

# Bedienungsanleitung für Thermischer Massendurchflussmesser

Typ: MAK



Es wird für diese Publikation keinerlei Garantie und bei unsachgemäßer Handhabung der beschriebenen Produkte keinerlei Haftung übernommen.

Diese Publikation kann technische Ungenauigkeiten oder typographische Fehler enthalten. Die enthaltenen Informationen werden regelmäßig überarbeitet und unterliegen nicht dem Änderungsdienst. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die beschriebenen Produkte jederzeit zu modifizieren bzw. abzuändern.

© Copyright  
Alle Rechte vorbehalten.

## 1. Inhaltsverzeichnis

---

1. Inhaltsverzeichnis.....	2
2. Hinweis .....	4
3. Kontrolle der Geräte.....	4
4. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
5. Arbeitsweise.....	5
6. Mechanischer Anschluss .....	7
6.1 Installation und Verrohrung .....	7
7. Elektrischer Anschluss.....	9
7.1 PIN-Belegung D-Sub-Kabel.....	10
8. Bedienung / Konfiguration / Einstellungen .....	11
8.1 Aufwärmen.....	11
8.2 Bedienungsablauf .....	11
8.3 Nullabgleichmodus .....	13
8.4 Durchflussanzeige .....	13
8.5 Parametriermodus .....	15
8.6 Dezimalpunktpositionierung/Summieranzeige.....	20
9. Fehlerbehebung.....	21
10. Wartung/Lagerung .....	22
10.1 Reinigung der Einlauf- und Auslaufanschlüsse.....	22
10.2 Lagerung.....	22
11. Technische Daten .....	23
12. Bestelldaten .....	23
13. Abmessungen .....	23
14. Entsorgung.....	24
15. EU-Konformitätserklärung.....	25
16. Anhang: RS485-Kommunikation.....	26
16.1 Vorwort .....	26
16.2 RS-485-Kommunikation.....	26
16.3 Unterstützte Modbus-Funktionscodes .....	27
16.4 Daten-Adressliste .....	28
16.5 Darstellung der Durchflussrate .....	29

**Herstellung und Vertrieb durch:**

Kobold Messring GmbH  
Nordring 22-24  
D-65719 Hofheim  
Tel.: +49 (0)6192-2990  
Fax: +49(0)6192-23398  
E-Mail: [info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)  
Internet: [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 2. Hinweis

---

Diese Bedienungsanleitung vor dem Auspacken und vor der Inbetriebnahme lesen und genau beachten.

Die Bedienungsanleitungen auf unserer Website [www.kobold.com](http://www.kobold.com) entsprechen immer dem aktuellen Fertigungsstand unserer Produkte. Die online verfügbaren Bedienungsanleitungen könnten bedingt durch technische Änderungen nicht immer dem technischen Stand des von Ihnen erworbenen Produkts entsprechen. Sollten Sie eine dem technischen Stand Ihres Produktes entsprechende Bedienungsanleitung benötigen, können Sie diese mit Angabe des zugehörigen Belegdatums und der Seriennummer bei uns kostenlos per E-Mail ([info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)) im PDF-Format anfordern. Wunschgemäß kann Ihnen die Bedienungsanleitung auch per Post in Papierform gegen Berechnung der Portogebühren zugesandt werden.

Bedienungsanleitung, Datenblatt, Zulassungen und weitere Informationen über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

Die Geräte dürfen nur von Personen benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Bedienungsanleitung und den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

Beim Einsatz in Maschinen darf das Messgerät erst dann in Betrieb genommen werden, wenn die Maschine der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

## 3. Kontrolle der Geräte

---

Die Geräte werden vor dem Versand kontrolliert und in einwandfreiem Zustand verschickt. Sollte ein Schaden am Gerät sichtbar sein, so empfehlen wir eine genaue Kontrolle der Lieferverpackung. Im Schadensfall informieren Sie bitte sofort den Paketdienst/Spedition, da die Transportfirma die Haftung für Transportschäden trägt.

### **Lieferumfang:**

Zum Standard-Lieferumfang gehören:

- Thermischer Massendurchflussmesser Typ: MAK

## 4. Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein störungsfreier Betrieb des Geräts ist nur dann gewährleistet, wenn alle Punkte dieser Betriebsanleitung eingehalten werden. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, können wir keine Gewährleistung übernehmen.

## 5. Arbeitsweise

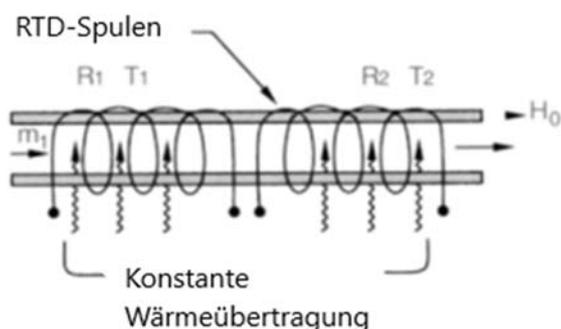
Der neue digitale KOBOLD-Massendurchflussmesser der Typenreihe MAK ist speziell für Anwendungen in der Gasmesstechnik entwickelt worden, bei denen es auf eine exzellente Genauigkeit, hohe Zuverlässigkeit, robustes Gehäuse, rostfreie Materialien und maximale Flexibilität ankommt.

Der MAK ist mit einem Anzeiger ausgestattet, der mit einem bewährten Durchflusssensor arbeitet. Er verfügt über eine Funktion zur Anzeige des integrierten Durchflusses, zusätzlich zur bestehenden Anzeige des momentanen Durchflusses. Ein Modell mit Durchflusssensor und Präzisionsnadelventil als eine Einheit ist ebenfalls erhältlich.

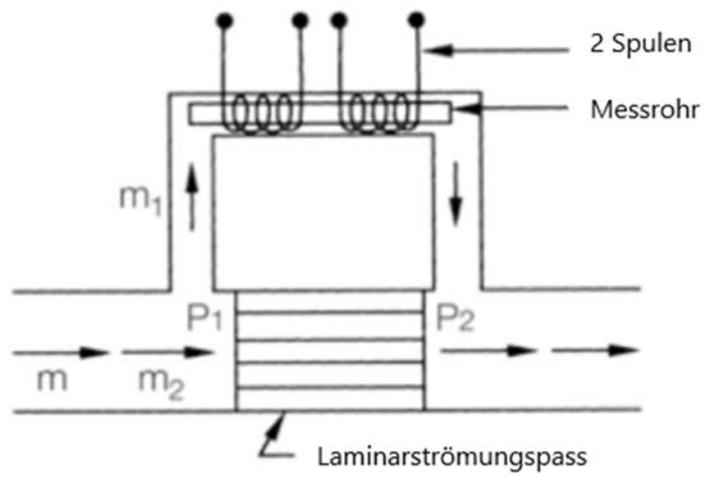
### Funktionsbeschreibung

Das Medium durchströmt das Bypass-Messsystem. Durch den entstehenden Differenzdruck zwischen P1 und P2 strömt eine geringe Gasmenge durch das obenliegende Messrohr. Das Trennverhältnis ist konstant. Am Messrohr sind zwei Widerstandstemperaturfühler (RTD-Elemente) montiert, die eine konstante Wärmemenge auf den Gasstrom übertragen. Unter Strömungsbedingungen nehmen die Gasmoleküle die Wärme auf und transportieren sie ab. Dadurch entsteht eine Temperaturdifferenz zwischen den beiden Detektorspulen, die eine Widerstandsänderung in den Detektorspulen bewirkt, wobei  $R_1 \neq R_2$ . Die Elektronik wandelt das Signal zur Anzeige um. Die Temperaturdifferenz nimmt mit zunehmendem Durchfluss zu.

### Aufbau des Messrohrs



## Durchflussdiagramm



## 6. Mechanischer Anschluss

---

- (1) Verwenden Sie das Gerät nur innerhalb des in der Spezifikation angegebenen Druckbereichs.
- (2) Verwenden Sie das Gerät nur bei der in der Spezifikation angegebenen Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit.
- (3) Dies ist ein Präzisionsgerät. Schützen Sie es vor starken Erschütterungen.



**Vorsicht! Wenden Sie keinen Druck an, der den zulässigen Wert überschreitet. Andernfalls kann das Produkt beschädigt werden. Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät. Seien Sie vorsichtig, um es vor Stößen zu schützen, z. B. durch Herunterfallen und Schlagen. Andernfalls kann das Produkt beschädigt werden.**

---

### 6.1 Installation und Verrohrung

- Installationsort
  - Dieses Gerät ist für die Verwendung in Innenräumen konzipiert. Installieren Sie das Gerät niemals an einem Ort, an dem es Wasser oder Regen ausgesetzt sein könnte. Das Gerät könnte beschädigt werden. Installieren Sie das Gerät an einem Ort mit ausreichender Belüftung und minimalen Feuchtigkeitsschwankungen.
  - Installieren Sie das Gerät an einem vibrations- und stoßfreien Ort.
  - Verwenden Sie das Gerät nicht bei direkter Sonneneinstrahlung oder bei hoher Temperatur/Luftfeuchtigkeit.
  - Installieren Sie das Gerät an einem staubfreien Ort.
  - Installieren Sie das Produkt an einem Ort, der frei von korrosiven Gasen ist.  
Installieren Sie das Produkt an einem Ort ohne starke elektrische/magnetische Felder. Der Rahmen zur Befestigung des Blocks muss an einem elektrisch stabilen Punkt (z. B. geerdet) angeschlossen werden.
  - Installieren Sie das Produkt an einem Ort mit einer Umgebungstemperatur von 15 bis 35 °C.
- Rohrleitungen so verlegen, dass die Durchflussrichtung mit dem Pfeil (►) auf dem Gehäuse übereinstimmt.
- Installieren Sie das Produkt horizontal.
- Installieren Sie das Produkt so, dass die LED/Schalter nicht nach unten zeigen.
- Achten Sie darauf, auf der Gaseintrittsseite einen Netzfilter (100 µm oder feiner) zu installieren.
- Wenn eine vollständige Absperrung erforderlich ist, ein Absperrventil vorsehen.
- Um ein hochreaktives Gas zu verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie vor und nach der Verwendung eine vollständige Spülung mit Inertgas durchführen.

## Installationsmethode

Installieren Sie das Produkt mit zwei M4-Schrauben von hinten über die Gewindelöcher an der Unterseite. Die Position der Gewindebohrungen finden Sie unter Abmessungen.



---

### Warnung!

- Lassen Sie niemals Gas, das die Explosionsgrenze überschreitet, zum Produkt strömen. Andernfalls kann es zu Explosionsunfällen kommen.
  - Verwenden Sie niemals ein Produkt, dessen Gaskontaktteil nicht für Sauerstoff entfettet wurde (ölfreie Behandlung). Andernfalls kann ein Feuer ausbrechen. Auch wenn das Produkt entfettet wurde, wenn es für ein anderes Gas als Sauerstoff verwendet wurde, verwenden Sie es niemals für Sauerstoff.
- 



---

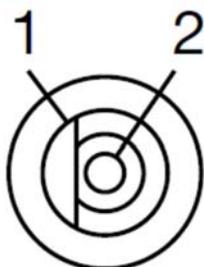
### Vorsicht!

- Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper in das Produkt gelangen. Wenn Rohrleitungsrost, Wassertropfen, Ölnebel, Staub usw. in das Produkt eindringen, können Mess-/Regelfehler und Schäden am Produkt verursacht werden.
  - Wenn die Möglichkeit besteht, dass Fremdkörper in das Produkt eindringen könnten, installieren Sie eine geeignete Vorrichtung wie Filter, Sieb und Nebelabscheider mit einer Kapazität, um Fremdkörper mit einer Größe von mehr als 100 µm im Vorlauf zu entfernen, und überprüfen oder ersetzen Sie sie regelmäßig.
  - Das Nadelventil dieses Produkts ist nicht für eine vollständige Absperrung ausgelegt. Wenn eine vollständige Schließung erforderlich ist, bitte ein Absperrventil extern separat installieren.
  - Das schnelle Aufheizen auf hohe Temperaturen kann schwerwiegende Störungen verursachen.
  - Installieren Sie das Produkt an einem horizontalen Rohr. Achten Sie darauf, dass das Display nicht nach unten zeigt
  - Installieren Sie das Produkt fest, damit es nicht vibriert. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen oder einem Ausfall kommen.
  - Nach der Verrohrung prüfen, ob kein Gas austritt
  - Stellen Sie sicher, dass das Produkt innerhalb des in den Produktspezifikationen definierten Durchflussbereichs verwendet wird. Um eine übermäßige Durchflussmenge zu verhindern, kontrollieren Sie außerdem den richtigen Versorgungsdruck und stellen Sie Instrumente zur Verfügung, um die Installation eines Drosselventils usw. zu berücksichtigen.
  - Sind Schäden aufgrund eines Produktproblems zu erwarten, redundantes Design verwenden.
-

## 7. Elektrischer Anschluss

- Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Versorgungsleitungen spannungslos sind.
- Schließen Sie die Versorgungsspannung und das Ausgangssignal gemäß den Anschlussplänen an.

### DC-Buchse



Pin Nr.	Signalname	Beschreibung
1	Spannungsversorgung GND	Spannungsversorgung GND
2	Spannungsversorgung +24 V	Spannungsversorgung +24 V

### Anschlüsse

Produktseitiger Anschluss:

D-Subminiatur- 9-Pol-Stift (männlich)

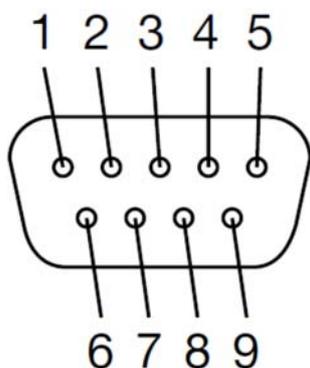
(M2.6 kurze Schraube)

Verwendbare Steckverbinder:

D-Subminiatur-9-Pol-Stift (männlich)

(M2.6 kurze Schraube)

### Pinbelegung



Pin Nr.	Signalname	Beschreibung
1	Spannungsversorgung +24 V	Spannungsversorgung +24 V
2	Spannungsversorgung GND	Spannungsversorgung GND
3	OUT 1	Ereignis Ausgang 1
4	OUT 2	Ereignis Ausgang 2
5	OUT GND	Ereignis Ausgang GND
6	Analogausgang	Analogausgang
7	TR+	RS485-Kommunikation
8	TR-	RS485-Kommunikation
9	Analogausgang GND TR COM	Analogausgang GND RS485-Kommunikation GND



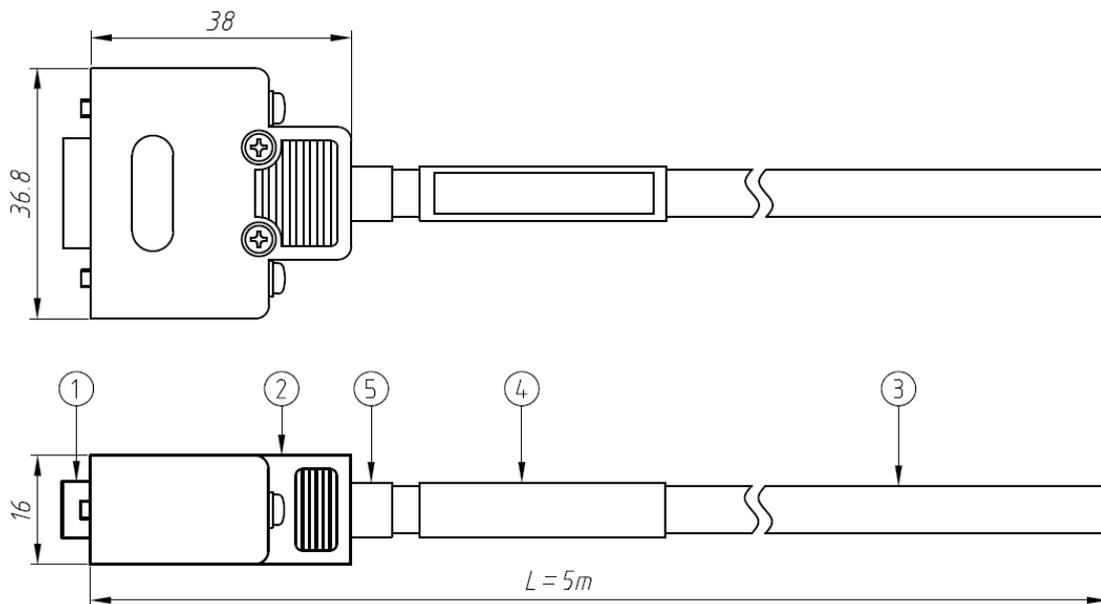
**Vorsicht! Stellen Sie vor dem Einschalten der Stromversorgung sicher, dass das Produkt richtig verkabelt ist. Eine falsche Verdrahtung führt zu Schäden und Fehlfunktionen.**

## 7.1 PIN-Belegung D-Sub-Kabel

Die optionale 9-polige D-Sub-Buchse mit 5 Meter Kabel, Modell ZUB-MAK-D095, verfügt über folgende Abmessungen und Farbcodierung:

D-Sub-Steckverbinder 9-Pol (Buchse)

Pin Nr.	Signal	Aderfarbe
1	+24 V	Weiß (roter Punkt)
2	Power GND	Weiß (Schwarzer Punkt)
3	OUT 1	Gelb (roter Punkt)
4	OUT 2	Gelb (schwarzer Punkt)
5	OUT COM	Rosa (roter Punkt)
6	SIGNAL	Rosa (schwarzer Punkt)
7	RS485 TR+	Orange (roter Punkt)
8	RS485 TR-	Orange (Schwarzer Punkt)
9	RS485/SIGNAL COM	Grau (roter Punkt)
SHELL	CASE GND	SHIELD



Nr.	Name	Spezifikation
1	D-Sub-Steckverbinder 9P (Buchse)	DE-9SF-N
2	Haube	DE-C8-J9-F1-1
3	Kabel	UL2464 AWG28 10 Adern mit Abschirmung (GRAU)
4	Etikett	
5	Schrumpfschlauch	8 (SCHWARZ)

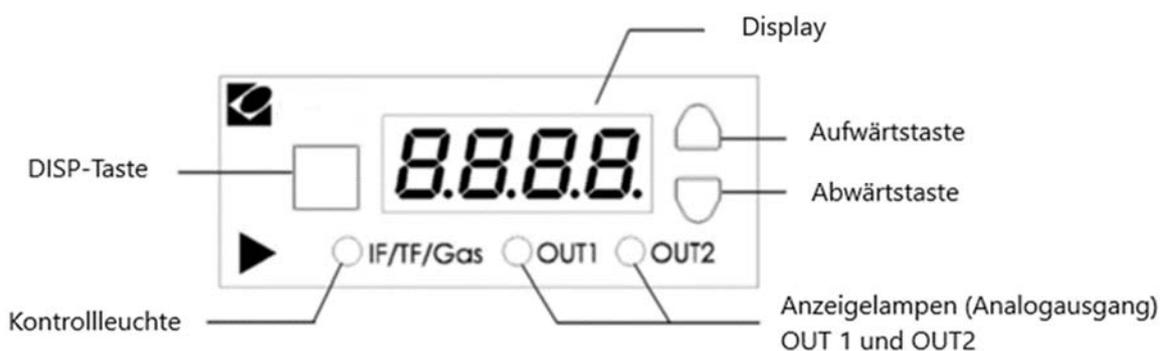
## 8. Bedienung / Konfiguration / Einstellungen

### 8.1 Aufwärmen

Wärmen Sie das Gerät mindestens 15 Minuten nach dem Einschalten auf.

### 8.2 Bedienungsablauf

#### Anzeigetafel



#### Indikator

Zeigt einen momentanen Durchfluss oder einen integrierten Durchfluss an. Wenn die unteren 4 Stellen des integrierten Durchflusses angezeigt werden, wird der Dezimalpunkt angezeigt. Bei den oberen 4 Stellen wird der Dezimalpunkt nicht angezeigt. Während der Einstellung wird hier die Parameter-Nr. oder der eingestellte Wert angezeigt.

#### Anzeigelampen

Wenn der Analogausgang 1 eingeschaltet ist, leuchtet „OUT1“ und wenn der Analogausgang 2 eingeschaltet ist, leuchtet „OUT2“.

#### Kontrollleuchte

Leuchtet, wenn ein momentaner Durchfluss angezeigt wird und blinkt, wenn ein integrierter Durchfluss angezeigt wird.

## DISP-Taste [□]

[Messung]

- Drücken: Schaltet die Anzeige um. Die Anzeige schaltet in der Reihenfolge momentaner Durchfluss → integrierter Durchfluss (untere 4 Stellen) → integrierter Durchfluss (obere 4 Stellen) → Gasart → momentaner Durchfluss um. Der integrierte Durchfluss (obere 4 Stellen) wird nicht angezeigt, wenn der integrierte Durchflusswert die oberen 4 Stellen nicht erreicht hat.
- Gedrückt halten: Wechselt in einen Einstellungsmodus.
  - Durch langes Drücken dieser Taste während der Anzeige eines momentanen Durchflusses wird der "Parametriemodus" angezeigt. Durch weiteres Drücken und Halten dieser Taste nach dem Erscheinen des "Parametriemodus" wird der "Nullabgleichmodus" angezeigt.
  - Durch langes Drücken dieser Taste während der Anzeige eines integrierten Durchflusses wird der „Rücksetzmodus des integrierten Durchflusses“ angezeigt.

[Einstellung]

- Drücken: Wählt Elemente aus und akzeptiert die in jedem Einstellungsmodus eingegebenen Werte.
- Gedrückt halten: [Parametereinstellungsmodus] Kehrt zum momentanen Durchfluss zurück  
[Nullabgleichmodus] Wenn <Yes> angezeigt wird, wird der integrierte Durchfluss zurückgesetzt.

Aufwärts-Taste [△]/Abwärts-Taste [▽]

[Parametriemodus]

- Drücken: Wert der blinkenden Ziffer erhöhen/verringern
- Gedrückt halten: Verschiebt die Ziffer.

[Nullabgleichmodus]: umschalten <Yes>/<No>

[Integrierter Durchfluss-Rückstellmodus]: umschalten <Yes>/<No>



**Vorsicht! Dieser Zähler wurde werksseitig in der Durchflussmenge abgeglichen und Abgleichdaten in einem F-RAM gespeichert. Bitte beachten Sie, dass, wenn beim Einschalten des Geräts mehrere Tasten auf dem Anzeigefeld gleichzeitig gedrückt und gehalten werden, die Anzeige den Modus anzeigt, in dem die gespeicherten Daten neu geschrieben werden. Wenn das Messgerät in diesen Modus eingetreten ist, schalten Sie es aus. Wenn das erneute Schreiben noch nicht aktiviert wurde, können die Daten wiederhergestellt werden. Wenn die Daten neu geschrieben wurden, müssen die Daten korrigiert werden.**

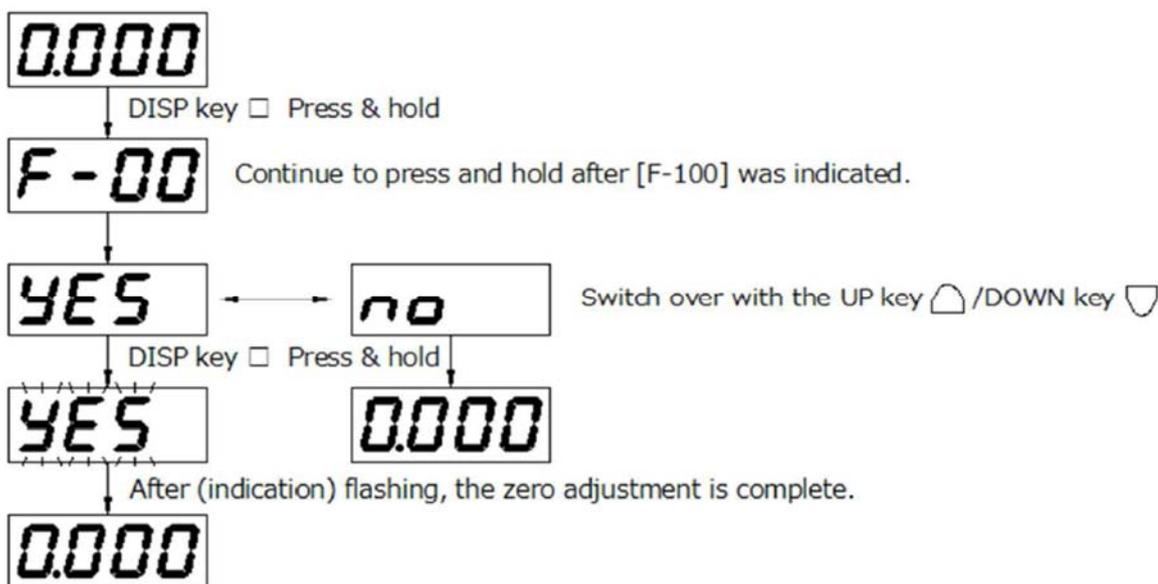
### 8.3 Nullabgleichmodus

Stoppen Sie den Gasfluss vollständig, wobei eine momentane Flussrate angezeigt wird. In diesem Zustand wird durch Drücken und Halten der DISP-Taste [□] der „Parametriermodus“ angezeigt und <F-00> wird angezeigt. Wenn Sie die Taste weiterhin gedrückt halten, wird „Nullabgleichmodus“ angezeigt und <Yes> wird angezeigt. Umschalten zwischen <Yes>/<No> mit der Aufwärts-Taste [△]/Abwärts-Taste [▽] und wenn <Yes> angezeigt wird, wird durch langes Drücken der DISP-Taste [□] der Nullabgleich abgeschlossen.

Wenn <No> angezeigt wird, kehren Sie durch Drücken der Taste DISP [□] zur Anzeige des momentanen Durchflusses zurück. (Wenn das Flackern einer Zahl nahe 0 störend ist, wählen Sie die Low-Cut-Funktion. Die Anzeige einer Zahl unter 0,5% F.S. wird abgeschnitten.)



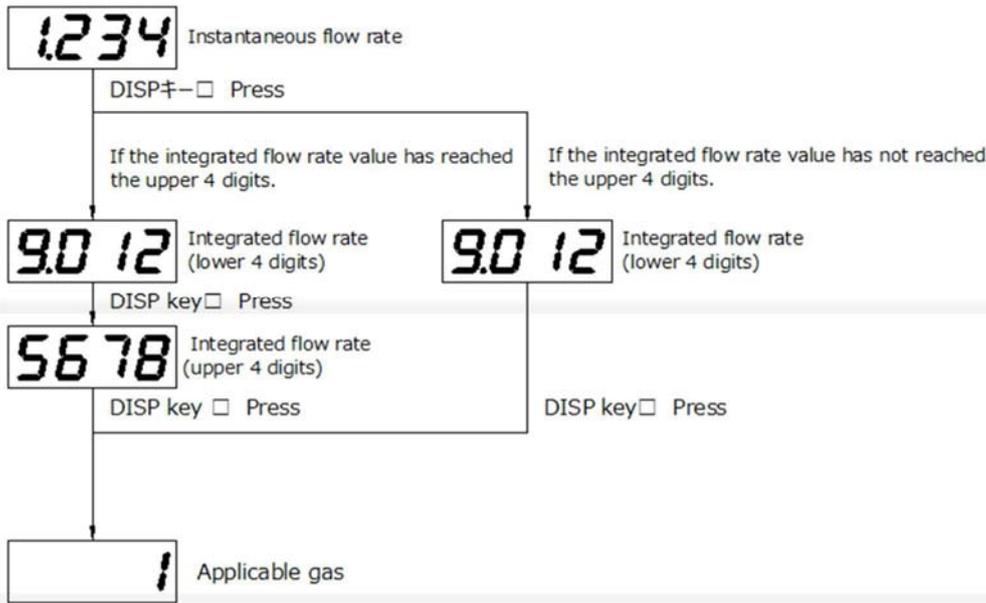
**Vorsicht! Weicht der angezeigte Wert stark (2% oder mehr) vom werkseitig eingestellten Nullpunkt ab, ist der Nullabgleich nicht möglich. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an unser Verkaufsbüro oder den Händler.**



### 8.4 Durchflussanzeige

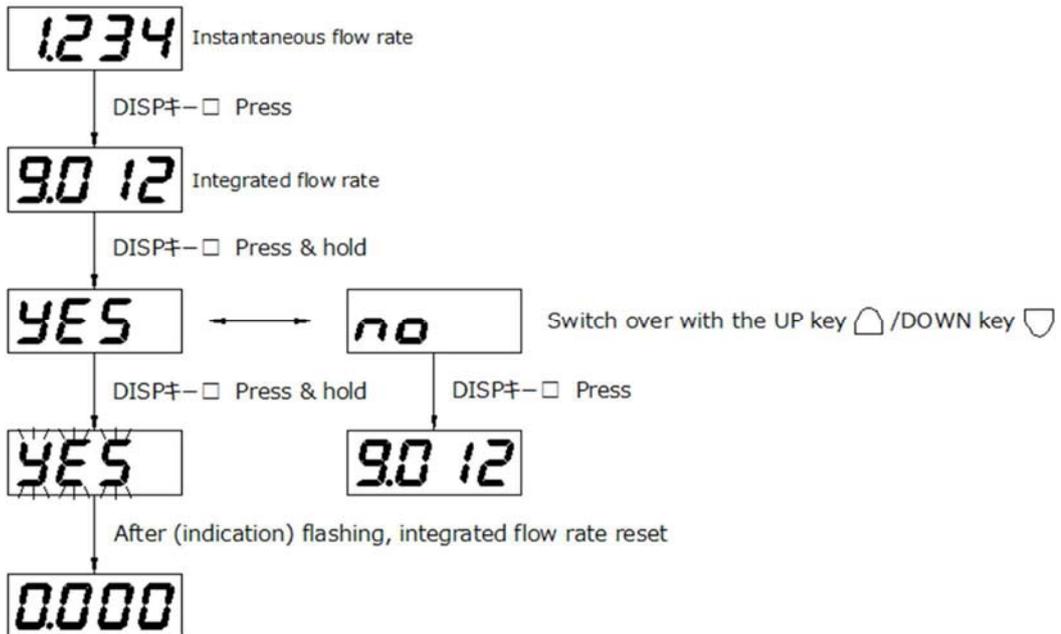
#### 1. Durchflussmengen umschalten auf Anzeige

Bei jedem Drücken der Taste DISP [□] auf dem Durchflussanzeigefeld wird die Anzeige in der Reihenfolge momentaner Durchfluss → integrierter Durchfluss (untere 4 Stellen) → integrierter Durchfluss (obere 4 Stellen) → anwendbares Gas umgeschaltet. Der integrierte Durchfluss (obere 4 Stellen) wird jedoch nicht angezeigt, wenn der integrierte Durchflusswert die oberen 4 Stellen nicht erreicht hat.



## 2. [Integrierte Durchflussrückstellung]

Halten Sie im Zustand der integrierten Durchflussanzeige die Taste DISP [□] gedrückt. Dann zeigt der Indikator <Yes> an. <Yes> und <No> können mit der Aufwärts-Taste [△] oder Abwärts-Taste [▽] umgeschaltet werden. Wenn <Yes> angezeigt wird, lässt das Drücken und Halten der DISP-Taste [□] <Yes> blinken. Durch langes Drücken der DISP-Taste [□] wird der integrierte Durchflusswert zurückgesetzt.



## 8.5 Parametriermodus

Wenn ein momentaner Durchfluss angezeigt wird, wird durch Drücken und Halten der DISP-Taste [□] der Parametereinstellungsmodus eingestellt. Bei jedem Drücken der DISP-Taste [□] ändert sich die Anzeige in der Reihenfolge Modus-Nr. → Einstellwert → Modus-Nr. → Einstellwert.

Um den eingestellten Wert zu ändern, verwenden Sie die Aufwärts-Taste [△] oder die Abwärts-Taste [▽]. Wenn die Aufwärts-Taste [△] oder Abwärts-Taste [▽] gedrückt und gehalten wird, kann die Ziffer verschoben werden. Nach dem Einstellen eines Parameters wird durch Drücken und Halten der DISP-Taste [□] der eingestellte Wert registriert und der Modus zum Anzeigemodus für die Durchflussmenge zurückgesetzt.

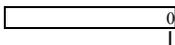
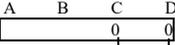
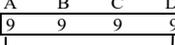
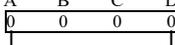
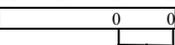
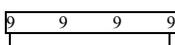
### Standardwerte

Modus-Nr.	Standardwerte				Set Item
	A	B	C	D	
F-00	※	※	※	※	Angabe von max. Wert (unveränderlich)
P-00				※	Referenzbedingung zur Durchflussmenge
P-01				1	Auswahl der Low-Cut-Funktion
P-02				3	PV-Filter
P-03				3	Aktualisierungszyklus für die Anzeige des momentanen Durchflusses
P-04				0	Integrierte Auswahl zum Halten der Durchflussrate
P-05				※	Auswahl des Analogausgangs
P-10			0	0	OUT1-Ausgangsauswahl
P-11	9	9	9	9	OUT1 Voreinstellung der Obergrenze des momentanen Durchflusses
P-12	9	9	9	9	OUT1 Voreinstellung der Untergrenze des momentanen Durchflusses
P-13			3	0	Totzeitwert
P-14	9	9	9	9	Die integrierte Durchflussrate von OUT1 erreicht die obere 4-stellige Voreinstellung
P-15	9	9	9	9	Die integrierte Durchflussrate von OUT1 erreicht die
P-16		0	1	0	Integrierende Impulsausgaberate
P-20			0	0	OUT2 Ausgangsauswahl
P-21	9	9	9	9	OUT1 Voreinstellung der Obergrenze des momentanen Durchflusses
P-22	9	9	9	9	OUT1 Voreinstellung der Untergrenze des momentanen Durchflusses
P-23			3	0	Totzeitwert
P-24	9	9	9	9	Die integrierte Durchflussrate von OUT2 erreicht die obere 4-stellige
P-25	9	9	9	9	Die integrierte Durchflussrate von OUT2 erreicht die voreingestellte
P-26		0	1	0	Integrierende Impulsausgaberate
P-30				1	Anwendbare Gasauswahl
P-31	1.	0	0	0	CF-Wert
P-40				1	Kommunikations-ID
P-41				2	Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit
P-42				0	Parität

※Gemäß den bestellten Spezifikationen

## Einstellmodus-Nr. und Beschreibung der Einstellwerte

Modus-Nr.	Set Item	Beschreibung der eingestellten Werte	Standardwert
F-00	Anzeige des Maximalwertes (Full scale)	<p>A B C D</p> <p><input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/></p> <p>Der Wert des Skalenendwertes wird angezeigt. Unveränderlich. Maximalwert: 2000</p>	※
P-00	Referenzbedingungen für den Durchfluss	<p>A B C D</p> <p><input type="text" value="0"/></p> <p>Referenzbedingungen für den Durchfluss            0: 20°C, 1atm            1: 0°C, 1atm            2: 25°C, 1atm</p> <p>Stellen Sie die Referenzbedingung für die Durchflussrate ein.            ※ Die Standardwerte entsprechen den Spezifikationen.</p>	※
P-01	Auswahl der Low-Cut-Funktion	<p>A B C D</p> <p><input type="text" value="1"/></p> <p>Auswahl der Low-Cut-Funktion (±0,5%F.S.)            0: Deaktivieren            1: Aktivieren</p> <p>0: Deaktivieren: Momentane Durchflussraten unter 0,5% F.S. sind angegeben. Negative Werte werden ebenfalls angezeigt.            1: Aktivieren: Momentane Durchflussraten unter 0,5% F.S. werden als 0 angezeigt. Negative Werte werden ebenfalls als 0 angezeigt.</p>	1
P-02	PV-Filter	<p>A B C D</p> <p><input type="text" value="0"/></p> <p>PV-Filter            0: Nr.            1: Gleitender Durchschnitt der 2-maligen Abtastung            2: Gleitender Durchschnitt der 4-maligen Abtastung            3: Gleitender Durchschnitt der 8-fachen Abtastung            4: Gleitender Durchschnitt der 16-maligen Abtastung            5: Gleitender Durchschnitt der 32-maligen Abtastung</p> <p>Eingangssignale werden während des hier eingestellten Zeitraums gemessen und ein Mittelwert gebildet. Daher wird die Anzeige gemittelt und im eingestellten Zyklus aktualisiert.</p>	3
P-03	Aktualisierungszyklus für die Anzeige des momentanen Durchflusses	<p>A B C D</p> <p><input type="text" value="0"/></p> <p>Aktualisierungszyklus für die Anzeige des momentanen Durchflusses            0: 25 ms            1: 50 ms            2: 100 ms            3: 200 ms            4: 500 ms            5: 1000 ms</p>	3
P-04	Integrierte Flussraten-Haltesfunktion	<p>A B C D</p> <p><input type="text" value="0"/></p> <p>(Integrierte Flussraten-Haltesfunktion: 1 min.)            Integrierte Flussraten-Haltesfunktion            0: deaktivieren            1: aktivieren</p> <p>0: Deaktivieren: Der integrierte Durchflusswert wird zurückgesetzt, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird.            1: Aktivieren: Der integrierte Durchflusswert wird nach dem Ausschalten gehalten. Der integrierte Durchflusswert-Halteszyklus beträgt 1 Minute.</p>	1

Modus-Nr.	Set Item	Beschreibung der eingestellten Werte	Standardwert
P-05	Auswahl des Analogausgangs	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span> </div>  <p style="margin-left: 100px;">Analogausgang 0: 4-20 mA 1: 0-5 V 2: 1-5 V</p> <p>※ Die Standardwerte entsprechen den Spezifikationen.</p>	※
P-10	OUT1-Ausgangswahl	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span> </div>  <ul style="list-style-type: none"> <li>00: Nein</li> <li>10: Obere Grenze der momentanen Durchflussmenge: EIN</li> <li>11: Obere Grenze der momentanen Durchflussmenge: AUS</li> <li>20: Untere Grenze der momentanen Durchflussmenge: EIN</li> <li>21: Untere Grenze der momentanen Durchflussmenge: AUS</li> <li>30: Momentaner Durchfluss oberer/unterer Grenzwert: EIN</li> <li>31: Momentaner Durchfluss oberer/unterer Grenzwert: AUS</li> <li>40: Integrierte Durchfluss-Reichweite: EIN</li> <li>41: Reichweite integrierter Durchfluss: AUS</li> <li>50: Integrationsimpuls: EIN</li> <li>51: Integrationsimpuls: AUS</li> </ul> <p style="text-align: center;">※ON: Normaler Ausgang, OFF: Invertierter Ausgang</p> <p>Die Funktion arbeitet nach Vergleichsergebnissen zwischen dem angezeigten Wert und dem voreingestellten Wert. [OUT1-Einstellung]            00: Der Ereignisausgabemodus wird nicht verwendet.            10: Momentaner Durchfluss oberer Grenzwertausgang Ausgabe, wenn „Momentaner Durchflusswert <math>\geq</math> P-11 oberer Grenzwert voreingestellter Wert“.            20: Unterer Grenzwert des momentanen Durchflusses Ausgabe bei „Momentaner Durchflusswert <math>\leq</math> P-12 unterer Grenzwert voreingestellter Wert“.            30: Momentaner Durchfluss oberer/unterer Grenzausgang Ausgabe, wenn „Momentaner Durchflusswert <math>\geq</math> P-11 oberer Grenzwert voreingestellter Wert“ oder „aktueller Durchflusswert <math>\leq</math> P-12 unterer Grenzwert voreingestellter Wert“.            ※Der Alarm wird ständig ausgegeben, wenn „P-11 oberer voreingestellter Grenzwert <math>\leq</math> P-12 unterer voreingestellter Grenzwert“ eingestellt ist.            40: Integrierte Durchflussreichweite Ausgabe, wenn „integrierter Durchflusswert <math>\geq</math> P-13 oberer Grenzwert voreingestellter Wert“.            50: Impulse von ca. bei jedem voreingestellten Wert von P-16 des integrierten Durchflusswertes werden 50 ms ausgegeben.</p>	00
P-11	OUT1 Voreinstellung der Obergrenze des momentanen Durchflusses	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span> </div>  <p style="margin-left: 100px;">Einstellung Ausgang 1 Presetwert: 0000 – 9999</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [10]/[11] oder [30]/[31] in P-10 ausgewählt sind.</p>	9999
P-12	OUT1 Voreinstellung der Untergrenze des momentanen Durchflusses	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span> </div>  <p style="margin-left: 100px;">Einstellung von Ausgang 1 voreingestellter Wert: 0000 – 9999</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [20]/[21] oder [30]/[31] in P-10 ausgewählt sind.</p>	0000
P-13	Totzeitwert	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span> </div>  <p style="margin-left: 100px;">Einstellung von Ausgang 1 voreingestellter Wert: 00~30 (Einheit: Sek.)</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [10]/[11] oder [20]/[21] oder [30]/[31] in P-10 ausgewählt sind. Der obere Grenzwert, der untere Grenzwert und der obere/untere Grenzwert werden ausgegeben, wenn jede Bedingung in dieser Zeit ununterbrochen erfüllt wurde.</p>	00
P-14	OUT1 integrierte Durchflussmengen-voreinstellung Einstellung obere 4 Ziffern	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span> </div>  <p style="margin-left: 100px;">(obere 4 Ziffern) Einstellung Ausgang 1 Standardwert: 0000 – 9999</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [40]/[41] in P-10 ausgewählt sind.</p>	9999

Modus-Nr.	Set Item	Beschreibung der eingestellten Werte	Standardwert				
P-15	OUT1 integrierte Durchflussmengen-voreinstellung Einstellung untere 4 Ziffern	<p>A B C D</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">(untere 4 Ziffern)</p> <p style="margin-left: 40px;">Einstellung von Ausgang 1 voreingestellter Wert: 0000 – 9999</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [40]/[41] in P-10 ausgewählt ist. * Der Dezimalpunkt wird in den unteren 4 Stellen angezeigt. Die Position des Dezimalpunktes variiert je nach Spezifikation der Durchflussmengen.</p>	9	9	9	9	9999
9	9	9	9				
P-16	Integrierende Pulsausgangsrate	<p>A B C D</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">Einstellung des voreingestellten Ausgangswerts 1: 001~100 (Einheit: %FS)</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [50]/[51] in P-10 ausgewählt sind.</p>	0	1	0	0	10
0	1	0	0				
P-20	OUT2 Ausgangsauswahl	<p>A B C D</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>00: Nein</li> <li>10: Obere Grenze der momentanen Durchflussmenge: EIN</li> <li>11: Obere Grenze der momentanen Durchflussmenge: AUS</li> <li>20: Untere Grenze der momentanen Durchflussmenge: EIN</li> <li>21: Untere Grenze der momentanen Durchflussmenge: AUS</li> <li>30: Momentaner Durchfluss oberer/unterer Grenzwert: EIN</li> <li>31: Momentaner Durchfluss oberer/unterer Grenzwert: AUS</li> <li>40: Integrierte Durchfluss-Reichweite: EIN</li> <li>41: Reichweite integrierter Durchfluss: AUS</li> <li>50: Integrationsimpuls: EIN</li> <li>51: Integrationsimpuls: AUS</li> </ul> <p style="margin-left: 40px;">※ ON: Normaler Ausgang, OFF: Invertierter Ausgang</p> <p>Die Funktion arbeitet nach Vergleichsergebnissen zwischen dem angezeigten Wert und dem voreingestellten Wert. [OUT2-Einstellung]</p> <p>00: Der Ereignisausgabemodus wird nicht verwendet.</p> <p>10: Momentaner Durchfluss oberer Grenzwertausgang Ausgabe, wenn „Momentaner Durchflusswert <math>\geq</math> P-21 oberer Grenzwert voreingestellter Wert“.</p> <p>20: Unterer Grenzwert des momentanen Durchflusses Ausgabe bei „Momentaner Durchflusswert <math>\leq</math> P-22 unterer Grenzwert voreingestellter Wert“.</p> <p>30: Momentaner Durchfluss oberer/unterer Grenzausgang Ausgabe, wenn „Momentaner Durchflusswert <math>\geq</math> P-21 oberer Grenzwert voreingestellter Wert“ oder „aktueller Durchflusswert <math>\leq</math> P-22 unterer Grenzwert voreingestellter Wert“. ※Der Alarm wird ständig ausgegeben, wenn „P-11 oberer voreingestellter Grenzwert <math>\leq</math> P-22 unterer voreingestellter Grenzwert“ eingestellt ist.</p> <p>40: Integrierte Durchflussreichweite Ausgabe, wenn „integrierter Durchflusswert <math>\geq</math> P-23 oberer Grenzwert voreingestellter Wert“.</p> <p>50: Impulse von ca. Bei jedem voreingestellten Wert von P-26 des integrierten Durchflusswertes werden 50 ms ausgegeben.</p>	0	0	0	0	00
0	0	0	0				
P-21	OUT2 Voreinstellung der momentanen Durchflussmenge der oberen Grenze	<p>A B C D</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">Einstellung von Ausgang 2 Vorwahlwert: 0000 – 9999</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [10]/[11] oder [30]/[31] in P-20 ausgewählt sind.</p>	9	9	9	9	9999
9	9	9	9				
P-22	OUT2 Voreingestellte Einstellung des momentanen Durchflusses unterer Grenze	<p>A B C D</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">Einstellung Ausgang 2 Vorwahlwert: 0000 – 9999</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [20]/[21] oder [30]/[31] in P-20 ausgewählt sind.</p>	0	0	0	0	0000
0	0	0	0				
P-23	Totzeitwert	<p>A B C D</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">Einstellung von Ausgang 2 voreingestellter Wert: 00~30 (Einheit: Sek.)</p> <p>Wird nur angezeigt, wenn [10]/[11] oder [20]/[21] oder [30]/[31] in P-20 ausgewählt sind. Der obere Grenzwert, der untere Grenzwert und der obere/untere Grenzwert werden ausgegeben, wenn jede Bedingung in dieser Zeit ununterbrochen erfüllt ist.</p>	0	0	0	0	00
0	0	0	0				

Modus-Nr.	Set Item	Beschreibung der eingestellten Werte	Standardwert								
P-24	OUT2 integrierter Durchfluss erreicht voreingestellte Einstellung obere 4 Stellen	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">(obere 4 Ziffern)</p> <p style="margin-left: 100px;">Einstellung von Ausgang 2 Vorwahlwert: 0000 – 9999 (</p>	A	B	C	D	9	9	9	9	9999
A	B	C	D								
9	9	9	9								
		Wird nur angezeigt, wenn [40]/[41] in P-20 ausgewählt sind.									
P-25	OUT2 integrierter Durchfluss erreicht voreingestellte Einstellung untere 4 Stellen	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">(untere 4 Ziffern)</p> <p style="margin-left: 100px;">Einstellung von Ausgang 2 Vorwahlwert: 0000 – 9999</p>	A	B	C	D	9	9	9	9	9999
A	B	C	D								
9	9	9	9								
		Wird nur angezeigt, wenn [40]/[41] in P-20 ausgewählt ist. * Der Dezimalpunkt wird in den unteren 4 Stellen angezeigt. Die Position des Dezimalpunkts variiert je nach Spezifikation der Durchflussmengen.									
P-26	Integrierende Pulsausgangsrate	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">Einstellung des voreingestellten Ausgangswerts 2: 001 ~ 100 (Einheit: %FS)</p>	A	B	C	D	0	1	0	0	10
A	B	C	D								
0	1	0	0								
		Wird nur angezeigt, wenn [50]/[51] in P-20 ausgewählt sind.									
P-30	Anwendbare Gasauswahl	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">Anwendbares Gas und CF-Wert-Einstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: CF-Wert-Einstellung</li> <li>1: N<sub>2</sub></li> <li>2: Air</li> <li>3: H<sub>2</sub></li> <li>4: He</li> <li>5: Ar</li> <li>6: O<sub>2</sub></li> <li>7: CO<sub>2</sub></li> <li>8: CH<sub>4</sub></li> </ul>	A	B	C	D	0	0	0	0	
A	B	C	D								
0	0	0	0								
		※Standardeinstellung: N <sub>2</sub> . FS.50~200SLM: [0] oder [1] oder [2] oder [5], FS.300~500SLM:[0] oder [1]									
P-31	CF-Wert	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">0.500~1.500</p>	A	B	C	D	1	0	0	0	1.000
A	B	C	D								
1	0	0	0								
		Wird nur angezeigt, wenn [0] in P-10 ausgewählt ist.									
P-40	Kommunikations-ID	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">Kommunikations-ID: 1~247, -</p>	A	B	C	D	0	0	0	1	1
A	B	C	D								
0	0	0	1								
		[-]: Die Kommunikation ist deaktiviert. [001] bis [247]: Modbus-konform									
P-41	Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">Übertragungsgeschwindigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: 9600bps</li> <li>1: 19200bps</li> <li>2: 38400bps</li> </ul>	A	B	C	D	0	0	0	0	2
A	B	C	D								
0	0	0	0								
		Wird nicht angezeigt, wenn [-] in P-40 ausgewählt ist. Festwert: Startbit:1bit, Datenlänge:8bit, Stoppbit:1bit									
P-42	Parität	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">Parität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Keine Parität</li> <li>1: Ungerade Parität</li> <li>2: Gerade Parität</li> </ul>	A	B	C	D	0	0	0	0	0
A	B	C	D								
0	0	0	0								
		Wird nicht angezeigt, wenn [-] in P-40 ausgewählt ist. Festwert: Startbit:1bit, Datenlänge:8bit, Stoppbit:1bit									

## 8.6 Dezimalpunktpositionierung/Summiereranzeige

Die Position des festen Dezimalpunkts ist abhängig vom Endwert der einzelnen Messbereiche und ist unten dargestellt.

Die Anzeige des Summenzählers auf MAK erfolgt mit 8 x Stellen, wobei zu einem Zeitpunkt lediglich 4 x Stellen angezeigt werden, wie unten dargestellt.

max. Durchfluss	Durchflussanzeige auf MAK	Summenzähleranzeige auf MAK												
10ML/MIN	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> ML/MIN	1	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> ML/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
50ML/MIN	<table border="1"><tr><td></td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> ML/MIN		5	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> ML/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
	5	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
100ML/MIN	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> ML/MIN	1	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> ML/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
500ML/MIN	<table border="1"><tr><td></td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> ML/MIN		5	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> ML/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
	5	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
1L/MIN	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN	1	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
5L/MIN	<table border="1"><tr><td></td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN		5	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
	5	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
10L/MIN	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN	1	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
20L/MIN	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN	2	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
50L/MIN	<table border="1"><tr><td></td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN		5	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
	5	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
100L/MIN	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN	1	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
200L/MIN	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN	2	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
300L/MIN	<table border="1"><tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN	3	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
3	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
400L/MIN	<table border="1"><tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN	4	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
4	0	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											
500L/MIN	<table border="1"><tr><td></td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> L/MIN		5	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ←DISP□ Press→ <table border="1"><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table> L/MIN	1	2	3	4	5	6	7	8
	5	0	0											
1	2	3	4											
5	6	7	8											

## 9. Fehlerbehebung

Problem	Wahrscheinliche Ursache	Prüfgegenstand und Korrekturmaßnahme
1. Die Anzeige zeigt nichts an.	a. Der Strom ist nicht eingeschaltet.	1. Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung eingeschaltet ist.
	b. Der Stecker wurde nicht richtig mit dem Messgerät verbunden.	1. Schließen Sie den Stecker richtig an. Überprüfen Sie, ob die Pin-Nummern von Drähten und Zielen übereinstimmen.
2. Die Anzeige einer Durchflussmenge bleibt 0.	a. Gas fließt nicht.	1. Prüfen Sie den Quelldruck der Gasflasche und prüfen Sie, ob das Ventil geöffnet ist. 2. Prüfen Sie, ob das Magnetventil, Dreiwegeventil usw. in der Leitung ordnungsgemäß funktioniert. 3. Prüfen Sie, ob der Netzfilter nicht verstopft ist.
	b. Die ausgangsseitige Rohrleitung des Massedurchflussmessers ist irgendwo verstopft.	1. Überprüfen Sie das Magnetventil, Dreiwegeventil, Luftventil usw.
	c. Das Netzteil ist defekt.	1. Trennen Sie das Kabel und prüfen Sie die Spannung 24 VDC (innerhalb von $\pm 5\%$ ) mit einem Tester. Wenn nicht die richtige Spannung vorhanden ist, ersetzen Sie das Netzteil.
	d. Das Sensorrohr ist verstopft.	1. Wenn es verstopft ist, fließt das Gas weiter. Der Sensor muss ersetzt werden. Bitte senden Sie es an unser Verkaufsbüro oder den Händler.
3. Der Ausgang wird nicht null (mehr als 45 Minuten nach dem Einschalten).	a. Das Regelventil ist intern oder extern undicht.	1. Trennen Sie das Rohr vor dem Massendurchflussregler und entfernen Sie das Gas, um zu sehen, ob der Ausgang Null wird.
	b. Der Nullpunkt des Sensors hat sich verschoben.	1. Führen Sie den Nullabgleich durch.
	c. Der Sensor ist defekt oder die elektronische Schaltung ist defekt.	1. Das Messgerät kann nach dem Nullpunktgleich verwendet werden, aber die Durchflussgenauigkeit wird beeinträchtigt. Bitte senden Sie diese zum Austausch an unser Verkaufsbüro oder den Händler.
4. Die Durchflussanzeige flackert, wenn Gas strömt.	a. Der Versorgungsdruck auf der Einlassseite ist ständig instabil.	1. Installieren Sie einen Druckregler auf der Einlassseite, um den Druck konstant zu halten.
	b. Die Steckerverbindung ist schlecht.	1. Prüfen Sie, ob der Stecker richtig angeschlossen ist.
	c. Das Netzteil ist defekt.	1. Trennen Sie das Kabel und prüfen Sie die Spannung 24 VDC (innerhalb von $\pm 5\%$ ) mit einem Tester. Wenn die Spannung nicht stabil ist, ersetzen Sie das Netzteil.

## 10. Wartung/Lagerung

---

### 10.1 Reinigung der Einlauf- und Auslaufanschlüsse

Wenn Sie die Fugen zum Reinigen entfernen, führen Sie die Arbeit in einer sauberen Umgebung durch, damit kein Staub und Schmutz in das Produkt eindringen kann. Zerlegen oder überholen Sie das Produkt jedoch niemals und entfernen Sie nicht die Schutzsiegel. Wenn das Produkt zerlegt oder überholt oder die Schutzsiegel entfernt wurden, wird davon ausgegangen, dass der Benutzer auch innerhalb der Garantiezeit auf sein Gewährleistungsrecht verzichtet.

### 10.2 Lagerung

Wenn das Produkt nach Erhalt längere Zeit nicht verwendet wird, können unerwartete Probleme auftreten.

Wenn das Produkt voraussichtlich über einen längeren Zeitraum gelagert wird, treffen Sie die folgenden Maßnahmen:

- (1) Lagern Sie das Produkt nach Möglichkeit in der Verpackung, in der Sie es von Kobold erhalten haben.
- (2) Lagern Sie das Produkt an einem nachfolgend beschriebenen Ort:
  - ① Ein Ort ohne Regen und Wasser.
  - ② Ein Ort ohne Vibrationen und Stöße.
  - ③ Ein Ort mit normaler Temperatur und normaler Luftfeuchtigkeit. (ca. 25°C, 65%).
  - ④ Ein staubfreier Ort.
  - ⑤ Ein Ort frei von korrosiven Gasen.
  - ⑥ Ein Ort ohne starke elektrische/magnetische Felder.
- (3) Um das verwendete Produkt aufzubewahren, spülen Sie es mit sauberer Luft oder N<sub>2</sub> durch, damit kein Messgas im Durchflussmesser zurückbleibt. Decken Sie die Einlass- und Auslassseite (Muffen) des Messgases mit kappen ab, um das Eindringen von Staub und Schmutz zu verringern.

## **11. Technische Daten**

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## **12. Bestelldaten**

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## **13. Abmessungen**

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 14. Entsorgung

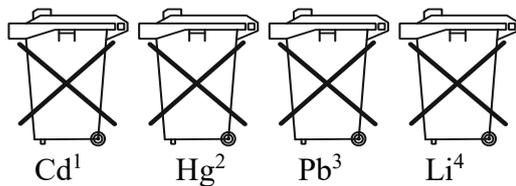
---

### Hinweis!

- Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Teile vermeiden
- Gerät und Verpackung umweltgerecht entsorgen
- Geltende nationale und internationale Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

### Batterien

Schadstoffhaltige Batterien sind mit einem Zeichen, bestehend aus einer durchgestrichenen Mülltonne und dem chemischen Symbol (Cd, Hg, Li oder Pb) des für die Einstufung als schadstoffhaltig ausschlaggebenden Schwermetalls versehen:



1. „Cd“ steht für Cadmium.
2. „Hg“ steht für Quecksilber.
3. „Pb“ steht für Blei.
4. „Li“ steht für Lithium

### Elektro- und Elektronikgeräte



## 15. EU-Konformitätserklärung

Wir, Kobold Messring GmbH, Nordring 22-24, 65719 Hofheim, Deutschland, erklären hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

**Thermischer Massendurchflussmesser      Typ: MAK -...**

folgende EU-Richtlinien erfüllt:

<b>2014/30/EU</b>	EMV-Richtlinie
<b>2011/65/EU</b>	<b>RoHS</b> (Kategorie 9)
<b>2015/863/EU</b>	Delegierte Richtlinie (RoHS III)

und mit den unten angeführten Normen übereinstimmt:

**EN 61326-1:2013**

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**EN 61326-2-3:2013**

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 2-3: Besondere Anforderungen - Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für Messgrößenumformer mit integrierter oder abgesetzter Signalaufbereitung

**EN IEC 63000:2018** Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Hofheim, den 02. Nov. 2023



H. Volz  
Geschäftsführer



J. Burke  
Compliance Manager

## 16. Anhang: RS485-Kommunikation

---

### 16.1 Vorwort

Dieser Anhang beschreibt die Spezifikation sowie die Handhabung der Modbus - Funktion (RTU).

Diese Anleitung ist nicht als ein vollständiges MODBUS Tutorial zu verstehen. Es wird vorausgesetzt, dass der Benutzer allgemeine Kenntnisse bezogen auf das MODBUS RTU Kommunikations-Protokoll besitzt, insbesondere im Hinblick auf MODBUS Master Konfiguration und Bedienung.

### 16.2 RS-485-Kommunikation

Synchronization	Start-stop
Transmission speed	38400/19200/9600bps (Parameter: P-41)
Start bit	1bit
Data length	8bit
Stop bit	1bit
Parity	No parity/Odd parity/Even parity (Parameter: P-42)
Transmission system	3-wire half-duplex
Insulation	Communication – control circuit: Uninsulated Communication – power supply: Uninsulated
Communication ID setting range	1-247 (Parameter: P-40)

### 16.3 Unterstützte Modbus-Funktionscodes

Read Coil Status	0x01
Read Input Status	0x02
Read Holding Register	0x03
Read Input Register	0x04
Force Single Coil	0x05
Preset Single Register	0x06
ZERO Adjustment	0x41

Details zur vom Hersteller definierten Funktion (ZERO Adjustment)

#### Queries

Communication ID	8bit
Function code	0x41
Error check	CRC (16 bit)

#### Response

Communication ID	8 bit
Function code	0x41
Error check	CRC (16bit)

Der Nullpunktgleich des Sensors wird durchgeführt.

## 16.4 Daten-Adressliste

Category	Address	Name	Description of set values
Coil	00001	(P-01) Low cut	0: Instantaneous flow rates below 0.5% F.S. are indicated. Negative values are also indicated. 1: Instantaneous flow rates below 0.5% F.S. are indicated as 0. Negative values are also indicated as 0.
	00002	(P-04)Integrated flow rate hold	0: The integrated flow rate value is reset when the power is turned off. 1: The integrated flow rate value is held after the power is turned off. The integrated flow rate value hold cycle is 1 minute.
Input Status	10001	Flow rate unit	0: cc, 1: L
Input Register	30001	Full scale flow rate [significand]	Mantissa portion of the full scale flow rate currently set for operation 0001 ~ 2000
	30002	Flow rate decimal point position [number of decimal places]	0: none, 1: digit, 2: digit, 3: digit
	30003	Instantaneous flow rate [significand]	-9999 ~ 9999 (As per the specifications)
Holding Register	40001	(P-30)Applicable gas	0: CF value, 1: N2(nitrogen), 2: Air, 3: H2(hydrogen), 4: He(helium), 5: Ar(argon), 6: O2(oxygen), 7: CO2(carbon dioxide), 8: CH4(methane)
	40002	(P-31)CF value	0500 ~ 1500 (0.500 ~ 1.500)
	40003	(P-00)Reference condition on flow rate	0: 20°C(1atm), 1: 0°C(1atm), 2: 25°C(1atm)
	40004	(P-02)PV filter	0: No 1: Moving average of sampling 2 times 2: Moving average of sampling 4 times 3: Moving average of sampling 8 times 4: Moving average of sampling 16 times 5: Moving average of sampling 32 times
	40005	(P-03) Instantaneous flow rate indication update cycle	0: 25(ms), 1: 50(ms), 2: 100(ms), 3: 200(ms), 4: 500(ms), 5: 1(sec)
	40006	Integrated flow rate reach preset setting upper 4 digits	0000 ~ 9999
	40007	Integrated flow rate reach preset setting lower 4 digits	0000 ~ 9999 (Mantissa portion not including the decimal point)
	40008	(P-10)Event output 1	00: None 10: Instantaneous flow rate upper limit : ON 11: Instantaneous flow rate upper limit : OFF 20: Instantaneous flow rate lower limit : ON 21: Instantaneous flow rate lower limit : OFF 30: Instantaneous flow rate upper/lower limit : ON 31: Instantaneous flow rate upper/lower limit : OFF 40: Integrated flow rate reach : ON 41: Integrated flow rate reach : OFF 50: Integrating pulse : ON 51: Integrating pulse : OFF ※ON: Normal output, OFF: Inverted output
	40009	(P-11)Instantaneous flow rate upper limit preset setting	0000 ~ 9999
	40010	(P-12)Instantaneous flow rate lower limit preset setting	0000 ~ 9999
	40011	(P-13)Dead time	00 ~ 30(sec)
	40012	(P-14)Integrated flow rate reach preset setting upper 4 digits	0000 ~ 9999
	40013	(P-15)Integrated flow rate reach preset setting lower 4 digits	0000 ~ 9999

Holding Registe	40014	(P-20)Event output 2	00: None 10: Instantaneous flow rate upper limit : ON 11: Instantaneous flow rate upper limit : OFF 20: Instantaneous flow rate lower limit : ON 21: Instantaneous flow rate lower limit : OFF 30: Instantaneous flow rate upper/lower limit : ON 31: Instantaneous flow rate upper/lower limit : OFF 40: Integrated flow rate reach : ON 41: Integrated flow rate reach : OFF 50: Integrating pulse : ON 51: Integrating pulse : OFF ※ON: Normal output, OFF: Inverted output
	40015	(P-21)Instantaneous flow rate upper limit preset setting	0000 ~ 9999
	40016	(P-22)Instantaneous flow rate lower limit preset setting	0000 ~ 9999
	40017	(P-23)Dead time	00 ~ 30(sec)
	40018	(P-24)Integrated flow rate reach preset setting upper 4 digits	0000 ~ 9999
	40019	(P-25)Integrated flow rate reach preset setting lower 4 digits	0000 ~ 9999

### 16.5 Darstellung der Durchflussrate

Der maximale Skalenendwert des Durchflusses, der Skalenendwert des Durchflusses, der momentane Durchfluss, der eingestellte Durchfluss (digital) und die eingestellte Durchflussrate werden durch eine Kombination aus Wertigkeit und Durchflussrate ausgedrückt. Dies wäre die Dezimalpunktposition [Anzahl der Dezimalstellen] und die Einheit des Durchflusses.

Beachten Sie, dass die Position des Dezimalpunkts der Durchflussrate [Anzahl der Dezimalstellen] und die Einheit der Durchflussrate gemeinsam für jede Durchflussrate verwendet werden und nicht individuell geändert werden können.

Nachfolgend werden Beispiele vorgestellt:

<i>Full scale flow rate [significand]</i>	1000
<i>Flow rate decimal point position [number of decimal places]</i>	1: 1digit
<i>Flow rate unit</i>	0: cc
Full scale flow rate	100.0 (cc)

<i>Full scale flow rate [significand]</i>	1234
<i>Flow rate decimal point position [number of decimal places]</i>	3: 3digit
<i>Flow rate unit</i>	1: L
Instantaneous flow rate	1.234 (L)