



MASS-STREAM™ Benutzer-Handbuch

D-6300 Digitale Massendurchflussmesser /-regler

Dok. Nr.: 9.19.104E Datum: 08-06-2021



ACHTUNG

Es wird dringend empfohlen, das vorliegende Benutzer-Handbuch vor dem Einbau und vor der Inbetriebnahme des Produktes sorgfältig zu lesen. Die Nichtbeachtung der Anleitung kann Personenschäden und/oder Beschädigungen der Anlage zur Folge haben!

ÜBERSICHT ZU DIESEM BENUTZER-HANDBUCH

Dieses Benutzerhandbuch der M+W Instruments GmbH beschreibt die Inbetriebnahme der digitalen Bronkhorst® Geräte der Mass-Stream™ Baureihe D-6300 für Massendurchflussmessung und -regelung von Gasen sowie die Kommunikation zwischen Gerät und Ansteuerung entsprechend dem jeweiligen spezifischen (Feldbus-) Protokoll.

Weitere Informationen sind in den Bronkhorst® Dokumenten zu finden, die auch für die MASS-STREAM™ Baureihe D-6300 Gültigkeit haben.

Die Bronkhorst® Handbücher für Multibus-Instrumente sind modular aufgebaut und umfassen:

- Allgemeine Hinweise digitale Massendurchflussmesser und -regler (Dokument Nr. 9.19.022)
- Betriebsanleitung Digitale Geräte (Dokument Nr. 9.19.023)
- Instruction Manual FlowPlot (Dokument Nr. 9.17.030)
- Feldbus-/Schnittstellen-Beschreibung:
 - FLOW-BUS Schnittstelle (Dokument Nr. 9.19.024)
 - PROFIBUS DP Schnittstelle (Dokument Nr. 9.19.025)
 - PROFINET Schnittstelle (Dokument Nr. 9.19.095)
 - CANopen Schnittstelle (Dokument Nr. 9.19.131)
 - DeviceNet™ Schnittstelle (Dokument Nr. 9.19.026)
 - RS232 Schnittstelle mit FLOW-BUS Protokoll (Dokument Nr. 9.19.027)
 - Modbus-RTU Schnittstelle (Dokument Nr. 9.19.035)
- Multifunktions-Anzeige der digitalen D-6300 Massendurchflussmesser / -regler (Dokument Nr. 9.19.105)

In dieser deutschen Fassung wurde nur der beschreibende Text übersetzt. EDV-typische Ausdrücke wurden in englischer Sprache belassen. Das gilt besonders für Tools und Software, die ohnehin in Englisch geschrieben sind und auch so auf dem Bildschirm bzw. im Display erscheinen.

Die in diesem Handbuch niedergeschriebenen Informationen wurden geprüft und wir gehen davon aus, dass die gemachten Angaben fehlerfrei sind. Für etwaige Druckfehler übernehmen wir jedoch keine Haftung. Die gemachten Angaben dienen lediglich der Information und können jederzeit ohne besondere Ankündigung geändert werden.

Gewährleistung

Die M+W Instruments GmbH gewährt auf ihre Produkte eine Gewährleistung gemäß ihren Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen, die sich ausschließlich auf die Massendurchflussmess- und -regelgeräte und ihre Komponenten bezieht. Voraussetzung der Gewährleistung ist der bestimmungsgemäße Gebrauch unter Beachtung aller spezifizierten Einsatzbedingungen.

ACHTUNG!

Die Gewährleistung beschränkt sich ausschließlich auf die Massendurchflussmess- und -regelgeräte und deren Komponenten. Gewährleistungsansprüche entfallen bei nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch, wie z.B. fehlerhaftem elektrischem Anschluss.

Für Folgeschäden jeglicher Art, die durch den Ausfall des Gerätes oder die Fehlfunktion eines Bauteils entstehen könnten, wird jegliche Haftung ausdrücklich ausgeschlossen. Ebenfalls von der Gewährleistung ausgenommen sind Verschleißteile jeglicher Art, wie Dichtungen etc.

Alle Geräte sind bei Lieferung mit einer Siegelmarke versehen. Im Falle eines Siegelbruchs erlöschen jegliche Garantieansprüche. Das Öffnen der Geräte ist nur durch zertifiziertes Servicepersonal gestattet, das vom Customer Service Department (CSD) unserer Muttergesellschaft Bronkhorst High-Tech B.V. autorisiert wurde.

Die Gewährleistung für Produkte der M+W Instruments GmbH erstreckt sich auf Materialfehler und Fertigungsmängel. Sie gilt für einen Zeitraum von drei Jahren nach Lieferung. Für Produkte anderer Hersteller beträgt die Gewährleistungsdauer ein Jahr. Gewährleistungsansprüche entfallen bei nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch und Beschädigung durch Sturz, Hitze oder sonstigen Fremdeinwirkungen.

Geräte, die nicht einwandfrei arbeiten, können während der Gewährleistungsfrist kostenlos repariert oder ausgetauscht werden. Für Reparaturen gilt in der Regel eine Gewährleistungsfrist von einem Jahr, es sei denn, die restliche Gewährleistungsfrist ist länger. Es gilt also immer die für den Kunden günstigere Frist.

Siehe dazu auch die Paragraphen 2.4 und 3.2 der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen der M+W Instruments GmbH.

Die Gewährleistung gilt für alle offenen und verdeckten Mängel, Zufallsfehler und nicht bestimmbar Ursachen. Ausgeschlossen von der Gewährleistung sind hingegen alle Störungen und Schäden, die vom Anwender verursacht wurden, wie z.B. Kontaminationen, fehlerhafter elektrischer Anschluss, mechanische Einwirkungen durch Herabfallen usw.

Für die Wiederherstellung von Geräten, die zur Reparatur eingesandt wurden, bei denen ein Gewährleistungsanspruch aber nicht oder nur teilweise besteht, werden die Reparaturkosten entsprechend in Rechnung gestellt.

Die M+W Instruments GmbH trägt die Versandkosten für ausgehende Sendungen von Geräten und Teilen, die im Rahmen unserer Gewährleistung verschickt werden, es sei denn, dass im Voraus etwas anderes vereinbart wurde. Erfolgt die Anlieferung bei der M+W Instruments GmbH unfrei, werden die Versandkosten für die Anlieferung den Reparaturkosten hinzugerechnet. Import- und/oder Exportabgaben sowie Kosten Dritter trägt der Kunde.

Inhaltsverzeichnis

1	KURZANLEITUNG INBETRIEBNAHME.....	7
2	DIGITALE GERÄTE.....	8
2.1	Allgemeines.....	8
2.2	Installation.....	11
2.3	Betrieb und Wartung.....	14
2.4	Blockschaltbild zur Arbeitsweise.....	15
2.5	Spezifikationen der MASS-STREAM™ Digitalgeräte D-6300.....	16
	2.5.1 8DIN Anschlussstecker, 8-polig rund (female).....	17
2.6	Nullpunktgleich ausführen.....	18
	2.6.1 Verwendung des Mikroschalters.....	19
	2.6.2 Mittels digitaler Kommunikation.....	20
3	MESSPRINZIP UND KALIBRIERUNG.....	21
3.1	Direkte Durchflussmessung mit CTA.....	21
3.2	Kalibrierung und Look-up Tabelle.....	22
4	BEDIENUNG VIA RS232.....	23
4.1	Ansteuerung mit FlowView.....	25
5	MANUELLE SCHNITTSTELLE: Mikroschalter und LEDs.....	29

Die Maßzeichnungen und Anschlusspläne der digitalen MASS-STREAM™ Geräte D-6300 stehen auf unserer Homepage www.bronkhorst.com zum Download zur Verfügung.

1 KURZANLEITUNG INBETRIEBNAHME

Alle erforderlichen Einstellungen des Gerätes wurden schon von der M+W Instruments GmbH vorgenommen. Der schnellste Weg, das Gerät in Ihrem System betriebsfähig zu machen, ist die sorgfältige Ausführung der folgenden Schritte:

Anschluss

Vergewissern Sie sich, dass Ihr PC durch das richtige Kabel mit der RS232-Schnittstelle verbunden ist.

Die Kabellänge für Kommunikation via RS232 darf 10 m nicht überschreiten!

Spannungsversorgung

Vergewissern Sie sich, dass das Gerät oder die Schnittstelle mit Spannung versorgt werden:

+15 Vdc bis +24 Vdc (siehe Geräte-Typenschild)

COM-Port Einstellungen

Verwenden Sie die Einstellung [38400,n,8,1] für Ihren COM-Port:

Baud rate = 38400 Baud, no parity, 8 data bits, 1 stop bit.

Für die Installation und Einrichtung der Kommunikation können unsere Bronkhorst® Programme wie FlowDDE oder Hyperterminal (verfügbar in MS-Windows) sehr hilfreich sein. Zur Bedienung von FlowDDE lesen Sie bitte Kapitel 4.

2 DIGITALE GERÄTE

2.1 Allgemeines

Die digitalen Geräte der M+W Instruments GmbH sind Messgeräte für die thermische Massendurchflussmessung und Regelung von Gasen. Sie sind ausgerüstet mit einer digitalen elektronischen Schaltung und bestehen aus einem Mikrocontroller mit einer Peripherie für Messung, Regelung und Kommunikation. Das Durchflusssignal wird direkt im Gasstrom von einem Sensor gemessen, digitalisiert und von der internen Software (Firmware) verarbeitet. Die so gewonnenen Werte stehen über die analoge Schnittstelle oder die digitale Kommunikation (RS232 oder optionale Feldbus-Schnittstelle) zur Verfügung. Bei Reglern werden die Sollwerte der Stellglieder durch die Firmware berechnet. Die Vorgabe der Sollwerte erfolgt über die analoge Schnittstelle oder digitale Kommunikation.

Digitale Geräte haben zahlreiche einstellbare Parameter für Signalverarbeitung, Regelung und viele sonstige Aufgaben und somit einen breiten Anwendungsbereich. Anzeige und Änderung dieser Einstellungen sind nur über den Feldbus oder die RS232 Schnittstelle möglich, ausgenommen Messwert, Sollwert und Ventilausgang. Diese sind (je nach Parameter-Einstellung) auch analog verfügbar.

Für den Anschluss digitaler Geräte gibt es folgende Optionen:

1. Analog Schnittstelle (0...5 Vdc / 0...10 Vdc / 4...20 mA / 0...20 mA)
2. RS232 Schnittstelle (Anschluss an COM-Port mittels Spezialkabel bei 38400 Baud)
3. FLOW-BUS Schnittstelle
4. PROFIBUS DP Schnittstelle
5. PROFINET Schnittstelle
6. CANopen Schnittstelle
7. DeviceNet™ Schnittstelle
8. Modbus-RTU Schnittstelle

Option 1 und 2 sind, je nach Voreinstellung, immer vorhanden. Die anderen Schnittstellen sind optional.

Der gleichzeitige Betrieb über Analogschnittstelle, RS232 Schnittstelle und den ausgewählten Feldbus ist möglich. Ein spezieller Parameter "control mode" legt fest, welcher dieser Anschlüsse maßgebend ist: analog oder digital (über Feldbus oder RS232). Das Verhalten von RS232 Schnittstelle und Flow-Bus ist identisch. Auch bei simultaner Benutzung mehrerer Schnittstellen ist die gleichzeitige Anzeige möglich. Wird ein Parameter-Wert verändert, so gilt der letzte von einer Schnittstelle gesendete Wert.

Auch der Mikroschalter und die LEDs auf dem Einzelgerät sind für manuelle Operationen bei einigen Optionen nützlich (siehe auch Kapitel 5):

- Die grüne LED zeigt an, in welchem Modus das Gerät arbeitet.
- Die rote LED zeigt Adresse, Baudrate etc. und in entsprechenden Situationen Fehler/Warnung an.

Lieferumfang

Prüfen Sie bei Warenempfang sofort die Verpackung sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen und dass die Waren mit dem auf den Lieferpapieren beschriebenen Umfang übereinstimmt. Im Falle von Beschädigungen oder Unstimmigkeiten sind sowohl der Lieferant als auch das Transportunternehmen sofort zu verständigen.

Bei eventuellen Unstimmigkeiten wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner (siehe auch www.bronkhorst.com) oder direkt an:

M+W Instruments GmbH
Dorfstr. 1
D-85391 Leonhardsbuch
Tel.: +49 8166 9921 0
Email: sales@mw-instruments.com

Im Falle einer Rücksendung bitte eine Beschreibung des Schadens in einem geschlossenen Umschlag beifügen.

BITTE BEACHTEN!

Alle Rücklieferungen von Instrumenten müssen grundsätzlich mit einer vollständig ausgefüllten „Erklärung über Kontaminationen“ versandt werden.

Diese Erklärung ist bei Versendung zu den Versanddokumenten an der Außenseite der Verpackung frei zugänglich hinzuzufügen.

Die Dekontaminationserklärung steht auf unserer Homepage www.bronkhorst.com zum Download zur Verfügung und befindet sich auch auf der mitgelieferten Begleit-CD.

Schreiben Sie bitte die Typenbezeichnung mit Seriennummer auf Ihren Auftrag und geben Sie bei Bedarf die Umsatzsteuer-Identifikationsnummer mit an.

2.2 Installation

Um Personen- und/oder Sachbeschädigungen vorzubeugen dürfen die Geräte nur durch geschultes und qualifiziertes Fachpersonal installiert werden:

- Lesen Sie vor dem Einbau das Typenschild und prüfen Sie elektrischen Anschluss, Durchflussmessbereich, zu messendes Medium, Vor- und Nachdruck sowie Eingangs- und Ausgangssignal.
- Die Geräte beinhalten elektronische Komponenten, die empfindlich gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD) sind. Der Kontakt mit elektrostatisch aufgeladenen Personen oder Gegenständen kann unter Umständen diese Komponenten gefährden oder gar zu deren Ausfall führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Rohrleitungen absolut sauber und frei von Beschädigungen sind. Die Installation eines Eingangsfilters vor dem Gerät wird empfohlen.
- Achten Sie beim Anschließen des Gerätes auf die Pfeilkennzeichnung auf dem Gerätegrundkörper, der die Durchflussrichtung festlegt.
- Vermeiden Sie zu kleine Rohrdurchmesser bei hohen Durchflussraten. Montieren Sie keine abrupten Winkel und andere Störquellen am Eingang des Instrumentes.
- Die Geräte sind mit zölligen Whitworth-Rohrgewinden – Typ RP – nach ISO228-1 (zylindrisches G-Gewinde entsprechend BSPP) versehen.
Das Einschrauben von Verschraubungen mit anderen Gewindeformen, z.B. mit kegelförmigem NPT-Gewinde, zerstört das Gewinde des Grundkörpers, wodurch unter Umständen die Funktionalität der Verbindung hinsichtlich Betriebsdruck und Dichtigkeit beeinträchtigt werden kann.
- Neben dem Anschluss der Geräte mit handelsüblichen Klemmringverschraubungen, die M+W Instruments optional mitliefern kann, gibt es auch Anbieter mit passenden Adaptern für andere Verbindungsformen wie „Tri-Clamp“, Flansch, Rohrstützen, etc.
In allen Fällen ist die oben benannte Gewindeform in den Gerätegrundkörpern und die Verwendung von geeignetem Dichtungsmaterial zu beachten.
- Für ideale Messbedingungen empfehlen wir die Verwendung einer Einlaufstrecke mit ausreichend großem Rohrdurchmesser, deren Länge mindestens das Zehnfache des

Rohrquerschnittes vor dem Gerät und das Fünffache des Rohrquerschnittes dahinter betragen sollte.

- Vor Inbetriebnahme überprüfen Sie das System auf absolute Dichtigkeit. Sollten giftige, explosive und/oder korrosive Gase verwendet werden, ist sicherzustellen, dass das System ausreichend lange mit einem trockenen inerten Gas gespült wird. Dies dient auch dazu, solche Gase aus dem System zu entfernen.
- Die bevorzugte Einbaulage der Geräte ist waagrecht. Speziell bei großen Durchflussreglern (D-6371 und größer) sollte bei einer anderen Einbaulage mit ihrem Vertriebspartner oder M+W Instruments GmbH vorher Rücksprache gehalten werden.

BITTE BEACHTEN!

Im Fall eines Stromausfalls, bzw. bei Entfernen des Anschlusssteckers wird das Gerät in die Werkseinstellungen (= Lieferzustand) zurückgesetzt.

Die MASS-STREAM Produktreihe verfügt über einen Prozess zum Nullpunktabgleich für jedes einzelne Gas (1..8 sofern vorhanden). Bei Bedarf kann der Anwender mit diesem Prozess einen neuen Nullpunktabgleich im Gerät ausführen. Es ist sicherzustellen, dass der neue Nullpunktabgleich immer für das gewünschte Gas und bei den benötigten Temperatur- und Druckbedingungen erfolgt. Dabei ist es äußerst wichtig, dass jeglicher Durchfluss unterbunden ist und sich das MASS-STREAM Instrument in einem statischen (NO FLOW) Zustand befindet.



Siehe auch [Kapitel 2.6](#) für weitere Informationen und Anleitungen zur Durchführung des Nullpunktabgleichs in einem Gerät.

Alle Geräte tragen das CE-Zeichen. Sie stimmen deshalb mit den EMV-Bestimmungen, welche für diese Geräte Gültigkeit haben, überein. Eine Übereinstimmung mit den EMV-Bestimmungen ist jedoch ohne die Verwendung geeigneter Kabel und Stecker, bzw. Kabelverschraubungen nicht möglich.

Wird das Gerät an andere Geräte angeschlossen (z.B. Spannungsversorgung), stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung übereinstimmt und die Funktion der Abschirmung nicht beeinträchtigt wird. Die M+W Instruments GmbH empfiehlt die Verwendung der Standard-Kabel in Hinsicht auf die CE-Bestimmungen. Diese können Sie bei uns beziehen.

2.3 Betrieb und Wartung

Nach dem Einschalten der Spannung ist eine Wartezeit von mindestens 30 Sekunden erforderlich, damit sich das Gerät thermisch stabilisieren kann. Danach arbeitet es mit einer Genauigkeit von ca. 4% vom Endwert. Nach ca. 30 Minuten ist die optimale Stabilisierung erreicht und das Gerät arbeitet mit einer Genauigkeit <2% vom Endwert. Ein Gasfluss während dieser Zeit ist nicht notwendig. Wir empfehlen, dass die Gas- und Umgebungstemperatur innerhalb von ca. $\pm 2...3$ °C liegen, um die Bildung von Gradienten zu vermeiden. Andernfalls kann die Genauigkeit dieser thermischen Messung in nicht vorhersagbarer Weise beeinträchtigt werden.

Vergewissern Sie sich, dass die korrekten Drücke eingestellt sind. Vermeiden Sie Druckstöße und erhöhen Sie den Druck stufenweise bis zum Betriebsdruck. Das Regelventil ist nicht als Absperrventil geeignet. Bei Beginn der Messung sollte das Instrument sich immer unter Arbeitsbedingungen befinden.

Regelmäßige Wartungsintervalle sind für den Betrieb nicht vorgesehen. Stellen Sie jedoch sicher, dass eventuell eingebaute Filter in einem regelmäßigen Turnus überprüft und gereinigt werden. Wir empfehlen die Überprüfung der Kalibrierung spätestens alle 24 Monate durch den Hersteller oder einen autorisierten Servicepartner.

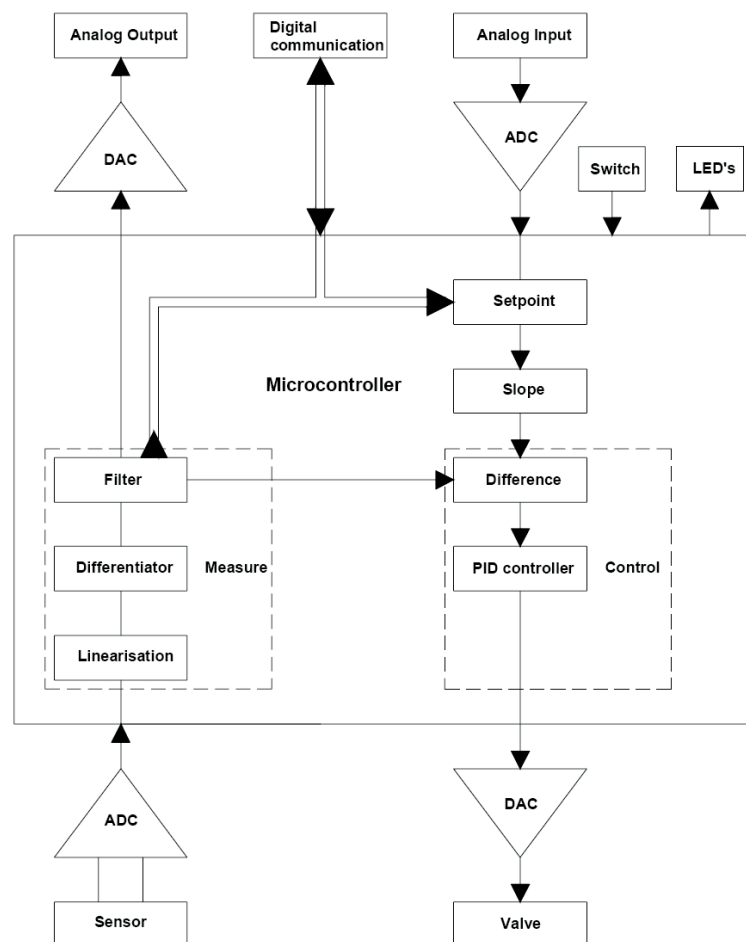
2.4 Blockschaltbild zur Arbeitsweise

Durchflussmesser DMFM

Das Sensorsignal wird mittels ADC digitalisiert und intern verarbeitet. Nach einer Rückwandlung von digital zu analog steht das Signal als Messwert am analogen Ausgang in Form von Strom oder Spannung zur Verfügung. Ebenso liegt der Messwert als 2-byte Integer im Gerät unter Parameter 8 vor und kann via RS232 ausgelesen werden.

Durchflussregler DMFC

Zum oben genannten Ablauf kommt bei Reglern der Sollwert hinzu. Er wird dem Gerät entweder als analoges Signal oder als 2-byte Integer via RS232 (oder Feldbus) mitgeteilt. Das Gerät vergleicht Soll- und Istwert miteinander und steuert das Ventil, bis beide innerhalb der Toleranzen übereinstimmen.



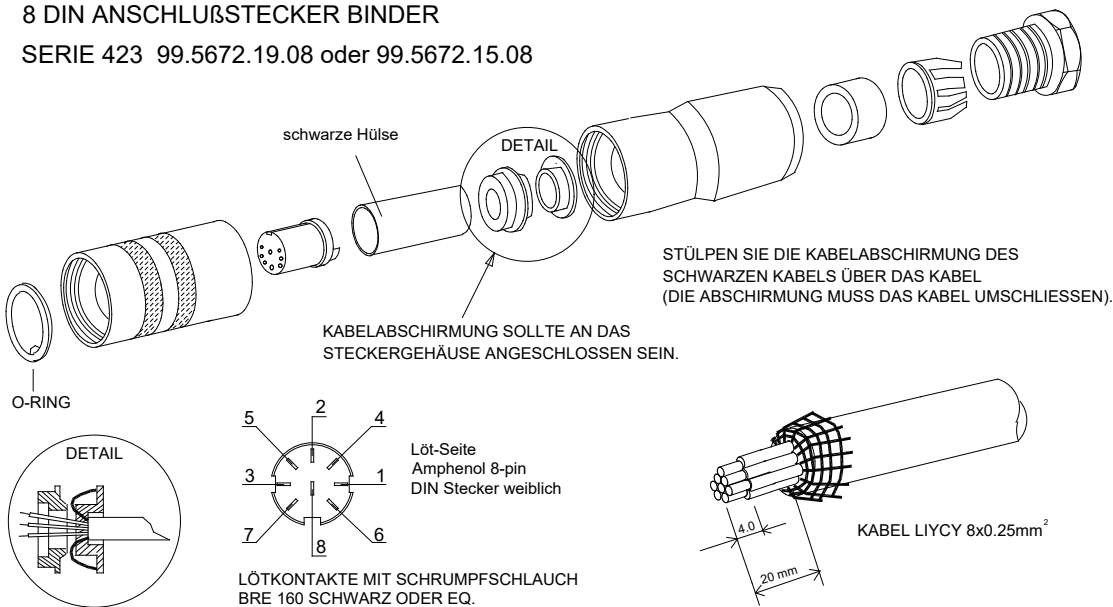
2.5 Spezifikationen der MASS-STREAM™ Digitalgeräte D-6300

Messsystem	
Genauigkeit (bei Kalibrierung mit Luft)	$\pm 1 \%$ vom Messwert plus $\pm 0,5\%$ vom Endwert
Reproduzierbarkeit	$< \pm 0,2\%$ vom Endwert
Druckempfindlichkeit	$\pm 0,3\%$ vom Messwert / bar typisch (Luft)
Temperaturempfindlichkeit	$\pm 0,2\%$ vom Messwert / °C (Luft)
Reaktionszeit Sensor (τ 63%)	D-631● und D-632●: ca. 0,3 s / andere: ca. 0,9 s
Einschwingzeit Regler	zzgl. ca. 2 s (gilt nicht für BJ-Ventile)
Leckrate (nach außen)	$< 2 \cdot 10^{-8}$ mbar l/s He
Mechanischer Teil	
Sensor	Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)
Gerätekörper	Aluminium EN AW-6082-T6 eloxiert oder Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)
Siebe	Edelstahl
Distanzringe	Edelstahl
Schutzart (mit und ohne Display)	IP65 (IP40 mit Profibus Sub-D9 Gerätestecker)
Betriebsgrenzen	
Messbereich	bis zu 1...100% (1:100) für Messer bis zu 2...100% (1:50) für Regler
Temperatur	0...50 °C D-6361/FAS, D-6361/002BI: +10...+50 °C
Druck	0...10 bar(g) für Gerätekörper aus Aluminium 0...20 bar(g) für Gerätekörper aus Edelstahl Bei Reglern hängt der maximale Betriebsdruck auch vom verwendeten Ventil ab!
Aufwärmzeit	30 min für optimale Genauigkeit innerhalb 30 s für Genauigkeit $\pm 4\%$ vom Endwert
Elektrische Eigenschaften	
Versorgungsspannung	+15 ... 24 Vdc $\pm 10\%$ / mit BJ-Ventil: +24Vdc
Höchststromwerte	Messer: ca. 75 mA bei 0% Durchfluss ca. 125 mA bei 100% Durchfluss Regler: zuzüglich 250 mA zuzüglich 30 mA für Display, sofern vorhanden zuzüglich 50 mA für Feldbus, sofern vorhanden
Ausgangssignal	0...10 Vdc / 0...5 Vdc aktiv 0...20 mA aktiv / 4...20 mA aktiv

Gerätesteckverbinder	8-polig rund DIN (male) für analog und RS232
	Optionale zusätzliche Feldbus-Steckverbinder:
	5-polig M12 (male) für: CANopen DeviceNet™ FLOW-BUS Modbus-RTU
	oder 2x 5-pin M12 (male) für: PROFINET
	oder 5-polig M12 (female) für: PROFIBUS DP
	oder 9-polig Sub-D (female) für: PROFIBUS DP

2.5.1 8DIN Anschlussstecker, 8-polig rund (female)

8 DIN ANSCHLUßSTECKER BINDER
SERIE 423 99.5672.19.08 oder 99.5672.15.08



Vergewissern Sie sich, falls das System an andere Geräte angeschlossen wird (z.B. Steuerung, PLC), dass die Abschirmung hierdurch nicht beeinträchtigt wird und dass keine Kabel ohne Abschirmung verwendet werden!

2.6 Nullpunktabgleich ausführen

Der Nullpunkt (das Signal entspricht 'Null Durchfluss') eines MASS-STREAM Massendurchflussmessers oder -reglers wird ab Werk bei rund 20 °C eingestellt und er ist abgeleitet vom Kalibriermedium Luft.

Im Fall einer Konversion auf ein anderes Gas empfiehlt es sich, für die optimale Leistung des Geräts den Nullpunkt für jedes einzelne Gas (1...8 sofern vorhanden) abzugleichen. Dabei ist sicherzustellen, dass der Nullpunktabgleich im Gerät für das gewünschte Gas und bei den benötigten Temperatur- und Druckbedingungen erfolgt.

Folgende Vorbereitungen sind vor dem Nullpunktabgleich zu treffen:

- Die Umgebungsbedingungen müssen zu den Betriebsbedingungen passen
- Das Gerät mit dem Prozessgas entsprechend der Betriebsbedingungen unter Druck setzen
- Anschluss des Geräts an die Versorgungsspannung
- Das Gerät muss sich über mindestens 30 Minuten thermisch stabilisieren
- Jeglicher Durchfluss durch das Gerät muss unterbunden werden durch Schließen des Ventils direkt hinter dem Instrument und/oder durch Entfernen der ausgangseitigen Verbindung

Der Nullpunkt kann digital (über RS232 oder Feldbus) oder manuell mittels des Mikroschalters abgeglichen werden. Unabhängig von der bevorzugten Prozedur und nach deren Start dauert der Nullpunktabgleich ungefähr 10 Sekunden. (Falls das Ausgangssignal instabil ist, dauert der Abgleich länger.)

2.6.1 Verwendung des Mikroschalters

Um den integrierten Nullpunktgleich mit dem Mikroschalter zu starten, sind diese folgenden Schritte durchzuführen:

- Beim Gerät den Sollwert auf 0 (Null) ändern
- Mikroschalter drücken und in der Position halten. Nach 4 Sekunden beginnt die rote LED für 4 Sekunden zu leuchten, anschließend leuchtet die grüne LED
- In diesem Moment (also nach etwa 8 bis 12 Sekunden) den Mikroschalter loslassen

Die grüne LED beginnt schnell zu blinken und zeigt damit an, dass der Nullpunktgleich erfolgt. Nach (erfolgreichem) Abschluss beginnt die grüne LED dauerhaft zu leuchten, während das Ausgangssignal bei 0% (Parameter ‚Measure‘ = 0) ist.

2.6.2 Mittels digitaler Kommunikation



FlowPlot bietet einen einfachen Prozess, um den Nullpunktgleich in einem Gerät mittel RS-232 auszuführen; die ‚Autozero‘ Funktion führt automatisch die nachfolgend beschriebene Prozedur aus.

Um den Nullpunkt per digitaler Kommunikation abzugleichen, müssen die Parameter-Werte in der folgenden Reihenfolge eingestellt werden (siehe auch Kapitel „digitale Parameter für mehr Informationen zu den Geräte-Parametern):

Sequenz #	Parameter	Wert	Aktion
1	Setpoint	0	Stopp Durchfluss (Regelventil schließt)
2	Init Reset	64	Geschützte Parameter entsperren
3	Control Mode	9	Kalibriermodus aktivieren
4	Calibration Mode	0	Kalibriermodus zurücksetzen
5	Calibration Mode	9	Start Nullpunktgleich

Die grüne LED beginnt schnell zu blinken und zeigt damit an, dass der Nullpunktgleich erfolgt. Nach Abschluss beginnt die grüne LED dauerhaft zu leuchten, während das Ausgangssignal bei 0% (Parameter ‚Measure‘ = 0) ist. Gleichzeitig ändert sich der ‚Parameter Control Mode‘ zurück auf seinen ursprünglichen Wert. War der Abgleich erfolgreich, ändert sich der ‚Parameter Calibration Mode‘ auf 0 (idle). Gab es beim Abgleich eine Störung, ändert sich der ‚Parameter Calibration Mode‘ in 255.



Nach Abschluss des Nullpunktgleichs bitte beachten, dass der ‚Parameter Init Reset‘ wieder auf den Wert 0 gesetzt werden muss, um die geschützten Parameter zu sperren.

3 MESSPRINZIP UND KALIBRIERUNG

3.1 Direkte Durchflussmessung mit CTA

Die direkte Durchflussmessung mit CTA (Constant Temperature Anemometry) wird auch Inline-Messung oder Direktstrommessung genannt und basiert auf dem von King 1914 veröffentlichten Zusammenhang zwischen der Heizleistung an einem Heizelement und dem Wärmeabtrag durch strömende Gase oder Flüssigkeiten.

Zwei Elemente, ein Heizelement und ein Temperaturfühler, befinden sich im strömenden Medium. Ziel der CTA ist es, die Temperaturdifferenz ΔT zwischen den Elementen konstant zu halten. Da die Strömungsgeschwindigkeit und die Heizleistung zur Konstanthaltung von ΔT proportional sind, kann so auf den Massendurchfluss des Mediums geschlossen werden. Die Abhängigkeit zwischen Heizleistung und Massenstrom wird durch folgende Gleichung beschrieben:

$$P = P_0 + C \cdot \Phi_m^n$$

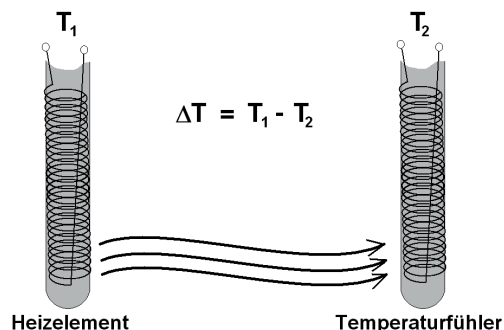
P ... Heizleistung

P_0 ... Grundheizleistung bei Null-Durchfluss

C ... Konstante (geräteabhängig)

Φ_m ... Massenstrom

n ... dimensionslose Zahl (typ. 0,5)



3.2 Kalibrierung und Look-up Tabelle

Die Kalibrierung wird unter Verwendung eines Referenzreglers vorgenommen. Regler und Gasvordruck sorgen für einen definierten Gasfluss, so dass jedem geforderten Massenstrom ein Sensorrohrsignal zugeordnet werden kann. Zur Erstellung einer im Gerät gespeicherten Look-up Tabelle werden bis zu 21 Messpunkte, gleich verteilt über den gesamten Messbereich, aufgenommen. Die Firmware des Gerätes ordnet mit Hilfe dieser Tabelle jedem Rohsignal durch Interpolation den richtigen Gasfluss zu. Diese Methode ermöglicht die Verarbeitung nahezu jedes Sensorrohrsignal, unter der Voraussetzung, dass es monoton steigend ist.

Multifluid- / Multirange-Geräte speichern bis zu 8 solcher Tabellen, woraus eine Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten folgt.

Aufbau einer Look-up Tabelle

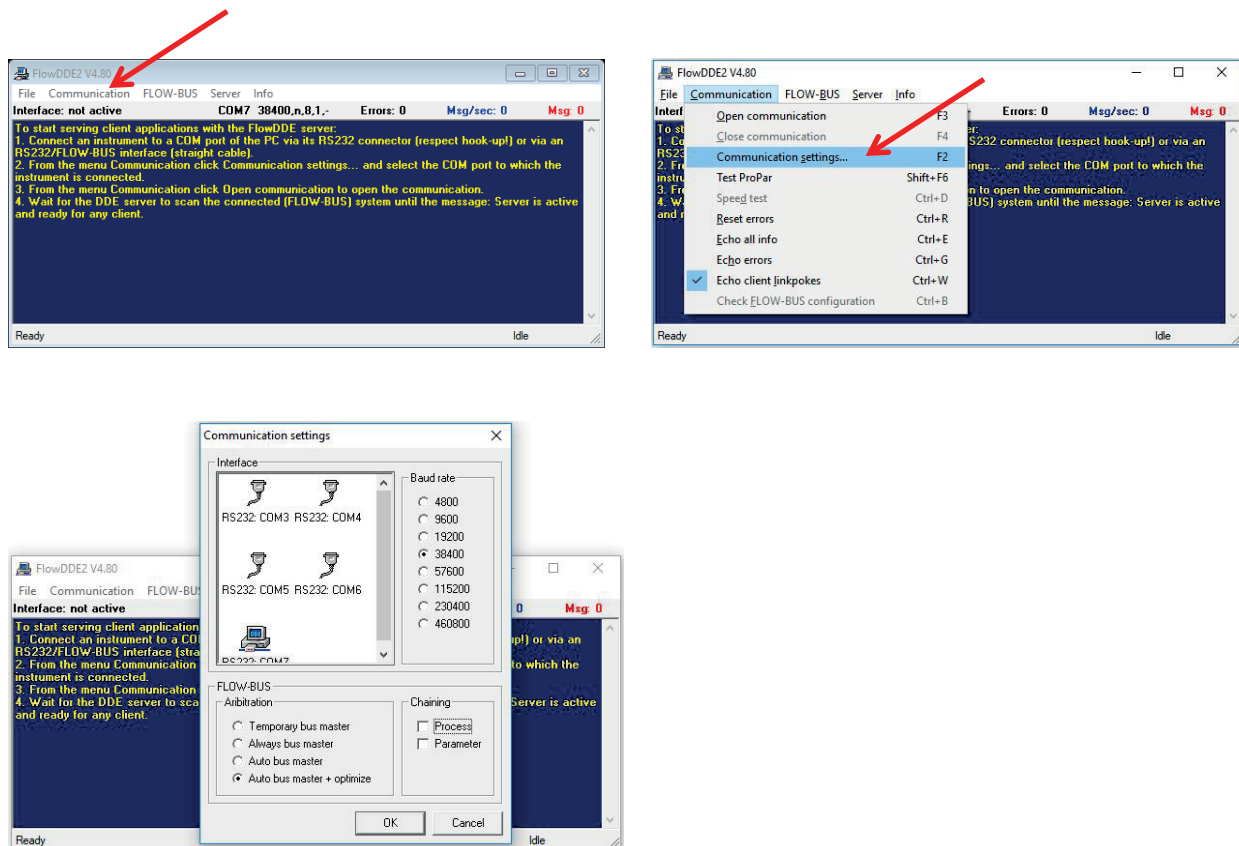
Index	Rohwert X	Genormter Wert Y
0	X_0	Y_0
1	X_1	Y_1
2	X_2	Y_2
3	X_3	Y_3
4	X_4	Y_4
...
20	X_{20}	Y_{20}

4 BEDIENUNG VIA RS232

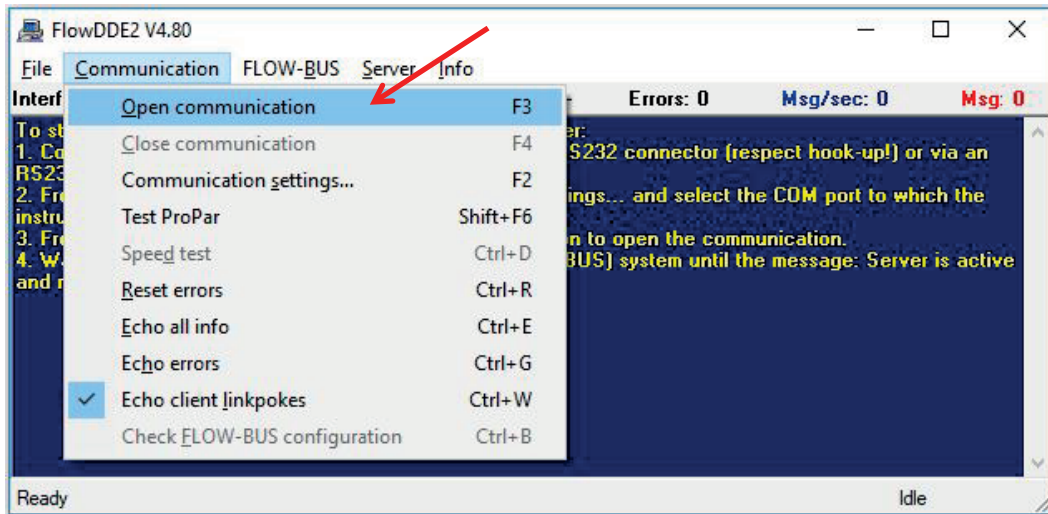
Um Ihr Gerät vom PC aus über die serielle Schnittstelle zu bedienen, sollte das Programm FlowDDE installiert sein. Sie finden es, neben einigen anderen Programmen, auf der Begleit-CD mit der Warensendung. Für die im Folgenden beschriebenen Bedienprogramme ist es zwingend erforderlich.

Kommunikation zwischen Gerät und PC einrichten:

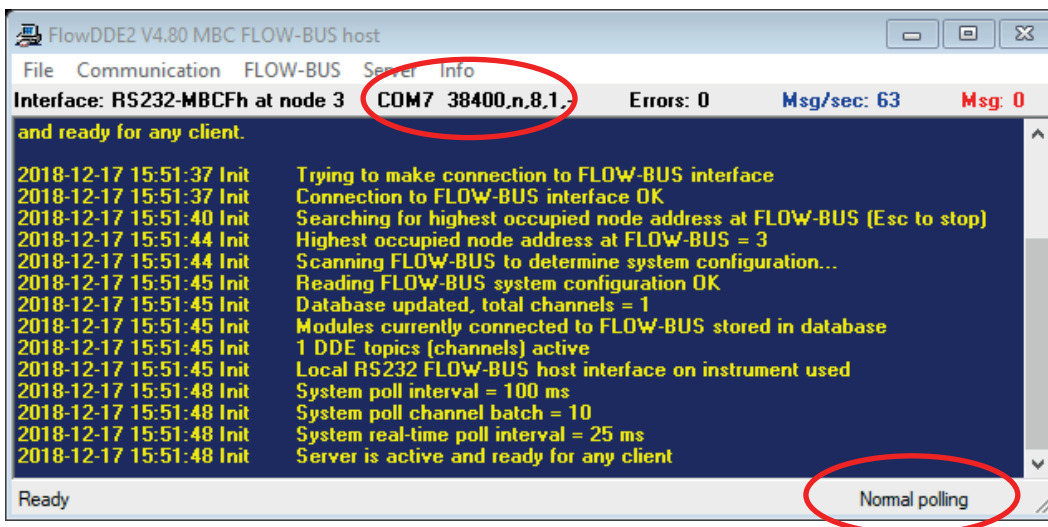
- Schließen Sie das Gerät an wie in Kapitel 2.5 schematisch gezeigt.
- Starten Sie FlowDDE und wählen Sie den COM-Port aus, an welchem das Gerät angeschlossen ist.
- Setzen Sie die Arbitration auf „Autobusmaster + optimize“ und wählen Sie für chaining die Punkte „Parameter“ und „Process“ aus.



- nach Auswahl von COM-Port und Baud-Rate starten Sie die Kommunikation zwischen PC und Gerät mit ‚F3‘ oder durch Anwahl des Menüpunkts „Communication“ mit anschließendem Klick auf „Open communication“.



Auf Ihrem Monitor zeigt FlowDDE nun folgendes Bild:



4.1 Ansteuerung mit FlowView

Das Bronkhorst® Programm FlowView ist ideal für einfach zu bedienende Abläufe. FlowView befindet sich auf der Begleit-CD zur Warensendung und zum Download unter <http://download.bronkhorst.com> zur Verfügung.

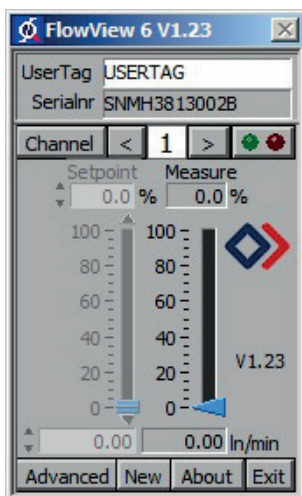
Enthaltene Funktionen:

- SollwertEinstellung
- Istwert
- Gasauswahl bei Multigasgeräten
- Alarmfunktion (konfigurierbar)
- Zähler-Funktion (konfigurierbar)

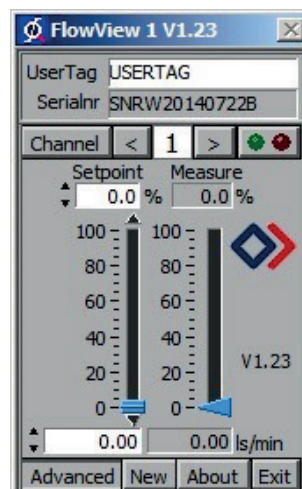
Zur Bedienung gehen Sie wie folgt vor

- Starten Sie FlowDDE und öffnen Sie die Kommunikation
- Starten Sie FlowView
- Je nach Voreinstellungen im Gerät sollte nun eines der folgenden Bilder zu sehen sein (Beispiel für Regler)

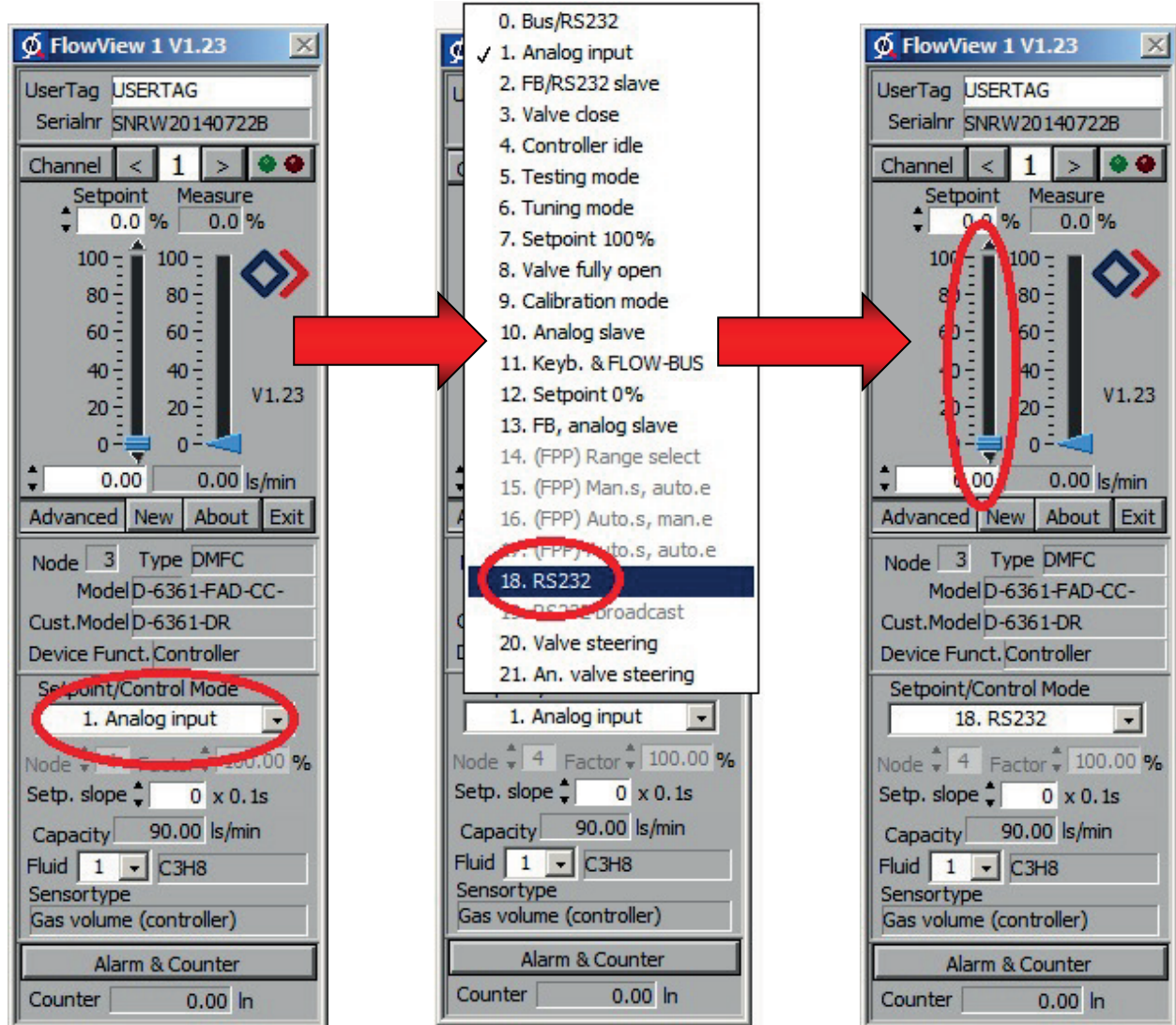
Analoge
Voreinstellungen



Digitale
Voreinstellungen

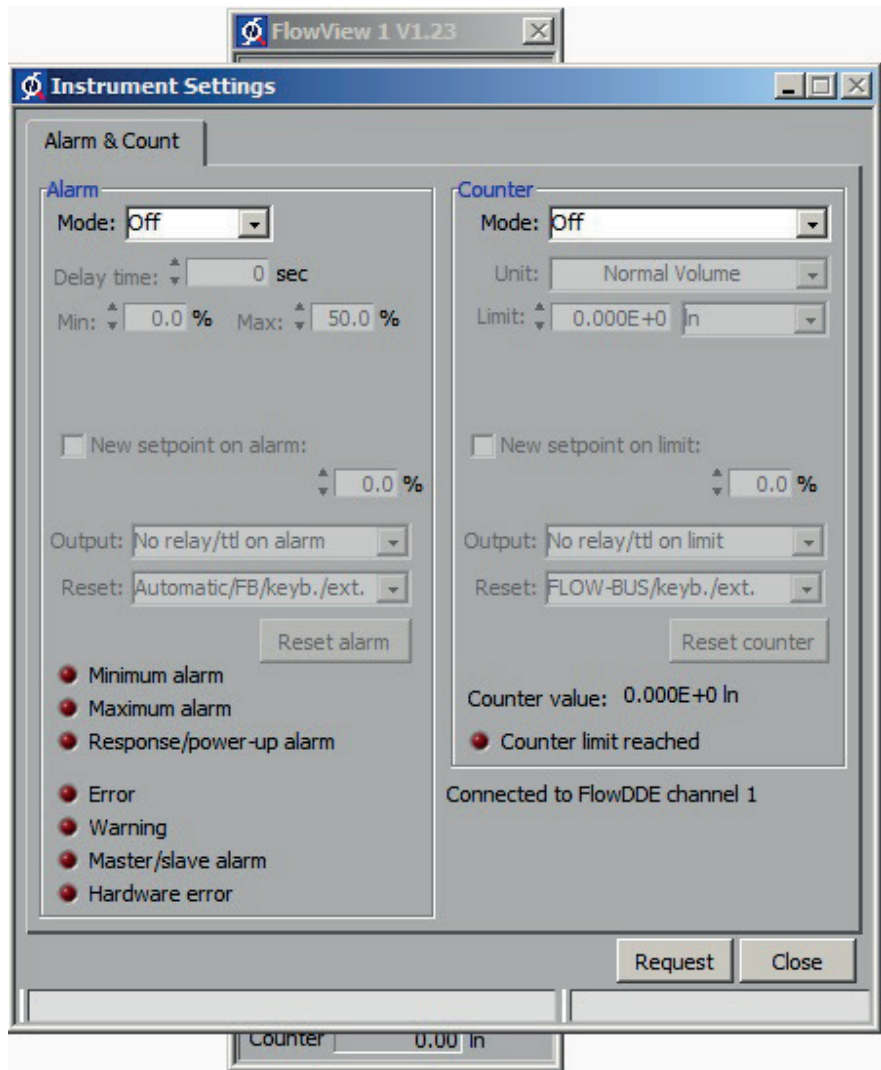
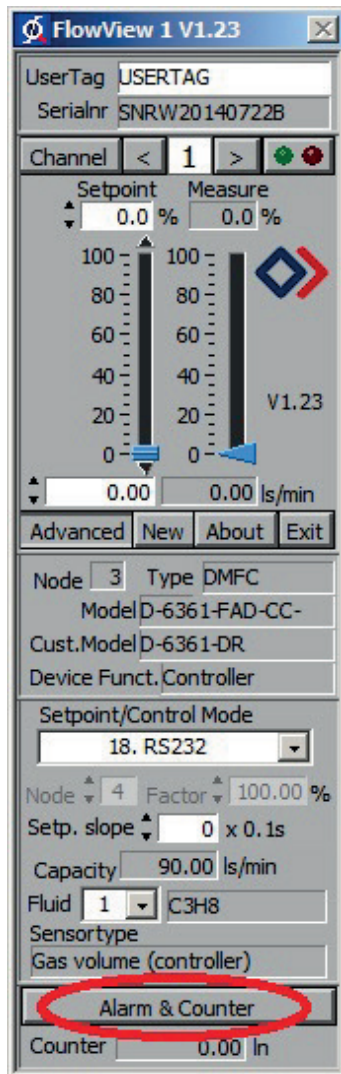


- Bei analoger Voreinstellung kann der Sollwert entweder über den dafür vorgesehenen PIN 3 am DIN8 Stecker, oder nach Umstellung auf Kontrollmodus RS232 gesetzt werden.
- Um in den eben genannten Kontrollmodus zu wechseln klicken Sie zunächst auf „Advanced“, so dass mehr Optionen sichtbar werden. Wählen Sie anschließend unter „Setpoint/Control Mode“ Punkt „18. RS232“ aus. Der gewünschte Sollwert ist nun über den Balken oder die Textfelder unter Setpoint einstellbar.

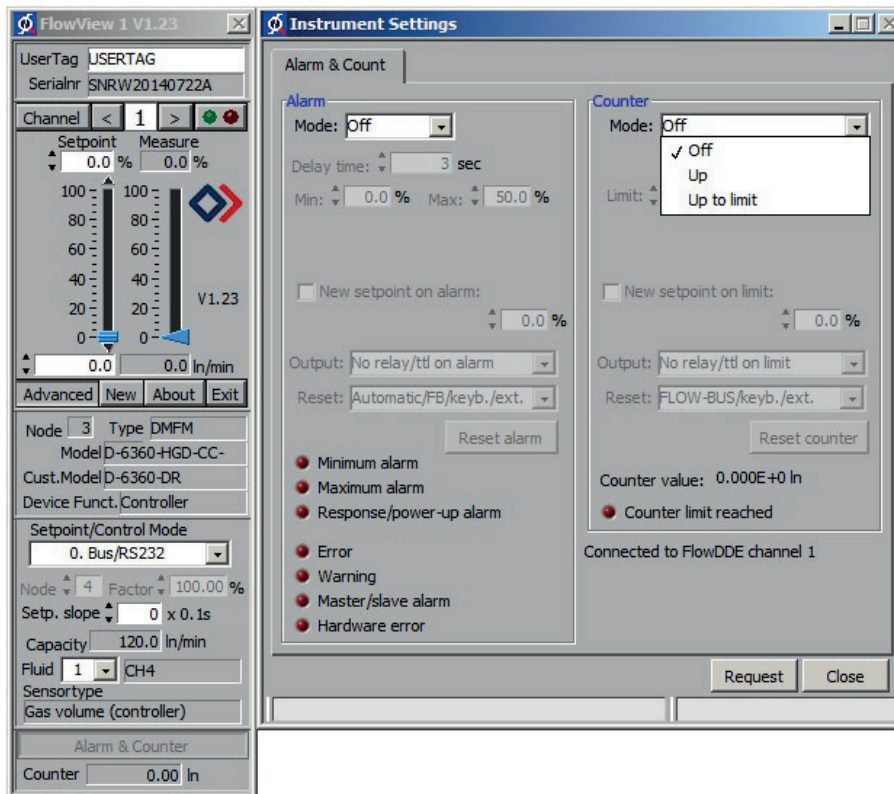
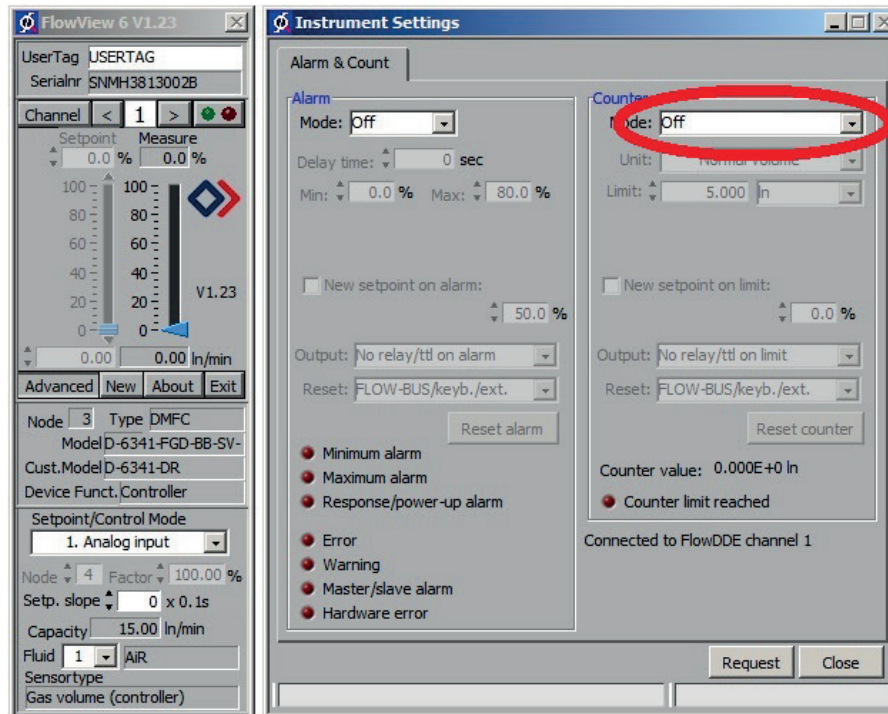


Alarmfunktion / Zähler einrichten

Die Einrichtung der Alarm- und Zählerfunktion gestaltet sich bei FlowView denkbar einfach. Ein Klick auf den Button „Alarm & Counter“ öffnet ein Fenster, in welchem alle Einstellungen vorgenommen werden können.



Beispiel für die Einrichtung des Zählers:



5 MANUELLE SCHNITTSTELLE: Mikroschalter und LEDs

Der oben am Gerät positionierte Mikroschalter kann zur Auslösung bestimmter Gerätefunktionen verwendet werden. Beim Drücken des Schalters beginnen beide LEDs einen Zyklus von verschiedenen Leuchtmustern. Der Schalter muss so lange gedrückt werden, bis beide LEDs das der gewünschten Funktion zugeordnete Leuchtmuster zeigen. Dann lässt man den Schalter los und damit ist die entsprechende Wahl getroffen.

Die Verwendung dieses einen Mikroschalters und der 2 LEDs eröffnet dem Anwender ein Maximum an Möglichkeiten, selbst wenn das Gerät nur an einer analogen Schnittstelle betrieben wird.

Im Normalzustand (Schalter ist nicht gedrückt) dienen die LEDs zur Anzeige der Betriebsart in Verbindung mit Digitalsystemen (PROFIBUS DP, PROFINET, CANopen, DeviceNet™, FLOW-BUS und Modbus-RTU, siehe *Tabelle 1 und 2*).

Wird der Schalter gedrückt, so werden beide LEDs ausgeschaltet, um dann zur Funktionsauswahl überzugehen. Solange der Schalter gedrückt bleibt, ändert sich die Anzeige der LEDs alle 4 Sekunden. In dem Moment, wo der Anwender das Leuchtmuster erkennt, das der gewünschten Funktion entspricht, muss er den Schalter loslassen um diese Funktion zu aktivieren.

Tabelle 3 beschreibt die Anzeige für Funktionen im Normalbetrieb (Mikroschalter gedrückt während das Gerät sich im normalen Betriebszustand befindet).

Tabelle 4 beschreibt die Anzeige für Funktionen beim Hochfahren des Gerätes. Dafür wird erst der Mikroschalter gedrückt und dann die Spannung eingeschaltet. Diese Maßnahmen haben einen eher "initialisierenden" Einfluss auf das Gerät.

**Tabelle 1: Anzeigevarianten der grünen LED bei Digitalgeräten
(ohne Verwendung des Mikroschalters)**

grüne LED	Dauer	Bedeutung		
aus	dauernd	abgeschaltet oder Programm außer Betrieb		
an	dauernd	normaler Betrieb/Arbeitszustand		
kurzes Aufleuchten	0,1 s an / 2 s aus	Spezialmodus , für Details lesen Sie bitte das entsprechende Feldbus-Kapitel		
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP / Modbus-RTU	DeviceNet™
		Initialization mode , ändern abgesicherter Parameter möglich	Initialization mode , ändern abgesicherter Parameter möglich	Abort state oder Initialization mode , ändern abgesicherter Parameter möglich
		CANopen		
		Initialization mode , gestoppt		
normales Aufleuchten	0,2 s an / 0,2 s aus	Spezialmodus das Gerät führt gerade eine Spezialfunktion aus z.B. auto-zero oder self-test		
		CANopen		
		Vorbetrieblich		
langes Aufleuchten	2 s an / 0,1 s aus	Spezialmodus , für Details lesen Sie bitte das entsprechende Feldbus-Kapitel		
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP / Modbus-RTU	DeviceNet™
		kommt nicht vor	kommt nicht vor	Idle state

grüne LED	Dauer	Bedeutung
langsames Blinken	0,2 s an / 0,2 s aus	Wink mode Durch ein Kommando (z.B. in FlowView) kann das Gerät mit den LEDs blinken. Das ist vor allem in größeren Systemen zur Geräteauffindung nützlich
normales Blinken	1 s an / 1 s aus	Alarmanzeige: Minimum-Alarm, Limit/Maximum-Alarm, Power-up Alarm oder Grenzwertüberschreitung
schnelles Blinken	0,1 s an / 0,1 s aus	Schalter wurde losgelassen, ausgewählte Aktion gestartet

Achtung: Blinken (wink) bedeutet grün-rot, grün-rot in stetem Wechsel

Anmerkung für PROFINET: Der PROFINET-Status wird mit einer separaten LED angezeigt, siehe 9.17.095 Handbuch PROFINET.

**Tabelle 2: Anzeigevarianten der roten LED bei Digitalgeräten
(ohne Verwendung des Mikroschalters)**

rote LED	Dauer	Bedeutung			
aus	dauernd	es liegt kein Fehler vor			
kurzes Aufleuchten	0,1 s an / 2 s aus	Warnung wegen Buskommunikation. Geräte-funktionen sind OK, siehe entspr. Feldbus-Kapitel			
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP / Modbus-RTU	DeviceNet™/ CANopen	PROFINET
		Adresse ist besetzt Gerät neu installieren	kein Datenverkehr zwischen Master und Slave. Autom.	minderer Kommunikations- fehler	keine Anwendungs- verbindung erstellt
normales Aufleuchten	0,2 s an / 0,2 s aus	Warnmeldung: Fehler minderer Bedeutung. Es wird angeraten, die Ursache zu untersuchen Mit dem Gerät kann noch weiter gearbeitet werden siehe entsprechendes Feldbus-Kapitel			
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP / Modbus-RTU	DeviceNet™/ CANopen	PROFINET
		keine Details	keine Details	Bus ohne Spannung	keine Details
langes Aufleuchten	2 s an / 0,1 s aus	für Details lesen Sie bitte das entsprechende Feldbus-Kapitel			
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP / Modbus-RTU	DeviceNet™/ CANopen	PROFINET
		kommt nicht vor	nur für spezielle Serviceaufgaben	ernster Kommunikations- fehler, manuelle Intervention nötig	Konfigurations- fehler (z. B. ein angeforderter Parameter ist nicht verfügbar)
an	dauernd	Hinweis auf kritischen Fehler im Gerät: Es muss vor weiterem Gebrauch in Ordnung gebracht werden			

Anmerkung für Modbus-RTU: die rote LED zeigt an, dass es Busaktivität gibt, und kann auch, in Abhängigkeit von Baudrate, ein Dauerlicht haben

Tabelle 3: LED-Anzeigevarianten bei Betätigung des Mikroschalters und Normalbetrieb eines Gerätes

grüne LED	rote LED	Drückdauer	Bedeutung	
aus	aus	0 – 1 s	irrtümliches Drücken führt nicht zu unerwünschten Reaktionen des Gerätes Dreimaliges Drücken im Abstand von max. 1 s bewirkt die Anzeige der Bus-Adresse/MAC-ID und evtl. der Baudrate des Gerätes	
aus	aus	1 – 4 s	Bei Max.- / Min.-Alarm oder Erreichen der Dosiermenge: Reset des Alarms (falls Reset über die Tastatur freigegeben wurde), siehe entspr. Feldbus-Kapitel	
			FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU/ DeviceNet™/CANopen/PROFINET
			Wenn Adresse besetzt ist: autom. Installation am FLOW-BUS	kommt nicht vor
aus	an	4 – 8 s	Reset des Gerätes. Geräteprogramm wird neu gestartet und alle Warn- und Fehlermeldungen werden gelöscht Während des Neustarts führt das Gerät einen Selbsttest durch	
an	aus	8 – 12 s	Auto-zero Gerät wird nachjustiert für Messung von Null-Durchfluss (nicht für Druckmesser/-regler) Achtung: Sicherstellen, dass es keinen Durchfluss gibt und dass das Instrument bereits mindestens 30 Minuten an der Versorgungsspannung hängt!	
an	an	12 – 16 s	Gerät auf Flashmodus vorbereiten. Beim nächsten Einschalten ist der Flashmodus aktiv. Dies wird durch Nichtleuchten beider LEDs signalisiert	

Hinweis: „an“ bedeutet hier short flash = 0,1 s an / 2 s aus



Siehe [Kapitel 2.6](#) für weitere Informationen und Anleitungen zur Durchführung des Nullpunktgleichs in einem Gerät.
Führen Sie niemals einen Nullpunktgleich durch, bevor Sie die Anweisungen zur Kenntnis genommen haben.

Tabelle 4: LED-Anzeigevarianten bei Betätigung des Mikroschalters während des Hochfahrens des Gerätes

grüne LED	rote LED	Drückdauer	Bedeutung		
aus	aus	0 – 4 s	keine Aktion, irrtümliches Drücken führt nicht zu unerwünschten Reaktionen des Gerätes		
aus	normales Blinken	4 – 8 s	Rückstellung der Parameter. Alle Parameter-Einstellungen (außer Feldbus) werden auf die Werkseinstellungen gesetzt		
normales Aufleuchten	Aus	8 – 12 s	FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU/DeviceNet™/CANopen/PROFINET	
			Auto install on bus: Gerät installiert sich selbst an nächster freier Adresse	Kommt nicht vor	
normales Blinken	normales Blinken	12 – 16 s	Remote/manuell install. Gerät erhält eine Default-Adresse, die mittels Mikroschalter und LEDs geändert werden kann. Eine genauere Beschreibung finden Sie auf den nächsten Seiten		
			die Default-Adressen sind:		
			FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU	DeviceNet™
			Node-adress = 0	Station adress = 126	MAC-ID = 63

Hinweis: normal Aufleuchten = 0,2 s an / 0,2 s aus

Einstellen des Gerätes auf die Default-Installationsadresse/MAC-ID:

Zuerst ist das Gerät in den „remote/manual install mode“ zu versetzen. Dazu wird der Mikroschalter während des Hochfahrens gedrückt und erst losgelassen, wenn beide LEDs „normales Blinken“ zeigen (Leuchtmuster: 0,2 s an / 0,2 s aus). Einzelheiten entnehmen Sie bitte auch *Tabelle 4*.

Beim Loslassen des Mikroschalters erhält das Gerät die „default installation address“. Diese richtet sich nach dem jeweiligen Feldbus-System. Das Gerät kann nun abgeschaltet werden, andernfalls kehrt es nach 60 Sekunden automatisch zum „normal running/operation mode“ zurück. Die Einstellung der Baudrate ändert sich durch diese Maßnahme nicht.

Anzeige von Bus-Adresse/MAC-ID und Baudrate:

Kurzes dreimaliges Drücken des Mikroschalters im Abstand von max. 1 s im „normal running/operation mode“ bringt das Gerät dazu, seine Bus-Adresse/MAC-ID und Baudrate zu signalisieren. Diese Signale bestehen aus Blinken. Die grüne LED blinkt die Zahl der Zehnerstelle, die rote LED die der Einerstelle der Bus-Adresse/MAC-ID. Zur Anzeige der eingestellten Baudrate blinken beide LEDs. Diese Blinkzeichen heißen „count-flashes“ und haben das Leuchtmuster 0,5 s an / 0,5 s aus.

Tabelle 5: LED-Signale für Busadresse/MAC-ID und Baudrate

grüne LED	rote LED	Drückdauer	Bedeutung
Zahl der Blinkzeichen (0...12)	aus	0...12 s Maximum	Zehnerstelle in Bus-Adresse/ MAC-ID des Gerätes
aus	Zahl der Blinkzeichen (0...9)	0...9 s Maximum	Einerstelle in Bus-Adresse/ MAC-ID des Gerätes
Zahl der Blinkzeichen (0...10)	Zahl der Blinkzeichen (0...10)	0...10 s Maximum	Baudraten-Einstellung des Gerätes

Hinweis: Der Wert Null wird signalisiert durch eine Periode von 1 s aus = 0,5 s aus / 0,5 s aus

Beispiele:

- bei Bus-Adresse /MAC-ID 35
blinkt die grüne LED 3 mal, die rote LED 5 mal
- bei Bus-Adresse /MAC-ID 20
blinkt die grüne LED 2 mal, die rote LED 0 mal
- bei Bus-Adresse /MAC-ID 3
blinkt die grüne LED 0 mal, die rote LED 3 mal
- bei Bus-Adresse/MAC-ID 126
blinkt die grüne LED 12 mal, die rote LED 6 mal

Tabelle 6: Baudraten-Einstellungen bei den verschiedenen Feldbus-Systemen:

FLOW-BUS	PROFIBUS DP	DeviceNet™	CANopen	Modbus-RTU Modbus ASCII	EtherNet basiert
0=187500 Baud (nur eine feste Baudrate)	0=nicht gefunden 1=9600 Baud 2=19200 Baud 3=45450 Baud 4=93750 Baud 5=187500 Baud 6=500000 Baud 7=1500000 Baud 8=3000000 Baud 9=6000000 Baud 10=12000000 Baud	1=125000 Baud 2=250000 Baud 3=500000 Baud	1=1000000 Baud 2=800000 Baud 3=500000 Baud 4=250000 Baud 5=125000 Baud 6=50000 Baud 7=20000 Baud 8=10000 Baud	1=9600 Baud 2=19200 Baud 3=38400 Baud	1=100000000 Baud

Beispiele:

- zur Signalisierung einer PROFIBUS DP-Baudrate von 12000000 Baud blinken beide LEDs 10 mal
- zur Signalisierung einer DeviceNet™-Baudrate von 250000 Baud blinken beide LEDs 2 mal

Ändern der Bus-Adresse/MAC-ID und Baudrate:

Zuerst ist das Gerät in den „remote/manual install mode“ zu versetzen. Innerhalb der nächsten 60 Sekunden besteht die Möglichkeit, die Bus-Adresse/MAC-ID des Gerätes zu ändern. Wird der Mikroschalter während dieser Zeit nicht gedrückt, fällt das Gerät in den normalen Betriebszustand („normal running/operation mode“) zurück.

Bei bestimmten Feldbus-Systemen ist es außerdem erforderlich, die Baudrate auszuwählen. Andere Feldbus-Systeme haben nur eine Baudrate oder die Baudraten-Einstellung des Masters wird automatisch übernommen. In diesen Fällen ist die Baudraten-Wahl nicht nötig und kann übergangen werden.

Tabelle 7: Vorgehensweise zum Ändern von Bus-Adresse/MAC-ID und Baudrate

Schritt	Aktion	Signal	Zeit	Handhabung
1	Gerät in den „remote/manual install mode“ versetzen	beide LEDs blinken normal 0,2 s an / 0,2 s aus	12–16 s nach Einschalten	Mikroschalter beim Einschalten gedrückt halten, Loslassen bei normalem Blinken
2	Zehnerstelle der Busadresse/MAC-ID einstellen	grüne LED blinkt 0,1 s an / 0,1 s aus Die count-flashes starten bei Schalterbetätigung mit 0,5 s an / 0,5 s aus	Auszeit: 60 s	Mikroschalter drücken und grüne Blinker zählen, um die Zehnerstelle der Bus-Adresse/MAC-ID zu erreichen. Loslassen wenn der gewünschte Wert gezählt wurde Zählt hoch bis max. 12 und fängt dann wieder bei 0 an. Missglückt das Zählen, Mikroschalter gedrückt halten und erneut zählen
3	Einerstelle der Busadresse/MAC-ID einstellen	rote LED blinkt 0,1 s an / 0,1 s aus Die count-flashes starten bei Schalterbetätigung mit 0,5 s an / 0,5 s aus	Auszeit: 60 s	Mikroschalter drücken und rote Blinker zählen, um die Einerstelle der Bus-Adresse/MAC-ID zu erreichen. Loslassen wenn der gewünschte Wert gezählt wurde Zählt hoch bis max. 9 und fängt dann wieder bei 0 an. Missglückt das Zählen, Mikroschalter gedrückt halten und erneut zählen
4	Einstellen der Baudrate der Feldbus-kommunikation Nur für spezielle Feldbustypen, z.B. DeviceNet™. Dieser Teil wird weggelassen, wenn keine Einstellung erforderlich ist.	beide LEDs blinken 0,1 s an / 0,1 s aus Die count-flashes starten bei Schalterbetätigung mit 0,5 s an / 0,5 s aus	Auszeit: 60 s	Mikroschalter drücken und rot/grüne Blinker zählen, um Baudrate des jeweiligen Feldbus einzustellen Loslassen wenn der gewünschte Wert gezählt wurde Zählt hoch bis max. 10 und fängt dann wieder bei 0 an. Missglückt das Zählen, Mikroschalter gedrückt halten und erneut zählen

Das Gerät kehrt zurück zum „normal running/operation mode“. Änderungen werden wirksam, wenn sie innerhalb der Auszeit (60 s) vorgenommen wurden.

Die aktuelle Einstellung von Bus-Adresse/MAC-ID und Baudrate kann durch dreimaliges kurzes Drücken des Mikroschalters im Abstand von max. 1 s überprüft werden. Details entnehmen Sie bitte *Tabelle 5*.

Hinweis 1:

Der Wert Null wird durch eine Periode von 1 s aus (0.5 s aus / 0.5 sec. aus) signalisiert. Wird der Wert Null gewünscht, Schalter kurz drücken und innerhalb 1 s wieder loslassen.

Hinweis 2:

Vor jeder Aktion mit Blinker-Zählung blinken die zur Zählung benutzten LED mit hoher Frequenz (Leuchtmuster: 0,1 s an / 0,1 s aus). Sobald der Mikroschalter gedrückt wird, setzt die Zählsequenz ein.

Anzeige des Sollwertes/Regelmodus über die LEDs

Für die Umschaltung zwischen den verschiedenen Einsatzfunktionen der digitalen Messgeräte oder Regler stehen mehrere Modi (Betriebsarten) zur Verfügung. Die Ausgangs-Signale (Sensor-Signale) stehen gleichzeitig an der analogen und an der Feldbus-Schnittstelle zur Verfügung.

Während sich das Gerät im Normalbetrieb befindet, kann der Regelmodus über Blinksequenzen der LEDs angezeigt werden, wenn der Mikroschalter 2 mal kurz hintereinander in Intervallen von max. 1 s gedrückt wird.

Für die Anzeige der Betriebsart blinkt die grüne LED die Zahl der Zehnerstelle und die rote LED die der Einerstelle der Bus-Adresse/MAC-ID. Zur Anzeige der eingestellten Baudrate blinken beide LEDs. Diese Blinkzeichen heißen „count-flashes“ und haben das Leuchtmuster 0,5 s an / 0,5 s aus.

Tabelle 8: Überblick der Betriebsarten

Nr	Betriebsart	Instrument Aktion	Sollwertquelle	Master-Quelle	Slave factor-Quelle
0	Bus/RS232	regelnd	Bus/RS232		
1	external input	regelnd	Analogeingang		
2	FLOW-BUS/ RS232 slave	regelt als Slave durch anderes Gerät am Bus	Master/Slave Prozess	FLOW-BUS	FLOW-BUS/ RS232
3	valve close	geschlossenes Ventil			
4	controller idle	Stand-by an Bus/RS232			
5	test mode	Testen erlaubt (nur durch M+W)			
6	tuning mode	Tuning erlaubt (nur durch M+W)			
7	setpoint 100%	regelt Fluss auf 100%	100%		
8	valve purge	Ventil reinigen (Ventil voll geöffnet)			
9	calibration mode	Kalibrierung erlaubt (nur durch M+W)			
10	ext input slave	regelt als Slave durch anderes Gerät im Analogmodus	Master/Slave Prozess	Analogeingang	FLOW-BUS/ RS232
12	setpoint 0%	regelt Fluss auf 0%	0%		
13	FLOW-BUS slave external input	regelt als Slave durch anderes Gerät am Bus, Slave-Faktor wird mit Signal am Analogeingang gesetzt	Master/Slave Prozess	FLOW-BUS	Analogeingang
18	RS232	regelnd	RS232		

**Hinweis: Analogeingang = Pin 8 am DIN8-Stecker
(für Details lesen Sie bitte Abschnitt 2.3.1)
Bus = der zur Verfügung stehende Feldbus**

Wechsel des Regelmodus

Für die Umschaltung zwischen den verschiedenen Einsatzfunktionen der digitalen Messgeräte oder Regler stehen mehrere Modi (Betriebsarten) zur Verfügung. Die Ausgangs-Signale (Sensor-Signale) stehen gleichzeitig an der analogen und an der Feldbus-Schnittstelle zur Verfügung.

Um den Regelmodus eines Gerätes zu wechseln, drücken Sie bitte den Mikroschalter 4 mal kurz innerhalb 1 Sekunde während sich das Gerät im Normalmodus befindet. Sie können in den nächsten 60 s den Regelmodus ändern.

Für die Anzeige der Betriebsart blinkt die grüne LED die Zahl der Zehnerstelle und die rote LED die der Einerstelle der Bus-Adresse/MAC-ID. Zur Anzeige der eingestellten Baudrate blinken beide LEDs. Diese Blinkzeichen heißen „count-flashes“ und haben das Leuchtmuster 0,5 s an / 0,5 s aus.

Tabelle 9: LED Anzeige der Betriebsartnummer

grüne LED	rote LED	Zeit	Anzeige
Anzahl der Zählblinker (0...2)	aus	0...2 s maximal	Zehnerstelle der Betriebsartnummer
aus	Anzahl der Zählblinker (0...9)	0...9 s maximal	Einerstelle der Betriebsartnummer

Hinweis: Der Wert Null wird durch eine periodische Auszeit angezeigt von 1 s aus (0,5 s aus / 0,5 s aus)

Tabelle 10: Vorgehensweise für das Ändern des Regelmodus

Schritt	Aktion	Anzeige	Zeit	Bedienung
1	Einstellung der Zehnerstelle der Regelmodusnummer	grüne LED blinkt 0,2 s an / 0,2 s aus Zählblinken startet sobald der Mikroschalter gedrückt wird: 0,5 s an / 0,5 s aus	Auszeit 60 s	Drücken Sie den Mikroschalter und zählen Sie die grünen Zählblinker der Zehnerstelle der Regelmodusnummer Wenn der gewünschte Wert erreicht ist, Mikroschalter lösen Zählt maximal bis 2 und startet erneut bei 0. Falls die Zählung scheitert, halten Sie den Mikroschalter gedrückt und starten die Zählung erneut
2	Einstellung der Einerstelle der Regelmodusnummer	rote LED blinkt 0,2 s an / 0,2 s aus Zählblinken startet sobald der Mikroschalter gedrückt wird: 0,5 s an / 0,5 s aus	Auszeit 60 s	Drücken Sie den Mikroschalter und zählen Sie die roten Zählblinker der Einerstelle der Regelmodusnummer Wenn der gewünschte Wert erreicht ist, Mikroschalter lösen Zählt maximal bis 2 und startet erneut bei 0. Falls die Zählung scheitert, halten Sie den Mikroschalter gedrückt und starten die Zählung erneut

Hinweis 1:

Der Wert Null wird mit einer periodischen Auszeit von 1 s aus (0,5 s aus + 0,5 s aus) angezeigt. Wenn der Wert Null gewünscht ist, drücken Sie den Schalter kurz und lassen ihn innerhalb von 1 Sekunde wieder los.

Hinweis 2:

Vor jedem Aufrufen des Zähl- Blinkens blinkt die anzeigende LED (die LED's) in einer höheren Frequenz (Periode: 0,1 s an + 0,1 s aus). Sobald die Taste gedrückt ist, erlischt die LED (oder beide LED's) und die Zählsequenz startet.