



FRS4

REFERENZ DRUCK STANDARD



Der zuverlässige Standard für
sehr niedrige Drücke

Ein nicht rotierendes Kolben-
manometer mit automatischer
Regelung

Geprüfte Performance, einfach
zum Handhaben und Langzeit
stabil.

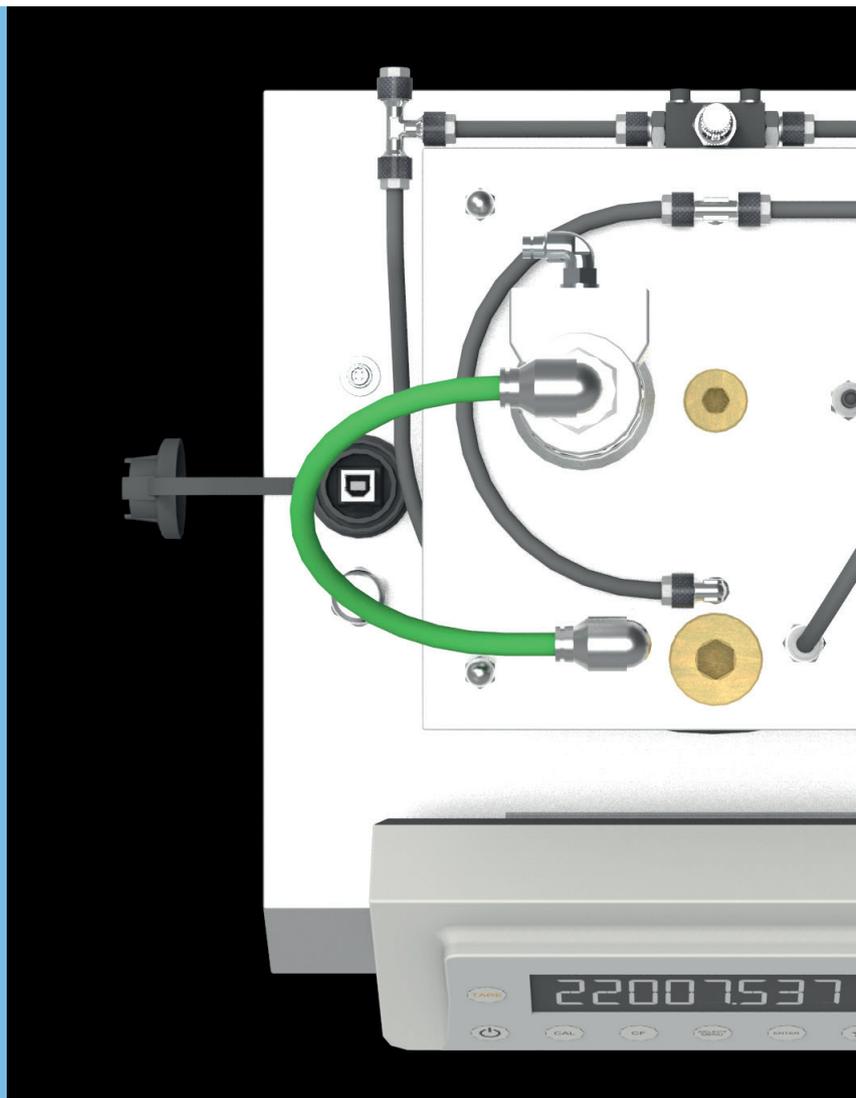
Der FRS4 ist ein Druckkalibrator für den Einsatz in Relativ- und Differenzdruckbereich, der eine hohe Langzeitstabilität der Kalibrierung für Laboratorien auf der ganzen Welt aufweist.

Die präzise gefertigte Kolbenkonstruktion erzeugt einen Differenzdruck, der direkt mit den physikalischen Einheiten Kraft und Fläche zusammenhängt.

Das Gerät ist äußerst stabil und gibt Ihnen Vertrauen in die langfristige Rückverfolgbarkeit Ihrer Kalibrierungen.

Im Gegensatz zu den herkömmlichen Kolbenmanometern ist der FRS4 schnell zu bedienen und kann automatisch die erforderlichen Prüfdrücke erzeugen.

Das Gerät wurde entwickelt, um die Kalibrierung einer Vielzahl von Manometern und Transferstandards einfach und schnell durchzuführen.



FRS4 Kontrollsystem

Für mehr Benutzerfreundlichkeit kann der Controller verwendet werden, um den gewünschten Druck zwischen den Test- und Referenzanschlüssen (Differenzmodus) oder dem Testanschluss und dem Atmosphärendruck (Gauge-Modus) des FRS4-Instruments einzustellen. Der Controller regelt einen Luftstrom zum FRS4, der über den Kolben einen proportionalen Druck erzeugt.

Die Durchflussrate wird durch eine Kombination aus dem Versorgungsdruck und wählbaren Durchflussbegrenzern mit hohen und niedrigen Durchflusseinstellungen und zwei Bypass-einstellungen gesteuert, die geöffnet werden können, um den Luftstrom im oberen oder unteren Bereich zu reduzieren. Es gibt auch eine Entlüftungsdrössel, um den Effekt der Änderung des atmosphärischen Drucks zu reduzieren.

Alle Funktionen des Controllers werden über eine serielle RS232-Kommunikation von einem Computer oder einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) gesteuert, wobei eine PC-basierte Software verfügbar ist.





Hervorragend bei niedrigem Druck

Hochauflösende Messwerte bei sehr niedrigen Drücken



Portabilität

Der FRS4 ist leicht zu transportieren und ermöglicht Vergleiche mit stationären Druckstandards



Stabilität

Die ausgezeichnete Langzeitstabilität ermöglicht es, die Rückverfolgbarkeit in langen Kalibrierintervallen zu gewährleisten



Benutzerfreundlichkeit

Steuern Sie direkt von einem PC aus, um die Drücke automatisch mit der Regeleinheit einzustellen



Genauigkeit

Die geringe Messunsicherheit des FRS4 gibt Ihnen Sicherheit bei Ihren Kalibrierungen



Erprobt und getestet

Der FRS4 hat seine Zuverlässigkeit in nationalen und akkreditierten Labors seit über 25 Jahren bewiesen





Ein Standard, dem Sie vertrauen können

Die Aufrechterhaltung der Rückführbarkeit und Genauigkeit der Kalibrierung ist von größter Bedeutung für nationale Normungslabors, Kalibriereinrichtungen sowie für Hersteller von Druckmessgeräten. Es ist äußerst wichtig, dass Sie einem Druckstandard haben, dem Sie vertrauen können. Dank seiner langen Wartungsintervallen können Sie Ihre Produktivität maximieren. Der FRS4 wurde entwickelt, um diese Aufgabe bei sehr niedrigen Drücken zu erfüllen und wird andere Methoden in Bezug auf Messsicherheit und Benutzerfreundlichkeit übertreffen.

Das Gerät basiert auf einer Präzisions-Kolben-Zylinder-Einheit aus Invar, einer Nickel-Eisen-Legierung, die sich durch einen extrem niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten ($2 \text{ ppm} / ^\circ \text{C}$) auszeichnet. Dadurch werden Messunsicherheiten aufgrund von Temperaturschwankungen bei Raumtemperatur auf den Bereich von 4 ppm reduziert.

Herkömmliche Ansätze zur rückführbaren Niederdruckgenerierung sind in der Regel Kolbenmanometer (Dead weight tester). Während diese Instrumente eine direkte Verbindung zwischen Standardmassen und Druck bereitstellen, sind sie groß und umständlich sowie langsam und arbeitsaufwendig. Außerdem ist das Reinigungsverfahren, das für die Aufrechterhaltung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlich ist, zeitaufwendig, während das FRS4, wenn es mit sauberer trockener Luft versorgt wird, 10 Jahre oder länger ohne Wartung zuverlässig arbeiten kann.

Mit dem FRS4 ist der Prozess der Druckerzeugung schnell und automatisiert, während die direkte Verbindung zwischen den physikalischen Eigenschaften des Zylinders und dem Druck erhalten bleibt.

Betrieb

Der FRS4 arbeitet im Gauge-Modus oder Differenzdruck-Modus. Im Gauge-Modus ist der Referenzanschluss offen zur Atmosphäre und das Instrument erzeugt einen positiven Druck, der die Kalibrierung der Messgeräte ermöglicht.

Im Differenzdruckmodus ist der Referenzanschluss ebenfalls mit dem kalibrierten Gerät, z. B. einem Differenzdruckmessumformer, verbunden, und das Gerät erzeugt eine Druckdifferenz. Zu jeder Zeit liefert das Instrument eine genaue Live-Anzeige des erzeugten Drucks.

Die Einstellung des Drucks erfolgt einfach durch Variieren des Luftstroms durch die Kolben-Zylinder-Anordnung, und der Kon2roller ermöglicht es, diesen Prozess zu automatisieren, was die Arbeit des Bedieners verringert.

Der FRS4 wird in vier verschiedenen Versionen geliefert und deckt einen Bereich von 0 bis 40 kPa für die Version mit dem höchsten Druck und von 0 bis 3,3 kPa für den niedrigsten Druck ab. Das Modell mit dem niedrigsten Druck hat eine Auflösung von bis zu 0,001 Pa, und das mit einer Unsicherheit von 0,005% des Messwerts ($+0,02 \text{ Pa}$).

Installation und Portabilität

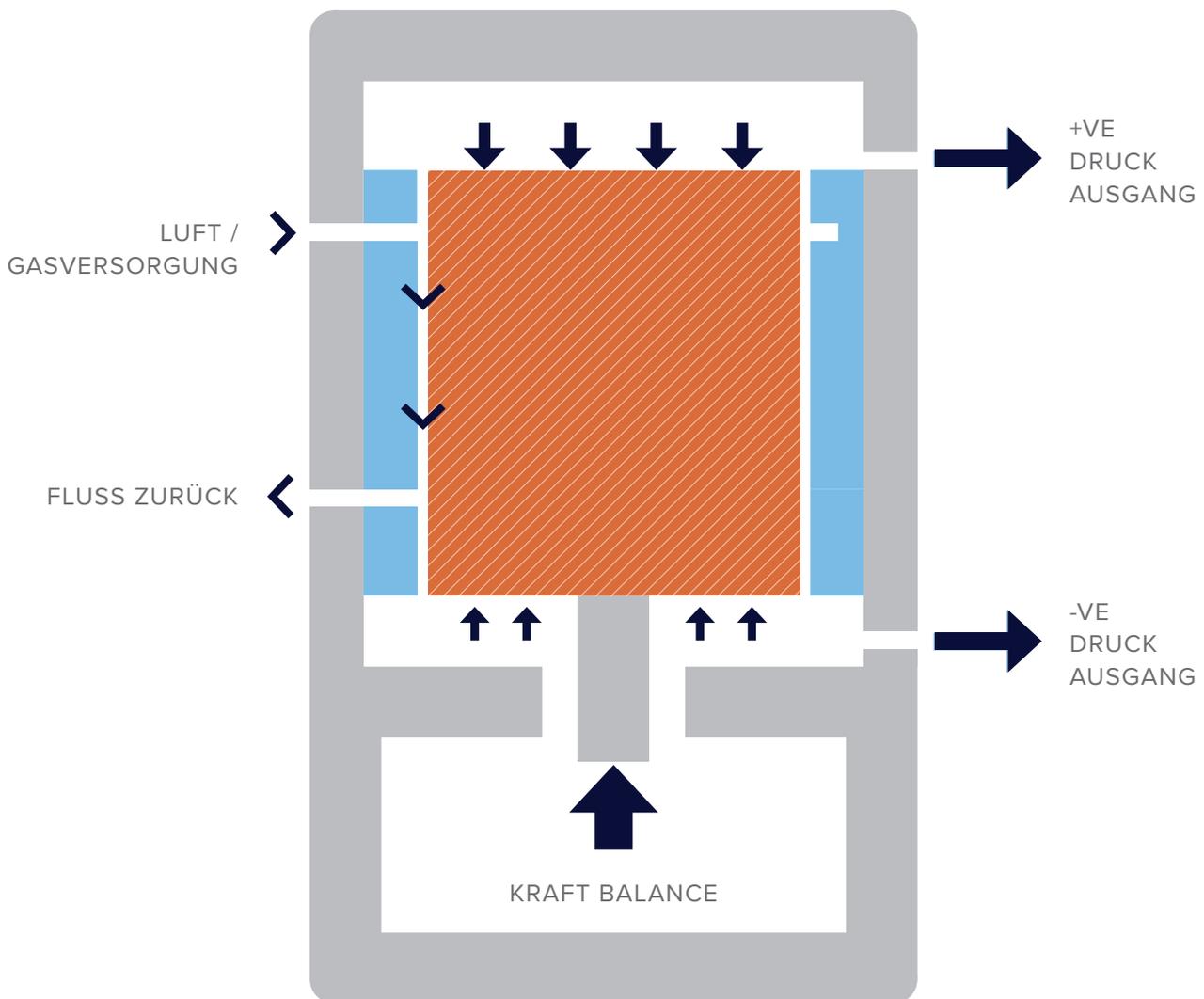
Der FRS4 kann auf einer Werkbank betrieben werden und kann sehr einfach zum Transport vorbereitet werden. Dies ermöglicht die Kalibrierung und Überprüfung anderer großer Druckstandards an verschiedenen Standorten.

Das Gerät benötigt stabile Umgebungsbedingungen, wie sie in einem typischen Messlabor ohne zusätzliche Anforderungen zu finden sind.

Funktionsdiagramm

Luft oder Gas wird dem FRS4 an der Oberseite des Zylinders zugeführt und strömt zum Ausgang welcher im unteren Bereich des Kolbens ist. Der schmale Spalt zwischen dem Kolben und dem Zylinder führt zu einer Druckdifferenz zwischen der Oberseite und der Unterseite des Kolbens. Die Position des Kolbens wird seitlich durch ein flexibles Beryllium-Kupfersystem gehalten, und die vertikale Position wird durch das Kräftegleichgewicht aufrechterhalten.

Die Menge an Kraft, die erforderlich ist, um die vertikale Position des Kolbens aufrechtzuerhalten, ist genau gleich der Differenz der Kraft, die von dem Gas auf die obere Oberfläche des Kolbens im Vergleich zur unteren Oberfläche des Kolbens ausgeübt wird, plus dem Kolbengewicht. Da die Abmessungen des Kolbens genau bekannt sind, liefert das Kräftegleichgewicht eine Ablesung der Druckdifferenz, die direkt auf die physikalischen Eigenschaften zurückgeführt werden kann.



- Zylinder
- Kolben

Spezifikation

Nominaler Kolbenbereich	10 cm ²	20 cm ²	45 cm ²	100 cm ²
Druckbereich	40000 Pa	20000 Pa	8500 Pa	3300 Pa
Auflösung	0,01 Pa	0,005 Pa	0,002 Pa	0,001 Pa
Linearität	0,01 Pa	0,01 Pa	0,004 Pa	0,002 Pa
Unsicherheit (typisch)	± (0.005 % Lesung + 0.02 Pa)			

Pneumatisch

Medienkompatibilität	Saubere, trockene Luft oder nicht korrosive Gase
Luftversorgungsdruck (Regeleinheit)	Maximal 10 bar, Minimum 5 bar
Pneumatische Verbindungen	Luftzufuhr - 6 mm Steckverbindung Abluft - 6 mm Steckverbindung Ausgleichsventil Pilot - 6 mm Steckverbindung Druck- und Referenzanschlüsse - ¼ BSP-Innengewinde

Elektrisch

Versorgungsspannung	115 – 230 Vac, 50-60 Hz
Elektrische Anschlüsse	Elektr. Anschluss: abnehmbarer Rundstecker mit Schraubverschluss USB: Typ B USB-Anschluss für Drucker- oder PC-Verbindung

Betriebsbedingungen

Lager Temperatur	Minimum	-10 °C
	Maximal	70 °C
Betriebs-temperatur	Minimum	10 °C
	Typisch	18 – 22 °C
	Maximal	40 °C

Maße und Material

Gehäuse	Aluminiumgehäuse mit eloxierter Oberfläche. Geeignet für Werkbank Betrieb.
Maße	H 530 mm x W 345 mm x D 350 mm (bei Montage auf Tischgestell)
Gewicht	35 kg ± 0,5 kg