

Präzisions-Vordruckregler der FDO Sanitär-Serie

BENUTZUNG UND INBETRIEBNAHME DES REGLERS

WARNUNG:

Stellen Sie sicher, dass Sie diese Anweisungen vor der Benutzung, Installation oder Wartung des Equilibr-Druckreglers gelesen und verstanden haben. Stellen Sie sicher, dass diese Betriebsanleitung dem Bediener dieses Reglers zur Verfügung steht und während der Lebensdauer des Reglers mit diesem zusammen aufbewahrt wird. Die Benutzung, die Installation, der Betrieb und die Wartung aller unter Druck stehenden Produkte, einschließlich dieses Reglers, darf nur von Personen durchgeführt werden, die entsprechend geschult wurden und aufgrund ihrer Erfahrung oder spezifischer Schulung qualifiziert sind.

Nichtbefolgung der in diesem Dokument enthaltenen Anweisungen kann unter anderem folgende Auswirkungen haben:

- Schwere oder tödliche Verletzungen
- Unkontrollierte Freisetzung der unter Druck stehenden Medien
- Dauerhafte Schädigung des Druckreglers und/oder dauerhafte Schädigung der angeschlossenen Geräte



HINTERGRUND

Die Equilibr®-FDO-Serie umfasst Präzisions-Vordruckregler (BPR). Diese Vordruckregler kontrollieren den Flüssigkeitsdruck am Einlass-Anschluss „I“. Der Equilibr-Regler kontrolliert den Einlassdruck, indem er den überschüssigen Durchfluss durch den Auslass „O“ des Geräts ableitet. Die Durchflussrichtung ist von Einlass zu Auslass. Beim Equilibr Vordruckregler handelt es sich um einen vorgesteuerten Druckregler. Der Drucksollwert wird durch den am Steuer- oder Referenz- „R“-Anschluss anliegenden Druck auf der Glocke des Geräts (siehe **Fig. 1**) ermittelt. Der Vordruckregler steuert den Druck am Einlass in einem präzisen 1:1 Verhältnis mit dem Solldruck, der am Steueranschluss angelegt wird. Dieser *vorgesteuerte Druck* kann mittels eines durch einen mechanischen Drehknopf verstellbaren Reglers oder eines elektronischen Druckregelungssystems (elektropneumatischer Regler) angelegt werden.

Siehe **Abb. 1**. Der Equilibr®-Vordruckregler nutzt eine flexible Membran, um den Druck zu erfassen und die Strömungsöffnungen im Gehäuse des Reglers direkt abzudichten. Der Steuerdruck wird auf eine Seite der Membran angelegt. Der Einlassdruck „I“ wird auf der anderen Seite der Membran erfasst. Wenn der Steuerdruck höher als der Einlassdruck ist, dann wird die Membran fest gegen die Strömungsöffnungen gedrückt und das Regelventil wird wirksam geschlossen. Ist der Einlassdruck gleich dem Druck auf der Steuerseite, wird die Wirkung der Schließkräfte auf die Membran aufgehoben und Medien können vom Einlass zum Auslass fließen. Nachdem genügend Medium die Regelvorrichtung passiert hat, wird der Einlassdruck leicht reduziert und die Membran kann die Strömungsöffnungen wieder abdichten. Bei normalem Betrieb stellt sich ein Gleichgewicht ein, und die Membran passt sich entsprechend an, wobei die Durchflussmenge aus dem Regler so eingeschränkt wird, dass ein konstanter Druck am Einlass aufrechterhalten wird (siehe **Abb. 2**).

Typische Regelkreise:

Mit einem Vordruckregler kann der Druck in einem System geregelt werden, indem überschüssiger Durchfluss abgelassen wird, der andernfalls dazu führen würde, dass der Systemdruck über den Steuersollwert steigt. Das Schaltungsbeispiel, gezeigt in **Abb. 3**, nutzt den Vordruckregler, um den Ausgangsdruck einer Pumpe zu steuern. Überschüssige Flüssigkeit wird durch den Vordruckregler in den Speichertank zurückgeführt.

Ein Vordruckregler wird zuweilen verwendet, um Blasenbildung in Durchflussmessern zu verhindern. Genaue Durchflussmessungen sind mit Coriolis-Durchflussmessern nicht möglich, wenn Blasen auftreten. Wenn Blasen das Messrohr des Massendurchflussmessers durchqueren, kann das Durchflusssignal erheblich gestört werden. Eine übliche Methode zur Minimierung oder Verhinderung der Blasenbildung ist die Erhöhung des Drucks am Auslass des Coriolis-Messinstruments (siehe **Abb. 4**). Mit Installation des Vordruckreglers auslaufseitig vom Instrument bleiben Gase eher in der Lösung und die Menge der kleinen Blasen nimmt ab, wodurch die Genauigkeit des Durchflussmessers verbessert wird. Equilibr-Vordruckregler basieren auf einem einfachen Membran-Modell und sind kompatibel mit vielen anspruchsvollen Prozessen, wie beispielsweise mit korrosiven und Sanitäranwendungen.

Von Equilibr geschulte Ingenieure können Ihnen Reglerdesigns und entsprechende medienberührte Materialien für Ihre spezifische Anwendung vorschlagen. Diese Vorschläge sind reine Empfehlungen und stützen sich auf vollständige und präzise Informationen, die kundenseitig über die Anwendung zur Verfügung gestellt wurden. Es liegt letztlich in der Verantwortung des Kunden, die Kompatibilität der Medien mit dem Konstruktionsmaterial des Vordruckreglers und mit dem eingesetzten Steuergas zu ermitteln.

Die im Vordruckregler installierte Membran sorgt für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Druck, Temperatur, Medienkompatibilität und Auswirkungen der Durchflussrate. Häufig wird Leistung in einem Bereich zugunsten einer akzeptablen Leistung in einem anderen Bereich aufgegeben. Viele Membrantypen können keinen dichten Abschluss gewährleisten und erfordern einen konstanten Mindestdurchfluss. Wenn die Systemdurchflussrate im Vordruckregler unter der Mindestdurchflussrate liegt, die für die installierte Membran erforderlich ist, dann fällt der Systemdruck unter den vorgegebenen Solldruck. Die Vertriebsingenieure von Equilibr arbeiten mit Ihnen zusammen und geben Ihnen wichtige Hinweise zur Low-Flow-Leistung Ihrer Anwendung.



Abb. 1 2 SOLLWERT-OPTIONEN

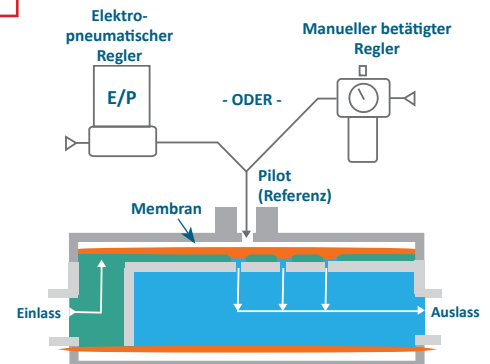


Abb. 2

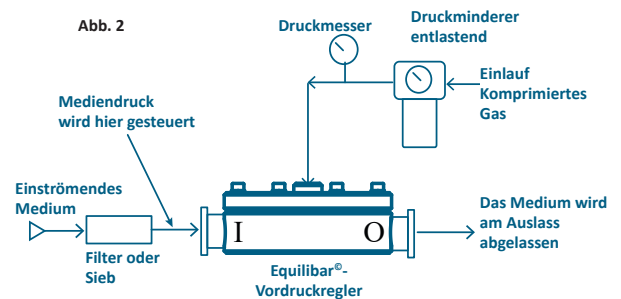


Abb. 3

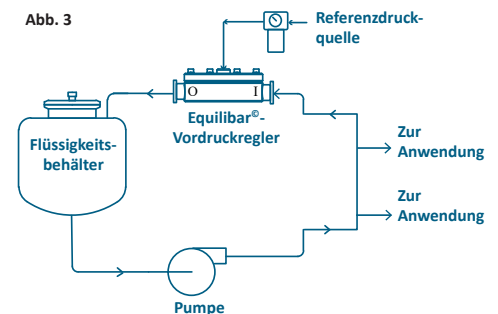
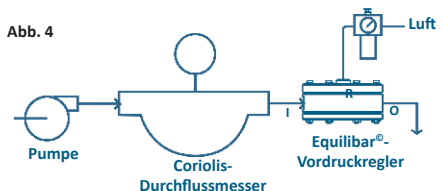


Abb. 4



Präzisions-Vordruckregler der FDO Sanitär-Serie

VORBEREITUNG AUF DIE MONTAGE

- Überprüfen Sie den Equilibar Vordruckregler auf etwaige Schäden. Konsultieren Sie den Equilibar bei eventuellen Schäden, bevor Sie mit der Installation fortfahren.
- Stellen Sie sicher, dass die Teilenummer auf dem Equilibar Vordruckregler-Produktlabel der Nummer Ihres bestellten Teils entspricht
- Stellen Sie sicher, dass die Bemessungsdaten auf dem Equilibar Vordruckregler-Produktlabel mit Hinsicht auf den maximal zulässigen Betriebsdruck und die maximal zulässige Betriebstemperatur bei Einsatz des Vordruckreglers nicht überschritten werden.
- Bei Fragen und Bedenken, oder wenn Sie ein neues Exemplar dieser Anweisungen benötigen, wenden Sie sich bitte telefonisch oder per E-Mail an Equilibar. Vergessen Sie nicht, die vollständige Teilenummer und Seriennummer des betreffenden Vordruckreglers anzugeben. (+1-828-650-6590, info@equilibar.com)
- Ergreifen Sie Vorsorgemaßnahmen, um Personenschäden im Falle eines Versagens der Membran oder eines externen Lecks zu vermeiden. Bei empfindlichen Flüssigkeitssteuerungssystemen wie einem Equilibar Vordruckregler kann es zu internen oder externen Lecks kommen. Es gelten unsere Standard-AGBs für wesentliche Haftungsbeschränkungen.
- Membranen können sowohl in einer offenen als auch einer geschlossenen Position versagen. Entsprechende Sicherheitsmaßnahmen sind für beide Ausfallmodi zu ergreifen.
- Manche Membranen werden mit einer kleinen hervorstehenden Lasche hergestellt. Diese hat keine Funktion und dient nur dem einfacheren Zugriff bei der Inspektion des Membranwerkstoffs und der Membrandicke, ohne dafür den Regler auseinandernehmen zu müssen.
- Jeder Equilibar Regler wird im Werk einzeln von Hand einer Funktions- und externen Dichtheitsprüfung unterzogen. Die Dichtheitsprüfung wird üblicherweise bei höchstzulässigem Betriebsdruck multipliziert mit 1,5 durchgeführt.
- Der Equilibar Vordruckregler ist kein „Sicherheitsgerät“, wie es in der Druckanlagen-Richtlinie 2014/68/EU definiert wird. Stellen Sie sicher, dass geeignete Überdruckschutzvorrichtungen wie beispielsweise Sicherheitsventile oder Berstscheiben installiert sind, um das System und den Vordruckregler vor einer Überschreitung der höchstzulässigen Betriebsdrücke zu schützen. Diese Sicherheitseinrichtungen müssen das geltende Recht, die Vorschriften, Rechtsvorschriften und Normen für Ihre Gerichtsbarkeit erfüllen.
- Equilibar Regler werden im Werk innen und außen mit Reinigungsmedien auf wässriger Basis in einem Ultraschallreinigungsgerät gereinigt und manuell mit denaturiertem Alkohol abgewischt.
- Installieren Sie einen dem Equilibar Vordruckregler vorgelagerten Siebeinsatz oder Filter (100 Mikron/100 Siebweite oder besser), um ein Verstopfen der Strömungsöffnungen zu verhindern. Berücksichtigen Sie die Auswirkung, die der Druckabfall im Filter auf die Systemdruckregelung haben wird.
- Einlass-Anschlüsse werden mit einem „I“ gekennzeichnet; Auslass-Anschlüsse werden mit einem „O“ gekennzeichnet.
- Der Einlass „I“ ist an dem Teil des Systems angeschlossen, an dem eine Beibehaltung oder eine Regelung des Drucks gewünscht ist. Die beste Druckregelung wird erreicht, wenn die Rohrleitung zum Vordruckregler-Einlass so kurz und großvolumig wie praktisch möglich ist, um den Druckabfall in der Leitung zu minimieren.
- Das Systemmedium wird aus dem Vordruckregler-Auslass „O“, auch als Abluftöffnung bezeichnet, abgelassen. Stellen Sie sicher, dass das Medium in einer sicheren Umgebung, von Mitarbeitern entfernt und in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen Ihrer Gerichtsbarkeit entlüftet wird. Achten Sie darauf, dass der Auslass während des Betriebs nicht von einem geschlossenen Ventil, Schnee, Eis, Kondensat, Insekten, nistenden Vögeln, etc. blockiert werden kann.
- Selbst inerte Gase können zu Erstickung durch Sauerstoffverdrängung führen. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung und adäquate Sauerstoffversorgung sicher, wenn das Medium über den Auslassanschluss des Vordruckreglers abgeführt wird.
- Stellen Sie Abgasleitungen mit ausreichender Kapazität bereit, um einen Druckaufbau am Auslassanschluss des Vordruckreglers zu verhindern. Kurze oder großvolumige Abgasleitungen werden empfohlen.
- Alle Schrauben, Bolzen oder Verbinder, die in einen rostfreien Stahlkörper geschraubt werden, müssen mit geeignetem Schmiermittel montiert werden, um ein Kaltverschweißen der Gewinde zu verhindern. Ein Kaltverschweißen der Gewinde ist in der Regel dauerhaft und führt dazu, dass der Regler verschrottet werden muss. Im Equilibar-Werk wird der lebensmitteltechnische Schmierstoff Krytox™ FDA, NSF H1 auf alle Bolzen- und Schraubengewindeverbindungen aufgebracht, die nicht mit der Prozessflüssigkeit in Berührung kommen.

VORBEREITEN DES VORSTEUERREGLERS

- Die Steuerdruckversorgung sollte ein inertes, komprimierbares Gas sein. Inkompressible Medien wie Flüssigkeiten erzielen keinen effektiven Steuerdruck, weil sie der Membran des Vordruckreglers nicht erlauben, sich rasch anzupassen. Stellen Sie sicher, dass das Steuermedium mit dem Medium, das durch den Vordruckregler fließt, kompatibel ist.
- Der regulierte Druck steht in einem nahezu exakten 1:1 Verhältnis zum Vorsteuerdruck. Der Einbau eines Manometers im Steueranschluss kann Vorteile gegenüber dem Einbau eines Druckmessers am Einlass „I“ bieten. Das inerte Steuermedium kann mit einem kostengünstigeren Druckmesser abgelesen werden, und der Steuerdruck kann sogar eingestellt werden, wenn kein Systemmedium aktiv strömt.

MONTAGE

1. Die Equilibar Vordruckregler und Vorsteuerregler werden gebrauchsfertig geliefert.
2. Installieren Sie den Vorsteuerregler gemäß den dem Auftrag beiliegenden Anweisungen. Überprüfen Sie die Leistung des Vorsteuerreglers, bevor Sie ihn am Referenzanschluss des Equilibar Vordruckreglers anbringen.
3. Der Equilibar Vordruckregler steuert Druck oder Durchfluss in jeder Ausrichtung und kann in jeder Ebene verbaut werden. Um jedoch eine maximale Entleerungsleistung zu erzielen, sollte das FDO vertikal mit dem Einlass nach unten installiert werden, so dass die Flüssigkeit im Normalbetrieb nach oben durch das Ventil fließt. Siehe Abb. C auf Seite 4.
4. Stellen Sie beim Einbau des Vordruckreglers sicher, dass der Einlass „I“ und der Auslass „O“ in der korrekten Durchflussrichtung montiert sind. Der Druck wird am Einlassanschluss „I“ reguliert.
5. Verbinden Sie den Ausgangsanschluss des Vorsteuerreglers mit dem Referenzanschluss des Vordruckreglers und stellen Sie den Druck auf den gewünschten Sollwert ein.
6. Equilibar empfiehlt eine anfängliche ‚Einstellung‘ der Membranen entsprechend dem Anwendungsbetriebsdruck. Dies erfolgt durch Anlegen dieses Drucks auf den Referenzanschluss des Equilibar-Reglers. Mit dieser ‚Membraneinstellung‘ kann die Membran ihre Funktion bei niedrigen Durchflussraten ausüben.
7. Der Vordruckregler ist so ausgelegt, dass ein maximaler Referenzdruck angelegt wird, selbst wenn kein unter Druck stehendes Medium am Einlass „I“ vorhanden ist. Es kommt zu keinen Schäden.
8. Starten Sie den Durchfluss der Prozessflüssigkeit, *nachdem* der Referenzdruck angelegt und die Membran eingestellt wurde.
9. Die Reinigungsfähigkeit wurde unter Verwendung von Riboflavin bei 5 ft/sec bewertet. Der Referenzdruck muss während des Reinigungsvorgangs abgeschaltet werden, um den vollen Durchfluss durch das Ventil zu ermöglichen. Die Reinigungsergebnisse variieren je nach Medium und Prozessdesign. Der Kunde ist für die Verifizierung der Wirksamkeit seines Reinigungszyklus verantwortlich.
10. Gehen Sie bei der Senkung des Referenzdrucks umsichtig vor. Der Vordruckregler wird versuchen, den Einlassdruck in dem Maße zu verringern, wie der Referenzdruck verringert wird. Dies kann zu einer extrem schnellen Freisetzung des Mediums durch den Auslass „O“ des Reglers führen. Gehen Sie bei der Senkung des Referenzdrucks so langsam vor, wie es praktisch möglich ist.
11. Nach dem CIP/SIP-Schritt muss sichergestellt werden, dass die Prozessleitung unter Druck steht, um eine optimale Entleerung zu ermöglichen.
12. Schalten Sie bei der Vorbereitung von Wartungsarbeiten oder beim Abschalten des Systems die Prozessflüssigkeit ab, bevor Sie die Steuerdruckversorgung zum Referenzanschluss abschalten.

Präzisions-Vordruckregler der FDO Sanitär-Serie

WARTUNGSHINWEISE

- Sieb oder Filter sollten einlaufseitig vor dem Gerät eingesetzt werden, um ein Festsetzen von Schmutz in den Öffnungen zu verhindern.
- Eine jährliche Überprüfung der Unversehrtheit der Membran wird empfohlen, vor allem bei Anwendungen, in denen hohe oder regelmäßige pulsierende Kräfte auftreten können (z. B. Kolbenpumpen, usw.).
- Es ist davon auszugehen, dass Membranen in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden müssen, wobei der Zeitrahmen von der Anwendung abhängt.
- Ersatzteile und Reparatur-Kits sind bei Bedarf für Membranen und andere interne Komponenten erhältlich.
- Es wird empfohlen, vor der Durchführung von Wartungsarbeiten Reparatur-Kits zu bestellen. [Wenden Sie sich an Equilibar](#), um für Ihr spezifisches Modell zu bestellen. Bitte halten Sie die Teilenummer bereit, um sicherzustellen, dass die richtigen Ersatzteile bestellt werden.
- Besuchen Sie unsere [Wartungs-Website](#) für Videos oder kontaktieren Sie uns für weitere Informationen unter equilibar.com/contact.

VORBEREITUNG ZUR WARTUNG ODER FEHLERSUCHE

- Schalten Sie bei der Vorbereitung von Wartungsarbeiten oder beim Abschalten des Systems die Prozessflüssigkeit ab, bevor Sie die Steuerdruckversorgung zum Steueranschluss abschalten. Dieser Schritt verhindert ein plötzliches Ablassen des Systemmediendrucks durch den Vordruckregler.
- Lassen Sie den Steuerdruck ab und entfernen Sie die Verrohrung des Steuer-/Referenzanschlusses, um den Vordruckregler für die Wartung freizulegen. Vordruckregler von Equilibar können ‚in-line‘ gewartet werden und müssen nicht aus der Systemverrohrung ausgebaut werden.
- Lösen Sie die Schrauben in der Kappe des Vordruckreglers und führen Sie die Demontage mit entsprechender Schutzausrüstung aus. Siehe Explosionsansicht und Anleitung auf Seite 4 für weitere Details.
- Prüfen Sie Membranen und passive Dämpfereinsätze (PD-Einsätze) auf Schäden, um festzustellen, ob sie ersetzt oder gereinigt werden müssen.
- Reinigen Sie alle Edelstahl-Oberflächen, um Reste von Prozessflüssigkeiten und Partikel zu entfernen.
- Bauen Sie das Gerät mit gereinigten oder neuen Teilen gemäß den Anweisungen auf Seite 4 wieder zusammen.
- Nach dem Zusammenbau befolgen Sie die Anweisungen zum „Einbau“ auf Seite 2.

FEHLERBEHEBUNG

PROBLEM	MÖGLICHE LÖSUNGEN
Maximaler Durchfluss ist reduziert	Interne Blendenöffnungen säubern.
Vordruck wird bei niedrigen Durchflussraten nicht aufrechterhalten	1. Den Regler auf Verunreinigungen oder Membranschäden überprüfen, die verhindern, dass die Membran gegen die Strömungskanäle im Reglergehäuse abdichtet. 2. Sprechen Sie mit einem Equilibar-Anwendungsingenieur, um die Daten bei zu geringen Durchflussraten zu besprechen.
Externes Leck an der Membran	1. Auf lose Schrauben überprüfen. Wenn sich Schrauben gelockert haben, ziehen Sie sie mit dem angegebenen Drehmoment an. 2. Auf falsch ausgerichtete Flansche, PD-Einsätze oder Membranen überprüfen 3. Auf verkratzte Dichtungsoberflächen überprüfen 4. Membranen auf Beschädigung überprüfen. Bei Bedarf austauschen
Rattern im nachgelagerten Rohrsystem	1. Rohrgröße der Abgasleitung vergrößern. 2. Wenden Sie sich an das Werk für zusätzliche Unterstützung.
Luft in Prozessabgasleitung	Auf geplatzte Membran überprüfen.
Flüssigkeit tritt aus dem Referenzanschluss aus	Auf geplatzte Membran überprüfen.

HINWEIS ZUM NENNDRUCK

Equilibar Reglergehäuse haben eine *Gehäusedruckstufe*, die auf der Gehäuse- und Schraubenfestigkeit unter Anwendung der Prinzipien der ASME B31.3 basiert und durch hydrostatische Tests bestätigt wird. Diese Gehäusedruckstufen sind die in den technischen Broschüren aufgeführten maximalen Nennwerte für die einzelnen Ausführungen. Zum Beispiel ist FDO6 mit einer maximalen Druckrate von 150 psig (10 bar) aufgeführt.

Equilibar konfiguriert individuelle Regler für die spezifische Kundenanwendung, wobei das Ventil möglicherweise mit einer dünneren Membran ausgestattet wird, um Präzisions- oder Low-Flow-Anforderungen zu erfüllen. Die Auswahl der Membran, die Betriebstemperatur, die chemische Zusammensetzung oder andere Faktoren können eine Druckminderung verursachen. Daher spiegelt der auf einem Equilibar Vordruckregleretikett aufgedruckte maximal zulässige Betriebsdruck den der ausgewählten Membrane und der Anwendungsbedingungen wider, überschreitet aber nicht den Manteldruck der Gehäusekonstruktion.

Die maximale Druckstufe für das Gehäuse basiert immer auf der Gehäuse- und Schraubenfestigkeit und ist nicht auf dem Produktetikett aufgeführt. Kunden können sich an die Equilibar-Ingenieure wenden, wenn sie den maximal zulässigen Betriebsdruck der Einheit durch eine dickere Membran erhöhen möchten.

PATENTINFORMATIONEN

Diese Druckregler unterliegen einem oder mehreren dieser Patente: www.equilibar.com/support/patents/

Das Equilibar-Qualitätssystem ist zertifiziert nach
ISO 9001:2015.

Präzisions-Vordruckregler der FDO Sanitär-Serie

MONTAGEANLEITUNG



Es ist wichtig, die Revisionsnummer des Modells vor der Montage zu kennen.

So finden Sie die Revisionsnummer:

- Die Modellnummer beginnt mit „FDO“ gefolgt von einer die Größe angegebende Zahl (6 = 3/4 in; 8 = 1 in; 12 = 1,5 in; 16 = 2 in)
- Das vierte Zeichen NACH der Größenangabe ist eine weitere Zahl. Dies ist die Revisionsnummer.
- Der Verkaufsauftrag enthält die Modellnummer. Wenn Sie die Revisionsnummer nicht feststellen können, wenden Sie sich bitte an einen Equilibar-Ingenieur unter equilibar.com/contact/

TEILENUMMER-TABELLE																
FDO	8	S	H	N	2	-	N	S	C	P	102	T	100	G	10	P
	Größe				Rev. Nr.											
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10		11		12	13	14

» Wenn Ihr Regler Revision 4 ist, befolgen Sie die nachstehenden Montageanweisungen. Wenn Ihr Regler Revision 3 oder niedriger ist, gehen sie zu Seite 5.

MONTAGEANLEITUNG – REVISION 4 FÜR MODELLE FDO6, FDO8, FDO12 UND FDO16

- Führen Sie die Bodenschrauben in die Bodenplatte ein; legen Sie dann die Bodenplatte umgekehrt auf eine ebene Fläche, sodass sie auf den Schraubenköpfen aufliegt. Setzen Sie die passiven Dämpfungseinsätze (PD) in die Aussparung der Bodenplatte. Legen Sie zuerst den ringförmigen PD-Einsatz und dann den scheibenförmigen PD-Einsatz ein (siehe Explosionszeichnung für Details).
- Legen Sie die untere Membran auf die PD-Einsätze und die Bodenplatte auf, wobei Sie die Löcher an den Schrauben ausrichten.
- Halten Sie die Membrane fest, drehen Sie die Bodenplatte um und setzen Sie diese auf den Gehäuseboden, wobei Sie die Schrauben an den Löchern ausrichten. Ziehen Sie die Schrauben der Bodenplatte abwechselnd, wie in Abbildung B gezeigt, handfest an.
- Drehen Sie die gesamte Baugruppe um, so dass die Oberseite des Gehäuses jetzt zugänglich ist. Setzen Sie die obere Membran auf die Oberseite des Gehäuses, dabei Schraublöcher ausrichten.
- Setzen Sie die Referenzplatte vorsichtig auf die Membrane und das Gehäuse, dabei die Schraublöcher ausrichten.
- Setzen Sie die Schrauben der Referenzplatte ein und ziehen sie, wie in Abbildung B gezeigt, sternförmig handfest an.
- Ziehen Sie die Schrauben mit diesem empfohlenen Drehmomentmuster, wie folgt an:

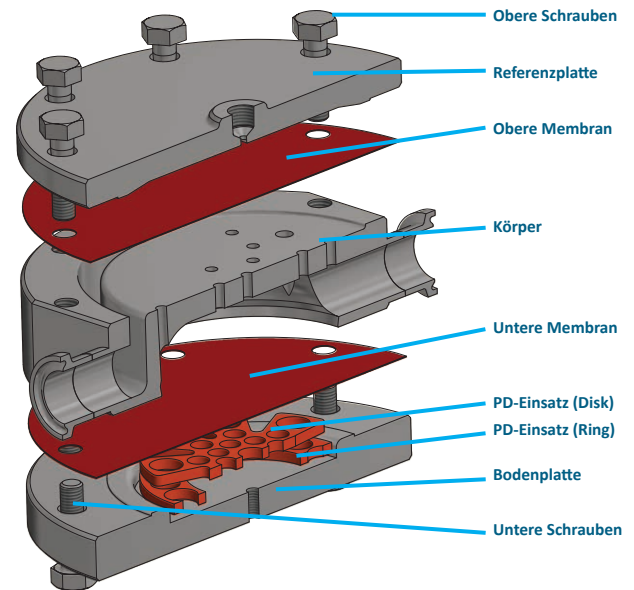


Abb. A: Explosionsansicht

Hinweis: * Ziehen Sie die Schrauben langsam mit manuellen Werkzeugen sternförmig, wie in Abb. B gezeigt, an, um einen gleichmäßigen Sitz zu erhalten. Von motorisierten oder pneumatischen Drehmomentschlüsseln wird abgeraten.

- Beginnen Sie mit den oberen Schrauben der Referenzplatte und ziehen Sie die Schrauben mit einem sehr geringen Drehmoment (~5 in-lb) sternförmig an, wie in Abbildung B dargestellt.
- Ziehen Sie dann die Schrauben weiter sternförmig, wie abgebildet, mit mittelmäßigem Drehmoment (~40 in-lb) an.
- Ziehen Sie die oberen Schrauben ein letztes Mal mit einem Drehmoment von 120±5 in-lb (13,6± 0,5 N-m) an.
- Wiederholen Sie die Drehmomentanweisungen a-c für die unteren Schrauben.

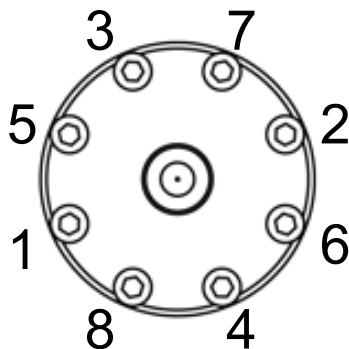


Abb. B: Lochbild-Drehmoment-Beispiel

Der Referenzdruck wird während des CIP-Reinigungsvorgangs und der Entleerung abgeschaltet

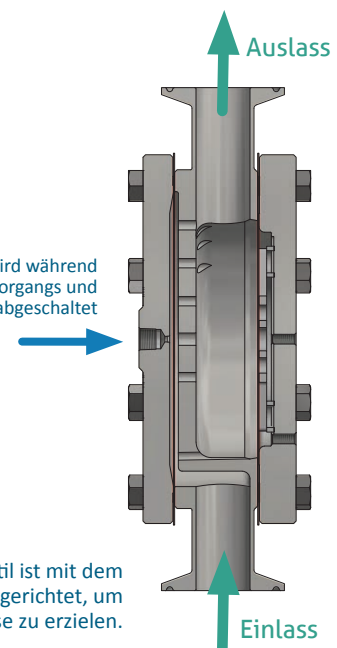


Abb. C: Das FDO-Sanitärventil ist mit dem Einlass nach unten ausgerichtet, um optimale Entleerungsergebnisse zu erzielen.

Präzisions-Vordruckregler der FDO Sanitär-Serie

MONTAGEANLEITUNG (FORTSETZUNG)



Es ist wichtig, die Revisionsnummer des Modells vor der Montage zu kennen. Folgen Sie den Anweisungen auf Seite 4, um die Revisionsnummer zu finden

- » Wenn Ihr Regler Revision 3 oder niedriger ist, befolgen Sie die nachstehenden Montageanweisungen.
- » Wenn Ihr Regler Revision 4, gehen Sie zu Seite 4 für Montageanweisungen.

Bauen Sie Ihren FDO wieder zusammen und ziehen Sie ihn dann mit dem in der nachstehenden Tabelle neben der Modellnummer angegebenen Drehmoment an. Achten Sie darauf, dass die fettgedruckten Buchstaben mit Ihrer Teilenummer übereinstimmen. Ziehen Sie die Schrauben zunächst mit der Hand und dann mit einem manuellen Drehmomentschlüssel sternförmig, wie auf Seite 4 beschrieben, an, bis die endgültige Drehmomentvorgabe erreicht ist. Kontaktieren Sie Equilibar [equilibar.com/contact/](https://www.equilibar.com/contact/) wenn Sie Hilfe benötigen.

FDO-MODELL DREHMOMENTANGABEN IN-LBF (N-M)

MODELL	DREHMOMENT	MODELL	DREHMOMENT	MODELL	DREHMOMENT
FDO6xHN0 -xxCPxTxU...	50 (5,5)	FDO6xHN2 -xxMPxTxG...	70 (7,7)	FDO8xHN3 -xxxPxTxF...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxCPxTxG...	70 (7,7)	FDO6xHN2 -xxMPxTxF...	140 (15,4)	FDO8xHN3 -xxxPxTxY...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxCPxTxF...	70 (7,7)	FDO6xHN2 -xxMPxTxY...	140 (15,4)	FDO8xHN3 -xxxPxTxJ...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxCPxTxY...	70 (7,7)	FDO6xHN2 -xxMPxTxJ...	140 (15,4)	FDO8xHN3 -xxxPxTxV...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxCPxTxJ...	70 (7,7)	FDO6xHN2 -xxMPxTxV...	100 (11)	FDO8xHN3A -xxxPxTxU...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxCPxTxV...	50 (5,5)	FDO6xHN3 -xxxPxTxU...	100 (11)	FDO8xHN3A -xxxPxTxG...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxMPxTxU...	100 (11)	FDO6xHN3 -xxxPxTxG...	100 (11)	FDO8xHN3A -xxxPxTxF...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxMPxTxG...	70 (7,7)	FDO6xHN3 -xxxPxTxF...	100 (11)	FDO8xHN3A -xxxPxTxY...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxMPxTxF...	140 (15,4)	FDO6xHN3 -xxxPxTxY...	100 (11)	FDO8xHN3A -xxxPxTxJ...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxMPxTxY...	140 (15,4)	FDO6xHN3 -xxxPxTxJ...	100 (11)	FDO8xHN3A -xxxPxTxV...	100 (11)
FDO6xHN0 -xxMPxTxJ...	140 (15,4)	FDO6xHN3 -xxxPxTxV...	100 (11)	FDO12xHN0 -xxCPxTxU...	50 (5,5)
FDO6xHN0 -xxMPxTxV...	100 (11)	FDO6xHN3A -xxxPxTxU...	100 (11)	FDO12xHN0 -xxMPxTxJ...	140 (15,4)
FDO6xHN0A -xxCPxTxU...	50 (5,5)	FDO6xHN3A -xxxPxTxG...	100 (11)	FDO12xHN1A -xxCPxTxU...	50 (5,5)
FDO6xHN0A -xxCPxTxG...	70 (7,7)	FDO6xHN3A -xxxPxTxF...	100 (11)	FDO12xHN1A -xxMPxTxJ...	140 (15,4)
FDO6xHN0A -xxCPxTxF...	70 (7,7)	FDO6xHN3A -xxxPxTxY...	100 (11)	FDO12xHN3 -xxxPxTxU...	100 (11)
FDO6xHN0A -xxCPxTxY...	70 (7,7)	FDO6xHN3A -xxxPxTxJ...	100 (11)	FDO12xHN3 -xxxPxTxG...	100 (11)
FDO6xHN0A -xxCPxTxJ...	70 (7,7)	FDO6xHN3A -xxxPxTxV...	100 (11)	FDO12xHN3 -xxxPxTxF...	100 (11)
FDO6xHN0A -xxCPxTxV...	50 (5,5)	FDO8xHN1A -xxCPxTxU...	70 (7,7)	FDO12xHN3 -xxxPxTxY...	100 (11)
FDO6xHN0A -xxMPxTxU...	100 (11)	FDO8xHN1A -xxCPxTxG...	70 (7,7)	FDO12xHN3 -xxxPxTxJ...	100 (11)
FDO6xHN0A -xxMPxTxG...	70 (7,7)	FDO8xHN1A -xxCPxTxF...	70 (7,7)	FDO12xHN3 -xxxPxTxV...	100 (11)
FDO6xHN0A -xxMPxTxF...	140 (15,4)	FDO8xHN1A -xxCPxTxY...	70 (7,7)	FDO16xHN1 -xxCPxTxU...	40 (4,4)
FDO6xHN0A -xxMPxTxY...	140 (15,4)	FDO8xHN1A -xxCPxTxJ...	70 (7,7)	FDO16xHN1 -xxCPxTxF...	70 (7,7)
FDO6xHN0A -xxMPxTxJ...	140 (15,4)	FDO8xHN1A -xxCPxTxV...	70 (7,7)	FDO16xHN1 -xxCPxTxY...	70 (7,7)
FDO6xHN0A -xxMPxTxV...	100 (11)	FDO8xHN1A -xxMPxTxU...	100 (11)	FDO16xHN1 -xxCPxTxV...	40 (4,4)
FDO6xHN2 -xxCPxTxU...	50 (5,5)	FDO8xHN1A -xxMPxTxG...	140 (15,4)	FDO16xHN2 -xxMPxTxJ...	140 (15,4)
FDO6xHN2 -xxCPxTxG...	70 (7,7)	FDO8xHN1A -xxMPxTxF...	140 (15,4)	FDO16xHN3 -xxxPxTxU...	100 (11)
FDO6xHN2 -xxCPxTxF...	70 (7,7)	FDO8xHN1A -xxMPxTxY...	140 (15,4)	FDO16xHN3 -xxxPxTxG...	100 (11)
FDO6xHN2 -xxCPxTxY...	70 (7,7)	FDO8xHN1A -xxMPxTxJ...	140 (15,4)	FDO16xHN3 -xxxPxTxF...	100 (11)
FDO6xHN2 -xxCPxTxJ...	70 (7,7)	FDO8xHN1A -xxMPxTxV...	100 (11)	FDO16xHN3 -xxxPxTxY...	100 (11)
FDO6xHN2 -xxCPxTxV...	50 (5,5)	FDO8xHN3 -xxxPxTxU...	100 (11)	FDO16xHN3 -xxxPxTxJ...	100 (11)
FDO6xHN2 -xxMPxTxU...	100 (11)	FDO8xHN3 -xxxPxTxG...	100 (11)	FDO16xHN3 -xxxPxTxV...	100 (11)



Vordruckregler der FDO Sanitär-Serie

SYSTEM-RISIKOANALYSE

Sowohl der normale Betrieb, als auch mögliche Ausfallmodi und voraussehbare Fehlanwendungen müssen bei der Auslegung des Systems, das mit dem Equibar-Vordruckregler interagiert und mit ihm verbunden ist, berücksichtigt werden. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, diese Risiken zu bedenken. **Bitte lesen Sie alle der folgenden Gefahren- und Sicherheitsmaßnahmen, bevor Sie Geräte installieren oder betreiben.**

- a. Der Vordruckregler ist nicht als Sicherheitsventil für Druckbehälter gedacht oder zertifiziert. Der Vordruckregler ist ein Feinregelventil. Der Schutz gegen Überdruck muss mit Vorrichtungen durchgeführt werden, die als solche konzipiert und in den Verkehr gebracht wurden.
- b. Empfindliche Membranen und externe Dichtungen können undicht werden. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, dieses Produkt so anzuwenden, dass Personenschäden bei Eintreten eines Lecks vermieden werden. Es gelten unsere Standard-AGBs für wesentliche Haftungsbeschränkungen.
- c. Wenn die interne Membran platzt oder undicht ist, kann das Gas oder die Flüssigkeit vom Steueranschluss in die Prozessflüssigkeit eindringen. Stellen Sie sicher, dass die Flüssigkeiten kompatibel und bei Vermischung nicht gefährlich sind.
- d. Wenn die interne Membran platzt oder undicht ist, kann Prozessflüssigkeit in das Rohrsystem des Steueranschlusses gelangen. Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen sind im Folgenden und auf unserer Website: www.equibar.com/equibar-safety-information/ beschrieben
 - i. Stellen Sie sicher, dass die Prozessflüssigkeiten und Flüssigkeiten am Steuerregler kompatibel und bei Vermischung nicht gefährlich sind. Der Großteil der Zusatzregler wird benutzt, um den Steuerdruck für den Vordruckregler herzustellen und ist selbst-entlüftend. Schützen Sie sich gegen Prozessflüssigkeit, die aus dem Vorsteuerregler auslaufen kann, wenn die Membran des Vordruckreglers versagt. Eine Methode hierzu ist die Einstellung des Steuerdrucks in einer statischen Volumenkommer, die nach Einstellung des gewünschten Wertes für den Druck mit einem ON/OFF-Ventil verschlossen wird. Eine weitere Methode besteht darin, den Steuerdruck vom Vorsteuerregler durch ein Rückschlagventil dem Vordruckregler zuzuführen. Um den Steuerdruck zu reduzieren, muss eine Entlüftung vom Steueranschluss an einen sicheren Ort durchgeführt werden. In vielen Fällen kann diese Entlüftung zum Auslass des Vordruckreglers durchgeführt werden.
 - ii. Wird ein elektronischer Druckregler benutzt, dann müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden. Zusätzlich zur Prüfung der Möglichkeit, dass die Prozessmedien in Kontakt mit dem elektronischen Druckregler kommen und dort entlüftet werden, muss auch das potenzielle Risiko der Entzündung von Medien durch den elektronischen Druckregler betrachtet werden. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, zu ermitteln, ob eine Einstufung in explosionsgefährdete Bereiche besteht, und sicherzustellen, dass der elektronische Vakuumdruckregler, der eingesetzt wird, die Anforderungen für Eigensicherheit für diesen Bereich erfüllt oder übertrifft.
- e. Wenn die innere Membran platzt oder undicht ist, führt es oft dazu, dass der Vordruckregler in einer geschlossenen Position ausfällt. Dies verursacht eine blockierte Leitung, wobei die Flüssigkeit sich keinen Weg aus dem Vordruckregler bahnen kann. Es kann dann zu vorgelagertem Überdruck kommen. Es muss sichergestellt werden, dass die dem Ventil vorgelagerte Rohrleitung entweder stark genug ist, um dem Druck standzuhalten, oder durch eine Druckentlastungsvorrichtung geschützt ist.
- f. Stellen Sie sicher, dass der zu kontrollierende Prozessdruck mit dem Vordruckregler-Einlass „I“ verbunden ist. Die Prozessflüssigkeit fließt vom Einlass „I“ zum Auslass „O“. Wird der Vordruckregler umgekehrt angeschlossen, funktioniert er zwar, ist aber nur unzulänglich kontrollierbar und kann zu Überdruck führen.
- g. Beachten Sie die maximalen Temperatur- und Druckangaben auf dem Etikett des Vordruckreglers. Leiten Sie Maßnahmen ein, damit diese Werte nicht überschritten werden können. Wo es erforderlich ist, Geräte zu schützen, muss eine geeignete Art von Überdruckventil parallel zum Vordruckregler installiert werden. Das Überdruckventil muss so ausgelegt sein, dass der Druck oder die Temperatur die in der Produktinformation des Vordruckreglers angegebenen Vordruckregler-Maximalwerte nicht überschreiten kann. Bei manchen Installationen kann eine Berstscheibe das Sicherheitsventil ersetzen.
- h. Wenn die Druckleitung am Auslass des Vordruckreglers „O“ blockiert wird, öffnet sich der Vordruckregler und füllt die Druckleitung, bis der gleiche Druck wie der Maximaldruck im System erreicht ist. Die Druckleitung muss diesem Druck standhalten können oder ein Sicherheitsventil haben, das diesen Druck auf den Maximaldruck der Druckleitung begrenzt oder ihn unterschreitet.
- i. Benutzen Sie den Vordruckregler nicht als Strukturelement. Alle Rohrverbindungen zum Vordruckregler müssen hinreichend abgestützt sein. Die Vordruckregler-Serie ist mit einem Befestigungswinkel erhältlich, der den Einbau erleichtert.
- j. Mit Sauerstoff angereicherte (> 21 %) Medien sollten nicht im Vordruckregler eingesetzt werden, es sei denn, Equibar hat in Zusammenarbeit mit Ihnen ein Produkt entwickelt, das für angereicherten Sauerstoff ausgelegt und gekennzeichnet ist. Standardprodukte werden nicht mit Sauerstoff gereinigt. Teilchenstoß, adiabatische Kompression und Membranbewegung können in einem sauerstoffangereicherten Medium eine Entzündung auslösen. Diese entzündliche Kette kann eine extrem schnelle Oxidation des vollständigen Vordruckreglers verursachen, die zu hohen Temperaturen, offenem Feuer und geschmolzenem Metall, sowie dem unbeschränkten Entweichen von Prozessflüssigkeit führen kann.
- k. Der Metalldeckel und das Gehäuse des Vordruckreglers sind hervorragende Wärmeleiter.
 - i. Beachten Sie die Tatsache, dass die Außentemperatur des Vordruckreglers mit der Temperatur des Prozessmediums, das ihn durchfließt, steigt oder fällt. Zusätzlich zu den thermischen Risiken für Menschen, die das Äußere des Vordruckreglers direkt berühren, ist der Kunde dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die Temperaturen der Prozessmedien die Zündpunkte jeglicher entflammbarer Gase oder Stäube (oder einer Mischung daraus), die in der näheren Umgebung des Vordruckreglers vorhanden sein können, nicht übersteigen.
 - ii. Beachten Sie die Tatsache, dass die Innentemperatur des Vordruckreglers mit der Umgebungstemperatur steigt oder fällt. Stellen Sie sicher, dass die Prozessmedien, die den Vordruckregler durchfließen, nicht durch Höchst- und Tiefsttemperaturen der unmittelbaren Umgebung geschädigt oder entzündet werden können. Niedrige Umgebungstemperaturen können das Medium innerhalb des Reglers gefrieren lassen. Die Entspannungskälte bei bestimmten Gasen kann ebenfalls zum Gefrieren führen. Gefrieren kann den Vordruckregler blockieren und zur Bildung von Überdrücken am Einlass „I“ führen. Die Ausdehnung von Wasser beim Gefrieren kann zu Schäden am Regler führen. Eisbildung durch Gefrieren kann Membranen aus Metallfolie perforieren.
- m. Das Design des Vordruckreglers wurde von erfahrenen Ingenieuren für angemessene Sicherheitsbedingungen und adäquate Druckregulierung konzipiert. Versuchen Sie nicht, den Vordruckregler auf irgendeine Weise zu modifizieren, einschließlich des Hinzufügens oder der Vergrößerung von Öffnungen oder Anschlüssen oder dem Ersatz von Maschinenschrauben (Bolzen). Ersetzen Sie interne O-Ringe oder Membranen nur mit vom Equibar-Werk gelieferten Ersatzteilen.
- n. Führen Sie nie Wartungs oder Inspektionsarbeiten an einem System durch, wenn unter Druck stehende Flüssigkeiten vorhanden sind. Setzen Sie den Druck des Systems herab, bevor Sie diese Arbeiten durchführen. Setzen Sie den Einlassdruck vor dem Referenzdruck herab, andernfalls kann ein schneller Druckabfall beim Referenzdruck zu einem heftigen Ablassen des vorgeschalteten Drucks durch den Regler führen.