



A Halma company



BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR STANDARDGERÄTE FÜR DURCHFLUSS UND DRUCK

Ausführungen M · MC · P · PC · L · LC

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Alicat-Gerät aus unserem Hause entschieden haben.

Falls Sie Fragen haben oder etwas nicht wie gewünscht funktionieren sollte, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf. Wir sind stets bereit, Ihnen in jeder Hinsicht behilflich zu sein.

Kontaktinformationen

**World Headquarters,
Tucson, Arizona, USA**
info@alicat.com
alicat.com
7641 N Business Park Dr.,
Tucson, AZ 85743 USA
+1 888-290-6060

China & SE Asia
info-cn@alicat.com
alicat.com.cn
2nd Floor, Block 63, No. 421,
Hong Cao Rd,
Shanghai 200233
PRC
+86-21-60407398 ext. 801

Europe
europe@alicat.com
Geograaf 24
6921 EW Duiven
The Netherlands
+31 (0)26 203.1651

India
india@alicat.com
Alicat Scientific India Pvt. Ltd.
101, Hamilton A Bldg,
Near Hiranandani Hospital,
Hiranandani Estate, Patli Pada,
Ghodbunder Road,
Thane West-400607
Maharashtra, India
GST No.: 27AAWCA5866D1Z6
+91-22-46081434

Kalibrieren Sie Ihr Gerät jedes Jahr neu.

Eine jährliche Kalibrierung ist notwendig, um die Genauigkeit der Messwerte zu gewährleisten und die begrenzte lebenslange Garantie zu verlängern. Füllen Sie das Serviceformular unter alicat.com/service-request aus, oder kontaktieren Sie uns direkt, wenn es nötig ist, Ihr Gerät zur Neukalibrierung einzusenden.

Wenn Sie Geräte mit CSA-, ATEX-, ISO 17025- oder anderen Zertifizierungen bestellen möchten, besuchen Sie bitte alicat.com/certifications. Informationen über unsere begrenzte lebenslange Garantie finden Sie unter alicat.com/warranty.

Serien-Nr: _____

Nächste Kalibrierung: _____

NIST Dieses Gerät wird mit einem auf NIST-Standard rückverfolgbaren Kalibrierungszertifikat geliefert.



Dieses Gerät entspricht der Richtlinie 2011/65/EU der Europäischen Union zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS).



Dieses Gerät erfüllt die EMV-Richtlinie 2014/30/EU: EN 51326-1:2013 und der RoHS.

Richtlinie 201/35/EU: EN 63000:2018, und ist mit der diesbezüglichen CE-Kennzeichnung ausgezeichnet.

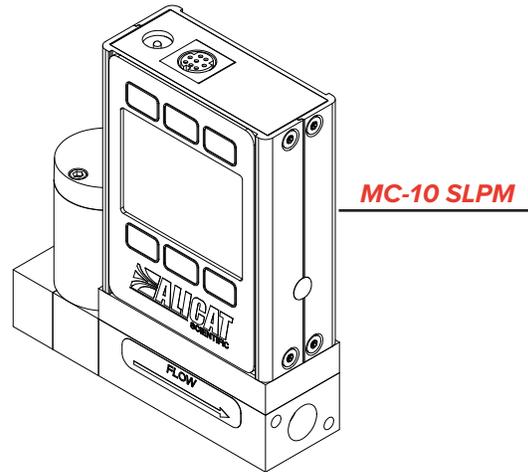


Dieses Gerät erfüllt die Richtlinien der Elektrogeräte (Sicherheit) von 2016 und der elektromagnetischen Kompatibilität von 2016 und ist mit der diesbezüglichen UKCA-Kennzeichnung ausgezeichnet.

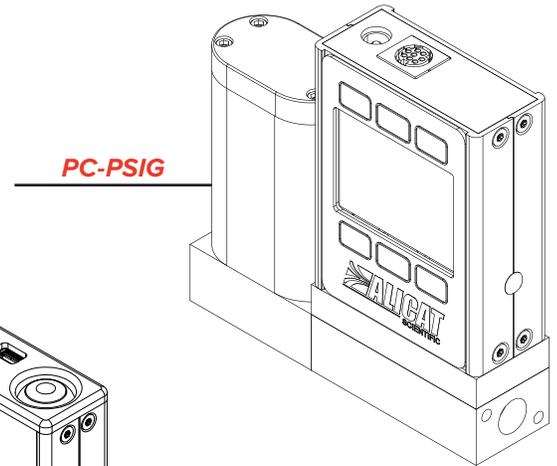


Dieses Gerät erfüllt die Richtlinien der Europäischen Union für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) 2012/19/EC

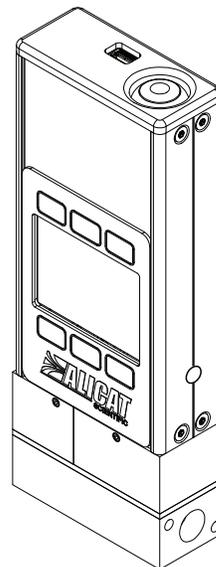
Gas Select™ und COMPOSER™ sind Handelsmarken des Unternehmens Alicat Scientific.



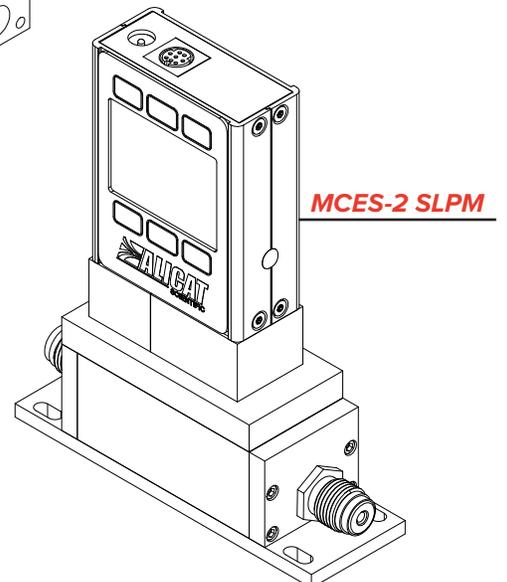
MC-10 SLPM



PC-PSIG



LB-1 LPM



MCES-2 SLPM

Einleitung

Je nach Ausführung bieten die Alicat-Geräte eine Reihe von innovativen Funktionen:

- **1000 Messwerte pro Sekunde** gewährleisten hochqualitative Messdaten.
- **Hochpräzise Leistung für alle Ihre Durchflüsse.** Setzen Sie die Massendurchfluss-Messgeräte mit jedem der über 98 Gase ein, die in Gas Select™ inbegriffen sind ([Seite 25](#)).
- **Druckregelung bei gleichzeitiger Überwachung der Durchflussmenge.** Stellen Sie den Regelalgorithmus des Massendurchfluss- oder Flüssigkeitsreglers auf Druckregelung ein ([Seite 22](#)).
- Ermöglicht die **Gas- oder Flüssigkeitsregelung** mittels Ihres Druckreglers.
- **Live-Überwachung von Druck** und Temperatur bei Massenfluss- oder Flüssigkeitsprozessen ([Seite 11](#)).
- Die **Autotuning-Funktion optimiert das Regelverhalten** entsprechend den aktuellen Betriebsbedingungen ([Seite 21](#)).
- Das mit **Hintergrundbeleuchtung und einstellbarem Kontrast ausgestattete Display** ist auch bei direktem Sonnenlicht gut abzulesen. Drücken Sie das Logo zum Einschalten der Hintergrundbeleuchtung in schlecht beleuchteten Umgebungen ([Seite 11](#)).
- **Passen Sie Ihren STP an** eine beliebige Standard-Temperatur- und Druckreferenz für Ihren Massendurchfluss an ([Seite 28](#)).
- **Erfassen Sie Daten auf Ihrem PC** über eine serielle Datenverbindung, um Ihr Gerät zu steuern und Ihre Daten für die Aufzeichnung und die Auswertung zu erfassen ([Seite 33](#)).

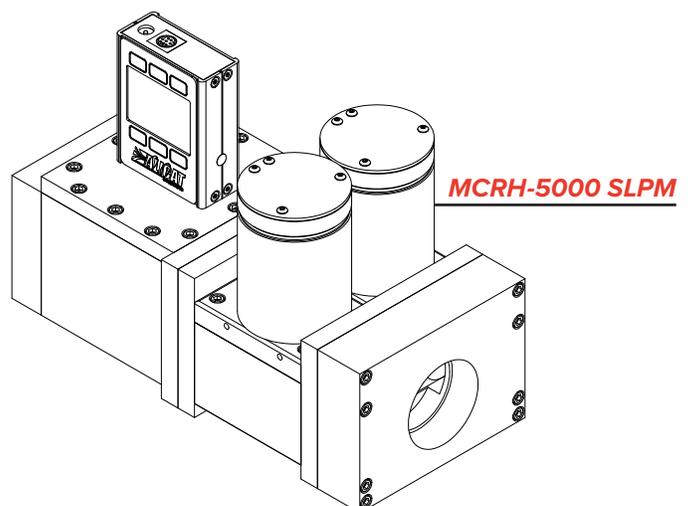
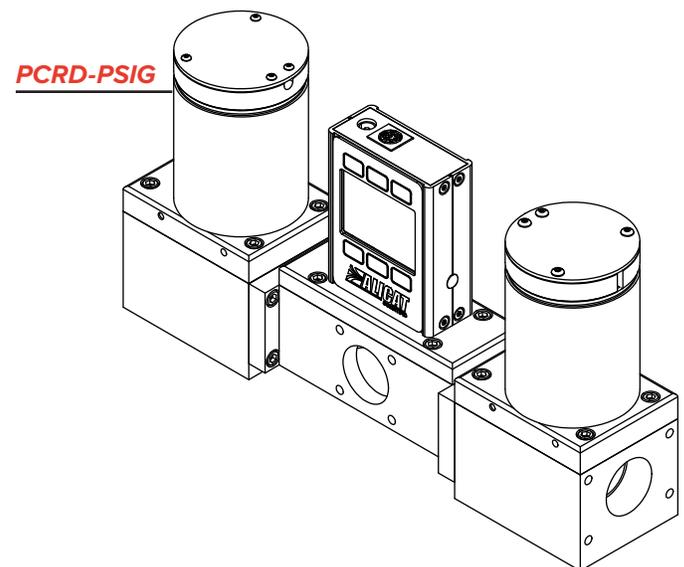
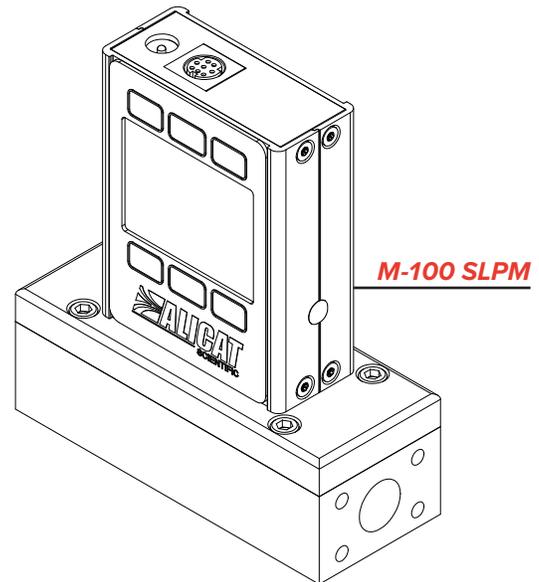
Dieses Handbuch beschreibt u.a. die nachfolgenden Geräte:

- **Standard:** M, MC, P, PC, L, LC
- **Niedrigdruck (Whisper™):**
- MW, MWB, MCW
- **Hochdruck:** MQ, MBQ, MCQ
- **Korrosionsschutz:** MS, MBS, MCS, PS, PBS, PCS, LS, LBS, LCS

Bei Fragen zum Einsatz oder zur Bedienung dieses Geräts kontaktieren Sie uns bitte anhand der Angaben auf ([Seite 2](#)).

Alicat verfügt über eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten bezüglich Gerätegrößen, Zubehör, Anschlüssen und Konfigurationen. Diese kundenspezifischen Ausführungen können eine Reihe von Anwendungsanforderungen erfüllen, die von Verbrauchern gestellt wurden und über die Grenzen unseres Standardangebots hinausgehen. Falls Sie eine Idee für ein neues Verfahren oder eine herausfordernde Applikation haben, kontaktieren Sie Alicat zwecks spezieller technischer Unterstützung und Applikationsberatung.

Dieses Handbuch umfasst den grundlegenden Betrieb von OEM-Geräten. Kundenspezifische Konfigurationen sind möglicherweise nicht in diesem Dokument berücksichtigt worden. Sollten Sie zusätzliche Hilfe benötigen, kontaktieren Sie bitte den Alicat-Support.



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3	Regulierung der Toleranzgrenze für die Druckregelung	24
SCHNELLSTART ANLEITUNG	6	EINSTELLUNG DER GERÄTE	25
Installation und Inbetriebnahme	7	Einstellung von Gaswerten Massendurchflussregler	25
Sicherheitshinweise	7	GAS SELECT™	25
Installation	7	COMPOSER™ Gasgemische	25
Filter	8	Neue Mischungen in COMPOSER™ erstellen	26
Strom- und Signalanschlüsse	8	Anzeigen, Löschen und Erstellen ähnlicher Mischungen	26
Analoge Signale	9	Sensor Einstellung	26
Option: Tragbare Messgerät oder Manometer aufladen	9	Technische Einheiten	26
Entlüftungsanschlüsse Flüssigkeitsmessgeräte	10	Summenzähler Optionen Durchflussinstrumente	27
Grundlegende Verfahren	11	STP/NTP-Referenzwerte Massendurchfluss-Messgeräte	28
Tariern des Geräts	12	Mittelwertbildung für Durchfluss und Druck	29
So wird tariert	12	Nullband	29
Zeitpunkt zum Tariern	12	Serielle Kommunikationskonfiguration	29
Ändern des Sollwerts Regler	12	Geräte-ID	29
Auswählen von Gasen Massendurchfluss- Messgeräte	13	Stream	29
Daten-Bildschirme	14	MODBUS RTU Adresse	29
Live-Bildschirm	14	Baudrate	30
Min/Max-Bildschirm	14	Sollwert verwalten, wenn die Verbindung im Leerlauf ist	30
Zähler-Bildschirme Durchfluss-Messgeräte	14	Steuerungen	30
Option: Farb-TFT-Display	15	Signale	30
Geräte-Information	16	Display-Einstellungen	30
Basisinformationen zum Gerät	16	Bildschirm Beleuchtung	31
Messbereichsumfang des Geräts	16	Display Drehung	31
Informationen zum Hersteller	16	Erweiterte Einstellungen	31
Prozesssteuerung Regelgeräte	17	Werkseitige Wiederherstellung	31
Sollwert	17	Registerstatus	31
Sollwert-Optionen	17	Register- und Instrumenteneigenschaften bearbeiten	31
Selbsttariern und Nullsollwertoptionen	17	Digitale Steuerung	32
Sollwertquelle	17	FlowVision 2.0	32
Reaktionszeit auf Leerlaufverbindung	18	Kommunikation einrichten	32
Einschalten des Sollwerts	18	Serielle ASCII-Kommunikation	33
Sollwertgrenzen	18	Kommunikation einrichten	33
Sollwerttrampenfunktion	18	Alicat's Serial Terminal - Anwendung	33
Rampenfrequenz	18	Geräte-ID	33
Rampenoptionen	19	Tariern des Geräts	33
Chargendosierung Durchflussregler	19	Sammeln von Daten	34
Eine Charge einstellen	19	Daten Format	35
Eine Charge wiederholen	20	Sollwert Regler	35
Eine Charge stoppen oder abbrechen	20	Steuerung prüfen Durchfluss und Druckregler	35
Prozentanzeige des Ventilantriebs	20	Optimieren der Steuerung (Autotune) Durchflussregler	36
Steuerung prüfen	20	Gas Select™ und COMPOSER™ Massendurchfluss-Messgeräte	37
Steuerungsoptimierung (Autotuning) Durchflussregler	21	Schnelle Befehlsreferenz	38
Weiterführende Konfigurationsoptionen	21	MODBUS RTU Kommunikation	39
Regelkreis	22	Fehlersuche	40
Gesteuerte Variable	22	Allgemeiner Gebrauch	40
PD/PDF oder PD ² I Steuer- Algorithmus	22	Durchfluss-Messwerte	40
Einstellung von Gaswerten Massendurchflussregler	24	Massendurchfluss-Geräte	41
		Druckmesswerte	41
		Flüssigkeitsgeräte	41

Serielle Kommunikation.....	41
Wartung	42
Reinigung.....	42
Reparatur.....	42
Rekalibrierung.....	42
Anhang A: Pinbelegungen	43
8-Pin Mini-DIN (Standard).....	43
Verriegelbarer Pinout Industriestecker.....	43
9-Pin D-Sub Stecker Gemeinsame Pinbelegung.....	44
15-Pin D-Sub Stecker Gemeinsame Pinbelegung.....	45
M12 Stecker Gemeinsame Pinbelegung.....	46
Anhang B: Referenzinformationen	47
Technische Einheiten.....	47
Gasliste nach Nummer.....	48
Gasliste nach Kategorie.....	49
Anhang C: Einrichtung der Anwendung	50
MCV Regler Betriebshinweise	50
Druckregler Anwendungen	50
Vordruckregelung.....	50
Gegendruckkontrolle.....	50
Druckregelung mit zwei Ventilen.....	51
Differenzdruck-Steuerung.....	51
Druckregler mit Fernfühlerleitung.....	52
Integrierter Vakuum-Regler (IVC).....	52

SCHNELLSTART ANLEITUNG

Inbetriebnahme

- **Schließen Sie Ihr Gerät an.** Überprüfen Sie, ob der Durchfluss durch Ihr Gerät in der Pfeilrichtung auf dem Durchflussgehäuse erfolgt (normalerweise von links nach rechts). Anwendungsbeispiele für die Inbetriebnahme finden Sie im Anhang C ([Seite 50](#)).
- **Bestimmen Sie die gewünschten Maßeinheiten.** Sie können die Maßeinheiten auswählen, indem Sie **MAIN MENU** → **SETUP** → **Sensor** → **Engineering Units** aufrufen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der [Seite 26](#).

Bedienung: Durchflussüberprüfung

- **Überwachung von Live-Messwerten für den Durchfluss, die Temperatur und den Druck.** Die Messwerte werden in Echtzeit aktualisiert und auf Ihrem Gerät angezeigt. Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 11](#).
- **Erfassen Sie zusammengefasste Messwerte.** Die Zählwerkoption zeigt den Gesamtdurchfluss an, der seit seiner letzten Aktualisierung durch das Messgerät geflossen ist. Um die Summenzähler zu aktivieren, drücken Sie auf **MENU** → **SETUP** → **Sensor** → **Totalizer 1** oder **Totalizer 2**. Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 27](#).

Anschlüsse und Schaltflächen

Die Abbildung auf der rechten Seite zeigt eine Standardkonfiguration eines Standardsteuergeräts. Bei Ihrem Gerät können die Darstellung und die Anschlüsse abweichen.

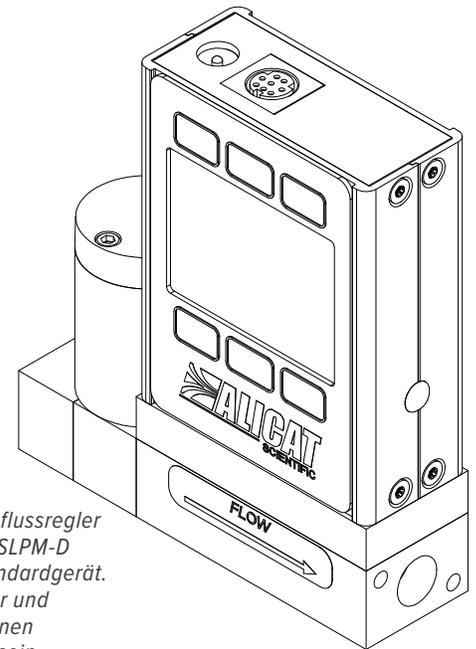
Hintergrundbeleuchtung

Das monochrome Display verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung. Um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten, betätigen Sie das Logo auf der Gerätevorderseite.

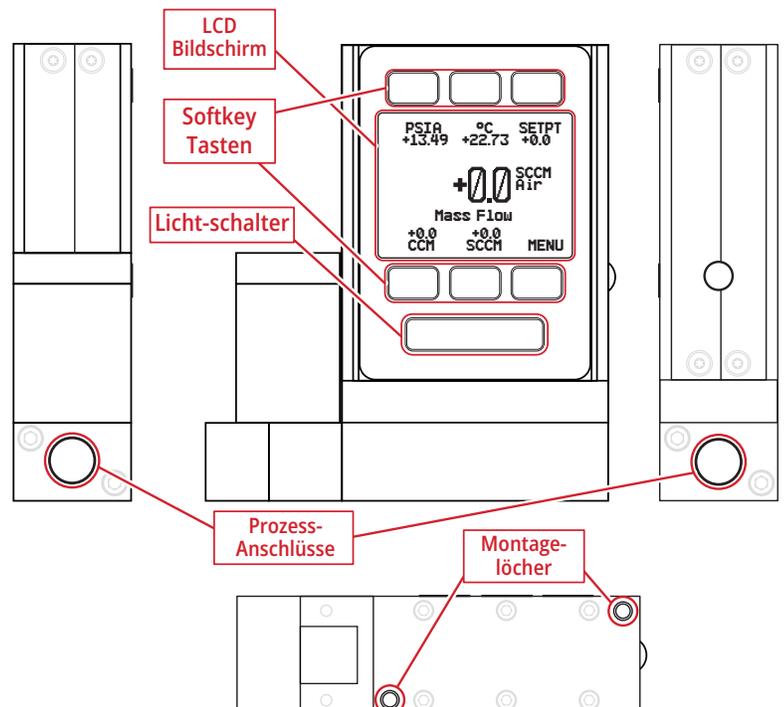
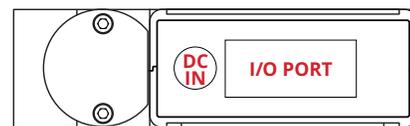
Beim optionalen TFT-Farbdisplay schaltet sich das Display durch Betätigung dieser Taste aus, um den Stromverbrauch zu senken. Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 6](#).

Wartung und Instandhaltung

- Gasmessgeräte sind bei der Durchleitung von sauberen, trockenen Gasen nicht zu reinigen. Flüssigkeitsmessgeräte müssen bei der Durchleitung von sauberen Flüssigkeiten nur gelegentlich gereinigt werden ([Seite 42](#)).
- Führen Sie eine jährliche Kalibrierung Ihres Geräts durch. Um einen Termin für eine Kalibrierung zu vereinbaren, kontaktieren Sie bitte den Kundensupport ([Seite 2](#)).



Dieser Massendurchflussregler der Ausführung MC-1SLPM-D entspricht einem Standardgerät. Der Durchflussmesser und die Ventilgrößen können sehr unterschiedlich sein.



Installation und Inbetriebnahme

Sicherheitshinweise

- Wenn Sie bei der Demontage des Geräts Hilfe wünschen, kontaktieren Sie bitte den Alicat-Support ([Seite 2](#)).
- Wenn Sie dieses Gerät über die im Handbuch oder Datenblatt aufgeführten technischen Spezifikationen hinweg einsetzen, kann dies zu Geräteschäden oder zu Verletzungen führen.

Installation

Das Gerät ist weder stromaufwärts noch stromabwärts auf eine geradlinige Leitungsführung ausgelegt. Es kann in beliebiger Ausrichtung betrieben werden, egal ob es seitlich, in Rückenlage oder in umgekehrter Lage betrieben wird. Eine Ausnahme sind lediglich Steuergeräte mit Rolamite-Ventilen. Rolamite-Ventile müssen vertikal ausgerichtet werden, können jedoch so eingerichtet werden, dass der Durchflusskörper in eine andere Richtung angeschlossen wird.

Achten Sie auf die Geräteabmessungen, um die Größe und die Position der Befestigungslöcher an der Geräteunterseite zu ermitteln.

1. Installieren Sie das Gerät in Pfeilrichtung (oder von links nach rechts, falls kein Pfeil angezeigt wird) durch den Durchflusskörper. Die Abmessungen und Befestigungsoptionen finden Sie in den Gerätespezifikationen unter alicat.com/specs.
2. Entfernen Sie alle Kunststoffstopfen von den Einlass-, Auslass- oder den Prozessanschlüssen.
3. Installieren Sie die passenden Rohrleitungen an den Ein- und Auslassanschlüssen (und am Prozessanschluss, falls vorhanden). Diagramme für die Verrohrung der einzelnen Druckregler sind Anhang C ([Seite 50](#)) zu entnehmen.

Bei Stirnwandverschraubungen wird kein Teflonband auf Gewinden benötigt.



Für die Prozessanschlüsse dürfen keine Rohrdichtungsmittel oder Dichtungsmittel eingesetzt werden. Diese Mittel können das Gerät langfristig beeinträchtigen, sofern sie in den Durchfluss geraten

Für Anschlüssen ohne Stirnseitige Abdichtung sollten Sie ein gewindedichtendes Teflonband einsetzen, um ein Austreten von Flüssigkeit an den Anschlüssen zu vermeiden.



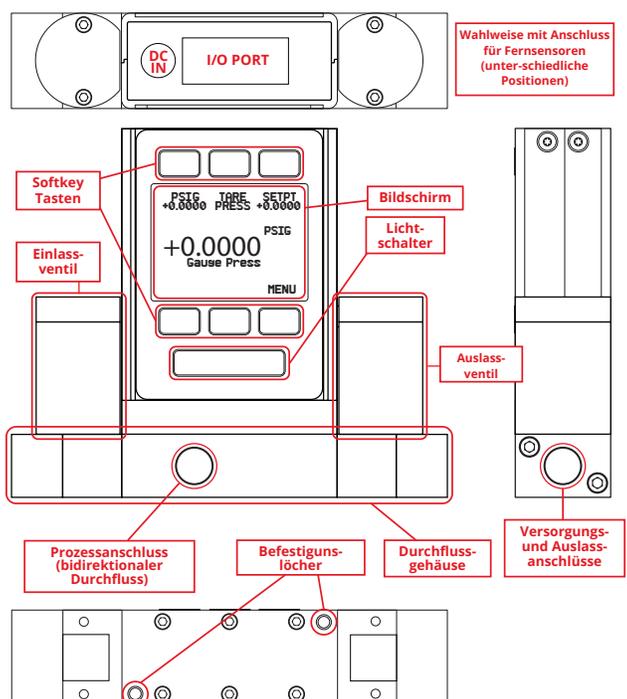
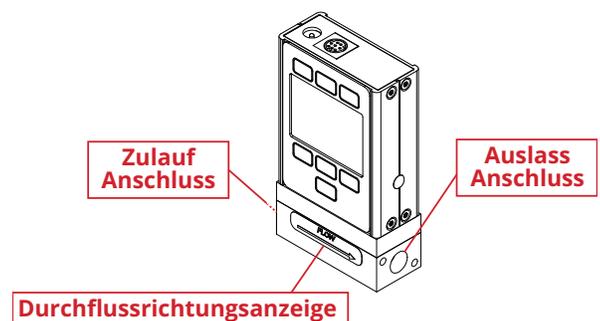
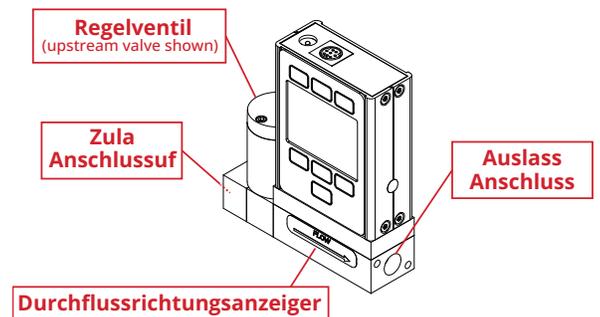
Bitte umwickeln Sie die ersten beiden Gewinde nicht, die in das Gerät eingeführt werden. Auf diese Weise wird die Gefahr einer Verstopfung oder Beschädigung des Geräts durch das in den Durchfluss geratene Dichtungsband vermieden

4. Schließen Sie die Kabel an die Strom- und Signalanschlüsse an (dies gilt unter Umständen nicht für batteriebetriebene Geräte).
5. Aktivieren Sie die Stromzufuhr des Geräts. Sobald das Gerät an das Stromnetz angeschlossen ist, schaltet es sich automatisch ein



Do Schalten Sie das Gerät erst dann ein, wenn Sie sich vergewissert haben, dass alle benötigten Pins richtig angeschlossen wurden.

Das Gerät ist jetzt betriebsbereit. Für weitere Informationen und den Betrieb Ihres Geräts empfehlen wir Ihnen, die folgenden Abschnitte aufmerksam durchzulesen.



Filter

Wenn Druckabfall nicht entscheidend ist, sollten Sie Inline-Sinterfilter einsetzen, um zu gewährleisten, dass keine großen Schmutzpartikel in den Durchflussbereich des Reglers eindringen. Die empfohlenen maximalen Teilchengrößen sind die folgenden:

Massendurchfluss:

- **5 Mikrometer** für Geräte mit Durchflussbereichen ≤ 1 SCCM.
- **20 Mikrometer** für Geräte mit Durchflussbereichen zwischen 1 SCCM und 1 SLPM.
- **50 Mikrometer** für Geräte mit Durchflussbereichen ≥ 1 SLPM.

Flüssigkeit:

- **20 Mikrometer** für Geräte mit Durchflussbereichen ≤ 100 CCM.
- **40 Mikrometer** für Geräte mit Durchflussbereichen > 100 CCM.

Druck:

- Maximal **40 Mikrometer** für alle Messgeräte.
- **20 Mikrometer** für PC, PCD, PCP, PCPD, PCH, PCHD, PC3, PCD3

40 Mikrometer für PCR, PCRD, PCR3, PCRD3

Strom- und Signalanschlüsse

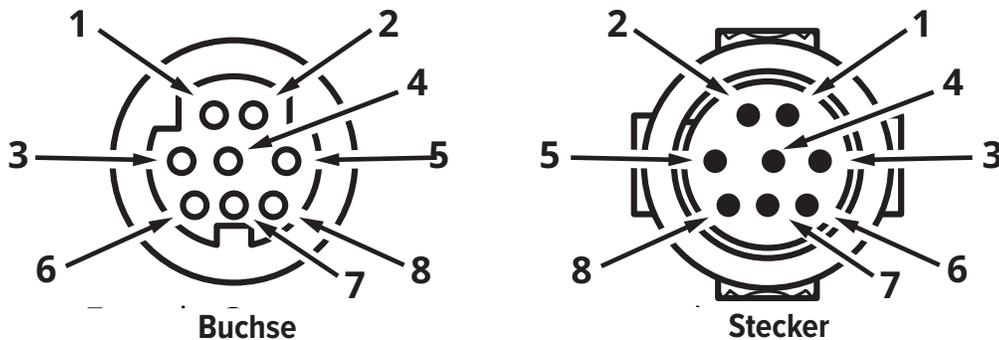
Die Stromzufuhr zu Ihrem Gerät kann sowohl über die Netzanschlussbuchse als auch über den Multipolanschluss auf der Geräteoberseite sichergestellt werden.

Weitere Anschlusskonfigurationen entnehmen Sie [Seite 44](#).



Warnhinweis: Die Stromanforderungen variieren je nach analoger Konfiguration und Ventiltyp. Bitte konsultieren Sie das dazugehörige Spezifikationsblatt unter alicat.com/specs bezüglich der Stromanforderungen.

8-Pin Mini-DIN Anschlussbelegung



Pin	Function
1	Nicht angeschlossen <i>Optional: 4-20 mA primäres Ausgangssignal</i>
2	Statisch 5,12 Vdc standardmäßig. <i>Optional: sekundärer Analogausgang (4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc, 0-10 Vdc) oder Alarm</i>
3	Serial RS-232 RX / RS-485 B(+) Eingangssignal (Empfang)
4	Steuergeräte: Analoger Sollwerteingang Zähler: Fern тари erten (Masse bis zur Tara)
5	Serial RS-232 TX (Sendeausgang) / RS-485 A(-)
6	0-5 Vdc <i>Optional: 1-5 Vdc oder 0-10 Vdc Ausgangssignal</i>
7	Stromanschluss (wie vorstehend beschrieben)
8	Erdung (gemeinsamer Anschluss für Stromversorgung, digitale Kommunikation, analoge Signale und Alarmer)

Die vorstehenden Pinbelegungen sind für alle Geräte mit Mini-DIN-Anschluss zutreffend. Die verfügbaren Ausgangssignale hängen von den jeweiligen Bestelloptionen ab. Die optionalen Konfigurationen sind auf dem Kalibrierungsblatt des Geräts verzeichnet.

Analoge Signale

Analoges Primärausgangssignal

Die meisten Geräte verfügen über ein primäres analoges Ausgangssignal, das über den gesamten Bereich linear ist. Bei Bereichen, die bei 0 Vdc beginnen, wird ein Nulldruck- oder Nulldurchfluss-Zustand bei etwa 0,010 Vdc angezeigt. Der volle Messbereich des Geräts wird durch die Obergrenze des Bereichs angezeigt: 5 Vdc für 0–5 Vdc, 20 mA für 4–20 mA-Signale usw.

Option: Analoges Sekundärausgangssignal

Der 8-polige Mini-DIN-Stecker ist serienmäßig so eingestellt, dass der sekundäre Analogausgangswert sowohl für die Spannungs- als auch für die Stromsignale auf Pin 2 liegt. Das Sekundäranalogsignal Ihres Geräts kann sich von seinem Primärausgangssignal unterscheiden.

Im Lieferumfang des Geräts ist ein Kalibrierungsblatt beigefügt, auf dem angegeben wird, welche Ausgangssignale Sie bestellt haben.

Option: 4–20 mA Stromausgangssignal

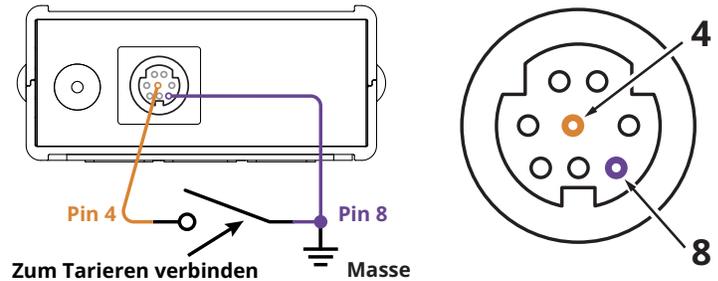
Falls das Gerät ein Primär- oder Sekundärausgangssignal von 4-20 mA aufweist, muss dieses mit mindestens 12 Vdc Strom betrieben werden.



Warnhinweis: Schließen Sie keine Geräte mit 4-20 mA an „schleifengespeiste“ Systeme an, da dies zu einer irreparablen Beeinträchtigung von Teilen des Schaltkreises führt und somit die Gewährleistungsansprüche hinfällig werden. Wenn das Gerät an vorhandene schleifengespeiste Systeme angeschlossen werden muss, sollten Sie einen Signaltrenner und eine separate Spannungsversorgung einsetzen.

Verwendung von Masse zum Trieren (Messgeräte und Manometer)

Sie können Ihr Messgerät oder Ihren Zähler aus der Ferne tariieren, indem Sie den Ferntarierstift (Pin 4 am Mini-DIN-Anschluss) kurzzeitig erden. Wenn der Schalter geschlossen ist, wird das Gerät tariiert. Der Betrieb wird fortgesetzt, wenn der Schalter losgelassen wird. Sie können auch mit den Bedienelementen an der Vorderseite ([Seite 12](#)) oder seriellen Befehlen ([Seite 33](#)) tariieren. Der Durchfluss sollte nur unter echten Nulldurchfluss-Bedingungen tariiert werden und der Druck sollte tariiert werden, wenn das Gerät der Atmosphäre ausgesetzt ist.



Option: Tragbare Messgerät oder Manometer aufladen

Tragbare Akkus werden vor dem Versand zum Teil aufgeladen. Bei einer Vollaufladung liegt die übliche Batteriedauer bei 18 Stunden bei einem Monochrom-Display bzw. bei 8 Stunden bei einem TFT-Farbdisplay. Das Abblenden der Hintergrundbeleuchtung erhöht die Batteriedauer. Wenn die Batterieanzeige vollständig entladen anzeigt, beträgt die Restlaufzeit der Batterie noch etwa 15 Minuten.

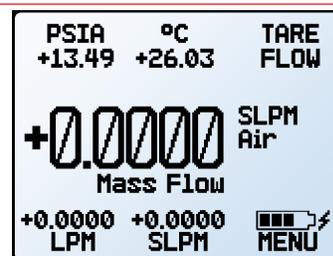
Zum Aufladen des Geräts sollten Sie das mitgelieferte USB-Kabel (Micro-B auf Typ A) oder ein ähnliches Kabel benutzen. Sie können eine beliebige USB-Steckdose an einem Computer oder ein tragbares Netzteil benutzen, aber das Aufladen geht am schnellsten (ca. 3,5 Stunden), wenn Sie das mitgelieferte 2,0-A-Netzteil einsetzen.

Die rote LED-Anzeige auf der Geräteoberfläche leuchtet auf und zeigt an, dass das Gerät aufgeladen wird, und schaltet sich aus, wenn der Akku komplett aufgeladen ist.

Ihr Messgerät kann auch während des Ladevorgangs betrieben werden. Wenn der Akku komplett leer ist, müssen Sie das Messgerät unter Umständen eine ganze Minute lang aufladen, bevor Sie es wieder einschalten können.



Warnhinweis: Die zulässige Aufladetemperatur beträgt 0-45°C (32-113°F). Wenn die internen Sensoren Temperaturen außerhalb dieses Temperaturbereichs ermitteln, wird der Akku nicht aufgeladen.



Hauptdisplay mit Batterie-Informationen und einer aktiven Ladeanzeige (Blitz-Symbol).

Flüssigkeitsmessgeräte haben auf der Gerätevorderseite Entlüftungsöffnungen (8-32 Schraube mit Nylonspitze) zum Entfernen von Luftblasen.



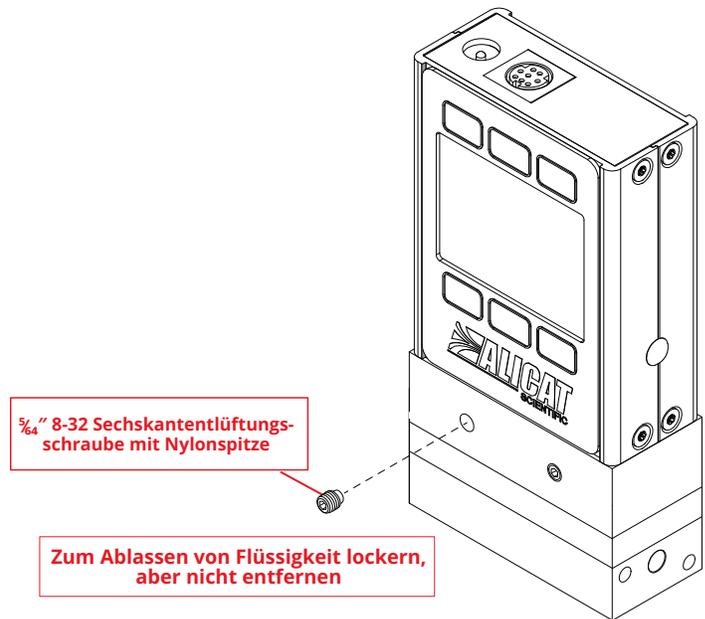
Hinweis: Während dieses Verfahrens wird eine kleine Flüssigkeitsmenge aus dem Gerät austreten. Treffen Sie die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen, um jegliche Schäden der Umgebung zu verhindern.

Beide Öffnungen wie folgt entlüften:

1. Wenn das Gerät installiert ist, starten Sie einen Durchfluss mit mehr als 50 % des Volldurchflusses. Lösen Sie die Schraube des vorgeschalteten Entlüftungsanschlusses vorsichtig mit 1 bis 2 Umdrehungen, oder bis aus dem Gewinde Flüssigkeit auszutreten beginnt. **Entfernen Sie die Schraube nicht**, da sie unter Druck steht, sehr klein ist, leicht verloren gehen kann und sich nur mit Mühe wieder einschrauben lässt.
2. Tippen Sie vorsichtig auf den Durchflusskörper, um Luftblasen zu beseitigen (Schraubenziehergriffe eignen sich dafür besonders gut). Dieser Vorgang ist eventuell nicht sicht- oder hörbar.
3. Ziehen Sie die Schraube mit leichtem Druck an, bis die Leckage stoppt, und achten Sie dabei darauf, die Nylonspitze nicht zu zerdrücken.
4. Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 1 bis 3 mit dem nachgeschalteten Anschluss.



Hinweis: Falls Ihr Gerät kopfüber installiert wurde, sollten Sie die Entlüftungsschrauben nicht verwenden, da Flüssigkeit austreten könnte, was zu dauerhaften Beschädigungen führen könnte.



Grundlegende Verfahren

In diesem Abschnitt finden Sie die am häufigsten eingesetzten Gerätefunktionen. Nach diesem Abschnitt können Sie Einstellungen für speziellere Anwendungen finden. Zur Vereinfachung der Navigation werden einige der in diesem Abschnitt beschriebenen Informationen auch in anderen Abschnitten behandelt.

Live-Daten abrufen

Der Anzeigebildschirm bietet eine Reihe von Optionen für die Anzeige von Live-Daten. Es gibt mehrere Optionen, um die Funktionen, die Helligkeit oder die Ausrichtung des Bildschirms einzustellen. Siehe Anzeigeeinstellungen ([Seite 30](#)).

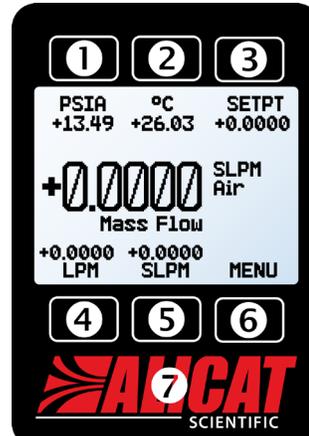
Der Anzeigebildschirm zeigt Live-Daten für alle vom Messgerät gleichzeitig erfassten Parameter an. Die Sensoren messen die Daten 1000-mal pro Sekunde und die LCD-Anzeige wird 10-mal pro Sekunde aktualisiert. Die Messdaten werden in den Einheiten angezeigt, die das Gerät festlegt ([Seite 26](#)).

Bedienung des Geräts

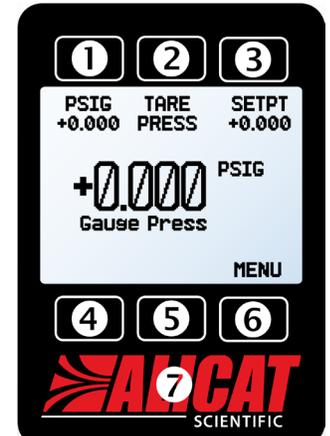
In den Abbildungen auf der rechten Seite werden die Anzeigetasten des Geräts angezeigt. In diesen Abbildungen können Sie die Unterschiede zwischen einem Massendurchfluss-Regler, einem Druckregler und einem Flüssigkeitsmesser vergleichen.

Nachfolgend werden die Funktionen der Standardtasten und ihre Positionen erläutert. Durch Drücken einer Taste zum Hervorheben eines Messwerts wird der in der Displaymitte angezeigte Wert entsprechend umgestellt.

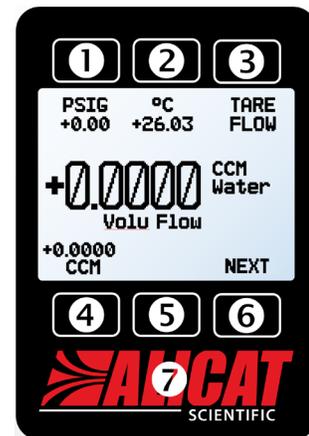
- **Hervorhebung der Druckanzeige:** Alle Geräte arbeiten mit der **Taste 1**.
- **Hervorhebung des Volumendurchflusses:** Massendurchfluss- und Flüssigkeitsmessgeräte arbeiten mit der **Taste 4**. Druckmessgeräte erfassen keinen Volumendurchfluss.
- **Hervorhebung des Massendurchflusses:** Massendurchfluss-Geräte arbeiten mit der **Taste 5**. Druck- und Flüssigkeitsmessgeräte messen keinen Massendurchfluss.
- **Hervorhebung der Temperatur:** Massendurchfluss- und Flüssigkeitsmessgeräte arbeiten mit der **Taste 2**. Druckmessgeräte erfassen keine Temperaturen.
- **Wechseln des Sollwerts:** Regler arbeiten mit der **Taste 3**. Messgeräte und Manometer weisen keine Sollwertfunktion auf. Weitere Informationen zum Wechseln des Sollwerts finden Sie auf [Seite 12](#).
- **Tarieren des Geräts:** Messgeräte und Manometer arbeiten mit der **Taste 3** (**TARE FLOW** bei Messgeräten und **TARE PRESS** bei Manometern). Druckregler arbeiten mit der **Taste 2**. Massendurchfluss-Regler, Flüssigkeitsregler und PSIA-Regler ohne Barometer haben keine Tariertaste in der Standardanzeige. Weitere Informationen zum Tarieren finden Sie auf [Seite 12](#).
- **Menü aufrufen oder zum nächsten Bildschirm wechseln:** Alle Geräte arbeiten mit der **Taste 6**.
- **Aktivieren/Deaktivieren der Hintergrundbeleuchtung:** Alle Geräte arbeiten mit der **Taste 7**.



Hauptanzeige eines Massendurchfluss-Reglers zur Messung des Luftmassenstroms



Hauptanzeige eines Druckreglers zur Messung des Überdrucks



Hauptanzeige eines Flüssigkeitsmessgeräts, welches den Wasservolumenstrom misst.

Bei einigen Geräten kann man nicht alle 7 Tasten bedienen. Wenn eine nicht bedienbare Taste gedrückt wird, passiert nichts. Die Tastenfunktionen können unter **Display-Einstellungen** ([Seite 30](#)) angepasst werden.

Statusmeldungen

Statusmeldungen stehen rechts neben dem hervorgehobenen zentralen Messwert:

ADC Analog-Digital-Konverter-Fehler	OVR Zählwerk auf null zurückgesetzt
COM Digitale Schnittstelle war zu lange im Leerlauf	POV Druck über dem Messbereich
EXH Abluftmodus ist eingeschaltet (nur bei Reglern)	TMF Summenzähler fehlender Fluss außerhalb des Messbereichs
GTA Regelungsoptimierung wird durchgeführt (nur bei Reglern)	TOV Temperatur über dem Messbereich
HLD Ventilhaltefunktion ist eingeschaltet (nur bei Reglern)	VOV Volumendurchfluss über den Messbereich
LCK Frontanzeige ist gesperrt	
MOV Massendurchfluss über dem Messbereich des Massendurchflussmessers	

Tarieren des Geräts

Das Tarieren ist eine wichtige Vorgehensweise, die gewährleistet, dass Ihr Gerät die präzisesten Messergebnisse erzielt. Diese Funktion gibt einen Nullbezugspunkt für die Messungen vor. Bei Geräten, die über ein Barometer verfügen, kann der Absolutdruckmesswert bei der Belüftung auf den örtlichen Barometerdruck tariert werden.

Bei Massedurchfluss-Messern, Flüssigkeitsmessern und Druckreglern/Messgeräten erscheint die Tariertaste auf dem Hauptbildschirm. **Taste 3** für Messgeräte und Manometer und **Taste 2** für Druckregler. Um das Tarieren für Massendurchfluss- und Flüssigkeitsregler aufzurufen, drücken Sie die Taste **MENU** und dann die Option **TARE FLOW**.

Es kann je nach Gerät eine Option für ein Mehrfachtarieren zur Verfügung stehen (normalerweise bei Durchfluss- und Flüssigkeitsmessgeräten mit Barometer).

Es ist auch bei den Reglern möglich, automatisch zu tarieren, wenn der Sollwert für eine festgelegte Zeit auf null steht ([Seite 17](#)).

So wird tariert

Durchfluss tarieren bei (Massedurchfluss- und Flüssigkeitsmessgeräten)

TARE FLOW oder **MENU** → **TARES** → **TARE FLOW**

Das Tarieren sollte bei dem voraussichtlichen Prozessdruck und ohne aktiven Durchfluss erfolgen. Wenn die Taste **TARE FLOW** gedrückt wird, wird bei einigen Geräten die Meldung **“Ensure no flow before pressing TARE”** angezeigt. Ist dies der Fall, drücken Sie die Taste **TARE**, um das Tarieren des Durchflusses zu bestätigen.

Tarierdruck

TARE PRESS oder **MENU** → **TARES** → **TARE PRESS**

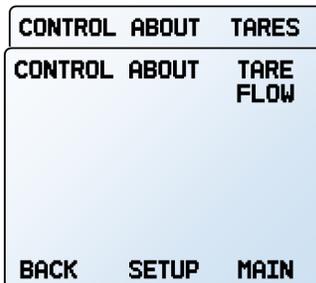
Für den Tarierdruck muss das Gerät zur Außenatmosphäre zugänglich sein. Für das Tarieren bei Absolutdruck ist zudem ein bei der Herstellung installiertes optionales Barometer notwendig. Beim Drücken der Taste erscheint die Anzeige **“Press TARE when vented to ambient with no flow. Current pressure offset”**. Drücken Sie **TARE**, um das Tarieren des Drucks zu bestätigen.

Ändern des Sollwerts Regler

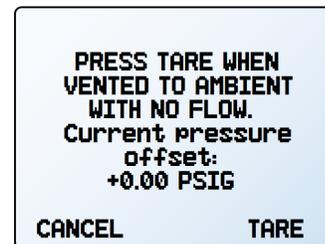
Mit den Sollwerten wird die Menge des Durchflusses oder der Druck im Gerät gesteuert. Durch Betätigen der Sollwerttaste auf dem Hauptbildschirm (**Taste 3**) wird der Sollwertauswahlbildschirm eingeblendet.

Auf dem Bildschirm zur Sollwertauswahl werden die technischen Einstellungen und der maximal zulässige Sollwert angezeigt (z.B. **SLPM: +1.000 Max**). Geben Sie zur Festlegung eines Sollwerts den Wunschwert ein und drücken Sie auf **SET**. Das Gerät regelt sofort den Durchfluss oder den Druck.

Drücken Sie **CLEAR** und dann **SET** um einen Sollwert von Null einzustellen.



Tara-Massendurchfluss durch Anklicken der Option **TARE FLOW** im Hauptmenü (oben) oder **TARES**, wenn das Gerät über eine Barometereinheit verfügt (oben).



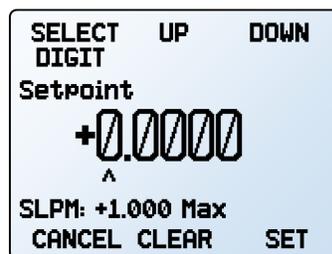
Bildschirm zur Bestätigung des Tarierdrucks des Tarierdrucks.



Bildschirm zur Bestätigung des Tarierdurchflusses.

Zeitpunkt zum Tarieren

- Nach der Installation
- bei Änderung der Geräteausrichtung
- falls das Gerät einen erheblichen Aufprall hatt
- nach erheblichen Temperatur- oder Druckschwankungen.



Bildschirm zur Auswahl des Sollwerts.

Ausführliche Informationen zu den einzelnen Optionen und Einstellungen, einschließlich der Sollwerttrampe, finden Sie auf [Seite 17](#).

MENU → SETUP → Active Gas

In der Regel werden Massendurchfluss-Messgeräte im Herstellerwerk anhand von Luft kalibriert. Mit Gas Select™ kann das Gerät für den Durchfluss eines alternativen Gases rekonfiguriert werden, ohne dass es für eine Neukalibrierung zurückgesendet werden muss.

Die Gasauswahl ist im Setup-Menü verfügbar. Um das Menü aufzurufen, drücken Sie auf **MENU** und dann **SETUP**. Wenn der Mauszeiger auf **Active Gas** zeigt, klicken Sie auf **SELECT**.

In diesem Menü stehen eine Reihe von Gaskategorien, aktuelle Auswahlen und COMPOSER™ Mischungen zur Verfügung. Jede einzelne Kategorie listet eine Unterkategorie der erhältlichen Gasarten und vorkonfigurierten Mischungen auf. Beachten Sie bitte, dass nicht alle Gasarten auf allen Geräten zur Verfügung stehen. Korrosive Gase und Kältemittel sind nur in der Produktlinie der Massendurchfluss-Messgeräte mit Korrosionsschutz erhältlich.

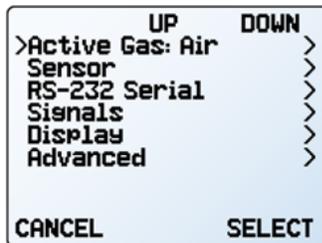
Sobald Sie die **SET**-Taste aus der Gasliste drücken, konfiguriert Ihr Gerät seine Durchflussberechnungen auf die neu eingestellten Gaseigenschaften um. Es besteht kein weiterer Handlungsbedarf und es ist nicht nötig, das Gerät neu zu starten.

Ihre aktuelle Gasauswahl wird direkt unter den Messeinheiten auf der rechten Seite der Hauptanzeige angezeigt.

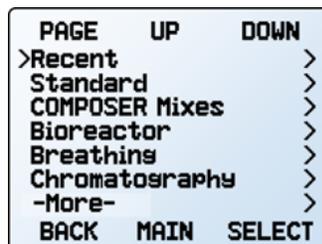
Es ist außerdem eine Programmierung des Geräts zur Ermittlung des Massendurchflusses eines kundenspezifischen Gasgemischs (COMPOSER™-Gemische) möglich. Auf dem Gerät können jeweils bis zu zwanzig dieser Gemische abgespeichert werden. Weitere Informationen und Anweisungen zur Erzeugung von eigenen Gasgemischen finden Sie auf [Seite 25](#).

Kategorie- und Gaslisten-Bedienelemente

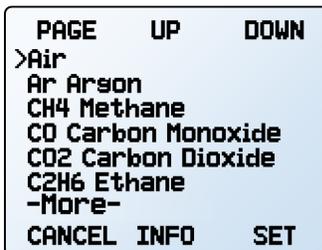
- Mit der Taste **PAGE** wird die nächste Seite mit Kategorien oder Gasen angezeigt.
- Mit der Taste **SELECT** (in der Kategorieliste) wird eine Gasliste der entsprechenden Kategorie aufgerufen.
- Mit der Taste **SET** (in der Gasliste) werden sofort die Gasmesseigenschaften geladen und es wird in das Einstellungsmenü gewechselt.



Einstellungsmenü.



Erste Seite der Kategorieliste von Gas Select™.



Erste Seite der Standardkategorie von Gas Select™.

Daten-Bildschirme

Je nach Gerät gibt es bis zu vier Bildschirme, die je nach Bedarf unterschiedliche Informationen liefern. Weitere Einstellungen für die Datenbildschirme finden Sie auf [Seite 30](#).

Live-Bildschirm

Der **Live-Bildschirm** ist der Standarddatenbildschirm des Geräts. Er ermöglicht den Zugriff auf die verschiedenen Messungen, die das Gerät vornimmt. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **Anzeigen von Live-Daten** unter Grundlegende Funktionen auf [Seite 11](#).

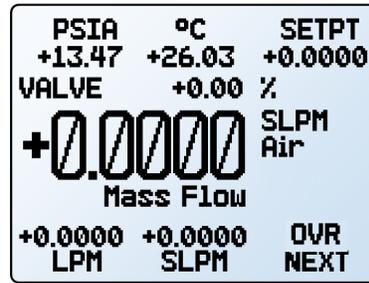
Min/Max-Bildschirm

MENU → SETUP → Display → Data Screens → Min/Max Screen

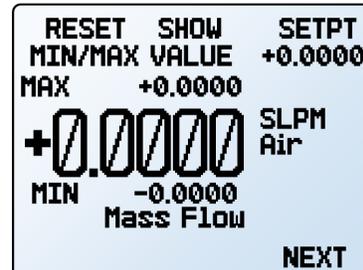
Der **Min/Max-Bildschirm** zeigt den aktuell ausgewählten Messwert sowie den minimalen und maximalen Messwert dieses Wertes seit dem letzten Zurücksetzen an. Um den Bildschirm zu aktivieren, ändern Sie die Option von Hide zu Show.

Der **Min/Max-Bildschirm** zeigt vier Optionen an:

- **RESET** setzt das aktuell gemessene Minimum und Maximum auf den aktuellen Wert.
- **SHOW VALUE** bietet mögliche Messwerte, die auf dem Bildschirm zusammen mit ihren Minimal- und Maximalwerten angezeigt werden können.



Live-Bildschirm.



Min/Max-Bildschirm.

- **SETPT** ist nur bei Steuergeräten anwendbar. Es zeigt den aktuellen Sollwert an. Drücken Sie die Taste, um einen Sollwert einzustellen oder zu löschen. Für Anweisungen zum Setzen von Sollwerten siehe [Seite 17](#).
- **NEXT** ruft den Summenzähler-Bildschirm auf (falls aktiviert) oder **MENU** ruft das Gerätemenü auf.

Zähler-Bildschirme Durchfluss-Messgeräte

MENU → SETUP → Sensor → Totalizer → Totalizer 1 or Totalizer 2

Massedurchfluss- und Flüssigkeitsmessgeräte verfügen über optionale Summenzähler, die auf dem Gerät konfiguriert werden können. Um den Summenzähler zu aktivieren und seine Einstellungen zu konfigurieren, siehe [Seite 27](#). Der Zähler zeigt die Massen- oder Volumengesamtmenge an, die seit der letzten Rückstellung durch das Gerät geflossen ist. Er ermöglicht auch die Chargendosierung für Steuerungen ([Seite 19](#)).

- **M AVG** oder **V AVG** zeigt die Mittelwertbildung des Zählers an, die die durchschnittliche Durchflussrate seit der letzten Rückstellung anzeigt, live aktualisiert.
- **SLPM** (oder eine andere Messung des Durchflusses) zeigt die aktuelle Durchflussrate an.
- **SETPT** zeigt den aktuellen Sollwert des Reglers an. Drücken Sie darauf, um einen Sollwert einzustellen oder zu löschen ([Seite 17](#)).

- **M PEAK** oder **V PEAK** zeigt die Spitzendurchfluss-Rate seit dem letzten Zurücksetzen des Zählers an (bei Messgeräten).
- **BATCH** zählt die abzugebende Füllmenge in jeder Charge aus. **-NONE-** wird angezeigt, wenn der Dosiermodus ausgeschaltet ist siehe [Seite 19](#). Nur für Steuergeräte.
- **RESET** löscht alle Gesamtdaten und setzt den Zeitzähler sofort auf 0 zurück. Damit wird sofort eine neue Charge gestartet, wenn das Steuergerät einen Sollwert von ungleich Null hat.
- **MENU** ruft das **Hauptmenü** auf.
- **NEXT** schaltet auf den zweiten Zähler um (falls dieser aktiviert ist).

Option: Farb-TFT-Display

Geräte, die mit einem Farbdisplay bestellt werden, sind funktional identisch mit den standardmäßigen hintergrundbeleuchteten Monochrom-Geräten. Die Farbe ermöglicht zusätzliche Informationen auf dem Bildschirm.

Mehrfarbige Display-Anzeigen

- **GRÜN:** Parameterbezeichnungen und Einstellungen, die mit der Taste direkt über oder unter der Bezeichnung verknüpft sind, werden in Grün dargestellt
- **WEISS:** Die Einstellungen werden in weißer Farbe angezeigt, wenn das Gerät innerhalb der vorgegebenen Spezifikationen betrieben wird.
- **ROT:** Die Einstellungen werden in roter Farbe angezeigt, wenn ihr jeweiliger Wert 128% der Geräte-spezifikationen überschreitet.
- **GELB:** Menüpunkte, die auswählbar sind, werden in gelber Farbe angezeigt. Die Farbe ersetzt das > Symbol bei einer Auswahl auf einem Monochrom-Display.



Hinweis: Zum Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung des Farbdisplays auf das Logo drücken. Das Gerät ist auch bei deaktivierter Hintergrundbeleuchtung weiterhin in Betrieb.



Hinweis: Farbdisplays sind bei Verwendung einer 12-V-DC-kompatiblen Stromversorgung mit einem zusätzlichen Stromverbrauch von 40 mA belastet. Alle anderen im technischen Datenblatt des Geräts angegebenen Spezifikationen gelten weiterhin.

Um die Bildschirmfunktionen, die Bildschirmhelligkeit oder die Bildschirmausrichtung zu bearbeiten, lesen Sie bitte den Abschnitt **Display-Einstellungen** ([Seite 30](#)).



TFT Bildschirm.



TFT-Bildschirm, ausgewählte Luft in gelb

Geräte-Information

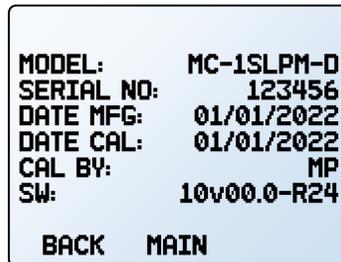
Das **ABOUT-Menü** (MENU → ABOUT) umfasst Informationen zur Einrichtung, Konfiguration und Fehlersuche.

Basisinformationen zum Gerät

MENU → ABOUT → About Device

Hier werden folgende Informationen angezeigt:

- **MODEL:** Gerätemodell (Zeichen-begrenzung - die Teilenummer wird möglicherweise abgekürzt)
- **SERIAL NO.:** Seriennummer
- **DATE MFG:** Herstellungsdatum
- **DATE CAL:** Aktuelles Kalibrierungsdatum
- **CAL BY:** Initialen der verantwortlichen Fachkraft, die das Gerät kalibriert hat
- **SW:** Firmware-Version



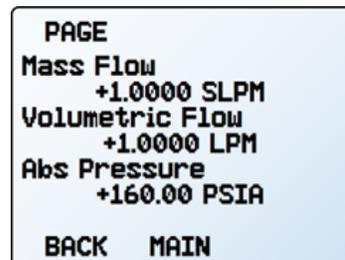
Bildschirm „Über das Gerät“.

Messbereichsumfang des Geräts

MENU → ABOUT → Full Scale Ranges

Hier wird der maximale kalibrierte Bereich der verfügbaren Durchfluss- und Druckmesswerte angezeigt.

- **Massendurchfluss Geräte** zeigen den Massendurchfluss, volumetrischen Durchfluss und Druck.
- **Geräte für Flüssigkeitsmessungen** zeigen den volumetrischen Durchfluss und Druck.
- **Druckmessgeräte** zeigen die verschiedenen Druckwerte, die damit gemessen werden können.



Vollbereichsanzeige

Informationen zum Hersteller

MENU → ABOUT → About Manufacturer

Herstellerinformationen umfassen:

- Name des Herstellers
- Internetadresse
- Telefonnummer
- E-Mail-Adresse



ABOUT Menü.

Damit ein Regelgerät den Durchfluss oder Druck einstellen kann, muss ein Sollwert eingestellt sein. Der Sollwert entspricht der Durchflussmenge oder dem Druck, die in einem Prozess vom Regelgerät erreicht werden muss.



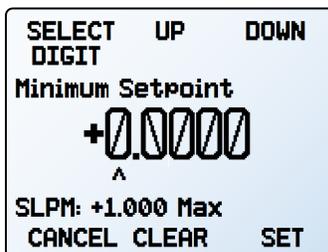
Kontrollmenü

Sollwert

SETPT or MENU → CONTROL → Setpt

Der **Bildschirm für die Sollwertauswahl** zeigt die technischen Maßeinheiten und den maximal zulässigen Sollwert an (z. B. **SLPM: +1.000 Max**).

Um einen Sollwert einzurichten, geben Sie den gewünschten Wert ein und drücken Sie die **SET**-Taste, das Gerät startet dann sofort mit der Durchfluss- oder Druckregelung. Ein Null-Sollwert kann durch Auswahl von **CLEAR** und dann **SET** festgelegt werden.



Sollwert-Bildschirm.

Sollwert-Optionen

Der Sollwert lässt sich mit einer Reihe von zusätzlichen Einstellungen konfigurieren, um Ihren Arbeitsablauf besser auf Ihre Bedürfnisse abstimmen zu können. Nachfolgend finden Sie verschiedene Einstelloptionen und -funktionen.

Selbsttariieren und Nullsollwertoptionen

MENU → CONTROL → Setpoint Setup → Zero Setpoint

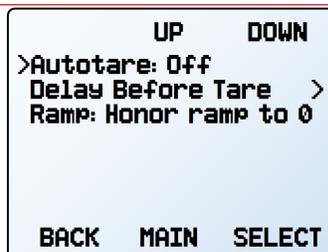
Ein Steuergerät kann sich bei einem Nullsollwert automatisch tariieren. Nachdem der Sollwert eingegeben wurde, wird eine festgelegte Zeit bis zum Tariieren eingehalten. Die **Verzögerungszeit vor dem Tariieren** bestimmt, wie lange der Steuerregler vor dem Tariieren abwartet. Bitte überprüfen Sie, ob die eingestellte Verzögerungszeit ausreichend ist, damit der Messprozess den Durchfluss stoppen und sich einpendeln kann.



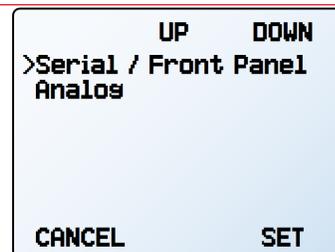
Achtung: Bei Druckreglern ist das automatische Tariieren normalerweise nicht zu empfehlen.

CONTROL (Druckregler) Wenn der Sollwert gleich Null ist, bestimmt dieser Menüpunkt, ob der Regelkreis den Druck aktiv steuert (**Active**), oder ob das Regelventil für die Gegendruckregelung auf vollständig geschlossen oder vollständig geöffnet eingestellt ist (**Fixed**). Bei Differenzdruck- und bidirektionalen Manometer-Druckreglern wird normalerweise „**Active**“ empfohlen; „**Fixed**“ ist für die meisten anderen Druckregelungssituationen üblich.

Ramp regelt, ob das Gerät die Sollwertrampe nach dem Absenken berücksichtigt (**Seite 18**) oder sofort auf den Sollwert Null übergeht. Bei der Einstellung **Honor ramp to 0**, fährt das Regelgerät mit der festgelegten Rampenfrequenz auf einen Nullsollwert herunter. Bei der Einstellung **Instantly to 0** fährt der Regler den Prozess sofort auf Null, wenn ein Nullsollwert vorgegeben wird.



Nullsollwert (Selbsttariieren) Menü.



Menü der Sollwertquelle.

Sollwertquelle

MENU → CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Source

Regler mit einer RS-232- oder RS-485-Kommunikation verarbeiten Sollwerte von der Hauptbildschirm und von seriellen Steuerbefehlen (**Seite 35**). Als Alternative kann auch eine analoge Quelle gewählt werden.

- Wenn als Sollwertquelle **Serial/Front Panel** eingestellt ist, akzeptiert der Steuerregler entweder Sollwerte von der Frontblende oder von einem RS-232/RS-485-Anschluss. Keine der beiden Eingangsquellen ist für die andere als Folgegerät vorgesehen, und das Steuergerät nimmt den jeweils aktuellsten Steuerbefehl von beiden Quellen an.
- Wenn die Quelle auf **Analog** eingestellt ist, werden serielle Sollwertbefehle vom Gerät nicht berücksichtigt und Sollwerteingaben von der Hauptbildschirm unterbunden.

Reaktionszeit auf Leerlaufverbindung

MENU → CONTROL → Setpoint Setup → On Comm Timeout

Sollte die Kommunikationsverbindung ausfallen, kann das Steuergerät entweder einen Nullsollwert einstellen oder den letzten eingestellten Sollwert weiterführen. Die Zeitüberschreitung ist in der Voreinstellung unbegrenzt und kann manuell eingestellt werden ([Seite 30](#)).

Einschalten des Sollwerts

Grundsätzlich speichert das Steuergerät seinen zuletzt eingestellten Sollwert über alle Einschaltvorgänge ab, jedoch kann ein bestimmter Sollwert konfiguriert werden, der bei jedem Einschalten aktiviert wird. Es ist auch möglich, den Einschalt Sollwert so zu konfigurieren, dass er der Rampenfrequenz entspricht.

Sollwert beim Einschalten

MENU → CONTROL → Setpoint Setup →

Power Up Setpoint → Value

Durch Auswahl der Option **Fixed Setpoint** und der damit verbundenen Werteingabe wird das Gerät nach dem Einschalten jedes Mal auf denselben Sollwert gesetzt, ohne dass der vor dem Ausschalten eingestellte Wert übernommen wird.

Sollte der Sollwert mehr als nur alle paar Minuten digital zur Verfügung gestellt werden, muss beim Einschalten ein fixer Sollwert eingegeben werden, um zu gewährleisten, dass der Permanentspeicher des Geräts nicht überlastet wird.

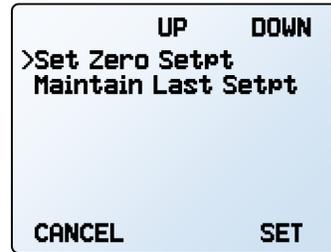
Sollwert mit Rampenfunktion beim Einschalten

MENU → CONTROL → Setpoint Setup →

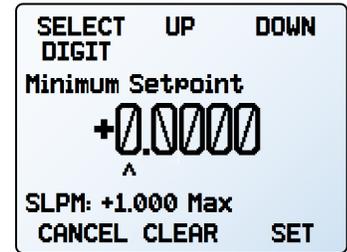
Power Up Setpoint → Ramp

Hier wird festgelegt, ob das Gerät nach dem Einschalten der Rampenfrequenz folgt oder nicht. Das Gerät kann sich entweder an die Rampenfrequenz halten und hochfahren (**Honor from 0**) oder sofort auf den Einschalt Sollwert übergehen (**Jump from 0**).

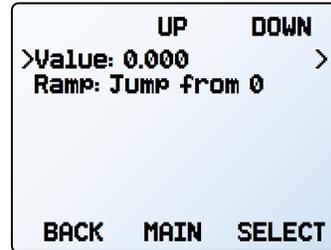
Weitere Informationen zur **Rampenfunktion** finden Sie unter **Rampen-Sollwert** ([Seite 18](#)). Diese Einstellung hat die gleiche Funktion wie die Einschaltfunktion der Rampenoptionen. Das Wechseln einer Einstellung ersetzt die andere Einstellung.



Kommunikations-Timeoutmenü



Einstellung eines Mindestsollwerts



Sollwert beim Einschalten.



Sollwertgrenzmenü.

Sollwertgrenzen

MENU → CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Limits

Das Menü „Sollwertgrenzen“ konfiguriert die Ober- und Untergrenzen zur Auswahl eines Sollwerts. Standardmäßig entsprechen die Grenzwerte dem Messbereich des Steuergeräts, aber bei manchen Applikationen können striktere Grenzwerte vorteilhaft sein.

Über eine serielle Schnittstelle weist das Steuergerät Anfragen für einen Sollwert über dem Grenzwert zurück, und es wird ein Fehler angezeigt. Beim Einsatz eines analogen Sollwertsignals werden Sollwerte, die nicht in den Sollwertgrenzen liegen, so bearbeitet, als ob sie sich in der unmittelbaren Grenzfläche befinden. Wenn Sie z. B. über ein analoges Signal einen Sollwert anfragen, der unter dem unteren Grenzwert liegt, setzt das Steuergerät den Sollwert auf den unteren Grenzwert.



Achtung: Durchflussregler mit unteren Sollwertgrenzen, die nicht null sind, können nicht so eingestellt werden, dass sie den Durchfluss unterbrechen, bis der untere Grenzwert freigegeben wurde.



Hinweis: Beim Wechsel von einer Regelkreisvariablen zu einer anderen merkt sich der Regler die Sollwertgrenzen als Prozentsätze des Skalenendwerts. Beispielsweise wird eine 10-SLPM-Grenze bei einem 20-SLPM-Regler (50 % des Skalenendwerts) zu einer Grenze von 80 PSIA (50 % von 160 PSIA), wenn der Regelkreis auf Absolutdruck umgestellt wird.

Sollwertrampenfunktion

MENU → CONTROL → Setpoint Ramp

Die Sollwertrampe regelt, wie schnell das Steuergerät einen neuen Sollwert erzielt. Sie wird häufig dazu eingesetzt, um die Beschädigung empfindlicher Geräte durch Druck- oder Durchflusstöße zu Prozessbeginn zu unterbinden.

Um die Sollwertrampe zu aktivieren, stellen Sie eine maximale Rampenfrequenz ein und legen Sie den Zeitpunkt fest, zu dem die Rampenfunktion aktiviert werden soll.

Rampenfrequenz

- **Ramp** stellt die maximale Änderungsfrequenz ein.
- **Units** geben die technischen Einstellungen an. Die Zeiteinstellungen können angepasst werden.
- **Set By Delta / Time** bietet eine ausführlichere Steuerung der Rampenfrequenz, einschließlich der Anpassung des Zeitwerts des Zeitraums.

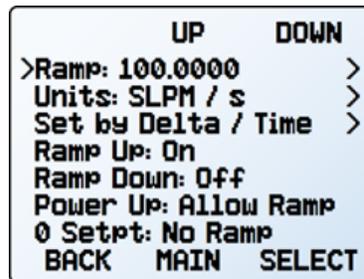
Rampenoptionen

Mit den Rampenoptionen wird der Zeitpunkt der Rampenschaltung geregelt. Dies kann bei einer Sollwertänderung, beim Hochfahren des Geräts oder bei der Eingabe eines Nullsollwerts erfolgen.

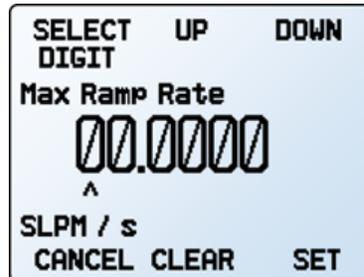
- **Ramp Up** kann zwischen An und Aus umgestellt werden. Wenn diese Einstellung ausgeschaltet ist, wird die Rampenfrequenz nicht beachtet, wenn der Durchfluss oder Druck bis zum gewünschten Sollwert erhöht wird.
- **Ramp Down** kann zwischen ein und aus umgeschaltet werden. Wenn diese Einstellung ausgeschaltet ist, wird die Rampenfrequenz nicht beachtet, wenn Durchfluss oder Druck bis zum gewünschten Sollwert abgesenkt wird.
- **Power Up** schaltet zwischen den Optionen **Allow Ramp** und **No Ramp** um. Bei der Einstellung **No Ramp**, ignoriert das Gerät die Rampenfrequenz direkt nach dem Start, andernfalls wird die Rampenfrequenz ab einem Sollwert gleich Null berücksichtigt. Diese Funktion ist **dieselbe wie der Einschalt Sollwert mit der Rampe (Seite 18)**. Das Wechseln einer Einstellung überschreibt die Andere.
- **0 Setpt** determines if the controller ramps when a zero setpoint is set. If this setting is set to **No Ramp** when given a zero setpoint, the controller immediately moves to the zero setpoint. Otherwise, the controller ramps at the selected rate.



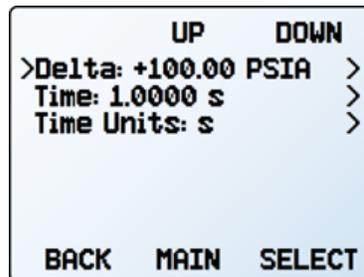
Hinweis: Die Sollwert-Rampenfunktion kann mit Durchfluss- oder Drucksollwerten eingesetzt werden, je nachdem, welcher Regelkreis eingestellt ist. Die Rampenfunktion für die Druckregelung bestimmt, wie schnell sich der Druck vor dem Erreichen des Sollwerts verändert. Zur Direktbegrenzung von Durchflussraten bei gleichzeitiger Druckregelung siehe [Seite 23](#).



Sollwert-Rampenmenü.



Festlegen einer maximalen Rampenfrequenz.



Konfiguration der Delta-/Zeitrampe.

Chargendosierung Durchflussregler

BATCH or MENU → CONTROL → Batch 1 or Batch 2

Bei der Chargendosierung fließt ein festgelegtes Gasvolumen. Sobald dieses Gasvolumen durch das Steuergerät strömt, wird das Ventil verriegelt und der Durchfluss wird gestoppt. Sie können auch mit einem einzigen Tastendruck Chargen wiederholen.

Um die Chargenabgabe einzusetzen, muss mindestens ein Summenzähler aktiviert sein. Die Taste **BATCH** befindet sich auf dem Summenzähler-Bildschirm ([Seite 14](#)). Bei der Auswahl aus dem Menü **CONTROL** ist Charge 1 für Zählwerk 1 und Charge 2 für Zählwerk 2 vorgesehen. Stellen Sie nur jeweils eine Charge ein, um eine vorzeitige Abschaltung des Durchflusses auszuschließen.

Eine Charge einstellen

1. Bestimmen Sie die Gesamtmenge, die pro Charge verteilt werden soll. Drücken Sie die **SET**-Taste, um die neue Chargengröße zu bestätigen.
2. Sobald Sie eine Chargengröße eingestellt haben, legen Sie einen Sollwert für das Steuergerät fest ([Seite 17](#)). Der Dosiervorgang wird gestartet, sobald Sie die **SET**-Taste gedrückt haben.



Hinweis: Die Chargendosierung setzt eine aktiv eingestellte Dosiermenge und einen Sollwert von ungleich Null voraus. Wenn Ihr Steuergerät bereits einen Sollwert von ungleich Null festgelegt hat, beginnt die Chargenabgabe, sobald Sie auf dem Bildschirm für die Chargengröße die **SET-Taste** betätigen.

Während eine Charge dispensiert wird, wird die noch zu auszugebende Menge unterhalb der Gesamtmenge angezeigt. Wenn die Charge vollständig ist, wird die Meldung **-DONE-** direkt über der Taste **BATCH** angezeigt und der Durchfluss wird automatisch gestoppt. Der Sollwert wird nicht zurückgesetzt und ändert sich nicht.

Die Chargengröße kann während der Durchführung einer Charge angepasst werden. Wenn die neue Chargengröße größer ist als der aktuelle Gesamtdurchfluss, wird die Durchflussmenge weiter erhöht, bis der neue Wert erzielt wurde. Wenn die neue Chargengröße kleiner ist als der aktuelle Gesamtdurchfluss, wird die Durchflussmenge sofort abgeschaltet. Drücken Sie die **RESET**-Taste um die neue Charge einzuleiten.

Eine Charge wiederholen

- Für eine identische Charge die **RESET**-Taste drücken. Sofort startet der Durchlauf.
- Für eine neue Charge mit einer abweichenden Menge, die **BATCH**-Taste drücken und die neue Chargengröße einstellen. Falls ein von Null abweichender Sollwert vorliegt, setzt der Durchfluss ein, sobald die **SET**-Taste gedrückt wurde.

Eine Charge stoppen oder abbrechen

- Um eine laufende Charge zu stoppen, ändern Sie den Sollwert auf **0**, indem Sie **SETPT** → **CLEAR** → **SET** im Zählwerkmenü (und auch an anderen Positionen) drücken. Dadurch wird die Zeitmessung nicht beendet. Um den Vorgang fortzusetzen, müssen Sie den Sollwert auf einen anderen Wert als Null setzen.

- Um eine Chargeneinstellung zu deaktivieren, betätigen Sie **BATCH** → **CLEAR** → **SET** oder **REMAIN** → **CLEAR** → **SET**. Das Deaktivieren der Charge hat keine Auswirkungen auf den Sollwert.
- Der Durchfluss wird mit der eingestellten Sollwertrate fortgeführt.



Warnhinweis: Der Durchfluss erfolgt sofort wieder mit dem aktuellen Sollwert, wenn die Chargendosierung deaktiviert wurde.



Hinweis: Das Steuergerät speichert die Chargengröße über mehrere Stromkreisläufe hinaus. Die Chargengröße muss manuell zurückgesetzt werden, um sie zu löschen.

Prozentanzeige des Ventilantriebs

MENU → CONTROL → Show Valve

Die Ventilsteuerung wird als Prozentangabe der am Ventil gemessenen möglichen Gesamtspannung angegeben. Obwohl der prozentuale Wert der Ventilsteuerung nicht direkt mit der Öffnung des Ventils übereinstimmt, weist ein prozentualer Wert von 0 % darauf hin, dass das Ventil noch nicht geöffnet ist.

Die Anzeige des Prozentsatzes der Ventilsteuerung ist bei der Fehlersuche äußerst hilfreich. Ein im Laufe der Zeit steigender Prozentsatz weist vermutlich auf eine Systemblockade hin, bei der mehr Steuerspannung erforderlich ist, um das Ventil zu betätigen und die gleiche Durchflussmenge zu erzielen.

Diese Information wird auf dem Hauptdisplay und/oder im Rahmen der übermittelten seriellen Daten angezeigt. Für die Ventilanzeige gibt es vier Varianten:

- **None** : Keine Ventilinformationen werden angezeigt.
- **Main Screen** : Wird nur auf dem Hauptbildschirm angezeigt.
- **Digital Data** : Werden nur im Seriendatenrahmen angezeigt.
- **Screen and Digital** : Die Daten werden sowohl auf dem Hauptdisplay wie auch im Seriendatenrahmen angezeigt.

Steuerung prüfen

MENU → CONTROL → Check Control

Die Funktion Steuerung prüfen ist eine praktische Maßnahme zum Messen der gewöhnlichen Durchflussregelungsvariablen. Die Daten eignen sich zur Ermittlung der Geräteleistung, zur Unterstützung bei der Anpassung der System- oder Regler-Konfiguration oder zur Überprüfung, welche Optimierungen möglicherweise erforderlich sind.

Zur Durchführung der Prüfung müssen Sie einen GO-TO-Sollwert eingeben, der erheblich vom aktuellen Sollwert abweicht, und einen **ZEITRAUM** eingeben, für den Daten erfasst werden müssen. Nach dem Betätigen von **START**, das Steuergerät stellt sich auf den neuen Sollwert ein und erfasst die Daten für den eingestellten Zeitraum. Die folgenden Werte werden angezeigt:

- **Overshoot**: Der während der Sollwertveränderung festgestellte Betrag der Prozessüberschwingung.
- **Time Constant**: Die erforderliche Zeitdauer, die das Verfahren nach Beginn der Sollwertänderung braucht, um sich um 63,2 % der Sollwertänderung zu verschieben

GO TO	TIME
+10.000	2 s

AB PRS	+13.58 PSIA
M FLOW	+724.3 SCCM
CANCEL	

Steuerung prüfen im Gange.

GO TO	WARN	TIME
+10.000		2 s
Overshoot		+0.001
		SCCM
Time Const		156 ms
Dead Time		1 ms
Bandwidth		1.8 Hz
BACK	MAIN	START

Steuerung prüfen Ergebnisse.

- **Dead Time (time delay)**: Die Zeit zwischen dem Zeitpunkt, an dem der Sollwert angepasst wurde, und dem Zeitpunkt, an dem der Ablauf sich zu ändern anfängt.
- **Bandwidth**: Die zu erwartende Frequenz des schnellsten Sinuswellen-Sollwerts, dem das Messgerät halbwegs folgen kann. Das Gerät wird voraussichtlich die Mehrzahl von sinusförmigen Störungen mit einer niedrigeren Frequenz zurückweisen.

Die **WARN**-Taste ist aktiviert, um einen Hinweis darauf zu geben, wenn die Messergebnisse möglicherweise nicht nützlich sind.

MENU → CONTROL → Control Loop → Loop Type

Alicat Geräte werden im Werk so eingestellt, dass sie unter einer Reihe von vorgesehenen Einsatzbedingungen gut funktionieren. Ändern sich die Einsatzbedingungen grundlegend oder muss das Gerät eine besondere Leistung erfüllen, kann es vorteilhaft sein, das Messverhalten zu optimieren.

Die Autotuning-Funktion („Steuerungsoptimierung“) passt die Regelverstärkungen automatisch an, um die Reaktionszeit für den derzeitigen Verarbeitungsprozess und die aktuellen Betriebsbedingungen zu optimieren. Dieses Verfahren ist im Vergleich zur manuellen Einstellung erheblich zeitsparender und setzt keine umfangreichen Fachkenntnisse der Regelungsparameter und -methodik voraus.

Das Autotuning ist zu empfehlen:

- bei der Installation, um die aktuellen Prozessbedingungen zu erfüllen
- bei erheblichen Prozessänderungen, z. B. wenn ein erheblich abweichender Druck notwendig ist, oder wenn auf ein Prozessgas mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften zurückgegriffen wird
- bei erheblichen physikalischen Systemänderungen, z. B. wenn ein zusätzlicher Widerstand oder ein großes Volumen hinzugefügt wird
- wenn das Gerät bei einem anderen Prozess oder einem Laborexperiment eingesetzt wird
- wenn ein präzises Ergebnis benötigt wird oder wenn mehrere Geräte dasselbe Ergebnis erzielen müssen
- wenn die Durchflussregelung aufgrund von Prozessänderungen im Laufe der Zeit beeinträchtigt wurde.

Während des Autotuning steuert das Gerät mehrere Sollwerte an. Bei jeder Sollwertänderung ermittelt das Gerät die Systemmerkmale und optimiert die Kontrollparameter. Der Höchstdruck und der maximale Durchfluss werden während des gesamten Verfahrens erfasst.

Im Anschluss daran wird das Regelverhalten des Geräts den optimalen Einstellungen angepasst, und das Gerät meldet Überschwingung, Leerlaufzeit, Zeitkonstante und die Bandbreite für ein mittleres Messverhalten mit den Endeinstellungen ([Seite 20](#)).

Bei den meisten Geräten dauert das Autotuning 30-90 Sekunden. Bei Geräten mit sehr geringem Messvolumen (ca. 50 SCCM und darunter) kann es etwas länger dauern; bei Geräten mit 0,5 SCCM kann es bis zu 15 Minuten dauern.

 **Hinweis:** Während des Autotunings werden verschiedene Sollwerte festgelegt, von denen einige den gegenwärtigen Sollwert möglicherweise übersteigen. Wenn der maximale Durchfluss zum Prozessschutz eingegrenzt werden muss, müssen Sie die Einstellungen für den maximalen Durchfluss anpassen (siehe Max Flow im folgenden Abschnitt).

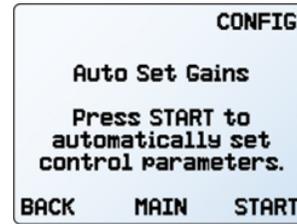
Vorschläge zur Optimierung

Die Autotuning-Funktion erzielt unter Beachtung der folgenden Hinweise die bestmöglichen Ergebnisse:

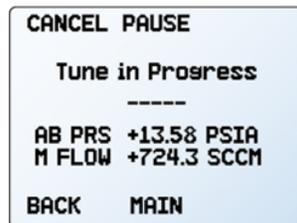
- Setzen Sie Prozessbedingungen ein, die das Druckdelta über dem/den Ventil/en erhöhen. Das Gerät erzielt die besten Ergebnisse, wenn es bei einem Druckdelta oder Leitungsdruck betrieben wird, der mindestens so hoch ist wie der Optimierungswert. Das Autotuning zeigt eine stärkere Anfälligkeit für Umgebungsschwankungen als der normale Regelbetrieb



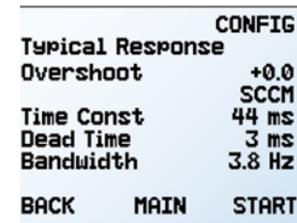
Optimierung der Steuerung



Drücken Sie START, um die Steuerung zu optimieren



Die Steuerungsoptimierung wird durchgeführt.



Optimierungsergebnisse

- Die Mehrzahl der Schwankungen führt zu Regelkreisverstärkungen, die kleiner sind, als sie normalerweise sein könnten, da es problematisch ist, die Effekte der Störung von der Systemreaktion zu unterscheiden. Starke Schwankungen können eine Optimierung ausschließen. Ultra-Low-Flow-Geräte und andere langsam arbeitende Geräte sind besonders schwankungsanfällig.
- Während des Autotunings werden die Sollwerttrampen in der Regel berücksichtigt. Für das Autotuning sollte das Gerät mit der schnellsten Sollwerttrampe eingerichtet werden, die auch tatsächlich eingesetzt wird.
- Einige Ventile funktionieren erheblich abweichend, wenn sie eine Zeit lang nicht geöffnet wurden. Eine Ventilbetätigung vor dem Autotuning kann diesen Effekt abschwächen

Weiterführende Konfigurationsoptionen

MENU → CONTROL → Optimize Control → Config

Die Autotune-Funktion ermittelt die optimale Reaktionszeit unter Verwendung der Standardwerte des Herstellers in den meisten Anwendungsfällen. Diese Funktion kann jedoch zusätzlich so konfiguriert werden, dass sie atypische Prozessbedingungen oder spezifische Regelungsziele unterstützt

Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeitseinstellung legt fest, wie die Funktion das Verhältnis zwischen der Geschwindigkeit und der Eignung für eine Vielzahl von Prozessschwankungen regelt:

- **FAST:** die Standardoption, die in den meisten Anwendungsfällen ein optimales Verhältnis zwischen Geschwindigkeit und Vielseitigkeit gewährleistet.
- **FASTEST:** erhöht die Reaktionsgeschwindigkeit (d.h. verringert die Reaktionszeit des Steuerkreises). Dabei ist ein geringfügiges Überschwingen zulässig.
- **VERSATILE:** passt sich einem größeren Bereich von Betriebsbedingungen an, jedoch auf Kosten einer längeren Reaktionszeit. Das System ist unter Umständen nicht imstande, sich auf schnell wechselnde Betriebsbedingungen einzustellen.

- **MOST VERSATILE:** kann eine noch größere Bandbreite an Voraussetzungen erfüllen, allerdings mit einer deutlich verlangsamten Reaktionszeit.
- **GOAL:** bietet erfahrenen Anwendern die Möglichkeit, ein spezielles Frequenzgangprofil zu erhalten oder mehrere Geräte auf ein exaktes Frequenzspektrum einzustellen. Die Funktion führt einen Versuch durch, das Ziel der Ansprechdauer zu erfüllen. Kann das Ziel nicht umgesetzt werden (z. B. wenn es auf 0 gesetzt ist), wird die nächstmögliche Laufzeitkonstante berücksichtigt (was gleichbedeutend mit der Option **FASTEST** ist).

Regelkreis

Der Regelkreis steuert, wie und welche Parameter gesteuert werden und wie die Steuerung auf Systemänderungen reagiert.

Die Reaktionszeit der Steuerung kann zur Maximierung der Leistung für die aktuellen Prozessbedingungen optimiert (autotuned) werden. Die Funktion „Regelkreis optimieren“ (siehe [Seite 20](#)) passt die Regelungsparameter automatisch an, um die beste Leistung für die aktuellen Prozessbedingungen zu gewährleisten.

Falls ein spezielles Messprofil benötigt wird oder wenn mehrere Geräte das gleiche Messverhalten aufweisen sollen, kann eine manuelle Einstellung wie nachfolgend erläutert durchgeführt werden.

Gesteuerte Variable

MENU → CONTROL → Control Loop → Control

Bei der gesteuerten Variablen handelt es sich um den Messwert, den das Steuergerät auf den vorgegebenen Sollwert einzustellen versucht. Regelgeräte können immer nur eine Variable gleichzeitig einstellen, messen aber in dieser Zeit auch die übrigen Variablen. Nachstehend finden Sie eine Liste der verschiedenen Regelgrößen, die von den einzelnen Steuergeräten überwacht werden können.

Massendurchfluss-Regler

Massendurchfluss-Regler steuern den Massendurchfluss, den Volumendurchfluss, den Druck (Absolutdruck oder Überdruck mit einem Barometer) oder den Ventilantrieb.

Flüssigkeitsregler

Flüssigkeitsregler können den Volumendurchfluss, den Manometerdruck und den Ventilantrieb überwachen.

Druckregler

Druckregler können nur den Druck (Absolutdruck, Überdruck oder Differenzdruck) und den Ventilantrieb überwachen.

 **Hinweis:** Wird als Variable der Druck festgelegt, überwachen alle Steuergeräte mit Vorschaltventilen den Ausgangsdruck. Regelgeräte mit nachgeschalteten Ventilen kontrollieren den Gegendruck vor dem Ventil, aber diese Geräte sollten für diese Steuerungsart entsprechend ausgelegt werden.

 **Warnhinweis:** Beim Wechseln des Regelkreises müssen die PID-Einstellungen unter Umständen so angepasst werden, dass eine bestmögliche Stabilität und Reaktionsgeschwindigkeit erzielt wird.

Max Flow

Diese Einstellung schränkt den maximalen Durchfluss während des Autotunings ein, um kritische Prozesse zu überwachen. Unter besonderen Umständen kann der maximale Durchfluss dennoch überschritten werden; das Gerät wird dann darauf achten, die Durchflussdauer zu minimieren.

Loop Type

Die Autotuning-Funktion wählt den besten Regelkreis basierend auf dem Prozess aus. Die Option AUTOMATIC ist somit die Standardeinstellung und die empfohlene Einstellung. Falls gewünscht, kann entweder der PD2I oder der PDF-Regelkreisalgorithmus für den Einsatz während der Optimierung eingestellt werden (siehe [Seite 22](#)).

PD/PDF oder PD²I Steuer- Algorithmus

MENU → CONTROL → Control Loop → Loop Type

Ihr Steuergerät legt mit Hilfe eines elektronischen Regelkreises fest, wie das/die Ventil/e zu betätigen ist/sind, um den vorgeschriebenen Sollwert zu erzielen. Diese Einstellungen werden bei der Produktion auf Ihre spezifischen Betriebsbedingungen eingestellt aber bei Änderungen müssen die Einstellungen manchmal vor Ort erfolgen, um eine optimale Regelleistung beizubehalten. Eine Feineinstellung der Steuerung kann dazu führen, dass Probleme mit der Stabilität der Steuerung, der Schwingung oder der Reaktionsgeschwindigkeit beseitigt werden.

Bei den meisten Applikationen wird PD/PDF empfohlen. Bei der Drucksteuerung mit einem Doppelventilregler (MCD- oder PCD-Geräte) wird PD²I empfohlen.

Einstellung des PD/PDF- Steuerungsalgorithmus

Der Standard- Steuerungsalgorithmus des Steuergeräts (PD) setzt ein „pseudo-derivative feedback“ (PDF) ein, der zwei einstellbaren Variablen einsetzt:

- Je größer die Schwankungsbreite **D** ist, umso schneller beseitigt das Steuergerät Fehler zwischen dem Sollwert und dem gemessenen Prozesswert. Dies entspricht der **P**-Variablen in gängigen PDF-Steuergeräten.
- Je größer die Schwankungsbreite **P** ist, umso schneller korrigiert das Steuergerät Abweichungen entsprechend der Fehlergröße und der Zeitspanne, in der sie aufgetreten sind. Dies entspricht der **I**-Variablen in den üblichen PDF-Steuerungen.



Hinweis: Die Variablen **D** und **P** im PD/PDF-Regelalgorithmus entsprechen in der Regel den Variablen **P** bzw. **I** in PDF-Steuerungen.

```

      UP      DOWN
>Control: Mass Flow >
  Loop Type: PD2I   >
   P Gain: 2000     >
   I Gain: 2000     >
   D Gain: 10       >
  Flow Limiter     >
  -More-           >
  BACK  MAIN  SELECT
  
```

Das Regelkreismenü im PD²I-Regelmodus.

```

SELECT  UP      DOWN
DIGIT
P Gain
  00167
  ^
0 - 65535
CANCEL CLEAR  SET
  
```

Einstellung einer P-Verstärkung.

Tuning des PD²I-Regelalgorithmus

PD²I gewährleistet im Allgemeinen eine schnellere Reaktion bei Durchfluss- und Druckregelgeräten mit zwei Ventilen. Dieser Algorithmus setzt die üblichen PI-Bedingungen ein und ergänzt sie um eine quadratische Ableitung (D):

- Je größer die Schwankungsbreite **P** ist, umso intensiver korrigiert das Regelgerät Fehler zwischen dem vorgegebenen Sollwert und dem gemessenen Prozesswert.
- Je größer die Schwankungsbreite **I** ist, umso schneller korrigiert das Regelgerät Abweichungen in Abhängigkeit von der Fehlergröße und der Zeit, in der sie aufgetreten sind.
- Je größer die Schwankungsbreite **D** ist, umso schneller kann das Regelgerät anhand der aktuellen Änderungs-geschwindigkeit des Systems die künftig zu tätigen Korrekturen vorausberechnen. Dies führt oft zu einer Abwärtssteuerung des Systems, um Überschwingen und Schwankungen zu vermeiden.

Fehlersuche bei der Ventilleistung mit Hilfe des PID-Tunings

Die nachstehenden Störungen können durch die Anpassung der PID-Verstärkungswerte für Ihr Regelgerät behoben werden.

Schnelle Schwankungen um den Sollwert:

- **PD/PDF:** **P**-Verstärkung in 10 %-Schritten herabsetzen.
- **PD²I:** Erhöhung der **P**-Verstärkung in Schritten von 10 % und anschließend Feineinstellung durch Anpassen der **I**-Verstärkung.

Überschreitung des Sollwerts:

- **PD/PDF:** Senkung der **P**-Verstärkung in Schritten von 10%.
- **PD²I:** Erhöhung der **P**-Verstärkung in Schritten von 10 %.

Verzögerter oder nicht erzielter Sollwert:

- **PD/PDF:** Erhöhung der **P**-Verstärkung in Schritten von 10 % und anschließend Senkung der **D**-Verstärkung um kleine Werte zur Feinabstimmung.
- **PD²I:** Erhöhung der **P**-Verstärkung in Schritten von 10 % und anschließend Erhöhung der **I**-Verstärkung zur Feinabstimmung.

- ✓ *Die Ventileinstellung kann recht aufwändig sein. Weiterführende Informationen finden Sie unter alicat.com/pid. Autotuning („In-Device-Optimierung“) sollte normalerweise als erster Schritt vor dem manuellen Tuning durchgeführt werden. Siehe [Seite 21](#).*

Durchflussbegrenzung bei gleichzeitiger Druckregelung Durchflussregler

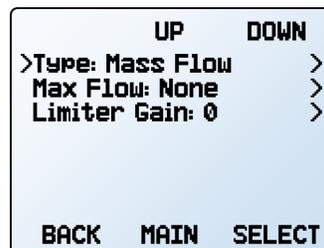
MENU → CONTROL → Control Loop → Flow Limiter

Die Durchflussbegrenzung bei gleichzeitiger Druckregelung ermöglicht es, die Messbereiche des Geräts nicht zu überschreiten und Schäden bei empfindlichen Geräten im späteren Verfahrensverlauf zu verhindern. So wird der Durchfluss begrenzt:

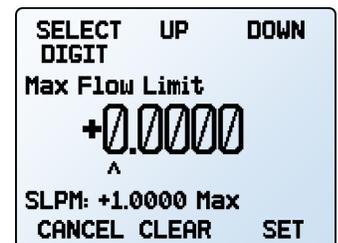
1. Legen Sie fest, ob der Massendurchfluss oder der Volumendurchfluss eingeschränkt werden soll, indem Sie **TYPE** auswählen.
2. Legen Sie den maximalen Durchflusswert fest, indem Sie **MAX FLOW** auswählen und den Höchstwert in den angezeigten technischen Maßeinheiten eingeben.
3. Stellen Sie die **Begrenzerverstärkung** auf 500 und passen Sie diese bei Bedarf an. Die **Begrenzerverstärkung** bestimmt, wie intensiv die proportionale Steuerungsfunktion den Regelfehler korrigiert, wenn die Durchflussrate die Höchstdurchfluss-Einstellung überschreitet. Ein höherer Wert führt zu einer intensiveren Korrektur, aber es ist auch wahrscheinlicher, dass es zu Schwankungen in der Nähe der Durchflussgrenze kommt.

✓ **Hinweis:** Wenn sowohl die Durchflussbegrenzung als auch die Drucksollwertrampe bei der Druckregelung eingeschaltet sind, steuert die restriktivere Funktion den Betrieb des Regelgeräts,

✓ **Hinweis:** Bei bidirektionalen Steuergeräten ist die Durchflussbegrenzung symmetrisch. Zum Beispiel wird ein MCD-20SLPM mit einem auf 10 SLPM eingestellten Maximum auf einen Wert zwischen -10 SLPM und 10 SLPM begrenzt.



Durchflussmengenbegrenzer-Menü.



Einstellung des maximalen Durchflussgrenzwertes.

Einstellung von Gaswerten Massendurchflussregler

MENU → CONTROL → Control Loop → Gas Adjust

Durch die Aktivierung der Gasanpassung ändert sich die Regelkreisverstärkung, um die Reaktionszeit des Steuergeräts beim Gaswechsel konstant zu halten. Wählen Sie „On“, um die Funktion einzuschalten, „Off“, um sie auszuschalten, oder „Until Set Gain“, um die Gasanpassung für eine gleichmäßigere Leistung einzusetzen.

Regulierung der Toleranzgrenze für die Druckregelung

MENU → CONTROL → Control Loop → Control Deadband

Die Regelungs-Toleranzgrenze wurde zur Minimierung des Gasaustritts und zur Stabilitätssteigerung entwickelt. Innerhalb der Toleranzgrenzen-Einstellung findet keine aktive Regelung statt.



Hinweis: Die Regelungs-Toleranzgrenze kann nicht bei einer Konfiguration des Geräts zur Durchflussregelung eingestellt werden. Ist die Regelung auf Massendurchfluss eingestellt, wird anstelle des Leerlaufmenüs der Fehler „Only active when controlling pressure“ angezeigt.

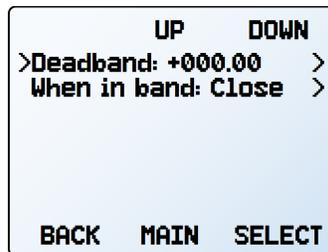
Um die Toleranzbreite zu aktivieren, geben Sie einen Nicht-Null-Wert in CONTROL → Control Loop → Control Deadband → Deadband ein. Zur Aktivierung der Toleranzbreite muss das Regelgerät zunächst den vorgegebenen Sollwert erreichen. Wenn die Prozessvariable außerhalb der Toleranzgrenze liegt, wird die laufende Steuerung fortgesetzt, bis der Sollwert wieder erreicht ist.

Die Steuerung kann so eingestellt werden, dass entweder die aktuelle Ventilposition gehalten oder das/die Ventil/e geschlossen wird/werden unter CONTROL → Control Loop → Control Deadband → When in Band. Bei Einzelventilreglern empfiehlt es sich, die aktuelle Position beizubehalten und bei Doppelventilreglern die Ventile zu schließen.

Beispiel: Bei einem Sollwert von 30 PSIA kann der Absolutdruck bei einem Regelbereich von $\pm 0,25$ PSIA zwischen 29,75 und 30,25 PSIA variieren.



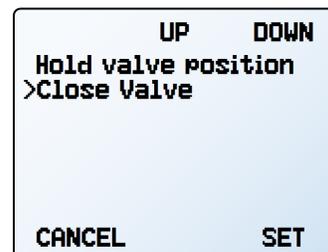
Vorsicht: Die Geräte der MC- und PC-Serie weisen kein Ablassventil auf, um den Druck zu senken, sobald der Druck die Toleranzgrenze übersteigt.



Toleranzgrenzen-Menü.



Auswahl der Toleranzbreite



Auswahl der Toleranzoptionen.

EINSTELLUNG DER GERÄTE

Einstellung von Gaswerten Massendurchflussregler

Ihr Massendurchfluss-Messgerät wurde im Werk mit Luft kalibriert. Mit Gas Select™ können Sie das Gerät für den Durchfluss eines anderen Gases neu konfigurieren, ohne dass Sie es für eine physische Neukalibrierung zurückschicken müssen. Das Gerät kann auch für die Messung benutzerdefinierter Gasmischungen programmiert werden.

GAS SELECT™

MENU → SETUP → Active Gas

In diesem Menü gibt es eine Vielzahl von Kategorien (wie z.B. Standard, Chromatography und Welding), sowie aktuelle Auswahlmöglichkeiten und COMPOSER™-Mischungen (siehe nächster Abschnitt). Jede Kategorie listet eine Teilmenge der verfügbaren Gase und vorkonfigurierten Mischungen auf.

Nachdem Sie in der Gasliste die **SET**-Taste drücken, konfiguriert Ihr Gerät seine Durchflussberechnungen entsprechend den Eigenschaften des neu ausgewählten Gases erneut. Ein Geräteneustart ist nicht erforderlich.

Ihre aktuelle Gasauswahl wird direkt unter den technischen Einheiten auf der rechten Seite der Hauptanzeige angezeigt (siehe [Seite 11](#)).

Steuerelemente für Kategorien und Gaslisten

- **PAGE** führt zur nächsten Seite mit Kategorien oder Gasen.
- **SELECT** (in der Kategorienliste) öffnet eine Liste mit Gasen in dieser Kategorie.
- **SET** (in der Gasliste) öffnet sofort die Gasmesseigenschaften und kehrt zum Hauptmenü zurück.

COMPOSER™ Gasgemische

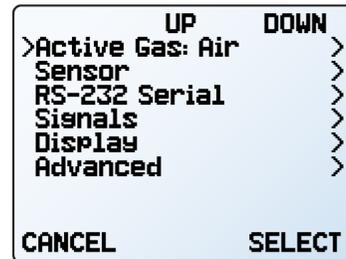
MENU → SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes

Um Präzision zu gewährleisten, muss Ihr Massendurchfluss-Messgerät die Gasviskosität des fließenden Gases berücksichtigen. Je genauer Sie Ihre tatsächliche Gaszusammensetzung ermitteln können, desto präziser sind Ihre Durchflusswerte. COMPOSER™ ist eine integrierte Funktion von Gas Select™, mit der Sie neue Gasgemisch-Zusammensetzungen festlegen und Ihren Durchflussregler beliebig neu einstellen können.

Wilkes semi-empirische Methode wird verwendet, um ein neues Gasgemisch basierend auf den molaren (volumetrischen) Verhältnissen der Gase im Gemisch zu definieren. Sie können diese Gaszusammensetzungen für jedes der bis zu fünf Bestandteile im Gasgemisch auf 0,01 % genau definieren. Sobald Sie ein neues COMPOSER™-

Gasgemisch definiert und gespeichert haben, wird es Teil des Gas Select™-Systems und ist unter der Gaskategorie COMPOSER User Mixes aufrufbar. Sie können bis zu 20 COMPOSER™-Gasgemische auf Ihrem Durchflussregler abspeichern.

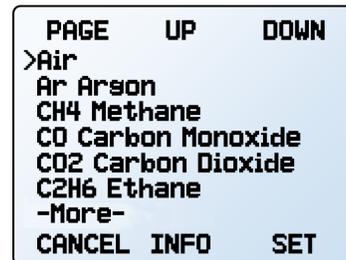
Wählen Sie ein beliebiges vorhandenes Gemisch aus und drücken Sie **SET**-Taste, um Ihr Gerät sofort für die Messung dieses Gasgemisches einzustellen. Informationen zum Erstellen neuer Mischungen finden Sie im nächsten Abschnitt.



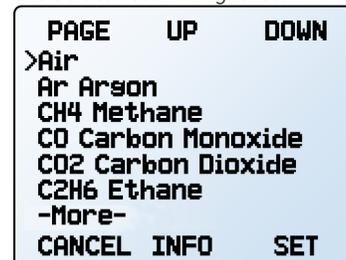
Einstellung



Erste Seite der Kategorielliste von Gas Select™.



Gas Select™-Standardgasliste.



Das COMPOSER™-Menü mit dem neuen benutzerdefinierten Gemisch.



Hinweis: Der COMPOSER™ ist eine Instrumenten-Firmware., und vermischt Gase nicht physikalisch. Sie erstellt lediglich die Geräteberechnungen, um die Durchflusswerte basierend auf den Bestandteilen Ihrer festgelegten Mischung präziser zu ermitteln.

Neue Mischungen in COMPOSER™ erstellen

MENU → SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → Create Mix

Geben Sie dem Mix einen kurzen und einen langen Namen

UP/DOWN ändert das Zeichen. Gültige Zeichen sind A-Z, 0-9, Interpunktionszeichen (.,-) und Leerzeichen. CANCEL verlässt das Menü der Mischeinstellungen. SET nimmt den Namen an.

 **Hinweis:** Die Verwendung eines Leerzeichens im Kurznamen kann dazu führen, dass der serielle Datenrahmen von einigen Programmen falsch gelesen wird.

Definieren Sie die Mischung

- Add Gas to Mix, ruft die Gas Select™-Kategorie auf. Sobald Sie das richtige Gas gefunden haben, drücken Sie SET. Geben Sie die prozentuale Zusammensetzung ein und drücken Sie SET.
- Wenn Gase hinzugefügt werden, wird der Gesamtprozentsatz der verwendeten Gase im Menü der Mischungseinstellungen aktualisiert.
- Sobald Gase hinzugefügt wurden, wählt COMPOSER™ automatisch die prozentuale Zusammensetzung aus und lässt Sie sie dann anpassen.
- Der Gesamtprozentsatz der Gase muss 100 % betragen, damit Sie Save Mix wählen können. Wenn Sie BACK wählen, wird die Mischung endgültig verworfen.
- Bei Mischungen, die mehrere Gase enthalten, wird das Menü auf eine zweite Seite verschoben; verwenden Sie die PAGE-Taste, um die verbleibende Liste zu sehen.

Anzeigen, Löschen und Erstellen ähnlicher Mischungen

MENU → SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → [Select mix] → INFO

Die aktuelle Konfiguration einer bestehenden COMPOSER™-Mischung können Sie anzeigen, indem Sie in der Mixliste INFO statt SET wählen Sie wird anzeigen:

- Erstellen Sie eine ähnliche Mischung.
- Optionen zum Löschen der Mischung.
- Kurze und lange Namen.
- Die Gasnummer.
- Die Komposition, die sich über eine zweite Seite erstrecken kann. Wenn Sie die Taste PAGE drücken, gelangen Sie zur nächsten Seite.

Sensor Einstellung

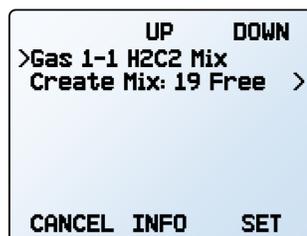
MENU → SETUP → Sensor

Die Sensoreinrichtung steuert, wie die Messungen vom Gerät berechnet und übermittelt werden. Dazu gehören Faktoren wie die verwendeten technischen Einheiten und die Standard- oder normalen Referenzwerte für den Durchfluss.

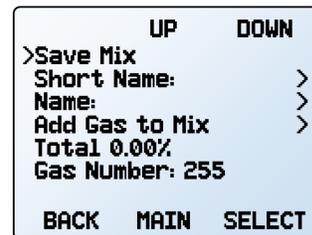
Technische Einheiten

MENU → SETUP → Sensor → Engineering Units

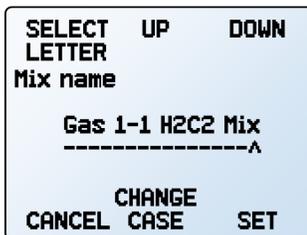
Wenn Sie die technischen Einheiten ändern, werden sowohl die Anzeige als auch der Datenrahmen geändert. Wählen Sie den Parameter aus, dessen Einheit Sie ändern möchten, und wählen Sie dann eine technische Einheit aus. Bestätigen Sie die Änderung auf dem letzten Bildschirm.



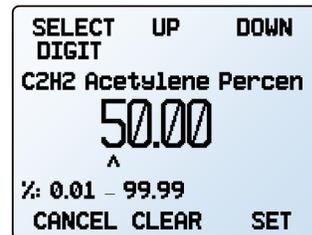
COMPOSER™-Menü ohne vorhandene Mischungen.



Menü Mix-Einstellungen.



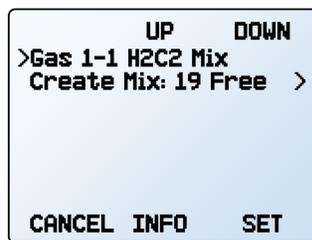
Definition des langen Namens einer Mischung.



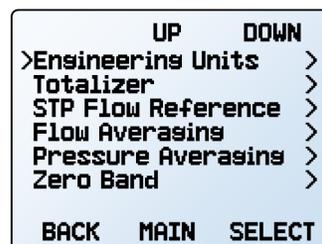
Einstellung des Prozentsatzes eines Gasbestandteils C2H2.



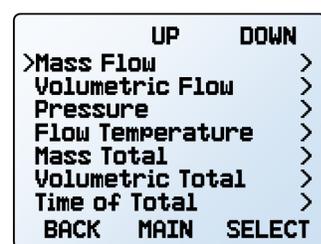
Ergebnisse der Zugabe von C2H2.



COMPOSER™-Menü mit der neuen angepassten Mischung.



Menü Sensoreinstellung



Menü Technische Einheiten.

Summenzähler Optionen Durchflussinstrumente

Die Summenzähler messen den Gesamtdurchfluss über eine bestimmte Zeit. Die aktuellen Gesamtwerte werden in den Bildschirmen der Summenzähler-Daten angezeigt ([Seite 14](#)).

Summenzähler Typ

MENU → SETUP → Sensor → Totalizer → Totalizer 1 oder Totalizer 2 → Totalize

Wählen Sie, ob der **Massendurchfluss** oder der **Volumendurchfluss** summiert werden soll. Wählen Sie **None**, um den jeweiligen Summenzähler zu deaktivieren.

Summenzählerwert beim Einschalten wiederherstellen

MENU → SETUP → Sensor → Totalizer → Power Up Restore

Wenn Sie diese Option aktivieren, wird das Gerät so eingestellt, dass die summierten Werte zwischen den Stromzyklen erhalten bleiben. Wenn die Stromversorgung wiederhergestellt wird, setzt das Gerät die Zählung mit den zuvor summierten Werten fort.

Wenn diese Einstellung ausgeschaltet ist, werden die Summenzähler auf 0 zurückgesetzt, wenn das Gerät ausgeschaltet wird.

Chargen Massendurchfluss- und Flüssigkeitsregler

MENU → SETUP → Sensor → Totalizer → Totalizer 1 oder Totalizer 2 → Batch

Die Dosierung ist nur möglich, wenn ein Summenzähler aktiviert ist und mit dem Sollwert zusammenarbeitet. Weitere Informationen zur Dosierung finden Sie auf [Seite 19](#).

Summenzähler-Modus

MENU → SETUP → Sensor → Totalizer → Totalizer 1 or Totalizer 2 → Mode

Alle Instrumente haben 2 Optionen für die Berechnung des Flusses:

- **Positive Flow Only:** Der Summenzähler zählt nur den Durchfluss, der von links nach rechts durch den Durchflusskörper des Geräts fließt. Wenn ein negativer Durchfluss (von rechts nach links) durch das System fließt, wird er nicht gezählt.
- **Reset After No Flow:** Wenn der Durchfluss vollständig gestoppt wird, hält der Zähler den aktuellen Wert des gemessenen Durchflusses, bis der Durchfluss wieder beginnt. Sobald der Durchfluss beginnt, wird der Summenzähler auf null zurückgesetzt.

Bidirektionale Doppelventil-Steuerungen können über 2 weitere Optionen für die Berechnung des Flusses:

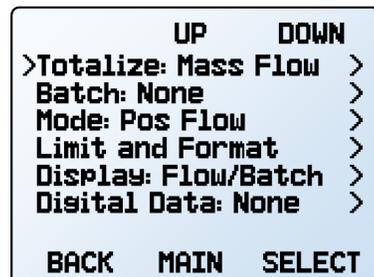
- **Negative Flow Only:** Der Summenzähler zählt nur den negativen Durchfluss (Durchfluss, der von rechts nach links durch den Durchflusskörper des Geräts fließt). Positiver Durchfluss (von links nach rechts) wird nicht gezählt.
- **Bidirectional:** Das Zählwerk addiert den Fluss, der sich positiv durch das System bewegt und subtrahiert den Fluss, der sich negativ bewegt.

Summenzählergrenze und Format

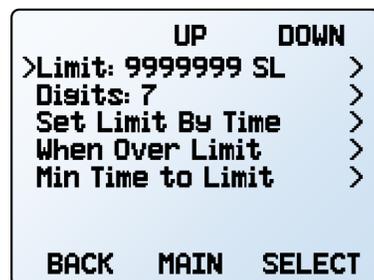
MENU → SETUP → Sensor → Totalizer → Totalizer 1 oder Totalizer 2 → Limit and Format Der Summenzähler kann bis zu 10 Stellen ausgeben. Sieben Ziffern werden häufig in Systemen verwendet, die einfach genaue Fließkommazahlen verwenden; mehr Ziffern erfordern die Verwendung von doppelt genauen Fließkommazahlen oder eine spezielle numerische Verarbeitung.



Bildschirm Summenzähler ein/aus.



Summenzähler-Typ Optionen.



Bildschirm Summenzählergrenze und Format.

Wenn die Anzahl der Ziffern auf weniger als 10 eingestellt wurde, besteht ein Kompromiss zwischen der verfügbaren Auflösung und der Menge an Flüssigkeit, die sich ansammeln kann, bevor die Höchstgrenze erreicht wird. Wenn Sie den Dezimalpunkt so verschieben, dass mehr Nachkommastellen vorhanden sind, können Sie zwar eine höhere Auflösung des gemeldeten Volumens/der Masse erreichen, aber die Höchstgrenze ist kleiner und wird daher früher erreicht.

Das Gerät ermöglicht die Einstellung der Höchstgrenze auf mehrere Arten. Wenn es einen bekannten Grenzwert gibt, den das Volumen/die Masse niemals überschreiten wird, können Sie diesen Grenzwert direkt festlegen, um die verfügbare Auflösung zu maximieren. Das maximale Volumen/die maximale Masse ist oft nicht bekannt, aber ein allgemeiner Zeitrahmen kann bekannt sein. Dieses allgemeine Zeitintervall kann auch zum Festlegen des maximalen Limits verwendet werden, um sicherzustellen, dass das Volumen/die Masse verfolgt werden kann, ohne das Limit zu erreichen.

Die Zählwerke können im Allgemeinen so konfiguriert werden, dass der Grenzwert für mindestens 10 Minuten bei vollem Durchfluss (Maximierung der Auflösung) in mindestens 100 Jahren nicht erreicht wird. Ungewöhnliche Kombinationen von Gesamteinheiten und Durchflussbereich können den verfügbaren Bereich jedoch einschränken.

Die Kombination aus Gesamteinheiten und Durchflussbereich wirkt sich auch darauf aus, wie viele Ziffern nach dem Komma zur Verfügung stehen. Wie der Summenzähler reagiert, hängt von den Einstellungen der **Summenzählergrenze** ab.

Summenzähler Grenze

Es gibt 4 Optionen, wie der Zähler reagiert, wenn er seinen Grenzwert erreicht:

- **Set to Zero** : Der Zähler wird zurückgesetzt und setzt die Zählung von Null an fort, sobald die maximale Anzahl erreicht ist. Es wird kein Fehlerstatus angezeigt.
- **Zero and Set OVR** : Der Zähler wird auf null zurückgesetzt und läuft weiter, sobald die maximale Anzahl erreicht ist. Die OVR-Statusmeldung ist aktiv, um anzuzeigen, dass die maximale Anzahl erreicht wurde ([Seite 11](#)).
- **Hold and Set OVR** : Der Summenzähler hält die Zählung bei der maximalen Anzahl an, bis er manuell zurückgesetzt wird. Zeigt die OVR-Statusmeldung an, um darauf hinzuweisen, dass die maximale Anzahl erreicht wurde ([Seite 11](#)).
- **Hold**: Der Zähler stoppt die Zählung bei der maximalen Anzahl, bis er manuell zurückgesetzt wird. Es wird kein Fehler angezeigt.

Der Summenzähler berechnet auch die Mindestzeit, die der Summenzähler läuft, bevor er den Summenzählergrenzwert erreicht. Wenn Sie alle Einstellungen bestätigt haben, zeigt die Auswahl von Min Time to Limit an, wie lange der Summenzähler bei vollem Durchfluss laufen kann, bevor der Grenzwert erreicht wird. Wenn Sie die Anzahl der Ziffern erhöhen und die Dezimalstelle nach rechts verschieben, erhöht sich diese Zeit.

Der Zähler für die verstrichene Zeit ist formatabhängig. Bei vielen Formaten wird die maximale Zeit erst nach über 100 Jahren erreicht.

Summenzähler Anzeige

MENU → SETUP → Sensor → Totalizer →
Totalizer 1 oder Totalizer 2 → Display

Summenzähler haben 3 Optionen für die Anzeige auf dem Hauptbildschirm.

- **Durchfluss und Charge (Standard)**: Liefert grundlegende Informationen zum Durchfluss sowie zur Sollwert- und Chargenkonfiguration.
- **Detailed Flow** : Ähnlich wie Durchfluss und Charge, aber ohne Dosierung. Liefert Informationen über Durchflussraten, kumulierte Gesamtmenge und durchschnittlichen Durchfluss.
- **Multi-variable** : Bildschirm, der der Hauptanzeige ähnelt ([Seite 11](#)).

Summenzähler Digitale Daten

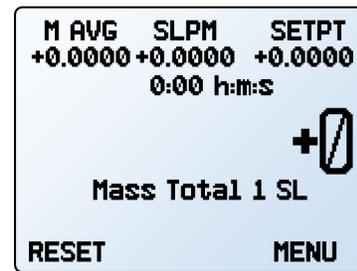
MENÜ → SETUP → Sensor → Zähler → Zähler
Zähler 1 oder Zähler 2 → Digitale Daten

Diese Einstellung ermöglicht es dem Gerät, den Summenzählerwert im Datenrahmen zu melden ([Seite 35](#)). Es sind zwei Optionen verfügbar:

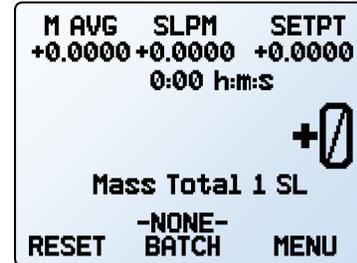
- **None**: Der Summenzählerwert ist nicht im Datenrahmen enthalten.
- **Volume**: Der Summenzähler meldet den aktuellen Wert des summierten Volumens im Datenrahmen.

Summenzähler bei der Druckkontrolle

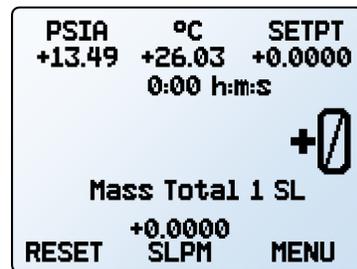
Bei der Verwendung eines Massendurchfluss- oder Flüssigkeitsreglers zur Steuerung des Drucks kann die Durchflussrate bei einer abrupten Druckänderung den maximal messbaren Durchfluss (128 % des Skalenendwerts) überschreiten. In diesem Fall blinkt der summierte Wert und der TMF-Fehler erscheint. Der TMF-Fehler zeigt an, dass der Summenzähler Durchflussdaten verpasst hat. Setzen Sie den Summenzähler zurück, um die Fehlermeldung zu löschen.



Summenzähler Durchfluss- und Chargenansicht



Summenzähler detaillierte Durchflussansicht



Summenzähler multivariable Ansicht

Das Einstellen einer oberen Durchflussgrenze ([Seite 23](#)) innerhalb des lesbaren Bereichs verhindert diesen Fehler, aber die Durchflussgrenze wird gegenüber dem Erreichen des Drucksollwerts bevorzugt.



Warnung: In bestimmten Situationen ist es möglich, dass bei der Druckkontrolle die Chargengröße überschritten wird. Wenn beispielsweise der Zufuhrdruck zu niedrig ist, um den Durchflusssollwert zu erreichen, und der Druck dann plötzlich ansteigt, kann die Chargengröße ihren Grenzwert überschreiten, bevor das Ventil auf den plötzlichen Druckanstieg reagiert.

STP/NTP-Referenzwerte Massendurchfluss-Messgeräte

MENU → SETUP → Sensor → STP Flow Ref
oder NTP Flow Ref

Ein Massendurchfluss-Messgerät bezieht sich auf eine bestimmte Temperatur- und Druckkombination, um den Durchfluss zu berechnen. Standardisierte Durchflusseinheiten beginnen mit „S“ und normalisierte Massendurchflusseinheiten beginnen mit „N“. Je nach den gewählten technischen Einheiten können Sie in diesem Menü entweder STP oder NTP ändern. Wenn zum Beispiel SLPM (Standardliter pro Minute) ausgewählt ist, können Sie STP bearbeiten. Wenn NLPM (Normalliter pro Minute) ausgewählt ist, können Sie NTP bearbeiten.

Referenz-Optionen:

- **Stan T:** Standard-Temperatur
- **Stan P:** Standarddruck
- **Norm T:** Normale Temperatur
- **Norm P:** Normaler Druck
- Ref temp units ändert die für STP- und NTP-Werte verwendeten Temperatureinheiten
- Ref. pressure units ändert die für STP- und NTP-Werte verwendeten Druckeinheiten

Wenn nicht anders gewünscht, wird Ihr Durchflussregler mit einem Standard-STP von 25°C und 1 atm und einem NTP von 0°C und 1 atm ausgeliefert.



Achtung: Änderungen der STP- oder NTP-Referenzen verändern Ihre Massendurchfluss-Messwerte.

Mittelwertbildung für Durchfluss und Druck

MENU → SETUP → Sensor → Flow Averaging

MENU → SETUP → Sensor → Pressure Averaging

Die Mittelung des Durchflusses über einen längeren Zeitraum kann nützlich sein, um schwankende Messwerte zu glätten. Dieses Menü ändert die Zeitkonstanten der geometrischen Durchschnittswerte für Durchfluss und Druck. Die Werte sind die Zeitkonstanten (in Millisekunden) der gemittelten Werte. Höhere Werte bewirken einen stärkeren Glättungseffekt. Das Gerät ist für maximal 255 ms ausgelegt.

Serielle Kommunikationskonfiguration

MENU → SETUP → RS-232 Serial oder RS-485 Serial

Sie können Ihr Gerät über seine Datenverbindung bedienen, um alle Daten einfach zu streamen und zu protokollieren. Bevor Sie das Gerät an einen Computer anschließen, stellen Sie sicher, dass es kommunikationsbereit ist, indem Sie die Optionen in diesem Menü überprüfen.

Weitere Informationen darüber, wie Sie Befehle über die serielle Kommunikation erteilen, finden Sie auf [Seite 31](#).

Geräte-ID

MENU → SETUP → RS-232 Serial oder RS-485 Serial → Unit ID

Die Geräte-ID ist die Kennung, die ein Computer verwendet, um Ihr Gerät von anderen, ähnlichen Geräten zu unterscheiden, wenn es mit einem Netzwerk verbunden ist. Mit Hilfe der Buchstaben A-Z der Geräte-ID können Sie bis zu 26 Geräte gleichzeitig über einen einzigen COM-Port an einen Computer anschließen. Dies wird als Polling-Modus bezeichnet ([Seite 34](#)). Änderungen der Geräte-ID werden wirksam, wenn Sie SET wählen.

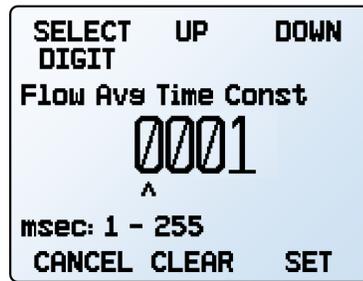
Wenn Sie „@“ als Geräte-ID wählen, geht das Gerät in den **Streaming-Modus** ([Seite 34](#)).

Stream

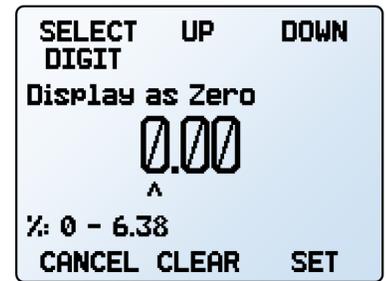
MENU → SETUP → RS-232 Serial oder RS-485 Serial → Stream

Mit dieser Option legen Sie das Intervall zwischen dem Beginn der Übertragung jedes Datenrahmens fest.

Geben Sie einen Wert zwischen 0 und 999999999 ms ein. Wenn das Intervall kürzer ist, als ein Datenrahmen vollständig übertragen werden kann, beginnt die Übertragung des nächsten Datenrahmens unmittelbar nach Beendigung des vorherigen.



Anpassen der Zeitkonstante für die Mittelwertbildung des Flusses.



Konfigurieren des Nullbands.

Nullband

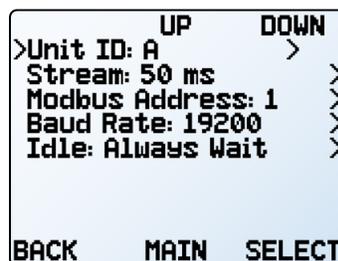
MENU → SETUP → Sensor → Zero Band

Der Schwellenwert für den Nullbereich ist ein Durchfluss- oder Druckwert, unter dem die Messungen als 0 angezeigt und gemeldet werden. Der maximale Nullbereich beträgt 6,38 % des Skalenendwerts. Ein 20 SLPM-Regler mit einem Nullbandwert von 0,25% zeigt zum Beispiel 0 SLPM für alle Messwerte unter 0,05 SLPM an. Diese Funktion gilt auch für Überdruckmessungen bei Verwendung des optionalen Barometers.

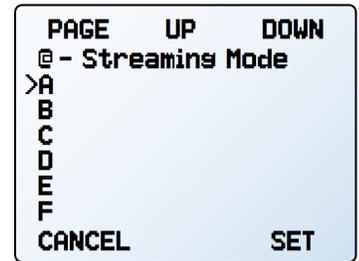
MODBUS RTU Adresse

MENU → SETUP → RS-232 Serial oder RS-485 Serial → Modbus Address

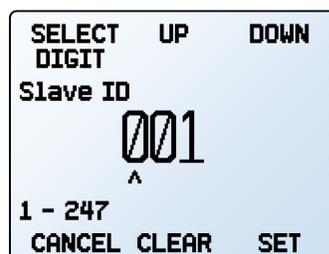
Die MODBUS RTU-Adresse ist die Kennung, die ein Computer oder ein programmierbarer Logikcomputer (SPS/PLC) verwendet, um Ihr Gerät von anderen zu unterscheiden, wenn es an ein MODBUS-Netzwerk angeschlossen ist. Es können Werte von 1-247 verwendet werden.



Menü serielle Kommunikation.



Auswahl der Geräte-ID oder des Streamings.



Menü Modbus-Adresse.



Serielle Kommunikation Streaming-Intervall.

Baudrate

SETUP → RS-232 Serial oder RS-485
Serial → Baud Rate

Die Baudrate ist die Geschwindigkeit, mit der digitale Geräte Informationen über eine serielle Verbindung übertragen. Das Gerät hat eine Standard-Baudrate von 19200 Baud (Bits pro Sekunde). Wenn Ihr Computer oder Ihre Software eine andere Baudrate verwendet, müssen Sie die Baudrate des Geräts im **Menü BAUD** ändern, damit sie übereinstimmt. Alternativ können Sie auch die Baudrate Ihres Computers ändern (verwenden Sie dazu bei den meisten Anwendungen den Windows®-Geräte-Manager). Die Änderung der Baudrate wird wirksam, sobald Sie **SET** drücken. Möglicherweise müssen Sie jedoch die Software neu starten, damit sie die Änderung erkennt.

Signale

MENU → SETUP → Signals

Diese Optionen definieren den Wert, der von den analogen Ausgängen verfolgt wird. Wählen Sie den primären (Out 1) oder sekundären (Out 2) analogen Ausgang und dann den zu verfolgenden Wert aus

- **Min Value** legt die Ausgabe auf den Mindestwert fest, den der Ausgang erzeugen kann. Zum Beispiel würde die Ausgabe bei einem 4-20 mA-Ausgang konstant 4 mA erzeugen.
- **Max Value** fixiert die Ausgabe auf den maximalen Wert, den der Ausgang erzeugen kann.
- **Other Values** entsprechen den vom Gerät gemessenen Werten und variieren je nach Gerät.

Display-Einstellungen

Mit den Optionen im „display setup“ Menü können Sie den Kontrast/die Helligkeit des Displays einstellen und die Bildschirmrotation aktivieren.

Daten-Bildschirme

MENU → SETUP → Display → Data Screens

Das Menü Data Screens bietet Optionen für die verschiedenen Bildschirme des Geräts. Weitere Informationen über den Inhalt der Bildschirme und ihre Funktionen finden Sie im Abschnitt **Datenbildschirme (Seite 14)**.

Hauptbildschirm

MENU → SETUP → Display → Data Screens → Main:

Um auszuwählen, welcher Bildschirm angezeigt wird, wenn MAIN gedrückt wird, wählen Sie eine der Optionen in diesem Menü. Es stehen nur Bildschirme zur Auswahl, die aktiviert wurden. Wenn der Live-Bildschirm nicht ausgewählt ist, können Sie ihn durch Drücken von **NEXT** auf dem Hauptbildschirm erreichen.

Live-Bildschirm Optionen

MENU → SETUP → Display → Data Screens → Live Screen

- **Any Key Press** ändert, was passiert, wenn eine der Parametertasten auf dem **Hauptdisplay** (Seite 11) gedrückt wird (z.B. Druck oder Temperatur). Standardmäßig wird bei diesen Tasten der entsprechende Messwert in der Mitte.

Sollwert verwalten, wenn die

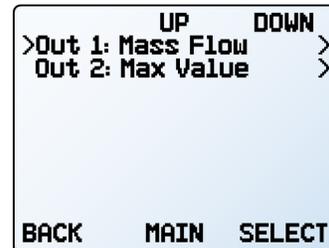
Verbindung im Leerlauf ist

Steuerungen
MENÜ → SETUP → RS-232 Serial oder
RS-485 Seriell → Leerlauf:

Wenn eine text-serielle oder MODBUS RTU-Verbindung für eine bestimmte Zeitspanne inaktiv ist (keine gültige Anfrage erhalten), kann die Steuerung entweder auf einen Nullsollwert gehen oder den vorherigen Sollwert beibehalten. Die Leerlaufzeit ist standardmäßig unendlich (Leerlauf: Immer warten) und kann bis auf 99999,9 Sekunden (1 Tag, 3 Stunden, 46 Minuten, 39,9 Sekunden) eingestellt werden.



Einstellen einer Leerlaufzeit zum Trennen der Verbindung.



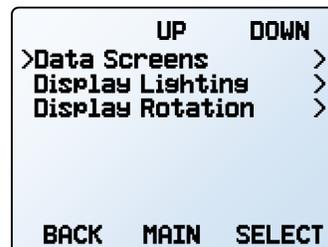
Menü Signale einrichten



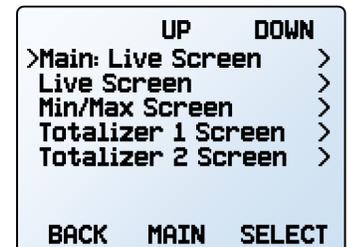
Werte der Signalparameter.

der Anzeige hervorgehoben. Wenn diese Option auf **Show Actions Menu** eingestellt ist, wird eine Option zum Ändern der technischen Einheiten dieses Parameters angezeigt sowie eine Option zum Markieren des Parameters.

- **Show Valve Drive** zeigt oder verbirgt den prozentualen Anteil des Ventilantriebs auf den Steuerungen. Siehe [Seite 20](#).
- **Top Left Key Value** konfiguriert die Art des Drucks (barometrisch, Manometer, absolut), der angezeigt wird, wenn ein optionales Barometer im Gerät installiert ist.



Menü Einstellungen anzeigen.



Menü Datenbildschirme.

Min/Max Bildschirm einschalten

MENU → SETUP → Display → Data Screens → Min/Max Screen

- Show aktiviert den Min/Max-Bildschirm.
- Hide deaktiviert den Min/Max-Bildschirm.

Summenzähler 1 und Summenzähler 2 Bildschirmoptionen

MENU → SETUP → Display → Data Screens

→ Totalizer 1 or Totalizer 2

Die Optionen des Summenzähler-Bildschirms verhalten sich genauso wie im Abschnitt **Summenzähler-Anzeige** (Seite 14) beschrieben. Wenn Sie in diesem Menü Änderungen vornehmen, werden diese Änderungen auch im Menü Summenzähler-Anzeige durchgeführt. Umgekehrt werden Änderungen im Menü Summenzähler-Anzeige auch in diesem Menü übernommen.

- **Flow and Batch (Default):** Liefert grundlegende Durchflussinformationen zusammen mit dem Sollwert und der Chargenkonfiguration.
- **Detailed Flow:** Ähnlich wie Durchfluss und Dosierung, aber ohne Dosierung. Liefert Informationen über Durchflussraten, kumulierte Gesamtmenge und durchschnittlichen Durchfluss.

- **Multi-variabel:** Ein Bildschirm, der dem Live-Bildschirm ähnelt (Seite 11).

Bildschirm Beleuchtung

MENU → SETUP → Display → Display Lighting

Die Optionen und der Wortlaut im Menü für die **Bildschirmbeleuchtung** variiert zwischen monochromen und farbigen Displays.

- Bei monochromen Displays drücken Sie auf **LESS CONTRAST** oder **MORE CONTRAST**, um die Kontraststufen einzustellen. **POWER UP** Lit oder Dark Mit dieser Taste schalten Sie die Hintergrundbeleuchtung des Geräts ein oder aus, wenn das Instrument eingeschaltet wird.
- Bei Farbdisplays drücken Sie **LESS BRIGHT** oder **BRIGHTER**, um die Helligkeit einzustellen.

Display Drehung

MENU → SETUP → Display → Display Rotation

Das Gerät verfügt über die Möglichkeit, den Bildschirm zu invertieren (auf den Kopf zu stellen), wie in diesem Menü konfiguriert. Verwenden Sie diese Option, wenn das Gerät auf dem Kopf stehend installiert ist.

Erweiterte Einstellungen

MENU → SETUP → Advanced

Das **erweiterte Setup-Menü** enthält nützliche Einstellungen und Informationen für die Fehlersuche beim Kundendienst.

Werkseitige Wiederherstellung

MENU → SETUP → Advanced → Factory Restore

Wenn sich etwas nicht wie erwartet verhält, wenden Sie sich bitte an einen Anwendungstechniker, bevor Sie eine werkseitige Wiederherstellung durchführen, um zu bestätigen, dass eine Wiederherstellung notwendig ist. Daraufhin wird sofort ein Bestätigungsbildschirm angezeigt. Nach der Bestätigung werden alle Einstellungen und Register auf ihre Standardeinstellungen zurückgesetzt.



Achtung: Bei einer Wiederherstellung ab Werk werden alle Kalibrierungen von Drittanbietern entfernt.

Register- und Instrumenteneigenschaften bearbeiten

MENU → SETUP → Advanced → Edit Register

MENU → SETUP → Advanced → Device Properties

Die Bearbeitung von Registern und Geräteeigenschaften ermöglicht dem technischen Support eine Feinabstimmung der Gerätefunktionen. Lassen Sie diese Funktionen am besten in Ruhe und verwenden Sie sie nur, wenn Sie mit Alicat zusammenarbeiten, um ein Problem zu diagnostizieren oder zu beheben. Wenn Ihr Gerät nicht wie erwartet funktioniert, wenden Sie sich bitte an den Alicat-Support (Seite 2).



Vorsicht: Das Ändern dieser Einstellungen kann dazu führen, dass das Gerät nicht mehr funktioniert. Ändern Sie sie nicht, ohne mit einem Anwendungstechniker zusammenzuarbeiten.

Registerstatus

MENU → SETUP → Advanced → Register Status

Der Bildschirm Register Status zeigt die aktuellen Werte für die internen Register des Geräts an. Viele dieser Werte können einem Anwendungstechniker bei der Diagnose von Betriebsproblemen während des technischen Supports helfen. Einige Registerwerte erlauben eine Eindeutige Unterscheidung zwischen Hardware- und Betriebsproblemen, was die Fehlerbehebung beschleunigt.

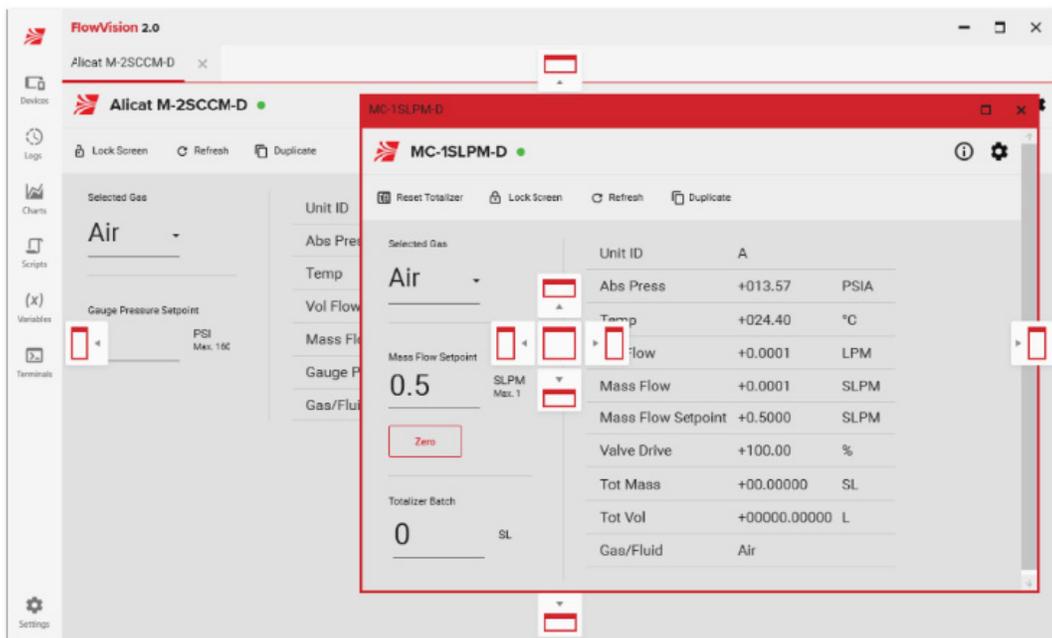
Digitale Steuerung

Alicat-Geräte können mit der Software Alicat FlowVision™ 2.0, seriellen ASCII-Befehlen oder dem MODBUS RTU-Protokoll betrieben werden.

- **FlowVision 2.0:** [Seite 32](#)
- **Serielle ASCII-Kommunikation:** [Seite 33](#)
- **MODBUS RTU:** [Seite 39](#)

FlowVision 2.0

FlowVision™ 2.0 ist eine Windows-basierte Software, die eine einfache Erfassung und Analyse von Daten aus Alicat Steuerungen und Messgeräten ermöglicht. FlowVision steuert das Gerät, führt Skripte aus, protokolliert und stellt Daten grafisch dar. Sie bietet außerdem einen einfachen Zugriff auf die Auswahl des Gases, die Mittelwertbildung für den Durchfluss und die Einstellung der PID-Schleife, um die Reaktionsgeschwindigkeit und Stabilität für einige Anwendungen anzupassen.



Kommunikation einrichten

So verbinden Sie Ihr Gerät mit FlowVision 2.0:

1. Laden Sie FlowVision 2.0 von alicat.com/flowvision herunter und installieren Sie es.
2. Starten Sie FlowVision 2.0, wenn das Gerät eingeschaltet und mit dem Computer verbunden ist.
3. Klicken Sie auf Geräte („Devices“) in der oberen linken Ecke.
4. Klicken Sie auf das grüne Pluszeichen, um Ihr Gerät hinzuzufügen.
5. Wählen Sie als Verbindungstyp verkabelt („wired“).
6. Geben Sie die Verbindungseinstellungen an. Die Geräte-ID ist standardmäßig A und die Baudrate ist 19200. Der Port ist davon abhängig, an welchen COM-Port das Gerät angeschlossen ist.
7. Geben Sie einen Namen an, falls gewünscht. FlowVision 2.0 generiert einen Namen, wenn das Feld leer ist.
8. Klicken Sie auf Hinzufügen („Add“), um den Vorgang abzuschließen.

Ausführliche Anweisungen zur Bedienung Ihres Geräts über FlowVision finden Sie im FlowVision 2.0 Handbuch unter alicat.com/flowvision.

Serielle ASCII-Kommunikation

Serial Terminal von Alicat ist ein vorkonfiguriertes Programm für die Kommunikation über den seriellen Anschluss des Geräts.

Laden Sie Serial Terminal kostenlos unter alicat.com/drivers herunter. Das Terminal ist auch mit FlowVision 2.0 verfügbar ([Seite 32](#)).

Im folgenden Abschnitt werden einige gängige Befehle beschrieben. Es sind noch viele weitere Befehle verfügbar. Ausführlichere Informationen finden Sie im Handbuch Serial Primer unter alicat.com/manuals.

Kommunikation einrichten

Nachdem Sie Ihr Gerät über ein Kommunikationskabel angeschlossen haben, müssen Sie die serielle Kommunikation über einen realen oder virtuellen COM-Port Ihres Computers oder programmierbaren Logikcomputers (SPS) herstellen.

- Wenn Sie Ihr Gerät an einen seriellen Anschluss angeschlossen haben, notieren Sie sich dessen COM-Port-Nummer, die Sie im Windows®-Geräte-Manager finden.
- Wenn Sie Ihr Gerät über ein USB-Kabel mit Ihrem Computer verbunden haben, wird dieser in den meisten Fällen Ihren USB-Anschluss als virtuellen COM-Port erkennen. Sollte dies nicht der Fall sein, laden Sie den entsprechenden USB-Treiber unter alicat.com/drivers herunter und notieren Sie sich die COM-Port-Nummer, die Sie im Windows®-Geräte-Manager finden.

Die Regelung hat die folgenden Standardeinstellungen:

- **Baud:** 19200 (Standardeinstellung; andere können verwendet werden, wenn der Computer, die Software und die Regelung, alle auf die gleiche Rate eingestellt sind)
- **Datenbits:** 8
- **Parität:** keine
- **Stoppbits:** 1
- **Flusskontrolle:** keine



Hinweis: Im Folgenden steht  für einen ASCII Wagenrücklauf (dezimal 13, hexadezimal D). Bei vielen Geräten ist dies dasselbe wie das Drücken der Enter-Taste. Bei seriellen Befehlen wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden

Alicat's Serial Terminal - Anwendung

Das Serial Terminal von Alicat ist ein vorkonfiguriertes Programm für die serielle Kommunikation. Es funktioniert ähnlich wie das ältere Windows® Hyper Terminal mit einfachem Text in einem Befehlszeilenformat.

Laden Sie Serial Terminal kostenlos unter alicat.com/drivers herunter. Nach dem Download führen Sie einfach SerialTerminal.exe aus. Geben Sie die Nummer des COM-Ports, an den Ihr Gerät angeschlossen ist, und die Baudrate des Geräts ein. Die Standard-Baudrate ist 19200, kann aber im Menü RS-232 Serial auf Ihrem Gerät eingestellt werden ([Seite 30](#)).

Geräte-ID

Jedes Gerät hat eine eindeutige, aus einem einzigen Buchstaben bestehende ID, die sich aus dem englischen Standardalphabet mit 26 Buchstaben zusammensetzt (z.B. A, B, C, usw.). Die Standard-ID ist „A“. Wenn mehr als ein Gerät an einem COM-Port dieselbe ID hat, werden Daten und Befehle beschädigt und nicht mehr korrekt gemeldet oder ausgeführt. Wenn Sie mehrere Geräte mit demselben COM-Port verbinden, schließen Sie immer nur ein Gerät an. Geben Sie für jedes Gerät einen Befehl für die Geräte-ID ein, bevor Sie das nächste Gerät anschließen.

Um dem zuletzt verbundenen Gerät eine unbenutzte ID zu geben:

Ändern Sie den Geräte-ID durch den Befehl: `unit_id @ desired_id`

Tarieren des Geräts

Das Tarieren gibt dem Gerät eine Nullreferenz für Durchfluss- und Druckmessungen und stellt sicher, dass das Gerät seine genauesten Messungen liefert. Es wird empfohlen, das Gerät zu tarieren:

- nach der Installation
- wenn Sie die Ausrichtung des Geräts ändern
- wenn das Gerät von einem erheblichen Schlag getroffen wurde
- nach jeder signifikanten Änderung der Temperatur oder des Drucks.

Wenn Autotarieren auf einer Regelung aktiviert ist ([Seite 17](#)), kann dies erreicht werden, indem ein Sollwert von 0 für mindestens 2 Sekunden eingestellt ist.

Das manuelle Tarieren kann über zwei separate Befehle für Durchfluss und Druck erfolgen. Das Tarieren des Durchflusses legt den Null-Durchflusswert fest und muss durchgeführt werden, wenn kein Durchfluss durch das Gerät fließt:

Tarieren des Durchflusses: `unit_id V↵`

Beispiel: `AV↵` (setzt den Durchflussmesswert auf null)

Das Tarieren eines Manometers oder Differenzdrucksensors muss bei offener Atmosphäre durchgeführt werden.

Tarieren des Drucks: `unit_id P↵`

Beispiel: `AP↵`

Bei Geräten, die mit einem Barometer ausgestattet sind, gleicht die zweite Tara den internen Absolutdruck-Sensor mit dem aktuellen Barometerstand ab und muss bei geöffnetem Gerät durchgeführt werden:

Tarieren des absoluten Drucks: `unit_id PC↵`

Beispiel: `APC↵`

Es ist möglich, dass sich der Nullpunkt des Sensors bei Änderungen von Temperatur und Druck verschiebt. Dies wird meist dadurch angezeigt, dass das Gerät bei einem Sollwert von 0 nicht Null anzeigt. Der Autotarier-Algorithmus setzt das Gerät nach einer kleinen Verzögerung (abhängig vom Durchflussbereich) automatisch auf null, wenn ein Sollwert von 0 eingegeben wird. Für die meisten Bereiche wird die Tara in 2 Sekunden oder weniger nach Erhalt eines 0-Sollwerts ausgeführt. Weitere Informationen zu Autotara finden Sie in der Serial Primer unter alicat.com/manuals.

Sammeln von Daten

Live-Daten können entweder im Abfrage- oder im Streaming-Modus erfasst werden.



Hinweis: Bevor Sie Daten sammeln, sollten Sie Ihr Gerät tarieren. Wenn das automatische Tarieren auf einer Regelung aktiviert ist, kann dies erreicht werden, indem Sie einen Sollwert von 0 vorgeben und warten, bis die Durchflusswerte den Wert Null erreichen.

Abrufmodus

Ihr Gerät wurde im Abrufmodus mit einer Geräte-ID von A ausgeliefert, es sei denn, Sie haben etwas anderes angefordert. Der Abruf des Geräts liefert bei jeder Abfrage eine einzelne Datenzeile. Um Ihr Gerät abzurufen, geben Sie seine Geräte-ID ein.

Rufen Sie das Gerät ab: `unit_id↵`

Beispiel: `A↵`

(ruft Gerät A ab) Sie können die Geräte-ID eines abrufenden Geräts ändern, indem Sie eingeben:

Ändern Sie die ID der Einheit: `current_unit_id @ desired_unit_id↵`

Beispiel: `A@B↵` (ändert Einheit A in Einheit B)

Dies kann auch über das Menü auf der Vorderseite des Geräts erfolgen ([Seite 29](#)). Gültige Geräte-IDs sind die Buchstaben A-Z, und es können bis zu 26 Geräte gleichzeitig an einen einzigen COM-Port angeschlossen werden, solange jede Geräte-ID eindeutig ist.

Streaming-Modus

Im Streaming-Modus sendet Ihr Gerät automatisch in regelmäßigen Abständen eine Zeile mit Live-Daten. Es kann sich immer nur ein Gerät an einem bestimmten COM-Port im Streaming-Modus befinden. So versetzen Sie Ihr Gerät in den Streaming-Modus:

Beginnen Sie mit dem Streaming: `unit_id @@↵`

Beispiel: `A@@↵` (versetzt Gerät A in den Streaming-Modus)

Dies ist gleichbedeutend mit der Änderung der Geräte-ID in „@“. Um das Gerät aus dem Streaming-Modus zu nehmen, weisen Sie ihm eine Geräte-ID zu, indem Sie eingeben:

Stoppen Sie das Streaming: `@ @ desired_unit_id↵`

Beispiel: `@@A↵` (stoppt das Streaming und weist der Einheit die ID A zu)

Wenn Sie im Streaming-Modus einen Befehl an ein Gerät senden, wird der Datenfluss nicht unterbrochen, während der Benutzer tippt. Dies kann dazu führen, dass die von Ihnen eingegebenen Befehle nicht lesbar sind. Wenn das Gerät keinen gültigen Befehl erhält, wird er ignoriert. Drücken Sie im Zweifelsfall mehrmals die Rücktaste, dann `↵`, und beginnen Sie erneut.

Das standardmäßige Streaming-Intervall beträgt 50 ms. Dies kann mit dem Befehl „das Streamingintervall einstellen“ erhöht werden:

Legen Sie das Streaming-Intervall fest: `unit_id NCS number_of_ms↵`

Beispiel: `ANCS 500↵` (streamt alle 500 ms neue Daten)

Daten Format

Sammeln Sie Live-Daten, indem Sie den Befehl `unit_id` eingeben oder Ihr Gerät auf Streaming einstellen. Jede Datenzeile für Live-Messungen wird im untenstehenden Format angezeigt. Die angezeigten Messwerte hängen von der Art des Geräts ab. Messgeräte und Manometer zeigen keinen Sollwert an.

Massendurchflussregler

A	+15.542	+24.57	+16.667	+15.444	+15.444	22741.4	N2
ID	DruckTemperatur	Vol. Fluss	Massendurchfluss	Sollwert	Summenzähler	Gas	

Manometrischer Druckregler

A	+20.00	+20.00
ID	Manometer Druck	Sollwert

Flüssigkeitsregler

A	14.70	+24.57	+02.004	+02.004
ID	Manometer Druck	Temperatur	Vol. Fluss	Sollwert

Jeder Parameter wird durch ein Leerzeichen getrennt, und jeder Wert wird in den gewählten technischen Einheiten des Geräts angezeigt ([Seite 26](#)). Sie können die technischen Einheiten des seriellen Datenrahmens abfragen, indem Sie eingeben:

Abfrage von Live-Daten-Infos:

`unit_id ??D*`

Beispiel: `A?? D*` (zeigt die Datenrahmen-Beschreibungen)

Zusätzliche Spalten, einschließlich der Statuscodes ([Seite 11](#)), können in der Spalte ganz rechts angezeigt werden. Die Geräte-ID erscheint im Datenrahmen nur, wenn sich das Gerät im Abrufmodus befindet.

Sollwert Regler

Bevor Sie versuchen, einen Sollwert seriell an Ihren Regler zu senden, vergewissern Sie sich, dass dessen Sollwertquelle auf Serial/Front Panel ([Seite 17](#)) eingestellt ist.

Wenn Sie einen neuen Sollwert senden, gibt der Datenrahmen den neuen Sollwert zurück, wenn er als gültiger Sollwert akzeptiert wurde. Der Regler liest den angeforderten Sollwert unter Verwendung der aktuellen technischen Einheiten, die ausgewählt wurden ([Seite 26](#)).

Zu einem neuen Sollwert wechseln: `unit_id S floating_point_number_setpoint`

Beispiel: `AS 15.44` (Sollwert von +15.44 SLPM)

Wenn Sie einen bidirektionalen Regler verwenden, werden negative Sollwerte gesendet, indem ein Bindestrich für das Minuszeichen (-) hinzugefügt wird:

Beispiel: `AS -15.44` (Sollwert von -15.44 SLPM)

Steuerung prüfen Durchfluss und Druckregler

Das Gerät ändert den Sollwert vom aktuellen Wert auf den angegebenen Sollwert und sammelt Prozessdaten für die angegebene Zeitspanne. Kontrollbezogene Statistiken werden berechnet und zurückgegeben.

Kontrolle ausführen: `unit_id LCRC goto_setpoint collection_time`

Beispiel: `A LCRC 10.00 2` (auf den Sollwert von 10 SLPM gehen, 2 Sekunden lang aufzeichnen)

Wenn Sie einen bidirektionalen Regler verwenden, werden negative Sollwerte gesendet, indem ein Bindestrich für das Minuszeichen (-) hinzugefügt wird:

Beispiel: `AS -15.44` (Sollwert von -15.44 SLPM)

`goto_setpoint` ist der Sollwert, der bei diesem Test angefahren werden soll. Er muss sich vom aktuellen Sollwert unterscheiden. Wenn die Sollwertquelle analog ist, wird `goto_setpoint` diesen Sollwert für die Dauer der Datenerfassung außer Kraft setzen. Der Sollwert kehrt zum normal konfigurierten Sollwert zurück, sobald die Datenerfassung abgeschlossen ist.

`collection_time` ist die Dauer der Erfassung von Prozessdaten nach der Änderung des Sollwerts. Der Standardwert ist 2 Sekunden.

Nicht-Whisper-Durchflussregler mit einem kleineren Messbereich können bis zu 10 oder 20 Sekunden Datenerfassung benötigen.

Wenn Sie den Druck kontrollieren, hängt die Erfassungszeit von der Füll- oder Entlüftungszeit für die gewünschte Sollwertänderung ab. Sie sollte etwa dreimal so lang sein wie die erwartete Füll-/Entleerungszeit. Wenn Sie einen `goto_setpoint` wählen, der näher am normalen Sollwert liegt, verringert sich die Füll- bzw. Entleerungszeit.

Nach der Operation kehrt das Gerät zurück auf:

`unit_id termination notes overshoot delaymsec timeconstantMsec risetimemsec bandwidthhz`
wobei

`termination` bei normalem Betrieb 0 ist; 1, wenn der Betrieb manuell abgebrochen wurde; oder 2, wenn er aufgrund von Schwankung abgebrochen wurde.

`notes` sind Bemerkungen zur Zuverlässigkeit der Ergebnisse. Die Werte in der folgenden Tabelle können für eine einzelne Sammlung addiert werden.

Wert	Anmerkungen
0	Die Prozessdaten zeigten typische Muster.
+1	Die Zeit der Datenerhebung war nicht lang genug, um zuverlässige Ergebnisse zu gewährleisten.
+2	Die Prozessvariable schwankte erheblich. Die Steuerung war nicht stabil und die berechneten Ergebnisse sind nicht zuverlässig.
+4	Die Prozessvariable hat sich im Vergleich zu dem im System beobachteten Rauschen nur geringfügig bewegt, so dass die berechneten Ergebnisse möglicherweise nicht zuverlässig sind. Dies geschieht am häufigsten, wenn die Sollwertänderung zu gering ist oder wenn die Prozessvariable auf eine Weise schwankte, die vom Algorithmus zur Erkennung von Schwankungen nicht erfasst wurde.
+8	Ein Ventil, das geschlossen war, wurde während der Datenerfassung geöffnet. Die Ergebnisse werden korrekt berechnet, aber die Leistung wird deutlich anders sein, als wenn das Ventil zu Beginn der Datenerfassung bereits geöffnet war.
+16	Während der Datenerfassung wurde das Ventil so weit wie möglich geöffnet. Die Ergebnisse werden korrekt berechnet, aber die Leistung wird wahrscheinlich durch die Größe des Ventils begrenzt, nicht durch die Konfiguration des Regelkreises.

`overshoot`: Die maximale Überschreitung, die während des Versuchs beobachtet wurde, eine Dezimalzahl in den Einheiten des Sollwerts.

`delaymsec`: Die Systemverzögerung während des Kontrollversuchs, eine Dezimalzahl in Millisekunden. Dieser Wert eignet sich für die Verwendung in einem FOPDT-Modell (First-order-plus-dead-time) des Geräts.

`timeconstantmsec`: Die Zeitkonstante der geschlossenen Schleife (T63), die während des Versuchs beobachtet wurde. Es handelt sich um eine Dezimalzahl in Millisekunden und ist für die Verwendung in einem FOPDT-Modell des Geräts geeignet.

`risetimemsec`: Die Zeit, die benötigt wird, bis die Reaktion des geschlossenen Regelkreises zwischen 10 % des Arbeitsschritts und 90 % des Arbeitsschritts während des Versuchs liegt. Dies ist eine Dezimalzahl in Millisekunden.

`bandwidthhz`: Die geschätzte Frequenz, in Hz, des schnellsten Sinus-Sollwerts, dem das Gerät vernünftigerweise folgen kann. Es ist zu erwarten, dass das Gerät die meisten sinusförmigen Störungen mit einer niedrigeren Frequenz zurückweist.

Optimieren der Steuerung (Autotune) Durchflussregler

Die Funktion Steuerung optimieren passt die Steuerverstärkungen automatisch an, um die Reaktionszeit für den aktuellen Prozess und die Bedingungen zu verbessern. Die Optimierung wird empfohlen:

- bei der Installation, um den aktuellen Prozessbedingungen zu entsprechen
- wenn sich der Prozess erheblich ändert, z. B. wenn ein drastisch anderer Druck erforderlich ist oder wenn auf ein Prozessgas mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften umgestellt wird
- wenn sich das physische System erheblich verändert, z. B. wenn eine große Einschränkung oder ein großes Volumen hinzugefügt wird
- wenn Sie das Gerät in einen anderen Prozess oder ein Laborexperiment einbinden
- wenn eine exakte Antwort erforderlich ist oder wenn mehrere Instrumente die gleiche Antwort liefern müssen
- wenn sich die Durchflusskontrolle aufgrund von Prozessänderungen im Laufe der Zeit verschlechtert hat.

Während des Autotunings öffnet das Gerät das Ventil in unterschiedlichem Maße, um das Systemverhalten abzuschätzen und die entsprechenden Regelkreisverstärkungen zu bestimmen. Dieser Vorgang dauert in der Regel 10-90 Sekunden. Einige Geräte (z.B. 0,5 SCCM-Geräte) können bis zu 15 Minuten benötigen. Nach Abschluss des Vorgangs wird das Gerät auf die optimalen Einstellungen eingestellt und die verschiedenen Prozessparameter werden gemeldet.

Optimieren des Durchflusses: `unit_id LCTCS speed_mode goal_time algorithm`

Beispiel: `A LCTCS 3` (Optimierung mit dem Geschwindigkeitsmodus FAST)

wobei

`speed_mode` festlegt, wie die Funktion den Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und der Fähigkeit, eine Reihe von Prozessvariablen zu bewältigen, angeht.

Wert	Modus	Anmerkungen
0	Ziel	Verwenden Sie den Parameter <i>goal_time</i> als Zielgeschwindigkeit. Mit dieser Option können fortgeschrittene Benutzer eine bestimmte Reaktionszeit anpeilen oder die Reaktion mehrerer Geräte aufeinander abstimmen.
1	Am vielseitigsten	Ermöglicht die größte Bandbreite an Bedingungen, hat aber die langsamste Reaktionszeit. Das System ist möglicherweise nicht in der Lage, auf sich schnell ändernde Bedingungen zu reagieren.
2	Vielseitig	Passt sich einer Reihe von Bedingungen an, allerdings mit dem Nachteil einer langsameren Reaktionszeit.
3	Schnell	Die Standardoption, die für die meisten Situationen ein Gleichgewicht zwischen Geschwindigkeit und Vielseitigkeit bietet.
4	Schnellste	Maximiert die Reaktionsgeschwindigkeit (d.h. minimiert die Reaktionszeit des Regelkreises). Ein geringes Maß an Überschwingen ist erlaubt.

goal_time ist die gewünschte Reaktionszeitkonstante der Steuerung, wenn der *speed_mode* 0 ist (d.h. der Ziel-Modus). Es handelt sich um eine nicht-negative ganze Zahl in Millisekunden. Wenn die geforderte Zeitkonstante kleiner ist als das System aufnehmen kann, wird die Optimierung die Verstärkungen mit der kürzesten Zeitkonstante finden; daher führt die Verwendung von 0 zur schnellstmöglichen Zeitkonstante (wie *speedMode* = 4).

algorithm ist der Regelkreisalgorithmus, der während der Optimierung angewendet werden soll. Normalerweise ist dieser Wert 0, damit die Optimierungsfunktion den am besten geeigneten Algorithmus verwenden kann. Für fortgeschrittene Benutzer mit besonderen Anforderungen kann der Wert auf 1 für den PDF-Regelalgorithmus oder 2 für den PD2 I-Algorithmus gesetzt werden.

Max Durchfluss

Während der Optimierung wird der Sollwert mehrmals verschoben, möglicherweise auf Werte, die größer sind als der aktuelle Sollwert. Um empfindliche Prozesse zu schützen, kann ein maximaler Durchfluss festgelegt werden.

Legen Sie den maximalen Durchfluss fest:

unit_id LCTCF *max_flow*↵

Beispiel: A LCTCF 0↵ (Optimierung mit maximalem Durchfluss, der dem vollen Skalenbereich entspricht)

max_flow ist der maximal zulässige Durchfluss während der Optimierung, eine Dezimalzahl in den Einheiten des aktuellen Sollwerts. Verwenden Sie 0, um den vollen Durchflussbereich zuzulassen. Dieser Wert muss mindestens 20 % des Skalenendwerts des Geräts betragen. Während der Optimierung kann dieser Wert überschritten werden, aber das Gerät wird versuchen, die Zeit, in der diese Grenze überschritten wird, zu minimieren.

Empfehlungen für die Optimierung

Das Autotuning liefert die besten Ergebnisse, wenn Sie diese Empfehlungen befolgen:

- Verwenden Sie Prozessbedingungen, die das Druckdelta über dem/den Ventil/en maximieren. Das Gerät funktioniert am besten, wenn es bei einem Druckdelta oder Gleichaktdruck betrieben wird, der gleich oder kleiner als der Optimierungswert ist.
- Autotuning reagiert empfindlicher auf Schwankungen in der Umgebung als ein normaler Regelkreis. Die meisten Schwankungen führen dazu, dass die Gewinne des Regelkreises kleiner sind, als sie es sonst sein könnten, da es schwierig ist, die Auswirkungen der Störung von der Reaktion des Systems zu trennen. Große Schwankungen können eine Optimierung ausschließen. Ultra-Low-Flow und andere langsam reagierende Instrumente reagieren empfindlicher auf Schwankungen.
- Während des Autotunings werden die Sollwertrampen meist beachtet. Für das Autotuning sollte das Gerät mit der schnellsten Sollwertrampe konfiguriert werden, die verwendet wird.
- Einige Ventile verhalten sich deutlich anders, wenn sie eine Zeit lang nicht geöffnet wurden. Durch die Bedienung des Ventils vor dem Autotuning können die möglichen Auswirkungen minimiert werden.

Gas Select™ und COMPOSER™ Massendurchfluss-Messgeräte

Wenn Sie Ihre Durchfluss-Messgeräte für den Durchfluss eines anderen Gases neu konfigurieren möchten, schlagen Sie die Gasnummer nach [\(Seite 48\)](#). Weitere Informationen darüber, wie Gas Select™ und COMPOSER™ funktionieren, finden Sie auf [Seite 25](#).

Wählen Sie ein Gas: *unit_id* G *gas_number*↵

Beispiel 1: AG 8↵ (rekonfiguriert zum Durchfluss von Stickstoff)

Beispiel 2: AG 206↵ (rekonfiguriert zu Durchfluss P-10)

Benutzer-Mischungen werden auf die gleiche Weise ausgewählt. Alle COMPOSER™-Gasmischungen haben eine Mischungsnummer zwischen 236 und 255.

Wählen Sie eine Benutzermischung: *unit_id*G*gas_number*↵

Beispiel 1: AG 255↵ (rekonfiguriert für Benutzermischung 255)

Die Definition einer neuen COMPOSER™-Gasmischung geht mit seriellen Befehlen schneller als über das Bedienfeld. Die Grundformel dafür lautet:

`unit_id GM mix_name mix_number gas1_% gas1_number gas2_% gas2_number...↵`

mix_name Verwenden Sie maximal 6 Buchstaben (Groß- und/oder Kleinbuchstaben), Zahlen und Symbole (nur Punkt oder Bindestrich). Dies entspricht dem Kurznamen beim Erstellen einer Mischung über das Bedienfeld ([Seite 25](#)).

mix_number Wählen Sie eine Zahl zwischen 236 und 255. Wenn bereits ein Benutzermix mit dieser Nummer existiert, wird er überschrieben. Verwenden Sie die Nummer 0, um Ihrem neuen Gas die nächste verfügbare Nummer zuzuweisen. Die Gasnummern werden in absteigender Reihenfolge ab 255 vergeben.

gas1_% gas1_number... Geben Sie für jedes Gas seinen prozentualen Anteil am Gemisch mit bis zu 2 Dezimalstellen ein, dann seine Gasnummer ([Seite 48](#)). Es sind 2-5 Gase erforderlich, und die Summe aller prozentualen Anteile der Gaskomponenten muss 100,00 % betragen. Nachdem Sie eine Mischung erstellt haben, bestätigt der Regler das neue Gas:

Beispiel 1: Erstellen Sie eine Mischung aus 71,35 % Helium, 19,25 % Stickstoff und 9,4 % Kohlendioxid als Gas 252 mit dem Namen „MyGas1“.

Befehl: `AGM MyGas1 252 71.35 7 19.25 8 9.4 4↵`
Antwort: `A 252 71.35% He 19.25% N2 9.40% CO2`

Beispiel 2: Erstellen Sie eine Mischung aus 71,35 % Helium, 19,25 % Stickstoff und 9,4 % Kohlendioxid als Gas 252 mit dem Namen „MyGas1“.

Befehl: `AGM MyGas2 0 93 2 3 5 1 12 2 8 1 4↵`
Antwort: `A 253 93.00% CH4 3.00% C2H6 1.00% C3H8 2.00% N2 1.00% CO2`

Schnelle Befehlsreferenz

Nachfolgend finden Sie eine Auswahl häufig verwendeter serieller Befehle. Bei den seriellen Befehlen wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden, aber sie werden hier großgeschrieben aufgeführt, um sie von den Befehlsvariablen zu unterscheiden

Allgemeine Befehle für alle Instrumente

Ändern Sie die ID der Einheit: `unit_id @ desired_id↵`
 Tara-Durchfluss: `unit_id V↵`
 Tara Überdruck: `unit_id P↵`
 Absolutdruck tarieren: `unit_id PC↵`
 Abruf des Live-Datenrahmens: `unit_id↵`
 Beginn des Datenstroms: `unit_id @@↵`
 Stoppen des Daten-Streamings: `@@unit_id↵`
 Streaming-Intervall einstellen: `unit_id NCS number_of_ms↵`
 Abfrage von Live-Daten-Infos: `unit_id ??D*↵`
 Herstellerinformationen: `unit_id ??M*↵`
 Firmware-Version: `unit_id VE↵`
 Sperren des Frontdisplays: `unit_id L↵`
 Entsperren Sie das Display: `unit_id U↵`

Regler-Befehle

Neuer Sollwert: `unit_id S setpoint_value↵`
 Ventil(e) auf akt. Pos. halten: `unit_id HP↵`
 Ventil(e) geschlossen halten: `unit_id HC↵`
 Halten des Ventils abbrechen: `unit_id C↵`
 Kontrolle ausführen: `unit_id d LCRC goto_setpoint collection_time↵`
 Optimieren Sie den Fluss: `unit_id LCTCS speed_mode goal_time algorithm↵`

Massendurchfluss Gas Select™ und COMPOSER™-Befehle

Abfrage der Gasliste Info: `unit_id ??G*↵`
 Wählen eines anderen Gases: `unit_id G gas_number↵`
 Neuer COMPOSER-Mix: `unit_id GM mix_name mix_# gas1_% gas1_# gas2_% gas2_#...↵`
 COMPOSER-Mix löschen: `unit_id GD Mix_#↵`



Dieser Abschnitt und die obige Liste decken nur eine kleine Auswahl der vielen verfügbaren seriellen Befehle ab. Eine vollständige Liste der seriellen Kommunikationsbefehle finden Sie im Serial Primer unter alicat.com/manuals.

MODBUS RTU Kommunikation

MODBUS ist ein Messaging-Protokoll auf Anwendungsebene, das Daten für die Kommunikation über Serial RS-232 oder RS-485 formatiert. Das Gerät unterstützt das MODBUS RTU-Protokoll, wobei die Daten über Pin 3 des DB9-Anschlusses übertragen werden.

MODBUS RTU kann verwendet werden zur Regelung von:

- Tarieren
- Datenerfassung
- Sollwertsteuerung
- Summenzähler
- Chargendosierung
- Gaswechsel
- geräteinterne Optimierung (Autotune)
- Anpassung des Regelkreises.

Weitere Informationen zu MODBUS RTU-Kommunikationsbefehlen finden Sie in der MODBUS-FAQ unter alicat.com/using-your-alicat/faq-modbus/ und im MODBUS RTU-Handbuch unter alicat.com/manuals.

Fehlersuche

Wenn Sie Probleme mit der Installation oder dem Betrieb haben, wenden Sie sich bitte an den Support ([Seite 2](#)).

Allgemeiner Gebrauch

Problem: Die Tasten funktionieren nicht und der Bildschirm zeigt LCK an.

Aktion: Die Tasten des Durchflussreglers wurden über einen seriellen Befehl gesperrt (*unit_id* ). Drücken und halten Sie alle vier äußeren Tasten, um die Schnittstelle zu entsperren.

Problem: Ich kann das Display nicht gut ablesen.

Aktion: Tagsüber können Sie die Sichtbarkeit des Displays erhöhen, indem Sie den Kontrast oder die Helligkeit erhöhen ([Seite 31](#)). Drücken Sie bei monochromen Displays unter schlechten Lichtverhältnissen die untere mittlere Taste (unterhalb des Displays), um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten.

Problem: Das analoge Ausgangssignal zeigt Werte an, die niedriger sind als das, was auf dem Display meines Geräts erscheint.

Aktion: Die analoge Signalspannung nimmt über große Entfernungen ab. Sie können diesen Effekt minimieren, indem Sie Kabel mit einem dickeren Querschnitt verwenden, insbesondere beim Erdungskabel.

Problem: Wie oft muss ich mein Gerät kalibrieren?

Aktion: Eine jährliche Neukalibrierung wird empfohlen. Überprüfen Sie das Datum der letzten Kalibrierung Ihres Geräts, indem Sie **MENU** → **ABOUT** → **About Device** wählen. Wenn es Zeit für eine Neukalibrierung ist, fordern Sie eine Neukalibrierung unter alicat.com/service an.

Problem: Ich habe mein Gerät fallen lassen. Ist es in Ordnung? Muss ich es neu kalibrieren?

Aktion: Wenn es sich einschaltet und normal zu reagieren scheint, dann ist es wahrscheinlich in Ordnung. Es kann sein, dass es neu kalibriert werden muss. Tarieren Sie das Gerät ([Seite 12](#)) und vergleichen Sie es mit einem bekannten, guten Durchflussstandard. Wenn alles in Ordnung ist, verwenden Sie das Gerät weiter, aber informieren Sie uns bei der nächsten jährlichen Rekalibrierung über den Vorfall, damit wir ihn für Sie überprüfen können.

Problem: Wie kann ich Messwerte in verschiedenen Einheiten anzeigen?

Aktion: Wählen Sie im Hauptmenü **SETUP** → **Sensor** → **Engineering Units**. In diesem Menü können Sie die Einheiten für jede Variable anpassen. Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 26](#).

Problem: Mein Regler erreicht seinen Sollwert nicht.

Aktion: Die Ursache ist oft ein unzureichender Versorgungsdruck im System. Eine regelmäßige Erhöhung des Eingangsdrucks behebt dieses Problem.

Wenn die Druckerhöhung nicht hilft, prüfen Sie, ob es eine Verstopfung gibt. Teflonband kann oft im Durchflusskanal stecken bleiben und den Durchfluss blockieren. Entfernen Sie jegliches lose Teflonband und kleben Sie niemals die ersten beiden Gewinde, die in das Gerät eintreten, ab, um dieses Problem zu vermeiden.

Durchfluss-Messwerte

Problem: Die Live-Messungen kommen nicht zur Ruhe.

Aktion: Das Gerät ist sehr schnell, so dass es subtile Schwankungen im Durchfluss erkennen kann, die von Ihren anderen Instrumenten möglicherweise unbemerkt bleiben. Diese Empfindlichkeit kann helfen, Probleme mit Pumpen oder Durchflussreglern zu erkennen. Verwenden Sie die Optimierungsfunktion (Autotune), um die Leistung zu verbessern ([Seite 21](#)). Auf [Seite 22](#) finden Sie eine Kurzanleitung zu Steuerungsüberprüfung.

Problem: Meine Durchflussmesswerte sind negativ.

Aktion: Wenn kein Durchfluss vorhanden ist, kann ein negativer Durchflusswert auf ein schlechtes Tarieren hinweisen. Wenn Sie einen Regler verwenden, stellen Sie sicher, dass die automatische Tarier-Funktion aktiviert ist, und geben Sie dem Regler für mindestens 2 Sekunden einen Null-Sollwert vor. Bei Messgeräten vergewissern Sie sich, dass kein Durchfluss vorhanden ist, und drücken Sie dann die TARA-Taste.

Problem: Mein Gerät stimmt nicht mit einem anderen Durchflussgerät überein, das ich in der Reihe habe.

Aktion: Überprüfen Sie die STP- oder NTP-Einstellungen (**SETUP** → **Sensor** → **Engineering Units**), um sicherzustellen, dass Ihre standardisierten Temperatur- und Druckreferenzen mit denen Ihres anderen Durchflusskalibrators übereinstimmen. Vergewissern Sie sich auch, dass das Gas Select™ Ihres Geräts auf das richtige Gas oder Gemisch eingestellt ist.

Problem: Meine Durchflussmesswerte ändern sich nicht, wenn sich der Durchfluss ändert.

Aktion: Wenn sich Ihre Durchflussmesswerte unabhängig vom tatsächlichen Durchfluss nicht ändern, ist Ihr Durchflusssensor möglicherweise beschädigt. Bitte wenden Sie sich zur Fehlerbehebung an den Support ([Seite 2](#)).

Massendurchfluss-Geräte

Problem: Kann ich mein Massendurchfluss-Messgerät auch für andere Gase verwenden?

Aktion: Ja. Massendurchfluss-Messgeräte sind für den Betrieb mit vielen verschiedenen Gasen ausgelegt. Gas Select™ enthält bis zu 130 vorinstallierte Gase und Gasmischungen ([Seite 25](#)). Sie können auch Ihre eigene Mischung mit COMPOSER™ definieren ([Seite 25](#)).

Druckmesswerte

Problem: Meine Druckmesswerte sind negativ.

Aktion: Wenn kein negativer Messwert zu erwarten ist, muss Ihr Gerät möglicherweise tariert werden ([Seite 12](#)). Stellen Sie sicher, dass ein Überdrucksensor (oder ein Absolutdruck-Sensor mit einem optionalen Barometer) vor dem Trieren zur Umgebungsatmosphäre hin offen ist. Ein Differenzdrucksensor sollte vor dem Trieren einem gemeinsamen Druck an beiden Anschlüssen ausgesetzt werden.

Problem: Meine Druckmesswerte springen auf null, wenn der Druck niedrig ist.

Aktion: Ihr Gerät ist mit einem programmierbaren Nullband ausgestattet, das werkseitig voreingestellt ist. Verringern Sie den Schwellenwert für das Nullband über **SETUP** → **Sensor** → **Zero Band**.

Problem: Mein Druckmessgerät stimmt nicht mit einem anderen Gerät überein, das ich in der Linie habe.

Aktion: Druckmessgeräte können normalerweise miteinander verglichen werden, vorausgesetzt, es gibt keine Lecks zwischen den beiden Geräten. Eine weitere Fehlermöglichkeit liegt beim Trieren ([Seite 12](#)).

Problem: Kann ich mein Druckmessgerät auch mit anderen Gasen oder Flüssigkeiten verwenden?

Aktion: Ja für Gase, vielleicht für Flüssigkeiten. Druckmessgeräte sind so konzipiert, dass sie unabhängig von den verwendeten Medien funktionieren. Bevor Sie Gase oder Flüssigkeiten wechseln, sollten Sie die chemische und materielle Kompatibilität des verwendeten Gases mit den benetzten Materialien im Inneren des Reglers prüfen. Wir empfehlen außerdem, den Support ([Seite 2](#)) zu kontaktieren, bevor Sie ein Gasdruckmessgerät auf ein Flüssigkeitsdruckmessgerät umstellen, da einige Abänderungen erforderlich sein könnten.

Flüssigkeitsgeräte

Problem: Kann ich das Messgerät auch mit anderen Flüssigkeiten verwenden?

Aktion: Nein. Ihr Durchflussmesser wurde speziell für die Verwendung mit nur einer Flüssigkeit, in der Regel Wasser, entwickelt. Für die Verwendung mit einer anderen Flüssigkeit muss das Gerät neu kalibriert werden. Bitte kontaktieren Sie uns, um eine Serviceanfrage unter alicat.com/service zu stellen.

Serielle Kommunikation

Problem: Ich kann nicht mit dem Gerät kommunizieren, wenn es mit meinem PC verbunden ist.

Aktion:

1. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Software, der COM-Port und das Gerät die gleiche Baudrate verwenden (**MENU** → **SETUP** → **RS-232 Serial** oder **RS-485 Serial** → **Baud Rate**).
2. Überprüfen Sie die Geräte-ID (**MENU** → **SETUP** → **RS-232 Serial** oder **RS-485 Serial** → **Unit ID**), um sicherzustellen, dass Sie das Gerät korrekt mit Ihren seriellen Befehlen ansprechen.
3. Vergewissern Sie sich, dass die COM-Nummer mit derjenigen übereinstimmt, die Ihre Software für die Verbindung mit dem Gerät verwendet.
4. Vergewissern Sie sich auf dem externen seriellen Kommunikationsgerät (Computer, SPS usw.), dass die Einstellungen für die Flusskontrolle (Handshaking) wie auf [Seite 33](#) angegeben eingestellt ist.
5. Überprüfen Sie die Pinbelegung Ihres Geräts, um sicherzustellen, dass der Anschluss auf dem richtigen Pin liegt ([Seite 44](#)).



Haben Sie immer noch Probleme? Bitte kontaktieren Sie den Support. Siehe [Seite 2](#).

Wartung



Warnung Versuchen Sie nicht, dieses Gerät von einem System zu trennen, das unter Druck stand, ohne sich unabhängig davon zu vergewissern, dass der gesamte Druck sicher abgelassen wurde und dass alle gefährlichen Gase, die in diesem System verblieben sind, entleert wurden.

Reinigung

Massendurchfluss- und **Druckmessgeräte** müssen nicht gereinigt werden, vorausgesetzt, dass sie sauberes, trockenes Gas durchleiten.

Flüssigkeitsgeräte sollten mit Filtern ausgestattet sein, um Partikel oder biologisches Material zu entfernen, das sich im Gerät ansammeln könnte. Wenn Sie Flüssigkeitsgeräte für einen längeren Zeitraum von der Leitung nehmen, entfernen Sie die gesamte Flüssigkeit aus dem Gerät, um sicherzustellen, dass keine Ablagerungen von Kalzium oder anderen löslichen Mineralien das Gerät beeinträchtigen können.

Falls erforderlich, können Sie die Außenseite eines jeden Geräts mit einem weichen, trockenen Tuch reinigen



Warnung: Wenn Sie vermuten, dass Schmutz oder andere Fremdkörper in Ihr Messgerät gelangt sind, nehmen Sie den Durchflusskörper nicht auseinander, um ihn zu reinigen. Bitte wenden Sie sich für die Reinigung an den Support ([Seite 2](#)).

Reparatur

Wenn Sie feststellen, dass Ihr Gerät in irgendeiner Weise gestört ist oder nicht mehr wie vorgesehen funktioniert, wenden Sie sich bitte an den Alicat-Support ([Seite 2](#)), um eine Wartung durchzuführen. Dieses Gerät darf nur von zertifiziertem Alicat-Personal gewartet werden. Jeder Versuch, das Gerät unsachgemäß zu zerlegen und zu reparieren, kann zum Erlöschen der Garantie führen und weitere Geräteausfälle verursachen.

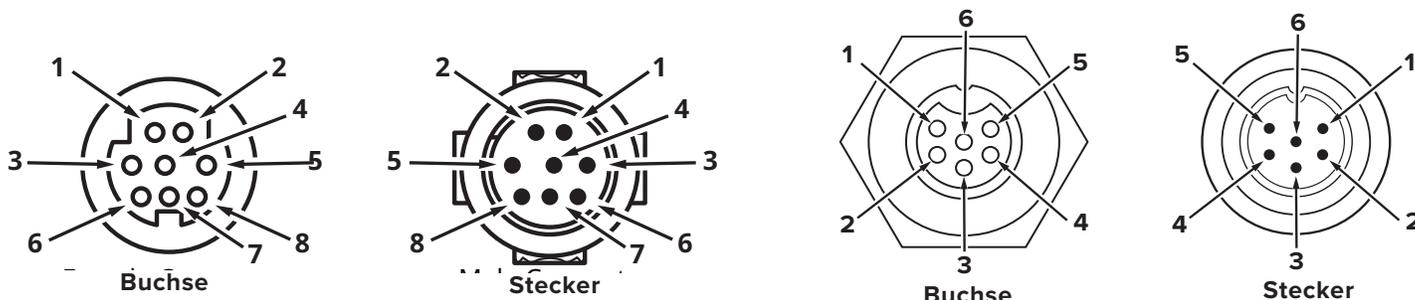
Rekalibrierung

Es wird empfohlen, das Gerät einmal pro Jahr neu zu kalibrieren. Auf einem Etikett auf der Rückseite des Geräts ist das Datum der letzten Kalibrierung angegeben. Dieses Datum ist auch in Ihrem Durchflussregler gespeichert und kann durch Auswahl von **MENU** → **ABOUT** → **About Device** eingesehen werden. Wenn es Zeit für die jährliche Rekalibrierung Ihres Geräts ist, füllen Sie das Serviceformular unter alicat.com/service-request aus.

Anhang A: Pinbelegungen

Prüfen Sie das Kalibrierungsdatenblatt und die Pinbelegung für Ihr Gerät.

Auf [Seite 33](#) finden Sie weitere wichtige Informationen zum Anschluss Ihres Geräts an einen Computer für serielle Befehle. Individuelle Pinbelegungen finden Sie unter alicat.com/pinout. Die Verfügbarkeit der verschiedenen Ausgangssignale hängt von den bestellten Optionen ab.



8-Pin Mini-DIN (Standard)

Pin	Funktion
1	Nicht angeschlossen <i>Optional: 4-20 mA primäres Ausgangssignal</i>
2	Statisch 5,12 Vdc <i>Optional: sekundärer Analogausgang (4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc, 0-10 Vdc) oder Basisalarm</i>
3	Serial RS-232 RX (Empfangseingang) / RS-485 B(+)
4	Analoger Sollwerteingabe (Steuerungen) Fernтариieren (Messgeräte und Manometer)
5	Serial RS-232 TX (Sendeaussgang) / RS-485 A(-)
6	0-5 Vdc Analoger Ausgang <i>Optional: 1-5 Vdc oder 0-10 Vdc Ausgangssignal</i>
7	Stromzufuhr
8	Masse (gemeinsam Anschluss für Strom, digitale Kommunikation, analoge Signale und Alarmer)

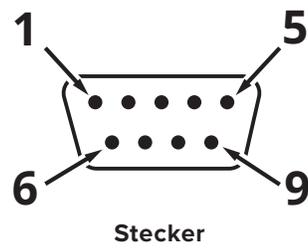
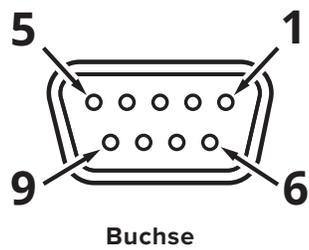
Verriegelbarer Pinout Industriestecker

Pin	Funktion
1	Stromzufuhr
2	Serial RS-232 TX (Sendeaussgang) / RS-485 A(-)
3	Serial RS-232 RX (Empfangseingang) / RS-485 B(+)
4	Analoger Sollwerteingabe (Steuerungen) Fernтариieren (Zähler und Messgeräte)
5	Masse (gemeinsam für Strom, digitale Kommunikation, analoge Signale und Alarmer)
6	Analoger Ausgang (Spannung oder Strom je nach Bestellung)



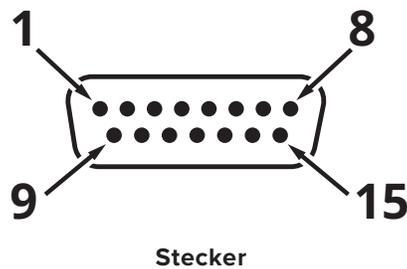
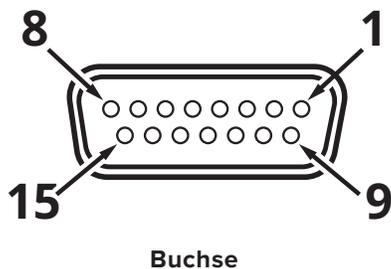
Warnung: Schließen Sie keinen Strom an die Pins 1 bis 6 an, da dies zu dauerhaften Schäden führen kann. Häufig wird Pin 2 (beschriftet mit 5,12 Vdc Output) fälschlicherweise als das standardmäßige 0-5 Vdc Analogausgangssignal angesehen. Pin 2 ist normalerweise eine konstante 5,12 Vdc.

9-Pin D-Sub Stecker Gemeinsame Pinbelegung



Pin	DB9 (F) DB9M (M)	DB9A und DB9K	DB9R	DB9T	DB9U	DB9B	DB9G	DB9H	DB9I	DB9N
1	Analoger Strom	NC	TX oder A	TX oder A	RX oder B	Analoger Ausgang 2	RX oder B	TX oder A	NC	Stromzufuhr
2	Analoger Ausgang 2	Analoger Ausgang	Analoger Ausgang	Analoger Ausgang	Analoger Ausgang	Analoger Eingang				
3	RX oder B	Stromzufuhr	Analoger Eingang	Stromzufuhr	Stromzufuhr	Stromzufuhr	Masse	Analoger Eingang	Stromzufuhr	Analoger Ausgang
4	Analoger Eingang	Masse	Masse	Masse	Masse	Masse	Stromzufuhr	RX oder B	Masse	NC
5	TX oder A	TX oder A	NC	NC	NC	Masse	Masse	Analoger Ausgang 2	NC	Masse
6	Analoger Ausgang	Analoger Eingang	RX oder B	Analoger Eingang	Analoger Eingang	Analoger Eingang	TX oder A	NC	Analoger Eingang	Masse
7	Stromzufuhr	Masse	Stromzufuhr	Masse	Masse	Masse	Analoger Eingang	Stromzufuhr	Masse	RX oder B
8	Masse	Masse	Masse	Masse	Masse	TX oder A	Analoger Strom	Masse	RX oder B	TX oder A
9	Masse	RX oder B	Masse	RX oder B	TX oder A	RX oder B	Masse	Masse	TX oder A	NC

15-Pin D-Sub Stecker Gemeinsame Pinbelegung



Pin	DB15	DB15A	DB15B	DB15H	DB15K	DB15O	DB15S
1	Masse	Masse	Masse	NC	NC	Masse	Masse
2	Analoger Ausgang	Analoger Ausgang	Analoger Ausgang	RX oder B	Analoger Ausgang	NC	Analoger Ausgang
3	Masse	Analoger Eingang	Masse	NC	NC	Masse	NC
4	NC	Masse	NC	NC	NC	Analoger Ausgang	NC
5	Stromzufuhr	Masse	Stromzufuhr	Masse	Masse	Stromzufuhr	Masse
6	NC	Masse	NC	Analoger Ausgang	NC	NC	NC
7	NC	Stromzufuhr	NC	Masse	Stromzufuhr	Analoger Eingang	NC
8	Analoger Eingang	TX oder A	Analoger Eingang	NC	Analoger Eingang	NC5	Analoger Eingang
9	Masse	Masse	Masse	NC	Analoger Ausgang 2	Masse	Masse
10	Masse	NC	Masse	Analoger Ausgang 2	NC	Masse	Masse
11	Analoger Ausgang 2	NC	Analoger Ausgang 2	Stromzufuhr	Masse	Analoger Ausgang 2	Analoger Ausgang 2
12	NC	Analoger Ausgang 2	NC	Masse	Masse	NC	RX oder AB
13	RX oder B	NC	NC	NC	RX oder B	NC	Stromzufuhr
14	Masse	NC	RX oder A	Analoger Eingang	TX oder B	RX oder A	TX oder A
15	TX oder A	RX oder B	TX oder A	TX oder A	Masse	TX oder A	Masse

Begriffserklärungen: Analoger Eingang

Eingang

Analoger Sollwerteingang für Steuerungen Masse zu Tara bei Messgeräten und Manometern

Analoger Ausgang

0-5 Vdc Ausgangssignal (1-5,

0-10 Vdc optional)

Analoger Ausgang 2

5,12 Vdc oder optionaler sekundärer Analogausgang

Analoger Strom

Standardmäßig nicht verbunden. Wenn nicht vorhanden, beinhaltet der Analoge Ausgang Strom. Optionales 4-20 mA Analogausgangssignal

NC

Nicht verbunden

Stromzufuhr

(+Vdc)

RX oder B

Serial RS-232 RX oder RS-485 (+)

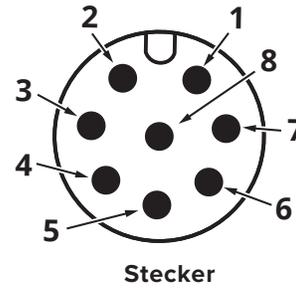
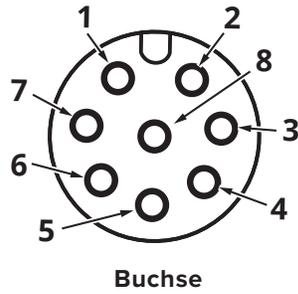
TX oder A

Serial RS-232 TX oder RS-485 (-)

Masse

Gemeinsam für Strom, digitale Kommunikation, analoge Signale, Alarme

M12 Stecker Gemeinsame Pinbelegung



Pin	M12	M12MD
1	0-5 Vdc Ausgangssignal <i>Optional: 1-5 oder 0-10 Vdc</i>	Nicht angeschlossen <i>Optional: 4-20 mA primäres Ausgangssignal</i>
2	Stromzufuhr	Statisch 5,12 Vdc <i>Optional: Sekundärer Analogausgang (4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc, 0-10 Vdc) oder Basisalarm</i>
3	Serial RS-232 RX (Empfangseingang) / RS-485(-)	Serial RS-232 RX (Empfangseingang) / RS-485(-)
4	Analoger Sollwerteingang (Controller) Masse zu Tara (Zähler und Messgeräte)	Analoger Sollwerteingang (Controller) Masse zu Tara (Zähler und Messgeräte)
5	Serial RS-232 TX (Sendeausgang) / RS-485(+)	Serial RS-232 TX (Sendeausgang) / RS-485(+)
6	Statisch 5,12 Vdc <i>Optional: Sekundärer Analogausgang (4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc, 0-10 Vdc) oder Basisalarm</i>	0-5 Vdc Ausgangssignal <i>Optional: 1-5 Vdc oder 0-10 Vdc</i>
7	Masse (gemeinsam für Strom, digitale Kommunikation, analoge Signale und Alarme)	Stromzufuhr
8	Inaktiv <i>Optional: 4-20 mA primäres Ausgangssignal</i>	Masse (gemeinsam für Strom, digitale Kommunikation, analoge Signale und Alarme)

Anhang B: Referenzinformationen

Technische Einheiten

Weitere Informationen zu technischen Einheiten finden Sie im Abschnitt Technische Einheiten [\(Seite 26\)](#).

Druckeinheiten

Absolut oder barometrisch	Messgerät	Anmerkungen
PaA	PaG	Pascal
hPaA	hPaG	Hectopascal
kPaA	kPaG	Kilopascal
MPaA	MPaG	Megapascal
mbarA	mbarG	Millibar
barA	barG	Bar
g/cm ² A	g/cm ² G	Gramm pro Quadratzentimeter †
kg/cm ² A	kg/cm ² G	Kilogramm pro Quadratzentimeter *
PSIA	PSIG	Pfund pro Quadratzoll
PSFA	PSFG	Pfund pro Quadratfuß
mTorrA	mTorrG	Millitorr
torrA	torrG	Torr
mmHgA	mmHgG	Millimeter Quecksilber bei 0 °C
inHgA	inHgG	Zoll Quecksilber bei 0 °C
mmH ₂ OA	mmH ₂ OG	Millimeter Wasser bei 4 °C
mmH ₂ OA	mmH ₂ OG	Millimeter Wasser bei 60 °C †
cmH ₂ OA	cmH ₂ OG	Zentimeter Wasser bei 4 °C (NIST konventionell) †
cmH ₂ OA	cmH ₂ OG	Zentimeter Wasser bei 60 °C †
inH ₂ OA	inH ₂ OG	Zoll Wasser bei 4 °C (NIST konventionell) †
inH ₂ OA	inH ₂ OG	Zoll Wasser bei 60 °C †
atm		Atmosphäre
m asl		Meter über dem Meeresspiegel
Ft asl		Fuß über dem Meeresspiegel
V		Volt
count	count	Sollwert-Zählung, 0-64000
%	%	Prozentsatz der vollen Skala

Durchfluss-Einheiten

Volumetrisch	Standard	Normal	Anmerkungen
µL/m	SµL/m	NµL/m	Mikroliter pro Minute †
mL/s	SmL/s	NmL/s	Milliliter pro Sekunde
mL/m	SmL/m	NmL/m	Milliliter pro Minute
mL/h	SmL/h	NmL/h	Milliliter pro Stunde
L/s	SL/s	NL/s	Liter pro Sekunde
LPM	SLPM	NLPM	Liter pro Minute
L/h	SL/h	NL/h	Liter pro Stunde
US GPM			US-Gallone pro Minute
US GPH			US-Gallone pro Stunde
CCS	SCCS	NCCS	Kubikzentimeter pro Sekunde
CCM	SCCM	NCCM	Kubikzentimeter pro Minute
cm ³ /h	Scm ³ /h	Ncm ³ /h	Kubikzentimeter pro Stunde †
m ³ /m	Sm ³ /m	Nm ³ /m	Kubikmeter pro Minute †
m ³ /h	Sm ³ /h	Nm ³ /h	Kubikmeter pro Stunde †
m ³ /d	Sm ³ /d	Nm ³ /d	Kubikmeter pro Tag †
in ³ /m	Sin ³ /m		Kubikzoll pro Minute †
CFM	SCFM		Kubikfuß pro Minute
CFH	SCFH		Kubikfuß pro Stunde
CFD	SCFD		Kubikfuß pro Tag
	kSCFM		1000 Kubikfuß pro Minute
count	count	count	Sollwert-Zählung, 0-64000
%	%	%	Prozentsatz der vollen Skala

Temperatur-Einheiten

Einheit	Anmerkungen
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
K	Kelvin
°R	Grad Rankine

Zeiteinheiten

Einheit	Anmerkungen
ms	Millisekunden
s	Sekunden
m	Minuten
hour	Stunden
day	Tage

* Wird als kg/cmA und kg/cmG angezeigt.

† Hochgestellte und tiefgestellte Ziffern werden als (normale) Ziffern angezeigt.

‡ Instanzen von µ werden als klein geschriebenes u angezeigt.

Echte Massendurchfluss-Einheiten

Einheit	Anmerkungen
mg/s	Milligramm pro Sekunde
mg/m	Milligramm pro Minute
g/s	Gramm pro Sekunde
g/m	Gramm pro Minute
g/h	Gramm pro Stunde
kg/m	Kilogramm pro Minute
kg/h	Kilogramm pro Stunde
oz/s	Unze pro Sekunde
oz/m	Unze pro Minute
lb/m	Pfund pro Minute

Einheiten insgesamt

Einheit	Anmerkungen
µL	Mikro Liter †
mL	Milliliter
L	Liter
US GAL	US-Gallone
cm ³	Kubikzentimeter †
m ³	Kubikmeter †
in ³	Kubikzoll †
ft ³	Kubikfuß †
µP	Mikropoise, ein Maß
der Viskosität *	Pfund pro Minute
mg	Milligramm
g	Gramm
kg	Kilogramm
oz	US-Unzen
lb	US-Pfund

Gasliste nach Nummer

Um eines dieser Gase in Ihrem Gerät zu verwenden, verwenden Sie Gas Select™ (Seite 25).

#	Kurzname	Langer Name
0	Luft	Luft (sauber und trocken)
1	Ar	Argon
2	CH ₄	Methan
3	CO	Kohlenmonoxid
4	CO ₂	Kohlendioxid
5	C ₂ H ₆	Ethan
6	H ₂	Wasserstoff
7	Er	Helium
8	N ₂	Stickstoff
9	N ₂ O	Distickstoffmonoxid
10	Ne	Neon
11	O ₂	Sauerstoff
12	C 3H ₈	Propan
13	nC ₄ H ₁₀	n- Butan
14	C ₂ H ₂	Acetylen
15	C ₂ H ₂	Ethylen (Ethen)
16	iC ₄ H ₁₀	Isobutan
17	Kr	Krypton
18	Xe	Xenon
19	SF ₆	Schwefelhexafluorid ¹
20	C-25	25 % CO ₂ , 75 % Ar
21	C-10	10 % CO ₂ , 90 % Ar
22	C-8	8 % CO ₂ , 92 % Ar
23	C-2	2 % CO ₂ , 98 % Ar
24	C-75	75 % CO ₂ , 25 % Ar
25	He-25	25 % He, 75 % Ar
26	He-75	75 % He, 25 % Ar
27	A ₁₀₂₅	90 % He, 7,5 % Ar, 2,5 % CO ₂
28	Star ₂₉	Stargon CS (90 % Ar, 8 % CO ₂ , 2 % O ₂)
29	P-5	5 % CH ₄ , 95 % Ar
30	NO	Stickstoffmonoxid ²
31	NF ₃	Stickstofftrifluorid ²
32	NH ₃	Ammoniak ²
33	Cl ₂	Chlor ²
34	H ₂ S	Schwefelwasserstoff ²
35	SO ₂	Schwefeldioxid ²
36	C ₃ H ₆	Propylen ²
80	1Buten	1-Butylen ²
81	cButen	Cis-Buten (cis-2-Buten) ²
82	iButen	Isobuten ²
83	tButen	Trans-2-Buten ²
84	COS	Carbonylsulfid ²
85	DME	Dimethylether (C ₂ H ₆ O) ²
86	SiH ₄	Silan ²
100	R-11	Trichlorfluormethan (CCl ₃ F) ^{2,3}
101	R-115	Chlorpentafluorethan (C ₂ ClF ₅) ^{2,3}
102	R-116	Hexafluorethan (C ₂ F ₆) ²
103	R-124	Chlortetrafluorethan (C ₂ HClF ₄) ^{2,3}

#	Kurzname	Langer Name
104	R-125	Pentafluorethan (CF ₃ CHF ₂) ^{2,3}
105	R-134A	Tetrafluorethan (CH ₂ FCF ₃) ^{2,3}
106	R-14	Tetrafluormethan (CF ₄) ²
107	R-142b	Chlordifluorethan (CH ₂ CClF ₂) ^{2,3}
108	R-143a	Trifluorethan (C ₂ H ₃ F ₃) ^{2,3}
109	R-152a	Difluorethan (C ₂ H ₄ F ₂) ²
110	R-22	Difluormonochlormethan (CHClF ₂) ^{2,3}
111	R-23	Trifluormethan (CHF ₃) ^{2,3}
112	R-32	Difluormethan (CH ₂ F ₂) ^{2,3}
113	R-318	Octafluorocyclobutan (C ₄ F ₈) ^{2,3}
114	R-404A	44 % R-125, 4 % R-134A, 52 % R-143A ^{2,3}
115	R-407C	23 % R-32, 25 % R-125, 52 % R-143A ^{2,3}
116	R-410A	50 % R-32, 50 % R-125 ^{2,3}
117	R-507A	50 % R-125, 50 % R-143A ^{2,3}
140	C-15	15 % CO ₂ , 85 % Ar
141	C-20	20 % CO ₂ , 80 % Ar
142	C-50	50 % CO ₂ , 50 % Ar
143	He-50	50 % He, 50 % Ar
144	He-90	90 % He, 10 % Ar
145	Bio5M	5 % CH ₄ , 95 % CO ₂
146	Bio10M	10 % CH ₄ , 90 % CO ₂
147	Bio15M	15 % CH ₄ , 85 % CO ₂
148	Bio20M	20 % CH ₄ , 80 % CO ₂
149	Bio25M	25 % CH ₄ , 75 % CO ₂
150	Bio30M	30 % CH ₄ , 70 % CO ₂
151	Bio35M	35 % CH ₄ , 65 % CO ₂
152	Bio40M	40 % CH ₄ , 60 % CO ₂
153	Bio45M	45 % CH ₄ , 55 % CO ₂
154	Bio50M	50 % CH ₄ , 50 % CO ₂
155	Bio55M	55 % CH ₄ , 45 % CO ₂
156	Bio60M	60 % CH ₄ , 40 % CO ₂
157	Bio65M	65 % CH ₄ , 35 % CO ₂
158	Bio70M	70 % CH ₄ , 30 % CO ₂
159	Bio75M	75 % CH ₄ , 25 % CO ₂
160	Bio80M	80 % CH ₄ , 20 % CO ₂
161	Bio85M	85 % CH ₄ , 15 % CO ₂
162	Bio90M	90 % CH ₄ , 10 % CO ₂
163	Bio95M	95 % CH ₄ , 5 % CO ₂
164	EAN-32	32 % O ₂ , 68 % N ₂
165	EAN-36	36 % O ₂ , 64 % N ₂
166	EAN-40	40 % O ₂ , 60 % N ₂
167	HeOx ₂₀	20 % O ₂ , 80 % He
168	HeOx ₂₁	21 % O ₂ , 79 % He
169	HeOx ₃₀	30 % O ₂ , 70 % He
170	HeOx ₄₀	40 % O ₂ , 60 % He
171	HeOx ₅₀	50 % O ₂ , 50 % He
172	HeOx ₆₀	60 % O ₂ , 40 % He

#	Kurzname	Langer Name
173	HeOx ₈₀	80 % O ₂ , 20 % He
174	HeOx ₉₉	99 % O ₂ , 1 % He
175	EA-40	Angereicherte Luft-40 % O ₂
176	EA-60	Angereicherte Luft-60 % O ₂
177	EA-80	Angereicherte Luft-80 % O ₂
178	Metab	Metabolisches Ausatemmittel (16 % O ₂ , 78,04 % N ₂ , 5 % CO ₂ , 0,96 % Ar)
179	LG-4.5	4,5% CO ₂ , 13,5% N ₂ , 82 % He
180	LG-6	6 % CO ₂ , 14 % N ₂ , 80 % He
181	LG-7	7 % CO ₂ , 14 % N ₂ , 79 % He
182	LG-9	9 % CO ₂ , 15 % N ₂ , 76 % He
183	HeNe-9	9 % Ne, 91 % He
184	LG-9.4	9,4 % CO ₂ , 19,25% N ₂ , 71,35% He
185	SynG-1	40 % H ₂ , 29 % CO, 20 % CO ₂ , 11 % CH ₄
186	SynG-2	64 % H ₂ , 28 % CO, 1 % CO ₂ , 7 % CH ₄
187	SynG-3	70 % H ₂ , 4 % CO, 25 % CO ₂ , 1 % CH ₄
188	SynG-4	83 % H ₂ , 14 % CO, 3 % CH ₄
189	NatG-1	93 % CH ₄ , 3 % C ₂ H ₆ , 1 % C ₃ H ₈ , 2 % N ₂ , 1 % CO ₂
190	NatG-2	95% CH ₄ , 3 % C ₂ H ₆ , 1 % N ₂ , 1 % CO ₂
191	NatG-3	95.2 % CH ₄ , 2.5% C ₂ H ₆ , 0.2 % C ₃ H ₈ , 0.1 % C ₄ H ₁₀ , 1.3 % N ₂ , 0.7 % CO ₂
192	CoalG	50 % H ₂ , 35% CH ₄ , 10 % CO, 5% C ₂ H ₄
193	Endo	75% H ₂ , 25% N ₂
194	HHO	66.67 % H ₂ , 33.33 % O ₂
195	HD-5	LPG: 96,1 % C ₃ H ₈ , 1,5% C ₂ H ₆ , 0.4 % C ₃ H ₆ , 1.9 % n-C ₄ H ₁₀
196	HD-10	LPG: 85% C ₃ H ₈ , 10 % C ₃ H ₆ , 5% n-C ₄ H ₁₀
197	OCG-89	89 % O ₂ , 7 % N ₂ , 4 % Ar
198	OCG-93	93 % O ₂ , 3 % N ₂ , 4 % Ar
199	OCG-95	95 % O ₂ , 1 % N ₂ , 4 % Ar
200	FG-1	2,5% O ₂ , 10,8 % CO ₂ , 85,7 % N ₂ , 1 % Ar
201	FG-2	2.9 % O ₂ , 14 % CO ₂ , 82.1 % N ₂ , 1 % Ar
202	FG-3	3.7 % O ₂ , 15% CO ₂ , 80,3 % N ₂ , 1 % Ar
203	FG-4	7 % O ₂ , 12 % CO ₂ , 80 % N ₂ , 1 % Ar
204	FG-5	10 % O ₂ , 9,5% CO ₂ , 79,5% N ₂ , 1 % Ar
205	FG-6	13 % O ₂ , 7 % CO ₂ , 79 % N ₂ , 1 % Ar
206	P-10	10 % CH ₄ 90 % Ar
210	D-2	Deuterium

1 Schwefelhexafluorid ist ein hochwirksames Treibhausgas, das im Rahmen des Kyoto-Protokolls überwacht wird.

2 Nur korrosionsbeständige Geräte

3 Im Rahmen des Montrealer Protokolls und der Kigali-Ergänzung wird die Produktion und der Verbrauch dieser ozonabbauenden Stoffe (ODS) eingestellt oder wurde bereits eingestellt. Wir empfehlen Ihnen, die Einhaltung dieses weltweit ratifizierten Abkommens sicherzustellen, bevor Sie versuchen diese Gase zu verwenden, zusätzlich zu R113, R-123 und R-141b.

Gasliste nach Kategorie

Siehe vorherige Seite für Gas Select™ Indexnummern.

Reine Nicht Korrosive Gase

Acetylen (C₂H₂)
Luft (sauber, trocken)
Argon (Ar)
Isobutan (i-C₄H₁₀)
Normalbutan (n-C₄H₁₀)
Kohlendioxid (CO₂)
Kohlenmonoxid (CO)
Deuterium (D₂)
Ethan (C₂H₆)
Ethylen (Ethen) (C₂H₄)
Helium (He)
Wasserstoff (H₂)
Krypton (Kr)
Methan (CH₄)
Neon (Ne)
Stickstoff (N₂)
Distickstoffoxid (N₂O)
Sauerstoff (O₂)
Propan (C₃H₈)
Schwefelhexafluorid (SF₆)¹
Xenon (Xe)

Atmungsgase

Metabolisches Ausatemgas
EAN-32
EAN-36
EAN-40
EA-40
EA-60
EA-80
Heliox-20
Heliox-21
Heliox-30
Heliox-40
Heliox-50
Heliox-60
Heliox-80
Heliox-99

Bioreaktor-Gasmischungen

5 %-95 % CH₄/CO₂ in 5 -Schritten

Kältemittel²

R-11³
R-14
R-22³
R-23³
R-32³
R-115³
R-116
R-124³
R-125³
R-134a³
R-142b³
R-143a³
R-152
R-318
R-404A³
R-407C³
R-410AR³
507A³

Gase zum Schweißen

C-2
C-8
C-10
C-15
C-20
C-25
C-50
C-75
He-25
He-50
He-75
He-90
A 1025
Stargon CS

Chromatographie-Gasmischungen

P-5
P-10

Gasmischungen für Sauerstoffkonzentratoren

89 % O₂, 7,0 % N₂, 4,0 % Ar
93 % O₂, 3,0 % N₂, 4,0 % Ar
95 % O₂, 1,0 % N₂, 4,0 % Ar

Schornstein/Rauchgasgemische

2,5 % O₂, 10,8 % CO₂, 85,7 % N₂, 1,0 % Ar
2,9 % O₂, 14 % CO₂, 82,1 % N₂, 1,0 % Ar
3,7 % O₂, 15 % CO₂, 80,3 % N₂, 1,0 % Ar
7,0 % O₂, 12 % CO₂, 80 % N₂, 1,0 % Ar
10 % O₂, 9,5 % CO₂, 79,5 % N₂, 1,0 % Ar
13 % O₂, 7,0 % CO₂, 79 % N₂, 1,0 % Ar

Laser-Gas-Mischungen

4,5 % CO₂, 13,5 % N₂, 82 % He
6,0 % CO₂, 14 % N₂, 80 % He
7,0 % CO₂, 14 % N₂, 79 % He
9,0 % CO₂, 15 % N₂, 76 % He
9,4 % CO₂, 19,25 % N₂, 71,35 % He
9,0 % Ne, 91 % He

Brenngasmischungen

Kohlegas 50 % H₂, 35 % CH₄, 10 % CO, 5 % C₂H₄
Endothermes Gas 75 % H₂, 25 % N₂
HHO 66.67 % H₂, 33.33 % O₂
LPG HD-5 96,1 % C₃H₈, 1,5 % C₂H₆, 0,4 % C₃H₆, 1,9 %
n-C₄H₁₀
LPG HD-10 85 % C₃H₈, 10 % C₃H₆, 5 % n-C₄H₁₀

Natürliche Gase

93,0 % CH₄, 3,0 % C₂H₆, 1,0 % C₃H₈, 2,0 % N₂, 1,0 % CO₂
95,0 % CH₄, 3,0 % C₂H₆, 1,0 % N₂, 1,0 % CO₂
95,2 % CH₄, 2,5 % C₂H₆, 0,2 % C₃H₈, 0,1 % C₄H₁₀, 1,3 %
N₂, 0,7 % CO₂

Synthetische Gase

40 % H₂, 29 % CO, 20 % CO₂, 11 % CH₄
64 % H₂, 28 % CO, 1,0 % CO₂, 7,0 % CH₄
70 % H₂, 4,0 % CO, 25 % CO₂, 1,0 % CH₄
83 % H₂, 14 % CO, 3,0 % CH₄

Reine Korrosive Gase²

Ammoniak (NH₃)
Butylen (1-Buten)
Cis-Buten (c-Buten)
Isobuten (i-Buten)
Trans-Buten (t-Buten)
Carbonylsulfid (COS)
Chlor (Cl₂)
Dimethylether (DME)
Schwefelwasserstoff (H₂S)
Stickstofftrifluorid (NF₃)
Stickstoffoxyd (NO)
Propylen (C₃H₆)
Silan (SiH₄)
Schwefeldioxid (SO₂)

¹ Schwefelhexafluorid ist ein hochwirksames Treibhausgas, das im Rahmen des Kyoto-Protokolls überwacht wird.

² Nur korrosionsbeständige Geräte

³ Im Rahmen des Montrealer Protokolls und der Kigali-Ergänzung wird die Produktion und der Verbrauch dieser ozonabbauenden Stoffe (ODS) eingestellt oder wurde bereits eingestellt. Wir empfehlen Ihnen, die Einhaltung dieses weltweit ratifizierten Abkommens sicherzustellen, bevor Sie versuchen, diese Gase zu verwenden, zusätzlich zu R113, R-123 und R-141b.

Anhang C: Einrichtung der Anwendung

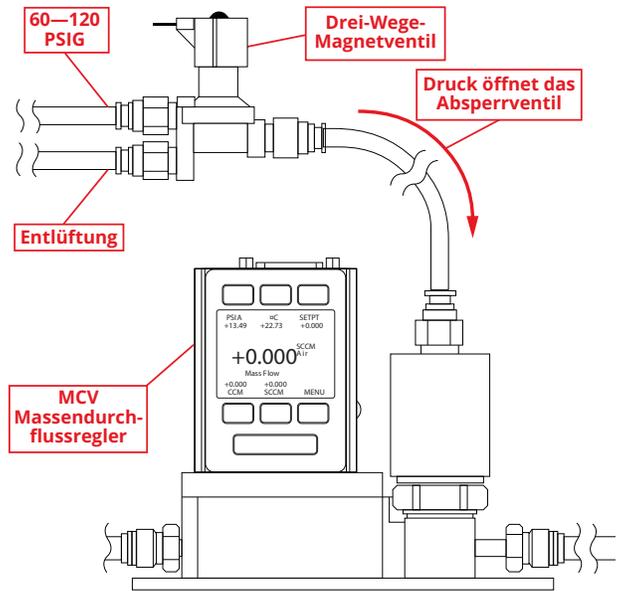
MCV Regler Betriebshinweise

Der Massendurchfluss-Regler MCV von Alicat ist mit einem integrierten positiven Absperrventil von Swagelok® ausgestattet. Dieses Ventil ist normalerweise geschlossen, kann aber durch anlegen von 60-120 PSIG-Luftdruck geöffnet werden. Das Absperrventil schließt sich wieder, wenn dieser Druck unter 60 PSIG sinkt.

Eine gängige Methode zur Betätigung des Absperrventils ist die Verwendung eines Drei-Wege-Magnetventils (siehe rechts). Eine Seite des Magnetventils wird mit Druck beaufschlagt, während die andere Seite des Magnetventils zur Atmosphäre hin offen ist. Wenn das Magnetventil aktiviert wird, wird das Absperrventil mit Druck beaufschlagt, so dass es sich öffnet. Wenn das Magnetventil wieder in den entspannten Zustand zurückkehrt, entweicht das Gas in die Atmosphäre und das Absperrventil schließt sich.



MCV-1SLPM-D
Massendurchflussregler.

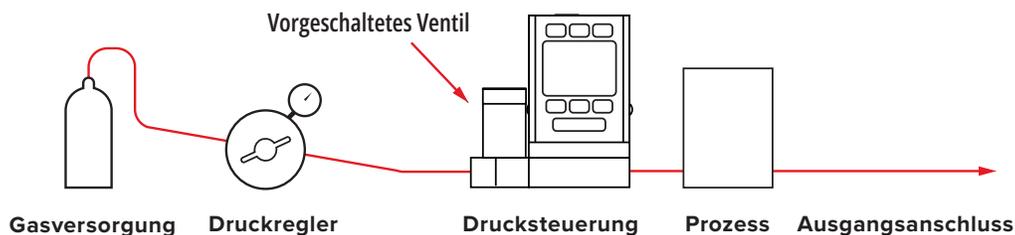


Typische MCV-Konfiguration.

Druckregler Anwendungen

Vordruckregelung

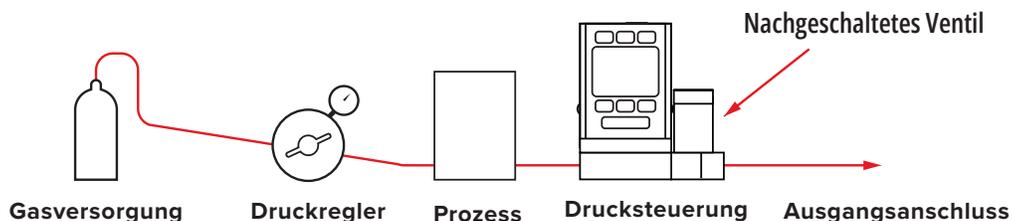
Wenn sich das Ventil auf der stromaufwärts gelegenen Seite befindet (direkte Steuerung), steuert der Sensor den Druck stromabwärts. Diese Konfiguration folgt unserem Standard-Algorithmus zur Druckkontrolle. Das Ventil öffnet sich, um den Druck zu erhöhen, und schließt sich, um den Druck zu senken.



Gegendruckkontrolle

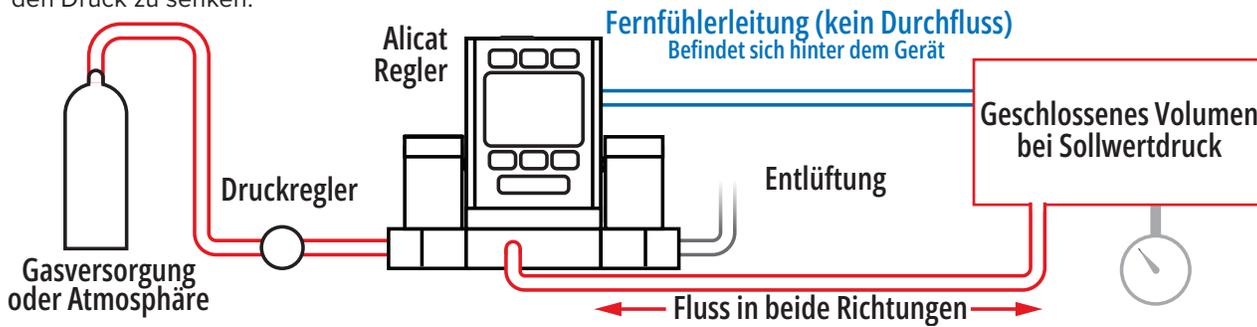
Wenn sich das Ventil auf der stromabwärts gelegenen Seite befindet (inverse Steuerung), steuert der Sensor den Druck stromaufwärts. Diese Konfiguration wird als Gegendruckregler bezeichnet. Diese Konfiguration folgt unserem Algorithmus zur inversen Drucksteuerung. Das Ventil schließt sich, um den Druck zu erhöhen, und öffnet sich, um den Druck zu senken.

Hinweis: Gegendruckregler enthalten in ihren Artikelnummern „DS“ für Downstream-Ventil.



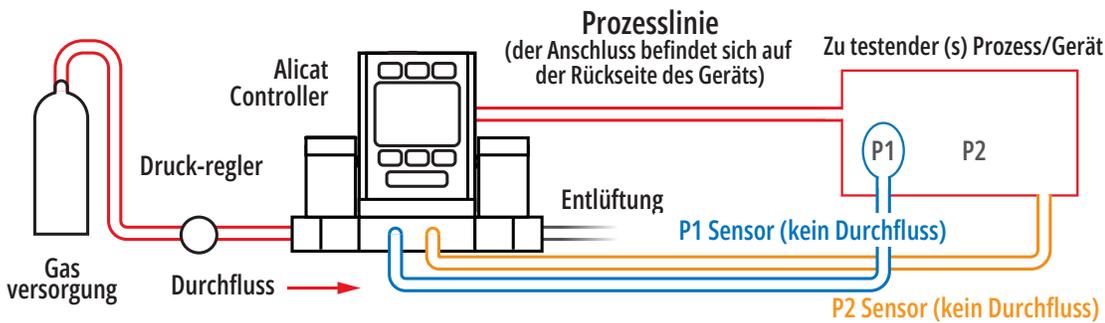
Druckregelung mit zwei Ventilen

Der Anschluss an der Vorderseite der PCD-Einheit ist mit dem geschlossenen Volumen verbunden, in dem Sie den Druck kontrollieren möchten. Das Ventil auf der Einlassseite öffnet sich, um den Druck im geschlossenen Volumen zu erhöhen, und das Ventil auf der Auslassseite öffnet sich, um den Druck zu senken.



Differenzdruck-Steuerung

Differenzdruckregler haben zwei Anschlüsse für die Verbindung mit Punkten im System, an denen der Differenzdruck gemessen wird. Der stromaufwärts gelegene Anschluss ist für den höheren Druck und der stromabwärts gelegene Anschluss für den niedrigeren Druck. Bei diesen Geräten haben die Differenzdruckanschlüsse keinen Durchfluss und sind nicht mit dem Durchflussweg verbunden. Die PCD-Serie wird in Anwendungen mit geschlossenem Volumen verwendet.

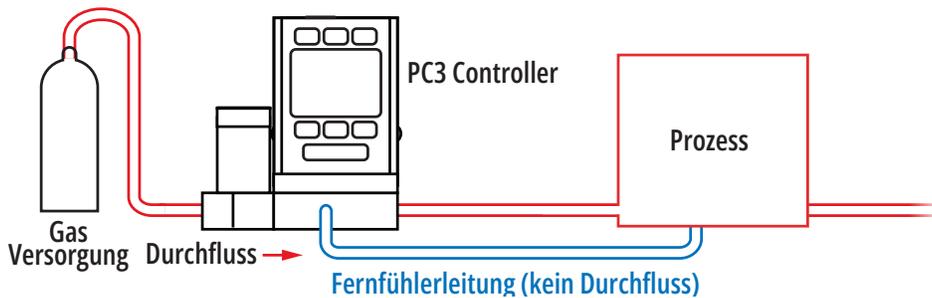


15PSID Druckregler mit zwei Differenzdruck-Detektor-Anschlüssen an der Vorderseite und einem seriellen DB-9-Anschluss.

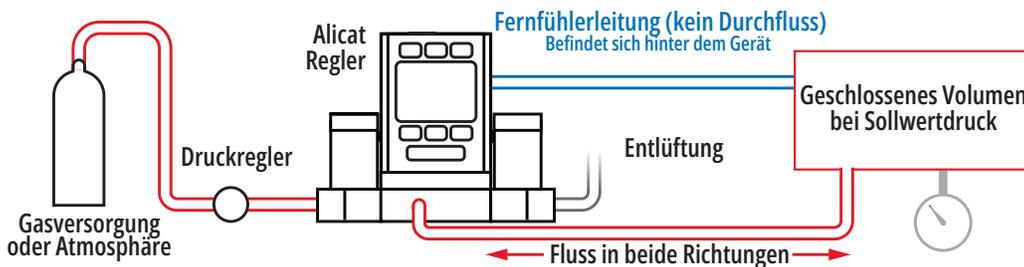
Druckregler mit Fernfühlerleitung

Die PC3-Serie misst und kontrolliert den Druck an einem Punkt im System außerhalb des Druckreglers selbst. Alle Druckregler der PC-Serie können mit einem zusätzlichen NPT-Anschluss bestellt werden, der mit dem Drucksensor im Gerät verbunden wird. Der Drucksensor ist vom Durchflussweg innerhalb des Geräts isoliert. Die PCD3-Serie wird für geschlossene Volumen verwendet.

PC3 Regler:



PCD3 Regler:

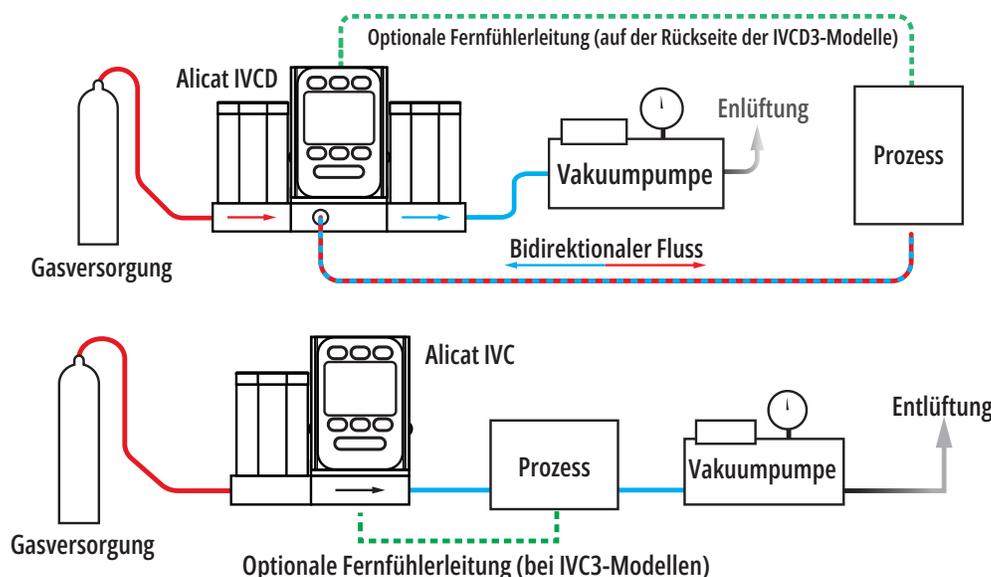


Druckregler der PC3-Serie 15PSIG mit Anschluss zur Fernfühlerleitung an der Vorderseite und seriellem Mini-DIN-Anschluss.

Integrierter Vakuum-Regler (IVC)

IVC- und IVCD-Geräte werden in Anwendungen eingesetzt, bei denen eine präzise Kontrolle des Vakuums erforderlich ist, und sind als 10 TorrA-, 100 TorrA- oder 1000 TorrA-Sensoren erhältlich. Die IVC- und IVCD-Serie ähnelt den PC- und PCD-Absolutdruckreglern in ihrer Funktionalität und in den auf dem Bildschirm verfügbaren Navigationsmenüs.

Durch die Integration des Vakuumsensors, des Regelventils und des PID-Algorithmus in einem einzigen Gerät entfällt die Notwendigkeit eines externen Vakuumsensors und eines Drosselventils in Ihrem System. Diese Geräte können SAE-Anschlüsse, Kompressionsanschlüsse, VCR®-kompatible Anschlüsse oder VCO®-kompatible Anschlüsse haben. Die Größe der Prozessanschlüsse kann sich je nach Ventil Ihres Geräts ändern.



Absolutdruckregler (Vakuum) der IVC-Serie.