Leybold

Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren

Dichthe

Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren

PHOENIX
Helium-Leckdetektoren

270.00.01
Auszug aus dem Leybold Gesamtkatalog (Ausgabe 2021)
Produkt-Kapitel Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren

Inhalt

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
Mobile Lecksuchsysteme PHOENIX 4 Cart . . . 18

Zubehör

Direktes Zubehör für PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario . . . 22
CART für PHOENIX Quadro und PHOENIX Vario . . . 24
CART für PHOENIX Magno . . . 25
Fernbedienungen RC 310 für PHOENIX . . . 26
Schnüffelleitungen für PHOENIX . . . 28
Testlecks für PHOENIX . . . 30

Sonstiges

Anschlussflansche . . . 34
Verbindungselemente . . . 34

Applikation
für Dichtheitsprüfgeräte und Leckdetektoren

Dichtheitsprüfgeräte / Leckdetektoren	PHOENIX Quadro	PHOENIX Quadro dry	PHOENIX Magno	PHOENIX Magno dry	PHOENIX Vario	PHOENIX Vario (öl-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	■	■	■	■	■	■

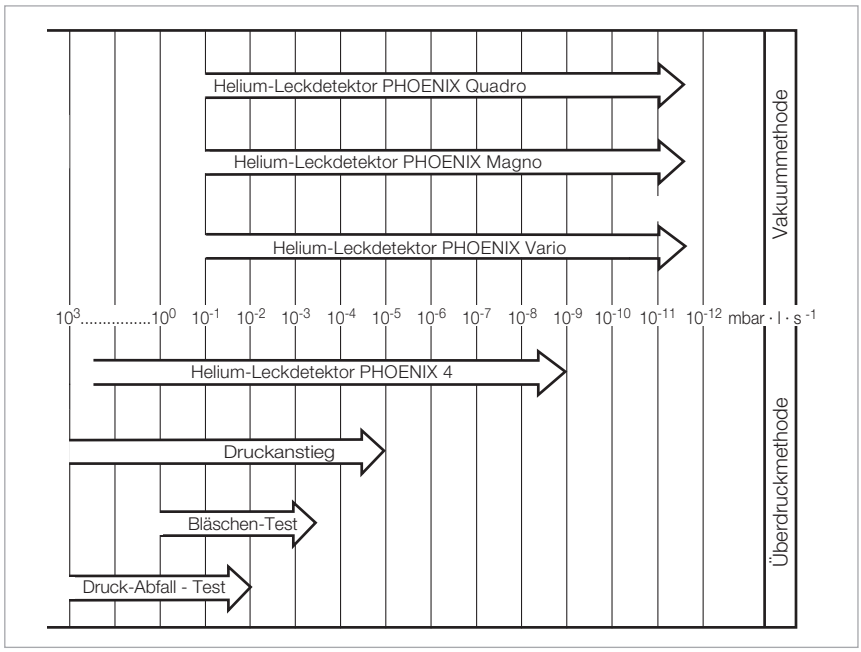
Lecksuchtechnik – Dichtheitsprüfung

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 „qL“ eingeführt. Für die Vakuumtechnik wurde die Einheit der Leckrate mit mbar · l/s festgelegt.

Eine Leckrate von 1 mbar · 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.

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

Die in der Praxis zulässigen Leckraten von einigen 100 mbar · l/s bis zu < 10^{-11} mbar · l/s machen den Gebrauch verschiedener Dichheits-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 Leckdetektoren 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	**Pa · m³/s**	**atm · cm³/s *) mbar · l/s *)**	**atm · cm³/s *) cm³/s *)**
Pa · cm³/s	1	10	9,87
1 mbar · l/s (He)	0,1	1	0,99
1 atm · cm³/s *) = cm³ (STP) /s	0,101	1,01	1
1 Torr · l/s *)	0,133	1,33	1,33
1 kg/h Luft	23,4	234	234
1 g/a $C_2H_2F_4$ (R 134a)	$6{,}41 \cdot 10^{-7}$	$7{,}58 \cdot 10^{-6}$	$6{,}3 \cdot 10^{-6}$

Leckrate	**atm · cm³/s *) Torr · l/s *)**	**kg/h Luft**	**g/a $C_2H_2F_4$ (R 134a)**
Pa · cm³/s	7,5	$4{,}28 \cdot 10^{-2}$	$2{,}28 \cdot 10^{6}$
1 mbar · l/s (He)	0,75	$4{,}3 \cdot 10^{-3}$	$2{,}28 \cdot 10^{5}$
1 atm · cm³/s *) = cm³ (STP) /s	0,76	$4{,}3 \cdot 10^{-3}$	$2{,}3 \cdot 10^{5}$
1 Torr · l/s *)	1	$5{,}7 \cdot 10^{-3}$	$3{,}0 \cdot 10^{5}$
1 kg/h Luft	175	1	–
1 g/a $C_2H_2F_4$ (R 134a)	$4{,}8 \cdot 10^{-6}$	–	1

*) Nach dem internationalen Einheitensystem ist nur Pa · m³/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.

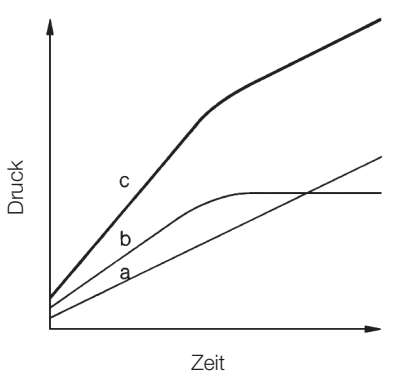
Druckverhältnis innen/außen ist > 1 : 1.

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.



a) Druckanstieg durch Undichtheit
b) Druckanstieg durch Gasabgabe der Behälterwände
c) beide Effekte gemeinsam

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.

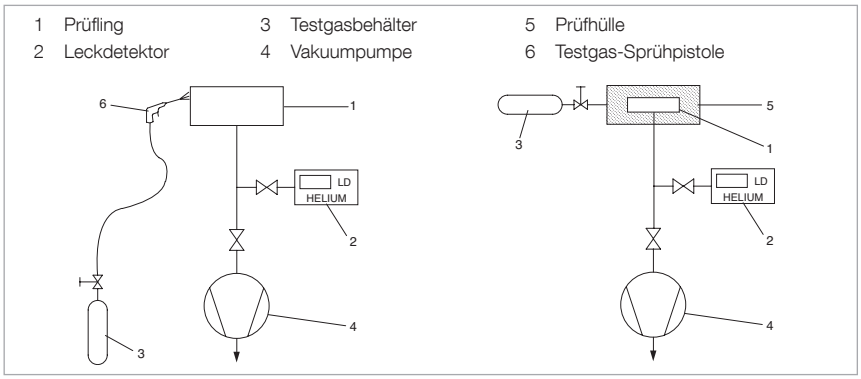
Lokale Lecksuche

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.



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

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 Nachweissystem 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 qL 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 Nachweissystem 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

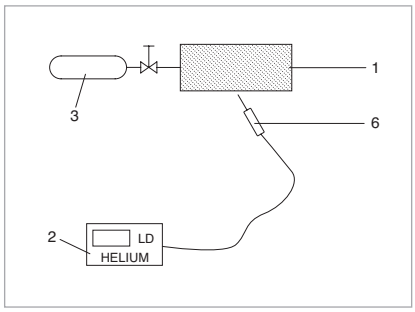
Zur Prüfung hermetisch verschlossener Bauteile, wie Transistoren, IC-Gehäuse oder Schutzgasrelais; es ist eine Abwandlung des Vakuum-Hüllentests. Hierbei werden die zu prüfenden Teile in ein Druckgefäß gegeben, das mit Testgas – vorzugsweise Helium – gefüllt wird. Bei relativ hohem Testgasdruck und einer 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.

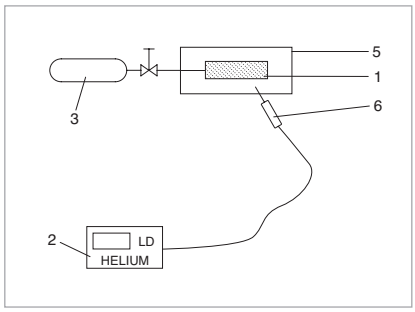
Die Methode erlaubt den Nachweis kleinster Leckraten und wird hauptsächlich zur automatischen, industriellen Dichtheitsprüfung eingesetzt. Besonders an Bauteilen, die auf andere Weise nicht mit Gas gefüllt werden können.

Erläuterungen zu den Abbildungen

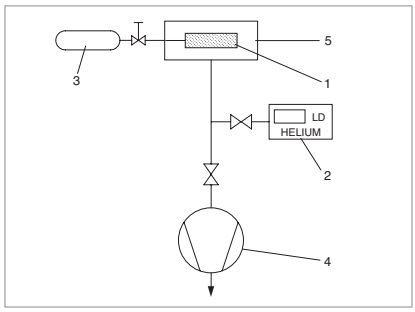
1 Prüfling
2 Leckdetektor
3 Testgasbehälter
4 Vakuumpumpe
5 Prüfhülle
6 Schnüffler



Lokale Lecksuche –
Prüfling unter Testgas-Überdruck



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



Integral-Methode –
Prüfling 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 aufgebrachte 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:

Ansprechzeit für Helium $t_A = 3 \frac{V}{S_{He}}$

(für 95% des Endwertes)

wobei V = Prüflingsvolumen

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

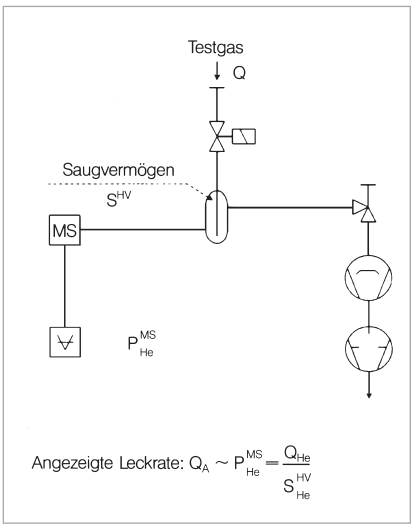
Hauptstrom-Verfahren

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 Hochvakuumsystem 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 Vakuumsystem 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 Pumprichtung 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.

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-Vakuumpumpe. 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.

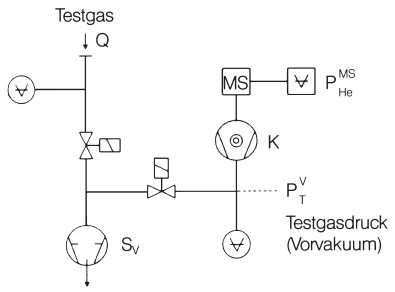
Dieses wird bei Leckdetektoren durch die Teilstromdrossel erreicht, welche aus einem hochpräzise durchbohrten Rubin („Uhrenstein“) besteht. Hierdurch ist ohne zusätzliche Kalibrierung auch für Groblecks immer eine quantitativ richtige Leckratenanzeige sichergestellt.

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.

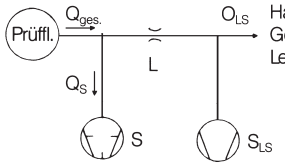
Um eine quantitativ richtige Leckratenanzeige zu erhalten, muss außerdem die Empfindlichkeit eines Helium-Leckdetektors richtig abgeglichen werden. Auch hierzu wird ein Testleck benötigt.

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.



Angezeigte Leckrate: $Q_A \sim P^{MS}_{He} = \frac{Q_{He}}{K^{TMP}_{He} \cdot S^{V}_{He}}$

Gegenstrom-Verfahren



Mit $L << S$ und $L << S_{LS}$ gilt:

$$Q_{LS} \approx \gamma \cdot Q_{ges.}$$

wobei $\gamma = \frac{L}{S}$ (Teilstromverhältnis)

L kann ein fester Leitwert (Blende) sein oder ein Drosselventil

Teilstrom-Verfahren

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 einsetzbarerer, portabler Helium-Lecksucher ist der Allrounder in seiner Klasse. Für Applikationen mit größeren Testvolumina, die ein schnelleres 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.

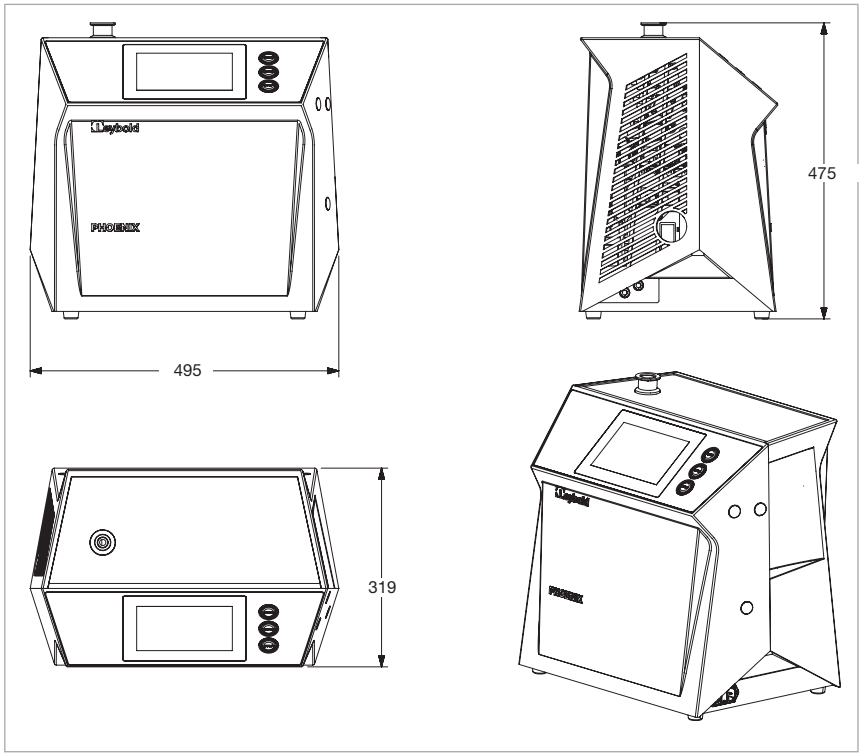
Alle Varianten sind gleichermaßen für den Einsatz als Vakuum- und als Schnüffellecksucher geeignet.
Der PHOENIX Quadro und der PHOENIX Magno sind mit ölgedichteter oder trocken-laufender Vorpumpe sowie in verschiedenen Spannungsvarianten erhältlich.

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	PHOENIX 4 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, sft³/yr	
Schnüffel-Modus		ppm, g/a eq, oz/yr eq	
Leckraten-Anzeigenbereich	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	m³/h	2,5	3,4
60 Hz	m³/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	PHOENIX 4 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**

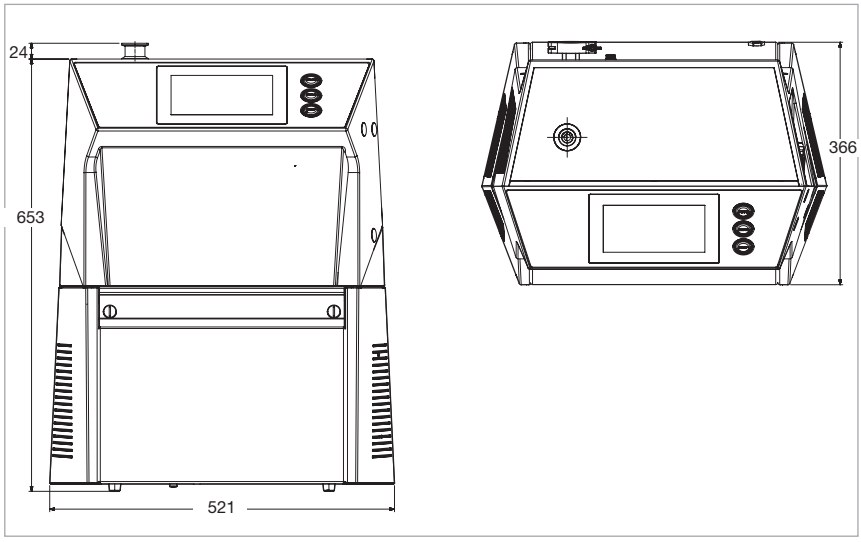
[1] Abhängig von verwendeter Schnüffelleitung und Umgebungsbedingungen. Leckratenanzeige nach Zero: $1 \cdot 10^{-8}$ mbar l/s bei Verwendung der Schnüffelleitung SL 300 oder SL 301.
Zubehör finden Sie im Abschnitt „Zubehör für den PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario“

PHOENIX 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 Schnüffelbetrieb	 mbar · l/s mbar · l/s	 $\leq 5 \cdot 10^{-12}$ $< 1 \cdot 10^{-9}$ [1]	
Kleinste nachweisbare Wasserstoff-Leckrate Vakuumbetrieb Schnüffelbetrieb	 mbar · l/s mbar · l/s	 $\leq 1 \cdot 10^{-8}$ $< 1 \cdot 10^{-7}$	
Maßeinheiten (wählbar) Druck Leckrate Schnüffel-Modus		 mbar, Pa, atm, Torr mbar · l/s, Pa · m^3/s, Torr · l/s, atm · cc/sec, sft³/yr ppm, g/a eq, oz/yr eq	
Leckraten-Anzeigenbereich	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 60 Hz	 m³/h m³/h	 15 17	 5 6
Helium-Saugvermögen im Vakuummodus GROSS-Modus FINE-Modus ULTRA-Modus	 l/s l/s l/s	 2,6 1,2 > 3,1	 1,2 1,2 > 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**

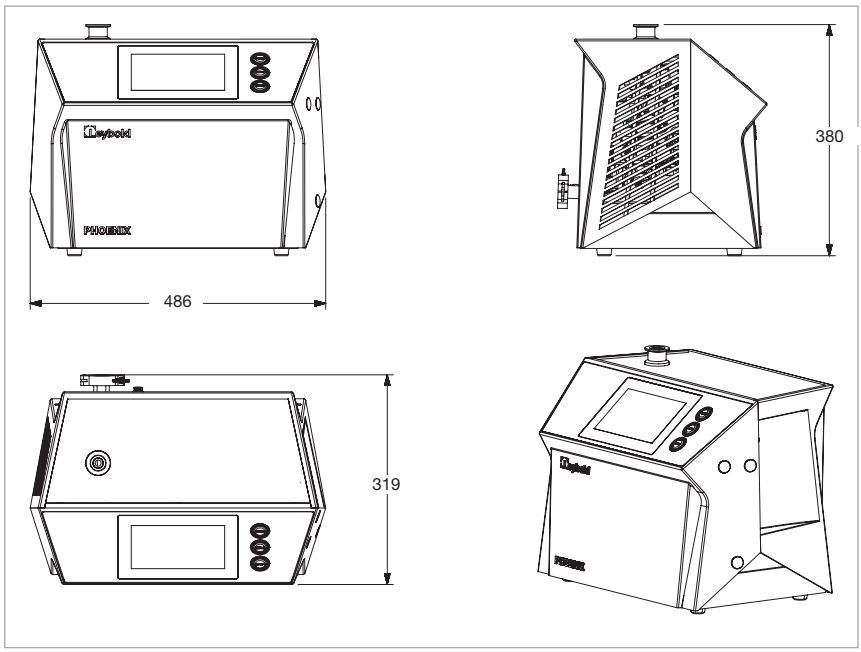
[1] Abhängig von verwendeter Schnüffelleitung und Umgebungsbedingungen. Leckratenanzeige nach Zero: $1 \cdot 10^{-8}$ mbar l/s bei Verwendung der Schnüffelleitung SL 300 oder SL 301.
Zubehör finden Sie im Abschnitt „Zubehör für den PHOENIX Quadro, PHOENIX Magno und PHOENIX Vario“

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“

Notizen

Mobile Lecksuchsysteme PHOENIX 4 Cart

PHOENIX 4 Cart mit Standard-Rollen

Die PHOENIX 4 Carts mit ihrer Vielzahl an möglichen Kombinationen sind die passende Lösung wenn ein mobiles Helium-Lecksuchsystem erforderlich ist. Sie sind leicht konfigurierbar, werden anschlussfertig montiert und leckgetestet. Einstecken und einschalten, für höchste Zuverlässigkeit und Messgenauigkeit vom Start an.

Die Ausstattung der PHOENIX 4 Carts kann wie folgt konfiguriert werden

- PHOENIX 4 Leckdetektor Modell nach Wahl
- Ölgedichtetes oder ölfreies Vorvakuumsystem nach Wahl
- Mobiler Cart mit Handgriff, Zubehörschublade, Lenkrollen und zwei Sorten Rädern nach Wahl
- Teilstrom-System

Leckdetektoren der PHOENIX 4-Reihe setzen Maßstäbe in der Helium-Dichtheitsprüfung. Das große Modellportfolio bietet das perfekte Gerät für jeden Anwendungsfall. Zu den Vorteilen zählen die schnelle Messbereitschaft, präzise und zuverlässige Messungen mit hoher Nachweisempfindlichkeit, das intuitive HMI mit einfacher Steuerung über Touchscreen, ein integrierter Webserver zur einfachen Fernsteuerung mit jedem internetfähigen Mobilgerät sowie die einfache interne und externe Datenaufzeichnung über USB.

PHOENIX 4 sind ideale Lecksuchgeräte für anspruchsvolle Dichtheitsprüfungen in Vakuum- oder Schnüffelanwendungen. Mit einer kleinsten nachweisbaren Leckrate von $5x10^{-12}$ mbarl/s spürt der PHOENIX 4 selbst kleinste Leckagen unter schlechten Bedingungen zuverlässig auf und sorgt damit für eine hohe Prozesssicherheit.

Für Applikationen, die ein ölfreies Pumpsystem erfordern, sind PHOENIX 4 Cart Systeme statt mit ölgedichteten auch mit trockenlaufenden Vorpumpen in verschiedenen Saugvermögensklassen erhältlich. Es sind Versionen für EU, US und JP Netzspannungen wählbar.

Die Ausstattung von PHOENIX 4 Carts mit Teilstrom-System ist optimal für größere Testvolumina oder bei der Lecksuche in rauen Umgebungsbedingungen. Deutlich schnellere Abpumpzeit und Messbereitschaft ab einem Einlassdruck von 1000 mbar und die schnellere Belüftung von großen Prüflingen sorgt für einen großen Durchsatz.

Das robuste und anwenderfreundliche Design ist für eine lange Lebensdauer ausgelegt.

Technische Daten

PHOENIX 4 Cart

Netzspannung		
EU-Version	V	230 / 50Hz
US-Version	V	120 / 60Hz
Japan-Version	V	100 / 50/60Hz
Schutzart	IP	20
Geräuschpegel	dB(A)	≤ 57
Maximale Höhe über NHN	m	2.000
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	%	80 bei 30° C, linear abnehmend bis 50 bei 40° C
Lagertemperatur	°C	-10 bis +60
Betriebstemperatur	°C	+10 bis +40
Verschmutzungsgrad		2
Gewicht (ohne Gasflasche)		
Vario Standard	kg	73
Vario große Rollen	kg	97
Quadro Standard	kg	98
Quadro große Rollen	kg	122
Gasflasche		
Maximale Flaschengröße	l	20
Aussendurchmesser	mm	204
Länge mit Kappe	mm	970
Gewicht	kg	38

Bestelldaten

PHOENIX 4 Cart

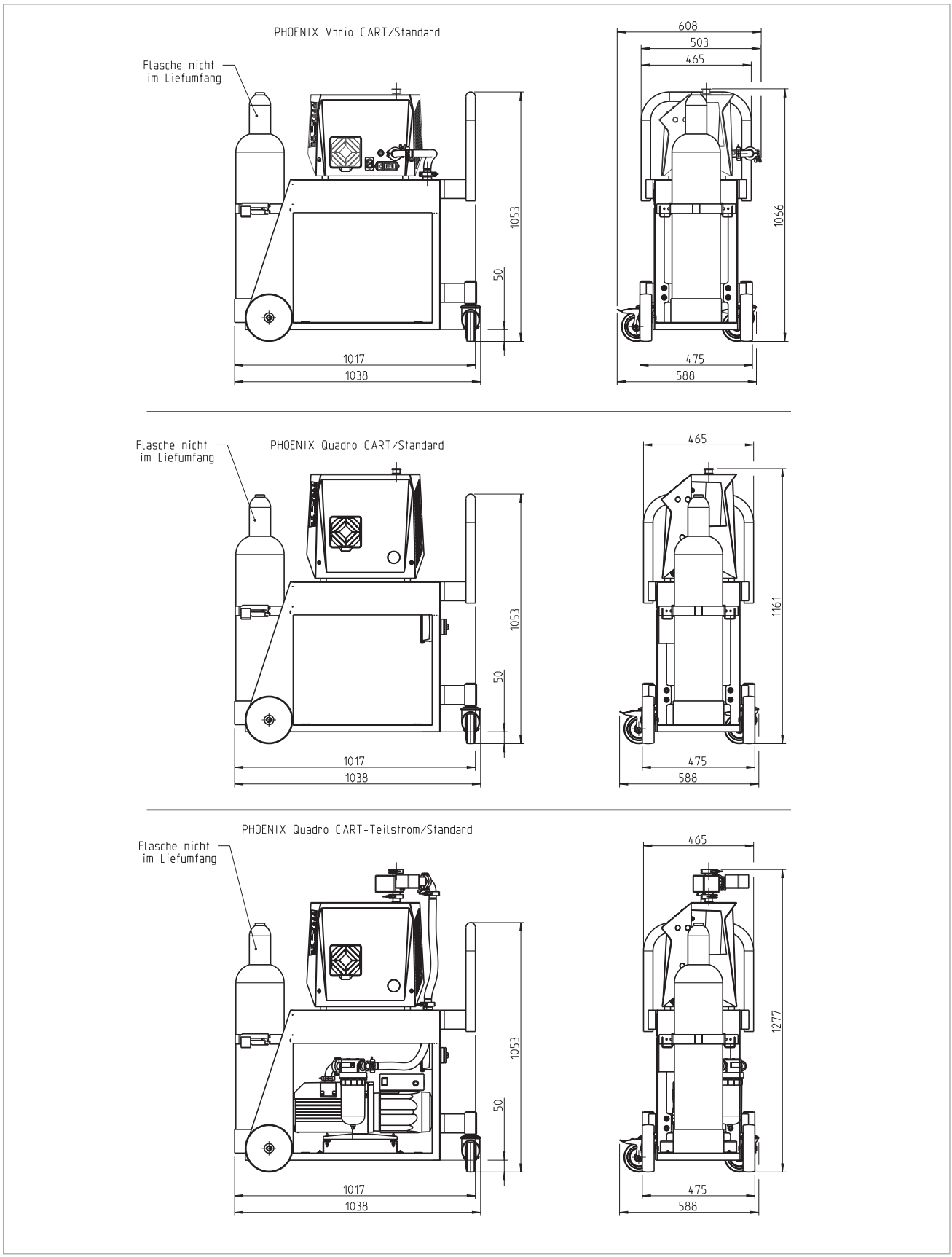
PHOENIX		CART	Netzspannung		Vorvakuumpumpe			
Vario	250002		US (120V/60Hz)	1	Keine	0		
Quadro EU	**250000**		**EU (230V/50Hz)**	**2**	**TRIVAC**	**1**	**D 25 B**	**1**
Quadro US	251000		JP (100V/50Hz/60 Hz)	3			D 16 B	2
Quadro JP	251100	**C**			SOGEVAC	2	Neo D 16	1
							Neo D 25	2
Quadro Dry	250001				SCROLLVAC	3	SC 15 plus	1
							SC 18 plus	2
					ECODRY	4	ED 65 plus	1
							ED 40 plus	2
							ED 35 plus	3
							ED 25 plus	4

Kat.-Nr. 250000 C 2 1 1 1 1*

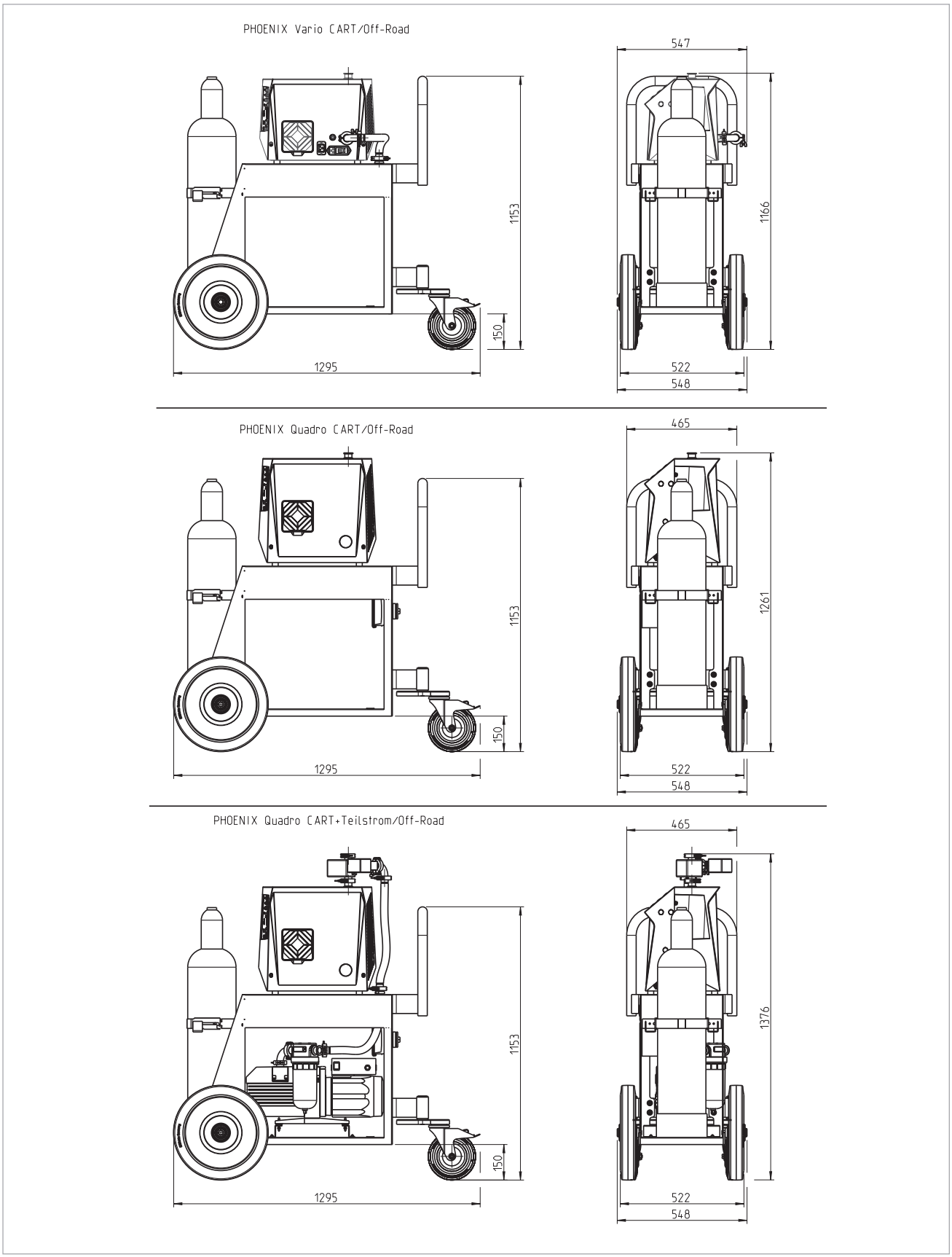
Teilstromsystem	
ohne Teilstrom	0
mit Teilstrom	**1**

Rollen	
Standard	0
Große Rollen	**1**

* Beispiel für einen PHOENIX Quadro EU mit Teilstromsystem und TRIVAC D 25 B auf einem Cart mit großen Rollen
Hinweis: Kombinationsmöglichkeiten sind abhängig von der technischen Verträglichkeit.

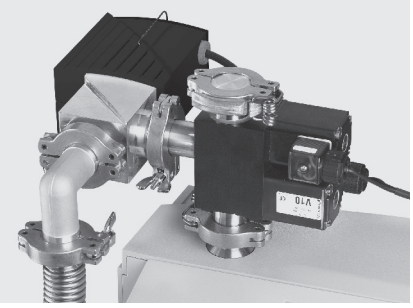


Maßzeichnung zum PHOENIX 4 Cart mit Standard Rollen (Maße in mm)



Maßzeichnung zum PHOENIX 4 Cart mit großen Rollen (Maße in mm)

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-/ Schreiberausgangs die direkte Verbindung mit dem vorhandenen Stecker des L300i, wenn ein PHOENIX L300i durch einen PHOENIX 4 Lecksucher ersetzt wird.

Bestelldaten

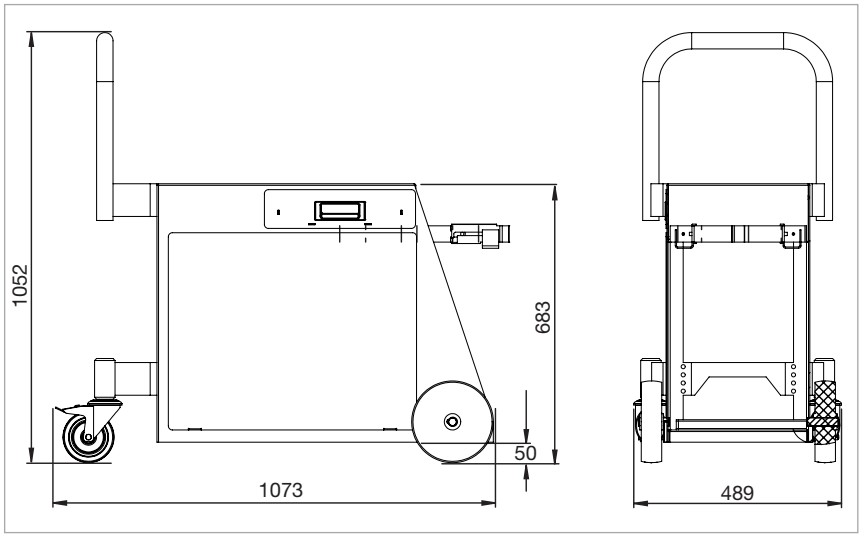
Zubehör

	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 Wellschlauch 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

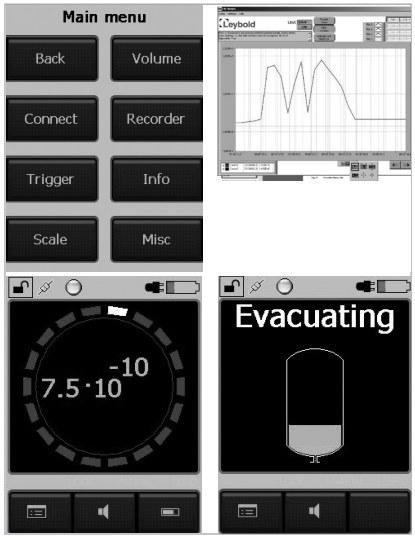
Die Fernbedienung RC 310 im Industrie-Design (RC 310 WL kabellos und RC 310 C kabelgebunden) mit integriertem Datenspeicher erweitert die maximal mögliche Flexibilität während des Lecksuch-Prozesses.
Die RC 310 WL ermöglicht eine kabellose Fernüberwachung bis zu einer Entfernung von 100 Meter.
Die RC 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

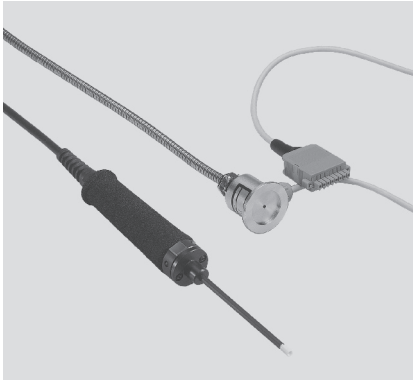
Display		TFT Grafik-Touch 1/4 VGA / 3,5»; 240 x 320 px
Speicherkapazität interner Datenspeicher davon für Datenaufzeichnung verfügbar oder Memory-Stick	 MB MB	 64 32
Betriebszeit Akku (nur RC 310 WL) (je nach Ladezustand)	Stunden	> 8
Funkübertragung RC 310 WL, Reichweite im Freifeld	m	bis zu 100
HF-Ausgangsleistung (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 Frequenzen	 V Hz	 100 bis 240 (± 10%) 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. RC 310 WL, ca.	 kg kg	 0,4 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-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.

Helium-Schnüffelsonde SL 301 im Transport-Koffer

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	**252 025 V01**
10 m Leitung	**252 026 V01**
Ersatzteile für SL 301	
Filtereinsatz, 2 Stück	**ESLMSA-92097**
Edelstahlrohr mit Kapillare	**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

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

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 Groblecks, im Bereich 10^{-4} bis 10^{-6} mbar · l/s einstellbar mit austauschbarem Helium-Vorratsbehälter, Druckmano-meter 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.

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
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.

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 ø 10 mm oder VCO-Kupplung ø 10 mm.

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 ø 10 mm.

Typische Anwendungen

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

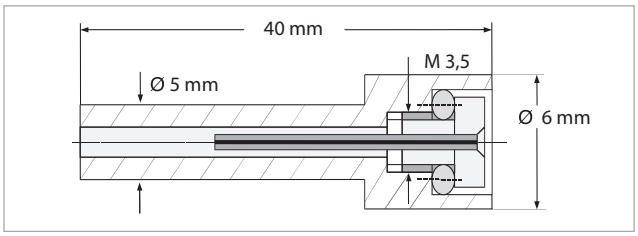
Vorteile für den Anwender

- Verschiedene Bauformen für die individuelle Anpassung an Kunden-Anforderungen
- Einfache Bedienung
- Einfacher Einbau
- Ideale Einbaumaße
- Alle Testlecks werden grundsätzlich mit einem Qualitätszertifikat (Werksprüfungs-Zeugnis) der eingestellten Leckrate ausgeliefert

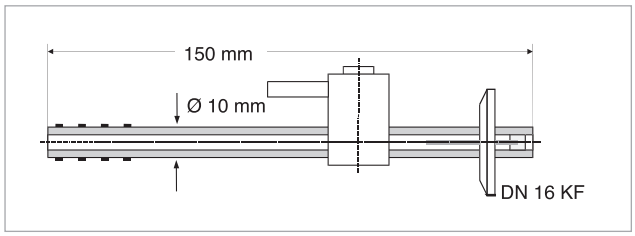
Kundenindividuelle Testlecks

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

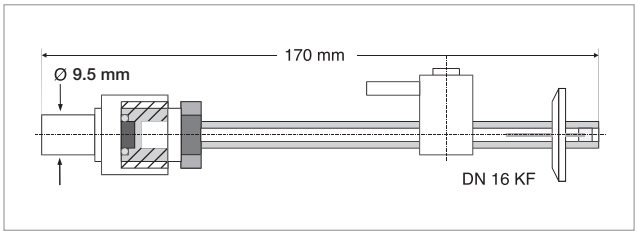
Die Spezifikation erfolgt über das Testleckformular auf der Leybold Website
→ www.leyboldproducts.de/testleckformular



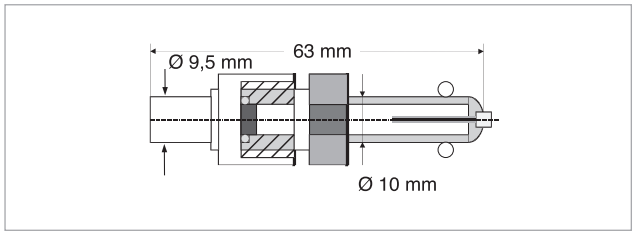
Testleck in Einschraub-Hülse



Testleck in Stiftleck-Gehäuse mit Schlauchtülle



Testleck in Stiftleck-Gehäuse mit VCO-Kupplung



Testleck in Zylinder-Gehäuse mit VCO-Kupplung

Bestelldaten

Testleck

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

Sonstiges

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 40ISO-KF	0,5 m	**867 95**

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

Notizen

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

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

Leybold

www.leybold.com