Bedienungsanleitung

für

Ultraschall-Füllstandsmessumformer

Typ: NUS-7...

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis....2
2. Hinweis....3
3. Kontrolle der Geräte....3
4. Bestimmungsgemäße Verwendung....4
5. Arbeitsweise....4
6. Mechanischer Anschluss....5
   6.1 Blockdistanz....5
   6.2 Einbauposition (Füllstandmessung in Behältern)....6
   6.3 Einbauposition (Durchflussmessung in offenen Kanälen)....7
7. Elektrischer Anschluss....8
8. Parameter – Beschreibung und Programmierung....9
   8.1 Konfiguration der Messung....9
   8.2 Analogausgang....13
   8.3 Relais Ausgang....14
   8.4 Digitale Kommunikation....15
   8.5 32- Punkte-Linearisierungskurve....25
   8.6 Informationsparameter (nur auslesbar)....26
   8.7 Zusätzl. Parameter für die Durchflussmessung in offenen Kanälen....27
9. Fehlermeldungen....28
10. ParameterTabelle....29
11. Ausbreitungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Gasen....30
12. Technische Daten....31
13. Bestelldaten....31
14. Abmessungen....31
15. Entsorgung....32
16. EU-Konformitätserklärung....33

Herstellung und Vertrieb durch:

Kobold Messring GmbH
Nordring 22-24
D-65719 Hofheim
Tel.: 06192-2990
Fax: 06192-23398
Internet: http: //www.kobold.com
e-mail: info.de@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 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) 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

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 NUS 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:
- Ultraschall-Füllstandsmessumformer Typ: NUS-7

4. Bestimmungsgemäße Verwendung

NUS-7 ist ein robuster und leistungsstarker Ultraschall-Füllstandsmessumformer, der Messwertgeber und Auswertelektronik in einem Gehäuse vereint.

Das berührungsfreie Ultraschallprinzip, hat sich gerade dort als zuverlässig erwiesen, wo der Kontakt mit dem zu messenden Medium aus verschiedenen Gründen vermieden werden muss, z.B. bei Korrosionsangriff des Mediums auf das Messgerät (Säuren), möglichen Verunreinigungen (Abwasser) oder bei Anhaftungen am Messgerät (klebende Stoffe).

5. Arbeitsweise

Der Ultraschallsensor sendet Ultraschallimpulse aus, die von dem zu messenden Medium reflektiert werden. Diese "Echos" werden dann vom Sensor empfangen.
Die Elektronik wertet die Laufzeit des Impulses aus und ermittelt daraus den jeweiligen Füllstand. Zur Fernübertragung steht ein Normsignalausgang und zur Überwachung ein Relaiskontakt zur Verfügung.
Durch den geringen Schallkeulenwinkel wird eine sichere und zuverlässige Messung auch in schmalen Behältern mit ungleichmäßigen Seitenwänden oder Einbauten ermöglicht. Darüber hinaus ist die Durchdringung von Gasen, Dämpfen und Schaum in hohem Maße möglich.

6. Mechanischer Anschluss

6.1 Blockdistanz

Bedingt durch das Ausschwingverhalten und die Konstruktion des Sensors gibt es unmittelbar unterhalb des Sensors einen Bereich, in welchem keine Impulse empfangen werden können (Totzone).
Diese sogenannte Blockdistanz (minimale Messdistanz) ist für die fehlerfreie Funktion des Füllstandsmessers sehr wichtig. Sie bestimmt den minimalen Abstand zwischen Sensor und maximalem Füllstand. Diese Distanz kann durch Programmierung erweitert werden, wenn es zur Vermeidung von Störeffekten durch Störechos von Festobjekten notwendig ist (Nahausblendung)

- Montieren Sie den Sensor so hoch, dass auch bei maximaler Befüllung des Behälters die Blockdistanz nicht unterschritten wird. Ein Unterschreiten der Blockdistanz kann zur Fehlfunktion des Gerätes führen.

Typ	Blockdistanz
NUS-7006	0,25 m

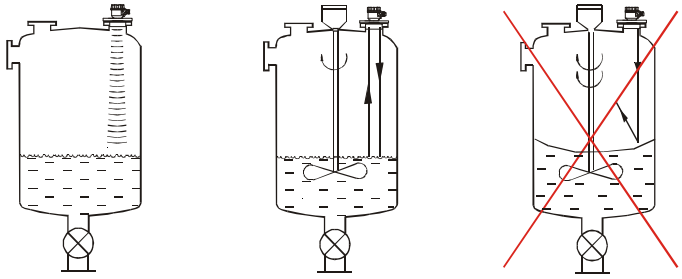
6.2 Einbauposition (Füllstandmessung in Behältern)

- Montieren Sie niemals zwei Ultraschall-Füllstandsmesser in einem Behälter, da sich die Geräte in ihrer Funktion beeinträchtigen können.

POSITION

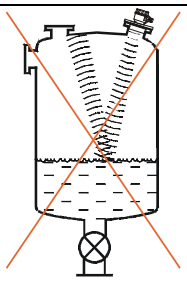
Die beste Position für den Ultraschall Füllstandsmesser ist im Radius r=(0,3…0,5R) des (runden) Behälters/Silos.

(Beachten Sie auch den Schallkegelwinkel auf Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**)



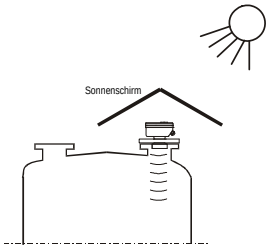
PARALLELITÄT

Die Abstrahlfläche des Sensors muss parallel zu der Flüssigkeits-oberfläche innerhalb von ± 2-3° sein.



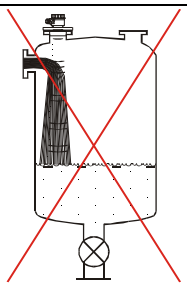
TEMPERATUR

Stellen Sie sicher, dass der Transmitter vor Überhitzung durch direkte Sonneneinstrahlung geschützt ist.



EINBAUTEN

Stellen Sie sicher, dass kein Befüllstrom, keine Gegenstände (Verstärkungsrippen, Rohre, Leitern, Thermometer, Kühlrohre usw.), sowie keine Behälterwände in den Schallkegel hineinragen.
Allerdings kann ein festes Objekt, das die Messung behindert, über die optionale Programmiereinheit ausgeblendet werden.



SCHAUM

Schäumende Flüssigkeiten können eine Ultraschallfüllstandsmessung unmöglich machen. Wenn möglich, sollte der Sensor möglichst weit vom Befüllstrom entfernt, dort, wo der Schaum am geringsten ist, installiert, oder ein Schaumabschneider eingesetzt werden.

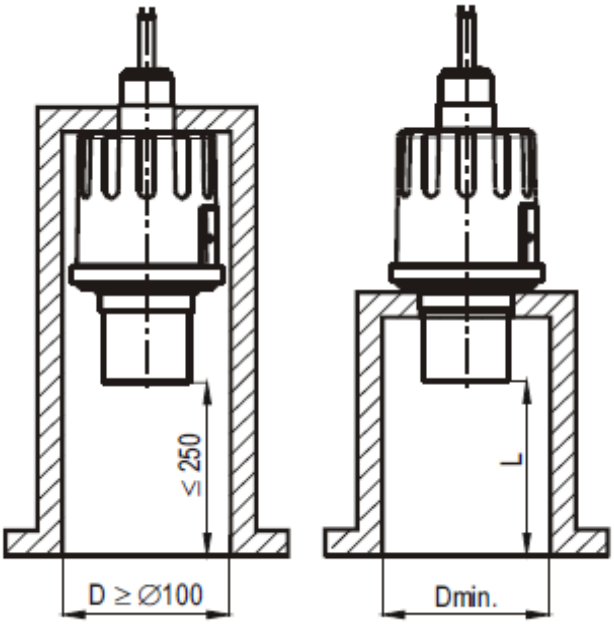
WIND

Intensive (Gas-/) Luftbewegung im Schallkegel des Ultraschalls ist zu vermeiden. Starker Wind könnte den Ultraschall „wegblasen".

Empfohlen werden Geräte mit geringerer Messfrequenz (40 kHz).

GASE/DÄMPFE

Bei geschlossenen Behältern, die Chemikalien oder andere gas- bzw. dampfabgebende Flüssigkeiten enthalten, besonders bei Sonneneinstrahlung ausgesetzten Behältern, muss eine starke Reduzierung des nominellen Messbereichs bei der Auswahl des Ultraschallgerätes in Betracht gezogen werden. Empfohlen werden Geräte mit niedriger Messfrequenz (40 kHz), abhängig von der Reichweite



L	D_{min}
150	Ø 60
200	Ø 65
250	Ø 75
450	-

6.3 **Einbauposition** (Durchflussmessung in offenen Kanälen)

- Um die Genauigkeit zu erhöhen, installieren Sie den Sensor so nah wie möglich über dem erwarteten max. Wasserstand (siehe min. Messbereich).
- Der Sensor muss genau stromaufwärts, über der Längsachse des Kanals/Wehrs, entsprechend der Charakteristik des Überfalls oder der Messrinne, platziert werden.
- In einzelnen Fällen kann sich Schaum auf der Oberfläche bilden. Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche unterhalb des Sensors schaumfrei für eine gute Reflexion ist.
- Die Längen der Einlauf- bzw. Auslaufstrecken vor bzw. hinter dem Messkanal und auch, wie diese mit dem Messkanal verbunden sind, sind von großer Wichtigkeit für die Genauigkeit der Messung.
- Auch bei aller Sorgfalt während der Installation, muss davon ausgegangen werden, dass die Genauigkeit der Durchflussmessung geringer, als die einer Distanzmessung, ist.

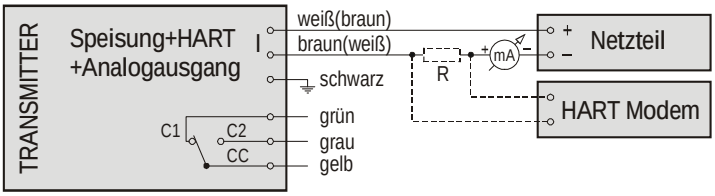
7. Elektrischer Anschluss

Überzeugen Sie sich, dass der Verteilerkasten bzw. das Anschlusskabel spannungsfrei ist (verwenden Sie ein Kabel mit Aderquerschnitt 2 x 0,5 mm^2 oder grösser).

Schalten Sie das Gerät ein und führen Sie die Programmierung aus.

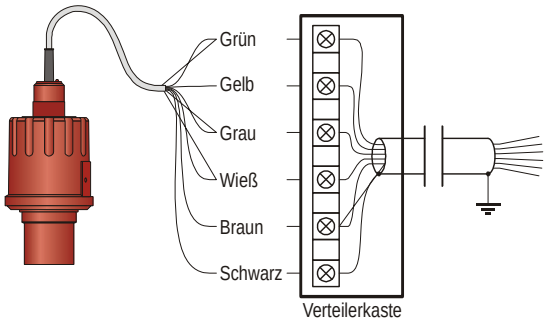
Bedeutung der Aderfarben:

Grün	–	**C1** Relais Ausgang	
Gelb	–	**CC** Relais Ausgang	
Grau	–	**C2** Relais Ausgang	
Weiß	–	**I+**	Pluspol der Stromschleife, Versorgungsspannung, HART
Braun	–	**I-**	Minuspol der Stromschleife, Versorgungsspannung, HART
Schwarz		**GND**	Erdungs- und Abschirmungspunkt



Verlängerung des Anschlusskabels:

Zur Verlängerung der Anschlusskabel nutzen Sie einen Verteilerkasten.
Die Abschirmung ist mit der Abschirmung des Verlängerungskabels zu verbinden und am Kontrollgerät zu erden.



8. Parameter – Beschreibung und Programmierung

Über die HART Schnittstelle des NUS-7 ist der Zugriff auf alle Parameter möglich. Das Gerät kann über den PC mit Hilfe der Software programmiert werden. Dabei ist ein HART Modem in der Stromschleife zu verwenden.

8.1 Konfiguration der Messung

P00: - c b a Technische Maßeinheiten WERKSVORGABE: 000

Jede Programmierung dieses Parameters resultiert darin, dass die Werksvorgabe mit den entsprechenden technischen Maßeinheiten geladen wird.

a	Betriebsart
0	Füllstandsmessung von Flüssigkeiten

b	Maßenheit en (entsprechend zu "c")	
	Metrisch	US
0	m	ft
1	cm	Inch

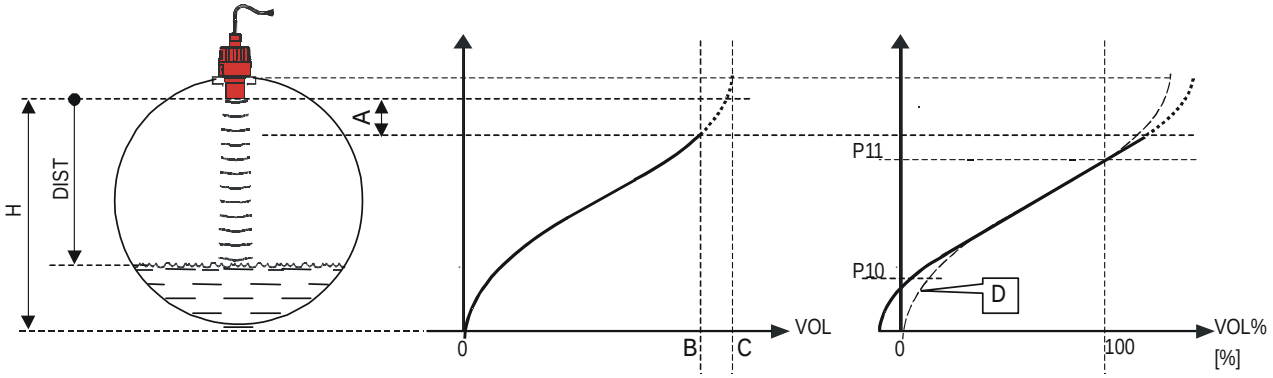
c	Berechnungssystem
0	metrisch
1	US

P01: - - 1 a Messmodus WERKSVORGABE: 11

Der Parameterwert "a" bildet die Grundmessung, die am Analogausgang und/oder über das HART Protokoll ferngegeben wird. Der über HART ferngegebene numerische Wert für Füllstand% oder Volumen% hängt von der Eingabe des Wertes in **P10** und **P11** ab.

a	Messmodus	Ferngegebener Wert	Displaysymbol
0	Distanz	Distanz	**DIST**
1	Füllstand	Füllstand	**LEV**
2	Füllstand %		**LEV%**
3	Volumen	Volumen	**VOL**
4	Volumen %		**VOL%**
5	Durchfluss	Durchflussmenge	**FLOW**

Ferngegebener Wert	**DIST**	**LEV**=H-DIST	**LEV%**= $LEV * \frac{P11-P10}{H-X_m} + P10$
Einzustellende Parameter	P00 P01(a) = 0 P05 ≥ X_m	P00 P01(a)= 1 P04 = H P05 ≥ X_m	P00 P01(a)= 2 P04 = H P05 ≥ X_m P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$



Ferngegebener Wert	**VOL** **$f_{P40...P45}$(H-DIST)**	**VOL%**= $VOL * \frac{P11-P10}{H-X_m} + P10$
Einzustellende Parameter	P00 P01(a) = 3 P02(b) P04 = H P05 ≥ X_m P40…P45	P00 P01(a) = 4 P02(b) P04 = H P05 ≥ X_m P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$ P40…P45

Beschreibung der Markierungen in den Abbildungen:

A: kleinste messbare Distanz
B: Volumen, das dem höchsten Füllstand zugeordnet ist
C: Gesamtvolumen des Behälters
D: Diagramm bei Werksvorgabe P10 P11

P02: - c b a Maßeinheiten WERKSVORGABE: 000

a	Temperatur
	°C
1	°F

Diese Tabelle wird auf **P00(c)**, **P01(a)** und **P02(c)** bezogen ausgewertet und ist im Falle einer prozentualen Messung (**P01(a)= 2/4**) belanglos.

b	Volumen		* Gewicht (auch P32 einstellen)		Durchflussmenge	
	Metrikus	US	Metrikus	US	Metrikus	US
0	m^3	ft^3	Tonnen	lb (Pfund)	m^3/Zeit	ft^3/Zeit
1	Liter	Gallonen	Tonnen	Tonnen	Liter/Zeit	Gallonen/Zeit

c	Zeit
0	Sek
1	Min
2	Std
3	Tag

Achtung!
Das Gerät misst Füllstand. Die für die Gewichtmessung notwendigen verschiedenen Faktoren haben großen Einfluss auf die Genauigkeit.

P04 Maximale Messdistanz (H) WERKSVORGABE X_M gemäß Tabelle

Die maximale Messdistanz ist der einzige Parameter, der für jede Anwendung außer der Distanzmessung eingestellt werden muss! Die maximale Messdistanz ist die größte Distanz zwischen Schallwandlerabstrahlfläche und der Mediumoberfläche bzw. Behälterboden, die zu messen ist. In der Tabelle sind die maximal messbaren Distanzen (X_M) für die einzelnen Geräte aufgelistet. Für die konkrete Messaufgabe ist der Paramater **P04** auf die maximal zu messende Distanz (H) umzuschreiben.

NUS-7 Füllstandtransmitter für Flüssigkeiten	Maximale Messdistanz X_M[m/ft]
	Schallwandlerwerkstoff PP / PVDF
NUS-7	6/20

Bitte beachten Sie, dass **LEVEL** (das Ergebnis der Messung) **= P04** (eingestellt) **– DISTANZ** (gemessen von dem Gerät) ist. Die Genauigkeit des Füllstandes (und aller weiteren berechneten Werte) hängt von der Genauigkeit des Maximalen Messbereichs der Anwendung ab, welcher die Distanz zwischen der Abstrahlfläche des Sensors und dem Behälter-/Siloboden ist.

P05: Minimale Messdistanz (Blockierdistanz) WERKSVORGABE : X_m gemäss Tabelle

Innerhalb des hier angegebenen Bereiches kann und wird der NUS-7 aufgrund physikalischer Grenzen keine Echos auswerten.

***Automatische Nahausblendung (Automatische Einstellung der Blockierdistanz)* (P05=X_m)**
Bei Verwendung der Werksvorgabe wird das Gerät automatisch die kleinstmögliche Blockierdistanz einstellen.

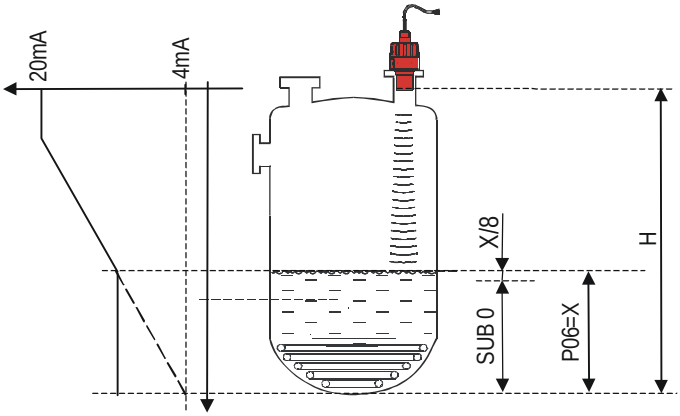
***Manuelle Nahausblendung* (P05>X_m)**
Manuelle Nahausblendung wird z.B. zur Ausblendung von Störechos, die von Kanten eines Sensoraufsatzes oder anderen in den Ultraschallkegel reichenden Gegenständen verursacht wurden, angewendet.

Bei Eingabe eines Wertes größer als die Vorgabe wird die Blockierdistanz erweitert und auf dem eingegebenen Wert gehalten.

NUS-7 für Flüssigkeiten	Minimale Messdistanz X_m[m/ft]
	Schallwandlerwerkstoff PP / PVDF
NUS-7	0,25 / 0,82

P06: Fernausblendung WERKSVORGABE: 0

Die Fernausblendung wird zur Unterlassung falscher Füllstands-/Volumenangaben und Ausgangsaktionen unterhalb des in **P06** eingegeben Füllstandes verwendet. Die Fernausblendung kann zur Vermeidung von Störeffekten d.h. falschen Ergebnissen, die z.B. Heizkörper oder andere störende Objekte (Schlamm, runder Siloboden usw.) liefern, genutzt werden.

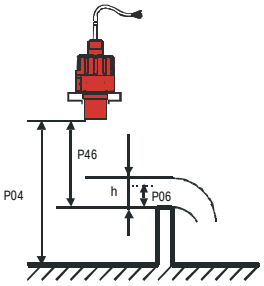


A.) Füllstands- und Volumenmessung

- *Wenn der Flüssigkeitspegel in den Bereich der Fernausblendung d.h. unter den Wert P06 sinkt:*
  Der Analogausgang wird den unter Fernausblendung angegebenen Wert halten
- *Wenn der Flüssigkeitspegel in den Bereich SUB0 fällt:*
  Das Gerät wird über HART zusätzlich einen Fehlercode 10 ferngeben..
- *Wenn der Flüssigkeitspegel* über d*en Bereich der Fernausblendung liegt:*
  Bei Füllstand oder Volumenmessung sind die Behälterwerte gültig, d.h. die Fernausblendung hat keinerlei Einfluss auf die Berechnung der Füllstand- bzw. Volumenwerte.

B.) Durchflussmessung in offenen Kanälen

Fernausblendung wird zur Unterdrückung von falschen Durchflussanzeigewerten und Ausgangsaktionen unterhalb eines vorgegebenen Füllstands, bei dem eine genaue Durchflussmengenberechnung nicht mehr möglich ist, verwendet.



- *Wenn der Wasserpegel im Gerinne/Wehr in den Bereich der Fernausblendung fällt:*
  - Der Analogausgang gibt den Wert Q=0 aus .
  - Der Wert „0" wird über HART ferngegeben, es erscheint „No Flow" bzw 0
- *Wenn der Flüssigkeitspegel im Gerinne/Wehr oberhalb des Bereichs der Fernausblendung liegt:*
  Die Berechnung der Durchflussmenge basiert auf den eingegebenen Gerinne-/Wehrabmessungen, die gemessenen und berechneten Werte werden in keiner Weise von der Fernausblendung beeinflusst.

8.2 Analogausgang

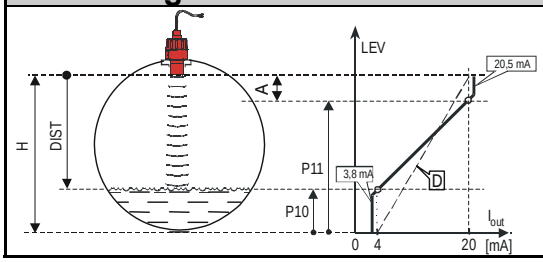
P08: Fixierter Analogausgang WERKSVORGABE: 0

Es kann ein fester Analogausgang zwischen 3,8 mA und 20,5 mA eingestellt werden. Ist der Wert „0", dann ist diese Funktion nicht aktiv.
Achtung: Ist die Funktion aktiviert, dann haben P10, P11, P12 und P19 keinen Einfluss auf den Stromausgang.

P10: Wert (Distanz, Füllstand, Volumen oder Durchfluss), der dem 4 mA Analogausgang zugeordnet wird WERKSVORGABE: 0

P11: Wert (Distanz, Füllstand, Volumen oder Durchfluss), der dem 20 mA Analogausgang zugeordnet wird WERKSVORGABE: $X_M – X_m$

Die Werte werden entsprechend **P01(a)** ausgewertet. Die Zuordnung kann so vorgenommen werden, dass die Proportion zwischen der Änderung des (gemessenen oder berechneten) Istwertes und der Änderung des Analogausganges entweder direkt oder invertiert ist. Z.B.: Ein 1 m-Füllstand zugeordnet zu 4 mA und ein 10 m-Füllstand zugeordnet zu 20 mA repräsentieren das direkte Verhältnis, während, wenn der 1 m-Füllstand dem 20 mA- und der 10 m-Füllstand dem 4 mA-Ausgang zugeordnet sind, das Verhältnis invertiert ist.
Bitte beachten Sie, dass im Falle einer prozentualen Messung (LEV% oder VOL%) der min. und max. Wert in den relevanten Maßeinheiten von LEV (m,ft) oder VOL (m^3, ft^3) eingegeben werden muss. Dabei entspricht P10 dem Wert für 0% und P11 dem Wert für 100%.

Ferngabe eines Füllstandes	
	**A:** Kleinste messbare Distanz **D**: Diagramm bei Werksvorgabe in P10 P11

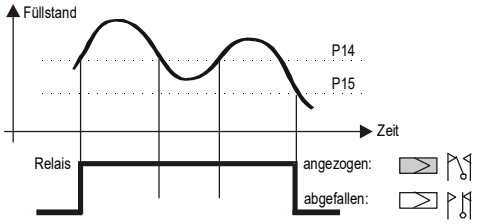
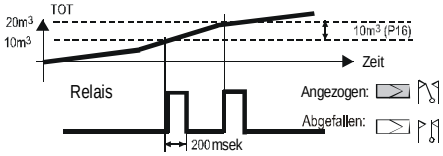
P12: a Fehlermeldung am Analogausgang WERKSVORGABE: 0

Im Falle eines Fehlers wird der Analogausgang des NUS-7 einen der folgenden Werte ausgeben:

a	Fehlermeldung
0	HOLD (letzter Wert halten)
1	3,8 mA
2	22 mA

8.3 Relais Ausgang

P13: a Relais Funktion

a	Relais Funktion		Programmierbare Parameter
0	ZWEI-PUNKT-SCHALTUNG (Schalthysterese) Das Relais ist angezogen, wenn der gemessene oder berechnete Wert über den in P14 angegebenen Wert steigt. Das Relais ist abgefallen, wenn der gemessene oder berechnete Wert unter den in P15 angegebenen Wert fällt.		P14, P15 Zwischen P14 und P15 muss mind. 20 mm Hysterese sein! **P14 > P15** – Normal Funktion **P14 > P15** – Inversion
1	Das Relais ist bei einem Echoverlust angezogen		-
2	Das Relais ist bei einem Echoverlust abgefallen		-
3	Zähler bei Durchflussmessung Ein 140 ms langer Impuls wird alle 1, 10, 100, 1.000 oder 10.000 m³, entsprechend der Einstellung unter P16, abgegeben.		P16= 0: 1m³ P16= 1: 10 m³ P16= 2: 100 m³ P16= 3: 1.000 m³ P16= 4: 10.000 m³

Wenn das Gerät keine Spannungsversorgung bekommt, wird Stromkreis “C1” des Relais geschlossen sein.
„Relay” LED leuchtet wenn „C2” geschlossen ist.
WERKSVORGABE: **P13=2**

P14: Relaisparameter – Schaltpunkt

P15: Relaisparameter – Schaltpunkt

P16: Relaisparameter – Impulsrate (siehe P13)

WERKSVORGABE: P14=0, P15=0, P16=0

8.4 Digitale Kommunikation

P19: a Adresse des Gerätes WERKSVORGABE: 2

Damit können verschiedene Transmitter in einer Schleife unterschieden werden. Der Adressenwert kann zwischen 0…15 gewählt werden.

- Bei Adresse ”0” funktioniert der Stromausgang
- Bei Adresse >0 wird der Stromausgang auf fix 4 mA festgelegt.

Optimierung der Messung

P20: a Verzögerungszeit WERKSVORGABE: 5

Benutzen Sie diesen Parameter, um ungewollte Schwankungen auf dem Display und den Ausgängen zu reduzieren.

	Verzögerungszeit (s)	kein/geringer Dampf oder Wellen	starker/dichter Dampf oder turbulente Wellen
0	Kein Filter	Nur zu Testzwecken	
1	3	anwendbar	nicht anwendbar
2	6	empfohlen	anwendbar
3	10	empfohlen	empfohlen
4	30	empfohlen	empfohlen
5	60	empfohlen	empfohlen

P22: a Kompensation von Erscheinungen bei Behältern mit kuppelförmigem Dach WERKSVORGABE: 0

Um den Effekt von möglichen Störechos zu reduzieren.

a	Kompensation	Anwendung
0	AUS	Wenn der NUS-7 nicht in der Mitte des Behälterdachs eingebaut und das Dach ebenmäßig ist.
1	EIN	Wenn der NUS-7 in der Mitte eines Behälters mit kuppelförmigem Dach eingebaut ist.

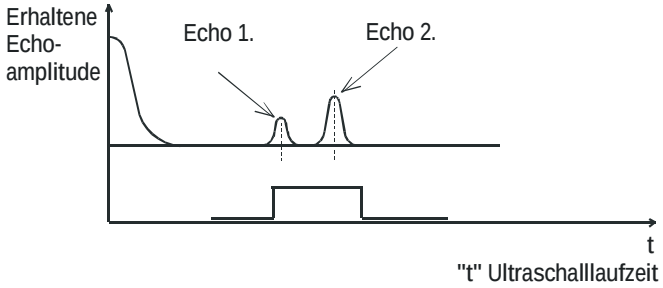
P24: a Füllstand-Verfolgungsgeschwindigkeit WERKSVORGABE: 0

Mit diesem Parameter kann die Auswertungsgeschwindigkeit auf Kosten der Genauigkeit erhöht werden.

a	Verfolgungs-geschw.	Bemerkung
0	Standard	für die meisten Anwendungen
1	Schnell	für sich schnell ändernde Füllstände
2	Spezial	Nur für spezielle Anwendungen (Messbereich ist reduziert auf 50% des Nennbereiches). Das Messfenster ist inaktiv und der NUS-7 reagiert praktisch augenblicklich auf jede Veränderung

P25: a Echoauswahl innerhalb des Messfensters WERKSVORGABE: 0

Ein sogenanntes Messfenster wird um das Echo gebildet. Die Position des Messfensters bestimmt die “Laufzeit” zum Ziel zur Distanzberechnung (die untere Abbildung wird auf dem Testoszilloskop ausgegeben).



Bei einigen Anwendungen können auch mehrere Echos in dem Messfenster empfangen werden. Der Parameter **P25** beeinflusst nur die Echoauswahl innerhalb des Messfensters.

a	das in dem Fenster auszuwählende Echo	Bemerkung
0	mit der höchsten Amplitude	für die meisten Anwendungen
1	das erste	wenn mehrere Echos innerhalb des Messfensters sind

P26: Befüllgeschwindigkeit (m/h) WERKSVORGABE: 2000 m/h

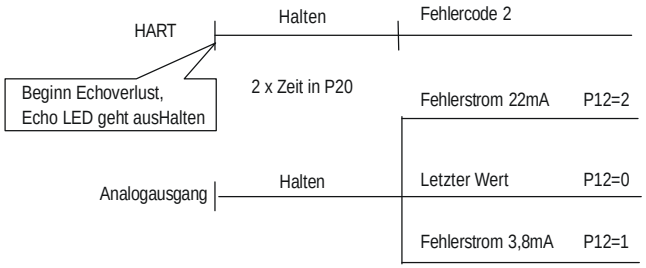
P27: Entleergeschwindigkeit (m/h) WERKSVORGABE: 2000 m/h

Benutzen Sie diese Parameter für zusätzlichen Schutz vor Echoverlust bei Medien, bei denen während des Befüllens starker Dampf auftritt.

Die Parameter dürfen nicht kleiner sein, als die schnellste, mögliche Füll-/ Entleerungsgeschwindigkeit des Behälters/Silos ist.

Benutzen Sie die Werksvorgabe für alle anderen Anwendungen.

P28: a Echoverlustmeldung WERKSVORGABE: 0

a	Echoverlust-meldung	Bemerkung
0	Verzögert	Bei Echoverlust wird erst einmal (für die Zeit (b+2)x**P20**) der letzte Wert gehalten Danach wird der Analogausgang den in **P12** einprogrammierten Zustand für die Echoverlustmeldung annehmen, über HART wird Fehlercode 2 ferngegeben. 
	Keine	Solange der Echoverlust besteht, wird der letzte Wert gehalten.
	Bewegen in Richtung “voll”	Solange der Echoverlust während des Befüllens besteht, wird der ferngegebene Füllstand sich in Richtung des “full” (vollen) Behälter mit der in **P26** eingestellten Befüllgeschwindigkeit bewegen
3	Unmittelbar	Bei Echoverlust wird sofort ferngegeben : – Über HART Fehlercode 2 (zur Anzeige von „noEcho”) - – Am Analogausgang der in **P12** einprogrammierte Zustand für die Echoverlustmeldung.
4	Keine Echoverlust-anzeige bei leerem Behälter	In komplett leeren Behältern mit kugelförmigem Boden oder in Silos mit offenem Abfluss können Echoverluste auftauchen, die auf Verspiegelungen zurückzuführen sind. Bei einem Echoverlust in einem leeren Behälter ist die Anzeige entsprechend einem leerem Behälter.

P29: Ausblendung eines Störobjektes WERKSVORGABE: 0

Sie können ein Festobjekt, das sich im Behälter befindet und die Messung beeinträchtigt, ausblenden.

Geben Sie die Entfernung des Objektes von der Abstrahlfläche an. Um diese genau feststellen zu können, benutzen Sie die Echokarte (**P70**).

P31: Schall-Ausbreitungsgeschwindigkeit bei 20°C WERKSVORGABE: 343,8 (m/s), 1128 (ft/s)

Benutzen Sie diesen Parameter, wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeit in dem Gas über der zu messenden Oberfläche stark von der in der Luft abweicht, und das Gasgemisch mehr oder weniger homogen ist. Sollte das nicht der Fall sein, kann die Genauigkeit der Messung durch den Einsatz der 32-Punkte-Linearisierung verbessert werden (**P48**, **P49**).

Spezifische Angaben siehe "Ausbreitungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Gasen".

P32: Spezifisches Gewicht WERKSVORGABE: 0

Wenn Sie hier einen Wert (≠0) eintragen, wird das Gewicht anstelle von VOL über HART ferngegeben.

Maßeinheit: bei metrischen System kg/dm^3
bei US System lb/ft^3

Volumenmessung

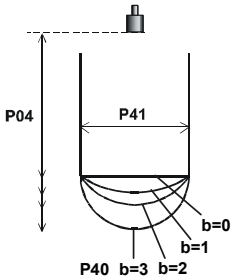
P40: ba Behälterform WERKSVORGABE: 00

	Form des Behälters	Auch zu programmieren
b0	stehender zylindrischer Behälter, "b": siehe Abb. unten	**P40** (b), **P41**
01	stehender zylindrischer Behälter mit kegelförmigem Boden	**P41**, **P43**, **P44**
02	stehender rechteckiger Behälter (mit Rutsche)	**P41**, **P42**, **P43**, **P44**, **P45**
b3	liegender zylindrischer Behälter, "b": siehe Abb. unten	**P40** (b), **P41**, **P42**
04	runder Behälter	**P41**

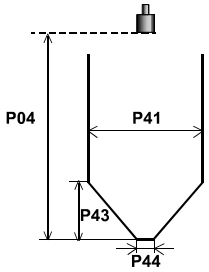
Achtung: Beachten Sie die Reihenfolge! Wenn Sie diesen Parameter erreichen, wird zuerst der rechte Wert "a" blinken.

P41-45: Behälterabmessungen WERKSVORGABE: 0

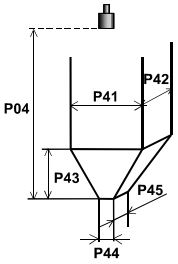
Stehender zylindrischer Behälter mit kugelförmigem Boden a = 0



Stehender zylindrischer Behälter mit kegelförmigem Boden a = 1, b = 0

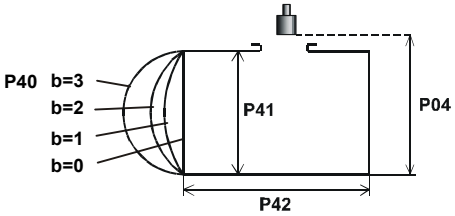


Stehender rechteckiger Behälter mit oder ohne Rutsche a = 2, b = 1

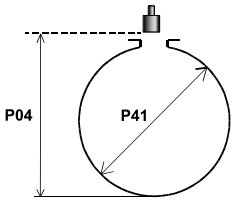


Ohne Rutsche sind **P43**, **P44** und **P45** = 0

Liegender zylindrischer Behälter a = 3



Runder Behälter a = 4, b = 0



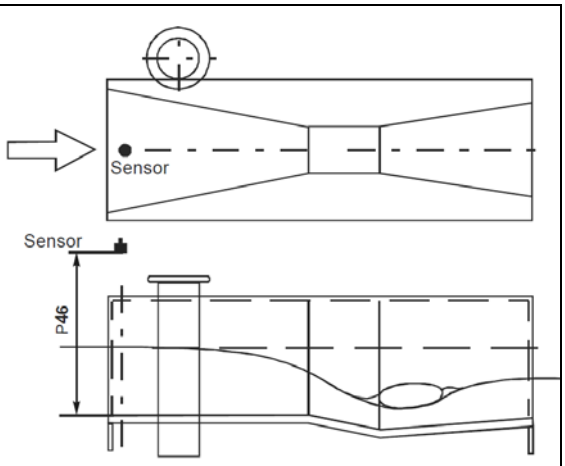
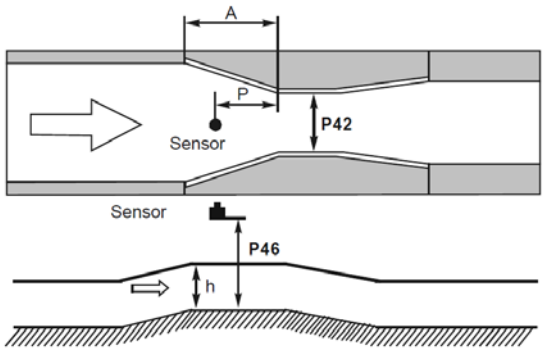
Durchflussmessung

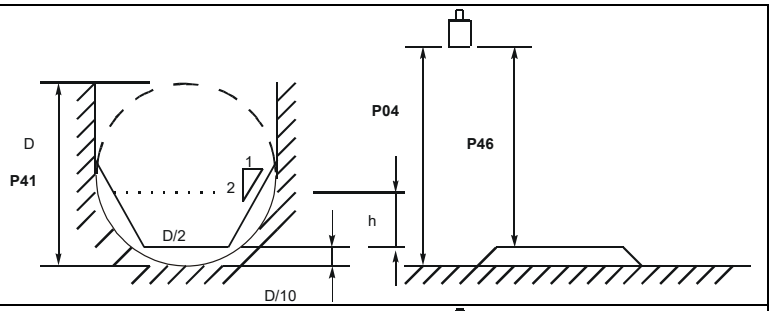
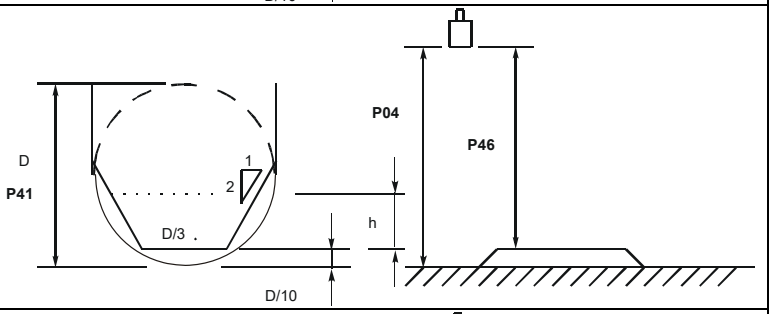
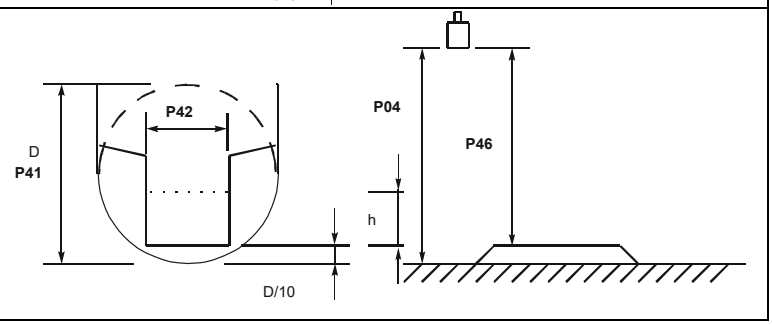
P40: b a Kanaltypen, Formeln, Daten WERKSVORGABE: 00

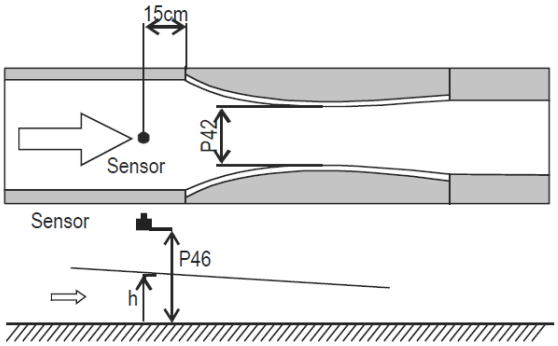
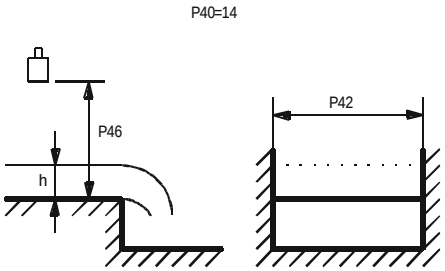
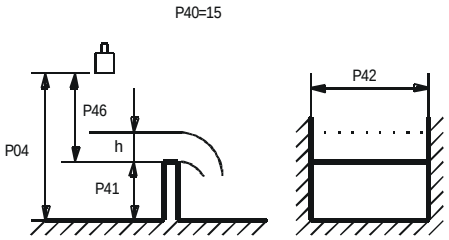
ba	Kanaltypen, Formeln, Daten						Auch zu programmieren
		TYPE	Berechnungsformel	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]	
00	**Nivelco Parshall Kanäle**	GPA-1P1	Q [l/s]= $60.87*h^{1,552}$	0.26	5.38	30	**P46**
01		GPA-1P2	Q [l/s]= $119.7*h^{1,553}$	0.52	13.3	34	**P46**
02		GPA-1P3	Q [l/s]= $178.4*h^{1,555}$	0.78	49	39	**P46**
03		GPA-1P4	Q [l/s]= $353.9*h^{1,558}$	1.52	164	53	**P46**
04		GPA-1P5	Q [l/s]= $521.4*h^{1,558}$	2.25	360	75	**P46**
05		GPA-1P6	Q [l/s]= $674.6*h^{1,556}$	2.91	570	120	**P46**
06		GPA-1P7	Q [l/s]= $1014.9*h^{1,556}$	4.4	890	130	**P46**
07		GPA-1P8	Q [l/s]= $1368*h^{1,5638}$	5.8	1208	135	**P46**
08		GPA-1P9	Q [l/s]= $2080.5*h^{1,5689}$	8.7	1850	150	**P46**
09	Allgemeiner PARSHALL Kanal						**P46**, **P42**
10	PALMER-BOWLUS (D/2)						**P46**, **P41**
11	PALMER-BOWLUS (D/3)						**P46**, **P41**
12	PALMER-BOWLUS (rechteckig)						**P46**, **P41**, **P42**
13	Khafagi Venturi						**P46**, **P42**
14	Rechteckschwelle						**P46**, **P42**
15	Rechteck-Überfallwehr oder Überlaufbecken						**P46**, **P41**, **P42**
16	Trapezwehr						**P46**, **P41**, **P42**
17	spezielles Trapezwehr (4:1)						**P46**, **P42**
18	V- Profil-Wehr						**P46**, **P42**
19	THOMSON Wehr (90°)						**P46**
20	O-Profil-Wehr						**P46**, **P41**
21	Allgemeine Durchflussformel: Q[l/s]= 1000*$\mathbf{P41*h^{P42}}$, h [m]						**P46**, **P41**, **P42**

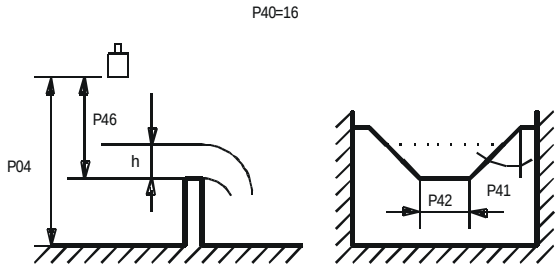
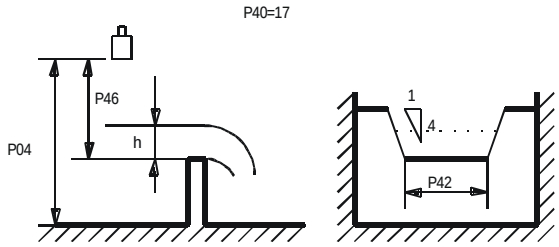
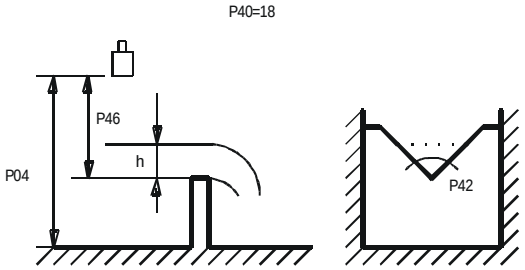
P41-45: Abmessungen des Kanals/Wehrs

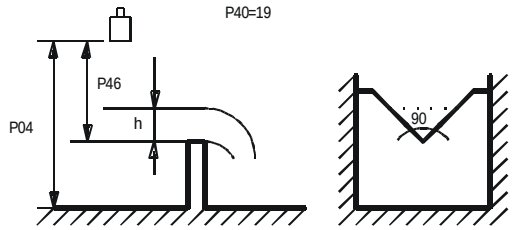
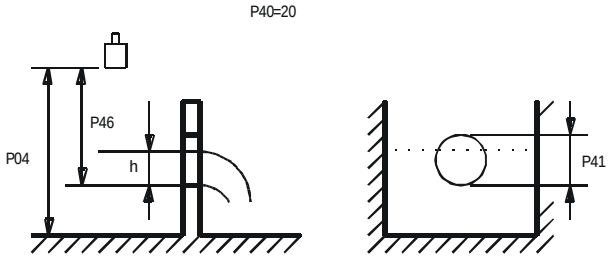
WERKSVORGABE: 0

<table>
<tr>
<td>P40=00</td>
<td>KOBOLD Parshall Kanäle</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>P40=09</td>
<td>Allgemeiner Parshallkanal
0,305 < P42 (Breite) < 2,44
$Q[l/s] = 372 \cdot \mathbf{P42} \cdot (h/0{,}305)^{1{,}569\,\mathbf{P42}^{0{,}026}}$
2,5 < P42
Q[l/s]= K*P42*h^{1,6}
P= 2/3*A
<table><tr><th>P42 [m]</th><th>K</th></tr><tr><td>3,05</td><td>2,450</td></tr><tr><td>4,57</td><td>2,400</td></tr><tr><td>6,10</td><td>2,370</td></tr><tr><td>7,62</td><td>2,350</td></tr><tr><td>9,14</td><td>2,340</td></tr><tr><td>15,24</td><td>2,320</td></tr></table></td>
<td> 
</td>
</tr>
</table>

P40= 10	**Palmer-Bowlus (D/2) Kanal** Q[m^3/s]= f(h1/**P41**)∗**P41**^{2,5}, wobei h1[m]= h+(**P41**/10) **P41** [m]	
P40= 11	**Palmer-Bowlus (D/3) Kanal** Q[m^3/s]= f(h1/**P41**)∗**P41**^{2,5}, wobei h1[m]= h+(**P41**/10) **P41** [m]	
P40= 12	**Palmer-Bowlus (rechteckiger) Kanal** Q[m^3/s]= C∗**P42**∗$h^{1,5}$, wobei C= f(**P41**/**P42**) **P41** [m], **P42** [m]	

P40= 13	**Khafagi Venturi Kanal** Q [m^3/s] = 1,744 ·**P42** · $h^{1,5}$ + 0,091 · $h^{2,5}$ **P42** [m] h [m]	
P40= 14	**Rechteckschwelle** 0,0005 < Q [m^3/s] < 1 0,3 < **P42** [m] < 15 0,1 < h [m] < 10 Q [m^3/s]= 5,073 · **P42** · $h^{1,5}$ Genauigkeit: ± 10%	
P40= 15	**Rechteck-Überfallwehr oder Überlaufbecken** 0,001 < Q [m^3/s] < 5 0,15 < **P41** [m] < 0,8 0,15 < **P42** [m] < 3 0,015 < h [m] < 0,8 Q [m^3/s] =1,77738(1+0,1378h/**P41**) · **P42** · $(h+0,0012)^{1,5}$ Genauigkeit: ±1%	

P40= 16	**Trapezwehr** 0,0032 < Q [m^3/s] < 82 20 < **P41**[°] < 100 0,5 < **P42** [m] < 15 0,1 < h [m] < 2 Q [m^3/s] = 1,772 · **P42** · $h^{1,5}$ + 1,320 ·tg(**P41**/2) · $h^{2,47}$ Genauigkeit: ±5%	
P40= 17	**Spezielles Trapezwehr (4:1)** 0,0018 < Q [m^3/s] < 50 0,3 < **P42** [m] < 10 0,1 < h [m] < 2 Q [m^3/s] = 1,866 · **P42** · $h^{1,5}$ Genauigkeit: ±3%	
P40= 18	**V- Profil-Wehr** 0,0002 < Q [m^3/s] < 1 20 < **P42**[°] < 100 0,05 < h [m] < 1 Q[m^3/s] = 1,320 · tg(**P42**/2) · $h^{2,47}$ Genauigkeit: ±3%	

P40= 19	**THOMSON Wehr (90°)** 0,0002 < Q [m^3/s] < 1 0,05 < h [m] < 1 Q[m^3/s] = 1,320 · $h^{2,47}$ Genauigkeit:: ±3%	
P40= 20	**O-Profil-Wehr** 0,0003 < Q [m^3/s] < 25 0,02 < h [m] < 2 Q[m^3/s] = m*b · $D^{2,5}$, ahol b = f (h/D) m= 0,555+0,041 ·(h/**P41**)+(**P41**/(110 · h)) Genauigkeit:: ±5%	

P46: Entfernung zwischen Abstrahlfläche und Füllstand von Q=0
WERKSVORGABE: 0

P46 ist *immer* die Distanz zwischen der Abstrahlfläche und dem Punkt, wo das Volumen Q = 0 ist (meistens Kanalboden, (**P06=0**).

8.5 32- Punkte-Linearisierungskurve

P47: a Linearisierung WERKSVORGABE: 0

Linearisierung ist die Methode, um einen bestimmten (kalibrierten oder berechneten) Füllstand-, Volumen- oder Durchflusswert, den vom Transmitter gemessen Werten, zuzuordnen. Sie kann eingesetzt werden, z.B., wenn die "Ausbreitungsgeschwindigkeit" nicht bekannt ist (LEVEL⇒LEVEL), oder im Falle eines vertikalen zylinderförmigen Behälters (LEVEL ⇒ VOLUME), usw.

a	Linearisierung
0	AUS (WERKSVORGABE)
	EIN

Bedingungen für den korrekten Betrieb der Datenpaare

- Die Tabelle muss immer beginnen mit: L(1)= 0 und r(1)= dem "0"-Füllstand zugeordneter Wert.
- Die Spalte L darf nicht gleiche Werte enthalten.
- Die Tabelle muss entweder enden mit dem 32.Datenpaar: z.B. j= 32, oder, wenn die Linearisierungstabelle weniger als 32 Datenpaare enthält, mit einer "0" abgeschlossen werden, z.B. L(j<32)= 0

i	**L** (linke Spalte) GEMESSENER FÜLLSTAND	**r** (rechte Spalte) AUSZUGEBENDER FÜLLSTAND oder MENGE
1	**0**	**r(1)**
2	**L(2)**	**r(2)**
	L(i)	**r(i)**
nn	**L(nn)**	**r(nn)**
nn+1	**0**	
32		

P48: Anzahl der Datenpaare in der Linearisierungstabelle

Die Anzahl der eingegebenen Datenpaare wird angezeigt. Parameter ist nur auslesbar.

8.6 Informationsparameter (nur auslesbar)

P60: Betriebsstunden insgesamt (Std)

P61: Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten (Std)

P62: Betriebsstunden des Relais (Std)

P63: Anzahl der Schaltungen des Relais

P64: Aktuelle Temperatur des Schallwandlers (°C/°F)

”Pt Error” wird über HART angezeigt, wenn der Temperaturschaltkreis defekt ist

Der Transmitter wird dann eine Temperaturkorrektur entsprechend zu 20ºC liefern.

P65: Maximale Temperatur des Schallwandlers (°C/°F)

P66: Minimale Temperatur des Schallwandlers (°C/°F)

P70: Anzahl der Echos / Echokarte

Beim Aufrufen wird die Entfernung und Amplitude dieser Echos ausgegeben.

P71: Distanz des Messfensters (DIST)

P72: Amplitude des Echos im Messfenster [dB] <0

P73: Echoposition (Zeit) [ms]

P74: Signal- / Geräusch Verhältnis

Verhältnis	Messbedingungen
über 70	ausgezeichnet
zwischen 70 und 30	gut
unter 30	unzuverlässig

P75: Blockierdistanz (Dead-band)

Die momentane Blockierdistanz wird angezeigt. Sie liefert wertvolle Informationen, wenn die automat. Nahausblendung in **P05** gewählt wurde.

8.7 Zusätzl. Parameter für die Durchflussmessung in offenen Kanälen

P76: Pegelstand (LEV) (nur auslesbar)

Der Pegelstand kann hier überprüft werden. Er ist der Wert “h” für die Berechnung der Durchflussmenge.

P77: TOT1 Durchflussmenge (zurücksetzbar)

P78: TOT2 Durchflussmenge (nicht zurücksetzbar)

Zusätzliche Parameter für Datenspeicher

P79: Freie Speicherkapazität in %

P79=0, der Datenspeicher überschreibt die ältesten Messdaten, wenn die Speicher voll ist!

Die Löschung des Datenspeichers
1). Wechseln Sie zum Parameter **P79 !**
2). Drücken Sie gleichzeitig WEITER ⊕ + RUNTER ⊕!
3). Das Display zeigt: “Lo Clr”.
4.) Drücken Sie ENTER Ⓔ, um Datenspeicher zu löschen!

Zusätzliche Parameter für Datenspeicher

P96: Softwarecode 1 (nur auslesbar)

P97: Softwarecode 2 (nur auslesbar)

P98: Hardwarecode (nur auslesbar)

P99: Geheimcode

Der Geheimcode dient zum Schutz vor ungewolltem bzw. unbefugtem Umprogrammieren der Parameter.
Der Geheimcode ist jede beliebige vierstellige Zahlenkombination ≠ **0000**. Der eingegebene Geheimcode wird automatisch bei dem Wechsel in die Betriebsart Messen aktiviert.
Um geschützte Parameter zu ändern, geben Sie den Geheimcode in **P99** ein. Die Zugangssperre wird reaktiviert, sobald Sie in die Betriebsart Messen zurückkehren.

9. Fehlermeldungen

Error Code	Fehlerbeschreibung	Ursachen und was zu tun ist
1	Speicherfehler	Kontaktieren Sie Ihr KOBOLD-Büro
kein Echo	Echoverlust	Sensor empfängt kein Echo (keine Reflektion) Siehe Aktionen unter 5 und 6
3	Hardwarefehler	Überprüfen Sie die Eingaben
4	Overflow des Displays	Überprüfen Sie die Eingaben
5	Sensor fehlerhaft oder falsch montiert, Füllstand innerhalb der Blockierdistanz	Prüfen Sie den Sensor auf Funktion und korrekte Montage entsprechend der Gebrauchsanleitung
6	Die Messung ist an der Grenze ihrer Zuverlässigkeit.	Prüfen Sie die Parametereingaben, suchen
7	Kein Signal innerhalb des Messbereichs, der in **P04** und **P05** eingegeben wurde.	Prüfen Sie die Parametereingaben, suchen Sie evtl. nach Installationsfehlern
12	Fehler in der Linearisierungstabelle: L(1) und L(2) sind 0 (ungültiges Datenpaar)	Siehe ”Linearisation”
13	Fehler in der Linearisierungstabelle: es sind zwei Daten L(i) mit dem gleichen Wert in der Tabelle	Siehe ”Linearisation”
14	Fehler in der Linearisierungstabelle: die r(i)-Werte steigen nicht kontinuierlich an	Siehe ”Linearisation”
15	Fehler in der Linearisierungstabelle: es gibt keinen dem gemessenen Füllstand zuordnenden Wert	Siehe ”Linearisation”
16	CHECKSUM des Programms im EEPROM stimmt nicht	Kontaktieren Sie Ihr KOBOLD-Büro
17	Meldung der Selbstüberwachung	Überprüfen Sie die programmierten Parameter
18	Hardwarefehler	Analogeinsatz defekt, das Gerät ist zu reparieren

10. ParameterTabelle

Par.	Seite	Beschreibung	Wert d c b a
P00	9	Technische Maßeinheiten	
P01	9	Messmodus	
P02	10	Maßeinheiten	
P03			
P04	11	Maximaler Messbereich	
P05	11	Minimaler Messbereich (Blockierdistanz)	
P06	12	Fernausblendung	
P07		–	
P08	13	Fixierter Analogausgang	
P09		–	
P10	13	Dem 4 mA Ausgang zugeordneter Wert	
P11	13	Dem 20 mA Ausgang zugeordneter Wert	
P12	14	Fehlermeldung am Analogausgang	
P13	14	Relais Funktion	
P14	15	Relaisparameter – Schaltpunkt	
P15	15	Relaisparameter – Schaltpunkt	
P16	15	Relaisparameter – Impulsrate (siehe P13)	
P17		–	
P18		–	
P19	15	HART Adresse des Gerätes	
P20	15	Verzögerungszeit	
P21		–	
P22	15	Kompensation bei kuppelförmigem Dach	
P23		–	
P24	15	Füllstand Verfolgungsgeschwindigkeit	
P25	16	Echoauswahl innerhalb des Messfensters	
P26	16	Befüllgeschwindigkeit	
P27	16	Entleergeschwindigkeit	

Par.	Seite	Beschreibung	Wert d c b a
P28	17	Echoverlustmeldung	
P29	17	Objektausblendung	
P30		–	
P31	18	Schall-Ausbreitungsgeschwindigkeit bei 20°C	
P32	18	Spezifisches Gewicht	
P33		–	
P34		–	
P35		–	
P36		–	
P37		–	
P38		–	
P39		–	
P40	20	Volumen- / Durchflussmessung Auswahl	
P41	21	Behälter / Kanal Abmessungen	
P42	21	Behälter / Kanal Abmessungen	
P43	21	Behälter / Kanal Abmessungen	
P44	21	Behälter / Kanal Abmessungen	
P45	21	Behälter / Kanal Abmessungen	
P46	25	Entfernung: Abstrahlfläche – Q=0 Füllstand	
P47	25	Linearisierung	
P48	26	Anzahl der Datenpaare	
P49		–	
P50		–	
P51		–	
P52		–	
P53		–	
P54		–	
P55		–	

Par.	Seite	Beschreibung	Wert d c b a
P56		–	
P57		–	
P58		–	
P59		–	
P60	26	Betriebsstunden insgesamt	
P61	26	Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten	
P62		Betriebsstunden des Relais (Std.)	
P63		Anzahl der Schaltungen des Relais	
P64	26	Aktuelle Temperatur des Schallwandlers	
P65	26	Maximale Temperatur des Schallwandlers	
P66	26	Minimale Temperatur des Schallwandlers	
P67		–	
P68		–	
P69		–	
P70	26	Anzahl der Echos / Echokarte	
P71	26	Distanz des Messfensters	
P72	26	Amplitude des Echos im Messfenster	
P73	26	Echoposition (Zeit)	
P74	26	Signal- / GeräuschVerhältnis	
P75	26	Blockierddistanz	
P76	27	Pegelstand	
P77	27	TOT1 Durchflussmenge (zurücksetzbar)	

Par.	Seite	Beschreibung	Wert d c b a
P78	27	TOT2 Durchflussmenge (nicht zurücksetzbar)	
P79	27	Freie Speicherkapazität in %	
P80		–	
P81		–	
P82		–	
P83		–	
P84		–	
P85		–	
P86		–	
P87		–	
P88		–	
P89		–	
P90		–	
P91		–	
P92		–	
P93		–	
P94		–	
P95		–	
P96	27	Softwarecode 1	
P97	27	Softwarecode 2	
P98	27	Hardwarecode	
P99	27	Zugangssperre durch Geheimcode	

11. Ausbreitungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Gasen

Die folgende Tabelle enthält die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von verschiedenen Gasen bei einer Temperatur von 20 °C.

Gas		Geschwindigkeit (m/s)
Azetaldehyd	C_2H_4O	252,8
Azetylen	C_2H_2	340,8
Ammoniak	NH_3	429,9
Argon	Ar	319,1
Benzol	C_6H_6	183,4
Kohlendioxid	CO_2	268,3
Kohlenmonoxid	CO	349,2
Tetrachlorkohlenstoff	CCl_4	150,2
Chlor	Cl_2	212,7
Dimethyläther	CH_3OCH_3	213,4
Äthane	C_2H_6	327,4
Äthylen	C_2H_3OH	267,3

Gas		Geschwindigkeit (m/s)
Ethylene	C_2H_4	329,4
Helium	He	994,5
Schwefelwasserstoff	H_2S	321,1
Methan	CH_4	445,5
Methanol	CH_3OH	347
Neon	Ne	449,6
Stickstoff	N_2	349,1
Stickstoffmonoxid	NO	346
Sauerstoff	O_2	328,6
Propan	C_3H_8	246,5
Hexafluorschwefel	SF_6	137,8

12. Technische Daten

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über www.kobold.com

13. Bestelldaten

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über www.kobold.com

14. Abmessungen

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über www.kobold.com

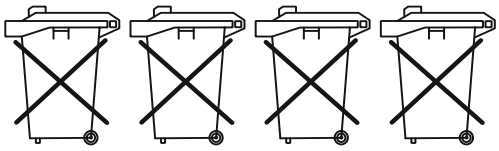
15. Entsorgung

Hinweis!

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

Batterien

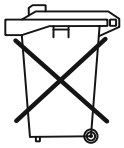
Schadstoffhaltige Batterien sind mit einem Zeichen, bestehend aus einer durchgestrichenen Mülltonne und dem chemischen Symbol (Cd, Hg, Li oder Pb) des für die Einstufung als schadstoffhaltig ausschlaggebenden Schwermetalls versehen:



Cd[1] Hg[2] Pb[3] Li[4]

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

Elektro- und Elektronikgeräte



16. EU-Konformitätserklärung

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

Ultraschall-Füllstandsmessumformer Typ: NUS-7...

folgende EU-Richtlinien erfüllt:

2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit
2011/65/EU	**RoHS** (Kategorie 9)
2015/863/EU	Delegierte Richtlinie (RoHS III)

und mit den unten angeführten Normen übereinstimmt:

EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

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 16. Feb. 2024

H. Volz	J. Burke
Geschäftsführer	Compliance Manager