen Sie die Rückweisungs-Sollwerte (REJECT SET POINTS) 1 bis 4 so ein, dass sie aktiviert werden, wenn die gemessene Leckrate den Sollwert übersteigt. Wenn ein Rückweisungs-Sollwert aktiviert wird, wird auf dem Startbildschirm des Touchscreens das Wort REJECT (Rückweisung) und die Nummer des aktivierten Rückweisungs-Sollwerts angezeigt. Der Status der Rückweisungs-Sollwerte ist auch am E/A-Kommunikationsanschluss und durch Abfragen der RS-232-Leitung verfügbar (siehe Anhang B "Kommunikationsprotokoll"). Deaktivieren Sie einzelne Rückweisungs-Sollwerte mit der Taste ON/OFF (Ein/Aus) rechts neben dem jeweiligen Sollwertfeld.

AUDIO SET POINT (Lautstärke-Sollwert) Über den Parameter AUDIO SET POINT (Lautstärke-Sollwert) wird der Signalton aktiviert, wenn die gemessene Leckrate den vom Bediener eingestellten Grenzwert übersteigt (Leckraten-Annahme/Rückweisung). Wenn der Lautstärke-Sollwert auf ON (Ein) gesetzt wird, erhöht sich die Signaltonfrequenz, wenn das gemessene Leck über den Sollwert hinaus ansteigt. Der Lautstärkeregel befindet sich am vorderen Bedienfeld (siehe Abbildung 1-8 auf Seite 1-12) und wird in Abschnitt 2.2 "Bedienerschnittstelle" auf Seite 2-2 beschrieben.

2.6.3 Einrichtung der automatischen Ablaufsteuerung

Berühren Sie das Feld AUTO SEQUENCER SET-UP (Einrichtung der automatischen Ablaufsteuerung), um den Bildschirm „Auto Sequencer Set-Up“ (Automatische Ablaufsteuerung einrichten) zu öffnen, siehe Abbildung 2-10. Über die automatische Ablaufsteuerung kann der 979 so eingerichtet werden, dass er automatisch einen kompletten Testzyklus (START/ROUGH/TEST/VENT) durchläuft, wobei der betreffende Teil des Tests je nach den vom Bediener eingegebenen Testspezifikationen bestanden oder nicht bestanden wird. Die Einstellung der automatischen Ablaufsteuerung bestimmt die Grobzeit, die Prüfzeit und das Ein/Aus der automatischen Ablaufsteuerung für das Prüfobjekt. Ein Annahme- oder Rückweisungszustand wird aufgrund des vom Benutzer ausgewählten Rückweisungs-Sollwertes und/oder des Erreichens der Druckübertragungs-Sollwerte innerhalb der für die Grobzeit festgelegten Zeitdauer bestimmt.



**Abbildung 2-10 Bildschirm „Auto Sequencer Set-Up“
(Automatische Ablaufsteuerung einrichten)**

Der Annahme- oder Rückweisungs-Leckratenwert der automatischen Ablaufsteuerung wird im Bildschirm „Reject Set Point“ (Rückweisungs-Sollwert) festgelegt. Das Annahme-/Rückweisungskriterium beruht auf dem Rückweisungs-Sollwert, der gerade aktiv ist (ON). Wurden mehrere Sollwerte aktiviert, beruht das Annahme-/Rückweisungskriterium auf dem strengsten Rückweisungs-Sollwert.

Der Zustand *Annahme* wird dadurch angezeigt, dass das System nach Abschluss des Testzyklus wieder in den Modus VENT (Entlüften) zurückkehrt. Der Zustand *Rückweisung* wird dadurch angezeigt, dass das System in den Modus HOLD (Halten) zurückkehrt und alle Tasten mit Ausnahme von VENT (Entlüften) deaktiviert werden. Der Rückweisungszustand führt dazu, dass auf dem Startbildschirm des Touchscreens REJECTED (Zurückgewiesen) angezeigt und nach Abschluss des Testzyklus der Rückweisungs-Sollwert aktiviert wird. Der Status der Rückweisungs-Sollwerte ist am E/A-Anschluss und durch Abfragen der RS-232-Leitung verfügbar (siehe Anhang B "Kommunikationsprotokoll").

Nach Abschluss eines automatischen Testzyklus erfasst der 979 das Leckratensignal, das unmittelbar vor Ablauf des automatischen Testzyklus gemessen wurde. Diese Leckrate wird am vorderen Bedienfeld angezeigt und im analogen Ausgang des E/A-Anschlusses gespeichert, bis der nächste Testzyklus gestartet wird. Auf diese Weise kann der Endbenutzer die aktuelle Leckrate für das betreffende Testobjekt notieren.

2.6.3.1 Steuerelemente für die Einrichtung der automatischen Ablaufsteuerung

ROUGH TIME (Grobzeit) Die Variable ROUGH TIME (Grobzeit) bestimmt die Zeit, während der der Lecksucher das Testobjekt auf den annehmbaren Testübergangsdruck auspumpen darf. Im Modus AUTO SEQUENCER (automatische Ablaufsteuerung) beginnt der 979 die Prüfung, sobald der annehmbare Testübergangsdruck erreicht ist. Er wartet nicht, bis die gesamte Grobzeit abgelaufen ist, wenn dies nicht erforderlich ist. Wird der annehmbare Testübergangsdruck nicht in der zuvor festgelegten Grobzeit erreicht, bricht das System den Zyklus ab und wechselt in den Modus HOLD (Halten).

Der Wert für die Grobzeit (ROUGH TIME) kann empirisch festgelegt werden und sollte der typischen Zeit entsprechen, die zum Auspumpen des Testobjekts auf den annehmbaren Testdruck erforderlich ist. Wird der annehmbare Testdruck innerhalb der zuvor festgelegten Grobzeit nicht erreicht, ist dies ein Anzeichen für ein Grobleck im Testobjekt oder in der Testvorrichtung oder dafür, dass die vorgegebene Zeit nicht ausreichend war.

TEST TIME (Testzeit) Die Variable TEST TIME (Testzeit) bestimmt die Zeit, während der sich der Lecksucher im Testmodus befindet, bevor die gemessene Leckrate mit dem festgelegten Rückweisungs-Sollwert verglichen wird. Die zugemessene Zeit muss ausreichen, um eine Stabilisierung des Leckratenwerts zu ermöglichen, bevor das System seine Entscheidung über eine Annahme-/Rückweisung trifft. Dies ist eine Funktion der Teilekonfiguration und der Leckratenspezifikation. Im Modus AUTO SEQUENCER (automatische Ablaufsteuerung) verbleibt der 979 während der gesamten zuvor festgelegten Testzeit im Testmodus.

Über das Feld ON/OFF (Ein/Aus) rechts neben dem Feld TEST TIME (Testzeit) kann die automatische Ablaufsteuerung aktiviert und deaktiviert werden.

2.6.4 Einrichtung der Grobvakuumpumpe

Berühren Sie das Feld ROUGH PUMP SET-UP (Einrichtung der Grobvakuumpumpe), um den Bildschirm „Rough Pump Set-Up“ (Grobvakuumpumpe einrichten) (Abbildung 2-11) zu öffnen, in dem die Funktion der Grobvakuumpumpe in einem Zweipumpensystem festgelegt werden kann. Die Zweipumpenversion des 979 kann so konfiguriert werden, dass die Grobvakuumpumpe nur während des Abpumpzyklus oder so, dass sie sowohl während des Abpump- als auch während des Testzyklus am Testanschluss angeschlossen ist.

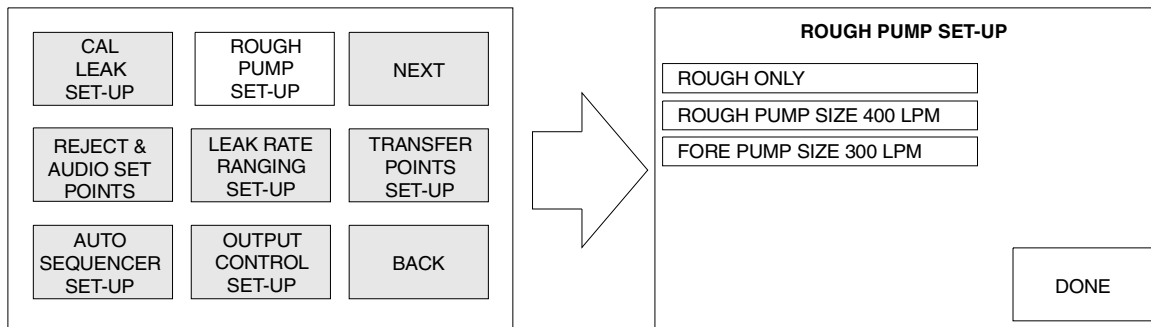


Abbildung 2-11 Bildschirm „Rough Pump Set-Up“ (Grobvakuumpumpe einrichten)

2.6.4.1 Auswählen des Modus „Nur Grobvakuum“ oder „Geteilter Durchfluss“

Über das erste Feld im Bildschirm „Rough Pump Set-Up“ (Grobvakuumpumpe einrichten) wird die Funktion der Grobvakuumpumpe festgelegt: ROUGH ONLY (Nur Grobvakuum), SPLIT FLOW (Geteilter Durchfluss) und NOT INSTALLED (Nicht installiert).

ROUGH ONLY
(Nur Grobvakuum)

Im Modus ROUGH ONLY (Nur Grobvakuum) pumpt die Grobvakuumpumpe am Testanschluss nur während der Abpumpphase des Testzyklus. Wenn das Testobjekt den annehmbaren Testübergangsdruck erreicht hat, schließt das Abpumpventil und die Grobvakuumpumpe wird gegenüber dem Testobjekt isoliert.

SPLIT FLOW
(Geteilter Durchfluss)

Im Modus SPLIT FLOW (Geteilter Durchfluss) pumpt die Grobvakuumpumpe auch dann das Testobjekt weiter aus, nachdem der annehmbare Testübergangsdruck erreicht wurde. In diesem Modus steht im Testzyklus eine erhöhte Pumpleistung für das Testobjekt zur Verfügung. Verwenden Sie diesen Modus für Systeme mit potenziell großen Gasvolumen oder Nettovolumen von mehr als einigen Litern. Im Modus SPLIT FLOW (Geteilter Durchfluss) muss bei der Durchführung einer automatischen Kalibrierungsroutine am optionalen internen kalibrierten Leck der Testanschluss (zur Isolierung) verschlossen werden.

NOT INSTALLED (Nicht installiert) Wählen Sie diesen Modus immer für System mit nur einer mechanischen Pumpe.

Zur Änderung der Funktion der Grobvakuumpumpe muss sich das System im Modus VENT (Entlüften) befinden und der Schlüsselschalter am vorderen Bedienfeld auf SET-UP (Einrichtung) oder SERVICE (Service) stehen.

2.6.4.2 Eingeben der Größe der Grob- und der Vorvakuumpumpe

Mit den nächsten beiden Umschaltfeldern werden die Parameter ROUGH PUMP SIZE (Grobvakuumpumpengröße) und FORE PUMP SIZE (Vorvakuumpumpengröße) bei Systemen mit zwei mechanischen Pumpen eingestellt.

- Berühren Sie das Feld **ROUGH PUMP SIZE (Grobvakuumpumpengröße)** und wählen Sie 400 LPM oder 600 LPM.
- Berühren Sie das Feld **FORE PUMP SIZE (Vorvakuumpumpengröße)** und wählen Sie 300 LPM oder 600 LPM.

Diese Werte müssen unbedingt korrekt eingestellt werden, wenn der 979 für den Test bei geteiltem Durchfluss konfiguriert ist. Diese Einstellung ermöglicht das direkte Messen der Leckrate.

2.6.4.3 Funktion VENT LOCK (Entlüftungssperre)

Durch Einschalten (ON) der Funktion VENT LOCK (Entlüftungssperre) wird die Taste VENT (Entlüften) deaktiviert. Auf diese Weise wird verhindert, dass das System nicht versehentlich entlüftet wird. Der Status der Funktion bleibt nach einem Systemstromausfall unverändert. Die Funktion VENT LOCK (Entlüftungssperre) ist bei aktivierter Funktion AUTO SEQUENCER (Automatische Ablaufsteuerung) inaktiv.

- Berühren Sie das Feld **VENT LOCK (Entlüftungssperre)**, um zwischen dem Status ON (Ein) oder OFF (Aus) umzuschalten.
- Berühren Sie **DONE (Fertig)**, um zum vorherigen Menübildschirm zurückzukehren.

2.6.5 Einrichten des Leckratenbereichs

Berühren Sie das Feld LEAK RATE RANGING SET-UP (Einrichtung des Leckratenbereichs), um den Bildschirm „Leak Rate Ranging Set-Up“ (Leckratenbereich einrichten) zu öffnen (Abbildung 2-12). In diesem Bildschirm können Sie die Funktionen RANGE STOP (Bereich Stopp) und MANUAL RANGE (Manueller Bereich) einrichten und aktivieren und USE FINE TEST (Feintest verwenden) oder GROSS TEST ONLY (Nur Grobtest) wählen.

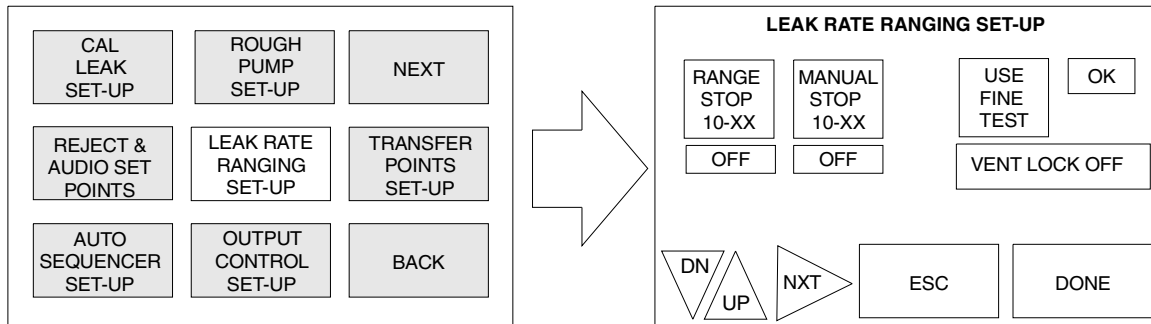


Abbildung 2-12 Bildschirm „Leak Rate Ranging Set-Up“ (Leckratenbereich einrichten)

2.6.5.1 Einrichtung und Überwachung der Parameter „Range Stop“ (Bereich Stopp) und „Manual Range“ (Manueller Bereich)

RANGE STOP
(Bereich Stopp)

Mit der Funktion RANGE STOP (Bereich Stopp) wird der 979 so konfiguriert, dass sein Bereich automatisch nur bis zur zuvor festgelegten Dekade, die im Variablenfeld für „Bereich Stopp“ eingegeben wurde, eingestellt wird. Beispiel: Wurde „Bereich Stopp“ aktiviert und die Einstellung 10-07 festgelegt, wird vom Lecksucher als empfindlichster Bereich 10^{-7} atm cc/s über den gesamten Messbereich angezeigt.

Diese Funktion erweist sich dann als nützlich, wenn eine Produktspezifikation um mehr als eine Dekade weniger stringent ist als die tatsächliche Empfindlichkeit des Lecksuchers. Kann der Lecksucher 10^{-9} atm cc/s über den ganzen Messbereich anzeigen und liegt die Testspezifikation nur im Bereich 10^{-7} atm cc/s, wird durch Einstellen von „Bereich Stopp“ auf 10^{-8} atm cc/s die Dauer des Testzyklus reduziert, da es nicht erforderlich ist, dass der Lecksucher während jedes Testzyklus seinen empfindlichsten Bereich erreicht.

Um RANGE STOP (Bereich Stopp) zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, berühren Sie das Feld ON (Ein) bzw. OFF (Aus) unter der gewünschten Funktion.

MANUAL RANGE (manueller Bereich)	<p>Mit der Funktion MANUAL RANGE (Manueller Bereich) wird der 979 so konfiguriert, dass er nur die zuvor im Variablenfeld für „Manueller Bereich“ festgelegte Dekade anzeigt. Beispiel: Wurde die Funktion „Manueller Bereich“ aktiviert und die zugehörige Variable auf 10-06 eingestellt, wird beim Test auf dem LED-Balkendiagramm als Leckraten-Dekade nur der Bereich 10-06 atm cc/s angezeigt. Diese Funktion erweist sich dann als nützlich, wenn der Bediener nur darauf bedacht ist, die Leckratenmessung in einer einzigen Dekade zu überwachen.</p> <p>Um MANUAL RANGE (Manueller Bereich) zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, berühren Sie das Feld ON (Ein) bzw. OFF (Aus) unter der gewünschten Funktion.</p>
----------------------------------	---

2.6.5.2 Auswählen des Modus „Fine Test“ (Feintest) oder „Gross Test Only“ (Nur Grobtest)

Berühren Sie das Feld USE FINE TEST (GROSS TEST ONLY) [Feintest verwenden (Nur Grobtest)], um zwischen dem Lecksucher-Modus „Feintest“ (Normaler Modus) und eine Grobleck-Testmodus umzuschalten.

FINE TEST MODE (Feintestmodus)	Wenn USE FINE TEST (Feintestmodus verwenden) (normaler Betriebsmodus) angezeigt wird, prüft der Lecksucher automatisch auf Großlecks und geht dann, wenn keine Großlecks erkannt wurden, auf den Feintestmodus über.
GROSS TEST ONLY (Nur Grobtest)	Wenn GROSS TEST ONLY (Nur Grobtest) angezeigt wird (diese Funktion ist nur bei Konfigurationen mit zwei mechanischen Pumpen verfügbar), wechselt der Lecksucher nicht in den Modus FINE TEST (Feintest). Diese Funktion erweist sich zum Prüfen von Teilen als nützlich, die vor dem Feintest ein ungewöhnlich hohes Maß an Grobleck-Rückweisungen aufweisen.

2.6.5.3 Systemempfindlichkeit

Tabelle 2-5 und Tabelle 2-6 on page 2-28 enthalten eine Übersicht über die Empfindlichkeitswerte für die Durchführung von Fein- und Grobtests mit Standard- und hoher Empfindlichkeit.

Systeme mit hoher Empfindlichkeit

Der Lecksucher 979 mit hoher Empfindlichkeit kann eine Empfindlichkeit von 10^{-10} atm cc/s (5E-11 MDL) erreichen. Diese Empfindlichkeit kann bei einem Übergangsdruck von 100 mTorr erreicht werden. Durch starke Helium-Hintergrundsignale kann das Testen mit 10^{-10} atm cc/s bei relativ hohen Drücken verhindert werden. Die im Modus CONTRA-FLOW bei Konfigurationen mit nur einer Grob-/Vorvakuumpumpe maximal erkennbare Leckrate beträgt $9,9 \times 10^{-5}$ atm cc/s (über den gesamten 10^{-5} -Bereich).

Systeme mit Standardempfindlichkeit

Der Lecksucher 979 mit Standardempfindlichkeit kann eine Empfindlichkeit von 10^{-9} atm cc/s (5E-10 MDL) erreichen. Diese Empfindlichkeit kann bei einem Übergangsdruck von 100 mTorr erreicht werden. Durch starke Helium-Hintergrundsignale kann das Testen mit 10^{-9} atm cc/s bei relativ hohen Drücken verhindert werden. Die im Modus CONTRA-FLOW bei Konfigurationen mit nur einer Grob-/Vorvakuumpumpe maximal erkennbare Leckrate beträgt $9,9 \times 10^{-4}$ atm cc/s (über den gesamten 10^{-4} -Bereich).

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 2-5 Lecksucher 979 mit Standardempfindlichkeit

	Test								
	Fein					Grob (2 Pumpen)			
Bereich	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
Ventilpfad	MS*	MS	MS/CF	MS/CF	CF**	CF/GL	GL***	GL	GL
Übergangsdruck	100 mTorr	100 mTorr	100 mTorr / 5 Torr	100 mTorr / 5 Torr	5 Torr	5 Torr	atm	atm	atm

*MS – MIDSTAGE (mittlere Stufe)

**CF – CONTRA-FLOW

***GL – GROSS LEAK (Grobeck)

Tabelle 2-6 Lecksucher 979 mit hoher Empfindlichkeit

	Test								
	Fein					Grob (2 Pumpen)			
Bereich	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
Ventilpfad	MS ¹	MS	MS/CF	MS/CF	CF ²	CF/GL	CF/GL	GL ³	GL
Übergangsdruck 1 Pumpe ⁴	100 mTorr	100 mTorr	100 mTorr / 5 Torr	100 mTorr / 5Torr	5 Torr	5 Torr			
Übergangsdruck 2 Pumpen ⁴	100 mTorr	100 mTorr	100 mTorr / 2 Torr	100 mTorr / 2Torr	2 Torr	2 Torr / atm	atm	atm	atm

¹ MS – MIDSTAGE (mittlere Stufe)

² CF – CONTRA-FLOW

³ GL – GROSS LEAK (Grobeck)

⁴ Die Contra-Flow-Übergangseinstellungen sind wie folgt:

- Einpumpensysteme (kein Grobtest): max. 5 Torr
- Zwei Pumpen (mit Grobtest): max. 2 Torr

2.6.6 Einrichtung der Ausgangssteuerung

Berühren Sie das Feld OUTPUT CONTROL SET-UP (Einrichtung der Ausgangssteuerung), um den Bildschirm „Output Control Set-Up“ (Ausgangssteuerung einrichten) zu öffnen (Abbildung 2-13). In diesem Bildschirm stellen Sie die gewünschte Leckrate, den Modus BARGRAPH DISPLAY (Balkendiagramm-Anzeige) und das Kommunikationsprotokoll RS-232 ein.

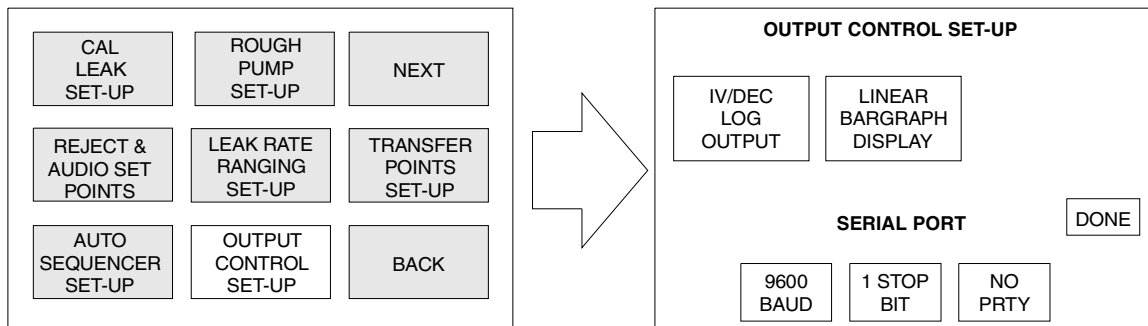


Abbildung 2-13 Bildschirm „Output Control Set-Up“ (Ausgangssteuerung einrichten)

2.6.6.1 Leckrate - Auswahl der Analogausgangsspannung

Berühren Sie das Umschaltfeld „Output“ (Ausgang) links oben im Bildschirm „Output Control Set-Up“ (Ausgangssteuerung einrichten), um die Ausgangsspannung am E/A-Anschluss an der Rückseite des Lecksuchers zwischen 1V/DEC LOG OUTPUT (1 V/Dek Log Ausgang) und LINEAR ANALOG OUTPUT (Linearer Analogausgang) umzuschalten.

1V/DEC LOG OUTPUT (1 V/DEK Log. Ausgang)	Zur Umrechnung der Ausgangsspannung siehe Abbildung 2-14 auf Seite 2-30.
LINEAR ANALOG OUTPUT (Linearer Analogausgang)	Zur Umrechnung der Ausgangsspannung siehe Abbildung 2-15 auf Seite 2-31.

2.6.6.2 Einrichtung der Balkendiagramm-Anzeige

Berühren Sie das Umschaltfeld „Bargraph Display“ (Balkendiagramm-Anzeige), um die Balkendiagramm-Anzeige zwischen den Modi LOG BARGRAPH DISPLAY (Log. Balkendiagramm-Anzeige) und LINEAR BARGRAPH DISPLAY (Lineare Balkendiagramm-Anzeige) umzuschalten.

LOG BARGRAPH DISPLAY (Log. Balkendiagramm-Anzeige) Im Modus LOG BARGRAPH DISPLAY (Log. Balkendiagramm-Anzeige) repräsentiert die 50 Segmente umfassende Balkendiagramm-Anzeige den gesamten Leckratenbereich des Lecksuchers, der von 10^{-11} atm cc/s bis 10^0 atm cc/s reicht. Die numerische Anzeige rechts über dem Balkendiagramm leuchtet in diesem Modus nicht auf.

LINEAR BARGRAPH DISPLAY (Lineare Balkendiagramm-Anzeige) Im Modus LINEAR BARGRAPH DISPLAY (Lineare Balkendiagramm-Anzeige) repräsentiert die 50 Segmente umfassende Balkendiagramm-Anzeige den Mantissenwert der Leckrate, der von 0 bis 10 reicht. Die numerische Anzeige rechts über dem Balkendiagramm zeigt den Leckraten-Exponentenwert an. Dieser Modus bietet eine außergewöhnliche Auflösung innerhalb einer Dekade.

$$V = \text{LOG}(\text{LeakRate} \times 10^{11})$$

$$\text{LeakRate} = 10^{V-11}$$

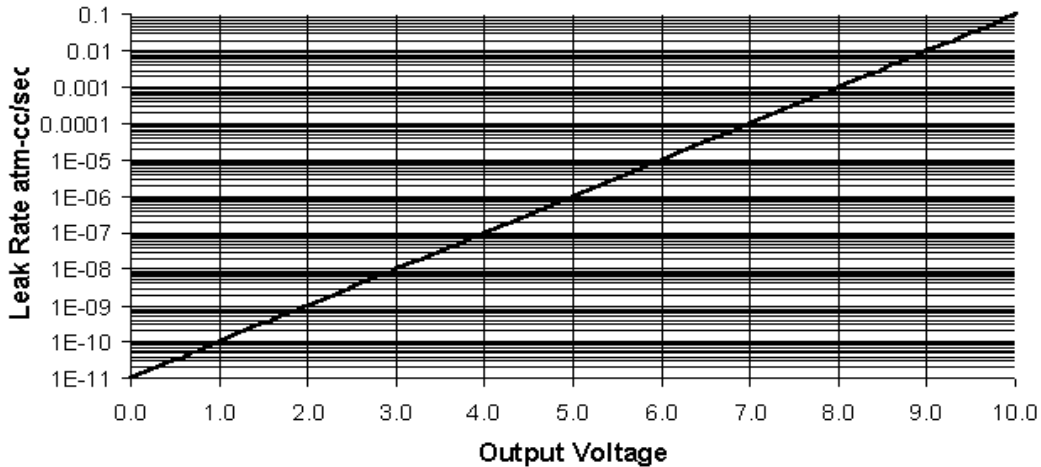


Abbildung 2-14 Lecksucher - Logarithmische Ausgangsspannung

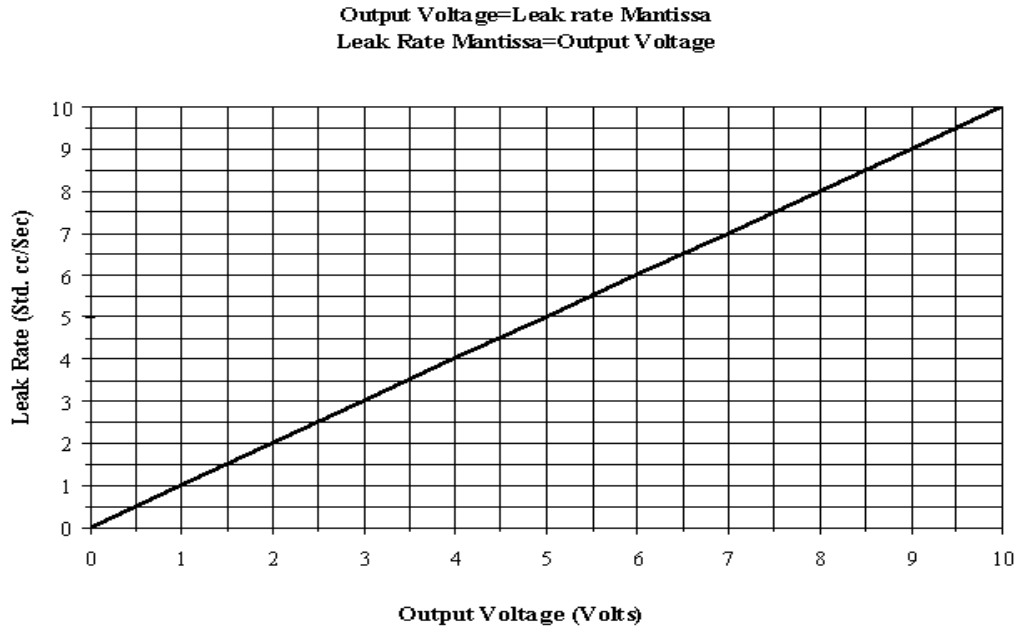


Abbildung 2-15 Lecksucher - Lineare Ausgangsspannung

2.6.6.3 Einrichtung des seriellen Kommunikationsprotokolls

Im Bildschirm „Output Control Set-Up“ (Ausgangssteuerung einrichten) können außerdem die RS-232-Kommunikationsparameter BAUD RATE (Baudrate), STOP BITS (Stopbits) und PARITY (Parität) festgelegt werden (siehe Anhang B „Kommunikationsprotokoll“).

2.6.7 Einrichtung des Übergangsdrucks

Berühren Sie das Auswahlfeld TRANSFER POINTS SET-UP (Einrichtung der Übergangswerte), um den Bildschirm „Transfer Pressure Set-Up“ (Übergangsdruck einrichten) zu öffnen (Abbildung 2-16). Legen Sie in diesem Bildschirm die Testübergangsdruücke für die verschiedenen Testmodi fest. Zu den werkseitigen Voreinstellungen siehe Abbildung 2-16.

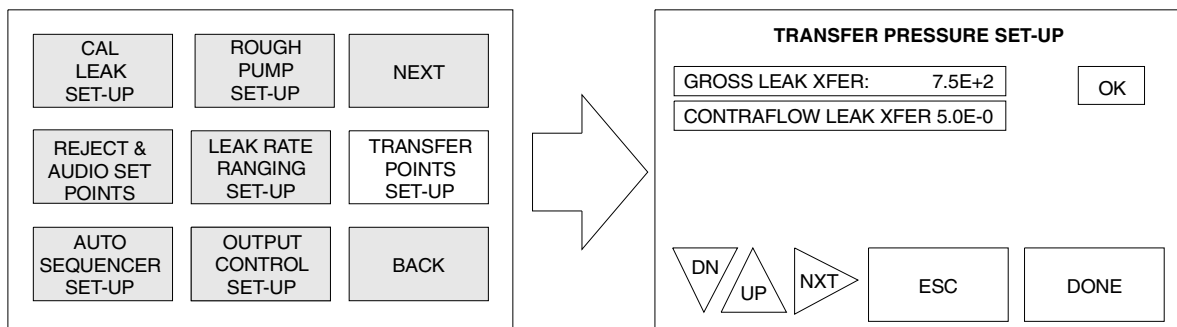


Abbildung 2-16 Bildschirm „Transfer Pressure Set-Up“ (Übergangsdruck einrichten)

Die Übergangsdruck-Einstellungen können für bestimmte Anwendungen auf niedrigere Werte geändert werden. Der 979 besitzt vorprogrammierte Übergangsdruck-Höchstwerte, die leicht über den Vorgabewerten liegen. Diese Grenzwerte verhindern, dass der Bediener den 979 versehentlich so einstellt, dass er bei zu hohem Druck in den Testmodus übergeht, was zu einer übermäßigen Kontamination des Spektrometerrohrs oder einem Ausfall des Ionenquellenglühdadens führen kann. Berühren Sie DONE (Fertig), um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

Wenn Sie Änderungen an den Einstellungen vornehmen, berühren Sie OK, um die neuen Werte in den Speicher zu laden, und dann DONE (Fertig), um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

Wird das Feld ESC gedrückt, bevor OK oder DONE (Fertig) gedrückt wird, nimmt der ausgewählte Parameter wieder seinen zuvor gespeicherten Wert an.

GROSS LEAK XFER (Grobleckübergang) Der Sollwert GROSS LEAK XFER (Grobleckübergang) bestimmt den Aktivierungswert, bei dem der 979 in den Modus GROSS LEAK TEST (Groblecktest) übergeht. Im Modus GROSS LEAK TEST (Groblecktest) wird der Großteil des geprüften Gases über die Grobvakuumpumpe abgepumpt, während eine kleine Gasmenge durch ein Drosselventil dem Lecksucher zugeführt wird. Der Groblecktest ist eine Standardfunktion, die nur bei Konfigurationen mit zwei mechanischen Pumpen verfügbar ist.

CONTRA-FLOW LEAK XFER (CONTRA-FLOW-Leckübergang) Der Sollwert CONTRA-FLOW LEAK XFER (CONTRA-FLOW-Leckübergang) bestimmt den Aktivierungswert des Testdrucks, bei dem der 979 aus dem Grobvakuummodus oder dem Groblecktestmodus in den Modus CONTRA-FLOW LEAK (CONTRA-FLOW-Leck) übergeht. Im Testmodus CONTRA-FLOW LEAK (CONTRA-FLOW-Leck) wird die Gasprobe durch den Lecksucher und den Vorvakuumbereich der Hochvakuumpumpe gepumpt. Im Testmodus CONTRA-FLOW LEAK (CONTRA-FLOW-Leck) können Test mit relativ hoher Empfindlichkeit bei außergewöhnlichen Testdrücken durchgeführt werden.

2.6.8 Die Felder NEXT (Weiter) und BACK (Zurück)

Berühren Sie das Feld NEXT (Weiter) im Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü), um den Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) zu öffnen. Die Einstellungen, die im Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) vorgenommen werden können, sind in Abschnitt 2.7 „Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü)“ beschrieben. Berühren Sie das Feld BACK (Zurück), um zum Startbildschirm zurückzukehren.

2.7 Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü)

Der Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) (Abbildung 2-17) enthält die für die Ausführung allgemeiner Einrichtungs- und Servicefunktionen verfügbaren Fenster. Berühren Sie das Feld BACK (Zurück) in diesem Bildschirm, um den Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü) aufzurufen. Berühren Sie das Feld NEXT (Weiter), um zum Startbildschirm zurückzukehren. In diesem Abschnitt wird die Funktion UNITS SET-UP (Einheiten einstellen) beschrieben. Die Menüs VERSION und SERVICE (Service) werden in Abschnitt 3 „Service“ beschrieben. Dies Menü enthalten Funktionen, die in der Regel nicht jeden Tag ausgeführt werden.

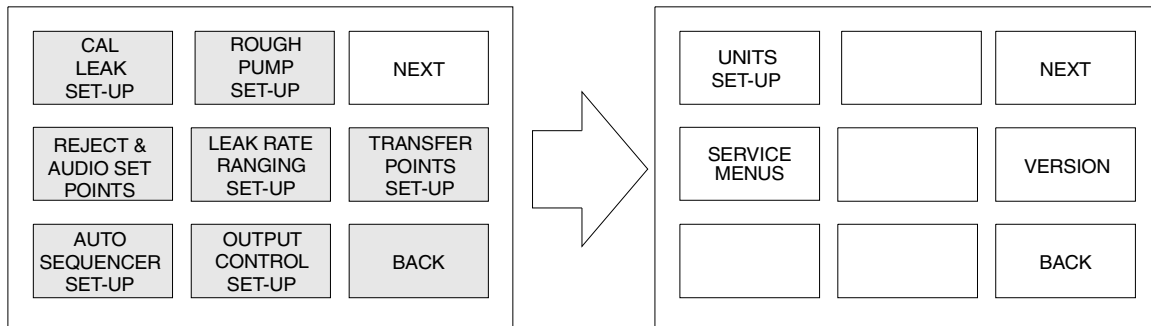


Abbildung 2-17 Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü)

2.7.1 Einstellen der Einheiten

Berühren Sie das Feld UNITS SET-UP (Einstellen der Einheiten), um den Bildschirm „Units Set-Up“ (Einheiten einstellen) zu öffnen (Abbildung 2-18).

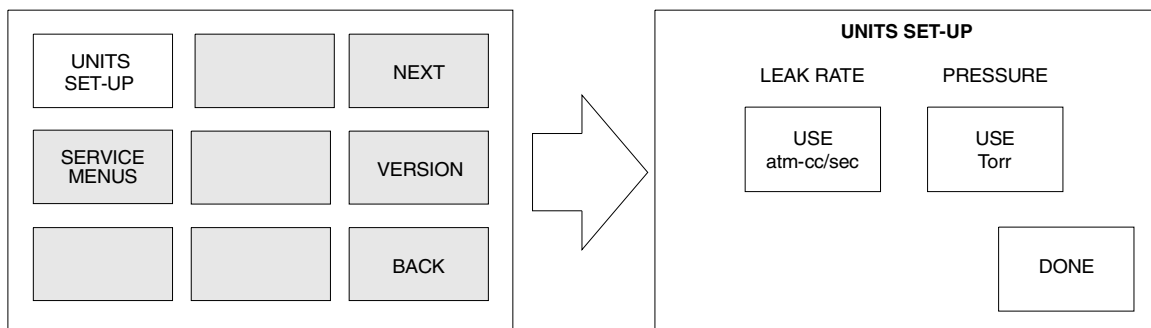


Abbildung 2-18 Bildschirm (Einheiten einstellen)

2.7.1.1 Auswählen der Leckraten- und der Testanschluss-Druckeinheiten

Wählen Sie die Leckraten- und die Testanschluss-Druckeinheiten, die auf dem Leckraten-Balkendiagramm und auf dem digitalen Touchscreen angezeigt werden sollen.

LEAK RATE UNITS (Leckrateneinheiten) Berühren Sie das Umschaltfeld LEAK RATE (Leckrate), um die Leckrateneinheiten zwischen atm-cc/s, mbar-l/s, Torr-l/s und Pa-m³/s umzuschalten.

PRESSURE UNITS (Druckeinheiten) Berühren Sie das Umschaltfeld PRESSURE (Druck), um die Testanschluss-Druckeinheiten zwischen Torr, mbar und Pa umzuschalten.

Abschnitt 3. Service

In diesem Abschnitt werden die Menüs VERSION und SERVICE (Service) erläutert, auf die über den Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) zugegriffen wird (Abbildung 3-1). Über diese Menüs wird auf Informationen und Funktionen zugegriffen, die in der Regel nicht jeden Tag benötigt werden. Die meisten dieser Funktionen sind von geschultem Wartungspersonal durchzuführen, weil sie das Betriebsverhalten des Modells 979 erheblich beeinträchtigen.

Berühren Sie das Feld BACK (Zurück) in diesem Bildschirm, um den Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü) aufzurufen. Berühren Sie das Feld NEXT (Weiter), um zum Startbildschirm zurückzukehren.

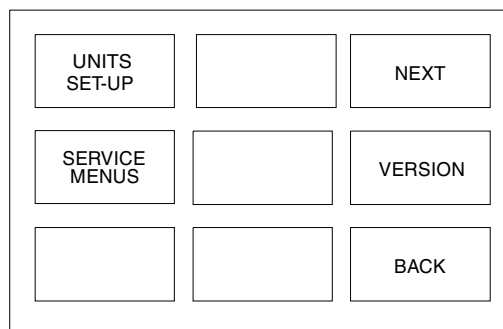


Abbildung 3-1 Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü)

3.1 Version

Der Bildschirm VERSION (Abbildung 3-2) enthält Informationen über die Version der Systemsoftware.

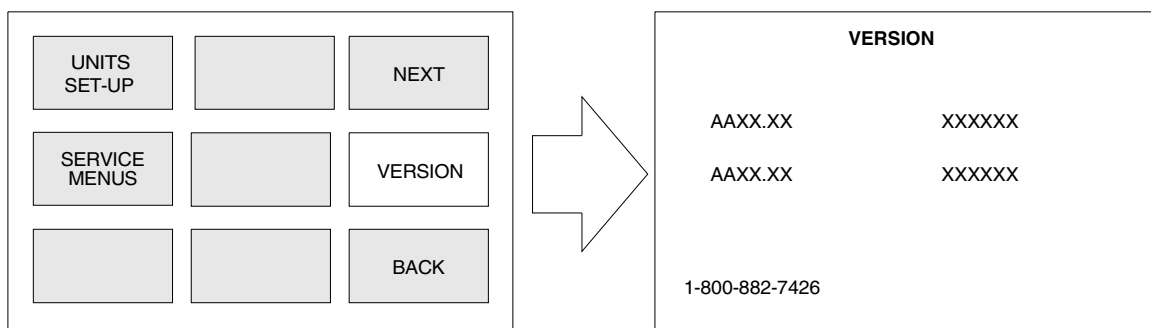


Abbildung 3-2 Versionsbildschirm

Berühren Sie das Feld VERSION, um die Version und die Prüfsumme der Software für die Haupt-CPU und die CPU des vorderen Bedienfelds anzuzeigen. Das Abfragen der Prüfsumme dauert mehrere Sekunden.

Etwa 15 Sekunden, nachdem die vollständigen Versionsdaten angezeigt werden, wird der Bildschirm VERSION geschlossen und automatisch der Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) wieder angezeigt.

VORSICHT



Weil die in den Fenstern des Servicemenüs enthaltenen Funktionen das Betriebsverhalten des 979 erheblich beeinträchtigen, dürfen Sie nur von geschultem Wartungspersonal ausgeführt werden.

VORSICHT



Viele der Werte für die in den Servicemenüs enthaltenen Parameter werden berechnet, wenn der 979 bestimmte Funktionen ausführt, wie CALIBRATE (Kalibrieren) und ZERO (Null). Das Ändern dieser Werte kann zu unzuverlässigen Testergebnissen führen.

Berühren Sie das Feld SERVICE MENUS (Servicemenüs), um den Bildschirm „Service Menu“ (Servicemenüs) zu öffnen (Abbildung 3-3). Dieser Bildschirm enthält Funktionen, die im Rahmen einer Fehlersuche- oder Wartungsroutine ausgeführt werden können. Um zum Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) zurückzukehren, berühren Sie im Bildschirm „Service Menu“ (Servicemenüs) das Feld BACK (Zurück). Werte und Optionen werden in derselben Weise geändert wie in den Bildschirmen von „First Menu“ (Erstes Menü). Um dies noch einmal nachzulesen, siehe und Abschnitt 2.3.2 „Ändern von Variablen in Touchscreen-Bildschirmen“ auf Seite 2-7 und Abschnitt 2.3.3 „Auswählen von Optionen in Touchscreen-Bildschirmen“ auf Seite 2-8.

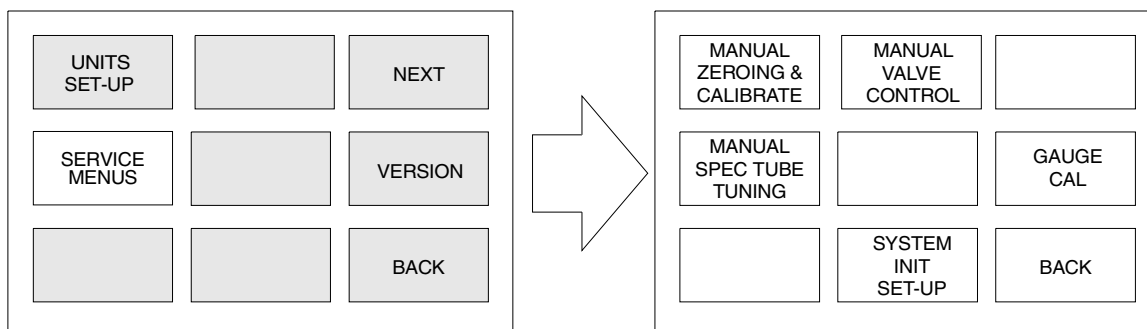


Abbildung 3-3 Bildschirm „Service Menu“ (Servicemenüs)

3.1.1 Manuelle Nullung und Kalibrierung

Berühren Sie das Feld MANUAL ZEROING and CALIBRATE (Manuelle Nullung und Kalibrierung), um den Bildschirm „Manual Zeroing and Cal“ (Manuelle Nullung und Kal.) zu öffnen (Abbildung 3-4), in dem auf die Funktion AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0) des Lecksuchers zugegriffen und die Verstärkung des Spektrometerrohrs angezeigt und geändert werden kann.

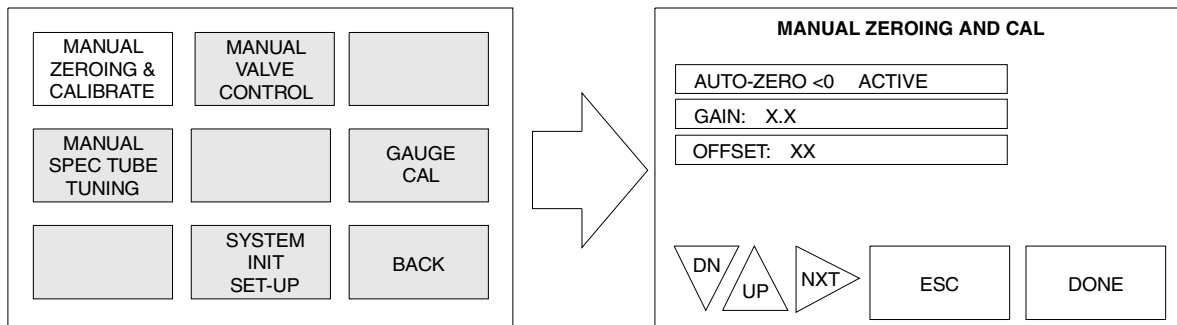


Abbildung 3-4 Bildschirm „Manual Zeroing and Cal“ (Manuelle Nullung und Kal.)

3.1.1.1 AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0)

Berühren Sie das Umschaltfeld AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0), um die Funktion „Auto Zero < 0“ (Auto-Null < 0) zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Im Touchscreen-Feld wird die aktuelle Einstellung angezeigt.

ACTIVE (Aktiv)

Im aktivierten Zustand stellt die Funktion AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0) automatisch den Nullreferenzpunkt wieder auf null, wenn der Heliumhintergrundpegel unter den zuvor eingestellten Nullreferenzpunkt abfällt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Lecksucher die Kalibrierung beibehält, nachdem ein zuvor auf null gesetztes Hintergrundsignal natürlich bereinigt wird.

Wenn der Nullreferenzpunkt durch die Funktion AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0) neu eingestellt wird, leuchtet die Kontrollleuchte UNDER (Unter) am linken Ende der Balkendiagrammanzeige auf. Diese Kontrollleuchte zeigt an, dass die gemessene Helium-Leckrate derzeit geringer ist als der kleinste anzeigbare Wert. Die Leuchte kann kurzzeitig blinken, wenn das System nach einer Leckanzeige wieder aktiviert wird und die anzeigbare Leckrate sich Null nähert. Wenn AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0) eingeschaltet ist, kann die Leuchte UNDER ebenfalls kurzzeitig blinken, wenn das System den Nullpunkt auf einen niedrigeren Wert setzt. Am 979 wird keine Leckrate angezeigt, wenn die Leuchte UNDER aufleuchtet. Leuchtet diese Leuchte länger als einige Sekunden auf, ist das System durch Einstellen der Betriebsparameter auf den korrekten Nullwert neu zu kalibrieren. Zu dieser Situation kann es kommen, wenn der 979 zu Beginn der Kalibrierung noch nicht ganz warmgelaufen war.

INACTIVE (Inaktiv)

Im inaktiven Zustand stellt die Funktion AUTO-ZERO < 0 (AUTO-NULL < 0) den Nullreferenzpunkt nicht automatisch wieder auf null, wenn der Heliumhintergrundpegel unter den zuvor eingestellten Nullreferenzpunkt abfällt. In diesem Fall leuchtet die Kontrollleuchte UNDER weiterhin auf und zeigt damit an, dass der Hintergrundpegel unter dem zuvor eingestellten Nullreferenzpunkt liegt. Drücken Sie die Taste ZERO (Null) am vorderen Bedienfeld, um den Nullreferenzpunkt manuell einzustellen. Die Kontrollleuchte UNDER erlischt.

3.1.1.2 Verstärkung

Berühren Sie das Feld GAIN (Verstärkung), um die Kalibrierungsverstärkung manuell einzustellen. Mit dem Verstärkungsparameter wird der Lecksucher auf eine bekannte Heliumquelle kalibriert. Die Einstellung des Verstärkungsparameters erfolgt, nachdem der Lecksucher auf Helium abgestimmt wurde.

Typische Verstärkungswerte liegen zwischen 0,5 und 5,0. Der Verstärkungswert wird automatisch während der Kalibrierungsroutine eingestellt. Je größer die Verstärkung, desto größer ist der Rauschanteil im Bereich mit der kleinsten Empfindlichkeit.

3.1.1.3 Versatz

Die im Feld OFFSET (Versatz) angezeigte Variable repräsentiert den aktuellen Wert des Vorverstärkerversatzes. Anhand dieses Wertes beurteilt der Wartungstechniker den Zustand des Vorverstärkers. Der normale Betriebsbereich liegt zwischen 35 und 80. Liegt der Wert außerhalb dieses Bereichs, wenden Sie sich an Ihren lokalen Wartungsdienst von Vacuum Technologies.

3.1.2 Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung

Berühren Sie das Feld MANUAL SPECTUBE TUNING (Manuelle Spektrometer-Abstimmung), um den Bildschirm „Manual Spectube Tuning“ (Manuelle Spektrometer-Abstimmung) zu öffnen (Abbildung 3-5). Über diesen Bildschirm werden die Parameter der Ionenquelle im Spektrometerrohr auf ein maximales Heliumsignal eingestellt.

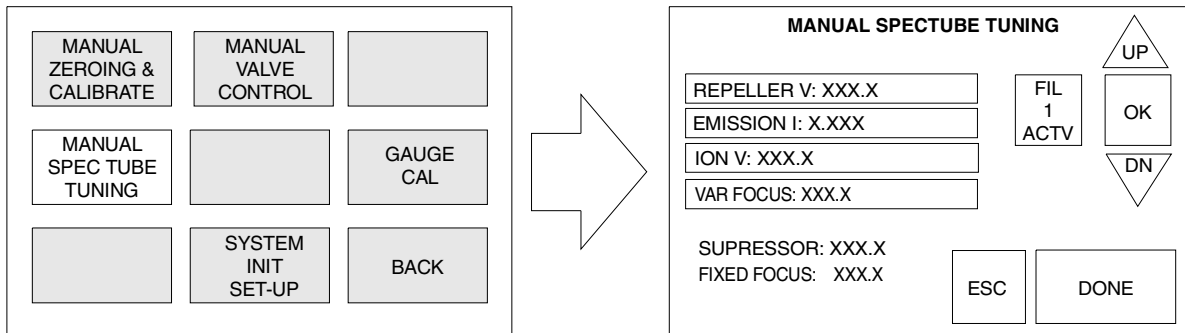


Abbildung 3-5 Bildschirm „Manual Spectube Tuning“ (Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung)

3.1.2.1 Ändern der manuelle Abstimmparameter

So ändern Sie einen manuellen Abstimmparameter:

1. Berühren Sie das Feld für den betreffenden Parameter.

Wenn Sie das Feld mit der gewünschten Variable berühren, erscheint rechts neben den Zahlen eine markierte Anzeige.

2. Berühren Sie den Pfeil **UP (Auf)** oder **DN (Ab)**, um den Parameterwert zu ändern.

HINWEIS



*Berühren Sie nicht das Feld **ESC**, bevor Sie das Feld **OK** berühren. Dadurch würde der gewählte Parameter zu seinem zuvor gespeicherten Wert zurückkehren.*

3. Berühren Sie das Feld **OK**, um die Änderungen zu akzeptieren und die neuen Werte der Parameter im Speicher des Lecksuchers zu speichern.
4. Berühren Sie **DONE (Fertig)**, um den Bildschirm zu verlassen und zum vorherigen Menübildschirm zurückzukehren.

3.1.2.2 Reflektor

Im Feld REPELLER (Voltage) [Reflektor (Spannung)] wird der aktuelle Reflektorspannungswert der Ionenquelle im Spektrometerrohr angezeigt; dieser Parameter kann hier manuell geändert werden. Über den Reflektorspannungsparameter wird der Lecksucher so abgestimmt, dass der Ausgang des Lecksuchers auf ein Spitzen-Heliumsignal maximiert wird. Die Einstellung des Reflektorspannungsparameters erfolgt, bevor der Lecksucher auf Helium kalibriert wurde. Dieser Parameter wird bei der Kalibrierungsroutine *nicht* automatisch eingestellt.

Die typische Reflektorspannung liegt zwischen 320 und 360 VDC.

3.1.2.3 Emissionsstrom

Im Einstellfeld EMISSION wird der aktuelle Emissionsstrom der Ionenquelle im Spektrometerrohr angezeigt; dieser Parameter kann hier manuell geändert werden. Über den Emissionsstromparameter wird der Lecksucher so abgestimmt, dass der Ausgang des Lecksuchers auf ein Spitzen-Heliumsignal maximiert wird. Die Einstellung des Emissionsstromparameters erfolgt, bevor der Lecksucher auf Helium kalibriert wurde. Dieser Parameter wird bei der Kalibrierungsroutine nicht automatisch eingestellt.

Der typische Emissionsstrom liegt zwischen 0,7 und 1,4 mA.

HINWEIS



Damit ein maximales Heliumspitzensignal erreicht wird, ist der Emissionsstrom bei der manuellen Abstimmung einzustellen.

3.1.2.4 Ionenspannung

Berühren Sie das Feld ION VOLTAGE (Ionenspannung), um die aktuelle Ionenspannung der Ionenquelle im Spektrometerrohr anzuzeigen. Dieser Wert kann auch manuell eingestellt werden. Über den Ionenspannungsparameter wird der Lecksucher so abgestimmt, dass der Ausgang des Lecksuchers auf ein Spitzen-Heliumsignal maximiert wird. Die Einstellung des Ionenspannungsparameters erfolgt, bevor der Lecksucher auf Helium kalibriert wurde.

Die typische Ionenspannung liegt zwischen 230 und 270VDC. Die Ionenspannung wird automatisch während der Kalibrierungsroutine eingestellt und gespeichert.

3.1.2.5 Variable Fokusspannung

Im Feld VAR FOCUS Voltage (Var. Fokusspannung) wird der aktuelle variable Fokusspannungswert der Ionenquelle im Spektrometerrohr angezeigt; dieser Parameter kann hier geändert werden. Über den variablen Fokusspannungsparameter wird der Lecksucher so abgestimmt, dass der Ausgang des Lecksuchers auf ein Spitzen-Heliumsignal maximiert wird. Die Einstellung des variablen Fokusspannungsparameters erfolgt, bevor der Lecksucher auf Helium kalibriert wurde.

Die typische variable Fokusspannung liegt zwischen 180 und 200 VDC.

3.1.2.6 Entstörerspannung

Die Anzeige SUPPRESSOR (Entstörer) gibt Auskunft über die aktuelle Entstörerspannung im Vorverstärker im Spektrometerrohr. Der Parameter der Entstörerspannung ist nicht variabel. Dieser Parameter kann vom Bediener nicht geändert werden.

3.1.2.7 Feste Fokusspannung

Die Anzeige FIXED FOCUS Voltage (Feste Fokusspannung) gibt Auskunft über die aktuelle feste Fokusspannung der Ionenquelle im Spektrometerrohr. Der Parameter der festen Fokusspannung ist nicht variabel und kann vom Bediener nicht geändert werden.

3.1.2.8 Glühfadenauswahl

Über das Feld „Filament Selection“ (Glühfadenauswahl) wird zwischen FIL 1 ACTIVE (Glühfaden 1 aktiv) und FIL 2 ACTIVE (Glühfaden 2 aktiv) umgeschaltet. Die Auswahl des Glühfadens kann manuell erfolgen; ist der aktuelle Glühfaden ausgebrannt, wird automatisch ein neuer ausgewählt. Führen Sie bei jedem Wechsel des Glühfadens eine Kalibrierungsroutine durch.

FILAMENT
SELECTION
(Glühfadenauswahl)

Falls der aktuelle Glühfaden ausbrennt, schaltet der 979 automatisch auf den nächsten verfügbaren Glühfaden um. Der Wechsel wird auf dem Touchscreen angezeigt; in der Anzeige des Leckratenexponenten blinkt ein C als Hinweis, dass eine Kalibrierung erforderlich ist.

HINWEIS



Wir haben empfohlen, die Ionenquelle möglichst bald nach Aktivierung des Reserveglühfadens zu ersetzen. Siehe Abschnitt 4.4 "Erneuern der Ionenquelle außerhalb der jährlichen Wartung" auf Seite 4-22.

3.1.3 Manuelle Ventilsteuerung

Berühren Sie das Feld MANUAL VALVE CONTROL (Manuelle Ventilsteuerung), um den Bildschirm „Manual Valve Control“ (Manuelle Ventilsteuerung) zu öffnen (Abbildung 3-6), in dem die Ventile im Vakuumsystem des 979 zur Fehlersuche manuell gesteuert werden können. Eine Darstellung des Vakuumsystems des 979 sehen Sie in Abbildung 3-7 auf Seite 3-9.

VORSICHT



Eine Verstellung der Ventile über den Bildschirm „Manual Valve Control“ (Manuelle Ventilsteuerung) darf nur von Personen vorgenommen werden, die sehr gut mit dem Lecksucher der Reihe 979 vertraut sind, da kritische Komponenten beschädigt werden könnten (z. B. das Spektrometerrohr).

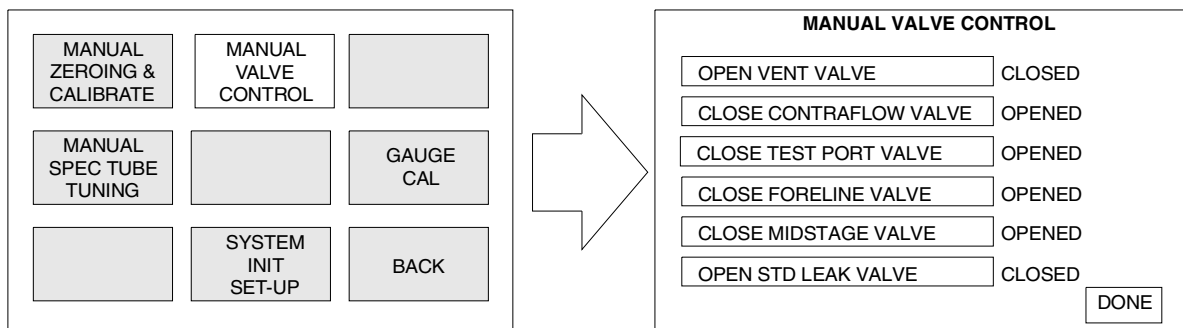


Abbildung 3-6 Bildschirm „Manual Valve Control“ (Manuelle Ventilsteuerung)

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Um den Status eines bestimmten Ventils zu ändern, berühren Sie das zugehörige Feld. Das Ventil ändert seinen Status und das Feld wechselt von OPEN (Offen) zu CLOSE (Geschlossen). Berühren Sie DONE (Fertig), um zum Wartungsbildschirm zurückzukehren. Der neben dem Feld des betreffenden Ventils angezeigte Status repräsentiert den aktuellen Status dieses Ventils. Die normalen Betriebszustände von Ventilen in Systemen mit einer und mit zwei mechanischen Pumpen finden Sie in Tabelle 3-1 bzw. Tabelle 3-2.

Tabelle 3-1 Ventilstatus-Tabelle für 979 - System mit einer mechanischen Pumpe

Betriebszustand des 979	V1	V2	V4	V5	V6	V7
VENT (Entlüften)	O*	C**	C	O	C	C
ROUGH (Grobvakuum)	C	O	C	C	O	C
CONTRA-FLOW	C	O	C	O	O	C
MIDSTAGE (Mittlere Stufe)	C	C	O	O	O	C
SNIFF MODE (Sniff-Modus)	C	O	C	O	O	C
*O – Open (Offen) **C – Closed (Geschlossen)						

Tabelle 3-2 Ventilstatus-Tabelle für 979 - System mit zwei mechanischen Pumpen

Betriebszustand des 979	V1	V2	V4	V5	V6	V7	V8
VENT (Entlüften)	O*	C**	C	O	C	C	C
ROUGH (Grobvakuum)	C	O	C	C	C	C	C
GROSS TEST (Grobtest)	C	O	C	O	C	C	O
CONTRA-FLOW	C	O	C	O	O	C	C
MIDSTAGE (Mittlere Stufe)	C	C	O	O	O	C	C
SNIFF MODE (Sniff-Modus)	C	O	C	O	O	C	C
*O – Open (Offen) **C – Closed (Geschlossen)							

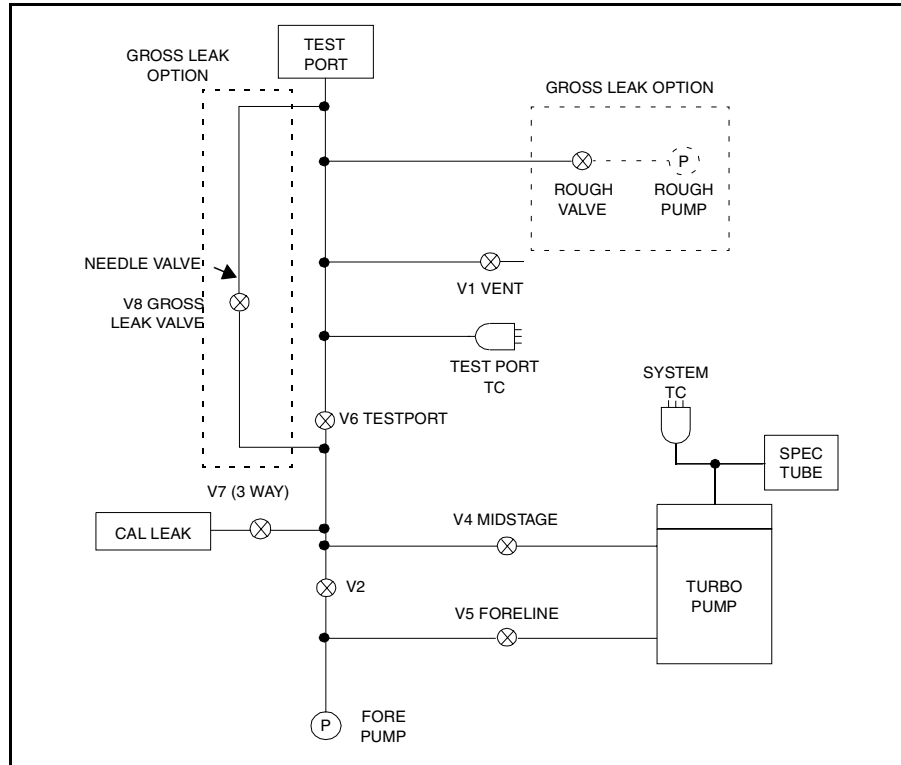


Abbildung 3-7 Vakuumsystem des 979

3.1.4 Einrichten der Systeminitialisierung

Berühren Sie das Feld SYSTEM INIT SET-UP (Einrichten der Systeminitialisierung), um den Bildschirm „System Initialize Set-Up“ (Einrichten der Systeminitialisierung) zu öffnen (Abbildung 3-8), in dem die Tasten des vorderen Bedienfelds aktiviert bzw. deaktiviert werden können und der aktuelle Status der Tasten angezeigt wird.

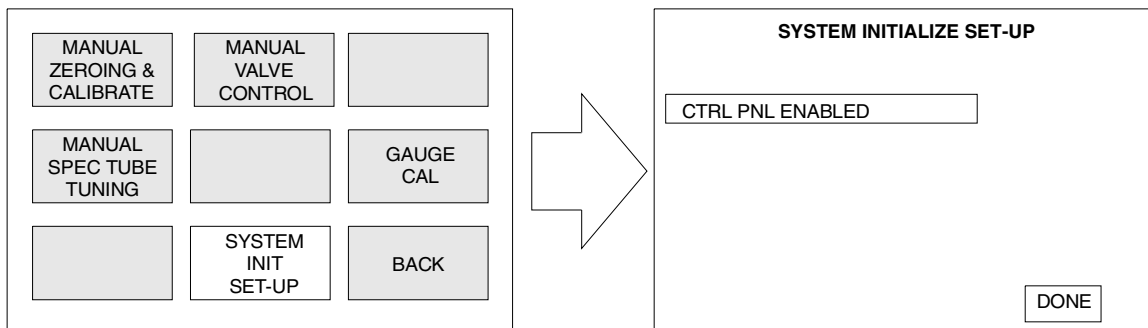


Abbildung 3-8 Bildschirm „System Initialize Set-Up“ (Einrichten der Systeminitialisierung)

Über das Umschaltfeld CTRL PNL ENABLED (Bedienfeld aktiviert) wird zwischen dem aktivierten und dem deaktivierten Zustand der Tasten des vorderen Bedienfelds umgeschaltet. Berühren Sie das Feld CTRL PNL ENABLED (Bedienfeld aktiviert), um die Tasten des vorderen Bedienfelds zu deaktivieren. Berühren Sie das Feld ein zweites Mal, um die Tasten wieder zu aktivieren. Berühren Sie DONE (Fertig), um den Bildschirm zu verlassen und zum vorherigen Menü zurückzukehren.

3.1.5 Messgerät-Kalibrierungsverfahren

Berühren Sie das Feld GAUGE CAL (Messgerät-Kal.), um den Bildschirm „Gauge Calibration“ (Messgerät-Kalibrierung) zu öffnen (Abbildung 3-9), in dem eine Kalibrierung entweder des Thermoelement-Messgeräts (Taste TC) für den Systemdruck oder für den Testanschluss durchgeführt werden kann.

HINWEIS



Die Kalibrierung des Thermoelement-Messgeräts (TC) für den Testanschluss ist werkseitig voreingestellt und wird mit einem Referenz-TC und einem PC durchgeführt.

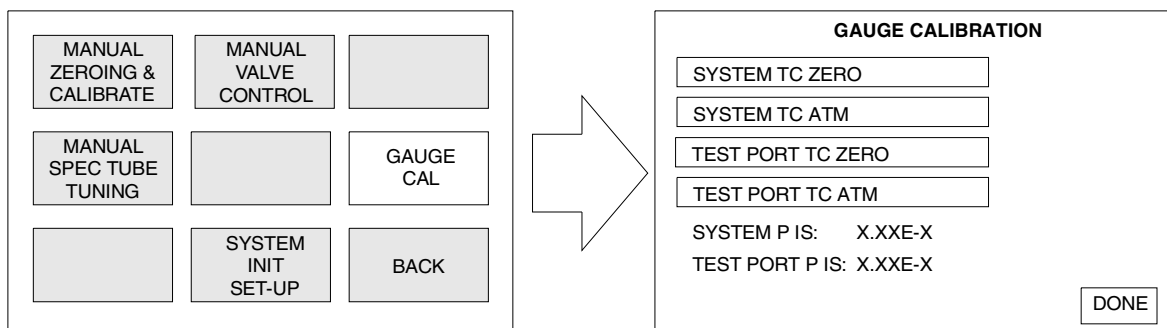


Abbildung 3-9 Bildschirm „Gauge Calibration“ (Messgerät-Kalibrierung)

3.1.5.1 Kalibrierung des Systemdruck-Messgeräts

Mit diesem Verfahren kann das Systemdruck-Thermoelement-Messgerät kalibriert werden. Sowohl die Vakuum- als auch die atmosphärische Kalibrierung muss durchgeführt werden, und zwar in dieser Reihenfolge.

3.1.5.1.1 Vakuumkalibrierung (Niederdruck)

1. Überprüfen Sie im Startbildschirm (Abbildung 3-10), ob sich der Lecksucher im Zustand SYSTEM READY (System bereit) befindet, und ob der Testanschluss verschlossen ist.

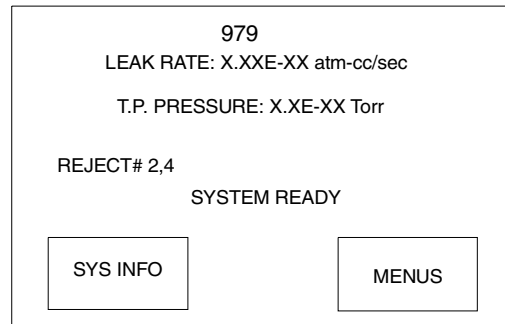


Abbildung 3-10 979 Touchscreen-Startbildschirm

2. Stecken Sie den Wartungsschlüssel (T009) in den Schlüsselschalter und drehen Sie diesen in die Stellung SERVICE (Service) (siehe Abbildung 1-8 auf Seite 1-12).
3. Sofern sich das System noch nicht im Modus VENT (Entlüften) befindet, drücken Sie die Taste **VENT (Entlüften)**.
4. Drücken Sie die Taste **TEST** und prüfen Sie, ob der Lecksucher in den Modus FINE TEST (Feintest) wechselt und 10^{-9} atm cc/s oder weniger anzeigt.
5. Warten Sie etwa fünf Minuten, bis sich der Vakuumsystemdruck stabilisiert hat.
6. Gehen Sie zum Bildschirm GAUGE CALIBRATION (Messgerät-Kalibrierung) (Abbildung 3-9 auf Seite 3-10), sofern Sie ihn nicht schon geöffnet haben.
7. Berühren Sie das Feld **SYSTEM TC ZERO (System TC null)**.
 - Durch die Anzeige CAL OK (Kal. OK) rechts neben dem Feld SYSTEM TC ZERO (System TC null) wird bestätigt, dass die Kalibrierung erfolgreich war.
 - Durch die Meldung FAILED (Fehler) wird angezeigt, dass die Kalibrierung nicht erfolgreich war. Die Ursache kann ein defektes oder verunreinigtes Thermoelement-Messgerät oder ein wesentlich höherer tatsächlicher Druck als 1 mTorr sein.
8. Berühren Sie **DONE (Fertig)**, um den Bildschirm zu verlassen und zum vorherigen Menü zurückzukehren.

3.1.5.1.2 Atmosphärische Kalibrierung

Die Kalibrierung des Systemdruck-Thermoelement-Messgeräts gegen die Atmosphäre ist nur erforderlich, wenn das Rohr des Messgeräts erneuert wird oder die Kalibrierung nicht mehr korrekt ist.

1. Ziehen Sie nach dem Erneuern des Thermoelements die mechanische(n) Pumpe(n) an der Rückseite des 979 an, bevor Sie den Lecksucher einschalten.
2. Schalten Sie den 979 ein und gehen Sie zum Touchscreen-Menü „Gauge Calibration“ (Messgerät-Kalibrierung).
3. Stecken Sie den Wartungsschlüssel (T009) in den Schlüsselschalter und drehen Sie diesen in die Stellung SERVICE (Service).
4. Berühren Sie das Feld **SYSTEM TC ATM (System TC atm)**.
 - Durch die Anzeige CAL OK (Kal. OK) rechts neben dem Feld SYSTEM TC ATM (System TC atm) wird bestätigt, dass die Kalibrierung erfolgreich war.
 - Durch die Meldung FAILED (Fehler) wird angezeigt, dass die Kalibrierung nicht erfolgreich war. Die Ursache kann ein defektes oder verunreinigtes Thermoelement-Messgerät oder ein (deutlich) vom Atmosphärendruck abweichender tatsächlicher Druck sein.
5. Schalten Sie den Lecksucher aus.
6. Schließen Sie die mechanischen Pumpen in die entsprechenden Steckdosen ein und schalten Sie das Gerät wieder ein.

3.1.5.2 Kalibrierung des Testanschlussdruck-Messgeräts

Mit diesem Verfahren kann das Testanschlussdruck-Thermoelement-Messgerät kalibriert werden. Sowohl die Vakuum- als auch die atmosphärische Kalibrierung muss durchgeführt werden, und zwar in dieser Reihenfolge. Die Vakuumkalibrierung ist werkseitig voreingestellt. Ändern Sie diese Einstellung nur, wenn Sie über die erforderliche Ausrüstung verfügen.

HINWEIS



Die Kalibrierung des Thermoelement-Messgeräts (TC) für den Testanschluss ist werkseitig voreingestellt und wird mit einem Referenz-TC und einem PC durchgeführt.

3.1.5.2.1 Vakuumkalibrierung (Niederdruck)

1. Überprüfen Sie, ob sich der Lecksucher im Zustand SYSTEM READY (System bereit) befindet (Abbildung 3-10 auf Seite 3-11), und ob der Testanschluss verschlossen ist.
2. Stecken Sie den Wartungsschlüssel (T009) in den Schlüsselschalter und drehen Sie diesen in die Stellung SERVICE (Service).
3. Sofern sich das System noch nicht im Modus VENT (Entlüften) befindet, drücken Sie die Taste **VENT (Entlüften)**.
4. Drücken Sie die Taste **TEST** und prüfen Sie, ob der Lecksucher in den Modus FINE TEST (Feintest) wechselt und 10^{-9} atm cc/s oder weniger anzeigt.
5. Warten Sie etwa 15 Minuten, bis sich der Vakuumsystemdruck stabilisiert hat.
6. Berühren Sie das Feld **TEST PORT TC ZERO (Testanschluss TC null)**.
 - Durch die Anzeige CAL OK (Kal. OK) rechts neben dem Feld TEST PORT TC ZERO (Testanschluss TC null) wird bestätigt, dass die Kalibrierung erfolgreich war.
 - Durch die Meldung FAILED (Fehler) wird angezeigt, dass die Kalibrierung nicht erfolgreich war.

Die Ursache für diese Meldung kann ein defektes oder verunreinigtes Thermoelement-Messgerät oder ein (deutlich) von null abweichender tatsächlicher Druck sein.
7. Berühren Sie die Taste **DONE (Fertig)**, um den Bildschirm zu verlassen und zum vorherigen Menü zurückzukehren.

3.1.5.2.2 Atmosphärische Kalibrierung

1. Stecken Sie den Wartungsschlüssel (T009) in den Schlüsselschalter und drehen Sie diesen in die Stellung SERVICE (Service).
2. Sofern sich das System noch nicht im Modus VENT (Entlüften) befindet, drücken Sie die Taste **VENT (Entlüften)**.
3. Warten Sie etwa zehn Sekunden, bis sich der Testanschlussdruck stabilisiert hat. Gehen Sie zum Bildschirm „Gauge Calibration“ (Messgerät-Kalibrierung) (Abbildung 3-9 auf Seite 3-10).
4. Berühren Sie das Feld **TEST PORT TC ATM (Testanschluss TC atm)**.
 - Durch die Anzeige CAL OK (Kal. OK) rechts neben dem Feld TEST PORT TC ATM (Testanschluss TC atm) wird bestätigt, dass die Kalibrierung erfolgreich war.
 - Durch die Meldung FAILED (Fehler) wird angezeigt, dass die Kalibrierung nicht erfolgreich war. Die Ursache kann ein defektes oder verunreinigtes Thermoelement-Messgerät oder ein (deutlich) vom Atmosphärendruck abweichender tatsächlicher Druck sein.
5. Berühren Sie **DONE (Fertig)**, um den Bildschirm zu verlassen und zum vorherigen Menü zurückzukehren.

Leere Seite

Abschnitt 4. Wartung

Wie andere empfindliche Testgeräte auch muss ein Massenspektrometer-Lecksucher regelmäßig gewartet werden, damit er immer einwandfrei funktioniert. Nach längerem Einsatz sammeln sich auch beim Testen noch so sauberer Produkte Verunreinigungen im Lecksucher an. Durch diese Verunreinigungen wird der Betrieb schließlich irgendwann beeinträchtigt. Zur Herstellung der normalen Funktionsfähigkeit muss das Vakuumsystem, zu dem der Ventilblock und das Spektrometerrohr gehören, vollständig zerlegt und gründlich gereinigt werden. Bei besonders intensiver Nutzung ist ggf. ein häufigeres Überholen erforderlich. Umgekehrt kann bei weniger intensivem Einsatz ein längerer Abstand zwischen zwei Überholungen zulässig sein. In den meisten Fällen wird diese Arbeit vom Wartungspersonal vor Ort durchgeführt, doch kann sie auch von Vacuum Technologies gemäß den Bedingungen eines Wartungsvertrags durchgeführt werden.

In diesem Wartungsabschnitt wird das Überholen des gesamten Vakuumsystems nicht beschrieben. Erläutert werden vielmehr Wartungsmaßnahmen, die täglich oder nach Bedarf oder, wenn für das betreffende Teil keine Wartung erforderlich war, einmal jährlich zur Vorbeugung auszuführen sind.

Wenn an Ihrem Lecksucher der Reihe 979 Wartungsmaßnahmen durchzuführen sind, die in diesem Abschnitt nicht beschrieben sind, wenden Sie sich unter 1-800-8VARIAN bitte an den Kundendienst von Vacuum Technologies.

Wichtige Erinnerungen

Beachten Sie neben den am Anfang dieses Handbuchs genannten Sicherheitshinweisen auch die folgenden Hinweise, wenn Sie Wartungsarbeiten durchführen.

ACHTUNG



Trennen Sie den 979 von der Netzversorgung, bevor Sie Wartungsmaßnahmen durchführen, die eine physische Trennung eines Systemteils erfordert.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Bei der Wartung von Lecksuchern oder Vakuumsystemen ist Sauberkeit von größter Bedeutung. Einige Vorgehensweisen spielen bei der Wartung von Lecksuchern eine größere Rolle als bei allgemeinen Arbeiten an Vakuumsystemen.

VORSICHT



Benutzen Sie kein Öl oder Fett auf Silikonbasis.

Benutzen Sie Handschuhe aus pulverfreiem Butyl oder Polycarbonat, um zu verhindern, dass Hautöle auf Vakuumflächen geraten.

Aluminiumteile dürfen nicht mit Alconox[®] gereinigt werden. Alconox ist nicht geeignet für Aluminium und verursacht Schäden.

HINWEIS



Es ist in der Regel nicht erforderlich, Vakuumfett zu verwenden. Sollte dies jedoch unumgänglich sein, vermeiden Sie Fette auf Silikonbasis und setzen Sie es sparsam ein. Empfohlen wird Fett der Sorte Apiezon[®] L (Vacuum Technologies Teilenummer 695400004).

Ausbauen, Überprüfen und Einbauen von O-Ringen:

VORSICHT



Entfernen Sie O-Ringe vorsichtig mit den Fingern. Benutzen Sie hierzu keine Metallwerkzeuge. Dadurch verhindern Sie das Verkratzen von Dichtflächen.

Wischen Sie vor dem Einbau mit einem nicht fuselnden Tuch alle O-Ringe ab, um sicherzustellen, dass keine Fremdkörper vorhanden sind, welche die Dichtung beeinträchtigen könnten.

Tragen Sie kein Fett oder andere Substanzen auf O-Ringe auf, die mit dem Spektrometerrohr in Berührung kommen.

Setzen Sie in Verbindung mit O-Ringen keinen Alkohol, Methanol oder andere Lösungsmittel ein. Hierdurch wird das Dichtvermögen und die Fähigkeit des O-Rings, ein Vakuum zu halten, beeinträchtigt.

HINWEIS



Tragen Sie gegebenenfalls eine kleine Menge Apiezon® auf und reiben Sie die O-Ringe trocken, bis sie glänzen.

HINWEIS



Wegen des effektiven Reinigungsvermögens des Lösungsmittels VacuSolv und dessen Freiheit von Rückständen wird der Reinigungssatz für Komponenten und Spektrometerrohre von Vacuum Technologies (Teilenummer 670029096) zum Reinigen der Komponenten von Spektrometerrohren empfohlen, wenn er gemäß Anleitung eingesetzt wird. Der Satz eignet sich außerdem zur Feinreinigung anderer Teile im Vakuumsystem des Lecksuchers, wie z. B. Ventile und Fittings. Im Anschluss an eine Reinigung mit VacuSolv ist kein Durchspülen oder Hochtemperatur-Trocknen erforderlich. Obwohl angemessene Vorkehrungen ratsam sind, verträgt sich VacuSolv mit den meisten Materialien und enthält keine toxischen Chemikalien oder FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoff).

Der Einfachheit halber sind die Wartungsfunktionen in diesem Abschnitt nach der empfohlenen Ausführungshäufigkeit zusammengefasst, siehe Tabelle 4-1, wobei von einer täglichen Nutzung ausgegangen wird.

Tabelle 4-1 Planmäßige Wartung

Beschreibung	Täglich	12 Monate	Siehe
Kalibrierungsprüfung	X		Abschnitt 4.1 "Tägliche Wartung" auf Seite 4-5
Internes kalibriertes Leck neu kalibrieren		X	Abschnitt 4.2 "Neukalibrierung des internen kalibrierten Lecks" auf Seite 4-5
Spektrometerrohr-Überholung		X	Abschnitt 4.3 "Spektrometerrohr-Überholung" auf Seite 4-6

Diese Arbeiten können in den genannten routinemäßigen Intervallen ausgeführt werden. Der 979 muss zur Überprüfung der Empfindlichkeit mindestens einmal täglich kalibriert werden. Je nach Häufigkeit des Gebrauchs können die anderen Maßnahmen häufiger oder weniger häufig durchgeführt werden.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Wartungsaufgaben, deren Ausführung vom Bedarf abhängig sein können, wie das Wechseln der Ionenquelle nach Ausfall eines Glühfadens, sind in Tabelle 4-2 aufgeführt.

Tabelle 4-2 Bedarfsabhängige Wartung

Maßnahme	Häufigstes Symptom	Siehe
Spektrometerrohr-Reinigung	Verlust der Empfindlichkeit, Erhöhung des Hintergrundsignals, hohe Ionenspannung (> 300 VDC), Abstimmung des Lecksuchers erforderlich.	Abschnitt 4.3 "Spektrometerrohr-Überholung" auf Seite 4-6
Erneuerung der Ionenquelle	Ausfall des Glühfadens (so bald wie möglich nach Inbetriebnahme des zweiten Glühfadens).	Abschnitt 4.4 "Erneuern der Ionenquelle außerhalb der jährlichen Wartung" auf Seite 4-22
Abstimmung	Verwendung eines anderen als des im Werk getesteten kalibrierten Lecks am Einsatzort oder nicht erfolgreiche Kalibrierung.	Abschnitt 3.1.2 "Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung" auf Seite 3-4
Ölwechsel bei der mechanischen Pumpe	Anhaltendes hohes Helium-Hintergrundsignal. Ölverunreinigung (schmutzig-braune Farbe deutet auf verbranntes oder verunreinigtes Öl, eine milchig-weiße Konsistenz auf einen hohen Wasserdampfgehalt im Öl hin).	Abschnitt 4.5 "Mechanische Pumpe" auf Seite 4-24
Erneuerung der Dichtleiste bei der mechanischen Pumpe	Der Pumpengrunddruck ist für die betreffende Anwendung auf einen nicht annehmbaren hohen Wert angestiegen.	Abschnitt 4.5 "Mechanische Pumpe" auf Seite 4-24

4.1 Tägliche Wartung

4.1.1 Empfindlichkeitsprüfung

1. Drücken Sie die Taste READ STANDARD LEAK (Standardleck lesen).
2. Vergleichen Sie den Wert auf dem Startbildschirm (Abschnitt 2.4 "979 Touchscreen-Startbildschirm" auf Seite 2-9) mit dem Wert des bekannten kalibrierten Lecks im Bildschirm SYSTEM INFORMATION „Systeminformationen“ (oder im Bildschirm CALIBRATED LEAK Set-Up „Einrichtung des kalibrierten Lecks“ (Abbildung 2-6 auf Seite 2-14).
3. Wenn die Werte nicht übereinstimmen, drücken Sie die Taste CALIBRATE (Kalibrieren), um eine automatische Kalibrierung durchzuführen, und wiederholen anschließend Schritt 1. Stimmt der Wert noch immer nicht, kann eine manuelle Abstimmung erforderlich sein. Siehe Abschnitt 3.1.2 "Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung" auf Seite 3-4.

4.2 Neukalibrierung des internen kalibrierten Lecks

Die Qualität von Helium-kalibrierten Lecks verringert sich in der Regel um drei Prozent pro Jahr. Das zum Lieferumfang des 979 gehörende kalibrierte Leck muss mindestens einmal jährlich geprüft werden, um sicherzustellen, dass der auf dem Schild angegebene Wert eingehalten wird. Wird diese Prüfung nicht durchgeführt, könnten die Tests unzuverlässig werden. Sie können diesen Test und die Neukalibrierung von einem Labor Ihrer Wahl durchführen lassen.

Vacuum Technologies bietet einen Service zum Testen und Verifizieren der auf NIST rückführbaren kalibrierten Lecks an. Sie können sich unter 1-800-8VARIAN an den Kundendienst wenden und einen Termin für die Neukalibrierung vereinbaren.

4.3 Spektrometerrohr-Überholung

Die Spektrometerrohr-Überholung umfasst den Ausbau, das Reinigen und den Einbau des Spektrometerrohrs des 979. Im Spektrometerrohr befinden sich vier Haupt-Unterbaugruppen. In Tabelle 4-3 sind die für die Überholung benötigten Werkzeuge und Teile aufgeführt. Daran schließt sich die Ausbauanleitung in der nachstehend genannten Reihenfolge an.

- Thermoelement-Taste (TC)
- Ionenquelle
- Vorverstärker
- Magnetbaugruppe

Tabelle 4-3 Für die Überholung des Spektrometerrohrs erforderliche Werkzeuge und Teile

Werkzeuge	
Schraubendreher	Schlitz und Kreuzschlitz
Handschuhe	Butyl oder Polycarbonat, pulverfrei
Teile	
Teilenummer	Beschreibung
82850302	Ionenquelle
R1266301	Tasten-Thermoelement
670029096	Vacuum Technologies Spektrometerrohr-Reinigungssatz
	O-Ringe (Parker 2-025 V747-75 schwarz) – (im Lieferumfang von Ionenquelle, Tasten-Thermoelement und Vorverstärker)

VORSICHT



Benutzen Sie Handschuhe aus pulverfreiem Butyl oder Polycarbonat, um zu verhindern, dass Hautöle auf Vakuumflächen geraten.

4.3.1 Ausbauen der Spektrometerrohr-Baugruppe

ACHTUNG



Trennen Sie den 979 von der Netzversorgung, bevor Sie Wartungsmaßnahmen durchführen, die eine physische Trennung eines Systemteils erfordert.

Das Spektrometerrohr wird mit einem sehr starken Vakuum betrieben, das von der Hochvakuumpumpe erzeugt wird. Zur Wartung des Spektrometerrohrs ist eine Ableitung dieses Vakuums ins Freie erforderlich. Führen Sie diese Maßnahme alle zwölf Monate oder bei Bedarf häufiger durch. Um an das Spektrometerrohr zu gelangen drehen Sie die beiden Kreuzschlitzschrauben am vorderen Bedienfeld heraus und klappen den oberen Teil der Blende herunter.

HINWEIS



Erneuerte Spektrometerrohre sind auf dem Austauschweg von Vacuum Technologies erhältlich. Näheres erfahren Sie vom Technologies Service Center (1-800-8VARIAN).

1. Drehen Sie die beiden Kreuzschlitzschrauben ① aus dem vorderen Bedienfeld des Modells heraus (Abbildung 4-1).



Abbildung 4-1 Vorderes Bedienfeld

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

2. Klappen Sie die Oberkante des Bedienfelds nach vorn ②, um an die Spektrometerrohr-Baugruppe zu gelangen. Achten Sie darauf, dass der Kabelstrang zwischen Leiterplatte und Display nicht belastet wird.
3. Das Spektrometerrohr befindet sich in der Mitte des 979 direkt hinter dem vorderen Bedienfeld (Abbildung 4-2).

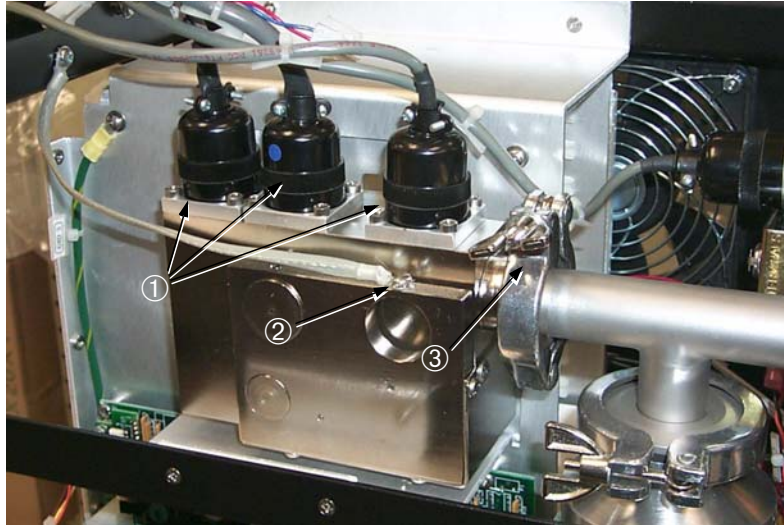


Abbildung 4-2 Spektrometerrohr-Baugruppe in Vorderansicht

Auf der Rohrbaugruppe befinden sich drei Anschlüsse, die in Abbildung 4-2 durch ① gekennzeichnet sind. ② kennzeichnet das Erdungskabel. Befestigt ist das Spektrometerrohr mit einer Schnelltrennschelle KF-25 (ISO NW-25) ③ und einer unter dem Rohr befindlichen Flügelmutter (in dieser Ansicht nicht dargestellt).

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

4. Ziehen Sie die drei Anschlüsse oben auf dem Spektrometerrohr ab (Abbildung 4-3). Die Anschlusskabel sind mit TC, Ion Source (Ionenquelle) und Preamplifier (Vorverstärker) gekennzeichnet. Sind die Kabel nicht gekennzeichnet, tun Sie dies für künftige Zwecke bitte jetzt.



Abbildung 4-3 Abziehen der Anschlüsse

5. Klemmen Sie das Erdungskabel vom Spektrometerrohrmagnet ab, indem Sie die Schraube ① mit einem Schlitzschraubendreher herausdrehen (Abbildung 4-3).
6. Drehen Sie die Flügelmutter ① an der Unterseite des Blechs unter dem Spektrometerrohr ab (Abbildung 4-4).

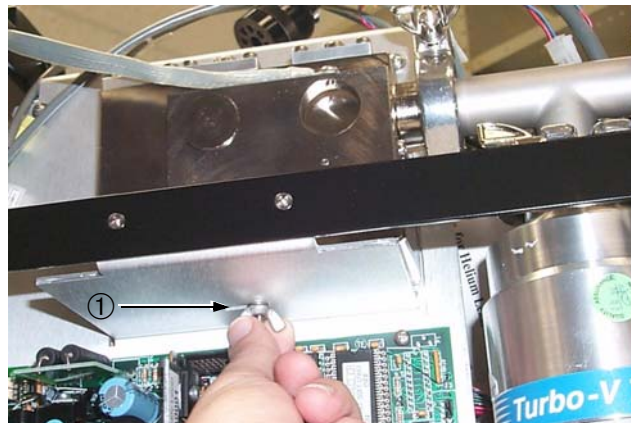


Abbildung 4-4 Flügelmutter

7. Lösen Sie die Schnelltrennschelle KF-25 (ISO NW-25) ①, um das Spektrometerrohr vom Vakuumsystem des 979 zu trennen (Abbildung 4-5).

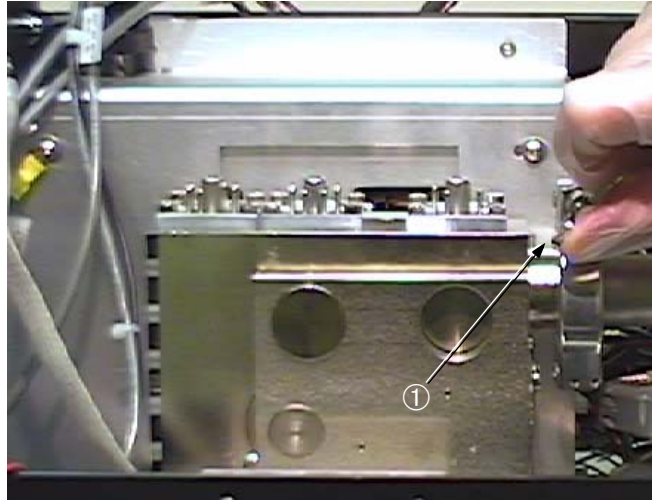


Abbildung 4-5 Schnelltrennschelle KF-25

8. Heben Sie das Spektrometerrohr nach oben vom Träger herunter und legen Sie es auf einer sauberen unmagnetischen Unterlage ab.

VORSICHT



Wenn der Magnet des Spektrometerrohrs mit einer magnetischen Fläche in Berührung kommt, wird er u. U. entmagnetisiert, so dass das Spektrometerrohr seine Empfindlichkeit verliert.

VORSICHT



Drehen Sie bei der Wartung des Spektrometerrohrs nicht die in Abbildung 4-6 gezeigten sechs Schrauben ① aus dem Magnetkörper heraus.

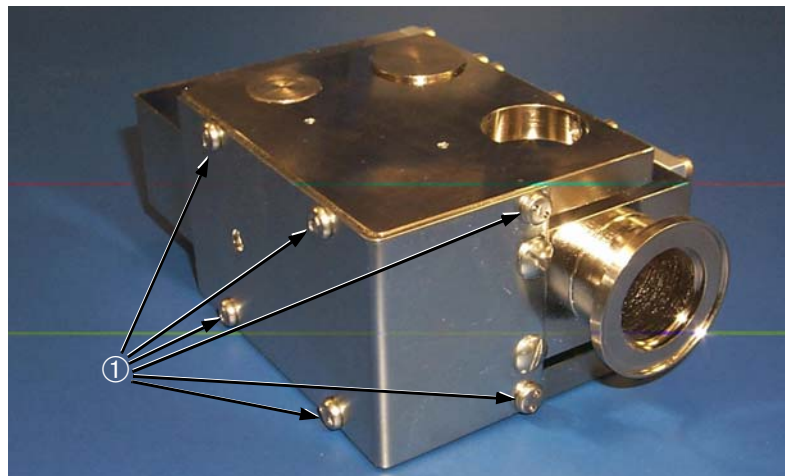


Abbildung 4-6 Magnetkörperschrauben

9. Drehen Sie die beiden Schlitzschrauben ① heraus, mit denen die Magnetbaugruppe am Spektrometerrohr befestigt ist (Abbildung 4-7).



Abbildung 4-7 Schlitzschrauben an der Magnetbaugruppe

10. Schieben Sie die Magnetbaugruppe vorsichtig vom Spektrometerrohr herunter.

Kann die Magnetbaugruppe nicht mühelos heruntergeschoben werden, müssen u. U. die Abstimmagneten ① durch geringfügiges Herausdrehen der beiden Gewindestifte ② auf beiden Seiten der Baugruppe gelöst werden (Abbildung 4-8). Drehen Sie die Gewindestifte aber nicht ganz heraus und nehmen Sie nicht die Abstimmagnete heraus.

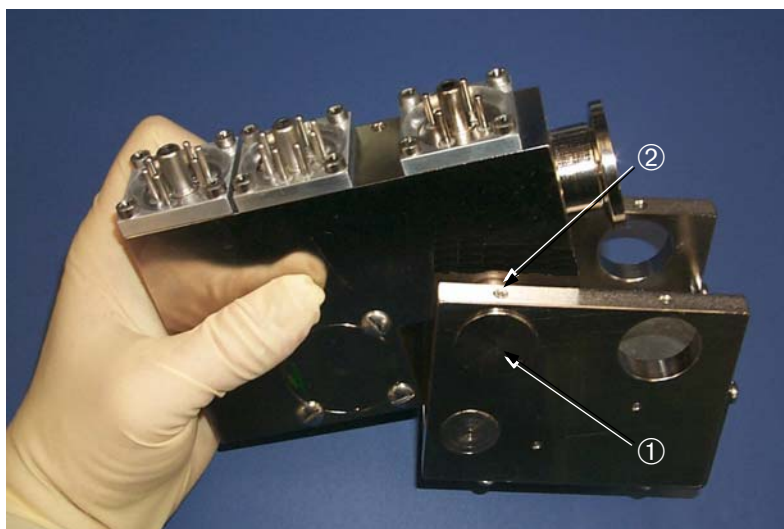


Abbildung 4-8 Gewindestifte in den Abstimmagneten

4.3.2 Ausbauen des Tasten-Thermoelements

1. Drehen Sie die vier Kreuzschlitzschrauben ① heraus, mit denen der Aufsatz des Tasten-Thermoelements befestigt ist (Abbildung 4-9).

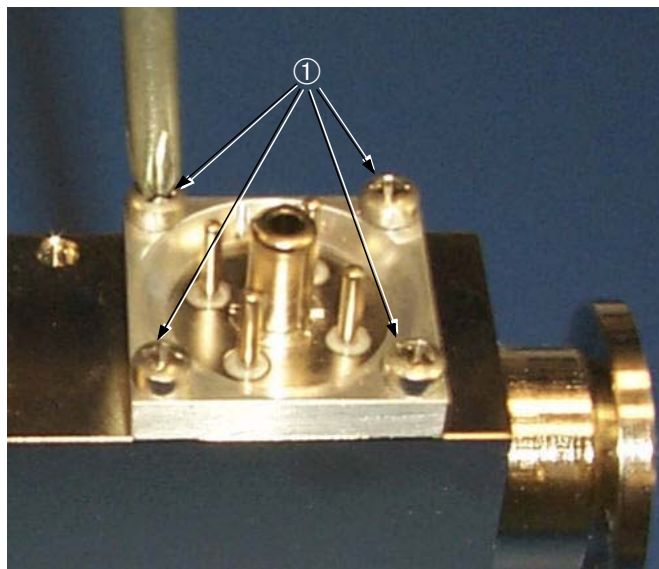


Abbildung 4-9 Tasten-Thermoelement

2. Drücken Sie den mittleren Stift ① (Abbildung 4-10) des Tasten-Thermoelements herunter und heben Sie den Aufsatz ② vom Tasten-Thermoelement ③ ab.

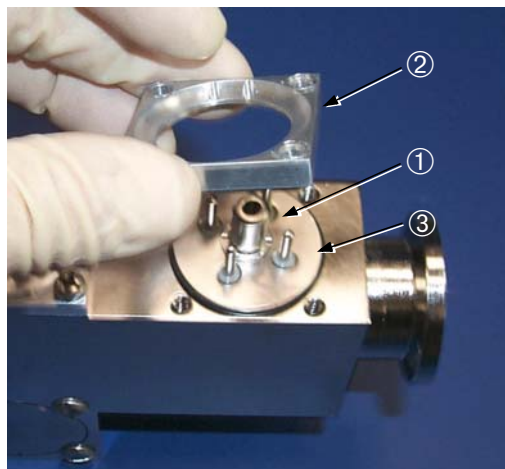


Abbildung 4-10 Ausbauen des Tasten-Thermoelements

3. Wenn Aufsatz und Tasten-Thermoelement zusammen angehoben werden, halten Sie das Thermoelement von unten fest und drücken den mittleren Stift herunter, um den Aufsatz vom Thermoelement abzunehmen. Achten Sie darauf, dass der Messdraht nicht beschädigt wird.

VORSICHT



Der Messdraht an der Unterseite des Tasten-Thermoelements ist ca. 0,075 mm dick. Dieser Draht darf nicht beschädigt werden.

4. Nehmen Sie das Tasten-Thermoelement vorsichtig ab und legen Sie es mit dem Messdraht ① nach oben wie in Abbildung 4-11 gezeigt (Kontaktstiftseite nach unten) auf eine saubere Unterlage.

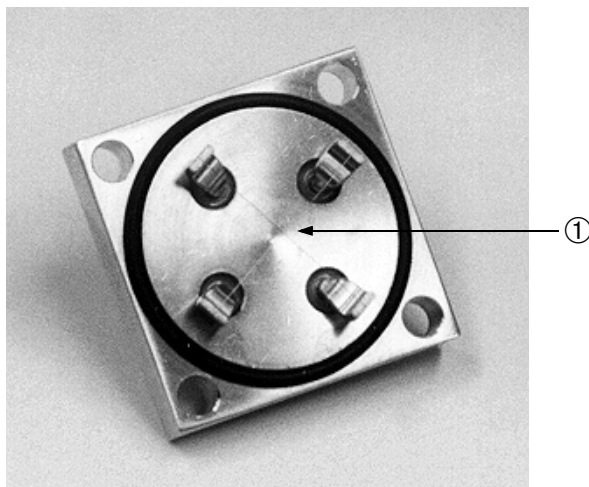


Abbildung 4-11 Drahte des Tasten-Thermoelements (Ansicht mit Aufsatz)

5. Nehmen Sie vorsichtig den O-Ring heraus.

4.3.3 Ausbauen der Ionenquelle

ACHTUNG



Verwahren Sie die Ionenquelle an einem kühlen, trockenen Ort in einem dicht verschlossenen Behälter. Waschen Sie sich nach dem Kontakt mit der Ionenquelle gründlich die Hände, insbesondere bevor Sie rauchen oder essen.

VORSICHT



Benutzen Sie Handschuhe aus pulverfreiem Butyl oder Polycarbonat, um zu verhindern, dass Hautöle auf Vakuumflächen geraten.

HINWEIS



Die Ionenquelle wird in der Regel bei der normalen Wartung erneuert. Durch eine neue und saubere Ionenquelle wird die optimale Empfindlichkeit und Systemleistung gewährleistet.

Zum Erneuern der Ionenquelle außerhalb der jährlichen Wartung siehe Abschnitt 4.4 "Erneuern der Ionenquelle außerhalb der jährlichen Wartung" auf Seite 4-22.

1. Drehen Sie die vier Kreuzschlitzschrauben aus dem Aufsatz der Ionenquelle heraus und wiederholen Sie die Schritte 1, 2 und 3 (Abschnitt 4.3.2 "Ausbauen des Tasten-Thermoelements" auf Seite 4-12), um die Ionenquelle zu lösen.
2. Nehmen Sie die Ionenquelle aus dem Spektrometerrohr heraus (Abbildung 4-12).

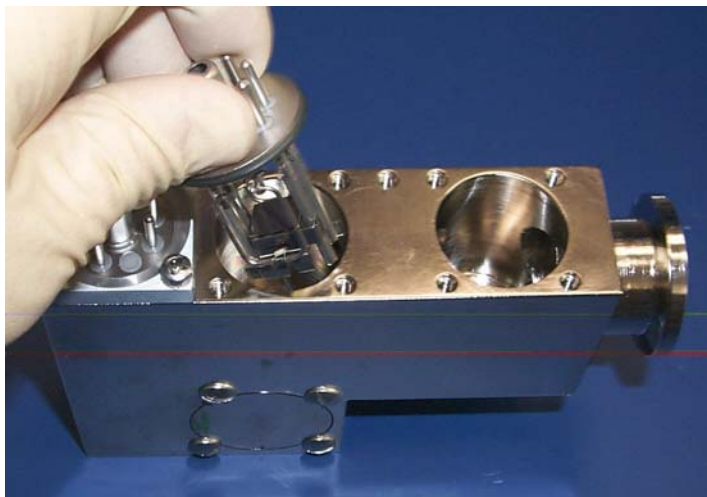


Abbildung 4-12 Ausbauen der Ionenquelle

HINWEIS



Dunkle kohlenstoffartige Ablagerungen um den Glühfaden der Ionenquelle und/oder eine regenbogenfarbige Verfärbung an den Innenwänden des Ionenquellenschachts weisen darauf hin, dass der Betriebsdruck des Spektrometerrohrs zu groß war. Die Ursache hierfür kann ein Systemdruckverlust oder ein Testbeginn bei zu großem Druck sein.

- Überprüfen Sie die Ionenquelle (Abbildung 4-13) und den Schacht (Abbildung 4-14) auf Ablagerungen und Verfärbung. Entsorgen Sie nach der Überprüfung die Ionenquelle ordnungsgemäß oder schicken Sie sie zum Austausch an Vacuum Technologies.

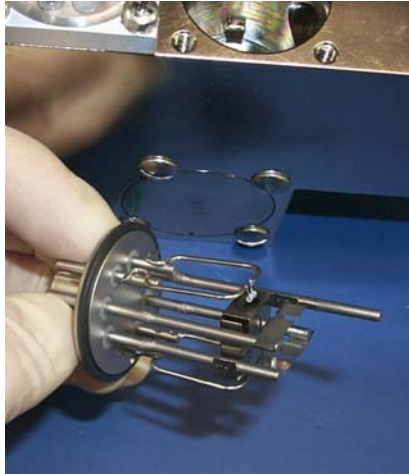


Abbildung 4-13 Die Ionenquelle

- Im Ionenquellenschacht (Abbildung 4-14) sehen Sie die Bodenschlitzplatte ①.

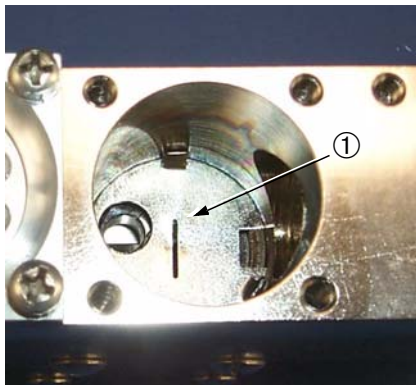


Abbildung 4-14 Ionenquellenschacht

5. Stecken Sie einen dünnen Schraubendreher mit flacher Klinge fest in den Schlitz der Bodenschlitzplatte (Abbildung 4-15) und heben Sie die Platte durch Drehen und Hebeln des Schraubendrehers heraus.

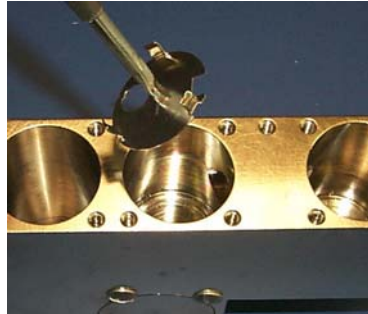


Abbildung 4-15 Bodenschlitzplatte

HINWEIS



Ein Schraubendreher, der fest in den Schlitz der Schraube eingreift eignet sich besonders für diese Aufgabe.

4.3.4 Ausbauen des Vorverstärkers

VORSICHT



Der Vorverstärker ist empfindlich gegenüber elektrostatischer Aufladung. Tragen Sie eine Erdungseinrichtung, wenn Sie mit dem Vorverstärker arbeiten.

1. Drehen Sie die vier Kreuzschlitzschrauben aus dem Aufsatz des Vorverstärkers heraus und wiederholen Sie die Schritte 1, 2 und 3 (Abschnitt 4.3.2 "Ausbauen des Tasten-Thermoelements" auf Seite 4-12), um den Vorverstärker zu lösen.
2. Nehmen Sie den Vorverstärker vorsichtig aus dem Spektrometerrohr heraus (Abbildung 4-16) und legen Sie ihn vorsichtig auf einer sauberen, nicht-magnetischen Unterlage ab.



Abbildung 4-16 Ausbauen des Vorverstärkers

4.3.5 Ausbauen der Magnetpole

1. Drehen Sie die vier Schuttschrauben ① heraus, um den Magnetpolblock ② zu lösen (Abbildung 4-17).

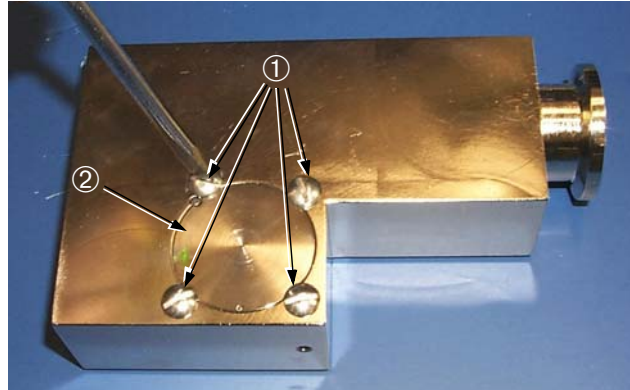


Abbildung 4-17 Magnetpolblock

2. Nehmen Sie das Spektrometerrohr und drehen Sie es um, um den Magnetpolblock herauszunehmen.
3. Nehmen Sie den O-Ring aus dem Magnetpolblock heraus und legen Sie den O-Ring und den Magnetpolblock auf eine saubere Unterlage (Abbildung 4-18).



Abbildung 4-18 Herausnehmen des O-Rings aus dem Magnetpolblock

4. Wiederholen Sie Schritt 1, 2 and 3 (Abschnitt 4.3.5 "Ausbauen der Magnetpole" auf Seite 4-17), um den zweiten Magnetpolblock (Abbildung 4-19) aus der anderen Seite des Spektrometerrohrs zu lösen.



Abbildung 4-19 Herausnehmen des zweiten Magnetpolblocks

4.3.6 Untersuchen und Reinigen der Spektrometerteile

1. Polieren Sie mit dem Scotch-Brite™-Schwamm aus dem Spektrometerrohr alle verfärbten Stellen im Spektrometerrohrschacht.
2. Polieren Sie mit dem Scotch-Brite-Schwamm alle verfärbten Stellen der Bodenschlitzplatte (Abbildung 4-20).



Abbildung 4-20 Verfärbte Bodenschlitzplatte

VORSICHT



Die Bodenschlitzplatte ist sehr dünn. Achten Sie beim Reinigen darauf, dass sie nicht verbogen oder verformt wird.

- Polieren Sie mit dem Scotch-Brite-Schwamm alle verfärbten Stellen der Magnetpolblöcke (Abbildung 4-21).

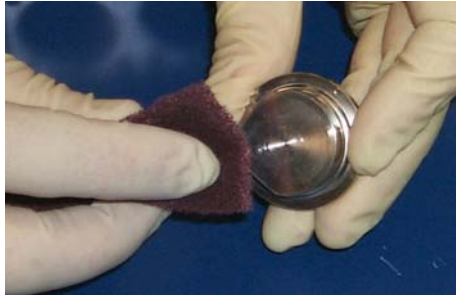


Abbildung 4-21 Verfärbter Magnetpolblock

- Wischen Sie mit den mit VacuSolv getränkten Tüchern und Tupfern (Abbildung 4-22) alle Flächen des Spektrometerrohrs, der Magnetpolblöcke und der Bodenschlitzplatte gründlich ab.



Abbildung 4-22 VacuSolv-Reinigungstuch

VORSICHT



Der Messdraht an der Unterseite des Tasten-Thermoelements ist ca. 0,075 mm dick. Dieser Draht darf nicht beschädigt werden.

5. Untersuchen Sie das Tasten-Thermoelement; achten Sie dabei darauf, dass die Drähte nicht beschädigt werden. Ist es nicht beschädigt, kann er nach der gründlichen Reinigung wiederverwendet werden.

HINWEIS



Wurden vor dem Überholen falsche Systemdrücke angezeigt, sollte das Tasten-Thermoelement erneuert werden, unabhängig davon, ob Anzeichen von Schäden gefunden werden oder nicht.

6. Legen Sie das Tasten-Thermoelement zum gründlichen Reinigen in flüssiges VacuSolv (oder Aceton) und spülen Sie es anschließend mit Isopropylalkohol ab. Lassen Sie das Tasten-Thermoelement an der Luft trocknen, bevor Sie in das Spektrometerrohr einbauen.
7. Wischen Sie alle O-Ringe sorgfältig ab und überprüfen Sie sie, bevor Sie sie wieder einbauen. Ersetzen Sie alle beschädigten O-Ringe (Abbildung 4-23).



Abbildung 4-23 Überprüfen des O-Rings

HINWEIS



Vacuum Technologies empfiehlt, im Rahmen der routinemäßigen Wartung oder bei sonstigen Wartungsmaßnahmen, die das Entfernen von O-Ringen erfordern, alle O-Ringe zu ersetzen.

4.3.7 Zusammenbau

1. Bauen Sie das Spektrometerrohr (Abbildung 4-24) sorgfältig in der umgekehrten Reihenfolge dieser Anleitung wieder zusammen.

HINWEIS



Der Vorverstärker hat eine Aussparung ①, die auf den Führungsstift ② im Vorverstärkerschacht des Spektrometerrohrs ausgerichtet werden muss.

In der Bodenschlitzplatte befindet sich ein Loch, das auf das Loch am Boden des Ionenquellenschachts ③ im Spektrometerrohr ausgerichtet werden muss.

VORSICHT



Die Ionenquelle muss so ausgerichtet werden, dass der Führungsstift ④ in der Mitte dieses Loches sitzt.

Beim Einschalten kann es zu einem Kurzschluss kommen, wenn der Führungsstift die Seiten des Führungsloches berührt.

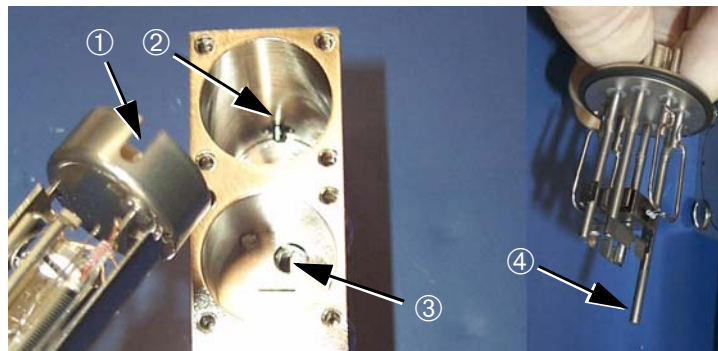


Abbildung 4-24 Zusammenbau des Spektrometerrohrs

4.4 Erneuern der Ionenquelle außerhalb der jährlichen Wartung

Die Ionenquelle hat zwei Glühfäden. Der Reserve-Glühfaden wird automatisch eingeschaltet, wenn Glühfaden 1 ausbrennt, bzw. manuell durch Berühren des Glühfaden-Auswahlfeld im Bildschirm MANUAL SPECTUBE TUNING (Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung) (Abbildung 3-5 auf Seite 3-4). Nach dem Glühfadenwechsel kann zum Einstellen der maximalen Empfindlichkeit eine Kalibrierung erforderlich sein. Es wird empfohlen, die Ionenquelle möglichst bald nach Aktivierung des Reserve-Glühfadens zu ersetzen. Die Erneuerung dauert etwa drei Minuten.

ACHTUNG



Verwahren Sie die Ionenquelle an einem kühlen, trockenen Ort in einem dicht verschlossenen Behälter. Waschen Sie sich nach dem Kontakt mit der Ionenquelle gründlich die Hände, insbesondere bevor Sie rauchen oder essen.

VORSICHT



Benutzen Sie Handschuhe aus pulverfreiem Butyl oder Polycarbonat, um zu verhindern, dass Hautöle auf Vakuumflächen geraten.

Werkzeuge: Kreuzschlitzschraubendreher

Teile: Ionenquelle

1. Schalten Sie den Netzschalter an der Rückseite des Lecksuchers 979 aus.
2. Drehen Sie die beiden Kreuzschlitzschrauben aus dem vorderen Bedienfeld des Lecksuchers heraus und kippen Sie die Oberkante des Bedienfelds herunter (Abbildung 4-1 auf Seite 4-7). Achten Sie darauf, dass der Kabelstrang der Leiterplatte nicht belastet wird.
3. Lösen Sie den Ionenquellen-Anschluss am Spektrometerrohr.
4. Drehen Sie die Rändelmutter an der Turbopumpe um $\frac{1}{4}$ Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn, um das Spektrometerrohr zu entlüften.
5. Drehen Sie die vier Kreuzschlitzschrauben aus dem Aufsatz der Ionenquelle heraus (Abbildung 4-9 auf Seite 4-12).
6. Drücken Sie den mittleren Stift herunter und heben Sie den Aufsatz von der Ionenquelle ab.

7. Schieben Sie die Ionenquelle vorsichtig aus dem Spektrometerrohr heraus (Abbildung 4-12 auf Seite 4-14).

HINWEIS



Dunkle kohlenstoffartige Ablagerungen um den Glühfaden der Ionenquelle und/oder eine regenbogenfarbige Verfärbung an den Innenwänden des Ionenquellenschachts weisen darauf hin, dass der Betriebsdruck des Spektrometerrohrs zu groß war. Die Ursache hierfür kann ein Systemdruckverlust oder ein Testbeginn bei zu großem Druck sein.

8. Überprüfen Sie die Ionenquelle (Abbildung 4-13 auf Seite 4-15) und den Schacht auf Ablagerungen und Verfärbung. Ist eines der Teile verfärbt oder verunreinigt, wenden Sie sich unter 1-800-8VARIAN an den Kundendienst von Vacuum Technologies.

Wenn vom Kundendienst die vollständige Überholung des Spektrometerrohrs empfohlen wird, führen Sie die Schritte in Abschnitt 4.3 "Spektrometerrohr-Überholung" auf Seite 4-6 durch.

9. Entsorgen Sie nach der Überprüfung die Ionenquelle ordnungsgemäß oder schicken Sie sie zum Austausch an Vacuum Technologies.

4.4.1 Zusammenbau

1. Bauen Sie die Ionenquelle ein (siehe Abbildung 4-24 auf Seite 4-21).

HINWEIS



In der Bodenschlitzplatte befindet sich ein Loch, das auf das Loch am Boden des Ionenquellenschachts ③ im Spektrometerrohr ausgerichtet werden muss (Abbildung 4-24).

VORSICHT



Die Ionenquelle muss so ausgerichtet werden, dass der Führungsstift ④ (Abbildung 4-24) in der Mitte dieses Loches sitzt.

Beim Einschalten kann es zu einem Kurzschluss kommen, wenn der Führungsstift die Seiten des Führungsloches berührt.

2. Bauen Sie den Aufsatz der Ionenquelle ein. Richten Sie die Nuten auf die Füße auf beiden Seiten des mittleren Stifts und auf die Rückseite des Spektrometerrohrs aus. Ziehen Sie die vier Kreuzschlitzschrauben fest.
3. Befestigen Sie den Anschluss der Ionenquelle. Er kann nur in einer Ausrichtung aufgesteckt werden.
4. Drehen Sie die Rändelmutter um $\frac{1}{4}$ Umdrehung im Uhrzeigersinn, um das Entlüftungsventil an der Turbopumpe zu schließen.
5. Schließen Sie die vordere Abdeckung; achten Sie dabei darauf, dass keine Drähte eingeklemmt werden. Drehen Sie die beiden Kreuzschlitzschrauben ein und ziehen Sie sie fest.

4.5 Mechanische Pumpe

Die meisten Pumpen müssen regelmäßig gewartet werden. Öl verunreinigt im Laufe der Zeit und muss gewechselt werden. In einem System mit Trockenpumpen müssen die Dichtleisten auf Verschleiß geprüft werden. Damit der Lecksucher der Reihe 979 zuverlässig funktioniert, müssen die Grob- und die Vorvakuumpumpe des Systems in den empfohlenen Abständen gewartet werden.

4.5.1 Ölwechsel bei ölversiegelten Pumpen

Siehe hierzu das zum Lieferumfang des Lecksuchers Modell 979 gehörende *Betriebshandbuch für mechanische Pumpen*. Zur Teilenummer des zu verwendenden Öls siehe Abschnitt 4.7 "Zubehörliste für 979".

4.5.2 Erneuerung der Dichtleiste bei der TriScroll-Pumpe

Siehe hierzu das zum Lieferumfang des Dichtleistensatzes gehörende *Handbuch für die Erneuerung von TriScroll-Dichtleisten*. Zur Teilenummer des entsprechenden Dichtleistensatzes Abschnitt 4.6 "Ersatzteilliste für 979". Wird eine Dichtleiste erneuert muss auch der Auslassfilter ausgewechselt werden. Zur Teilenummer des zu Ersatz-Auslassfilters siehe Abschnitt 4.6 "Ersatzteilliste für 979".

4.6 Ersatzteilliste für 979

Tabelle 4-4 979 Ersatzteile

Baugruppe	Teilenummer
Ionenquelle	82850302
Tasten-Thermoelement (System)	R1266301
Vorverstärker	L9030301 (Standardempfindlichkeit) R1003301 (Hohe Empfindlichkeit)
Testanschluss-Thermoelement- Messgerät, Modell 531	F0472301
Spektrometerrohr-Magnetbaugruppe	K3023301

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle 4-4 979 Ersatzteile (Continued)

Baugruppe	Teilenummer
Spectrometerrohr-Austauschprogramm	EXL9713302 (Standardempfindlichkeit) EXL9713303 (Hohe Empfindlichkeit)
Spectrometerrohr-Reinigungssatz	670029096
Kalibriertes Leck (Bereich Low 7)	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
Kalibriertes Leck (Bereich Low 8)	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
Hauptnetzteil	659077039
Leiterplatte Ionenquellen-Controller	L9539302
Leiterplatte digitale Schnittstelle	L9536301
Leiterplatte Vorverstärker-Treiber	L9524301
Leiterplatte Messgeräte	R0395301
Brain-Leiterplatte	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
Leiterplatte Netzteil	L9255301
Leiterplatte E/A 979	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
Touchscreen-Baugruppe	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
Vorderes Gehäuse	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
Hinteres Gehäuse	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
V70D Turbopumpen-Austauschprogramm	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
V70LP Turbopumpen-Austauschprogramm	Rufen Sie Vacuum Technologies an.
Dichtleistensatz, TriScroll-Primärpumpe Serie 300	PTSS0300TS*
Wartungs-Werkzeugsatz, TriScroll-Primärpumpe	PTSS0600TK
Dichtleistensatz, TriScroll-Primärpumpe Serie 600	PTSS0600TS*
TriScroll-Austauschpumpenmodul 620	EXPTS0620SC
TriScroll-Austauschpumpenmodul 320	EXPTS0320SC
Kartusche Önebelabscheider (Stck.: 2)	949-9394
Auslassfilter	110420110

**Wartungs-Werkzeugsatz für Einbau erforderlich.*

4.7 Zubehörliste für 979

Tabelle 4-5 Zubehörliste für 979

Baugruppe	Teilenummer
Einlass-Adaptersatz LDNW25	LDNW25INADKIT
Prallplattenmodul, NW25-Flansch	L6241302
Power Probe, 3 m Länge (NW25-Flansch)	K9565306
Power Probe, 7,5 m Länge (NW25-Flansch)	K9565307
Ersatz-Dichtleisten für Power Probe (Stck.: 10)	K9565303
Drosselventil (NW25-Flansch)	R1947301
Mechanisches Pumpenöl Elite-Z	695409005
Kalibriertes Leck, 10^{-5} , 10^{-6} (NW25-Flansch)	F8473320
Kalibriertes Leck, 10^{-7} (NW25-Flansch)	F8473321
Kalibriertes Leck, 10^{-8} (NW25-Flansch)	F8473322
Kalibriertes Leck, 10^{-9} (NW25-Flansch)	F8473323
Kalibriertes Leck, 10^{-10} (NW25-Flansch)	F8473324
Ölnebelabscheider (NW25-Flansch)	949-9395

Anhang A. Schnittstellenanschlüsse am hinteren Bedienfeld

Das Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation (Abbildung A-1) befindet sich unten links auf der Rückseite des Geräts. In diesem Anhang werden die E/A-Schnittstelle ① und die Schnittstelle für die Fernsteuerung ② erläutert.



Abbildung A-1 Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation

Der E/A-Anschluss umfasst:

- Optisch isolierte (5 VDC an 24 VDC) diskrete E/A-Schnittstelle
- Nicht isolierte serielle RS-232-Schnittstelle
- Nicht isolierter analoger (0 V an 10 V) Ausgang für Lecksucher der Reihe 979.

Der Fernsteuerungsanschluss umfasst:

- Nicht isolierte serielle Schnittstelle und Stromanschluss für die Universal-Fernsteuerung

A.1 Optisch isolierte Ausgänge

Tabelle A-1 on page A-2 enthält die Ausgangsdaten zu den diskreten E/A-Anschlüssen.

Abbildung A-2 auf Seite A-2 zeigt das Schaltbild des Ausgangskreises. Pegelausgänge sind optisch isolierte Emitterfolger mit 10-Ohm-Widerständen und einem Steuerstrom von max. 14 mA (max. 24 VDC).

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle A-1 Übersicht über optisch isolierte Ausgänge

Stift	Bezeichnung	Momentan oder Pegel	Beschreibung
2	PWR	-	Vom Kunden bereitgestellte +5 bis +24 VDC für alle P101-Ausgänge
3	REJ 1	Pegel	Aktiv wenn Leckrate über Sollwert Nr. 1
4	REJ 2	Pegel	Aktiv wenn Leckrate über Sollwert Nr. 2
5	REJ 3	Pegel	Aktiv wenn Leckrate über Sollwert Nr. 3
6	REJ 4	Pegel	Aktiv wenn Leckrate über Sollwert Nr. 4
7	START OUT	Pegel	Aktiv Hochpegel wenn 979 in Grobvakuummmodus
8	VENT OUT	Pegel	Aktiv Hochpegel wenn 979 in Entlüftungsmodus
9	TEST OUT	Pegel	Aktiv Hochpegel wenn 979 in Testmodus
10	BUSY OUT	Pegel	Aktiv Hochpegel wenn 979 in Betriebsmodus
11	WAKE UP OUT	Pegel	Aktiv Hochpegel wenn 979 in Aktivierungsmodus
12	NOT READY OUT	Pegel	Aktiv Hochpegel wenn 979 in Nicht-Bereit-Modus
13	SPARE OUT	Pegel	Reserveausgang

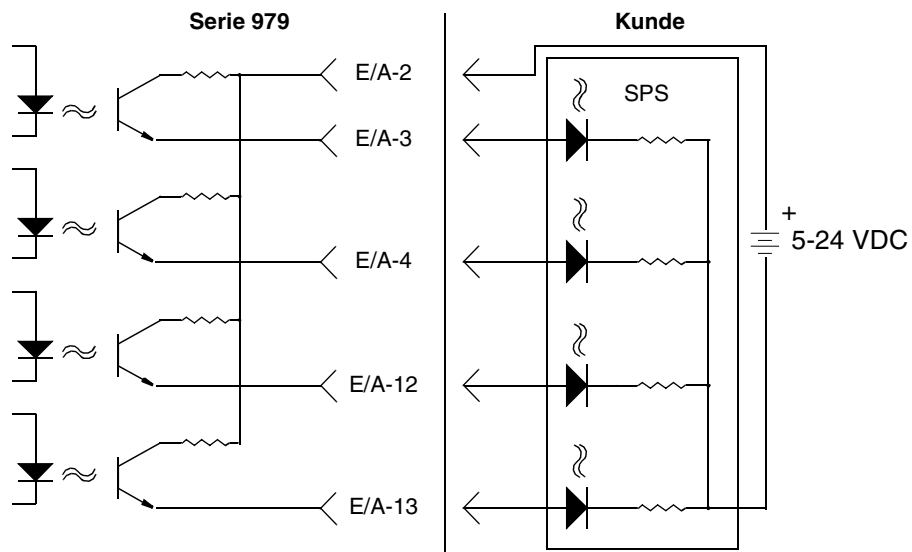


Abbildung A-2 Schaltbild des optisch isolierten Ausgangskreises

A.2 Optisch isolierte Eingänge

Tabelle A-2 enthält die Eingangsdaten zu den diskreten E/A-Anschlüssen.

Abbildung A-3 zeigt das Schaltbild des Eingangskreises. Pegel­eingänge sind optisch isolierte 3.600-Ohm-Widerstands­lasten für 5 bis 24 VDC und erfordern eine Impulsbreite von mindestens 200 ms.

Tabelle A-2 Übersicht über optisch isolierte Eingänge

Stift	Bezeichnung	Momentan oder Pegel	Beschreibung
1	Eingangserde	-	Vom Kunden bereitgestellte Erde für alle P101-Eingänge
21	START IN	Momentan	>200-ms-Hochimpuls für Initiierung des 979-Grobovakuummodus
22	VENT IN	Momentan	>200-ms-Hochimpuls für Initiierung des 979-Entlüftungsmodus
23	HOLD IN	Momentan	>200-ms-Hochimpuls für Initiierung des 979-Haltemodus
20	SPARE_IN_5		Reserveeingang 5
24	AUTOCAL	Momentan	>200-ms-Hochimpuls für Initiierung eines automatischen Kalibrierzyklus
25	ZERO	Momentan	>200-ms-Hochimpuls für Initiierung einer Nullstellungsfunktion
26	SPARE_IN_3		Reserveeingang 3
27	SPARE_IN_4		Reserveeingang 4

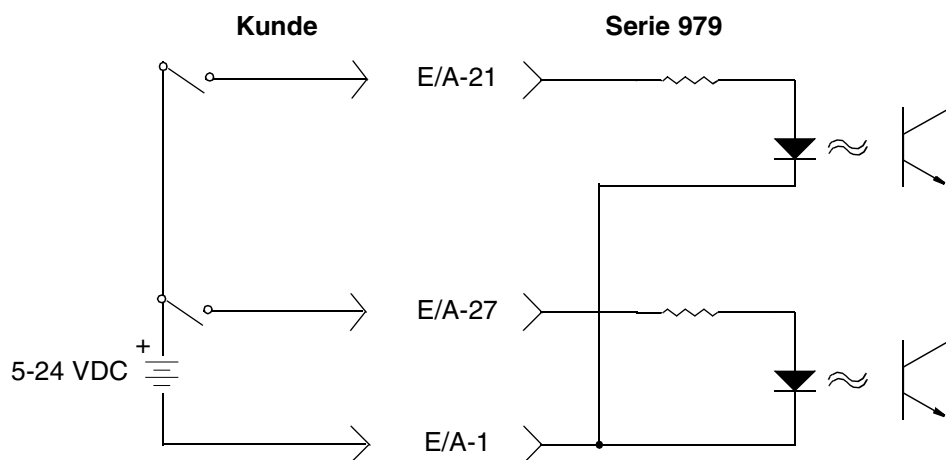


Abbildung A-3 Schaltbild des optisch isolierten Eingangskreises

A.3 Nicht isolierte serielle und analoge Schnittstellen

Tabelle A-3 enthält Angaben zu den nicht isolierten seriellen RS-232-Schnittstellen und zu den nicht isolierten analogen Ausgängen. Abbildung A-4 zeigt die Verdrahtung zwischen einem 9-poligen RS-232-Standardanschluss und dem D Sub 37P des 979.

Serielle RS-232-E/A-Anschlüsse sind über die Gehäusemasse geerdet und nicht isoliert. Die elektrischen Kennwerte entsprechen der EIA/TIA-Norm EIA/TIA-232-E.

Tabelle A-3 Übersicht über nicht isolierte E/A

Stift	Bezeichnung	Signalspez.	Beschreibung
15	RxD	RS-232-Spez.	Dateneingang des 979
16	RTS	RS-232-Spez.	Anforderung zum Senden vom 979
17	TxD	RS-232-Spez.	Übertragene Daten vom 979
18	CTS	RS-232-Spez.	Sendebereitschaft zum 979
19	GND	RS-232-Spez.	Signalmasse
33	Analogausgang	0-10 VDC	Im Testmodus aktualisierte Analogspannung
34	Analogmasse	AGND	Rückleitung für analoge Spannung

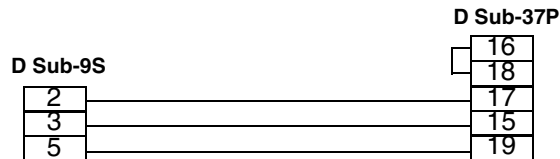


Abbildung A-4 COM-Verdrahtungsplan des 979

A.4 Fernsteuerungsanschluss

Der Anschluss D Sub 9S umfasst eine nicht isolierte serielle Schnittstelle und einen Stromanschluss für die Universal-Fernsteuerung.

Tabelle A-4 enthält Angaben zur nicht isolierten seriellen Schnittstelle und zum Stromanschluss.

Tabelle A-4 Übersicht über nicht isolierte serielle Schnittstelle und Stromanschluss

Stift	Bezeichnung	Signalspez.	Beschreibung
2	RxD2	RS-232-Spez.	Datenempfang von der Universal-Fernsteuerung
3	TxD2	RS-232-Spez.	Datenübertragung zur Universal-Fernsteuerung
5	+24 RET	PWR GND	Masse für Strom und Signale
9	+24 V	PWR	+24 VDC für die Universal-Fernsteuerung

Leere Seite

Anhang B. Kommunikationsprotokoll

In diesem Anhang werden die technischen Daten des in Verbindung mit dem Lecksucher 979 einzusetzenden RS-232-Protokoll erläutert.

B.1 Protokoll (RS-232)

RS-232-Anschlüsse haben die Kenndaten 9600 Baud, 8 Bits, keine Parität und ein Stopbit.

Alle zum Lecksucher übertragenen Zeichen werden von diesem zurückgegeben. Befehle, Abfragen und Zeichenfolgen sowohl von Befehlen als auch von Abfragen müssen mit einer Zeilenschaltung <CR> abgeschlossen werden; die Zeilenschaltung wird als Leerzeichen zurückgegeben.

Die maximale Länge der Eingabe beträgt 80 Zeichen; wird vor dem 80. Zeichen keine Zeilenschaltung empfangen, wird mit der Ausführung der Befehlszeichenfolge trotzdem begonnen. Wörter, die mit dem Zeichen ? beginnen, sind Abfragen an das Steuergerät zur Bestimmung des aktuellen Status oder Werts eines Lecksucherparameters.

Wörter, die mit **PUT** beginnen, sind Befehle an das Steuergerät zum Speichern des aktuellen Status oder Werts eines flüchtigen Lecksucherparameters. Wörter, die mit **INIT-** beginnen, sind Befehle an das Steuergerät zum Speichern von nicht-flüchtigen Lecksucherparametern. Andere Befehle erfordern keinen Parameter und beginnen nicht mit einem oder mehreren speziellen Zeichen.

Erfolgreiche Abfragen antworten mit Daten, gefolgt von einem Leerzeichen, dann: **ok**<CR><LF>, wie in den Tabelle des Anhangs angegeben. Nicht erfolgreiche Abfragen antworten mit der gescheiterten Abfrage gefolgt von einem Leerzeichen, dann: **#?**<CR><LF> (Zeilenvorschub, <LF>).

Abfragen, Parameter und Befehle können verkettet werden. Jedem Wort oder numerischem Parameter folgen ein oder mehrere Leerzeichen. Die Zeichenfolge wird mit einem <CR> abgeschlossen, das den Start der Ausführung bewirkt. Erfolgreiche Zeichenfolgen antworten mit den angegebenen Daten für die Eingabeabfragen in der Reihenfolge der Eingaben, gefolgt von: **ok**<CR><LF>. Nicht erfolgreiche Zeichenfolgen antworten mit dem *ersten* gescheiterten Befehl, gefolgt von einem Leerzeichen, dann: **#?**<CR><LF>. Alle Befehle und Abfragen, die auf das gescheiterte Wort folgen, werden ignoriert; alle Parameter werden verworfen.

Tabelle B-1 auf Seite B-5, Tabelle B-2 auf Seite B-7, Tabelle B-3 auf Seite B-9 und Tabelle B-4 auf Seite B-10 erläutern die verfügbaren Steuerungs- und Abfragebefehle.

B.2 Kommunikation mit RS-232

Das RS232-Protokoll ist für Diagnosezwecke und erste Einrichtungsabfragen vorgesehen. Der RS232-Anschluss befindet sich am 37-poligen D-Sub-Anschluss an der Geräterückseite (siehe Tabelle A-3 auf Seite A-4 und Abbildung A-4 auf Seite A-4).

Beim RS232-Anschluss des 979 handelt es sich nicht um einen interrupt-gesteuerten Anschluss. Weil er als DTE (Data Terminal Equipment) konfiguriert ist, kann das RS232-Protokoll des 979 nicht als Zeichenfolge gesendet werden.

HINWEIS



Versuchen Sie bei der Programmierung mit virtuellen Messprogrammen wie LabView, TestPoint oder Visual Basic eine der folgenden Methoden:

- Der vorgesehene Befehl muss zeichenweise mit einer Mindestverzögerungszeit von 50 Millisekunden zwischen den einzelnen Zeichen übertragen und mit einer Zeilenschaltung (CR) abgeschlossen werden.*
- Der vorgesehene Befehl muss zeichenweise übertragen werden; vor dem Senden des nächsten Zeichens ist auf die Rückantwort vom 979 zu warten, dann ist der Befehl mit einer Zeilenschaltung (CR) abzuschließen.*

Windows 95 und spätere Versionen enthielten ein Programm für die serielle Datenübertragung mit der Bezeichnung HyperTerminal, das für die Herstellung der Verbindung zwischen dem 979 und einem PC nützlich ist.

B.2.1 Anleitung zur Einrichtung von Windows HyperTerminal

So richten Sie Windows HyperTerminal ein:

1. Klicken Sie auf **Start**.
2. Wählen Sie **Programme>Zubehör>Kommunikation>HyperTerminal**.
3. Doppelklicken Sie auf **Hypertrm.exe**.
Das Dialogfeld „Beschreibung der Verbindung“ wird geöffnet.
4. Geben Sie einen Namen ein und wählen Sie ein Symbol für die Verbindung, z. B.: 979 RS232.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Das Dialogfeld „Verbinden mit“ wird geöffnet.

6. Wählen Sie einen COM-Anschluss aus der Pulldown-Liste *Verbinden über..*
Das Dialogfeld „Com-Eigenschaften/Anschlusseinstellung“ wird geöffnet.
7. Konfigurieren Sie die folgenden Einstellungen:
 - Bit pro Sekunde (Baudrate) – **9600**
 - Datenbits: – **8**
 - Parität: – **Ohne**
 - Stoppbits: – **1**
 - Flusststeuerung: – **Ohne**
8. Klicken Sie auf **OK**.
9. Wählen Sie **Eigenschaften** aus dem Menü „Datei“.
Das Eigenschaftenfenster wird geöffnet.
10. Konfigurieren Sie auf der Registerkarte „Verbinden mit“ die folgenden Einstellungen:
 - Verbinden über – Prüfen Sie, ob es der richtige COM-Anschluss ist.
 - Klicken Sie auf **Konfigurieren** und prüfen Sie, ob die Anschlusseinstellungen korrekt sind.
11. Stellen Sie sicher, dass die Registerkarte „Einstellungen“ die folgende Konfiguration enthält:
 - Optionsfeld „Terminal“ markiert.
 - Optionsfeld „Strg+H“ markiert.
 - Automatische Erkennung aus der Pulldown-Liste „Emulation“ ausgewählt.
 - ANSI als Telnet-Terminal-ID eingegeben.
 - 500 im Feld „Hintergrund-Pufferzeilen“ eingestellt.
12. Klicken Sie auf **ASCII Set-Up**.
Das Dialogfeld „ASCII Set-Up“ wird geöffnet.
13. Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen wie folgt sind:
 - Zeilenverzögerung – **0 Millisekunden**
 - Zeichenverzögerung – **0 Millisekunden**
 - ASCII-Empfang – **Zu lange Zeilen im Terminalfenster umbrechen**Der Cursor beginnt zu blinken.
14. Geben Sie einige einfache Befehle ein:
 - ?LEAK
 - ?ALL
 - ?SETUP

B.2.2 Drucken mit HyperTerminal

Am einfachsten drucken Sie die in HyperTerminal erfassten Informationen über den Befehl „Drucken“ im Menü „Datei“. Jedoch werden dabei nur die gerade auf dem Bildschirm angezeigten Informationen gedruckt. Bildschirmdateien können auch markiert, kopiert und in Microsoft Word oder Excel eingefügt werden.

Verwenden Sie zum Erfassen großer Datenmengen, die nicht in das Terminalfenster passen, die Option „Text aufzeichnen“ im Menü „Übertragung“:

1. Wählen Sie **Übertragung>Text aufzeichnen**.

Das Dialogfeld „Text aufzeichnen“ wird geöffnet.

2. Klicken Sie auf **Durchsuchen**.

Das Dialogfeld „Datei zum Aufzeichnen auswählen“ wird geöffnet.

3. Gehen Sie zu einem Speicherpfad, geben Sie einen Dateinamen ein und wählen Sie einen Dateityp:

.txt Textdatei (Notepad)

.doc (Word)

.xls (Excel)

4. Klicken Sie auf **Speichern**.

Das Dialogfeld „Text aufzeichnen“ wird erneut geöffnet.

5. Klicken Sie auf **Start**, um die Daten zu protokollieren.

6. Wählen Sie **Übertragung>Text aufzeichnen>Stopp**, um die Textaufzeichnung zu beenden.

7. Öffnen Sie die Datei, in der die Daten gespeichert wurden, und wählen Sie **Datei>Drucken**.

Beispiel

Mit den oben beschriebenen Schritten können Sie die Leckrate des 979 mit Hilfe von HyperTerminal abfragen und den Text aufzeichnen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Geben Sie den Befehl **XYZZY** ein.

Wird er korrekt empfangen, antwortet der 979 mit ok.

2. Geben Sie den Befehl **?LEAK 1 SECS CR ?ESC** ein.

Mit diesem Befehl wird die Leckrate einmal pro Sekunde abgefragt. Die Zeit wird in Sekunden festgelegt.

3. Drücken Sie **ESC**, um die Abfrage abubrechen.

4. Wählen Sie **Übertragung>Text aufzeichnen**.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

5. Gehen Sie im Dialogfeld „Text aufzeichnen“ zu einem Ordner und einer Datei und klicken Sie auf **Start**.
6. Wählen Sie **Übertragung>Text aufzeichnen> Stopp**, um die Datenerfassung abzuberechnen.

Tabelle B-1 enthält Abfragen, mit denen die internen Betriebsparameter bestimmt werden. Alle Abfragen, außer VER, beginnen mit ? und enden mit <CR>.

Tabelle B-1 Interne Betriebsparameter

Abfrage	Antwort
?ALL	Neun Zeilen. Jede beginnt mit einem <cr><lf>. In der ersten Zeile ist die Glühfaden-Vorspannung angegeben. In der zweiten Zeile ist die Ionenkammerspannung angegeben. In der dritten Zeile ist die variable Fokusspannung angegeben. In der vierten Zeile ist die Reflektorspannung angegeben. In der fünften Zeile ist die feste Fokusspannung angegeben. In der sechsten Zeile ist die Entstörerspannung angegeben. In der siebten Zeile ist der Emissionsstrom angegeben. In der achten Zeile ist der Wert der Versatzvariable angegeben. In der neunten Zeile ist der Verstärkungswert angegeben.
?AZ<0	Gibt den Status der Funktion Auto-zero < 0 (Auto-Null < 0) aus. Aktiviert oder deaktiviert.
?BACKGROUND	Gibt den Wert des Heliumhintergrunds aus.
?CALOK	Gibt den Status der letzten Kalibrierung aus.
?CL-XFER	Gibt den derzeit gespeicherten Übergangsdruck des Contra-Flow-Modus aus.
?EMISSIONCURRENT	Gibt den Emissionsstrom aus.
?EXPONENT	Eine zwei Zeichen (minus gefolgt von einer Ziffer) umfassende Zahl zur Angabe des aktuellen Exponenten des manuellen Modus. Der Exponent liegt innerhalb des Bereiches mit der geringsten Empfindlichkeit (der von ?RANGE ausgegeben wird) und innerhalb der drei tieferen Bereiche (mit negativerem Exponenten). Siehe auch INIT-EXPONENT.
?EXTLEAK	Gibt den derzeit gespeicherten Wert des externen Standardlecks aus.
?FILAMENTBIAS	Gibt die Glühfaden-Vorspannung aus.
?FIXEDFOCUS	Gibt die feste Fokusspannung aus.
?GAIN	Eine drei Zeichen umfassende Zahl, die aus einem zweistelligen Verstärkungsfaktor mit einem Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer besteht. Über diese Abfrage wird der Verstärkungswert ausgegeben.
?GL-XFER	Gibt den derzeit gespeicherten Grobleck-Übergangsdruck aus.
?INTEXT	Gibt an, ob das interne (INTERNAL) oder das externe (EXTERNAL) Leck für die Kalibrierung gewählt wurde.
?IONCHAMBER	Gibt die Ionenkammerspannung aus.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle B-1 Interne Betriebsparameter (Continued)

Abfrage	Antwort
?LEAK	Eine sechs Zeichen umfassende Zahl bestehend aus einer zweistelligen Leckraten-Mantisse mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer, gefolgt von E - und einer einzelnen Ziffer, bei der es sich um den Exponenten des Leckratenbereichs handelt (z. B. 1.3E-4).
?LPV	Gibt den aktuellen Leckraten-, Druck- und Ventilstatus aus.
?OFFSET	Eine Zahl, die den Versatzwert als prozentualen Anteil am Gesamtbereich repräsentiert. 50 repräsentiert den mittleren Bereich.
?PRESSURES	Zwei Zeilen. Jede beginnt mit einem <code><cr><lf></code> . Die erste Zeile besteht aus den Wörtern test port TC , gefolgt von einer Zahl in mTorr. Die zweite Zeile besteht aus den Wörtern system TC , gefolgt von einer Zahl in mTorr.
?RANGE	Eine zwei Zeichen (minus gefolgt von einer Ziffer) umfassende Zahl zur Angabe des aktuellen Exponenten des am wenigsten empfindlichen Bereichs eines erkennbaren Lecks. Die ausgegebenen Leckraten liegen in diesem Bereich und in drei tieferen Bereichen (mit negativem Exponenten). Siehe auch INIT-RANGE.
?RANGESTOP	Gibt den Wert der Variable „Bereich Stopp“ aus.
?REJECT	Eine sieben Zeichen umfassende Zahl bestehend aus einer zweistelligen Rückweisungs-Leckraten-Mantisse mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer, gefolgt von E – und einem zweistelligen Exponenten (z. B. 0.7E–05). Mit dieser Abfrage wird die zuletzt unter Verwendung von INIT-REJECT eingegebene Rückweisungs-Leckrate ausgegeben.
?>REJECT	Gibt den Status von Rückweisungs-Sollwert Nr. 1 aus.
?xREJECT	(Wo x eine Zahl zwischen 1 und 4 oder der Buchstabe A ist.) Eine sieben Zeichen umfassende Zahl bestehend aus einer zweistelligen Rückweisungs-Leckraten-Mantisse mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer, gefolgt von E – und einem zweistelligen Exponenten (z. B. 7.0E–05). Mit dieser Abfrage wird die zuletzt unter Verwendung von INIT-xREJECT eingegebene Rückweisungs-Leckrate ausgegeben. HINWEIS: ?REJECT und ?1REJECT beziehen sich auf dieselbe Variable.
?REPELLER	Gibt die Reflektorspannung aus.
?ROUGH	Gibt die derzeit gespeicherte Zeit für den automatischen Grobvakuumtest aus.
?RSONOFF	Gibt den Status der Funktion „Bereich Stopp“ aus. Aktiviert oder deaktiviert.
?SEQONOFF	Gibt den Status der automatischen Ablaufsteuerung aus. Aktiviert oder deaktiviert.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle B-1 Interne Betriebsparameter (Continued)

Abfrage	Antwort
?SETUP	Sieben Zeilen. Jede beginnt mit einem <cr><lf>. In der ersten Zeile wird die Turbopumpendrehzahl als Low (Niedrig) oder Off (Aus) ausgegeben. In der zweiten Zeile wird der eingestellte manuelle Leckratenbereich und die Bereichseinstellungsmethode als Auto oder Manuell ausgegeben. In der dritten Zeile wird der Leckratenbereich mit der kleinsten Empfindlichkeit ausgegeben. In der vierten Zeile wird die Rückweisungs-Sollwert-Leckrate ausgegeben. In der fünften Zeile wird die Leckrate des Kalibrierungsstandards ausgegeben. In der sechsten Zeile wird die DAC-Ausgabemethode als Linear, Log(2V), or Log(3V) ausgegeben. In der siebten Zeile wird der Status des aktiven Glühfadens als One (Eins) oder Two (Zwei) , gefolgt von Lit (Gezündet) oder Out (Aus) ausgegeben.
?STDLEAK	Eine sieben Zeichen umfassende Zahl bestehend aus einer zweistelligen Kalibrierungsstandard-Leckraten-Mantisse mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer, gefolgt von E- und einem zweistelligen Exponenten (z. B. 1.3E-07). Mit dieser Abfrage wird die zuletzt unter Verwendung von INIT-STDLEAK eingegebene Kalibrierungsstandard-Leckrate ausgegeben.
?SUPPRESSOR	Gibt die Entstörerspannung aus.
?TEST	Gibt die derzeit gespeicherte Zeit für den automatischen Test aus.
?TURBO	Drei Zeilen. Jede beginnt mit einem <cr><lf>. Die erste Zeile besteht aus dem Wort turbo , gefolgt von Ok oder Not Ok . Die zweite Zeile besteht aus dem Wort turbo , gefolgt von Fault (Fehler) oder No Fault (Kein Fehler) . Die dritte Zeile besteht aus den Wörtern „turbo speed“, gefolgt von Off (Aus) oder Slow (Langsam) .
?VALVESTATE	Gibt den aktuellen Modus der Ventile aus: Vent (Entlüften), Hold (Halten), Rough (Grobvakuum) usw.
?VARIABLEFOCUS	Gibt die variable Fokusspannung aus.
VER	Eine Zeile, in der ein Datum in der Form LA02.00 ausgegeben wird, gefolgt von einer sechsstelligen Hexadezimal-Prüfsumme.
WHYNOCAL	Gibt die Diagnose der gescheiterten Kalibrierung aus.

Mit den in Tabelle B-2 aufgeführten Befehlen werden *nicht-flüchtige* Betriebsparameter festgelegt. Der aktuelle Wert des Betriebsparameters wird durch den neuen Wert ersetzt.

Tabelle B-2 Nicht-flüchtige Betriebsparameter

Befehl	Parameter
INIT-AZ<0	Mit vorangehender 0 oder 1; legt den Status von Auto-zero < 0 (Auto-Null < 0) fest. 0 = Aus, 1 = Ein.
INIT-CL-XFER	Mit vorangestelltem X.XE-XX ; legt den Wert des Übergangsdrucks in Torr für den Contra-Flow-Modus fest.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle B-2 Nicht-flüchtige Betriebsparameter (Continued)

Befehl	Parameter
INIT-DAC	Mit einer vorangestellten Zahl zwischen 0 und 255; legt den Versatz des DAC der Leckraten-Ausgangsspannung fest.
INIT-DISPLAY	Mit vorangestelltem LOG oder LINEAR; stellt für das große Balkendiagramm logarithmische oder lineare Anzeige ein.
INIT-EMISSION	Eine vierstellige Zahl in μA im Bereich von 0300 bis 2000, die den Emissionsstrom der Ionenquelle festlegt.
INIT-EXTLEAK	Wie INIT-STDLEAK, aber für den Wert des externen Lecks.
INIT-FILAMENT	Eine einzelne Ziffer, entweder 1 oder 2, die den aktiven Glühfaden in der Ionenquelle festlegt.
INIT-FOCUS	Eine dreistellige Zahl in V im Bereich von 150 bis 400, welche die variable Fokusspannung der Ionenquelle festlegt.
INIT-GAIN	Eine zweistellige Zahl mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer im Bereich von 1,0 bis 6,0, mit der die Stellung eines variablen Verstärkungsgeräts (digitales Potentiometer) festgelegt wird, mit dem das Heliumsignal auf das Standard-Kalibrierungsleck abgestimmt wird.
INIT-GL-XFER	Mit vorangestelltem X.XE-XX ; legt den Wert des Grobleck-Übergangsdrucks in Torr fest.
INIT-ION	Eine dreistellige Zahl in V im Bereich von 200 bis 350, welche die Ionenspannung der Ionenquelle festlegt.
INIT-LINEAR	Ohne. Die analoge Leckraten-Ausgangsspannung wird linear. Siehe Abschnitt 2.6.6 "Einrichtung der Ausgangssteuerung" auf Seite 2-29 und Abbildung 2-15 auf Seite 2-31.
INIT-1LOG	Ohne. Die analoge Leckraten-Ausgangsspannung wird logarithmisch bei 1 Volt pro Dekade. Siehe Abschnitt 2.6.6 "Einrichtung der Ausgangssteuerung" auf Seite 2-29 und Abbildung 2-14 auf Seite 2-30.
INIT-2LOG	Ohne. Die analoge Leckraten-Ausgangsspannung wird logarithmisch bei 2 Volt pro Dekade.
INIT-3LOG	Ohne. Die analoge Leckraten-Ausgangsspannung wird logarithmisch bei 3 Volt pro Dekade.
INIT-OFFSET	Eine zweistellige Zahl im Bereich von 00 bis 99, mit welcher der prozentuale Anteil der für die Nullstellung des Vorverstärkers verwendete Versatzvariable festgelegt wird.
INIT-RANGESTOP	Mit vorangehendem XX ; legt den Wert des Exponenten für den empfindlichsten Bereich fest.
INIT-REJECT	Eine zweistellige Leckraten-Mantisse mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer, gefolgt von E- und einem zweistelligen Exponenten: dem Helium-Leckratenwert in atm cc/s. Außerhalb des Arbeitsbereiches des Lecksuchers liegende Werte werden nicht gespeichert.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle B-2 Nicht-flüchtige Betriebsparameter (Continued)

Befehl	Parameter
INIT-1REJECT	Wie INIT-REJECT.
INIT-2REJECT	Wie INIT-1REJECT, aber für Rückweisungs-Sollwert Nr. 2.
INIT-3REJECT	Wie INIT-1REJECT, aber für Rückweisungs-Sollwert Nr. 3.
INIT-4REJECT	Wie INIT-1REJECT, aber für Rückweisungs-Sollwert Nr. 4.
INIT-AREJECT	Wie INIT-1REJECT, aber für den Lautstärke-Rückweisungs-Sollwert.
INIT-REPELLER	Eine dreistellige Zahl in V im Bereich von 300 bis 600, welche die Reflektorspannung der Ionenquelle festlegt.
INIT-ROUGH	Mit vorangehendem XXX ; legt die Grobzeit für die automatische Ablaufsteuerung in Sekunden fest.
INIT-STDLEAK	Eine zweistellige Leckraten-Mantisse mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer, gefolgt von E- und einem zweistelligen Exponenten: dem Helium-Leckratenwert in atm cc/s des Standard-Kalibrierungslecks. Außerhalb des Arbeitsbereiches des Lecksuchers liegende Werte werden nicht gespeichert.
INIT-TCTPZERO	Mit vorangehender Zahl (XXX) in mTorr, die den Testanschlussdruck zum Befehlszeitpunkt repräsentiert. Wird zum Kalibrieren des Niederdruckendes des Testanschluss-Thermoelements auf einen bekannten Druck über null verwendet.
INIT-TEST	Mit vorangehendem XXX ; legt die Testzeit für die automatische Ablaufsteuerung in Sekunden fest.

Mit den in Tabelle B-3 aufgeführten Befehlen wird eine sofortige Änderung der Spektrometer-Betriebsparameter bewirkt. *Durch diese Befehle werden die nicht-flüchtigen Betriebsparameter nicht geändert.*

Tabelle B-3 Spektrometer-Betriebsparameter

Befehl	Parameter
PUT-EMISSION	Eine vierstellige Zahl in μA im Bereich von 0300 bis 2000, die den Emissionsstrom der Ionenquelle festlegt.
PUT-EXPONENT	Eine dreistellige Zahl zur Angabe des Exponenten des Leckbereichs im Modus MANUAL (Manuell). Akzeptable Werte liegen zwischen 0 und -10. Nicht akzeptable Werte werden nicht gespeichert.
PUT-FOCUS	Eine dreistellige Zahl in V im Bereich von 150 bis 400, welche die variable Fokusspannung der Ionenquelle festlegt.
PUT-GAIN	Eine zweistellige Zahl mit Dezimalkomma hinter der ersten Ziffer im Bereich von 1,0 bis 6,0, mit der die Stellung eines variablen Verstärkungsgeräts (digitales Potentiometer) festgelegt wird, mit dem das Heliumsignal auf das Standard-Kalibrierungsleck abgestimmt wird.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle B-3 Spektrometer-Betriebsparameter (Continued)

Befehl	Parameter
PUT-ION	Eine dreistellige Zahl in V im Bereich von 200 bis 350, welche die Ionenspannung der Ionenquelle festlegt.
PUT-OFFSET	Eine zweistellige Zahl im Bereich von 00 bis 99, mit welcher der prozentuale Anteil einer Versatzvariable festgelegt wird.
PUT-RANGE	Eine zweistellige Zahl zur Angabe des Exponenten des am wenigsten empfindlichsten Bereichs eines erkennbaren Lecks. Akzeptable Werte liegen zwischen 0 und -6. Nicht akzeptable Werte werden nicht gespeichert.
PUT-REPELLER	Eine dreistellige Zahl in V im Bereich von 300 bis 600, welche die Reflektorspannung der Ionenquelle festlegt.

Mit den in Tabelle B-4 aufgeführten Befehlen werden bestimmte Lecksuchemaßnahmen bewirkt.

Tabelle B-4 Lecksuchemaßnahmen

Befehl	Maßnahme
AUTO (Autom.)	Initiiert einen automatischen Bereichseinstellungsmodus. Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt.
CALIBRATE (Kalibrieren)	Stimmt die Verstärkung ab und stellt sie dann so ein, dass durch das aktuelle Heliumsignal bewirkt wird, dass die aktuelle Leckrate mit der zuletzt mit INIT-STDLEAK eingegebenen Leckrate übereinstimmt. Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt.
DECREMENT	Subtrahiert 1 vom Exponenten der Leckrate bei manueller Bereichseinstellung (so dass er negativer wird). Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt. Im automatischen Bereichseinstellungsmodus ohne Wirkung. Nach Erreichen des empfindlichsten Bereichs ohne Wirkung.
DISABLE-RANGESTOP	Deaktiviert die Funktion „Bereich Stopp“.
ENABLE-RANGESTOP	Aktiviert die Funktion „Bereich Stopp“.
EXTERNAL	Verwendet ein externes kalibriertes Leck (im Testanschluss). Für die automatische Kalibrierung.
FPEAK	Stellt die variable Fokusspannung so ein, dass die maximale Reaktion auf Helium erfolgt.
IDLE	Schaltet den Turbo und das Spektrometerrohr ab und wartet auf den Befehl RUN (Betrieb).
INCREMENT	Addiert 1 zum Exponenten der Leckrate bei manueller Bereichseinstellung (so dass er weniger negativ wird). Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt. Im automatischen Bereichseinstellungsmodus ohne Wirkung. Nach Erreichen des am wenigsten empfindlichen Bereichs ohne Wirkung.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Tabelle B-4 Lecksuchemaßnahmen (Continued)

Befehl	Maßnahme
INTERNAL	Verwendet ein internes kalibriertes Leck. Für Kalibrierungszwecke.
KEEP (Behalten)	Veranlasst den Lecksucher, die meisten Ventile zu schließen und in den Zustand HOLD (Halten) überzugehen.
MANUAL (Manuell)	Schaltet auf manuellen Bereichseinstellungsmodus. Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt.
NOSNIFF	Deaktiviert den internen Sniffer-Modus.
ROUGH (Grobvakuum)	Veranlasst den Lecksucher, eine Grobvakuum- und Testsequenz durchzuführen.
RUN	Startet den Turbo und das Spektrometerrohr nach dem Befehl IDLE.
SNIFF	Aktiviert den internen Sniffer-Modus.
SYTCATM	Stellt den aktuellen System-Thermoelementwert entsprechend dem atmosphärischen Druck ein. Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt.
SYTCZERO	Stellt den aktuellen System-Thermoelementwert auf einen Druck ein, der so niedrig ist, dass er nicht von einem Thermoelement gemessen werden kann. Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt.
TPTCATM	Stellt den aktuellen Testanschluss-Thermoelementwert entsprechend dem atmosphärischen Druck ein. Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt.
TPTCZERO	Stellt den aktuellen Testanschluss-Thermoelementwert auf einen Druck ein, der so niedrig ist, dass er nicht von einem Thermoelement gemessen werden kann. Erfolg wird durch die normale Antwort ok angezeigt.
TUNE	Stellt die Ionenquellenspannung so ein, dass die maximale Reaktion auf Helium erfolgt.

Leere Seite

Anhang C. Einführung in die Lecksuche

C.1 Leckprüfung - Weshalb ist sie nötig?

Trotz der heutigen komplexen Technologie ist es im Grunde unmöglich, ein abgedichtetes Gehäuse oder System herzustellen, dessen Dichtigkeit ohne vorherige Prüfung gewährleistet werden könnte. Mit Hilfe moderner Massenspektrometer-Leckprüfmethoden, wie sie vom Helium-Lecksucher der Reihe 979 bereitgestellt werden, können Leckraten im Bereich von 10^{-9} std cc/s zuverlässig erfasst werden. Im Folgenden soll eine kurze Übersicht über die speziellen Zusammenhänge auf dem Gebiet der Lecksuche dargelegt werden.

C.2 Lecksuchekategorien

Es gibt vier grundlegende Kategorien der Lecksuche:

Hermetische Gehäuse (oder Teile davon)	Diese werden getestet, um das Eindringen von Verunreinigungen oder den Verlust von Flüssigkeit zu verhindern, durch das bzw. den das Betriebsverhalten des betreffenden Geräts beeinträchtigt würde. Beispiele: elektronische Geräte, integrierte Schaltkreise, versiegelte Relais, Motoren, Dosen mit Ringverschluss und mehrpolige Durchführungen.
Hermetische Systeme	Diese werden getestet, um zu verhindern, dass Flüssigkeit oder Gas aus dem System entweicht. Beispiele: hydraulische Systeme und Kühlsysteme.
Evakuierte Gehäuse (oder Teile davon)	Diese werden getestet, um den zu schnellen Abbau des Vakuums durch Alterung zu verhindern. Beispiele: Fernsehbildröhren, Balg-Messglieder, Dosen mit Volldeckel usw.
Vakuumsysteme	Diese werden getestet, um das Eindringen von Leckluft zu minimieren und um ein besseres Vakuum oder eine optimalere Gasabführung bei einem gegebenen Vakuum (absoluter Druck) zu erreichen.

C.3 Terminologie

Die folgende Terminologie wird im gesamten Handbuch verwendet:

Durchfluss

std cc/s Ein Kubikzentimeter Gas pro Sekunde bei einem Druckdifferential von einer Standardatmosphäre (760 Torr bei 0 °C).

atm cc/s Ein Kubikzentimeter Gas pro Sekunde bei atmosphärischem Druck und Umgebungstemperatur (mit std cc/s austauschbar, weil die Differenz für die Zwecke der Leckprüfung unbedeutend ist).

Anstiegsrate Bei Vakuumsystemen ist dies die Rate des Anstiegs des absoluten Drucks pro Zeiteinheit, wenn die Vakuumpumpe gegenüber dem System isoliert ist, und ist die Summe der tatsächlichen Leckluft und der internen Entgasung. Die Anstiegsrate wird für gewöhnlich in Torr oder Mikron (Millitorr) pro Stunde ausgedrückt. Die Durchflussrate ist in Torr-Litern/Sekunde auszudrücken.

Umrechnungen 1 std cc/s*0,76 Torr-Liter/s
 1 Torr-Liter/s*1,3 std cc/s
 1 atm cc/s9,7 x 10⁴ Mikro-Kubikfuß pro Stunde (CFH) oder praktisch 10⁵ Mikro-CFH (µCFH)
 1 µCFH oder praktisch 10⁻⁵ std cc/s
 **für die Praxis gleich*

Numerische Schreibweise, Exponentialsystem Die meisten Leckraten von gewerblicher Bedeutung sind sehr kleine Teile eines std cc/s. Für die numerische Schreibweise werden daher negative Zehnerpotenzen als zweckmäßiges System verwendet.

Tabelle C-1 zeigt die Beziehung zwischen Exponenten und Multiplikatoren (Basis 10) und der arithmetischen Form und das entsprechende Result.

Tabelle C-1 Dezimalschreibweise

Multiplikator x 10 ⁿ	=	Arithmetische Form	=	Resultat
1 x 10 ²	=	1 x 10 x 10	=	100
1 x 10 ¹	=	1 x 10	=	10
1 x 10 ⁰	=	1	=	1
1 x 10 ⁻¹	=	1 x 1/10	=	.1
1 x 10 ⁻²	=	1 x 1/10 x 1/10	=	.01
5 x 10 ⁻³	=	5 x 1/10 x 1/10 x 1/10	=	.005
1 x 10 ⁻³	=	1 x 1/10 x 1/10 x 1/10	=	.001

C.4 Verschiedene Methoden der Leckprüfung

Es gibt zahlreiche Methoden, nach denen Gehhäuse, d. h. Systeme oder Behälter, auf Lecks geprüft werden können. Die häufiger eingesetzten Methoden sind zusammen mit ihrer Genauigkeit nachstehend aufgeführt:

Eintauchen in Wasser
(Beobachten von Luftblasen)

Diese Methode ist bis ca. 10^{-3} std cc/s gut und kann empfindlicher sein, wenn der interne Druck erhöht oder ein Vakuum über Wasserdruck erzeugt wird. Wegen der Schwierigkeit, zwischen Leckblasen und Oberflächendesorptionsblasen zu unterscheiden ist diese Methode nur begrenzt tauglich. Sie wird in der Industrie zum Prüfen von Ventilen, hydraulischen Komponenten, Gussteilen, Kfz- und Klimaanlagekomponenten eingesetzt.

Farbdurchdringung

Eine spezielle Farbe wird auf eine Seite einer Oberfläche, die vermutlich ein Leck aufweist, aufgetragen, sickert durch das Leck und wird auf der anderen Seite sichtbar. Bei dieser Methode kann es eine Stunde und länger dauern, bis sich ein Leck von 10^{-4} std cc/s zeigt. Dieser Test ist preiswert, in einigen Fällen aber von zerstörender Wirkung sowie langsam und unsauber.

Ultraschall

Diese Methode ist bis etwa 10^{-3} std cc/s gut. Mit dieser Methode werden von einem Gasleck ausgehende Signale im Ultraschallbereich gemessen; getestet werden auf diese Weise Hochdruckleitungen.

Halogen (empfindlich gegenüber Halogenelementen oder -verbindungen, insbesondere Kühlmittelgase)

Diese Methode ist für die meisten derzeitigen Zwecke bis ca. 10^{-5} std cc/s gut, kann aber in einigen beschränkten Situationen auf 10^{-9} std cc/s erweitert werden. Die Methode ist besonders stark vom Urteil des Ausführenden abhängig, wenn die Lecks unter 10^{-5} std cc/s liegen. Außerdem muss dem Testbereich ständig Frischluft zugeführt werden, weil sich hier leicht Spurengase bilden. Der für diese Methode eingesetzte Lecksucher ist gegenüber unterschiedlichen Gasen empfindlich, wie Zigarettenrauch und Lösungsmitteldämpfen.

Radioisotop	Diese Methode ist nur zum Testen hermetisch abgedichteter Hohlräume von Nutzen. Sie hat in etwa denselben Bereich wie die Heliummethode, erfordert aber eine teure Anlage (je nachdem, in welchem Maß die Strahlung abgeschirmt werden muss, vier bis zehn Mal die Kosten einer Heliumanlage). Zudem muss ein Strahlungsexperte hinzugezogen werden.
Helium	Diese Methode ist bis 10^{-11} std cc/s gut; mit ihr können auch beliebige größere Lecks gefunden werden. Sie ist zum Testen von hermetischen Dichtungen, Vakuumgehäusen und Vakuumsystemen von Nutzen. Diese Methode bietet bei der Lecksuche in Industrie und im Laborbereich die größte Vielseitigkeit.

C.5 Helium-Massenspektrometer-Lecksuche (MSLD)

Helium ist ein hervorragendes Spurengas, weil es das leichteste Edelgas ist und daher mühelos in kleine Lecks eindringt. Zudem ist es in der Atmosphäre nur in winzigen Mengen vorhanden (5 PPM oder 4 Millitorr absolut). Helium kann mit einem einfachen Massenspektrometer leicht nachgewiesen werden (Helium hat eine Masse von 4, so dass angrenzende *Spitzenwerte* von 3 und 6 mit dieser Methode leicht getrennt werden können). Außerdem ist Helium ohne Schwierigkeiten zu einem günstigen Preis erhältlich und ist völlig ungiftig und reaktionsunfähig. Die Grundlagen der Helium-MSLD-Methode werden im Folgenden erläutert.

C.5.1 Grundlagen der Massenspektrometrie

Mit einem Massenspektrometer werden Gase nach ihrem Molekulargewicht (Massezahl) sortiert, um die Menge der vorhandenen Gase zu bestimmen. Bei der Helium-MSLD liegt das Interesse vornehmlich beim Helium, und das Massenspektrometerrohr ist relativ einfach. Das Prinzip besteht darin, die Gase im Vakuum zu ionisieren, die verschiedenen Ionen durch eine feste Spannung zu beschleunigen und sie dann durch ein Magnetfeld zu führen, um sie zu trennen. Durch einen richtig angeordneten Schlitz können nur Heliumionen gelangen und aufgefangen werden. Der resultierende Strom wird verstärkt, und von einem Leckraten-Balkendiagramm wird dann das Vorhandensein von Helium und dessen Menge angezeigt.

C.5.2 Einsatz als Lecksucher

Ein Massenspektrometer-Lecksucher besteht aus einem Spektrometerrohr, der Elektronik für die Steuerung und Auswertung und einem Hochvakuumsystem zur Aufrechterhaltung des Vakuums. Außerdem sind Anschlüsse für ein Testobjekt und eine *Grobvakuumpumpe* vorgesehen sowie ein System aus *Grobvakuum-* und *Testventilen*. Mit diesen wird entweder das Testobjekt für den Anschluss an das Spektrometerrohr oder, wenn es sich um ein versiegeltes und Helium enthaltendes Objekt handelt, eine Kammer, in der sich das Testobjekt befindet, evakuiert.

C.5.3 Der Fluss in einem Vakuum

Es ist darauf hinzuweisen, dass das Vakuumsystem der Unterstützung der Analysefunktion des Spektrometerrohres dient. Die einzelnen durch ein Leck eindringenden Heliummoleküle erreichen das Spektrometerrohr in wenigen Millisekunden. Heliummoleküle wie auch Moleküle anderer Gase werden kontinuierlich von der Turbopumpe des Vakuumsystems entfernt. Wird Helium stetig einem Leck zugeführt, steigt die Konzentration im Spektrometerrohr zunächst stark an und erreicht dann den Gleichgewichtszustand, wenn es mit derselben Geschwindigkeit ausgepumpt wird, mit der es eintritt. Ist das Helium vollständig vom Leck entfernt, sinkt die Zuführung auf null, während das Resthelium aus dem System abgepumpt wird. Daher wird ein Leck durch den Anstieg des Ausgangssignals des Spektrometerrohres angezeigt.

C.5.4 Fakten über Leckraten

Sichtbarmachen von Lecks in verständlichen Begriffen	10^{-5} std cc/s: ca. 1 cc/Tag 10^{-7} std cc/s: ca. 3 cc/Jahr
Akustisches oder optisches Erkennen durch Beobachter	
a. In Wasser aufsteigende Blasen	10^{-4} std cc/s oder größer
b. Akustische Lecks	10^{-1} std cc/s oder größer
Leckgrößen in künstlichen Verbindungen	Untersuchungen deuten darauf hin, dass nahezu alle Lecks an Verbindungen ca. 5×10^{-7} std cc/s (ca. 1 cc/Monat) oder größer sind. Dies gilt für Keramik-Metall-, Kunststoff-Metall-, geschweißte, weich- und hertgelötete Verbindungen. Manche Lecks mit langem Pfad können geringfügig kleiner sein. Die Diffusion von Helium durch Glas kann immerhin 10^{-8} std cc/s pro Quadratzentimeter Oberfläche betragen.
Schwankende Leckgrößen	Bei der Herstellung unbeabsichtigt in Verbindungen eingearbeitete Lecks können von Stunde zu Stunde und von Tag zu Tag schwanken. Durch das Entlüften an einem Leck der Größe 10^{-6} std cc/s wird so viel Feuchtigkeit erzeugt, dass es vorübergehend geschlossen werden kann, vielleicht für mehrere Tage. Atmosphärische Partikel können ein Leck dieser Größe verschließen. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein <i>unbeabsichtigt entstandenes</i> Leck immer die gleiche Größe hat. Für die Herstellung von Standardlecks für die Kalibrierung sind spezielle Verfahren erforderlich.

C.6 Lecksuchmethoden

Bei den meisten Lecksuchmethoden wird ein Spürgas durch das Leck geleitet und auf der anderen Seite erfasst (z. B. das optische Erkennen von Luftblasen in Wasser).

Der Massenspektrometer-Lecksucher arbeitet mit Helium als Spürgas und wird sehr häufig eingesetzt, weil er eine hohe Empfindlichkeit mit der Möglichkeit der Prüfung bei laufender Produktion in sich vereint. Die drei allgemein eingesetzten Grundmethoden sind nachstehend beschrieben.

C.6.1 Testobjekt evakuiert (Abbildung C-1a und Abbildung C-1b)

Das zu testende Objekt wird von der Lecksucher-Großvakuumpumpe evakuiert und dann über ein Ventil mit dem Spektrometer-Vakuumsystem verbunden. Auf die Oberfläche des Testobjekts wird dann zur Lokalisierung einzelner Lecks ein kleiner Heliumstrahl aufgebracht, oder das Testobjekt wird zur Durchführung einer Leck-Gesamtprüfung in Helium eingehüllt.

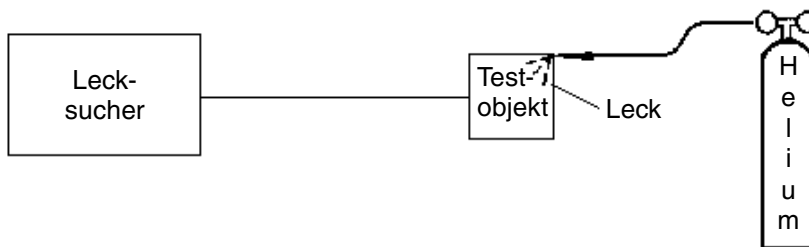


Abbildung C-1a Testobjekt evakuiert: Lokalisierung des Lecks mit Spürsonde

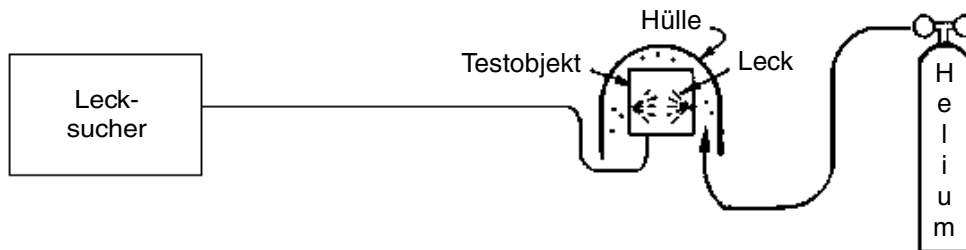


Abbildung C-1b Testobjekt zur Bestimmung der Gesamtleckrate evakuiert und in Heliumatmosphäre eingehüllt

C.6.2 Testobjekt unter Druck (Abbildung C-2)

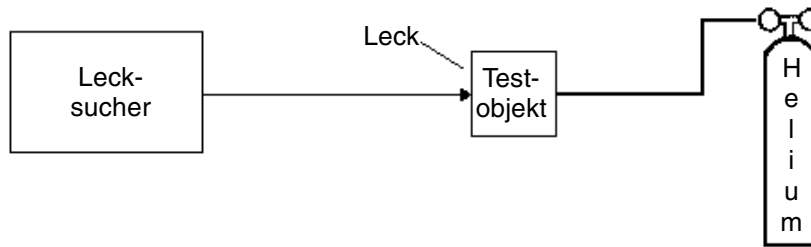


Abbildung C-2 Testobjekt unter Druck: Lokalisierung des Lecks mit Prüfsonde

An den Lecksucher wird eine Messsonde angeschlossen. Das zu prüfende Objekt wird mit dem gewünschten Prüfdruck mit Helium gefüllt und die Sonde über dessen Oberfläche bewegt. Das aus dem Leck entweichende Helium wird von der Sonde erfasst und gelangt in den Lecksucher, wodurch das Leck lokalisiert wird.

Die Empfindlichkeit ist bei dieser Prüfung auf ca. 10^{-7} std cc/s begrenzt, weil der größte Teil des entweichenden Heliums sich in der umgebenden Atmosphäre ausbreitet. Weiterhin ist die Empfindlichkeit von der Vorgehensweise des Bedieners und von der schwankenden Konzentration von Helium in der Nähe des Prüfortes abhängig.

Alternativ zur Verwendung der Sonde kann das Objekt in einen Behälter gegeben und dieser auf Änderung des Heliumgehalts geprüft werden.

C.6.3 Testobjekt bereits abgedichtet (Abbildung C-3)

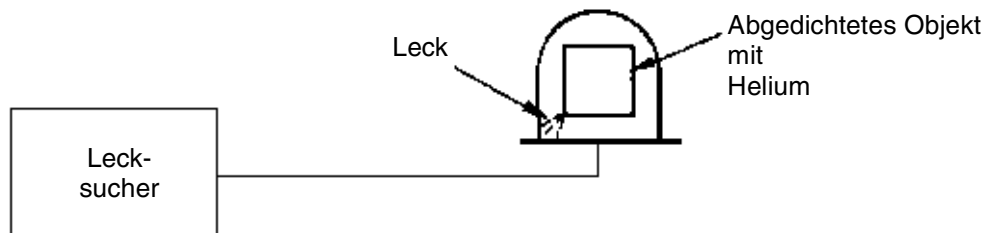


Abbildung C-3 Testobjekt mit Helium oder Gemisch aus Helium und anderen Gasen versiegelt: Bestimmung der Gesamtleckrate mit einer Glocke

Mitunter ist es erforderlich, ein vollständig versiegeltes Objekt zu prüfen. Zu diesem Zweck kann das Objekt vor dem Versiegeln mit Helium gefüllt werden (entweder 100 % oder zum Auffüllen mit anderen Gasen gemischt). Das Objekt wird dann in eine mit dem Lecksucher verbundene Vakuumkammer gegeben. Das aus dem Objekt in die Vakuumkammer entweichende Helium wird vom Spektrometerrohr erfasst. Die Empfindlichkeit ist vom Teildruck des Heliums im Objekt abhängig.

Soll im fertig gestellten Objekt kein Helium vorhanden sein können bereits versiegelte Objekte zunächst in einen Behälter gegeben werden, der dann über eine bestimmte Zeit mit bekanntem Druck mit Helium gefüllt wird. Das Helium dringt durch vorhandene Lecks in das Objekt ein und kann später wie im vorherigen Absatz beschrieben erfasst werden. Manchmal können Groblecks nicht erkannt werden, weil das gesamte Helium, das durch ein großes Leck eindringt, vor der Prüfung verloren gehen kann. Außerdem können von Helium, das nicht in das Objekt eindringt, wohl aber in Oberflächenrisse und dort so lange verbleibt, dass es erfasst werden kann, Störsignale ausgegeben werden.

C.7 Massenspektrometer-Lecksucher — Vereinfachte Beschreibung

Jedes Modell 979 besteht grundsätzlich aus einem Analysenmessrohr, das als *Spektrometerrohr* bezeichnet wird, der Elektronik für die Steuerung des Rohrs und einem Vakuumsystem zur Aufrechterhaltung eines sehr hohen Vakuums in diesem Rohr (in der Regel weniger als 0,1 Millitorr oder etwa ein Zehnmillionstel des normalen atmosphärischen Drucks). Außerdem besitzt das Gerät eine Grobvakuumpumpe und ein Ventilsystem für die Durchführung der Testzyklen (siehe Abbildung C-4).

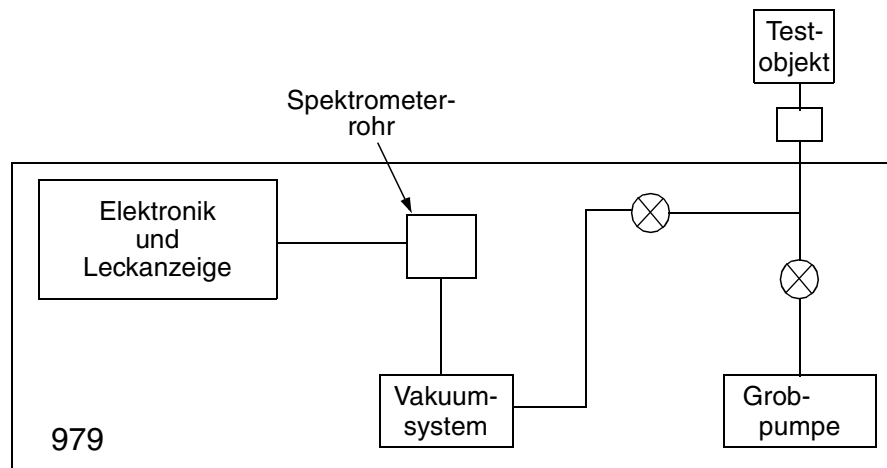


Abbildung C-4 Massenspektrometer-Lecksucher

Im Spektrometerrohr werden Gasmoleküle ionisiert (elektrisch positiv geladen), indem sie mit Elektronen von einem mit Thorium beschichteten Iridium-Glühfaden beschossen werden. Die auf diese Weise entstandenen Ionen werden in ein Magnetfeld beschleunigt, wo die (Helium-) Ionen mit der Massezahl 4 um 90 Grad abgelenkt werden (siehe Abbildung C-5 auf Seite C-10). Nur Heliumionen erreichen den Kollektor.

Ein extrem stabiles Elektrometer sendet einen Elektronenstrom zum Kollektor, der den durch das Einfangen von Heliumionen erzeugten Strom neutralisiert. Der *Rückstrom* fließt zum Leckraten-Balkendiagramm. Da dieser Strom sich direkt proportional zur Anzahl der auf den Kollektor pro Zeiteinheit aufprallenden Heliumionen verhält, zeigt das Leckraten-Balkendiagramm zu jeder Zeit direkt die Konzentration von Helium im Vakuumsystem an. Alles in das System eindringende Helium bewirkt eine Zunahme der Heliumkonzentration im Spektrometerrohr, was sich als Anstieg auf dem Lecksucher-Balkendiagramm zeigt. Neben dem Elektrometer liefert die Elektronik geeignete Spannungen für die Steuerung des Spektrometerrohrs und Bedienelemente und Instrumente für das Vakuumsystem.

Helium-Massenspektrometer-Lecksucher Modell 979

Testobjekte werden grundsätzlich mit einer mechanischen Vakuumpumpe *ausgepumpt* (bzw., wenn sie unter Druck stehen, wird die Kammer, in der sie getestet werden sollen, *ausgepumpt*), bevor sie an das Spektrometerrohr angeschlossen werden. Auf diese Weise wird die Überlastung des Vakuumpumpensystems verhindert.

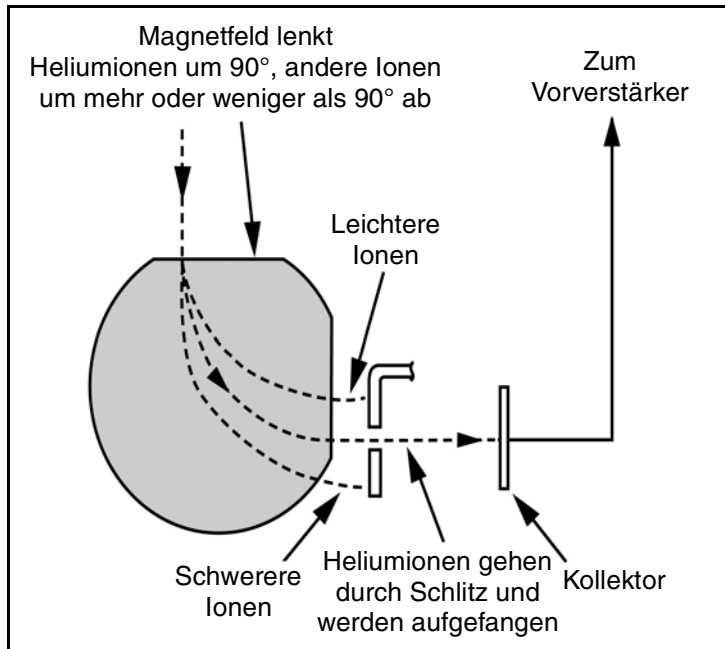


Abbildung C-5 Magnetisches Trennprinzip

Index

Symbols

- „Bereich Stopp“ aktivieren 2-25
- „Bereich Stopp“ deaktivieren 2-25

Numerics

- 1 V/Dek log. Ausgang (Dekade) 2-29

A

- Abdichtung mit Helium C-7
- Abnehmen des 979 von der Palette 1-8
- Abschalten 2-2
- Analogausgang 2-29
 - 1 V pro Dekade log. 2-29, 2-30
 - Linear 2-29, 2-31
 - Logarithmisch 2-30
 - Nicht isoliert A-4
 - Umrechnung 2-29, 2-30, 2-31
- Ändern von Variablen 2-7
- Anleitungen zum Auspacken 1-7
- Anstiegsrate, Definition C-2
- Anzeigen und Bedienelemente am vorderen Bedienfeld 1-12
 - Druckanzeigen 1-13
 - Entlüftungstaste 1-13
 - Kalibrierungstaste 1-14
 - Lautstärkeregelung 1-13
 - Leckratenanzeige 1-13
 - Null-Taste 1-13
 - Schlüsselschalter 1-14
 - Sniffer Ein/Aus-Taste 1-13
 - Standardleck-Lesetaste 1-13
 - Testen/Halten-Taste 1-13
- atm cc/s und std cc/s C-2
- Atmosphärische Kalibrierung 3-12
 - Systemdruck-Messgerät 3-12
 - Testanschluss 3-13
- Ausbau
 - Ionenquelle 4-14
 - Magnetpole 4-17
 - Tasten-Thermoelement 4-12
 - Vorverstärker 4-16
- Ausgangssteuerung 2-29
- Auspacken des 979 1-7
- Auswahl der Vorvakuumpumpengröße 2-24
- Auswahl des Modus „Geteilter

- Durchfluss“ 2-23
- Auswahl des Modus „Nur Grobvakuum“ 2-23
- Auswählen der Druckeinheiten 2-34
- Auswählen der Leckrateneinheiten 2-34
- Auswählen von Optionen 2-8
- Automatische Ablaufsteuerung 2-21
 - Aktivieren 2-22
 - Bildschirm für Einrichtung 2-21
 - Deaktivieren 2-22
 - Steuerelemente 2-22
- Automatische Ablaufsteuerung aktivieren 2-22
- Automatische Ablaufsteuerung deaktivieren 2-22
- Automatische Glühfadenauswahl 3-7
- Auto-zero <0 (Auto-Null <0) 3-3
 - Aktiv 3-3
 - Inaktiv 3-3
 - Kontrollleuchte „Under“ (Unter) 3-3

B

- Balkendiagramm-Anzeige 2-9
- Bedienelemente an der Geräterückseite 1-15
- Bedienelemente und Anzeigen am vorderen Bedienfeld 1-12
- Bedienerschnittstelle, vorderes Bedienfeld 2-2
- Bedienfeld für Systemsteuerung und Kommunikation 1-15
 - E/A und Varian Fernsteuerung A-1
 - E/A-Anschluss 1-15, A-1
 - Fernsteuerungseingang 1-15
 - Sniffer-Einlass 1-15
 - Steuerlogik 1-15
 - Systementlüftungsanschluss 1-15
- Bedienfeld, Anzeigen und Bedienelemente 1-12
- Berechnen der Leckrate C-6
- Bereich Stopp
 - Aktivieren 2-25
 - Deaktivieren 2-25
- Bereich Stopp, Konfiguration 2-25
- Betriebsparameter
 - Intern B-5
 - Nicht-flüchtig B-7

- Betriebsvorbereitung 1-10
 - Betriebszustände 2-11
 - Betriebszustände des 979 - Tabelle 2-11
 - Bildschirm (Einheiten einstellen) 2-33
 - Bildschirm „Calibrated leak set-up“ (Kalibriertes Leck einrichten) 2-18
 - Bildschirm „First Menu“ (Erstes Menü) 2-17
 - Automatische Ablaufsteuerung einrichten 2-21
 - Back (Zurück) 2-32
 - Cal leak set-up (Kal Leck einrichten) 2-18
 - Einrichtung der Ausgangssteuerung 2-29
 - Einrichtung des Leckratenbereichs 2-25
 - Großvakuumpumpe einrichten 2-23
 - Next (Weiter) 2-32
 - Bildschirm „Gauge calibration“
 - Messgerät-Kalibrierung 3-10
 - Bildschirm „Manual spectube tuning“ (Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung) 3-4
 - Bildschirm „Manual Valve Control“ (Manuelle Ventilsteuerung) 3-7
 - Bildschirm „Manual zeroing and calibrate (Cal)“ [Manuelle Nullung und Kalibrierung (Kal.)] 3-2
 - Bildschirm „Output control set-up“ (Ausgangssteuerung einrichten) 2-29
 - Bildschirm „Reject and Audio Set Points Screen“ (Rückweisungs- und Lautstärke-Sollwerte) 2-20
 - Bildschirm „Rough pump set-up“ (Großvakuumpumpe einrichten) 2-23
 - Bildschirm „Second Menu“ (Zweites Menü) 2-33, 3-1
 - Version 3-1
 - Wartung 3-2
 - Bildschirm „Service Menu“ (Wartungsmenü) 3-2
 - Bildschirm „Manual zeroing and calibrate (Cal)“ [Manuelle Nullung und Kalibrierung (Kal.)] 3-2
 - Manuelle Spektrometerrohr-Abstimmung 3-4
 - Manuelle Ventilsteuerung 3-7
 - Messgerät-Kal. 3-10
 - Bildschirm „System initialize set-up“ (Einrichten der Systeminitialisierung) 3-9
 - Bildschirm „Transfer Pressure Set-up“ (Übergangsdruck einrichten) 2-31
 - Bildschirm „Zeroing and Cal“ (Nullung und Kal.) 3-2
- C**
- Contra-Flow leak xfer (Contra-Flow-Leckübergang) 2-32
- D**
- Dezimalschreibweise, Tabelle C-2
 - Digitale Leckrate 2-9
 - Anzeige der Leckrate auf dem Startbildschirm 2-9
 - Balkendiagramm-Anzeige 2-9
 - Diskrete E/A, Schaltbild des optisch isolierten Stromkreises
 - Eingang A-3
 - Diskreter E/A
 - Ausgangskreis-Schaltbild A-2
 - Eingangskreis-Schaltbild A-3
 - Druckanzeigen 1-13
 - Durchfluss, Definition C-2
- E**
- E/A-Anschluss 1-15, A-1
 - Einbaulage A-1
 - Optisch isolierter Ausgang A-2
 - Schaltbild des optisch isolierten Ausgangskreises A-2
 - Eingang
 - Diskrete E/A, Stromkreis-Schaltbild A-3
 - Einrichten der Systeminitialisierung
 - Aktivieren der Tasten des vorderen Bedienfelds 3-10
 - Einrichtung der Balkendiagramm-Anzeige 2-30
 - Einrichtung der Großvakuumpumpe 2-23
 - Einrichtung des Leckratenbereichs 2-25
 - Einrichtung des Übergangssollwerts
 - Contra-Flow leak (Contra-Flow-Leck) 2-32
 - Grobleck 2-32
 - Eintauchen in Wasser C-3
 - Einzelne mechanische Pumpe, in Bezug auf Großvakuumpumpe 2-24
 - Emissionsstrom 3-5
 - Typisch 3-5
 - Empfindlichkeitsprüfung
 - über optionale vorderes Bedienfeld 4-5

- Entlüftungstaste 1-13
 - Entstörerspannung 3-6
 - Erneuerung der Ionenquelle 4-18, 4-22
 - Ersatzteile 4-24
 - Erste Inbetriebnahme und Abschalten 2-1
 - Evakuierte Gehäuse C-1
 - Externe Kalibrierung auswählen 2-18
- F**
- Farbdurchdringung C-3
 - Feintestmodus (Normaler Modus) 2-26
 - Feld MENUS (Menüs) 2-9
 - Feld SYS INFO 2-9
 - Fernsteuerungsanschluss A-1, A-5
 - Nicht isolierte RS-232 A-5
 - Nicht isolierter Stromanschluss A-5
 - Universal-Fernsteuerung A-5
 - Fernsteuerungseingang 1-15
 - Feste Fokusspannung 3-6
 - Für den Betrieb erforderliche Anschlüsse 1-9
 - Helium 1-10
 - Strom 1-9
 - Zusätzliche Anschlüsse 1-10
- G**
- Glühfadenauswahl 3-7
 - Automatische Glühfadenauswahl 3-7
 - Fil 1 active (Glüh 1 aktiv) 3-7
 - Fil 2 active (Glüh 2 aktiv) 3-7
 - Grobleckübergang 2-32
 - Grobovakuumpumpe 2-23
 - Auswahl „Nicht installiert“ 2-24
 - Auswahl der Größe 2-24
 - Leistungsschalter 1-17
 - Netzanschluss 1-17
 - Grobovakuumentil
 - Leistungsschalter 1-17
 - Grobovakuumentilanschluss 1-17
 - Grobzeitvariable 2-22
 - Grundlagen der Massenspektrometrie C-4
- H**
- Halogen C-3
 - Helium C-4
 - Helium zur Abdichtung C-7
 - Helium-Massenspektrometer-Lecksuche C-4
 - Hermetisch
 - Gehäuse C-1
 - Systeme C-1
- I**
- Hohe Empfindlichkeit 2-28
 - Inbetriebnahme 2-1
 - Installation 1-11
 - Stationäres System 1-11
 - Interne Betriebsparameter B-5
 - Interne Kalibrierung auswählen 2-18
 - Ionenquelle 4-14
 - Automatische Glühfadenauswahl 3-7
 - Emissionsstrom 3-5
 - Entstörerspannung 3-6
 - Erneuerung 4-18, 4-22
 - Fester Fokus 3-6
 - Fil 1 active (Glüh 1 aktiv) 3-7
 - Fil 2 active (Glüh 2 aktiv) 3-7
 - Glühfadenauswahl 3-7
 - Variable Fokusspannung 3-6
 - Ionenspannung
 - Parameter einstellen 3-6
 - Reflektorspannung 3-5
 - Typisch 3-6
- K**
- Kalibrieren des 979 2-1
 - Kalibriertes Leck einrichten 2-18
 - Kalibrierung des Systemdruck-Messgeräts 3-10
 - Atmosphärisch 3-12
 - Vakuum (Niederdruck) 3-11
 - Kalibrierung des Testanschlussdruck-Messgeräts 3-12
 - Atmosphärisch 3-13
 - Vakuum (Niederdruck) 3-13
 - Kalibrierungstaste 1-14
 - Kommunikations-Bedienfeld 1-15
 - Kommunikationsprotokoll 2-31, B-1
 - Konfiguration mit zwei mechanischen Pumpen 2-23
 - Nur Grobtest 2-26
 - Konfigurationen der Modellreihe 979 1-1
 - Doppelte, ölversiegelte Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen 1-5
 - Doppelte, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf vierrädrigem Wagen 1-4, 1-6
 - Eigenständiges stationäres System 1-1
 - Einzelne, ölversiegelte Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf zweirädrigem Wagen 1-2

Einzelne, trockene Konfiguration mit mechanischer Pumpe auf zweirädrigem Wagen 1-3

L

Lagerbedingungen 1-12
Lautstärkeregelung 1-13
Lautstärke-Sollwertvariable 2-20
Leckarten C-1
Leckprüfmethode C-3
Leckprüfung C-1
Leckrate C-5, C-6
 1 V pro Dekade log. Ausgang 2-29
 Auswahl der
 Analogausgangsspannung 2-29
 Bereichseinstellung 2-25
 Linearer Analogausgang 2-29
Leckratenanzeige 1-13
Leckrateneinheiten 2-34
Lecksuchemaßnahmen, Befehle B-10
Lecksucher
 Status 2-9, 2-10
 Zustand 2-10
Lecksuchmethoden C-6
Leistungsschalter 1-16, 1-17
 Grobvakuumpumpe 1-17
 Grobvakuumentil 1-17
 Turbopumpe 1-17
 Vorvakuumpumpe 1-17
Lineare Balkendiagramm-Anzeige 2-30
Linearer Analogausgang 2-29, 2-31
Log. Balkendiagramm-Anzeige 2-30
Logarithmischer Ausgang 2-30
Lokalisieren von Lecks mit Spürsonde C-6
Lokalisierung des Lecks mit Sonde C-7

M

Magnetisches Trennprinzip C-10
Magnetpole 4-17
Manuelle Nullung 3-2
Manueller Bereich, Konfiguration 2-26
Massenspektrometer-Lecksucher C-9
Massenspektrometrie-Grundlagen C-4
Menüs
 Touchscreen 2-7
 Touchscreen-Felder 2-11
Messgerät-Kalibrierung 3-10
 Atmosphärisch 3-12
 Systemdruck 3-12
 Testanschlussdruck 3-12

Vakuum (Niederdruck) 3-11
Modell 979, über 1-1

N

Netzsteuerung und Leistungsschalter 1-16
 Ein/Aus-Schalter 1-17
 Grobvakuumpumpenanschluss 1-17
 Grobvakuumentilanschluss 1-17
 Leistungsschalter 1-17
 Vorvakuumpumpen-Netzanschluss 1-17
Neukalibrierung des internen kalibrierten Lecks 4-5
Nicht isolierte Schnittstellen A-4
 Analog A-4
 RS-232, seriell A-4
Nicht-flüchtige Betriebsparameter B-7
Niederdruckkalibrierung 3-11
 Kalibrierung des
 Systemdruck-Messgeräts 3-11
 Testanschluss 3-13
Normale Kalibrierung 2-19
Normaler Betriebsmodus 2-26
Null-Taste 1-13
Nullung 3-2
Numerische Schreibweise - Exponentialsystem, Definition C-2
Nur Grobtestmodus 2-26

P

Parameter
 Interne Betriebs- B-5
 Nicht-flüchtige Betriebs- B-7
Planmäßige Wartung 4-3
Prüfung auf Lecks C-1

R

Radioisotop C-4
Reflektorspannung 3-5
 Typisch 3-5
Reinigen
 Bodenschlitzplatte 4-18
 Magnetpolblöcke 4-19
 O-Ringe 4-20
 Spektrometerrohr 4-18
 Tasten-Thermoelement 4-20

RS-232, seriell, nicht isoliert A-4
Rückweisstatus-Anzeige 2-9, 2-10
Rückweisungs-Sollwertvariable 2-20

S

Schaltbild des optisch isolierten Stromkreises
Ausgang A-2
Schlüsselschalter 1-14, 2-6
Betrieb 2-6
Einrichtung 2-6
Wartung 2-6
Schnelle Kalibrierung 2-19
Schnittstellenanschlüsse am hinteren
Bedienfeld A-1
Serieller Anschluss
Nicht isolierte RS-232 für
Fernsteuerung A-5
Serielles Kommunikationsprotokoll 2-31, B-1
Sniffer
Ein/Aus-Taste 1-13
Einrichtung 2-6
Modus-Empfindlichkeitsbereiche 2-6
Sniffer-Einlass 1-15
Sonde für Lecksuche C-7
Spektrometerrohr
Überholung 4-6
Spektrometerrohr-Abstimmung 3-4
Spektrometerrohr-Überholung 4-6
Spektrometerrohrwartung 4-18, 4-21
Spürsonde für Lecksuche C-6
Standardempfindlichkeit 2-28
Standardleck-Lesetaste 1-13
Startbildschirm 2-7, 2-9
Anzeige der Rückweisstatus-Anzeige 2-9
Anzeige der
Systembereitschaftsanzeige 2-9
Anzeige der Zustandsanzeige 2-9
Auswahl MENUS (Menüs) 2-9, 2-11
Auswahl SYS INFO 2-9, 2-11
Digital Leckratenanzeige 2-9
Lecksucherstatus 2-10
Lecksucher-Statusanzeige 2-9
Lecksucherzustand 2-10
Rückweisstatus-Anzeige 2-10
Testanschlussdruck 2-10
Testanschlussdruckanzeige 2-9
Stationäre Systeme 1-11
std cc/s und atm cc/s C-2
Stromkreis-Schaltbild
Diskreter E/A-Ausgang A-2

Diskreter E/A-Eingang A-3
SYS INFO
Touchscreen-Felder 2-11
System bereit
Touchscreen-Startbildschirm 3-11
Systembereitschaftsanzeige 2-9
Systemempfindlichkeit 2-27
Systemlüftungsanschluss 1-15
Systeminformations-Bildschirm (SYS
INFO) 2-14
Systeminformations-Bildschirm, typische
Anzeige 2-14

T

Tägliche Wartung 4-5
Tasten des vorderen Bedienfelds
Aktivieren 3-10
Deaktivieren 3-10
Tasten-Thermoelement 4-12
Testanschlussdruck 2-9, 2-10
Einheiten 2-34
Testen/Halten-Taste 1-13
Testobjekt
Bereits abgedichtet C-7
Evakuiert C-6
Unter Druck C-7
Testzeitvariable 2-22
Touchscreen-Bildschirm
Ändern von Variablen 2-7
Touchscreen-Bildschirmmenüs
Auswählen von Optionen 2-8
Touchscreen-Startbildschirm 2-7, 2-9
Turbopumpe
Leistungsschalter 1-17

U

Über das Modell 979 1-1
Überholung
Spektrometerrohr 4-6
Ultraschall C-3
Umrechnung
Lineare Ausgangsspannung 2-30
Logarithmische Ausgangsspannung 2-30
Umrechnungen, Definition C-2
Universal-Fernsteuerung
Anschluss A-5
Option 1-18

V

- Vakuumfluss C-5
- Vakuumkalibrierung 3-11
 - Systemdruck 3-11
 - Testanschluss 3-13
- Vakuumsystem des 979, Abbildung 3-7, 3-9
- Vakuumsysteme C-1
- Variable Fokusspannung 3-6
 - Typisch 3-6
- Ventilsteuerung, manuell 3-7
- Versatz, Vorverstärker 3-4
 - Normaler Bereich 3-4
- Versionsbildschirm 3-1
- Verstärkungsfaktorparameter 3-4
- Vorderes Bedienfeld 1-12, 2-2
- Vorvakuumpumpe
 - Leistungsschalter 1-17
 - Netzanschluss 1-17
- Vorvakuumumpumpenanschluss 1-15
- Vorverstärker 4-16

W

- Wartung 4-1
 - Bedarfsabhängig 4-3
 - Planmäßig 4-3
 - Täglich 4-5
- Wartung der mechanischen Pumpe 4-24
 - Ölversiegelte Pumpe 4-24
 - TriScroll-Pumpe 4-24

Z

- Zusammenbau des Spektrometers 4-21
- Zustände 2-12
- Zustände des 979 - Tabelle 2-12
- Zustandsanzeige 2-9

Vertrieb und Kundendienst

Kanada

Zentrale Koordinierung durch:

Varian, Inc.
121 Hartwell Avenue
Lexington, MA 02421
USA
Tel.: (781) 861 7200
Fax: (781) 860 5437
Gebührenfrei: (800) 882 7426

China

Varian Technologies - Beijing

Room 1201, Jinyu Mansion
No. 129A, Xuanwumen Xidajie
Xicheng District
Beijing 1000031
Volksrepublik China
Tel.: (86) 10 6608 1031
Fax: (86) 10 6608 1541

Frankreich und Benelux

Varian s.a.

7 avenue des Tropiques
Z.A. de Courtaboeuf – B.P. 12
Les Ulis cedex (Orsay) 91941
Frankreich
Tel.: (33) 1 69 86 38 13
Fax: (33) 1 69 28 23 08

Deutschland und Österreich

Varian Deutschland GmbH

Alsfelder Straße 6
Postfach 11 14 35
64289 Darmstadt
Deutschland
Tel.: (49) 6151 703.353
Fax: (49) 6151 703.302

Indien

Varian India PVT LTD

101-108, 1st Floor
1010 Competent House
7, Nangal Raya Business Centre
New Delhi 110 046
Indien
Tel.: (91) 11 5548444
Fax: (91) 11 5548445

Italien

Varian, Inc.

Via F.Ili Varian, 54
10040 Leini, (Turin)
Italien
Tel.: (39) 011 997 9 111
Fax: (39) 011 997 9 350

Japan

Varian, Inc.

Sumitomo Shibaura Building, 8th Floor
4-16-36 Shibaura
Minato-ku, Tokio 108
Japan
Tel.: (81) 3 5232 1253
Fax: (81) 3 5232 1263

Korea

Varian Technologies Korea, Ltd.

Shinsa 2nd Building 2F
966-5 Daechi-dong
Kangnam-gu, Seoul
Korea 135-280
Tel.: (82) 2 3452 2452
Fax: (82) 2 3452 2451

Mexiko

Varian S.A.

Concepcion Beistegui No 109
Col Del Valle
C.P. 03100
Mexico, D.F.
Tel.: (52) 5.523 9465
Fax: (52) 5.523 9472

Russland

Zentrale Koordinierung durch:

Varian, Inc.
via F.Ili Varian 54
10040 Leini, (Turin)
Italien
Tel: (39) 011 997 9 252
Fax: (39) 011 997 9 316

Taiwan

Varian Technologies Asia Ltd.

18F-13 No.79, Hsin Tai Wu Road
Sec. 1, Hsi Chih, Taipei Hsien
Taiwan, R.O.C.
Tel.: (886) 2 2698 9555
Fax: (886) 2 2698 9678

Großbritannien und Irland

Varian Ltd.

28 Manor Road
Walton-On-Thames
Surrey KT 12 2QF
England
Tel.: (44) 1932 89 8000
Fax: (44) 1932 22 8769

Vereinigte Staaten

Varian, Inc.

121 Hartwell Avenue
Lexington, MA 02421
USA
Tel.: (781) 861 7200
Fax: (781) 860 5437

Sonstige Länder

Varian, Inc.

Via F.Ili Varian 54
10040 Leini, (Turin)
Italien
Tel.: (39) 011 997 9.111
Fax: (39) 011 997 9.350

Kundensupport:

Nordamerika

Tel: 1 (800) 882-7426 (gebührenfrei)
vtl.technical.support@varianinc.com

Europa

Tel: 00 (800) 234 234 00 (gebührenfrei)
vtl.technical.support@varianinc.com

Japan

Tel: (81) 3 5232 1253 (dedizierte Leitung)
vtj.technical.support@varianinc.com

Korea

Tel (82) 2 3452 2452 (dedizierte Leitung)
vtk.technical.support@varianinc.com

Taiwan

Tel: 0 (800) 051 342 (gebührenfrei)
vtw.technical.support@varianinc.com

Website:

Katalog und On-line-Bestellungen:

www.varianinc.com

Vertreter in den meisten Ländern



VARIAN

