

Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren

PHOENIX Helium-Leckdetektoren

270.00.01

Auszug aus dem Leybold Gesamtkatalog (Ausgabe 2022)

Produkt-Kapitel Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren

Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren

Allgemeines

Applikation für Dichtheitsprüfgeräte und Leckdetektoren	3
Lecksuchtechnik – Dichtheitsprüfung.....	4
Methoden der Dichtheitsprüfung.....	5
Arbeitsweise und Eigenschaften der Helium-Leckdetektoren	7

Produkte

Die vierte PHOENIX-Generation.....	9
PHOENIX Quadro	10
PHOENIX Magno.....	12
PHOENIX Vario	14
Direktes Zubehör für PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario	18

Zubehör

CART für	
PHOENIX Quadro und PHOENIX Vario	20
PHOENIX Magno.....	21
Fernbedienungen für Lecksuchgeräte.....	22
Schnüffelleitungen für PHOENIX	24
Testlecks	
für Vakuum- und Schnüffel-Anwendungen.....	26
Einschraub-Testlecks.....	28

Sonstiges

Anschlussflansche	30
Verbindungselemente	30

Allgemeines

Applikation für Dichtheitsprüfgeräte und Leckdetektoren

Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren	PHOENIX Quadro	PHOENIX Quadro dry	PHOENIX Magno	PHOENIX Magno dry	PHOENIX Vario	PHOENIX Vario (fol-gedichtet)
Applikation						
Halbleiter-Fertigung	■	■	■	■	■	
Vakuum-Beschichtung	■	■	■	■		■
Forschung und Entwicklung	■	■	■	■	■	■
Chemie/Pharma	■	■	■	■	■	■
Metallurgie/Ofenbau	■		■		■	■
Lampen-/Röhren-Fertigung	■		■			■
Automobil-Industrie	■		■			■
Laser-Technik	■	■	■	■		
Teilchen-Beschleuniger		■		■	■	
Analysen-Technik	■	■	■	■	■	■
Anlagen mit Kryopumpen	■	■	■	■	■	■
Kälte-/Klima-Technik		■		■	■	
Elektro-Technik	■	■	■	■	■	■
Maschinenbau	■		■			■
Kraftwerks-Technik	■		■			■
Anlagenbau	■	■	■	■	■	■
UHV-Anwendungen	■	■	■	■	■	■

Dichtheitsprüfgeräte /
Leckdetektoren

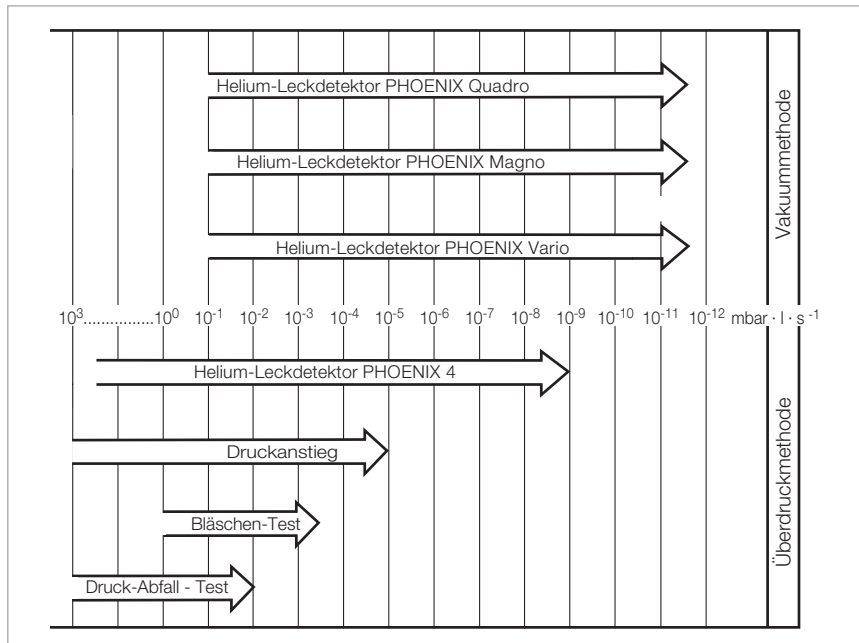
Lecksuchtechnik – Dichtheitsprüfung

Ob ein Bauteil oder eine Apparatur „dicht“ ist, hängt davon ab, welchem Zweck das Bauteil oder die Apparatur dienen und welche Undichtheit noch zulässig sein soll. Absolute Dichtheit gibt es nicht. Ein Bauteil gilt als technisch dicht, wenn die Undichtheit unter einem für das Teil festgelegten Grenzwert bleibt. Um Undichtheiten quantitativ erfassen zu können, wurde der Begriff „Leckrate“ mit dem Formelzeichen „ q_L “ eingeführt. Für die Vakuumtechnik wurde die Einheit der Leckrate mit $\text{mbar} \cdot \text{l/s}$ festgelegt.

Eine Leckrate von $1 \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ liegt vor, wenn in einem abgeschlossenen Behälter von 1 Liter Volumen in 1 Sekunde der Druck um 1 mbar ansteigt bzw. bei Überdruck um 1 mbar abfällt.

$$q_L = \frac{V \cdot \Delta p}{\Delta t} \quad (\text{mbar} \cdot \text{l/s})$$

Die in der Praxis zulässigen Leckraten von einigen $100 \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ bis zu $< 10^{-11} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ machen den Gebrauch verschiedener Dichtheits-Prüfmethoden und Dichtheits-Prüfgeräte erforderlich (siehe Abb.).



Übersicht der Leckraten-Nachweisbereiche

Neben der Feststellung der Gesamtundichtheit interessiert in den meisten Fällen das Auffinden eines Lecks, um es gezielt und zeitsparend beseitigen zu können. Geräte zur lokalen Lecksuche werden Lecksucher oder Leck-

detektoren genannt. Mit den in diesem Produkt-Kapitel vorgestellten Leckdetektoren kann neben einer gezielten Lecksuche zum Teil auch die Bestimmung der Gesamtleckrate von Prüfobjekten vorgenommen werden.

Leckrate

	$\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$	$\text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s} \text{ *)}$ $\text{mbar} \cdot \text{l/s} \text{ *)}$	$\text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s} \text{ *)}$ $\text{cm}^3/\text{s} \text{ *)}$
$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$	1	10	9,87
1 $\text{mbar} \cdot \text{l/s}$ (He)	0,1	1	0,99
1 $\text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s} \text{ *)} = \text{cm}^3 \text{ (STP) /s}$	0,101	1,01	1
1 $\text{Torr} \cdot \text{l/s} \text{ *)}$	0,133	1,33	1,33
1 kg/h Luft	23,4	234	234
1 g/a $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ (R 134a)	$6,41 \cdot 10^{-7}$	$7,58 \cdot 10^{-6}$	$6,3 \cdot 10^{-6}$

Leckrate

	$\text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s} \text{ *)}$ $\text{Torr} \cdot \text{l/s} \text{ *)}$	kg/h Luft	g/a $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ (R 134a)
$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$	7,5	$4,28 \cdot 10^{-2}$	$2,28 \cdot 10^6$
1 $\text{mbar} \cdot \text{l/s}$ (He)	0,75	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$2,28 \cdot 10^5$
1 $\text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s} \text{ *)} = \text{cm}^3 \text{ (STP) /s}$	0,76	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^5$
1 $\text{Torr} \cdot \text{l/s} \text{ *)}$	1	$5,7 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^5$
1 kg/h Luft	175	1	–
1 g/a $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ (R 134a)	$4,8 \cdot 10^{-6}$	–	1

*) Nach dem internationalen Einheitensystem ist nur $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ zulässig

Methoden der Dichtheitsprüfung

Zwei Hauptgruppen von Methoden sind zu unterscheiden, für die spezielle Geräte verfügbar sind:

Vakuum-Methoden

Hierbei wird der Prüfling evakuiert.

Druckverhältnisse innen/außen ist $0 : 1$.

Überdruck-Methoden

Hier wird der Prüfling mit einem Testgas oder Testgasgemisch unter Überdruck gesetzt.

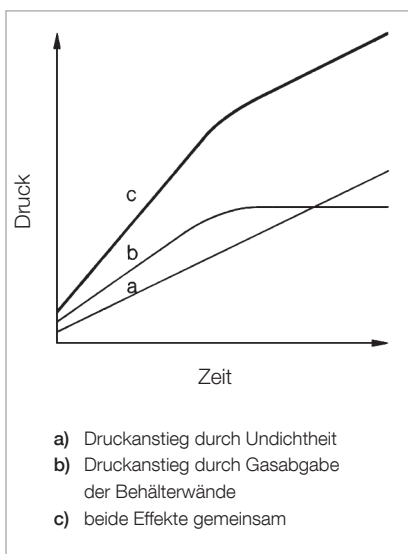
Druckverhältnis innen/außen ist $> 1 : 1$.

Zu beiden Methoden gibt es noch verschiedene, dem jeweiligen Zweck angepasste Varianten.

Grundsätzliches

1. Kleinste Leckraten lassen sich nur nach der Unterdruck- oder Vakuum-Methode zuverlässig feststellen, wobei gilt: je kleiner die Leckrate, desto größer sind die Anforderungen an Sauberheit und Endvakuum.

2. Prüflinge sollen nach Möglichkeit ihrer späteren Verwendung entsprechend geprüft werden. D.h., Teile für Vakuumbetrieb sind nach der Vakuum-Methode und Teile für Überdruckbetrieb nach der Überdruck-Methode zu prüfen.



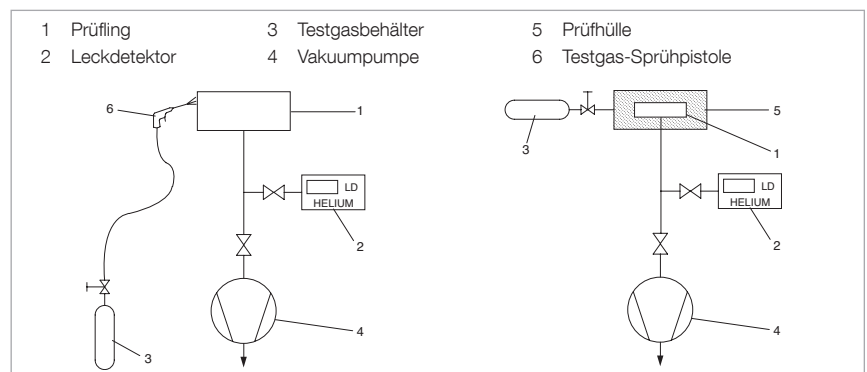
Druckanstieg in einem Behälter nach Abschalten der Pumpe; doppelt logarithmisch aufgetragen

Dichtheitsprüfung nach Vakuum-Methoden

(Vakuum im Prüflingsinnern)

Druckanstieg-Methode

Mit dieser Methode lässt sich nur die Gesamtleckrate ermitteln. Die Evakuierung des Prüflings erfolgt mit Hilfe einer Vakuumpumpe oder eines Vakuum-Pumpsatzes. Durch ein Ventil wird das Prüfobjekt von der Pumpe getrennt. Der Druck wird dann, wie in der Abbildung gezeigt, zeitabhängig ansteigen. Kurve (a) zeigt den theoretischen Verlauf bei vorhandenem Leck. Kurve (b) zeigt einen Druckanstieg infolge Gasabgabe der Oberflächen des Prüflings, der einem Sättigungswert zustrebt. Hier kann bei zu kurz angesetzter Druckanstiegszeit irrtümlich auf eine Undichtheit geschlossen werden. Nach genügend langer Anstiegszeit – nach Knick der Kurve (b) – wird die Gasabgabe so weit eliminiert, dass die Leckrate bei bekanntem Prüfvolumen und gemessenem Druckanstieg während einer festgesetzten Anstiegszeit (siehe Formel auf der vorherigen Seite) berechnet werden kann. Kurve (c) zeigt den in der Praxis tatsächlich vorkommenden Verlauf, bei dem sich Gasabgabe und Leckrate addieren. Die nachweisbare Leckrate ist abhängig vom Prüfvolumen, dem erreichten Enddruck und der Gasabgabe des Prüflings. Die Methode ist an großvolumigen Prüfobjekten, im Fein- und Grobvakuumbereich, zum Nachweis kleiner Leckraten sehr zeitaufwendig.



Lokale Lecksuche – Prüfling unter Vakuum (links) und Integral-Methode – Prüfling unter Vakuum (rechts)

Lokale Lecksuche

Der Prüfling wird mit einer Vakuumpumpe (Hilfspumpe) so weit evakuiert, bis der für den Leckdetektor notwendige Prüfdruck erreicht ist. Bei Verwendung eines Helium-Leckdetektors, übernimmt dessen Pumpsatz die weitere Evakuierung. Leckverdächtige Stellen des Prüflings werden dann mit einem feinen Testgasstrahl abgesprüht. In den Prüfling eindringendes Testgas wird von der Vakuumpumpe abgepumpt und im Leckdetektor in ein elektrisches Signal umgewandelt und angezeigt. Das Aufspüren kleinster Lecks und ihre Größenbestimmung ist mit relativ geringem Zeitaufwand möglich.

Integral-Methode

Ermitteln der Gesamt-Leckrate eines Prüflings.

Die Prüfanordnung ist die gleiche, wie vorher (lokale Lecksuche) beschrieben, jedoch wird der Prüfling nicht gezielt mit Testgas abgesprüht, sondern mit einer Hülle oder Kammer umgeben und diese mit Testgas gefüllt. Die gesamte äußere Oberfläche des Prüflings hat dadurch Kontakt mit dem Testgas. Dringt Testgas durch Lecks in den Prüfling ein, wird unabhängig von der Anzahl der Lecks die Gesamtleckrate angezeigt. Mit Helium-Leckdetektoren kann der Heliumgehalt der Luft nachgewiesen werden. Diese Möglichkeit wird zum Grobleck-Nachweis genutzt.

Dichtheitsprüfung nach Überdruck-Methoden

(Druck im Prüflingsinnern)

Druckabfall-Methode

Der Prüfling wird mit einem Gas (z.B. Luft oder Stickstoff) gefüllt und auf Prüfdruck gebracht. Mit Präzisionsmanometern wird der evtl. Druckabfall während der Prüfzeit festgestellt. Die Methode ist einfach in der Anwendung, für Grob-Dichtheitsprüfungen gut geeignet und kann mit Differenzdruck-Messgeräten verfeinert werden. Durch Bestreichen leckverdächtiger Stellen mit Seifenlösung o.ä. lassen sich Undichtheiten lokalisieren.

Lokale Lecksuche mit Leck-Detektoren – Schnüffeln

Der Prüfling wird mit dem Testgas bzw. Testgas/Luftgemisch gefüllt, auf das der Leckdetektor anspricht. Zur Lecksuche ist der Leckdetektor mit einem Schnüffler ausgerüstet, an dessen Schnüffelspitze Unterdruck herrscht. Führt man den Schnüffler an leckverdächtigen Stellen des Prüflings entlang, wird das aus Lecks austretende Testgas eingesaugt und dem Nachweis-system des Leckdetektors zugeführt. Nach Wandlung in elektrische Signale erfolgt die Anzeige am Leckdetektor optisch und akustisch.

Integral-Methode – Hüllentest

Zur Bestimmung der Gesamtundichtheit eines Prüflings unter Testgas-Überdruck wird dieser mit einer Hülle umgeben, deren Volumen bekannt ist. Das

durch Lecks austretende Testgas reichert sich in der Hülle an. Nach einer festgesetzten Anreicherungszeit (Standzeit) wird mit einem Schüffler die Konzentrationsänderung in der Hülle gemessen.

Der Leckdetektor sollte zuvor, durch Vergleichsmessung mit bekannter Testgaskonzentration, kalibriert werden.

Die Leckrate kann mit der Formel für q_L errechnet werden, wobei V das Hüllenvolumen, Δp die Partialdruck-Differenz des Testgases (Konzentrationsänderung) und t die Akkumulationszeit ist.

Unsicherheit in der Volumenbestimmung, undichte Hüllenhaut und falsch bemessene Standzeit etc. stellen eine exakte Leckratenbestimmung u.U. in Frage.

Integral-Methode – Vakuum-Hüllentest

Es handelt sich hierbei um eine Variante zum vorher beschriebenen Hüllentest mit erheblichen Vorteilen. Als Hülle dient eine Vakuumkammer, die mit einer Hilfspumpe evakuiert werden kann und an die ein Leckdetektor angeschlossen wird. Durch Lecks austretendes Testgas wird vom Nachweis-system des Leckdetektors in Messsignale gewandelt und sofort zur Anzeige gebracht. Nach Kalibrierung des Leckdetektors mit einem Testleck kann die Gesamtleckrate quantitativ bestimmt werden.

Diese Methode erlaubt den Nachweis kleinster Undichtheiten und ist besonders für automatisierte Industrie-Dichtheitsprüfung geeignet.

Integral-Methode – Bombing-Test

Zur Prüfung hermetisch verschlossener Bauteile, wie Transistoren, IC-Gehäuse oder Schutzgasrelais; es ist eine Abwandlung des Vakuum-Hüllentests. Hierbei werden die zu prüfenden Teile in ein Druckgefäß gegeben, das mit Testgas – vorzugsweise Helium – gefüllt wird. Bei relativ hohem Testgasdruck und einer Standzeit bis zu einigen Stunden soll im Innern von undichten Prüflingen eine Testgasanreicherung erreicht werden. Dieser Vorgang ist das eigentliche „Bombing“.

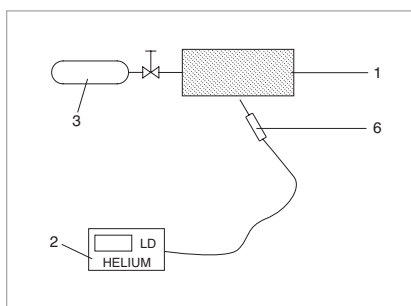
Zur Dichtheitsprüfung werden die Prüflinge nach dem „Bombing“ in eine Vakuumkammer gebracht und, wie beim Vakuum-Hüllentest beschrieben, auf ihre Gesamtleckrate geprüft. Prüflinge mit Grobleck verlieren beim Evakuieren der Vakuumkammer auf den erforderlichen Prüfdruck u.U. bereits ihre Testgaskonzentration, so dass sie bei der eigentlichen Dichtheitsprüfung mit dem Leckdetektor nicht als undicht erkannt werden. Der Dichtheitsprüfung in der Vakuumkammer geht deshalb in vielen Fällen ein „Bubble-Test“ voraus.

Die Methode erlaubt den Nachweis kleinster Leckraten und wird hauptsächlich zur automatischen, industriellen Dichtheitsprüfung eingesetzt. Besonders an Bauteilen, die auf andere Weise nicht mit Gas gefüllt werden können.

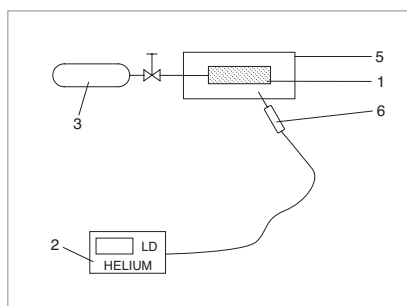
Erläuterungen zu den Abbildungen

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1 Prüfling | 3 Testgasbehälter |
| 2 Leckdetektor | 4 Vakuumpumpe |

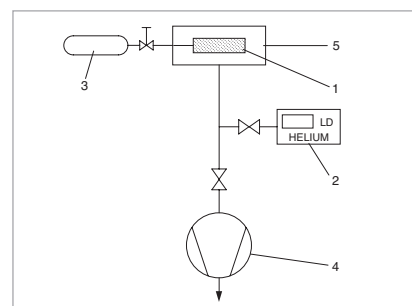
- | |
|--------------|
| 5 Prüfhülle |
| 6 Schnüffler |



Lokale Lecksuche –
Prüfung unter Testgas-Überdruck



Integral-Methode (Testgasanreicherung) –
Prüfung unter Testgas-Überdruck



Integral-Methode –
Prüfung unter Testgas-Überdruck

Arbeitsweise und Eigenschaften der Helium-Leckdetektoren

Grundsätzliche Arbeitsweise

Ein Helium-Leckdetektor erlaubt das Auffinden von Lecks und die quantitative Bestimmung der Leckrate, d.h. des durch das Leck fließenden Gasstromes. Ein solcher Leck-Detektor ist daher ein Heliumstrom-Messgerät.

In der Praxis erfüllt der Leckdetektor diese Aufgabe dadurch, dass er zunächst das zu prüfende Teil evakuiert, so dass durch die Druckdifferenz von außen Gas durch ein vorhandenes Leck eintreten kann. Falls man nun Helium vor dieses Leck bringt (z.B. mit einer entsprechenden Sprühpistole), so fließt dieses ebenfalls durch das Leck und wird vom Leckdetektor abgepumpt. Der dabei im Leckdetektor auftretende Helium-Partialdruck wird von einem Sektorfeld-Massenspektrometer gemessen und als Leckrate angezeigt. Diese wird im allgemeinen als Volumenstrom des Heliums (pV-Strom) angegeben.

Wesentliche Spezifikationen

Die beiden wesentlichen Eigenschaften eines Leckdetektors sind sein Messbereich (Nachweisgrenzen) und sein Zeitverhalten (Ansprechzeit).

Der Messbereich ist begrenzt durch die kleinste und die größte nachweisbare Leckrate. Die kleinste nachweisbare Leckrate wird durch die Summe von Drift und Rauschen im empfindlichsten Messbereich definiert. Wobei üblicherweise die Summe aus Rauschamplitude und Nullpunktdrift pro Minute gleich dieser kleinsten nachweisbaren Leckrate gesetzt werden. Bei Leckdetektoren ist die Drift so gering, dass die Rauschamplitude allein die Nachweisgrenze bestimmt.

Die größte nachweisbare Leckrate hängt stark vom verwendeten Verfahren ab. Vor allem durch das Gegenstromverfahren und durch Teilstrombetrieb (siehe Beschreibung weiter hinten) lassen sich auch sehr große

Leckraten mit einem empfindlichen Helium-Leckdetektor messen. Bei Leckdetektoren ist zusätzlich auch durch mehrstufige, automatisch umgeschaltete Elektrometerverstärker die Möglichkeit zur Messung großer Leckraten gegeben.

Für den praktischen Einsatz, insbesondere zur Lecklokalisierung, ist die Ansprechzeit von größter Bedeutung. Dieses ist die Zeit, die vom Besprühen mit Helium bis zur Anzeige eines Messwertes vergeht. Die Ansprechzeit ist mindestens durch die Zeitkonstante in der Elektronik der Messsignalaufbereitung gegeben, die bei Leckdetektoren immer weit unter 1 s liegt.

Bei der Lecksuche an Komponenten, die ausschließlich vom Leckdetektor gepumpt werden, ist das Helium-Saugvermögen am Prüfling von entscheidender Bedeutung. Dieses, vom Leckdetektor aufgebrauchte Saugvermögen sorgt dafür, dass Helium, welches durch ein Leck eindringt, auch schnell im Leckdetektor nachweisbar ist. Das Volumen des zu prüfenden Teils andererseits verzögert die Einstellung des Heliumsignals. Die Ansprechzeit ergibt sich durch die einfache Formel:

$$\text{Ansprechzeit für Helium } t_A = 3 \frac{V}{S_{\text{He}}} \quad (\text{für 95\% des Endwertes})$$

wobei V = Prüflingvolumen
 S_{He} = Heliumsaugvermögen am Prüfling (bzw. am Einlass des Leckdetektors, falls dieser allein den Prüfling pumpt)

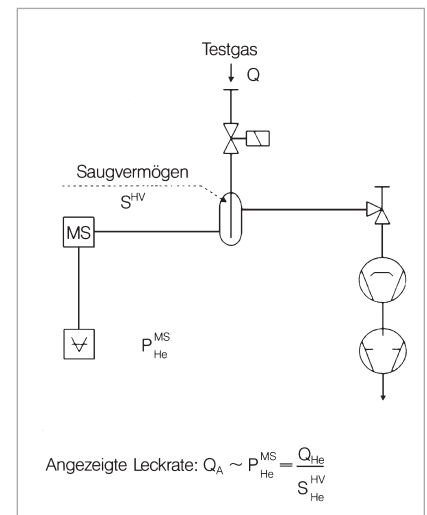
Hauptstrom-Verfahren

Das Hauptstrom-Verfahren war lange die klassische Arbeitsweise von Helium-Leckdetektoren, wird jedoch aufgrund seiner Nachteile kaum noch angewendet. Beim Hauptstrom-Verfahren fließt der gesamte Heliumstrom durch das Hochvakuumssystem des Leckdetektors, wobei das Massenspektrometer den Partialdruck des Heliums misst. Entscheidend ist der Einsatz einer Kühlfalle mit flüssigem Stickstoff im Gasstrom, um den störenden Wasserdampf oder andere kondensierbare Gase im Vakuumssystem zu binden und dadurch überhaupt die niedrigen Arbeitsdrücke eines Massenspektrometers ($< 10^{-4}$ mbar), trotz direkt angeschlossenem (evtl. verschmutztem) Prüfling, zu erreichen.

Vorteile des Hauptstrom-Verfahrens sind insbesondere:

- höchste Empfindlichkeit, d.h. niedrige Nachweisgrenze,
- kurze Ansprechzeiten durch großes Saugvermögen am Einlass.

Der gewichtige Nachteil dieses Verfahrens besteht jedoch darin, dass der komplette Gasfluss durch das Massenspektrometer geleitet wird und dadurch störende Partikel wie Staub und Wasserdampf in das Massenspektrometer eindringen und dieses in seiner Funktionsweise beeinträchtigen.



Hauptstrom-Verfahren

Gegenstrom-Verfahren

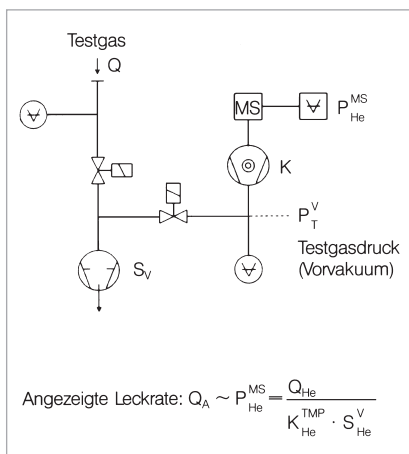
Bei diesem Verfahren wird der Prüfling nicht an das Hochvakuum, sondern an das Vorvakuum (zwischen Turbo-Molekularpumpe und Vorpumpe) angeschlossen, so dass der gesamte Gasstrom (insbesondere der Wasserdampf) nicht mehr zu einer Druckerhöhung im Massenspektrometer führt. Die Kühlfalle wird damit überflüssig!

Das Helium, das nun auch ins Vorvakuum fließt, kann jedoch empfindlich nachgewiesen werden, da es auf Grund seiner hohen Teilchengeschwindigkeit gegen die eigentliche Pump-richtung durch die Turbo-Molekularpumpe ins Massenspektrometer gelangt. Die Empfindlichkeit dieser Gegenstrom-Anordnung ist bei richtiger Kombination von Vorpumpen-Saugvermögen und Heliumkompression der Turbo-Molekularpumpe genauso hoch, wie beim klassischen Hauptstrom-Prinzip.

Die Vorteile des Gegenstrom-Verfahrens sind insbesondere:

- kein flüssiger Stickstoff erforderlich,
- hohe Einlassdrücke (Prüflingsdrücke) möglich.

Somit ist das Gegenstrom-Verfahren insbesondere zur mobilen Lecksuche an Anlagen geeignet. Für die Lecksuche an größeren Komponenten, wo eine kurze Ansprechzeit (d.h. hohes Saugvermögen) verlangt wird, ist eine zusätzliche Turbopumpstufe am Einlass des Lecksuchers notwendig.



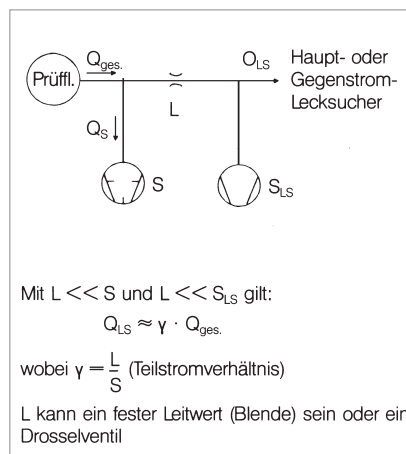
Gegenstrom-Verfahren

Teilstrom-Verfahren

Zur Erweiterung des Messbereiches in Richtung größerer Leckraten und zum Betrieb bei hohem Einlassdruck enthalten Helium-Leckdetektoren eine Teilstrom- oder Grobleck-Einrichtung. Diese besteht aus einem Drosselventil und einer Drehschieber-Vakuum-pumpe. Bei Drücken, die über dem normalen Einlassdruck liegen (Hauptstrom: über 10^{-2} mbar, Gegenstrom: über 10^{-1} mbar) oder bei großen Helium-Leckraten, wird das Einlassventil geschlossen und der Hauptgasstrom fließt in die Teilstrompumpe, während nur ein kleiner Anteil über die Teilstromdrossel in den Leckdetektor gelangt. Hierdurch wird sowohl der Totaldruck als auch der Heliumdruck im Leckdetektor in verarbeitbare Bereiche gebracht.

Um auch im Teilstrom quantitativ richtige Leckratenanzeigen zu erhalten, muss das Teilstromverhältnis, also der Anteil des tatsächlich gemessenen Gasstromes vom Gesamtgasstrom, bekannt und stabil sein.

Dieses wird bei Leckdetektoren durch die Teilstromdrossel erreicht, welche aus einem hochpräzise durchbohrten Rubin („Uhrenstein“) besteht. Hierdurch ist ohne zusätzliche Kalibrierung auch für Groblecks immer eine quantitativ richtige Leckratenanzeige sichergestellt.



Teilstrom-Verfahren

Kalibrierung von Helium-Leckdetektoren mit Testlecks

Bei der Lecksuche erwartet man bei einem dichten Prüfling, dass der Leckdetektor keinen Ausschlag zeigt. Es ist dabei unbedingt auszuschließen, dass dies auf einer Funktionsstörung beruht. Daher sind Testlecks, d.h. künstliche Lecks, die eine bekannte Helium-Leckrate abgeben, für eine sichere Aussage unerlässlich.

Um eine quantitativ richtige Leckratenanzeige zu erhalten, muss außerdem die Empfindlichkeit eines Helium-Leckdetektors richtig abgeglichen werden. Auch hierzu wird ein Testleck benötigt.

Leybold bietet Helium-Testlecks verschiedener Bauart im Bereich von 10^{-9} bis 10^{-4} mbar · l/s serienmäßig an. Alle Leckraten entsprechen den Standards des DAkkS-Kalibrierdienstes, der von der Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt (PTB) getragen wird. Auf Wunsch kann jedes Helium-Testleck mit Heliumvorrat mit einem DAkkS-Kalibrierzertifikat ausgeliefert werden. Die Kalibrierung erfolgt bei der DAkkS-Kalibrierstelle für Vakuum, welche die Leybold GmbH im Auftrag der PTB betreibt.

Die vierte PHOENIX-Generation

Die neue PHOENIX 4 Familie setzt neue Maßstäbe in der Helium Dichtheitsprüfung. Das Produktportfolio bietet das perfekte Gerät für verschiedenste Applikationen. Der PHOENIX Quadro als universell einsetzbarer, portabler Helium-Lecksucher ist der Allrounder in seiner Klasse. Für Applikationen mit größeren Testvolumina, die ein schnel-

leres Abpumpen erfordern oder wiederholte Messzyklen von Atmosphäre auf Prüfdruck bietet der PHOENIX Magno ein hohes Saugvermögen. Vollste Flexibilität wird mit dem PHOENIX Vario erreicht, der mit einzigartiger Kompaktheit und freier Auswahl bei der anzuschließenden Vorpumpe überzeugt.

Alle Varianten sind gleichermaßen für den Einsatz als Vakuum- und als Schnüffellecksucher geeignet. Der PHOENIX Quadro und der PHOENIX Magno sind mit ölgedichteter oder trocken-laufender Vorpumpe sowie in verschiedenen Spannungsvarianten erhältlich.



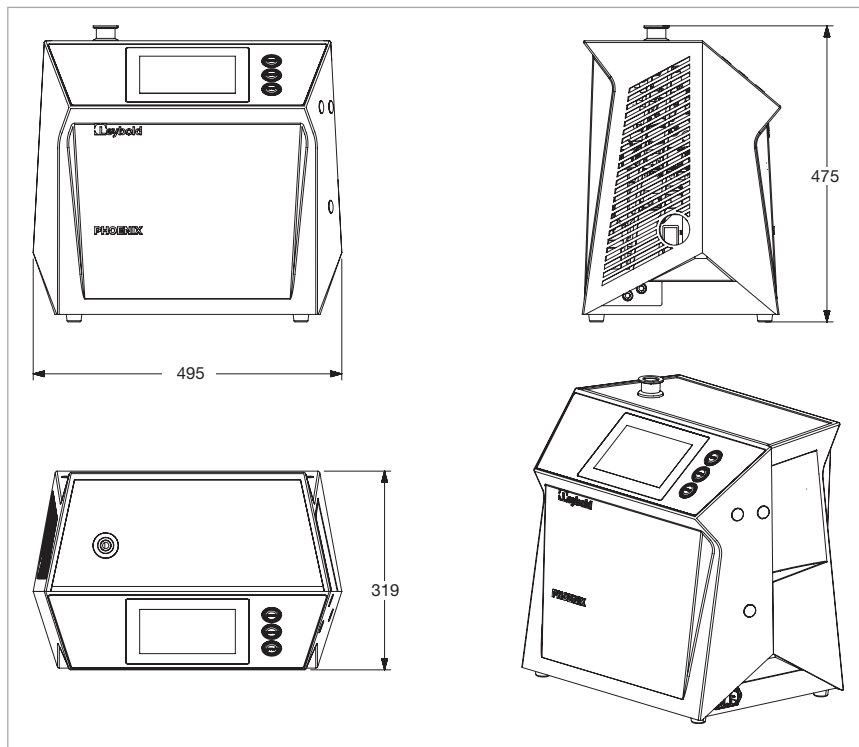
PHOENIX Quadro



Der PHOENIX Quadro ist ein portabler Helium-Lecksucher, der in verschiedensten Applikationen zum Einsatz kommt. Das akkurate Messsystem und die intuitive Bedienung des PHOENIX Quadro sorgen für eine einfache und höchst zuverlässige Lecksuche. Der PHOENIX Quadro dry verfügt über eine trocken-laufende Vorpumpe und damit ein ölfreies Pumpsystem. Für Anwendungen, die ölfreie Pumpen erfordern ist der PHOENIX Quadro dry damit die optimale Wahl für eine zuverlässige und effiziente Lecksuche.

Vorteile für den Anwender

- Spürt selbst kleinste Leckagen schnell und zuverlässig auf
- Sehr schnelle Betriebsbereitschaft
- Extrem kurze Reaktionszeiten
- Schnelle Dekontaminationszeit bei einer Heliumverseuchung
- Sehr hohe Nachweisempfindlichkeit
- Bequeme Fernbedienung über Smartphone oder Tablet PC ohne Softwareinstallation
- Vielzahl an Schnittstellen zur optimalen Geräte-Kommunikation
- Innovatives Farb-Touch-Display
- Lange Lebensdauer der Komponenten
- Ölfreies Pumpsystem beim PHOENIX Quadro dry
- Interner Datenspeicher sowie einfache Datenausgabe über USB



Maßzeichnung zum PHOENIX Quadro (Maße in mm)

Technische Daten

PHOENIX 4

Quadro

Quadro dry

Kleinste nachweisbare He-Leckrate			
Vakuumbetrieb	mbar · l/s		$\leq 5 \cdot 10^{-12}$
Schnüffelbetrieb	mbar · l/s		$< 1 \cdot 10^{-9 \ 1)}$
Kleinste nachweisbare Wasserstoff-Leckrate			
Vakuumbetrieb	mbar · l/s		$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
Schnüffelbetrieb	mbar · l/s		$< 1 \cdot 10^{-7}$
Maßeinheiten (wählbar)			
Druck			mbar, Pa, atm, Torr
Leckrate			mbar · l/s, Pa · m ³ /s, Torr · l/s, atm · cc/sec, sft ³ /yr
Schnüffel-Modus			ppm, g/a eq, oz/yr eq
Leckraten-Anzeigebereich	mbar · l/s		$1 \cdot 10^{-12}$ bis $1 \cdot 10^{-1}$
Messbereiche			12 Dekaden
Max. Einlassdruck	mbar		15
Saugvermögen während des Evakuierungsvorganges			
50 Hz	m ³ /h	2,5	3,4
60 Hz	m ³ /h	3,0	3,8
Helium-Saugvermögen im Vakuummodus			
GROSS-Modus	l/s	0,4	0,04
FINE-Modus	l/s	1,2	1,2
ULTRA-Modus	l/s	> 3,1	> 3,1
Zeitkonstante des Lecksignals (blindgeflanscht, 63% des Endwertes)	s		< 1
Hochlaufzeit (nach dem Einschalten)	s		≤ 110
Massenspektrometer			180° magnetisches Sektorfeld
Ionenquelle			2 Yttrium/Iridium-Langzeit-Katoden
Nachweisbare Massen	amu		2, 3 und 4
Einlassflansch	DN		25 ISO-KF
Abmessungen (B x H x T)	mm		495 x 475 x 318
Gewicht	kg	41	35
Verfügbare Sprachen			Englisch, Deutsch, Chinesisch, Japanisch (Katakana), Koreanisch, Russisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Polnisch

Bestelldaten

PHOENIX 4

Quadro

Quadro dry

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
PHOENIX Quadro EU 230 V, 50/60 Hz	250000V02	-
PHOENIX Quadro US 115 V, 60 Hz	251000V02	-
PHOENIX Quadro JP 100 V, 60 Hz	251100V02	-
PHOENIX Quadro 100 – 240 V, 50/60 Hz	-	250001V02

¹⁾ Abhängig von verwendeter Schnüffelleitung und Umgebungsbedingungen. Leckratenanzeige nach Zero: $1 \cdot 10^{-9}$ mbar l/s bei Verwendung der Schnüffelleitung SL 300 oder SL 301.

Zubehör finden Sie im Abschnitt „Zubehör für den PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario“

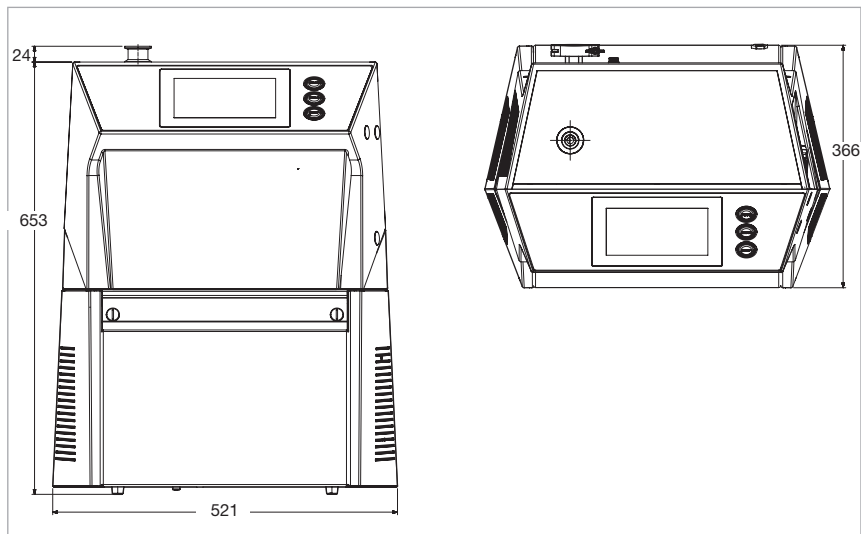
PHOENIX Magno



Der PHOENIX Magno ist der Hochleistungslecksucher in der PHOENIX 4 Serie. Mit einem Plus an Vorvakuumsaugvermögen sorgt der PHOENIX Magno für sehr schnelle Evakuierungszeiten und ist damit besonders für große Testvolumina geeignet. Er verfügt über das gleiche, hoch präzise Messsystem, wie der PHOENIX Quadro. Die ölgedichtete Variante liefert mit der integrierten SOGEVAC SV16D höchstes Saugvermögen, die trockene Variante hat eine integrierte SCROLLVAC SC5D für Anwendungen, die ein ölfreies Pumpsystem erfordern.

Vorteile für den Anwender

- Sehr hohes Saugvermögen für schnellste Messzyklen
- Spürt selbst kleinste Leckagen schnell und zuverlässig auf
- Sehr schnelle Betriebsbereitschaft
- Extrem kurze Reaktionszeiten
- Schnelle Dekontaminationszeit bei einer Heliumverseuchung
- Sehr hohe Nachweisempfindlichkeit
- Bequeme Fernbedienung über Smartphone oder Tablet PC ohne Softwareinstallation
- Vielzahl an Schnittstellen zur optimalen Geräte-Kommunikation
- Innovatives Farb-Touch-Display
- Lange Lebensdauer der Komponenten
- Ölfreies Pumpsystem beim PHOENIX Magno dry
- Interner Datenspeicher sowie einfache Datenausgabe über USB



Maßzeichnung zum PHOENIX Magno (Maße in mm)

Technische Daten

PHOENIX 4

Magno

Magno dry

Kleinste nachweisbare He-Leckrate			
Vakuumbetrieb	mbar · l/s		$\leq 5 \cdot 10^{-12}$
Schnüffelbetrieb	mbar · l/s		$< 1 \cdot 10^{-9 \ 1)}$
Kleinste nachweisbare Wasserstoff-Leckrate			
Vakuumbetrieb	mbar · l/s		$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
Schnüffelbetrieb	mbar · l/s		$< 1 \cdot 10^{-7}$
Maßeinheiten (wählbar)			
Druck			mbar, Pa, atm, Torr
Leckrate			mbar · l/s, Pa · m ³ /s, Torr · l/s, atm · cc/sec, sft ³ /yr
Schnüffel-Modus			ppm, g/a eq, oz/yr eq
Leckraten-Anzeigebereich	mbar · l/s		$1 \cdot 10^{-12}$ bis $1 \cdot 10^{-1}$
Messbereiche			12 Dekaden
Max. Einlassdruck	mbar		15
Saugvermögen während des Evakuierungsvorganges			
50 Hz	m ³ /h	15	5
60 Hz	m ³ /h	17	6
Helium-Saugvermögen im Vakuummodus			
GROSS-Modus	l/s	2,6	1,2
FINE-Modus	l/s	1,2	1,2
ULTRA-Modus	l/s	> 3,1	> 3,1
Zeitkonstante des Lecksignals (blindgeflanscht, 63% des Endwertes)	s		< 1
Hochlaufzeit (nach dem Einschalten)	s		110
Massenspektrometer			180° magnetisches Sektorfeld
Ionenquelle			2 Yttrium/Iridium-Langzeit-Katoden
Nachweisbare Massen	amu		2, 3 und 4
Einlassflansch	DN		25 ISO-KF
Abmessungen (B x H x T)	mm		521 x 679 x 371
Gewicht	kg	67	57
Verfügbare Sprachen			Englisch, Deutsch, Chinesisch, Japanisch (Katakana), Koreanisch, Russisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Polnisch

Bestelldaten

PHOENIX 4

Magno

Magno dry

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
PHOENIX Magno EU 200 – 230 V, 50/60 Hz	350000V02	350001V02
PHOENIX Magno JP/US 100 – 115 V, 50/60 Hz	352200V02	352201V02

¹⁾ Abhängig von verwendeter Schnüffelleitung und Umgebungsbedingungen. Leckratenanzeige nach Zero: $1 \cdot 10^{-8}$ mbar l/s bei Verwendung der Schnüffelleitung SL 300 oder SL 301.
Zubehör finden Sie im Abschnitt „Zubehör für den PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario“

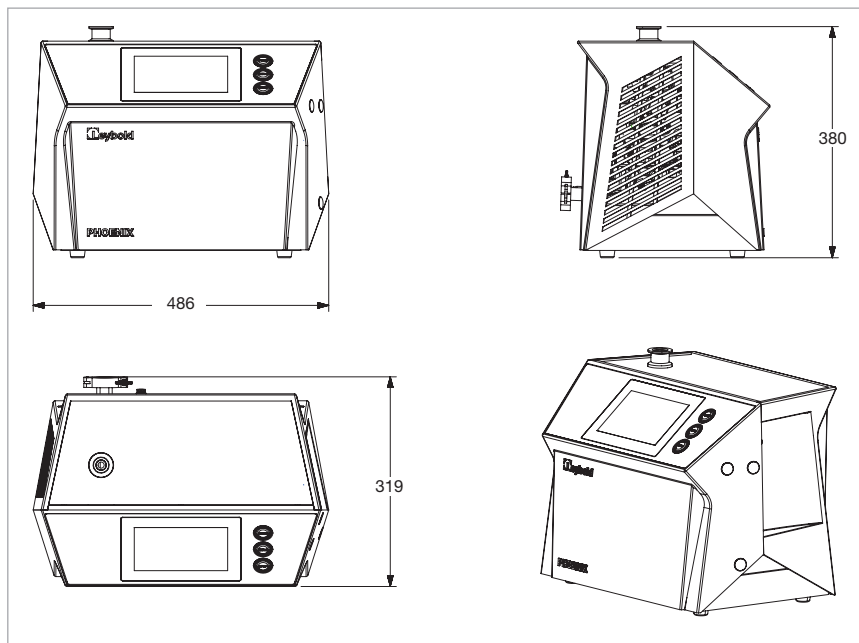
PHOENIX Vario



Der PHOENIX Vario hat keine integrierte Vorpumpe und weist daher den kleinsten Bauraum bei höchster Flexibilität auf. Die Art und Größe der Vorpumpe ist in Abhängigkeit verschiedenster Anwendungen und Prozessanforderungen frei wählbar. Damit kombiniert der PHOENIX Vario die hervorragenden Eigenschaften der PHOENIX 4 Serie mit dem vakuumtechnisch erforderlichen Pumpsystem. So können sowohl ölgedichtete als auch trockene Vorpumpen gewählt werden und das Vorvakuumsaugvermögen kann perfekt an die Zielanwendung angepasst werden.

Vorteile für den Anwender

- Anwendungsoptimiertes Saugvermögen
- Extrem kleiner Bauraum
- Sehr leichtes Gewicht
- Höchst zuverlässiges Messsystem
- Einfache, intuitive Handhabung
- Sehr hohe Nachweisempfindlichkeit
- Bequeme Fernbedienung über Smartphone oder Tablet PC ohne Softwareinstallation
- Vielzahl an Schnittstellen zur optimalen Geräte-Kommunikation
- Innovatives Farb-Touch-Display
- Extrem kurze Reaktionszeiten
- Interner Datenspeicher sowie einfache Datenausgabe über USB



Maßzeichnung zum PHOENIX Vario (Maße in mm)

Technische Daten

PHOENIX Vario

Kleinste nachweisbare He-Leckrate		
Vakuumbetrieb	mbar · l/s	$\leq 5 \cdot 10^{-12}$
Schnüffelbetrieb	mbar · l/s	$< 1 \cdot 10^{-9}$ ¹⁾
Kleinste nachweisbare Wasserstoff-Leckrate		
Vakuumbetrieb	mbar · l/s	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
Schnüffelbetrieb	mbar · l/s	$< 1 \cdot 10^{-7}$
Max. zulässiger Einlassdruck	mbar	15
mit Teilstrompumpsatz	mbar	1000
Saugvermögen für Helium		
ULTRA-Modus	l/s	> 3,1
Zeitkonstante des Lecksignals (blindgeflanscht, 63% des Endwertes)	s	< 1
Maßeinheiten (wählbar)		
Druck		mbar, Pa, atm, Torr
Leckrate		mbar · l/s, Pa · m ³ /s, Torr · l/s, atm · cc/sec, sft ³ /yr
Schnüffel-Modus		ppm, g/a eq, oz/yr eq
Leckraten-Anzeigenbereich	mbar · l/s	$1 \cdot 10^{-12}$ bis $1 \cdot 10^{-1}$
Zeit bis zur Betriebsbereitschaft	min	≤ 2
Massenspektrometer		180° magnetisches Sektorfeld
Ionenquelle		2 Yttrium/Iridium-Langzeit-Katoden
Nachweisbare Massen	amu	2, 3 und 4
Testanschluss		1 x DN 25 ISO-KF
Abmessungen (B x H x T)	mm	486 x 380 x 313
Gewicht (ohne Pumpe)	kg	25
Verfügbare Sprachen		Englisch, Deutsch, Chinesisch, Japanisch (Katakana), Koreanisch, Russisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Polnisch

- ¹⁾ Abhängig von verwendeter Schnüffelleitung und Umgebungsbedingungen. Leckratenanzeige nach Zero: $1 \cdot 10^{-8}$ mbar l/s bei Verwendung der Schnüffelleitung SL 300 oder SL 301.
Zubehör finden Sie im Abschnitt „Zubehör für den PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario“

Bestelldaten**PHOENIX Vario**

	Kat.-Nr.
PHOENIX Vario	250002V02

Empfohlene Vorvakuum-pumpen zum PHOENIX Vario

Der PHOENIX Vario kann mit einer beliebigen Vorvakuum-Pumpe betrieben werden und ermöglicht dadurch höchste Flexibilität beim Vorvakuum-Saugvermögen.

Vorvakuum-Pumpen, die elektrisch ansteuerbar sind, können direkt über den PHOENIX Vario betrieben werden. Voraussetzung ist ein minimaler Vakuumenddruck von 2 mbar und ein maximaler Strom von 12 A.

Vorvakuum-Pumpen, die nicht elektrisch ansteuerbar sind, benötigen eine separate elektrische Versorgung.

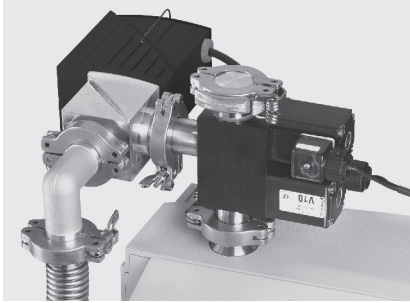
Bestelldaten**High Voltage
230 V, 50 Hz****Low Voltage
100 V, 50/60 Hz**

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Empfohlene Vorvakuum-Pumpen, elektrisch ansteuerbar		
TRIVAC D 4 B	112 45	140 081
TRIVAC D 8 B	112 55	140 082
TRIVAC D 16 B	112 65	-
TRIVAC D 25 B	112 75	-
SOGEVAC SV 16 D	960 186V	960 186V
SOGEVAC SV 28 BI	960 277	960 278
SOGEVAC SV 40 BI FC	960 364V	-
SCROLLVAC 7 plus	141007V10	141007V10
SCROLLVAC 10 plus	141010V10	141010V10
SCROLLVAC 15 plus	141015V10	141015V10
SCROLLVAC 18 plus	141018V10	141018V10
Empfohlene Vorvakuum-Pumpen, separate elektrische Versorgung		
ECODRY 40 plus	161040V01	-
ECODRY 65 plus	161065V01	-

Zubehör finden Sie im Abschnitt „Zubehör für den PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario“

Zubehör

Direktes Zubehör für PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario



Teilstrom-System ohne Pumpe



Testgas-Sprühpistole



Schnittstellenmodul



PHOENIX Transport-Case



PHOENIX Vario-Gerätestecker



PHOENIX IO Adapter L300i

Teilstrom-System

mit den nachstehend aufgeführten Vorteilen:

- Kürzere Reaktionszeit
- Messungsbeginn schon bei einem Einlassdruck von 1000 mbar
- Schnellere Belüftung von großen Prüflingen oder für die Lecksuche in der Massenproduktion.

Ausstattung:

Ventilblock (mit Einlassventil, Flutventil, Bypass oder Spülventil) plus Federbalg-Eckventil DN 25 ISO-KF aus Edelstahl, elektromagnetische Antriebe, Fernsteuerung durch PHOENIX.

Die Teilstrom-Systeme sind ohne Pumpen lieferbar.

PHOENIX Transport-Case

Zur stoßgeschützten Beförderung des PHOENIX, mit stabilen Tragegriffen und Kunststoffrollen, separates Kofferteil für Lecksuch-Zubehör.

Testgas-Sprühpistole

Die Testgas-Sprühpistole mit PVC-Schlauch (Länge: 5 m) dient zum gezielten Absprühen leckverdächtiger Stellen mit Testgas.

PHOENIX Vario-Gerätestecker

Um die Vorvakuum-Pumpe direkt über den PHOENIX Vario ansteuern zu können, ist ein passender Gerätestecker für die elektrische Verbindung zwischen Lecksucher und Vorvakuum-Pumpe erhältlich.

PHOENIX WLAN-Antenne

Die PHOENIX Quadro-Reihe kann bequem über jedes mobile Endgerät wie Tablet PCs oder Smartphones gesteuert werden, ohne dass die Installation einer Software oder App erforderlich ist.

Um die WLAN-Funktion nutzen zu können, ist eine kompatible WLAN-Antenne erhältlich. Diese unterscheiden sich je nach Region, für weitere Informationen und Hilfe mit der Auswahl wenden Sie sich bitte an unseren Kundenservice.

PHOENIX Schnittstellenmodule

Module zur Nutzung weiterer Schnittstellen. Die Module können direkt auf dem Gerät platziert werden oder kundenseitig im Schaltschrank o. Ä. befestigt werden. Die passenden Kabel sind in verschiedenen Längen erhältlich.

Das PHOENIX IO-Interface verfügt über:

- PLC IN
- PLC OUT
- ANALOG OUT
- RS232

Das PHOENIX Bus-Interface ist erhältlich für:

- Profibus
- ProfiNet
- DeviceNet
- Ethernet I/P

PHOENIX IO Adapter L300i

Der IO Adapter ermöglicht bei Nutzung des SPS-/ Schreiberanschlusses die direkte Verbindung mit dem vorhandenen Stecker des L300i, wenn ein PHOENIX L300i durch einen PHOENIX 4 Lecksucher ersetzt wird.

Bestelldaten**Zubehör**

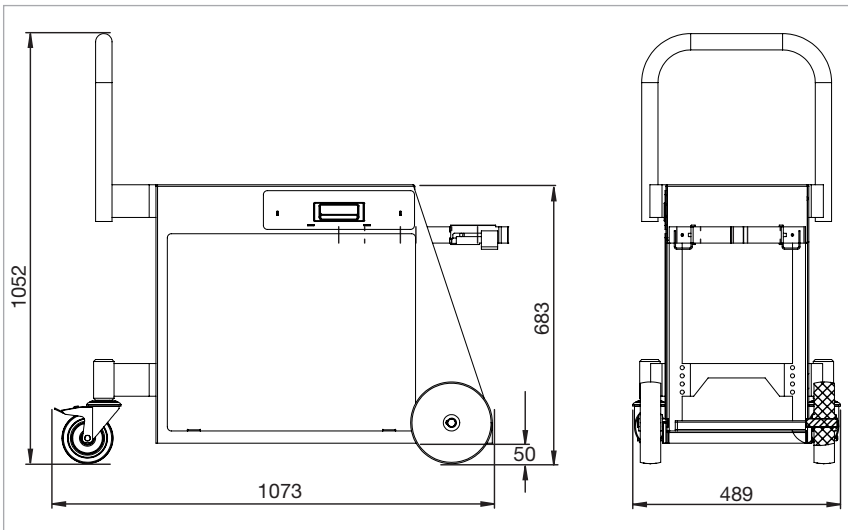
	Kat.-Nr.
Transport-Case PHOENIX Quadro	252004V02
Transport-Case PHOENIX Magno	352004V02
Transport-Case PHOENIX Vario	252024V02
Teilstrom-System ¹⁾ 115 - 230 V / 50/60 Hz, ohne Pumpe	140 20
Auspuff-Filter AF 16-25, für Teilstrom-System	189 11
Testgas-Sprühpistole	165 55
PHOENIX IO-Interface	252211V02
PHOENIX Bus-Interface Profibus	252212V02
PHOENIX Bus-Interface ProfiNet	252213V02
PHOENIX Bus-Interface DeviceNet	252214V02
PHOENIX Bus-Interface EtherNet/IP	252215V02
PHOENIX Vario-Gerätestecker	252300V02
Kabel für PHOENIX-Schnittstellenmodule – 0,5 m	252293V02
Kabel für PHOENIX-Schnittstellenmodule – 2 m	252290V02
Kabel für PHOENIX-Schnittstellenmodule – 5 m	252291V02
Kabel für PHOENIX-Schnittstellenmodule – 10 m	252292V02
PHOENIX IO Adapter L300i	252400V02

¹⁾ 5 Zentrierringe, 5 Spannringe und 1 Wellenschlauch 1 m mit der Nennweite DN 25 ISO-KF sind enthalten

CART für PHOENIX Quadro und PHOENIX Vario



Das CART für den PHOENIX 4 ermöglicht höchstmögliche Mobilität des Lecksuchers mit allem benötigten Zubehör. So bietet die hochwertige Konstruktion sichere Ablageflächen für bspw. Testlecks sowie die flexible Montagemöglichkeit von Heliumflaschen verschiedener Größen. Zudem können externe Vorvakuum-Pumpen über eine flexible Schienenkonstruktion in der unteren Ebene fest montiert werden. Durch das innovative Design befindet sich die Heliumversorgung auf der vom Einlass des Lecksuchers abgewendeten Seite. Große stabile Rollen sorgen für einen bequemen Transport und einfachste Mobilität des Lecksucher-Aufbaus.



Maßzeichnung zum CART (Maße in mm)

Technische Daten

CART

Abmessungen (B x H x T)	mm	489 x 1052 x 1073
-------------------------	----	-------------------

Bestelldaten

Cart

	Kat.-Nr.
CART PHOENIX 4 für PHOENIX Quadro und PHOENIX Vario	252005V02

CART für PHOENIX Magno



Das PHOENIX Magno Cart ermöglicht den einfachen und sicheren Transport des PHOENIX Magno. Zu den Füßen des PHOENIX Magno passende Bohrlöcher ermöglichen die Befestigung des Gerätes auf dem Cart.

Bestelldaten

Cart

	Kat.-Nr.
CART PHOENIX Magno	252008V02

RC 310 C / RC 310 WL

Fernbedienungen für Lecksuchgeräte



Fernbedienung RC 310 C mit Kabelverbindung



Kabellose Fernbedienung RC 310 WL

Die Fernbedienung RC 310 im Industrie-Design (RC 310 WL kabellos und RC 310 C kabelgebunden) mit integriertem Datenspeicher erweitert die maximal mögliche Flexibilität während des Lecksuch-Prozesses.

Die RC 310 WL ermöglicht eine kabellose Fernüberwachung bis zu einer Entfernung von 100 Meter.

Die RC 310 unterstützt die aktuellen Lecksucher der PHOENIX 4 Serie sowie L300i, UL 200 und L 200-Typen.

Vorteile für den Anwender

- Einfache Bedienung via Touch Screen Grafik-Display 3,5"
- Kabellose Übertragung bis 100 m, kabelgebundene Übertragung bis 34 m
- Datenausgabe zu Windows möglich
- Datensicherung auf internem 32 MB Datenlogger oder USB-Stick möglich
- Verwendung mit oder ohne Kabel möglich
- Einstellbarer Alarm-Trigger
- Magnetische Halterung auf der Rückseite des Gerätes vorhanden
- Robustes Industrie-Design mit Schutzklasse IP 42
- Scrollfunktion für gemessene Daten (Option)
- USB-Anschluss für Daten-Transfer und Software-Updates
- Einstellbarer Lautsprecher und Kopfhörer-Ausgang
- Suchfunktion (paging) via Ton-Signal
- Peakhold (Maximalwert-Anzeige)
- Erkennung von bis zu 10 Lecksuchern gleichzeitig möglich

Typische Anwendungen

- Mobiler Einsatz mit einem tragbaren Lecksucher durch kabellose Verbindung
- Lecksuche bei/in:
 - Analysen-Technik
 - Medizintechnik
 - Solar-Technik
 - Forschung und Entwicklung
 - Vakuum-Zubehör
 - Zubehör in der Automobilindustrie
 - IT-Branche
 - Prozess-Industrie



Verschiedene farbige Anzeigen im Display auf der Fernbedienung



Verlängerungs-Leitung

10 m-Verlängerungs-Leitung

Bei der Verwendung von Verlängerungs-Leitungen lässt sich der PHOENIX bis zu 34 m fernbedienen. Es dürfen maximal drei Verlängerungs-Leitungen (à 10 m) miteinander verbunden werden.

Technische Daten

RC 310

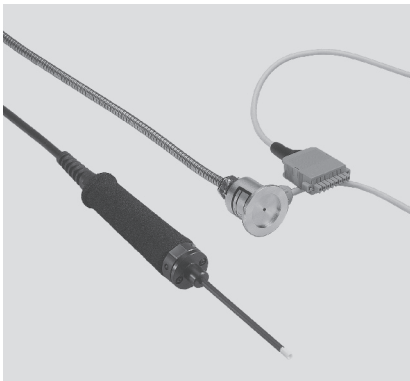
Display		TFT Grafik-Touch 1/4 VGA / 3,5»; 240 x 320 px
Speicherkapazität		
interner Datenspeicher	MB	64
davon für Datenaufzeichnung verfügbar oder Memory-Stick	MB	32
Betriebszeit Akku (nur RC 310 WL) (je nach Ladezustand)	Stunden	> 8
Funkübertragung RC 310 WL, Reichweite im Freifeld	m	bis zu 100
HF-Ausgangsleistung (4 mW)	dBm	+6
Funkübertragung RC 310 WL, Sendefrequenz	GHz	2,4
Audioalarmpegel in 1 m Abstand, max.	dB(A)	70
Kopfhöreranschluss Stereo 3,5 mm	Ohm	> 2 x 32
Zul. Betriebstemperatur	°C	+5 bis +40
Ladenetzteil		
Netzspannung	V	100 bis 240 (± 10%)
Frequenzen	Hz	50/60
Anschließbare Lecksucher		PHOENIX 4-Serie, L300i-Serie, UL 200-Serie, L 200-Serie
Erkennung von Lecksuchern		bis zu 10
Verfügbare Sprachen		Englisch, Deutsch
Weitere Sprachen möglich		Chinesisch, Japanisch (Katakana), Russisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Polnisch
Schutzklasse	IP	42
Schutzgrad Ladenetzteil	IP	56
Funk-Zulassungen RC 310 WL		CE, FCC, IC, TELEC, MIC, MII
Abmessung (L x B x H)	mm	210 x 90 x 45
Gewicht		
RC 310 C, ca.	kg	0,4
RC 310 WL, ca.	kg	0,5

Bestelldaten

RC 310

	Kat.-Nr.
Fernbedienung	
RC 310 C, mit Kabelverbindung und 4 m Anschlussleitung	252 013 V01
RC 310 WL, kabellos mit Ladenetzteil (für integrierten Akku) und Funktransmitter, mit Anschlussleitung (zusätzlich 4 m Anschlussleitung)	252 014 V01
Zubehör	
Funktransmitter mit Anschlussleitung (zum Betrieb eines weiteren PHOENIX Quadro)	252 015 V01
Verlängerungsleitung, 10 m (max. 3 Verlängerungen möglich)	140 22

Schnüffelleitungen für PHOENIX



Helium-Schnüffelsonde SL 300



Helium-Schnüffler Quick-Test QT 100 mit Schnüffler



Helium-Schnüffelsonde SL 301 im Transport-Koffer

Helium-Schnüffler in Verbindung mit den Leckdetektoren finden Verwendung bei der Dichtheitsprüfung an Prüflingen mit Helium-Überdruck. Neben der sehr genauen Lokalisierung undichter Stellen ist auch eine Leckratenbestimmung des austretenden Heliums möglich.

Vorteile für den Anwender

Helium-Schnüffelleitung SL 300 und SL 301

- Schnüffelleitung direkt an den Testanschluss anflanschbar
- **SL 300**
Komfortable Helium -Schnüffelleitung mit rotem und grünem Status LED und ZERO Drucktaster
- **SL 301**
Robuste und einfache Schnüffelleitung in praktischem Transportkoffer
- Leichter Filterausbau
- Sehr kurze Ansprechzeit
- Extrem niedrige Nachweisgrenze $< 1 \cdot 10^{-7}$ mbar · l/s
- Feste Schnüffel-Spitze 120 mm
- Sehr robuste industrietaugliche Ausführung

Helium-Schnüffler Quick-Test QT 100

- Schnüffellecksuche für größere Entfernungen zwischen Prüfling und Leckdetektor
- Membranpumpe zum Absaugen des Testgases
- Kleinste nachweisbare Leckrate $1 \cdot 10^{-6}$ mbar · l/s
- Kurze Ansprech- und Abklingzeiten
- Hohe Schnüffelgeschwindigkeit
- Schaltnetzteil, mit Versorgungsspannungen von 100 bis 230 V AC verwendbar

Typische Anwendungen

- Vorrats- und Transport-Behälter für Gase und Flüssigkeiten
- Gasversorgungssysteme
- Gasverdichter
- Komponenten der Kühl- und Kälte-Technik
- Wärmepumpe und Bauteile der Wärmerückgewinnungs-Technik
- Chemie-Produktionsanlagen
- Im Erdbereich verlegte Versorgungs- und Telefonleitungen
- Kraftwerks-Kondensatoren und Turbinen
- Fenster- und Türdichtungen von Karosserien, Kühlgeräten usw.
- Nachprüfung an Dichtheitsprüfanlagen
- Messung von Heliumkonzentrationen von ppm bis %
- Alle mit Überdruck belastbaren Hohlkörper

Technische Daten

SL 300 / SL 301

QT 100

Kleinste nachweisbare Leckrate	mbar · l/s	< 10 ⁻⁷	10 ⁻⁶
Einlassdruck	mbar	< 0,13	–
Versorgungsspannung		–	100 bis 230 V, 50/60 Hz
Ansprechzeit für SL 301 bei Leitungslänge			
4 m	s	< 1	–
10 m	s	< 4	–
SL 300 bei Leitungslänge			
4 m	s	< 1	–
20 m	s	–	< 6
50 m	s	–	20
Anschlussflansch	DN	25 ISO-KF	
Gewicht	kg	0,6	3,5

Bestelldaten

SL 300 / SL 301

	Kat.-Nr.
Helium-Schnüffelsonde mit fester Schnüffelspitze 120 mm SL 300 rote/grüne LED für ja/nein „Zero“-Taste 4 m Leitung	252 003
SL 301 4 m Leitung 10 m Leitung	252 025 V01 252 026 V01
Ersatzteile für SL 301 Filtereinsatz, 2 Stück Edelstahlrohr mit Kapillare	ESLMSA-92097 E-LST-30

Bestelldaten

QT 100

	Kat.-Nr.
Helium-Schnüffler Quick-Test QT 100	155 94
Schnüffelleitung zum QT 100	
5 m	140 08
20 m	140 09
50 m	121 83

Testlecks für Vakuum- und Schnüffel-Anwendungen



Testlecks

Testlecks für Vakuum-Anwendungen

TL 4 und TL 6

Testlecks ohne Gasvorrat (Typ Kapillarleck) zur Empfindlichkeits- und Signalansprechzeit-Bestimmung bei der Vakuum-Lecksuche und zur Empfindlichkeits-Bestimmung von Schnüfflern bei der Überdruck-Lecksuche. Nennleckraten-Bereiche 10^{-4} mbar · l/s für TL 4 bzw. 10^{-6} mbar · l/s für TL 6. Verwendbar für Helium. Ein Spülventil mit Schlauchwelle ermöglicht den schnellen Gasaustausch des Totvolumens.

TL 4-6

Helium-Testleck (Kapillarleck) für Grobblecks, im Bereich 10^{-4} bis 10^{-6} mbar · l/s einstellbar mit austauschbarem Helium-Vorratsbehälter, Druckmanometer und zwei Handventilen, zur Kalibrierung der Leckraten-Anzeige und Abgleich von Helium-Massenspektrometern im Vakuum-Bereich und zur Empfindlichkeits-Bestimmung bei Schnüfflern im Überdruck-Bereich.

TL 4

Helium-Testleck (Kapillarleck) mit wieder befüllbarem Vorratsbehälter und einer Leckrate im Bereich 10^{-4} mbar · l/s. Spezielles Leck für die Verwendung im Vakuum.

TL 7 (Für Einbau in PHOENIX 4)

Helium-Testleck (Kapillarleck) mit Helium-Vorratsbehälter und Elektro-Magnetventil. Leckraten-Bereich 10^{-7} mbar · l/s. Das Elektro-Magnetventil erlaubt eine Ansteuerung über die Leckdetektor Software.

TL 7

Helium-Testleck (Kapillarleck) mit Helium-Vorratsbehälter, Handventil und He-Gasvorrat.

TL 8 und TL 9

Helium-Testleck kalibriert auf eine Leckrate im Bereich 10^{-8} mbar · l/s (Helium-Leckrate) für TL 8 bzw. 10^{-9} mbar · l/s für TL 9 mit Gasvorrat und Membran-Handventil, zum Abgleich eines Helium-Massenspektrometers, zur Kalibrierung der Leckraten-Anzeige von Helium-Leckdetektoren und zur Messung der Ansprechzeit bei größeren Volumina.

Hinweis

Alle Testlecks, mit Ausnahme des TL 4, sind nicht für die Verwendung im Vakuum vorgesehen.

Zum Massenspektrometer-Abgleich, zur Kalibrierung der Leckanzeige und zur Bestimmung von Ansprechzeiten in der Anlagenlecksuche müssen Vergleichs-Standards verwendet werden.

Vorteile für den Anwender

- Abnahmeprüfzeugnis (im Lieferumfang enthalten) gemäß DIN EN 10204-3.1
- Hohe Präzision
- Lange Lebensdauer
- Sehr geringe Temperaturabhängigkeit
- Ermittlung der Nennleckrate durch Vergleich gegen ein Testleck mit PTB 1)-Zertifikat
- DAkkS 2)-Zertifikat (optional), rückführbar auf PTB
- Sonderausführungen für spezielle Anwendungen

Die Nennleckrate gilt nur, wenn das Testleck an eine Vakuumapparatur mit einem Druck < 1 mbar angeflanscht ist.

- 1) Physikalisch-Technische-Bundesanstalt
- 2) Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Testlecks für Schnüffel-Anwendungen

Diese Testlecks sind auf einen festen Wert innerhalb der typischen Leckrate eingestellt (siehe Bestelldaten). Der eingebaute Manometer überwacht den austauschbaren Kalibriergasvorrat.

Helium-Testlecks

S-TL 4 bis S-TL 6 mit Leckraten von 10^{-4} bis 10^{-6} mbar · l/s.

Testleck-Satz für Kraftwerke

Drei Testlecks von 1000, 100 und 10 mbar · l/s ermöglichen es auch bei den Umgebungsbedingungen von Kraftwerken eine Lecksuche mit Teilstrom-Verhältnissen auszuführen.

Technische Daten

Leckratenbereich

Lecksuchmethode

Anschlussflansch

Technische Daten	Leckratenbereich	Lecksuchmethode	Anschlussflansch
TL 4, ohne He-Gasvorrat	10^{-4} mbar · l/s	Vakuum und Schnüffler	DN 16 ISO-KF
TL 6, ohne He-Gasvorrat	10^{-6} mbar · l/s	Vakuum und Schnüffler	DN 16 ISO-KF
TL 4-6, mit He-Gasvorrat	10^{-4} bis 10^{-6} mbar · l/s	Vakuum und Schnüffler	DN 16 ISO-KF
TL 4, mit He-Gasvorrat	10^{-4} mbar · l/s	Vakuum	Austrittsöffnung
TL 7, mit He-Gasvorrat	10^{-7} mbar · l/s	Vakuum (Einbau in PHOENIX)	Austrittsdüse
TL 7, mit Handventil und He-Gasvorrat	10^{-7} mbar · l/s	Vakuum	DN 10 ISO-KF
TL 8, mit He-Gasvorrat	10^{-8} mbar · l/s	Vakuum	DN 10 ISO-KF
TL 9, mit He-Gasvorrat	10^{-9} mbar · l/s	Vakuum	DN 10 ISO-KF
S-TL 4, mit He-Gasvorrat	10^{-4} mbar · l/s	Schnüffler	Austrittsdüse
S-TL 5, mit He-Gasvorrat	10^{-5} mbar · l/s	Schnüffler	Austrittsdüse
S-TL 6, mit He-Gasvorrat	10^{-6} mbar · l/s	Schnüffler	Austrittsdüse

Bestelldaten

Testleck

	Kat.-Nr.
TL 4, ohne He-Gasvorrat ¹⁾	155 65
TL 6, ohne He-Gasvorrat ¹⁾	155 66
TL 4-6, mit He-Gasvorrat ¹⁾	155 80
TL 7, mit He-Gasvorrat ¹⁾ für den Einbau in den PHOENIX 4 Fülldruck 2,9 bar	140 23 V01
TL 7, mit Handventil und He-Gasvorrat ¹⁾	142 10
TL 8, mit He-Gasvorrat ¹⁾	165 57
TL 9, mit He-Gasvorrat ¹⁾	144 08
S-TL 4, mit He-Gasvorrat ¹⁾	122 37
S-TL 5, mit He-Gasvorrat ¹⁾	122 38
S-TL 6, mit He-Gasvorrat ¹⁾	122 39
Testleck-Satz für Kraftwerke 1000, 100, 10 mbar · l/s	115 16
Gummiblase mit Schlauchklemme	890 11
He-Druckdose, 1 l, 12 bar (für TL 4-6)	252 001
DAkkS-Kalibrierung für TL 7/8/9	154 15
Werks-Kalibrierung für He-Testlecks	154 16

¹⁾ Mit Werks-Prüfzeugnis

Einschraub-Testlecks

Hersteller von Helium-Dichtheits-Prüfanlagen benötigen für die Einrichtung und Kalibrierung ihrer Anlagen Testlecks in verschiedenen Bauformen mit individuell eingestellten Leckraten.

Diese Testlecks werden, abhängig von der Anwendung, als Master-Testleck direkt in den Prüfling eingebaut oder auch als ständige Einrichtung an der Prüfkammer eingesetzt.

Leybold bietet eine komplette Familie von Testlecks an, die den Anforderungen hinsichtlich der Bauform und erwünschter Leckrate gerecht werden.



Testleck in Einschraub-Hülse



Testleck in Stiftleck-Gehäuse



Testleck in Zylinder-Gehäuse

Testleck in Einschraub-Hülse

Dient als so genanntes Master-Testleck für die Kontrolle der gesamten Helium-Dichtheits-Prüfanlage.

In der Regel werden zwei dichte Prüflinge mit diesen Testlecks ausgerüstet. Diese gewährleisten die Ausschleusung der „Gut und Schlecht“-Teile.

Der kundenseitige Anschluss erfolgt über Schweißung oder Klebung der Einschraubhülse im Testobjekt.

Typische Anwendungen

- Als Master-Testleck direkt in das Testobjekt eingebaut
- Direkter Einbau an die Prüfkammer
- Verwendung als Schnüffel-Testleck

Testleck in Stiftleck-Gehäuse

Dient als Kalibrierleck der gesamten Helium-Dichtheits-Prüfanlage ohne Einfluss eines Prüflings.

Die Prüfkammer wird dabei mit einem Dummy bestückt. Der Anschluss an die Prüfkammer erfolgt direkt über eine DN 10 ISO-KF -Verbindung. Testgasseitig ist der Anschluss entweder über eine VCO-Kupplung oder eine Schlauchtülle für flexible Verbindungen möglich.

Die kundenseitigen Anschlüsse sind

- DN 16 ISO-KF zur Vakuumkammer
- Schlauchtülle \varnothing 10 mm oder VCO-Kupplung \varnothing 10 mm.

Vorteile für den Anwender

- Verschiedene Bauformen für die individuelle Anpassung an Kundenanforderungen
- Einfache Bedienung
- Einfacher Einbau

Testleck in Zylinder-Gehäuse

Dient zur Kontrolle der Empfindlichkeit einer Schnüffel-Einrichtung (vorzugsweise als Schnüffel-Testleck).

Der Operator überprüft vor dem Test sowie nach dem Test die Empfindlichkeit im Rahmen einer Plausibilitäts-Überprüfung.

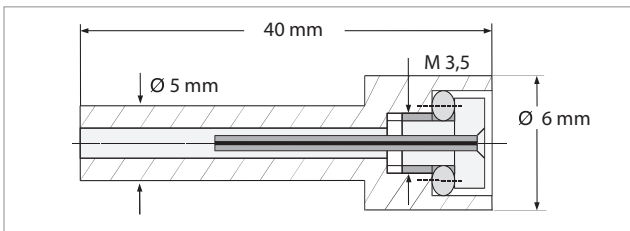
Der kundenseitige Anschluss ist eine VCO-Kupplung für \varnothing 10 mm.

- Ideale Einbaumaße
- Alle Testlecks werden grundsätzlich mit einem Qualitätszertifikat (Werksprüfungs-Zeugnis) der eingestellten Leckrate ausgeliefert

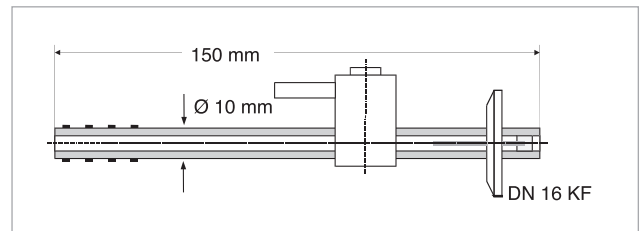
Kundenindividuelle Testlecks

Die aufgeführten Testlecks werden kundenindividuell gefertigt, weshalb die Spezifikation der Leckrate, des Prüfdruckes und der Gasart notwendig ist.

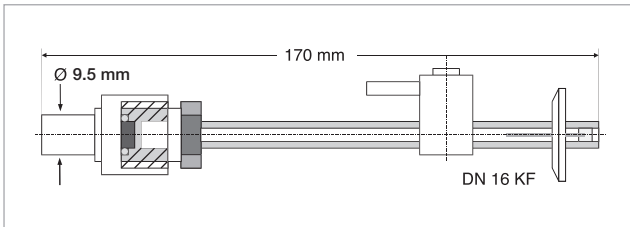
Die Spezifikation erfolgt über das Testleckformular auf der Leybold Website
 → www.leyboldproducts.de/testleckformular



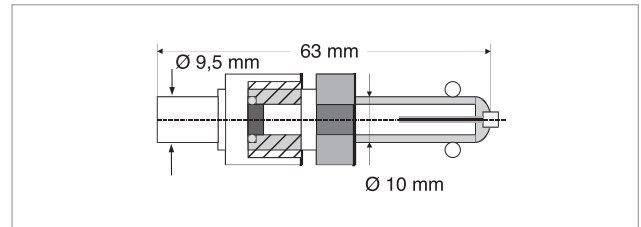
Testleck in Einschraub-Hülse



Testleck in Stiftleck-Gehäuse mit Schlauchtüle



Testleck in Stiftleck-Gehäuse mit VCO-Kupplung



Testleck in Zylinder-Gehäuse mit VCO-Kupplung

Dichtleitsprüfgeräte /
Leckdetektoren

Bestelldaten

Testleck

	Kat.-Nr.
Testleck in Einschraub-Hülse	143 00
in Stiftleck-Gehäuse mit VCO-Kupplung	143 04
in Stiftleck-Gehäuse mit Schlauchtüle	143 08
in Zylinder-Gehäuse mit VCO-Kupplung	143 12

Anschlussflansche

Leckdetektor

Helium-Schnüffler

Testleck

PHOENIX Quadro	-	DN 25 ISO-KF	SL 300	-	DN 25 ISO-KF	TL 4	-	DN 16 ISO-KF
PHOENIX Magno	-	DN 25 ISO-KF	QT	-	DN 25 ISO-KF	TL 6	-	DN 16 ISO-KF
PHOENIX Vario	-	DN 25 ISO-KF	ST 100	-	DN 25 ISO-KF	TL 4-6	-	DN 16 ISO-KF

Werden Teile mit derselben Nennweite miteinander verbunden, so ist nur ein Zentrierring und ein Spannring erforderlich.

Verbindungselemente

Bei Verbindung von Leckdetektor und Zubehör (Helium-Schnüffler und Testlecks) können folgende Reduzierungen und Bauteile notwendig sein:

Reduzierung

Reduzierstück

Zentrierringe Edelstahl/FPM

Spannringe Aluminium

	Kat.-Nr.		Kat.-Nr.		Kat.-Nr.
DN 25 ISO-KF / 16 ISO-KF	183 86 (Aluminium) oder 885 04 (Edelstahl)	DN 25 ISO-KF, DN 16 ISO-KF,	883 47 883 46	DN 20 / 25 ISO-KF DN 10 / 16 ISO-KF,	183 42 183 41
DN 40 ISO-KF / 25 ISO-KF	183 87 (Aluminium) oder 885 05 (Edelstahl)	DN 40 ISO-KF, DN 25 ISO-KF,	883 48 883 47	DN 32 / 40 ISO-KF, DN 20 / 25 ISO-KF,	183 43 183 42
DN 40 ISO-KF / 16 ISO-KF	183 89 (Aluminium) oder 885 07 (Edelstahl)	DN 40 ISO-KF, DN 16 ISO-KF,	883 48 883 46	DN 32 / 40 ISO-KF, DN 10 / 16 ISO-KF,	183 43 183 41
DN 63 ISO-K / 40 ISO-KF	269 40 (Aluminium) oder 887 40 (Edelstahl)	DN 63 ISO-K, DN 40 ISO-KF,	887 03 883 48	DN 63 / 250 ISO-K, DN 32 / 40 ISO-KF,	¹⁾ 183 43

¹⁾ Siehe Klammern für ISO-K-Flansche im Produkt-Kapitel „Flanschbauteile“

Zur Verbindung der Leckdetektoren mit Anlagen werden folgende Edelstahl-Metallschläuche empfohlen:

Nennweite

Länge

Bestelldaten

		Kat.-Nr.
DN 16 ISO-KF	1,0 m	868 01
DN 16 ISO-KF	0,5 m	867 91
DN 25 ISO-KF	1,0 m	868 03
DN 25 ISO-KF	0,5 m	867 93
DN 40 ISO-KF	1,0 m	868 05
DN 40 ISO-KF	0,5 m	867 95

Weitere Verbindungselemente, wie z.B. Schnell-Spannringe und Bauteile finden Sie in unserem Produkt-Kapitel „Flanschbauteile“

Vertriebs- und Servicenetz

Deutschland

Leybold GmbH
Bonner Straße 498
D-50968 Köln
T: +49-(0)221-347 1234
F: +49-(0)221-347 31234
sales@leybold.com
www.leybold.com

**Leybold GmbH
VB Nord**
Niederlassung Berlin
Industriestraße 10b
D-12099 Berlin
T: +49-(0)30-435 609 0
F: +49-(0)30-435 609 10
sales.bn@leybold.com

**Leybold GmbH
VB Süd**
Niederlassung München
Karl-Hammerschmidt-Straße 34
D-85609 Aschheim-Dornach
T: +49-(0)89-357 33 9-10
F: +49-(0)89-357 33 9-33
sales.mn@leybold.com
service.mn@leybold.com

**Leybold Dresden GmbH
Service Competence Center**
Zur Wetterwarte 50, Haus 304
D-01109 Dresden
Service:
T: +49-(0)351-88 55 00
F: +49-(0)351-88 55 041
info.dr@leybold.com

Europa

Belgien

**Leybold Nederland B.V.
Belgisch bijkantoor**
Leuvensesteenweg 542
B-1930 Zaventem
Sales:
T: +32-2-711 00 83
F: +32-2-720 83 38
sales.zv@leybold.com
Service:
T: +32-2-711 00 82
F: +32-2-720 83 38
service.zv@leybold.com

Frankreich

Leybold France S.A.S.
Parc du Technopolis, Bâtiment Beta
3, Avenue du Canada
F-91940 Les Ulis cedex
Sales und Service:
T: +33-1-69 82 48 00
F: +33-1-69 07 57 38
sales.or@leybold.com
orsay.sav@leybold.com

Leybold France S.A.S.
Valence Factory
640, Rue A. Bergès
B.P. 107
F-26501 Bourg-lès-Valence Cedex
T: +33-4-75 82 33 00
F: +33-4-75 82 92 69
marketing.vc@leybold.com

Großbritannien

Leybold UK LTD.
Unit 9
Silverglade Business Park
Leatherhead Road
Chessington
Surrey (London)
KT9 2QL
Sales:
T: +44-13-7273 7300
F: +44-13-7273 7301
sales.ln@leybold.com
Service:
T: +44-13-7273 7320
F: +44-13-7273 7303
service.ln@leybold.com

Italien

Leybold Italia S.r.l.
Via Filippo Brunelleschi 2
I-20093 Cologno Monzese
Sales:
T: +39-02-27 22 31
F: +39-02-27 20 96 41
sales.mi@leybold.com
Service:
T: +39-02-27 22 31
F: +39-02-27 22 32 17
service.mi@leybold.com

Niederlande

Leybold Nederland B.V.
Floridadreef 102
NL-3565 AM Utrecht
Sales und Service:
T: +31-(30) 242 63 30
F: +31-(30) 242 63 31
sales.ut@leybold.com
service.ut@leybold.com

Russland

Leybold Russland
Vashutinskoe Road 15,
Khimki, Moscow region,
141402
Russland
T: +7 495 933 55 50

LeyboldRussia@leybold.com

Schweiz

Leybold Schweiz AG
Hinterbergstrasse 56
CH-6312 Steinhausen
Lager- und Lieferanschrift:
Riedthofstrasse 214
CH-8105 Regensdorf
Sales:
T: +41-44-308 40 50
F: +41-44-308 40 60
sales.zh@leybold.com
Service:
T: +41-44-308 40 62
F: +41-44-308 40 60
service.zh@leybold.com

Spanien

Leybold Hispánica, S.A.
C/. Huelva, 7
E-08940 Cornellá de Llobregat
(Barcelona)
Sales:
T: +34-93-666 43 11
F: +34-93-666 43 70
sales.ba@leybold.com
Service:
T: +34-93-666 46 13
F: +34-93-685 43 70
service.ba@leybold.com

Leybold GmbH
Bonner Straße 498
D-50968 Köln
T: +49-(0)221-347-0
F: +49-(0)221-347-1250
info@leybold.com

Amerika

USA

Leybold USA Inc.
6005 Enterprise Drive
Export, PA 15632
USA
Sales and Service:
T: +1-800-764-5369
F: +1-800-325-4353
F: +1-800-215-7782
sales.ex@leybold.com
service.ex@leybold.com

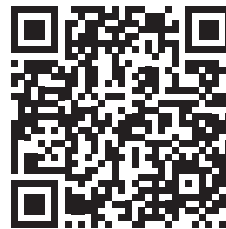
Brasilien

Leybold do Brasil Ltda.
Av. Tamboré, 937, Tamboré
Distrito Industrial
CEP 06460-000 Barueri - SP
Sales und Service:
T: +55 11 3376 4604
info.ju@leybold.com

Asien

Volksrepublik China

**Leybold (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.**
Beichen Economic
Development Area (BEDA),
No. 8 Western Shuangchen Road
Tianjin 300400
China
Sales und Service:
T: +86-400 038 8989
T: +86-800 818 0033
F: +86-22-2697 4061
F: +86-22-2697 2017
sales.tj@leybold.com
service.tj@leybold.com



Indien

Leybold India Pvt Ltd.
T-97/2, MIDC Bhosari
Pune-411 026
Indien
Sales und Service:
T: +91-80-2783 9925
F: +91-80-2783 9926
sales.bgl@leybold.com
service.bgl@leybold.com

Japan

Leybold Japan Co., Ltd.
Shin-Yokohama A.K.Bldg., 4th floor
3-23-3, Shin-Yokohama
Kohoku-ku, Yokohama-shi
Kanagawa-ken 222-0033
Japan
Sales:
T: +81-45-471-3330
F: +81-45-471-3323
sales.yh@leybold.com

Malaysia

**Leybold Malaysia
Leybold Singapore Pte Ltd.**
No. 1 Jalan Hi-Tech 2/6
Kulim Hi-Tech Park
Kulim, Kedah Darul
Aman 09090
Malaysia
Sales and Service:
T: +604 4020 222
F: +604 4020 221
sales.ku@leybold.com
service.ku@leybold.com

Süd Korea

Leybold Korea Ltd.
25, Hwangsaeul-ro 258 beon-gil,
undang-gu, Seongnam-si,
Gyeonggi-do,
(7F Sunae Finance Tower)
13595 Bundang
Sales:
T: +82-31 785 1367
F: +82-31 785 1359
sales.bd@leybold.com
Service:
T: +82-41 589 3035
F: +82-41 588 0166
service.cn@leybold.com

Singapur

Leybold Singapore Pte Ltd.
42 Loyang Drive
Loyang Industrial Estate
Singapore 508962
Singapore
Sales und Service:
T: +65-6303 7030
F: +65-6773 0039
info.sg@leybold.com

Taiwan

Leybold Taiwan Ltd.
10F., No. 32, Chenggong 12th St.,
Zhubei City, Hsinchu County 302
Taiwan, R.O.C.
Sales und Service:
T: +886-3-500 1688
F: +886-3-550 6523
info.hc@leybold.com

 **Leybold**

www.leybold.com