



Bedienungsanleitung

DB05

***Thermischer Massendurchflussmesser und -regler
für Gase***



PKP Prozessmesstechnik GmbH
Borsigstraße 24
D-65205 Wiesbaden-Nordenstadt
Tel.: ++49-(0)6122-7055-0
Fax: ++49-(0)6122-7055-50
Email: info@pkp.de

Bedienungsanleitung **DB05**

Teil I: Allgemeine Bedienungsanleitung

Diese Anleitung ist gültig für die Geräte ab Seriennummer 110 000



Version: D6_5

Aktuelle Informationen zu unseren Produkten finden Sie im Internet unter www.pkp.de

Urheberrecht und Haftungsausschluss

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert werden.

Der Inhalt dieses Handbuchs dient ausschließlich Informationszwecken und kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. PKP übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für etwaige Fehler oder Ungenauigkeiten in diesem Handbuch.



Dieses Symbol weist den Anwender auf wichtige Bedienungs-, Wartungs- und Serviceinformationen hin.

Wichtige Hinweise



- Belassen Sie die rote Abdeckhaube verschlossen, um Beschädigungen am System zu verhindern. Bei beschädigtem Hologramm-Siegel erlischt die Garantie.
- Es existieren keine zu wartenden Teile unter der Abdeckhaube
- Reparaturen sind ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen



Achtung

Dieses Gerät muss geerdet werden.
Die Versorgungsspannung ist 18...30Vdc (typ $\pm 50\text{mV}$).

Änderungsvorbehalt

Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produkte behalten wir uns vor, die Angaben in diesem Handbuch ohne Ankündigung zu ändern.



Recycling

Beachten Sie die geltenden Vorschriften Ihres Landes.



Toxische, brennbare Gase und ATEX

Bei toxischen und brennbaren Gasen sind die Sicherheitsrichtlinien in den entsprechenden Ländern zu beachten. Die Geräte sind nicht für den Einsatz in Ex-Zonen zugelassen. Bei brennbaren und toxischen Gasen sind dafür geeignete Verschraubungen und Rohrleitungen einzusetzen. Die Verantwortung für den sicheren Betrieb liegt beim Ersteller der Anlagen.

Die Geräte dürfen nicht für explosive Gemische eingesetzt werden. (z.B. Knallgas, bestehend aus O_2 und H_2).

Installation

Vor der Inbetriebnahme beachten

- Kein Abdichtband oder Flüssigdichtmittel verwenden.
- Leitungssystem vor Einbau der Geräte reinigen.

Produkte in dieser Anleitung können metall- oder elastometrische Dichtungen, O-Ringe oder Ventil Aufnahmen enthalten. Es liegt in der Eigenverantwortung des Benutzers, nur diese Materialien auszuwählen, die mit dem Prozess und den Prozesskonditionen kompatibel sind. Die Benutzung von nicht kompatiblen Materialien kann dazu führen, dass bei den Geräten die Dichtungen nicht dicht sind und Gase aus dem Gerät treten können - was zu Gesundheitsschäden und Tod führen kann.

Es ist daher empfohlen, bei den Geräten in regelmäßigen Zeitabständen sicherzustellen, dass kein Leck zu verzeichnen ist. Die metall- oder elastometrischen Dichtungen, O-Ringe oder Ventil Aufnahmen können sich mit dem Alter verändern, und somit Gase freisetzen.

Power

Wenn das Gerät aus dem System entfernt werden muss, muss der Strom zum Gerät ausgeschaltet sein.

Fehlerbehebung

Anlagenprobleme haben meistens vielfältige Fehlerursachen. Daher empfiehlt PKP, sowohl die Bedienungsanleitung des Anlagebauers sowie unser Handbuch zu konsultieren, bevor das Gerät aus der Anlage entfernt wird.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	7
1.10 Eigenschaften der thermischen Massemesser und Regler	7
1.11 Umfang der Garantieleistungen	7
1.12 Hinweise & Warnungen	8
1.13 Lieferumfang	8
1.14 Messprinzip	9
1.15 CMOS Technologie	10
1.16 Blockschaltbild	10
2. Technische Informationen	11
2.10 Allgemeine Gerätespezifikationen	11
2.11 Mechanische Spezifikationen	11
2.12 Elektrische Daten	12
2.13 Messbereiche (Luft)	12
2.14 Steckerbelegung (ModBus, Speisung, Analogsignale)	12
2.15 Analoge Signale	13
2.16 Serielle Schnittstelle	13
2.17 Steckerbelegung PROFIBUS	14
2.18 Kalibrierung	14
2.19 Betrieb mit anderen Gasen	14
2.20 Druckverlust	14
2.21 Temperaturkompensation	15
2.22 Druckkompensation	15
2.23 Ansprechzeit	15
2.24 Regelverhalten	15
3. Montage und Inbetriebnahme	16
3.10 Lieferumfang	16
3.11 Einbaulage und Einbauort	16
3.12 Anforderungen an die Rohrleitung	16
3.13 Filterverschraubungen	17
3.14 Filter/Gasreinheit	18
3.15 Elektrischer Anschluss	18
3.16 Erdung	19
3.17 LED Betriebszustands-Anzeige	20
3.18 Display	21
4. Betrieb und Wartung	22
4.10 Aufwärmzeit	22
4.11 Wartung / Überprüfung der Kalibrierung	22
4.12 Reinigung bei Verschmutzung	22
4.13 Rücksendung	23

5. Anhang	24
5.1 Druckumrechnungstabel	24
5.2 Fehlerbehebung	25
5.3 Medienberührte Teile	29
5.4 Kontaminierungserklärung	30

1. Einleitung

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für die Geräte der *DM05 series* entschieden haben. Diese Bedienungsanleitung unterstützt Sie bei der Installation und beim Betrieb der Messgeräte. Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Montage der Geräte aufmerksam durch. Wir haben uns bemüht, eine vollständige und praxisbezogene Anleitung zu schreiben. Wir sind Ihnen dankbar, wenn Sie uns über allfällige Mängel oder Fehler informieren. Bitte nehmen Sie bei Fragen mit PKP Kontakt auf.

Das Kernelement des thermischen Massedurchflussmessers und -reglers DM05 ist ein Halbleiter CMOS Sensor-Chip. Der Messwertaufnehmer und Teile der Elektronik sitzen auf einer Platine und bietet eine Reihe von Vorteilen für den Anwender.

1.10 Eigenschaften der thermischen Massemesser und Regler

Wir haben bei der Entwicklung und Produktion der Geräte in erster Linie den Fokus auf den Kunden und seine Anwendung ausgerichtet. Wir sind bestrebt, die Anforderungen der Kunden ständig in Neu-oder Weiterentwicklungen umzusetzen. Die wesentlichsten Eigenschaften sind:

- ⇒ Kompakte Bauweise
- ⇒ Standardisierte digitale und analoge Schnittstellen
- ⇒ Sehr schnelle und genaue Messung-und Regelung
- ⇒ Integrierte Temperaturmessung und Summenzähler (Standard)
- ⇒ Wartungs- und Servicefreundlichkeit
- ⇒ Die modulare Bauweise erlaubt eine einfache Erweiterung mit Zusatzfunktionen
- ⇒ 3 Jahre Garantie
- ⇒ Abgestimmte Optionen und Zubehör

1.11 Umfang der Garantieleistungen

Die Garantieleistung für die *DB05* Produktlinie erstreckt sich ausschließlich auf Materialfehler und Fertigungsmängel. Die Höhe der Garantieleistungen beträgt im Maximum den kostenlosen Ersatz des Gerätes. Folgende Ursachen von Störungen/Schäden fallen nicht unter die Garantie:

- ⇒ Einsatz außerhalb der Betriebsgrenzen
- ⇒ Schäden durch Korrosion
- ⇒ Mechanische Schäden im Allgemeinen
- ⇒ Verschmutzung durch unsachgemäße Abdichtung
- ⇒ Verschmutzung durch unreine Gase oder eindringende Flüssigkeiten
- ⇒ Schäden an elektronischen Bauteilen durch Überspannung oder elektrostatischen Entladungen, sowie Korrosionsschäden durch aggressive Umgebung.
- ⇒ Funktionsausfall durch Fehlbedienung oder falscher Parametrierung
- ⇒ Drift der Kalibrierung

1.12 Hinweise & Warnungen

Vor der Montage und Inbetriebnahme ist diese Bedienungsanleitung vollumfänglich zu lesen. Verständnisfehler und unsachgemäße Verwendung können zur Zerstörung des Messgerätes und zur Gefährdung von Personen führen.

Die Montage, Inbetriebnahme und der Betrieb sowie die Wartung sind durch entsprechend qualifiziertes Personal durchzuführen.

1.13 Lieferumfang

- ⇒ Thermischer Massendurchflussmesser und -regler für Gase

- ⇒ Bedienungsanleitung

1.14 Messprinzip

Das thermische Messprinzip eignet sich besonders für die Durchflussmessung und Regelung von gasförmigen Medien. Der wesentlichste Vorteil ist die weitgehend Temperatur- und druckunabhängige Messung. Der angezeigte Durchfluss bezieht sich auf das entspannte Gasvolumen bei 0°C und 1013,25 mbar abs. Auf Wunsch können auch andere Bezugstemperaturen berücksichtigt werden.

Die meisten Gaslieferanten in Europa beziehen sich bei ihren Volumenangaben auf 15°C und 1013,25 mbar abs.

Gemäß idealem Gasgesetz verändert sich das Gasvolumen um 0,35% pro °K.

Einfach formuliert, wird beim thermischen Messprinzip der Wärmetransport durch das vorbeiströmende Gas gemessen.

Bei den Massedurchfluss-Messgeräten sorgt eine konstante Heizleistung für eine durchflussabhängige Temperaturdifferenz (ΔT). Im Messkanal ist vor und nach der Heizung (H) ein Temperaturfühler (T1, T2) angeordnet.

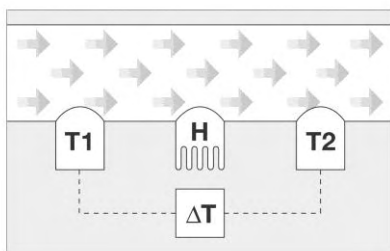


Abbildung 1: Messprinzip

Bei Durchfluss Null breitet sich die Wärme der Heizung symmetrisch in Richtung T1 und T2 aus. Folglich ist die Temperaturdifferenz T1-T2 gleich Null.

Bei Durchfluss > 0 ergibt sich eine Temperaturdifferenz.

Durch das vorbeiströmende Gas wird der Fühler T1 am Eingang abgekühlt und der zweite Fühler T2 erfährt durch die zusätzlich von der Heizung abgeführte Wärme eine Temperaturerhöhung.

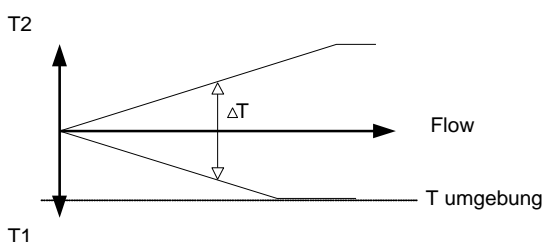


Abbildung 2: Sensorsignale

Die Temperaturdifferenz ist direkt proportional zum Masse-Durchfluss

1.15 CMOS Technologie

Die DB05 Mess- und Regelgeräte sind mit einem innovativen Halbleiter-Sensor ausgerüstet, welcher neue Maßstäbe bezüglich Genauigkeit, Geschwindigkeit und Messdynamik setzt.

Dank dem kompakten Single Chip Design sind CMOS-basierte Sensoren äußerst resistent gegenüber elektromagnetischen Störungen (EMV).

Bei der von uns verwendeten CMOS-Technologie bilden Sensorelement, Verstärker und A/D Wandler eine Einheit auf dem Siliziumchip.

1.16 Blockschaltbild

Das folgende Blockschaltbild zeigt den Aufbau des Gerätes.

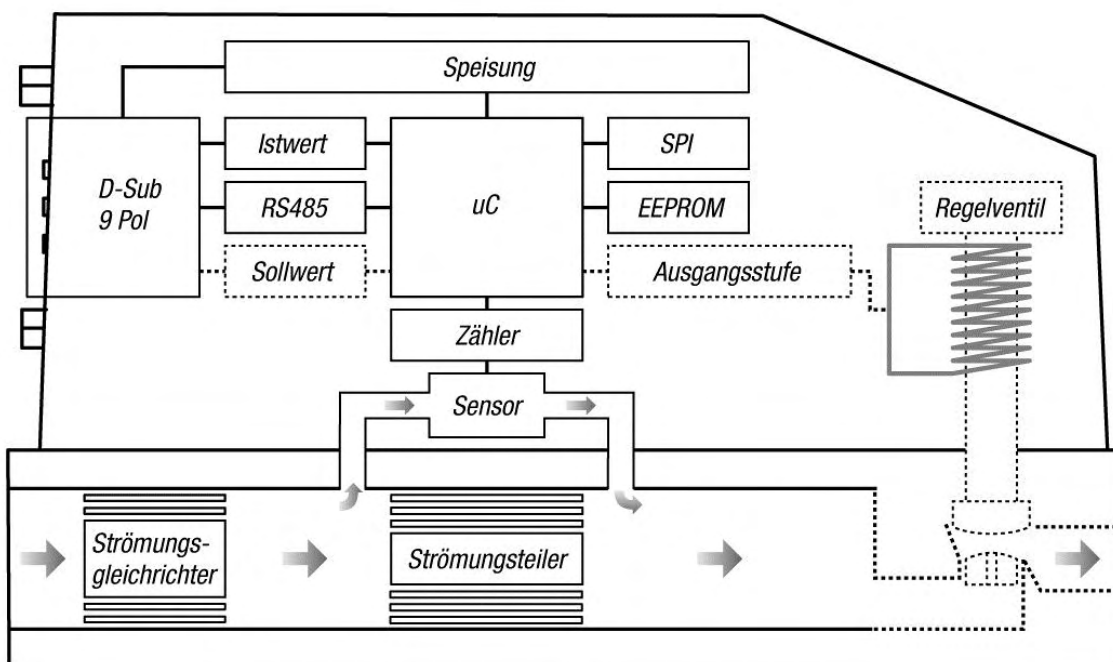


Abbildung 3: Blockschaltbild

2. Technische Informationen

2.10 Allgemeine Gerätespezifikationen

Genauigkeit

<i>Standard</i>	± 1.0% vom Endwert
<i>Hi-Performance</i> <i>GSM < 200 l/min Luft</i> <i>GSC < 150 l/min Luft</i>	± 0.3% vom Endwert, ± 0.5% vom Messwert
<i>Analoge Signale</i>	Zusätzlich ± 0.25% vom Endwert

Dynamik

<i>Standard</i>	1:50 (Signalunterdrückung kleiner 0.85% vom Endwert)
<i>Hi-Performance</i>	1:100 (Signalunterdrückung kleiner 0.8% vom Endwert)
Reaktionszeit:	50ms
Wiederholbarkeit:	± 0,2% vom Endwert
Langzeitstabilität:	< 1% vom Messwert / Jahr
Temperaturkoeffizient:	< 0.025% / °K auf Endwert Messbereichstyp
Druckkoeffizient:	< 0.2% / bar vom Messwert (N2 typisch)
Regelstabilität:	± 0,2% vom Endwert
Arbeitsdruckbereich:	0.2 - 11 bar a (GSC mit Ventil und 8 bar a)
Prüfdruck:	16 bar a
Aufbewahrung:	-20 bis 80°C (-4 bis 176 F), 0-95% RH, nicht kondensierend
Temperaturbereich:	0 – 50 °C (32 bis 122 F), 0-95%, RH, nicht kondensierend Nicht direktem Sonnenlicht aussetzen
Leckrate:	
Nach außen:	1 x 10 ⁻⁶ mbar*l/s He
Regelventil:	1 x 10 ⁻⁶ mbar*l/s He
Aufwärmzeit:	< 1sec. für volle Genauigkeit.

2.11 Mechanische Spezifikationen

Werkstoffe

<i>Ausführung Code A (Alu):</i>	Aluminium eloxiert, Edelstahl 1.4305
<i>Ausführung Code S (Edelstahl):</i>	Edelstahl 1.4305
Sensorbereich:	Silizium, Glas, Epoxy
Dichtungsmaterial:	FKM, optional EPDM oder FFKM
Mechanischer Anschluss (Typ A, B, C):	Innengewinde G1/4" beidseitig, optional mit Verschraubungen (siehe Anhang Zubehör)
Mechanischer Anschluss (Typ D):	Innengewinde G1/2" beidseitig, optional mit Verschraubungen (siehe Anhang Zubehör)
Elektrischer Anschluss:	9-poliger D-Sub Steckverbinder (male) (Anschlüsse für Speisung, analoger Soll-Istwert und digitale Kommunikation ModBus RTU)
Schutzart:	IP-50

Medienberührte Teile: Siehe Anhang

2.12 Elektrische Daten

Versorgungsspannung: 18..30 Vdc (typ. $\pm 50\text{mV}$), 15Vdc auf Anfrage

Stromaufnahme

Durchflussmessgerät: max. 100mA

Durchflussregelgerät mit Regler: max. 250mA

Analoge Ein- und Ausgänge

Spannung: 0..5V, 1..5V, 0..10V, 2..10V, Benutzerspezifisch

Eingangswiderstand: 100 kOhm

Minimale Bürde: 1 kOhm (bei 24 Vdc)

Strom: 0..20mA, 4..20mA, Benutzerspezifisch

Eingangswiderstand: 250 Ohm

Maximale Bürde: 900 Ohm (bei 24 Vdc)

Digitale Kommunikation:



RS-485, Protokoll: ModBus RTU (Slave)
optional ProfiBus DP-V0, DP-V1

Regelparameter: einstellbar durch digitale Kommunikation

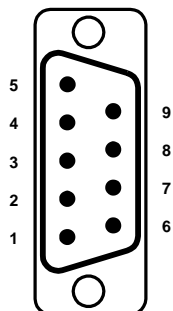
2.13 Messbereiche (Luft)

Messbereiche (Luft), Endwerte frei wählbar

Messgerät:
 von 0 ... 25 mln/min bis 0 ... 600 mln/min
 von 0 ... 600 mln/min bis 0 ... 6000 mln/min
 von 0 ... 6 ln/min bis 0 ... 60 ln/min
 von 0 ... 60 ln/min bis 0 ... 450 ln/min

Regelgerät:
 von 0 ... 25 mln/min bis 0 ... 600 mln/min
 von 0 ... 600 mln/min bis 0 ... 6000 mln/min
 von 0 ... 6 ln/min bis 0 ... 60 ln/min
 von 0 ... 60 ln/min bis 0 ... 450 ln/min

2.14 Steckerbelegung (ModBus, Speisung, Analogsignale)



1	Common (-)	GND Analoge Signale
2	Supply 0 Vdc	0 Vdc Speisespannung
3	Supply +24 Vdc	+24Vdc Speisespannung
4	Output (+)	Analogausgang, Messwert
5	Setpoint (+)	Analogeingang, Sollwert
6	Tx+ RS-485	RS-485 Output (Y)
7	Tx- RS-485	RS-485 Output (Z)
8	Rx- RS-485	RS-485 Input (B)
9	Rx+ RS-485	RS-485 Input (A)

2.15 Analoge Signale

Die analogen Ein- und Ausgangssignale sind werkseitig eingestellt.

Die Analogsignale haben keine Potentialtrennung. Pin1 und Pin2 sind intern miteinander verbunden. Potentialdifferenzen müssen mit einer geeigneten Installation mit externen Verbindungen ausgeglichen werden.

Hinweis



Bitte beachten Sie, dass bei anlageseitigen Potentialdifferenzen zwischen Analog- und Digitalbereich entsprechende Trennwandler eingesetzt werden müssen.

2.16 Serielle Schnittstelle

Nebst der analogen Schnittstelle hat der *DB05* standardmäßig eine digitale Schnittstelle mit ModBus-Protokoll. Diese Schnittstelle erlaubt den Zugriff auf eine Vielzahl von Parametern. Im Teil II ‚Digitale Kommunikation‘ der Bedienungsanleitung finden Sie sämtliche Informationen über die korrekte Bus-Verbindung und über die Software-Parameter.

Die digitale Schnittstelle hat keine Potentialtrennung.

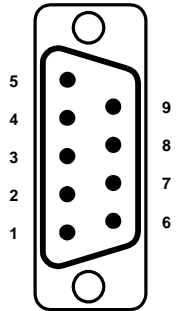
Hinweis:



Bitte beachten Sie, dass bei anlageseitigen Potentialdifferenzen zwischen Digitalkommunikation und Speisespannung entsprechende Trennwandler eingesetzt werden müssen.

2.17 Steckerbelegung PROFIBUS

Optional steht eine Profibus-DP-Schnittstelle zur Verfügung. Die Belegung der 9-poligen Sub-D Steckverbindung kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

	1	NC	-
	2	NC	-
	3	RxD/TxD-P	Daten senden / empfangen ; Datenader B
	4	CNTR-P	Repeater Steuersignal (RTS) (Senderichtungssteuerung)
	5	DGND	Masse für Datensignale und VP
	6	VP / +5V	Spannungsversorgung +5V
	7	NC	-
	8	RxD/TxD-N	Daten senden / empfangen ; Datenader A
	9	NC	-

Unter der angeführten Internetseite finden sich weitere Informationen zur Profibus Hardware:
<http://www.profibus.com/>

2.18 Kalibrierung

Jedes Messgerät wird mit einem Werks-Kalibrierprotokoll ausgeliefert. Auf Wunsch bieten wir Ihnen auch eine DKD-Kalibrierung an. Die Kalibrierung ist auf amerikanische und europäische Standards rückführbar. Pro Messgerät können bis zu 10 Gasarten oder Betriebszustände abgespeichert werden.

2.19 Betrieb mit anderen Gasen

Hinweis



Bitte beachten Sie, dass sich u.a. ein erhöhter Nullpunktfehler (Offsetanzeige) einstellt, wenn das Gerät nicht mit der Gasart betrieben wird, für die es kalibriert wurde.

2.20 Druckverlust

Die thermischen Massemesser-und Regler haben einen geringen Druckabfall. Dieser hängt u.a. vom Medium, den Druckverhältnissen und vom Durchfluss ab.

Bei einem Durchflussregler muss der Druckverlust des Ventils mit berücksichtigt werden. Bitte beachten Sie, dass die Dimension der Rohrleitungen einen starken Einfluss auf den Druckverlust hat. Wir empfehlen, ab ca. 60 l/min einen Rohrrinnendurchmesser von mindestens 10 mm.

2.21 Temperaturkompensation

Thermische Massemesser messen den Durchfluss von Gasen weitgehend Druck- und Temperatur unabhängig. Der Sensor misst die Gastemperatur und berechnet mit Hilfe einer dreidimensionalen Stützwerttabelle automatisch einen Korrekturwert. Das anstehende Ausgangssignal ist somit temperaturkompensiert. Die Genauigkeit der Temperaturmessung liegt bei $\pm 1^\circ\text{C}$.

2.22 Druckkompensation

Bei der Kalibrierung wird der spezifizierte Betriebsdruck berücksichtigt. Bei Änderungen der Druckverhältnisse kann ein zusätzlicher Fehler entstehen. Dieser liegt bei etwa $\pm 0,2\%$ pro bar. Bitte beachten Sie, dass das Regelverhalten bei stark abweichenden Druckverhältnissen beeinflusst wird.

2.23 Ansprechzeit

Der CMOS Sensor hat eine sehr schnelle Ansprechzeit von 50 ms. Diese liegt sofort am Ausgangssignal an. In der Praxis ist bei der digitalen Kommunikation die Busgröße und die Geschwindigkeit weit wichtiger.

2.24 Regelverhalten

Das Regelverhalten kann der Anwendung entsprechend angepasst werden. Es stehen 3 Parametersätze zur Verfügung (langsam, mittel und schnell). Bei der Auslieferung ist Parametersatz User 1 festgelegt, was „mittel“ entspricht.

Veränderbare Parameter:

Parametersatz A: Benutzer 1 (Standard, entspricht Parametersatz Mittel)
Parametersatz B: Benutzer 2 (entspricht Parametersatz Mittel)

Feste Parameter:

Parametersatz U: Schnelle Regelung mit geringem Überschwinger
Parametersatz V: Mittlere Regelung mit minimalem Überschwinger
Parametersatz W: Langsame Regelung ohne Überschwinger

3. Montage und Inbetriebnahme

3.10 Lieferumfang

- ⇒ Thermischer Massendurchflussmesser und -regler für Gase
- ⇒ Bedienungsanleitung

3.11 Einbaulage und Einbauort

Wir empfehlen eine horizontale Einbaulage: stehend, seitlich liegend oder über Kopf. Bei einer vertikalen Einbaulage kann sich je nach Gasart und bei Druck über 5 bar ein Nullpunkt-Offset einstellen. Dieser Effekt wird durch die Konvektion bei ruhenden Medien verursacht.

Folgende Einbau-Situationen können zu Störungen führen:

- ⇒ Starke Wärmequellen oder Umgebungstemperaturen außerhalb der Spezifikation
- ⇒ Elektromagnetisch stark abstrahlende Quellen wie Funkenentladungen
- ⇒ Feuchte Umgebung führt zu Kondensationsschäden der elektronischen Bauteile
- ⇒ Starke Vibrationen verursachen vor allem bei Durchflussreglern eine instabile Regelung.
- ⇒ Aggressive Umgebung verringert die Lebensdauer im Allgemeinen.
- ⇒ Zurückfließende Flüssigkeit kann in das Messgerät eindringen. Ein erhöhter Montageort oder Rückschlagventile helfen meist.

3.12 Anforderungen an die Rohrleitung

Die häufigsten Ursachen von Störungen betreffen den Anschluss der Geräte an die Gasversorgung.

Bitte beachten Sie folgende Punkte:

- ⇒ Die Rohrleitungen müssen absolut sauber sein. Bitte spülen Sie diese **vor** der Montage der Messgeräte!
- ⇒ Verwenden Sie geeignete Rohrmaterialien (Druckfestigkeit, Beständigkeit)
- ⇒ Auch bei festen Rohrverbindungen empfehlen wir die Montage der Geräte an den entsprechenden Befestigungsbohrungen
- ⇒ Bitte rechnen Sie ab 50 l/min mit folgenden Beruhigungsstrecken:
- ⇒ Einlauf: 10 x Durchmesser, Auslauf: 5 x Durchmesser
- ⇒ Verwenden Sie geeignete Verschraubungen: Siehe Kapitel 3.13.
- ⇒ Unstabile Druckregler, oszillierende Pumpen und allgemein zu kleines Volumen vor und/oder nach dem Messgerät führen zu Störungen. Installieren Sie einen Druckluftspeicher mit typisch 2 Liter Volumen in der Zuleitung.
- ⇒ Die Dimension der Rohrleitung muss an das Mess-/ Regelgerät angepasst werden. Zu kleine Durchmesser führen zu einem erhöhten Druckabfall. Ab 60 l/min empfehlen wir eine Rohrleitung mit mindestens 10 mm Innendurchmesser
- ⇒ Bitte beachten Sie die Erdungsanschlüsse (siehe separates Kapitel).

- ⇒ Achten Sie auf mögliche Leckstellen vor der Inbetriebnahme der Geräte
- ⇒ Wir empfehlen für Wartungsarbeiten ein Bypass-System einzuplanen. Dies vor allem dort, wo kein Unterbruch der Gaszuführung entstehen darf

Dichtmittel

Die Konstruktion der Geräte ermöglicht eine stirnseitige Abdichtung mit O-Ringen oder Flachdichtungen. Bitte **vermeiden** Sie unbedingt:

- ⇒ Gewindeabdichtungen mit Abdichtbandband. Rückstände führen zu Fehlmessungen und Funktionsstörungen des Regelventils. Außerdem muss bei einer nötigen Überprüfung / Rekalibrierung ein erhöhter Aufwand für die Reinigung in Rechnung gestellt werden.
- ⇒ Bei Abdichtungen mit Flüssigdichtmittel kommt eine erhöhte Reinigungspauschale für die Reinigung im Ultraschallbad hinzu.

3.13 Filterverschraubungen

Je nach Applikation empfehlen wir eine geeignete Verschraubung mit 50µ Filterelement.

3.14 Filter/Gasreinheit

Wir empfehlen grundsätzlich einen Filter oder zumindest ein Feinsieb vor den Messgeräten einzubauen. Es kommt häufig vor, dass Feststoffe wie Schweißrückstände, Metall- oder Kunststoffspäne, Rost, Abdichtband etc. die Funktion beeinträchtigen.

Bei Druckluftanwendungen mit Kompressoren muss die Luft trocken und ölfrei sein. Bitte sorgen Sie dafür, dass eine geeignete Aufbereitungseinheit vor den Geräten eingesetzt wird. Bei Flaschengasen muss keine besondere Filterung vorgenommen werden. Weitere Infos finden Sie unter Betrieb/Wartung auf den Folgeseiten.

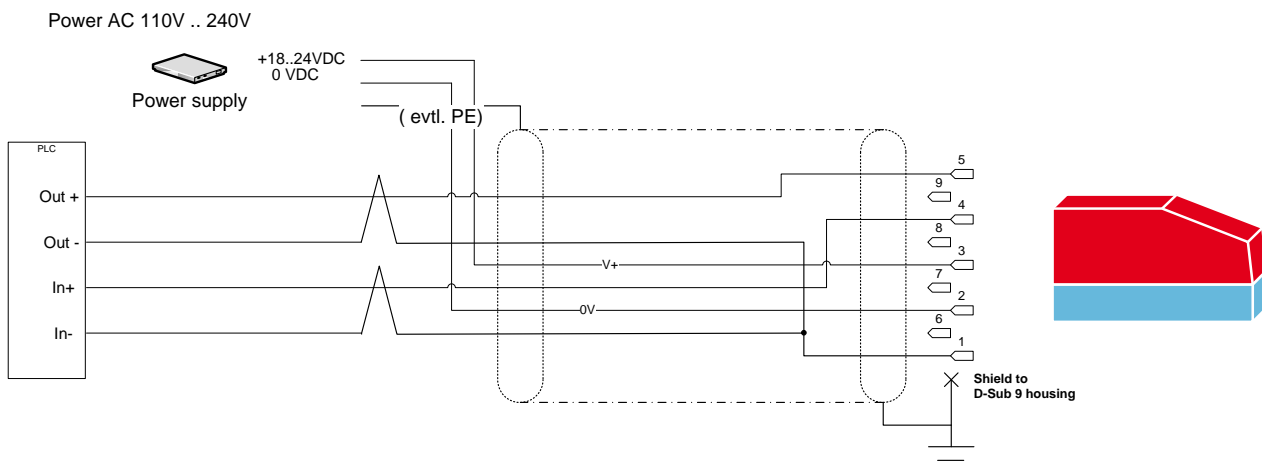
3.15 Elektrischer Anschluss



Die Speisespannung kann im Bereich von +18..30Vdc liegen und soll eine möglichst kleine Restwelligkeit aufweisen (typischerweise $\pm 50\text{mV}$). Bitte kontrollieren Sie, ob die Geräte richtig verkabelt sind, bevor Sie diese mit dem dafür vorgesehenen Netzteil anschließen. Unfachmännische Kabelführung kann zu störenden Spannungsabfällen führen.

Kabel für die analogen Signale

Optimale Ergebnisse werden nur mit der richtigen Verdrahtung erzielt. Zum Anschluss an ein analoges Messgerät (SPS) sollen ausschließlich geschirmte und verdrehte Kabel verwendet werden.

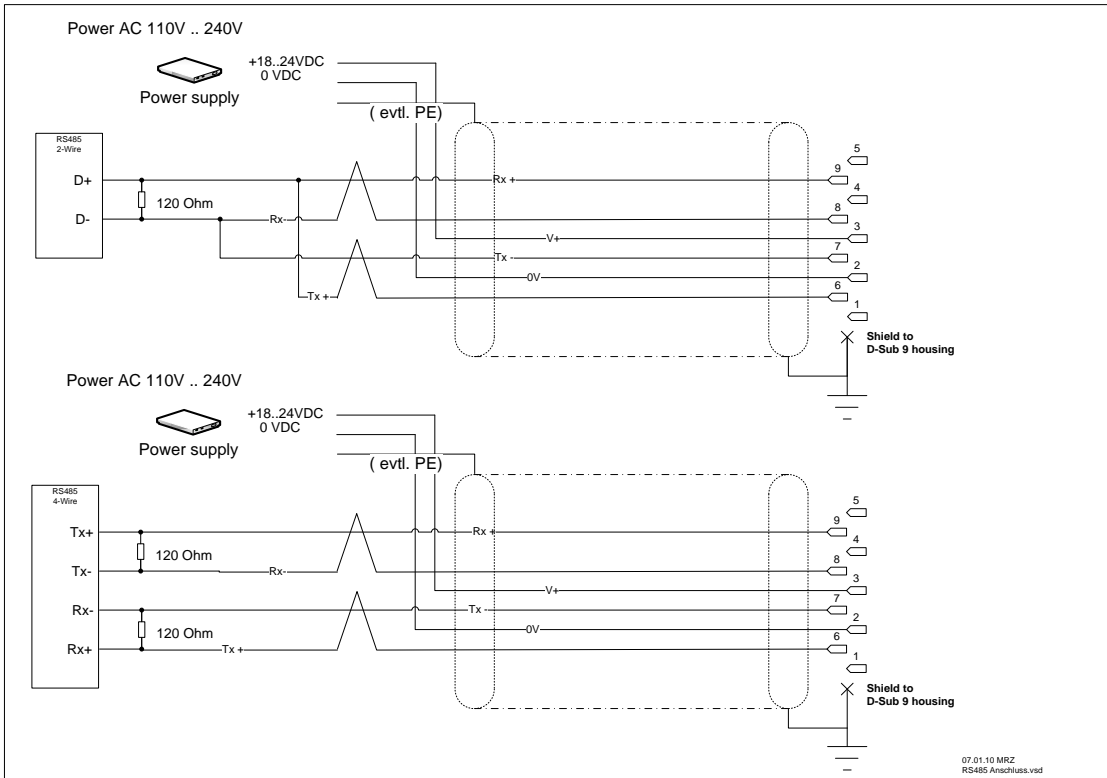


Für genaue Messungen muss von der Zusammenlegung der Drähte 0V-Speisung und Common abgeraten werden. Bitte führen Sie die Kabel wie oben in der Illustration gezeigt.

Nur die Strommessung kann 4..20mA empfohlen werden. Bei Spannungssignalen muss folgendes beachtet werden: Hochohmige Spannungseingänge sind anfällig auf Störungen (EMV) und lange Kabel erzeugen einen Spannungsabfall = Messfehler.

Kabel für die digitale Kommunikation

Für den Anschluss an ein RS485 Interface sollte ausschließlich geschirmtes und verdrehtes Kabelmaterial eingesetzt werden.

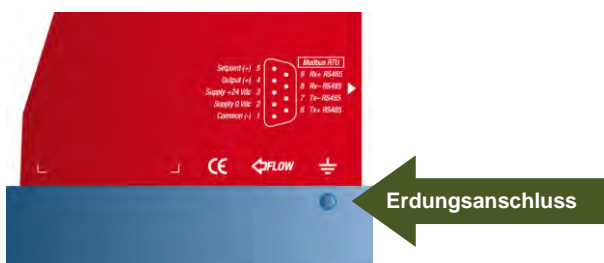


Die 120 Ohm Widerstände sind nicht im Gerät eingebaut. Diese müssen extern vorgesehen werden und sind für den RS485 Currentloop-Betrieb unverzichtbar.

Bei dem als Zubehör erhältlichen Interface, (USB-RS485 Wandler) sind die Widerstände bereits integriert. Dieses Interface eignet sich für den Laboreinsatz.

3.16 Erdung

Verwenden Sie die abgebildete Gewindebohrung für den Erdungsanschluss. Stellen Sie sicher, dass das Messgerät geerdet ist, bevor Sie es an die Stromversorgung anschließen. Als Verbindung empfehlen wir eine Verschraubung mit Federzahn-Unterlagsscheiben.



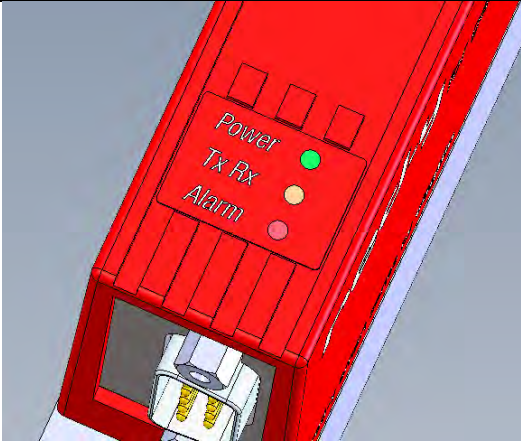
Das metallische Steckergehäuse ist mit der Geräteerde verbunden.

Die maximal zulässige Fehlerspannung zwischen Supply 0Vdc und Erde darf 30V_{peek} nicht überschreiten.

Die maximal zulässige Fehlerspannung zwischen Common und Erde darf 30V_{peek} nicht überschreiten.

3.17 LED Betriebszustands-Anzeige

Der Betriebszustand kann an LED's abgelesen werden.

 <p>DB05</p>	<p>Power Leuchtet, wenn das Gerät korrekt gespiesen und betriebsbereit ist</p> <p>TxRx Blinkt, die RxTx LED, so kommuniziert das Gerät auf der digitalen Modbus Schnittstelle</p> <p>Alarm Blinkt die rote LED, liegt eine Betriebs-Störung vor. Leuchtet die LED dauernd, besteht ein schwerwiegender Fehler und das Gerät muss zum Service.</p>
---	--

Blinkender Alarm:

- a. **Power-Up Alarm:** Die Speisespannung zum Gerät wurde unterbrochen.
- b. **Keine Parameterwerte:** Es wurden keine Parameter gefunden.
- c. **Fluss bei Stellwert 0%:** Trotz Stellwert von 0% (Ventil elektrisch ganz geschlossen) wurde ein Durchfluss grösser null gemessen. Daraus kann ein nicht mehr dicht schließendes Ventil, eine interne Leckage oder eine Nullpunktverschiebung abgeleitet werden. Dieser Alarm ist nur bei einem Durchflussregler aktiv.
- d. **Kein Fluss bei Stellwert 100%:** Trotz Stellwert von 100% (Ventil elektrisch ganz offen) wurde kein Durchfluss gemessen. Dieser Alarm ist nur bei einem Durchflussregler aktiv. Wenn der Ventilüberlastungsschutz eingeschaltet ist, wird nur einmalig ein Alarm gesetzt. Nach der Quittierung des Alarms erscheint dieser bis zum erneuten Power on nicht mehr.
- e. **Keine Flussänderung:** Stellwert des Ventils wurde verkleinert oder vergrößert, trotzdem verändert sich der gemessene Durchfluss nicht. Dieser Alarm ist nur bei einem Durchflussregler aktiv.
- f. **Analogeingang Alarm:** Der analoge Sollwert liegt außerhalb des erlaubten Bereichs (21.6mA, bzw. 10.8V)
- g. **Stromeingang Alarm:** Der Strom am analogen Eingang ist zu hoch. Es wird für 4 Sekunden auf den Spannungseingang umgeschaltet, um die Schaltung zu schützen. Dies wird solange wiederholt, bis der Strom im gültigen Bereich liegt.

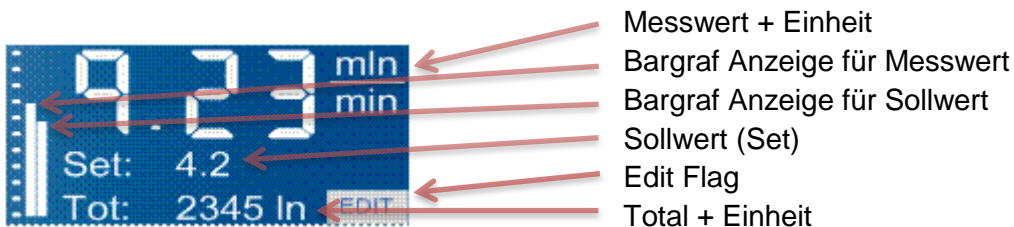
3.18 Display

Der DB05 kann optional mit einem Display ausgerüstet werden.

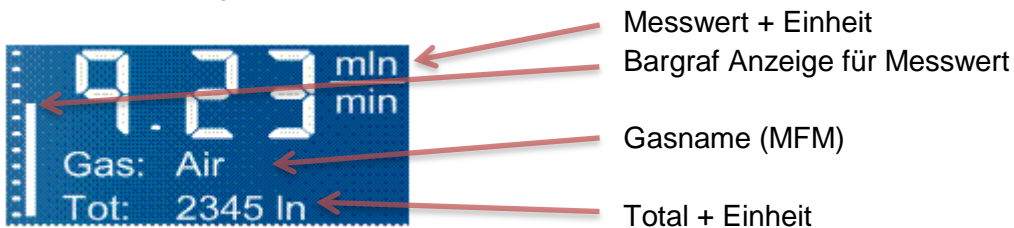
Das Display ist als OLED mit 132 x 64 Pixeln ausgeführt. Es sind verschiedene Darstellungsmodi auf einer Diagonalen von ca 1" machbar.

Die Anzeige ist sprachlich neutral gehalten und ist in deutscher und englischer Sprache selbst sprechend.

Die DB05 Regler erhalten jeweils zwei Tasten links und rechts vom Display. Über diese Tasten kann ein Sollwert vorgegeben werden. Damit die Sollwertvorgabe freigeschaltet wird, müssen beide Tasten gleichzeitig betätigt werden bis in der unteren rechten Ecke das Zeichen „EDIT“ aufleuchtet und der Editmodus eingeschaltet ist. Solange dieses Zeichen leuchtet, kann ein Sollwert eingestellt werden. Der Wert wird sofort übernommen und vom Regler eingestellt. Das Editfenster erlischt nach kurzer Zeit. Nach weiterer Wartezeit erlischt auch der Editmodus.






MFC Standardanzeige



MFM Standardanzeige

Display Standby-Modus

Seit August 2020 implementierte Option zur Vermeidung vorzeitiger Alterung von Displays

Standardmäßig wechselt die Anzeige nach einer Stunde automatisch in den Standby-Modus, wenn kein kurzer Tastendruck auf ,  oder  erfolgt ist.

Bemerkung: Falls Sie diese Option deaktivieren müssen, wenden Sie sich bitte an Voegtlin Instruments. Beachten Sie jedoch, dass die Garantie auf Ihr Display auf ein Jahr statt heute drei Jahre reduziert wird.

4. Betrieb und Wartung

4.10 Aufwärmzeit

Der DB05 ist sofort betriebsbereit. Es ist keine Aufwärmzeit zu berücksichtigen.

4.11 Wartung / Überprüfung der Kalibrierung

Bei sachgemäßem Betrieb ist bei den *DB05* Geräten keine routinemäßige Wartung nötig. Wir empfehlen jedoch, nach 12 Monaten die Kalibrierung zu überprüfen. Sollte diese immer noch innerhalb der Toleranz liegen, kann diese Zeit ausgedehnt werden. Die zeitliche Festlegung der periodischen Ueberprüfung liegt in der Verantwortung des Kunden.

Bei jedem Gerät, welches noch funktionstüchtig ist, wird vor der Neukalibrierung oder Reparatur ein Kalibrierprotokoll des Istzustandes erstellt. Eine Neukalibrierung erfolgt, wenn das Messgerät außerhalb der Toleranz liegt.

4.12 Reinigung bei Verschmutzung

Je nach Art der Verschmutzung kann das Mess-oder Regelgerät vor Ort gereinigt werden. Als erster Schritt empfehlen wir die Spülung mit N₂ oder trockener Luft. Bei Verschmutzung mit Flüssigkeiten, (z.B. Öl) kann pures Ethanol (100%) verwendet werden. Bitte spülen Sie nach der Reinigung das Gerät mit Ventilstellung 100% geöffnet mit trockener Luft oder Stickstoff für ca. 15 Minuten, um alle Flüssigkeiten zu trocken.

Eine mechanische Öffnung des Ventils ist nicht möglich.

Hinweise:

- ⇒ **Die Garantie erlischt mit dem Entfernen der Abdeckhaube**
- ⇒ Verwenden Sie ausschließlich fachgerechte Werkzeuge.
- ⇒ Gehen Sie behutsam mit dem Gerät und den einzelnen Komponenten um.
- ⇒ Sorgen Sie für eine saubere Montage-Umgebung.
- ⇒ Lösen Sie nie eine Torx Schraube.
- ⇒ Berühren Sie auf keinen Fall die Elektronikplatine oder elektronische Komponenten ohne die Umgebung und sich selber vorher zu erden. Elektrostatische Entladungen können Bauteile zerstören.
- ⇒ Nach der Reinigung sollten Sie das Gerät bei Gelegenheit durch PKP überprüfen und ggf. recalibrieren lassen.



4.13 Rücksendung

Bei Rücksendung eines Mess- oder Regelgerätes verwenden Sie nach Möglichkeit die Originalverpackung oder eine andere zweckmäßige Verpackung. Damit wir Sie schnell bedienen können, sind wir Ihnen dankbar, wenn Sie die möglichen Ursachen der Störungen kurz beschreiben würden.



Hinweis

Falls das Gerät mit aggressiven oder toxischen Gasen in Berührung gekommen ist, bitten wir um sachgemäße Reinigung/Spülung bevor Sie das Gerät zurücksenden. Bitte füllen Sie in jedem Fall die Kontaminierungserklärung aus. Diese finden Sie im Anhang oder auf der beigelegten CD.

5. Anhang

5.1 Druckumrechnungstabelle

Druckeinheiten Umrechnungstabelle

	bar	mbar	PSI	Pa	hPa	Torr
1 bar =	1	1000	14.50377377	100'000	1000	750
1 mbar =	0,001	1	0,01450377	100	1	0.75
1 PSI =	0.068947	68.947	1	6894.8	68.948	51.715
1 Pa =	0,00001	0,01	0.0001450377	1	0,01	0.007500
1 hPa =	0.001	1	0.01450377	100	1	0,75
1 Torr =	0.00133322	1,33322	0.01933	133.32	1.333	1

5.2 Fehlerbehebung

In der nachfolgenden Tabelle haben wir Fehlerbilder, mögliche Ursachen und allfällige Maßnahmen zusammengestellt. Sollten Sie Ihr Fehlerbild nicht erkennen oder die vorgeschlagene Maßnahme keinen Erfolg haben, nehmen Sie mit PKP Kontakt auf.

Bitte beachten Sie bei einer notwendigen Rücksendung des Gerätes das Kapitel ‚Rücksendungen‘.

Falls Sie das Mess-oder Regelgerät aus der Rohrleitung entfernen müssen, beachten Sie bitte allfällige Spülprozesse und die entsprechenden Sicherheits-Richtlinien.

Im Kapitel ‚Betrieb und Wartung‘ finden Sie eine Anleitung zur Demontage und Reinigung der Geräte.

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Ausgangssignal ist größer als der Sollwert	Ventil ist verschmutzt und kann nicht vollständig schließen	Spülen des Ventils Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Die Soll- und Istwert-Signale wurden unterschiedlich eingestellt. z.B. Sollwert 0-20 mA / Istwert 4-20 mA	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf.
Ausgangssignal ist kleiner als der Sollwert	Die Gasversorgung ist zu niedrig. Der Gegendruck ist zu hoch	Vordruck erhöhen.
Analoger Sollwert wird nicht übernommen	Falscher elektrischer Anschluss	Bitte überprüfen Sie die korrekte PIN-Belegung
Analoger Ausgang bleibt bei 4 mA oder 0/1 V stehen	Aufstart-Sollwert wurde aktiviert	Stellen Sie unter ‚Analog Signale‘ den Aufstart-Sollwert um. Unterhalb dieses eingestellten Wertes zeigt das Gerät Null Durchfluss an
Ausgangssignal steht auf 21,6 mA / 5,4 oder 10,8 V (Nur bei Messgeräten)	Durchfluss ist zu hoch (Overflow)	Reduzieren Sie den Durchfluss. Allenfalls kann der Endwert vor Ort erweitert werden. Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Gerät ist stark verschmutzt	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf.

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
	Sensor defekt	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
Durchflussanzeige, trotz Sollwert Null	Ventil undicht, verschmutzt	Spülen des Ventils Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Sensor verschmutzt	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Das Gerät wird mit einem anderen Gas betrieben als kalibriert	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Offset durch Einbaulage	Vor allem bei kleinen Messbereichen, schweren Gasen und Drücken > 5 bar ü kann sich bei vertikaler Einbaulage ein Offset einstellen >> Kamineffekt. Montieren Sie nach Möglichkeit das Gerät waagrecht
	Aufstart-Sollwert ist aktiviert	In diesem Fall regelt das Gerät auf einen definierten Sollwert, sobald das Gerät mit 24 V gespiesen wird. Deaktivieren Sie den Aufstart-Sollwert oder geben Sie Sollwert 0 ein
Keine digitale Kommunikation möglich	Es wurden mehrere Geräte mit gleicher Adresse an einen Bus angeschlossen. Die Adresse mehrerer Geräte wurde während dem Betrieb mit der Taste 'alle Adresse 247' umgestellt	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Das Netzteil ist zu schwach, um mehrere Geräte gleichzeitig zu betreiben	Setzen Sie ein Netzteil mit größerer Leistung ein (Siehe Datenblatt 329-3010_ml_cablePSD.pdf 'Netzteile'). Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Sie arbeiten mit Geräten aus verschiedenen Generationen.	Im gemischten Betrieb kann nur noch das Digitalkabel mit USB-Anschluss verwendet werden
	Der USB-Anschluss wurde nicht zugeordnet	Ordnen Sie im Gerätemanager Ihres Computers den richtigen COM-Port zu. Achtung: Bitte nicht größer als 9!
	Die Baudrate wurde verändert	Die Software funktioniert nur mit Baudrate 9600
	Sie arbeiten mit einem Schnittstellenkonverter welcher möglicherweise eine Pegelanpassung benötigt	Anschlussschema digitaler Anschluss beachten. Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Defekte Platine	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
Kein Durchfluss trotz Soll-	Der Regelmodus ist falsch eingestellt	Stellen Sie den Regelmodus unter 'Analog Sig-

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
wert größer Null		nale' auf 'Automatisch' um
	Es ist kein Gasfluss/Druck vorhanden	Öffnen Sie die Gasversorgung oder überprüfen Sie den Vor- und Nachdruck
	Die Regelparameter sind nicht richtig eingestellt	Im Register 'Übersicht' auf die Schaltfläche Graph Tool oder im Hauptmenü unter Extras Graph Tool wird ein Fenster geöffnet mit dessen Hilfe die Regelparameter neu eingestellt werden können. Ab Werk sind die Parameter bereits eingestellt Grundeinstellungen: N = 2000 KP = 1000 Ki = 600 Kd = 0
Der Regler 'klickt' deutlich hörbar nach ca. 10 Sekunden in kurzen Abständen	Es fließt kein Gas, obwohl ein Sollwert anliegt	Stellen Sie sicher, dass Gas fließen kann, überprüfen Sie Vor- und Nachdruck
Regelung ist instabil	Druckminderer ist defekt, nicht für den Regelbereich geeignet oder von schlechter Qualität	Verwenden Sie ein Puffervolumen nach dem Druckminderer als Puffer oder einen geeigneten Druckminderer
	Prozessdruck schwankt stark	Setzen Sie ein Puffervolumen nach dem Druckminderer ein.
	Gasversorgung mit pulsierender Pumpe	Verwenden Sie ein Puffervolumen nach der Pumpe als Puffer oder wählen Sie eine Pumpe ohne Pulsation.
	Nachdruck zu groß	Überprüfen Sie Ihre Prozessdrücke vor und nach dem Gerät
	Puffervolumen ist zu klein	Verwenden Sie ein größeres Puffervolumen
	Netzteil ist defekt oder ungeeignet	Nehmen Sie Kontakt mit PKP auf.
	Regelparameter nicht optimal	Korrigieren Sie die Regelparameter mit dem 'Graph-Tool' wie folgt: Bei zu großem Ueberschwinger: <u>Kp herabsetzen</u> Zu langsam: <u>Kp erhöhen</u> Allgemeines Schwingen: <u>Ki herabsetzen</u>
	Verschmutzung	Reinigen des Ventiles Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf.
	Falsche Flussrichtung	Bitte beachten Sie die Flussrichtungsanzeige auf der Rückseite des Gehäuses
Potentialunterschiede	Bitte beachten Sie in der Anleitung den Ab-	

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
		schnitt 'Erdung'
Durchfluss entspricht nicht den Erwartungen	Leckage	Durchfluss > als Referenz Leckage zwischen Messgerät und Ihrer Referenz Durchfluss < als Referenz Leckage vor dem Messgerät
	Verschmutzung	Bei Verschmutzung mit z.B. Abdichtband kann es vorkommen, dass der Strömungsteiler teilweise verstopft wird. In diesem Fall zeigt das Gerät mehr an als die Referenz. Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
	Das Gerät wird mit einem anderen Gas betrieben als kalibriert.	Schließen Sie das dafür vorgesehene Gas an oder ändern Sie Gasart im Register 'Kalibration'
	Zu wenig Vordruck vorhanden	Überprüfen Sie den Vor-und Nachdruck
Gerät wird sehr warm	Am Durchflussregler liegt ein Sollwert an, obwohl kein Gas angeschlossen ist	-Überprüfen Sie den Druck in Ihrer Gasversorgung
Ventil öffnet bei jedem Sollwert auf 100%, kein Fluss wird angezeigt oder der angezeigte Fluss bleibt konstant	Sensor ist defekt	Nehmen Sie mit PKP Kontakt auf
Nach Sollwertvorgabe pulsierende Regelung	Falsche Flussrichtung	Bitte beachten Sie die Flussrichtungsanzeige auf der Rückseite des Gehäuses

5.3 Medienberührte Teile

Instrument Gerät		
Version Ausführung	Aluminium	Stainless steel Edelstahl
Body Grundkörper	Aluminium ¹	1.4305
Body: O-Rings Grundkörper: O-Ringe	FKM (Standard), EPDM, PTFE	
Flow divider Strömungsteiler	Aluminium ²	1.4305
Manual valve: Body, spindle, nozzle Handventil: Grundkörper, Spindel, Düse	Ms58	1.4305
Manual valve: Needle Handventil: Nadel	1.4112	
Manual valve: O-Rings Handventil: O-Ringe	, FKM (Standard), EPDM	
Control valve Regelventil	1.4305/1.4105/1.6908	
Control valve: O-Rings Regelventil: O-Ringe	, EPDM, FKM (Standard)	
Sensor material Sensormaterialien	Silicon, silicon oxide, silicon nitride Silizium, Siliziumoxid, Siliziumnitrit Epoxy	
Sensor packaging	Aluminium ²	1.4305

Abbreviation Kurzbezeichnung	Designation Bezeichnung	Remarks Bemerkungen
Aluminium1	Anticorodal 100/ Stanal 32	Anodized Eloxiert
Aluminium2	Anticorodal 100	Untreated Unbehandelt
EPDM	-	Ethylene-propylene-diene-monomer rubber Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk
Epoxy	-	Adhesive for sensor fixation, protection for wire bonding Klebstoff für Sensorfixierung, Schutz für Bonddrähte
FKM	-	Fluor rubber Fluor-Kautschuk
PBT	Pocan	Polybutylene terephthalate Polybutylenterephthalat
PTFE	Chemraz	Polytetrafluoroethylene Polytetrafluorethylen
Stainless Steel Edelstahl	-	1.4305

5.4 Kontaminierungserklärung

Wir bitten Sie, bei Rücksendung von Geräten nachstehende Erklärung vollständig auszufüllen. Insbesondere der Grund der Rücksendung, bei Verschmutzung die Art der Rückstände und Reinigung sowie Hinweise auf Gefährdungen.	
Geräte	
Typenbezeichnung:	
Seriennummer:	
Ursache der Einsendung:	
Art der Kontaminierung	
Gerät kam in Berührung mit:	
Wurde durch uns gereinigt mit:	
Zum Schutze unserer Mitarbeiter und zur allgemeinen Sicherheit beim Transport ist es zwingend, eine sachgemäße Reinigung durchzuführen und eine entsprechende Verpackung zu verwenden.	
Können Sie weitere Angaben zur Kontaminierung machen?	inert (keine Gefahr) korrosiv ätzend darf nicht mit Feuchte in Berührung kommen oxydierend giftig sonstige Gefährdung: _____
Rechtsgültige Erklärung	
Hiermit bestätigen wir die Korrektheit und Vollständigkeit obiger Angaben.	
Firma:	
Adresse:	
Telefon:	
Kontaktperson:	
Datum:	
Unterschrift:	

DB05

Thermischer Massendurchflussmesser und -regler für Gase

- **Messung ist unabhängig von Druck und Temperatur**
- **kompakte Ausführung, Einlaufstrecken nicht notwendig**
- **hohe Genauigkeit, geringe Ansprechzeit**
- **Analog-Ein- und -Ausgänge für Soll- und Istwert, serielle Schnittstelle**
- **Messspanne bis 1:100**
- **Werkstoffe: Aluminium oder Edelstahl**



Beschreibung:

Der thermische Masse-Durchflussmesser und -regler DB05 ist ein modular aufgebautes Mess-System zur Erfassung und Regelung des Massendurchflusses von Gasen. Das Gerät ist wahlweise als reiner Durchflussmesser oder mit integriertem Regelventil mit PI-Regelverhalten lieferbar. Serienmäßig beinhaltet der DB05 analoge Stromsignale für den momentanen Durchfluss und die Sollwertvorgabe sowie eine serielle Schnittstelle, über die das Gerät mittels einer bedienerfreundlichen Windows-Software programmiert werden kann. Messbar sind eine Vielzahl von nicht-aggressiven Gasen mit Messbereichen von 0...25 ml/min bis 0...450 l/min.

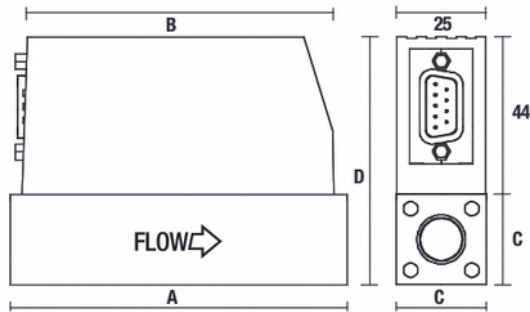
Einsatzbereiche:

Durch den modularen Aufbau, die lageunabhängige Installation und die einfachste Reinigung ohne Neukalibrierung ist der DB05 für die unterschiedlichsten Anwendungen wie z.B. Analysengeräte, in der Halbleiterindustrie, für Druckluftanlagen, Laser, Schweißanlagen oder Brennstoffzellen einsetzbar. Je nach Einsatzgebiet kann das Gerät mit Aluminium- oder Edelstahlgehäuse sowie mit der Standardgenauigkeit von 1 % oder als Präzisionsinstrument mit 0,3 % Genauigkeit geliefert werden.

Ausführungen:

- DB05.MS:** Massendurchflussmesser
Standardgenauigk. 1 % v. EW, Dynamik 1:50
- DB05.CS:** Massendurchflussmesser und -regler
Standardgenauigk. 1 % v. EW, Dynamik 1:50
- DB05.MH:** Massendurchflussmesser
erhöhte Genauigk. 0,3 % v. EW + $\pm 0,5$ % vom MW
Dynamik: 1:100
- DB05.CH:** Massendurchflussmesser und -regler
erhöhte Genauigk. 0,3 % v. EW + $\pm 0,5$ % vom MW
Dynamik: 1:100

Abmessungen:



Ausführung	Anschluss	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
DB05.M..	G 1/4 IG	94	87	25	69
DB05.M..	G 1/2 IG	145	87	35	79
DB05.C...	G 1/4 IG	124	117	25	69
DB05.C...	G 1/2 IG	170	117	35	79

Werkstoffe:

- DB05.x.x.A:** Gehäuse aus Aluminium eloxiert,
Sensor aus PBT,
Dichtung aus FKM (EPDM auf Anfrage)
- DB05.x.x.E:** Gehäuse aus Edelstahl, elektropliert,
Sensor aus PBT,
Dichtung aus FKM (EPDM auf Anfrage)

Technische Daten:

- Arbeitsdruckbereich:** 0,2...11 bar abs.
- Mediumtemperatur:** 0...50 °C
- Ansprechzeit:** < 50 ms
- Spannungsversorgung:** 18...30 VDC
- Ausgangssignal analog:** 4...20 mA (siehe Optionen)
- Ausgangssignal digital:** RS-485, Modbus RTU (Slave)
Optional: Profibus
- Elektrischer Anschluss:** D-Sub-Stecker, 9-polig
- Einbaulage:** bis 5 bar: beliebig,
ab 5 bar: horizontal
- Dynamik:
(Messbereichsspanne)** MS/CS 1:50, MH/CH 1:100
- Wiederholbarkeit:** 0,2 % vom Endwert
- Einbaulage:** beliebig, ab 5 bar horizontal
- Schutzart:** IP 50

Typenschlüssel:

Bestellnummer: DB05. MS. 01. A. L. 1. A4. 0

Thermischer Massendurchflussmesser und -regler für Gase

Ausführung:

- MS = Durchflussmesser, Standardgenauigk. 1,5 % v. Ew.
- CS = Durchflussmesser und -regler, Standardgenauigkeit 1,5 % v. Ew.
- MH = Durchflussmesser, erhöhte Genauigkeit $\pm 0,3$ % vom Endwert & $\pm 0,5$ % vom Messwert
- CH = Durchflussmesser und -regler, erhöhte Genauigkeit $\pm 0,3$ % vom Endwert & $\pm 0,5$ % vom Messwert

Messbereiche (Luft):

- 01 = 0,5...25 Nml/min, G 1/4 IG
- 02 = 1...50 Nml/min, G 1/4 IG
- 03 = 2...100 Nml/min, G 1/4 IG
- 04 = 4...200 Nml/min, G 1/4 IG
- 05 = 5...500 Nml/min, G 1/4 IG
- 06 = 0,02...1 Nl/min, G 1/4 IG
- 07 = 0,04...2 Nl/min, G 1/4 IG
- 08 = 0,1...5 Nl/min, G 1/4 IG
- 09 = 0,2...10 Nl/min, G 1/4 IG
- 10 = 0,4...20 Nl/min, G 1/4 IG
- 11 = 0,5...50 Nl/min, G 1/4 IG
- 12 = 0,5...50 Nl/min, G 1/2 IG
- 13 = 2...100 Nl/min, G 1/2 IG
- 14 = 4...200 Nl/min, G 1/2 IG
- 15 = 9...450 Nl/min, G 1/2 IG
(nur „MS“ und „CS“)
- S = Sondermessbereiche

Werkstoff:

- A = Aluminiumgehäuse
E = Edelstahlgehäuse

Medium:

- L = Standard-Medium: Luft
- N = Standard-Medium: N₂
- O = Standard-Medium: O₂
- H = Helium He
- W = Wasserstoff H₂
- A = Argon Ar
- C = Kohlendioxid CO₂
- M = Methan CH₄
- P = Propan C₃H₈
- S = andere Medien
(Echtgaskalibrierung, bitte im Klartext angeben)

Anzeige:

- 1 = ohne LCD vor Ort Anzeige
LCD = mit LCD vor Ort Anzeige

Analogsignal:

- A4 = 4...20 mA
- V10 = 0...10 V
- V5 = 0...5 V
- 9 = Sondersignale

Sonderheit:

- 0 = ohne
9 = bitte im Klartext angeben

Optionen:

- Profibus
- Kalibrierprotokoll