

EchoTREK

SE/SG-300 és SE/SG-300 Ex Kompakte
Ultraschall Füllstandstransmitter in 2-Leiter Technik

BEDIENUNGS- und PROGRAMMIERANLEITUNG
12. Ausgabe

Hersteller:

NIVELCO Industrie-Elektronik AG

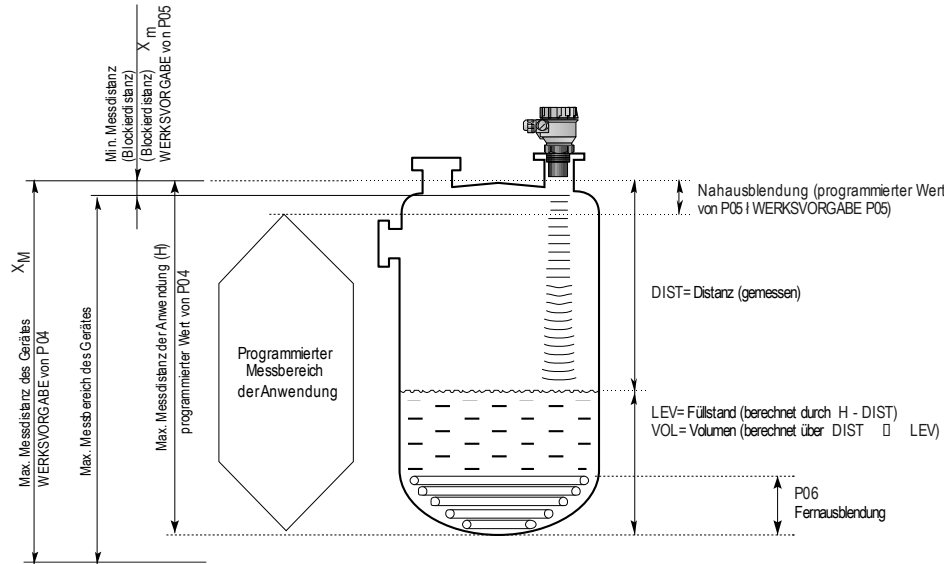
H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Tel.: (36-1)-369-7575 ■ Fax: (36-1)-369-8585

E-mail: marketing@nivelco.com ■ www.nivelco.com



GRUNDPRINZIP UND GRUNDLEGENDE BEGRIFFE DER ULTRASCHALLMESSUNG



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINFÜHRUNG	6
2. BESTELLCODE.....	7
3. TECHNISCHE DATEN.....	8
3.1. ZUBEHÖR	11
3.2. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN FÜR DIE EX GEPRÜFTEN GERÄTE.....	12
3.3. INSTANDHALTUNG	12
3.3.1. <i>Firmware Upgrade</i>	12
4. INSTALLATION	13
4.1. FÜLLSTANDSMESSUNG VON FLÜSSIGKEITEN.....	13
4.2. DURCHFLUSSMESSUNG IN OFFENEN KANÄLEN.....	15
4.3. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	15
4.4. TEST DER STROMSCHLEIFE	16
5. PROGRAMMIERUNG.....	16
5.1. PROGRAMMIERUNG OHNE ANZEIGEMODUL	17
5.2. PROGRAMMIERUNG MIT DEM ANZEIGEMODUL SAP-200	20
5.2.1. <i>Anzeigemodul SAP-200</i>	21
5.2.2. <i>Programmierung mit dem Anzeigemodul SAP-200</i>	21
5.2.3. <i>Anzeigen des Anzeigemoduls SAP-200 und der LEDs</i>	22
5.2.4. <i>QUICKSET</i>	23
5.2.5. <i>Komplette Programmierung („Full Parameter Access“)</i>	25

6. PARAMETER – BESCHREIBUNG UND PROGRAMMIERUNG	27
6.1. KONFIGURATION DER MESSUNG	27
6.2. ANALOGAUSGANG.....	33
6.3. RELAIS AUSGANG	34
6.4. HART.....	34
6.5. OPTIMIERUNG DER MESSUNG.....	35
6.6. DATENSPEICHER.....	39
6.6.1. <i>Auslesung des Datenspeicher.....</i>	<i>42</i>
6.7. VOLUMENMESSUNG	43
6.8. DURCHFLUSSMESSUNG.....	44
6.9. 32- PUNKTE-LINEARISIERUNGSKURVE	50
6.10. INFORMATIONSPARAMETER (NUR LESBAR)	51
6.11. ZUSÄTZLICHE PARAMETER FÜR DIE DURCHFLUSSMESSUNG IN OFFENEN KANÄLEN.....	53
6.12. ZUSÄTZLICHE PARAMETER FÜR DATENSPEICHER.....	53
6.13. TESTPARAMETER	54
6.14. BETRIEBSART SIMULATION	55
6.15. ZUGANGSSPERRE.....	55
7. FEHLERMELDUNGEN.....	56
8. PARAMETERTABELLE.....	57
9. AUSBREITUNGSGESCHWINDIGKEITEN IN VERSCHIEDENEN GASEN	59



**Vielen Dank, dass Sie sich für ein NIVELCO-Produkt entschieden haben.
Wir sind sicher, dass Sie mit dem gewählten Gerät zufrieden sind.**

1. EINFÜHRUNG

Einsatz

Ultraschall Kompakttransmitter von NIVELCO werden zur Füllstands- und Volumenmessung in Flüssigkeitsbehältern und -becken, zur Durchflussmessung in offenen Kanälen eingesetzt.

Die Füllstandsmessung, basierend auf dem berührungsfreien 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).

Funktionsprinzip

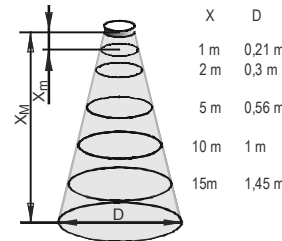
Ultraschall Füllstandsmessgeräte arbeiten nach dem Prinzip der Messung der benötigten Laufzeit des Ultraschalls vom Sensor zur Mediumoberfläche und zurück. Der Sensor, installiert über der Mediumoberfläche, sendet einen Ultraschallimpuls, der von der Oberfläche des Mediums reflektiert wird, aus. Die intelligente Elektronik verarbeitet das empfangene Signal, wählt das Nutzecho aus und berechnet aus der Laufzeit die Distanz zwischen dem Sensor und der Mediumoberfläche, die die Basis aller Ausgangssignale des EchoTREK bildet.

Minimale Messdistanz (X_M) ist die Distanz, in der das Gerät – bestimmt durch die Ultraschalltechnik und der Konstruktion des Schallwandlers - nicht messen kann (Totzone)(siehe P05 in Kapitel 6.1). Diese Distanz kann durch Programmierung erweitert werden, wenn es zur Vermeidung von Störeffekten durch Störechos von Festobjekten notwendig ist (Nahausblendung)

Maximale Messdistanz (X_M) ist die grösste Messdistanz, d.h. Reichweite, in der das Gerät unter idealen lbedingungen messen kann (siehe P04 in Kapitel 6.1). Die maximale programmierte Messdistanz H kann nicht grösser als X_M sein.

Die meisten SenSonic™ Schallwandler von Niveco haben einen **Schallkeulenwinkel** von 5°-7° bei -3 dB. Dies ermöglicht eine sichere und zuverlässige Messung auch in schmalen Behältern mit ungleichmäßigen Seitenwänden und in Prozesstanks mit verschiedenen Einbauten.

Darüber hinaus ist aufgrund des engen Schallkeulenwinkels, d.h., aufgrund der hervorragenden Bündelung des Ultraschallimpulses die Durchdringung von Gasen, Dämpfen und Schaum in hohem Maße möglich.



Die Durchmesser bei einem Schallkeulenwinkel von 5°.

Die **Blockierdistanz** ist ein für alle Füllstandsmesser bekanntes Feature, welches unter "Minimale Messdistanz" in der Tabelle "Technische Daten" spezifiziert wird.

2. BESTELLCODE

Hinweis: Nicht alle Kombinationen sind möglich

EchoTREK S - 3 -

TYP	CODE
Transmitter	E
Transmitter mit lokaler Anzeige	G

SCHALLWANDLER / GEHÄUSE	CODE
PP/Aluminium	A
PP+ Schaum/Aluminium	D
PVDF/Aluminium	B
PTFE/Aluminium	T
Edelstahl/Aluminium	S
PP/Kunststoff	P
PP Schaum/Kunststoff	G
PVDF/Kunststoff	V
PTFE/Kunststoff	F
Edelstahl/Kunststoff	M

MESSBEREICH *	CODE
12; 15 m	4
7; 10 m	6
6; 8 m	7
5; 6 m	8
3; 4 m	9

PROZESS-ANSCHLUSS	CODE
G Gewinde	0
NPT Gewinde	N
DN 80 PN 16 / PP	2
DN 100 PN 16 / PP	3
DN 125 PN 16 / PP	4
DN 150 PN 16 / PP	5
DN 200 PN 16 / PP	6
200 mm Konsole	K
500 mm Konsole	L
700 mm Konsole	M

VERSOGUNG / EX	CODE
4 ... 20 mA / Logger	1
4 ... 20 mA	2
4 ... 20 mA + HART / Logger	3
4 ... 20 mA + HART	4
4 ... 20 mA / Logger / Ex	5
4 ... 20 mA / Ex	6
4 ... 20 mA + HART / Logger / Ex	7
4 ... 20 mA + HART / Ex	8
4 ... 20 mA / Logger / Relais	L
4 ... 20 mA / Relais	R
4 ... 20 mA / HART / Logger / Relais	A
4 ... 20 mA / HART / Relais	H

Ex Versionen werden nach dem Bestellcode mit einem „Ex“ markiert


* Messbereich für Edelstahl ausführung siehe Tabelle Technische Daten

3. TECHNISCHE DATEN

Allgemein

Schallwandlmaterial	Polypropylen (PP), PVDF, Teflon (PTFE) Edelstahl (1.4571), PP+ Schaumstoff
Gehäusematerial	Kunststoff: PBT, glasfaserverstärkt, schwer entflammbar (DuPont®) Aluminium: pulverbeschichtet
Betriebstemperatur	PP, PVDF und PTFE Schallwandler: -30°C bis +90°C Edelstahl Ausführung: -30°C bis +100°C (CIP 120° für max. 2 Stunden)
Umgebungstemperatur	Kunststoffgehäuse: -25°C bis +70°C, Aluminiumgehäuse: -30°C bis +70°C mit Anzeige -25°C bis +70°C
Betriebsdruck** (absolut)	0,5 ... 3 bar (0,05 ... 0,3 MPa) Edelstahlausführungen 0,9 ... 1,1 bar (0,09 ... 0,11 Mpa)
Dichtung	PP Ausführung: EPDM Alle anderen Ausführungen: FPM (Viton)
Mechanische Schutzart	Sensor: IP68 Gehäuse: IP67 (NEMA 6)
Versorgungsspannung / Verbrauch	12 ⁽³⁾ ... 36 VDC 48 mW ... 720 mW galvanisch getrennt, Überspannungsschutz
Genauigkeit ⁽²⁾	± (0,2 Messdistanz plus 0,05% vom Messbereich)
Auflösung	In Abhängigkeit von der Messdistanz : < 2 m: 1 mm, 2 ... 5 m: 2 mm, 5 ... 10 m: 5 mm, > 10 m: 10 mm Analog: 4 ... 20 mA (3,9 ... 20,5 mA), R _{t,max} = (U _s - 12 V) / 0,02A, galvanisch getrennt, sekundärer Blitzschutz
Ausgang	Test der Stromschleife: 2 mm Stecker für Amperemeter, 200 mV, 0,5%
	Relais (SPDT) 30V/1A DC; 48 V/0,5 A AC
	Anzeige (SAP-200): 6 Digits, Symbole und Balkendiagramm, Kundenspezifische LCD Kommunikation: HART Interface (Terminierungswiderstand ≥ 250 Ohm)
Elektrischer Anschluss	2 x M20x1,5 Metal, kabel Ø7 ... 13 mm oder M20x1,5 Plastik, Kabel Ø6 ... 12 mm und 2 x ½" NPT Aderquerschnitt: 0,5 ... 1,5 mm ²
Berührungsschutz	Klasse III, Niederspannung

Ergänzende Daten zu den explosions sicheren Geräten

Kennzeichen	 II 1 G EEx ia IIB T6 IP67
Daten für Eigensicherheit	C _i ≤ 15 nF, L _i ≤ 200 µH, U _i ≤ 30 V, I _i ≤ 140 mA, P _i ≤ 1 W Ex-Geräte dürfen nur von EEx ia Speisegerät betrieben werden.
Daten für die Ex Speisung,	U ₀ < 30 V, I ₀ < 140 mA, P ₀ < 1 W, Versorgungsspannung 12...30 V, R _{t,max} = (U _s - 12 V) / 0,02 A
Betriebstemperatur	PP Schallwandler: -20 °C bis +70 °C, PVDF Schallwandler: -20 °C bis +80 °C, Edelstahl Ausführung: -30 °C bis +100 °C, PTFE Schallwandler: -30°C ... +90°C
Umgebungstemperatur	Aluminiumgehäuse: -30 °C bis +70 °C mit Anzeige -25°C bis +70°C,...Kunststoffgehäuse: -20°C bis +70°C

⁽¹⁾ Unter optimalen Reflexionsbedingungen und einer stabilen Schallwandlertemperatur

⁽²⁾ Bei Betriebsdruck unter 1 bar absolut konsultieren Sie Ihren Nivelco-Vertreter

⁽³⁾ Nicht alle Funktionen möglich! Aller Funktionen ist nur von 13,4 V bis 36 V Versorgungsspannung garantiert!

Spezielle Angaben des 2-Leiter EchoTREKs für Flüssigkeiten mit Schallwandler aus PP oder PVDF (auch für Ex-Ausführung)

Typ	SE□-39□-□ SG□-39□-□	SE□-38□-□ SG□-38□-□	SE□-37□-□ SG□-37□-□	SE□-36□-□ SG□-36□-□	SE□-34□-□ SG□-34□-□
Schallwandlermaterial	PP oder PVDF	PP oder PVDF	PP oder PVDF	PP oder PVDF	PP or PVDF
Max. Messdistanz * [m / ft]	4	6	8	10	15
Min. Messdistanz * (Blockierdistanz [m / ft])	0,2	0,25	0,35	0,35	0,45
Schallkeulenwinkel (-3 dB)	6°	5°	7°	5°	5°
Messfrequenz	80 kHz	80 kHz	50 kHz	60 kHz	40 kHz
Prozessanschluss	1 ½" Gewinde	2" Gewinde	2" Gewinde	Flansch	Flansch

* (Angabe ausgehend von der Sensor-Abstrahlfläche)

Spezielle Angaben des 2-Leiter EchoTREKs für Flüssigkeiten mit Schallwandler aus PTFE oder Edelstahl (auch für Ex-Ausführung)

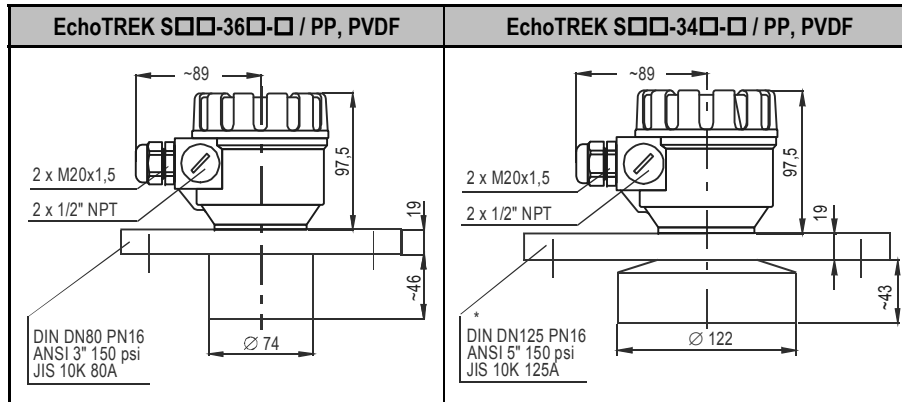
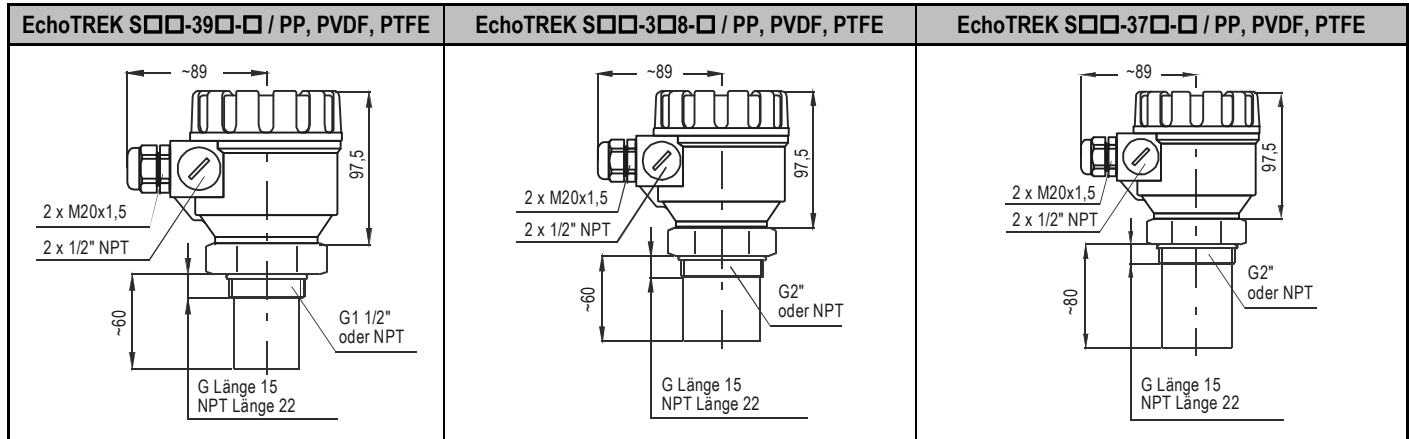
Typ	SE□-39□-□ SG□-39□-□	SE□-38□-□ SG□-38□-□	SE□-37□-□ SB□-37□-□	SE□-36□-□ SG□-36□-□	SE□-34□-□ SG□-34□-□
Schallwandlermaterial	PTFE	PTFE	PTFE	Edelstahl	Edelstahl
Max. Messdistanz * [m / ft]	3	5	6	7	12
Min. Messdistanz * (Blockierdistanz) [m/ft]	0,25	0,25	0,35	0,4	0,55
Schallkeulenwinkel (-3 dB)	6°	5°	7°	5°	5°
Messfrequenz	80 kHz	80 kHz	50 kHz	60 kHz	40 kHz
Prozessanschluss	1 ½" Gewinde	2" Gewinde	2" Gewinde	Flansch	Flansch

* (Angabe ausgehend von der Sensor-Abstrahlfläche)

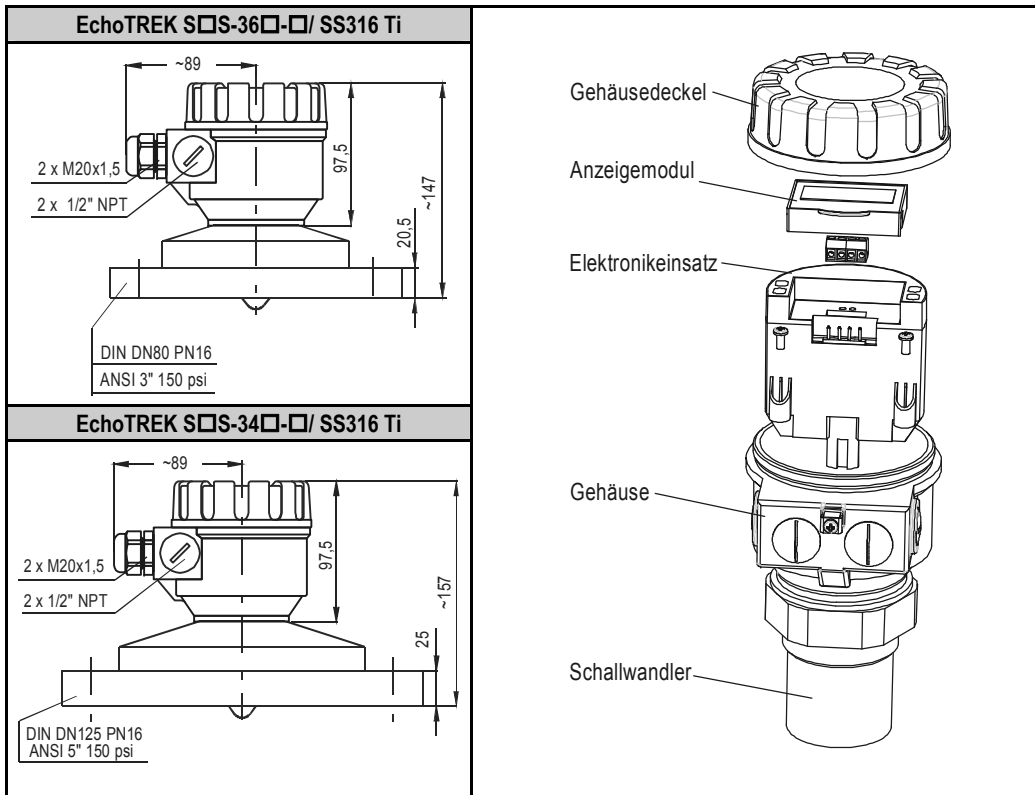
SAP-200 Anzeigemodul

Feldanzeige	6 Digits, Symbole und Balkendiagramm, kundenspezifische LCD,
Umgebungstemperatur	-25°C bis +70°C
Gehäusematerial	PBT, glasfaserverstärkt, schwer entflammbar (DuPont®)

Abmessungen des 2-Leiter EchoTREK



* Min. Flanschgröße



3.1. ZUBEHÖR

- Garantieschein
- Bedienungs- und Programmieranleitung
- Konformitätserklärung
- 2 x M20x1,5 Kabelverschraubung
- SAP-200 Anzeigemodul (Option)
- DVD (EViewLight, DataScope) (Option)

3.2. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN FÜR DIE EX GEPRÜFTEN GERÄTE

Die Geräte dürfen nur in eigensicheren Schaltkreisen mit den im Punkt 3 unter "Ergänzende Daten zu den explosions sicheren Geräten" angegebenen Höchstwerten betrieben werden.

Die Temperaturangaben finden Sie im Punkt 3 unter "Ergänzende Daten zu den explosions sicheren Geräten".

Bei den Geräten mit Kunststoffschallwandler, die statisch aufladbar sind, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Befüll- und Entleergeschwindigkeit muss auf das Medium abgestimmt werden
- Bei der Befüllung muss darauf geachtet werden, dass keine Vernebelung auftritt
- Die Kunststoffteile dürfen nicht in der explosionsfähigen Atmosphäre gereinigt werden

Die Geräte dürfen nur in Behältern mit einem Betriebsdruck von max. 3 bar eingesetzt werden. Das Gerät ist nicht zur Verwendung als flammendurchschlagsichere Trennung geeignet. Das Aluminiumgehäuse muss an den EP-Kreis angeschlossen werden.

3.3. INSTANDHALTUNG

Die Geräte der Serie EchoTREK SE/SG erfordern keine regelmäßige Wartung. Eine Reinigung von anhaftendem Material kann in einzelnen Fällen notwendig sein. Die Reinigung mit einem Lösungsmittel, das das Schallwandlmaterial angreift, ist zu vermeiden. Reparaturen während der Garantiezeit und danach werden vom Hersteller ausgeführt. Die zur Reparatur an den Hersteller übergebenen Geräte sind vom Anwender zu reinigen, die anhaftenden Chemikalien sind zu neutralisieren ggf. ist eine Desinfektion durchzuführen. Der Anwender hat zu erklären, daß dieses ausgeführt wurde.

3.3.1. FIRMWARE UPGRADE

NIVELCO wartet die Firmware des Gerätes (je nach Bedürfnissen der Anwender wird die Firmware erweitert und verbessert). Diese Firmware können Sie mit Hilfe des InfraPort auf SAP-200 oder mit Hilfe des Kommunikations Adapters ELink (USB) -den Sie an die Stelle des SAP-200 einstecken können- aktualisieren. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte NIVELCO!

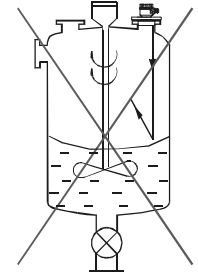
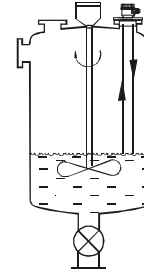
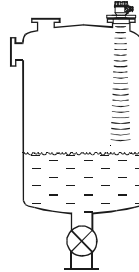
4. INSTALLATION

4.1. FÜLLSTANDSMESSUNG VON FLÜSSIGKEITEN

POSITION

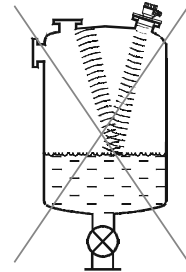
Die beste Position für den EchoTREK ist im Radius $r=(0,3...0,5R)$ des (runden) Behälters/Silos.

(Beachten Sie auch den Schallkeulenwinkel auf Seite 1)



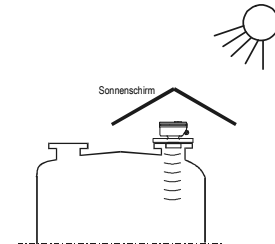
PARALLELEITÄT

Die Abstrahlfläche des Sensors muss parallel zu der Flüssigkeitsoberfläche innerhalb von $\pm 2-3^\circ$ sein.



TEMPERATUR

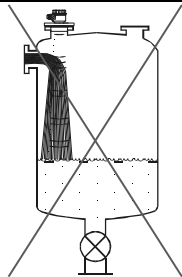
Stellen Sie sicher, dass der Transmitter vor Überhitzung durch direkte Sonneneinstrahlung geschützt ist.



EINBAUTEN

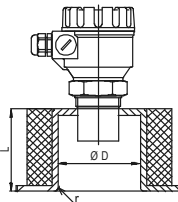
Stellen Sie sicher, dass kein Befüllstrom, keine Gegenstände (Verstärkungsrippen, Rohre, Leitern, Thermometer, Kühlrohre usw.), sowie keine Behälterwände in den Schallkegel hineinragen.

Allerdings kann ein festes Objekt, das die Messung behindert, über eine vom EchoTREK bereitgestellte Zusatzfunktion ausgeblendet werden. (siehe P29)



SENSORAUFSATZ

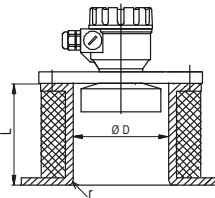
Die Kanten des Sensoraufsatzes sind abzurunden und die Oberfläche glatt zu arbeiten.



L	D _{min}		
	S □ □ - 39 □	S □ □ - 38 □	S □ □ - 37 □
150	50	60	60
200	50	60	75
250	65	65	90
300	80	75	105
350	95	85	120

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..



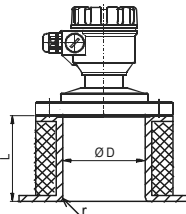
L	D _{min}	
	S □ □ - 36 □	S □ □ - 34 □
90	80	*
200	80	*
350	85	*
500	90	*

* für die Werte kontaktieren Sie bitte Ihren NIVELCO-Vertreter

WIND

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

Empfohlen sind Geräte mit geringerer Messfrequenz (40 kHz).



L	D _{min}	
	S □ S - 36 □	S □ S - 34 □
320	80	-
440	-	125

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 sind Geräte mit niedriger Messfrequenz (40 kHz), abhängig von der Reichweite.

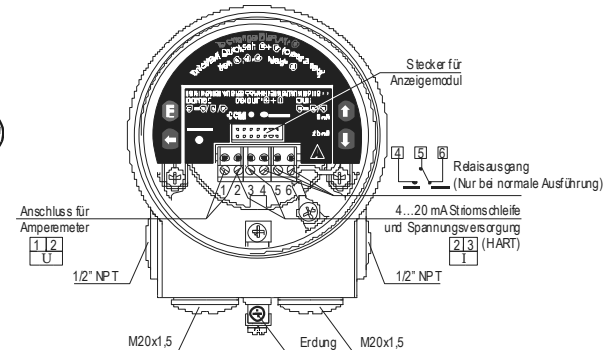
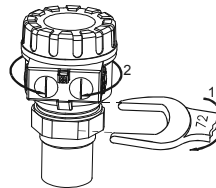
4.2. DURCHFLUSSMESSUNG IN OFFENEN KANÄLEN

- Um die Genauigkeit zu erhöhen, installieren Sie den Sensor so nah wie möglich über dem erwarteten max. Wasserstand (siehe minimaler Messbereich).
- Der Sensor muss genau stromaufwärts, über der Längsachse des Kanals/Wehrs, entsprechend der Charakteristik des Überfalls oder der Messrinne, platziert werden. Für den Einsatz eines NIVELCO Parshall-Kanals ist die Sensorposition markiert.
- 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.
- Der Sensor ist so zu installieren, dass sich seine Position nicht ändern kann.
- 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.
- Schützen Sie das Gerät gegen Überhitzung durch direkte Sonneneinstrahlung.

4.3. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Einbau der Geräte mit Gewinde (G o. NPT)

- Schrauben Sie das Gerät in den Gewindestutzen mit einem Schraubenschlüssel SW72 (Max. 20Nm)
 - Danach kann das Elektronikgehäuse in die gewünschte Position gedreht werden (ein Anschlag verhindert die Drehung von mehr als 350°)
 - Das Gerät kann durch eine elektrostatische Entladung (EDS) über die Anschlussklemmen beschädigt werden, deshalb beachten Sie bitte die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen, um derartige Entladungen zu vermeiden.
 - Überzeugen Sie sich, dass das Anschlusskabel spannungsfrei ist.
 - Nach Entfernen des Gehäusedeckels und des Anzeigemoduls (wenn es gesteckt war) ist der Zugriff auf die Anschlussklemmen frei.
 - Empfohlener Kabelquerschnitt ist 0,5 ... 1,5 mm²
Zu erst muss man die Erdung verbinden!
 - Schalten Sie das Gerät ein und führen Sie die Programmierung aus.
- Nach Programmierung des Gerätes ist das Gerät mit dem Deckel dicht zu schliessen.



4.4. TEST DER STROMSCHLEIFE

Nach Entfernen des Gehäusedeckels und des Anzeigemoduls (wenn es gesteckt war) kann der aktuelle Ausgangsstrom mit einer Genauigkeit von 0,5% durch Anschluss eines Amperemeters (Messbereich von 200 mV) an die Teststecker (siehe Abb. oben) gemessen werden

5. PROGRAMMIERUNG

Das EchoTREK Gerät kann auf zwei Arten programmiert werden:

- **Programmieren ohne Anzeigemodul** (siehe 5.1.)
Eingestellt werden können nur Zuordnung der gewünschten Füllstände zum 4 bzw. 20 mA Ausgang, Fehlermeldung des Analogsignals und die Dämpfung.
- **Programmieren mit dem Anzeigemodul SAP-200**, (siehe 5.2.)
Alle Parameter des Gerätes, wie Ausgangsmodus, Optimalisierung der Messung, Programmierung des Ausgangsrelais, 32-Punkte-Linearisierung oder Abmessungen für 11 Behälter mit unterschiedlichen Formen und für 21 verschiedene offene Kanäle (Kanal oder Wehr) usw., können eingestellt werden.

Geräte mit der Bezeichnung EchoTREK SG□-3□□ sind bereits mit dem SAP-200 ausgerüstet.

Der EchoTREK ist auch ohne das SAP-200 voll betriebsbereit. Das SAP-200 wird nur für die Programmierung und/oder zur Anzeige der Messwerte benötigt.

Die Messung wird während der Programmierung dem alten Parameterset entsprechend fortgesetzt.

Nach der Rückkehr in den Messmodus wird das neue Parameterset verwendet.

Wenn das Gerät aus Versehen in der Betriebsart Programmieren gelassen wird, kehrt es nach 3 Minuten automatisch in die Betriebsart Messen zurück und arbeitet mit den in der letzten vollständigen Programmierung eingegebenen Parametern weiter.

Der EchoTREK ist nach dem Einschalten ohne weitere Programmierung betriebsbereit und arbeitet nach der folgenden Werksvorgabe:

- ⇒ Analogausgang, Anzeige und Balkendiagramm: (LEVEL)
- ⇒ Analogausgang und Balkendiagramm sind proportional zum Füllstand
- ⇒ 4 mA: 0%, Leerer Tank (dem max. Messbereich zugeordnet)
- ⇒ 20 mA: 100%, Voller Tank (dem min. Messbereich zugeordnet)
- ⇒ Fehlermeldung über den Analogausgang: letzten Wert halten
- ⇒ Dämpfung (Zeitverzögerung): 60 sek

5.1. PROGRAMMIERUNG OHNE ANZEIGEMODUL

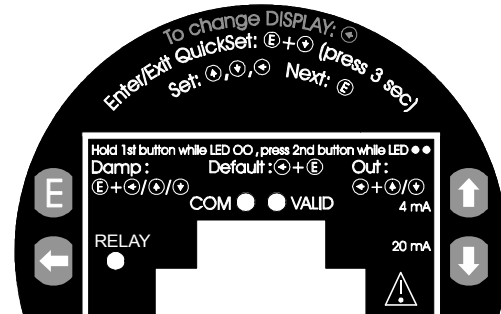
Die Programmierung ist nur möglich, wenn die "VALID" LED leuchtet und der Transmitter sich im LEV (Füllstand) Messmodus befindet (WERKSVORGABE)

Folgende Eingaben sind ohne Anzeigemodul möglich:

- Zuteilung eines Wertes für den 4 mA Analogausgang über ein Objekt in entsprechender Entfernung, z.B. min. Füllstand/max. Distanz
- Zuteilung eines Wertes für den 20 mA Analogausgang über ein Objekt in entsprechender Entfernung, z.B. max. Füllstand/min. Distanz
- Fehlermeldung am Analogausgang (Halten ("Hold")); 3,6 mA; 22 mA)
- Verzögerungszeit (10, 30 und 60 sek)
- Reset zur Werksvorgabe

Hinweis:

Der Analogausgang kann auch invertiert programmiert werden:
4 mA= 100% (voll), 20 mA= 0% (leer)



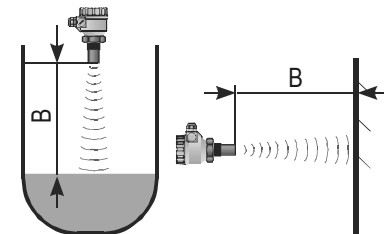
Vefahren bei der Programmierung: Drücken Sie die Tasten entsprechend der gezeigten Reihenfolge und überprüfen Sie die LEDs auf Ihren Status. Symbole für den Status der LED-s:

○ = LED ist aus, ● = LED blinkt, ●● = LED leuchtet, ●○ = LEDs blinken abwechselnd ⊗ = Status von Unbedeutung

Minimaler Füllstand, 0%, leerer Behälter (Zuordnung zu 4 mA)

Platzieren Sie den EchoTREK in einer Distanz zu einem Objekt entsprechend der maximalen Distanz/des minimalen Füllstands.

Aktion	LED Anzeige
1) Überprüfen Sie das Echo	⊗● = Gültiges Echo empfangen, Transmitter programmierbar
2) Drücken Sie Taste [E] und halten Sie diese gedrückt	○○ = Betriebsart programmieren
3) Drücken Sie auch noch die Taste [V] und halten Sie diese gedrückt	●● = Abgleich von 4 mA (siehe Abb.)
4) Geben Sie beide Tasten frei	○○ = Programmierung abgeschlossen

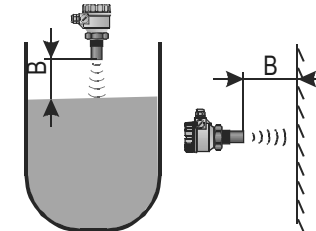


Benutzen Sie den Füllstand eines Behälters oder ein festes Ziel, z.B. die Wand

Maximaler Füllstand 100%, voller Behälter (Zuordnung zu 20 mA)

Platzieren Sie den EchoTREK in einer Distanz zu einem Objekt entsprechend der minimalen Distanz/des maximalen Füllstands.

Aktion	LED Anzeige
1) Überprüfen Sie das Echo	⊗● = Gültiges Echo empfangen, Transmitter programmierbar
2) Drücken Sie Taste ⊕ und halten Sie diese gedrückt	○○ = Betriebsart Programmieren
3) Drücken Sie auch noch die Taste ⊖ und halten Sie diese gedrückt	●● = Abgleich von 20 mA (siehe Abb.)
4) Geben Sie beide Tasten frei	○○ = Programmierung abgeschlossen












Benutzen Sie den Füllstand eines Behälters oder ein festes Ziel, z.B. die Wand

Fehlermeldung am Analogausgang (Prüfen Sie, ob das Gerät ein gültiges Echo empfängt)





Als Ergebnis dieser Einstellung wird der Analogausgang im Falle eines Fehlers den Wert 3,8 mA; 22 mA aufnehmen oder gemäss dem letzten Messwert den Wert halten.

Aktion	LED Anzeige
1) Drücken Sie Taste ⊕ und halten Sie diese gedrückt	○○ = Betriebsart Programmieren
2) Drücken Sie auch noch eine dieser Tasten ⊖, ⊕, ⊖ und halten Sie diese gedrückt	●● = – letzter Wert halten – 3,6 mA – 22 mA
3) Geben Sie beide Tasten frei	○○ = Programmierung abgeschlossen




“Verzögerungszeit” (Prüfen Sie, ob das Gerät ein gültiges Echo empfängt)

Aktion	LED Anzeige
1) Drücken Sie Taste  und halten Sie diese gedrückt	 = Betriebsart Programmieren
2) Drücken Sie auch noch eine dieser Tasten  ,  ,  und halten Sie diese gedrückt	 = - 10 sec  = - 30 sec  = - 60 sec
3) Geben Sie beide Tasten frei	 = Programmierung abgeschlossen

Reset (zur Werksvorgabe)

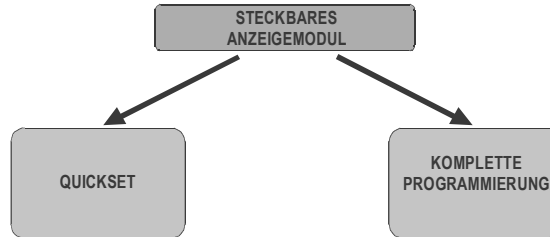
Aktion	LED Anzeige
1) Drücken Sie Taste  und halten Sie diese gedrückt	 = Betriebsart Programmieren
2) Drücken Sie auch noch Taste  und halten Sie diese gedrückt	 = Rückstellung (Reset) zur Werksvorgabe erfolgt

Fehlermeldungen über LEDs während der Programmierung

Aktion	LED Status = Fehleranzeige	Korrektur
Versuch der Programmierung	 = blinkt zweimal = kein Echo	Finden Sie das gültige Echo
Versuch der Programmierung	 = blinkt dreimal = Zugriff verweigert (Zugangssperre aktiv)	mit Einsatz des SAP-200, siehe Kapitel 5.2 (P99)
Versuch der Programmierung	 = blinkt viermal = EchoTREK nicht im LEV-Messmodus	mit Einsatz des SAP-200, siehe Kapitel 5.2 (P01)

5.2. PROGRAMMIERUNG MIT DEM ANZEIGEMODUL SAP-200

Die Anpassung des EchoTREKs an die Anwendung geschieht durch die Programmierung der Parameter. Das Anzeigemodul SAP-200 kann zur Anzeige der Parameter während des Programmierens und der Messwerte während der Messung genutzt werden. Das Anzeigemodul SAP-200 unterstützt 2 getrennt zugängliche Programmierarten, die 2 verschiedene Ebenen der Programmierkomplexität bedeuten, je nach Wahl des Anwenders.



QUICKSET (5.2.4)

Zu empfehlen für die einfache und schnelle Programmierung vom EchoTREK.

steuerte Betriebsart Programmieren unterstützt die Programmierung folgender Grundparameter:

- Maßeinheiten für das Display (Metrisch oder US)
- Maximale Messdistanz (H)
- Wert für 4 mA
- Wert für 20 mA
- Fehlermeldung am Analogausgang
- Verzögerungszeit

Komplette Programmierung (5.2.5)

Ermöglicht Zugriff auf alle Parameter über Parameteradressen:

Beispielsweise:

- Einstellung der Messung
- Programmierung des Ausgangs
- Optimierung des Messung
- Auswahl der vorprogrammierten 11 Behälterformen für die Volumen- oder Gewichtsmessung
- Auswahl der vorprogrammierten 21 Messkanäle für die Durchflussmessung in offenen Kanälen
- 32-Punkte Linearisierung

5.2.1. ANZEIGEMODUL SAP-200

Symbole, die auf der LCD Anzeige verwendet werden:

- **DIST** – Distanzmessung
- **LEV** – Füllstandsmessung
- **VOL** – Volumenmessung im Tank/Behälter
- **FLOW** – Durchflussmessung in offenen Kanälen
- **PROG** – Betriebsart Programmieren (Gerät wird programmiert)
- **RELAY** – Relais (C2 ist geschlossen)
- **T1** - TOT1 **Gesamt**-Durchflussmenge (rückstellbar)
- **T2** - TOT2 **Gesamt**-Durchflussmenge (nicht rückstellbar)
- **FAIL** – Fehler in der Messung/am Gerät
- $\uparrow\downarrow$ - **Richtung** der Füllstandsänderung
- **Balkendiagramm** – dem Analogausgang oder der Echostärke zugeordnet



Symbole, die auf dem Rahmen sind:

- **M** – Metrische Maßeinheiten
- **US** – US Maßeinheiten

LEDs leuchten zur Statusanzeige

- **COM** – digitale (Hart) Kommunikation
- **ECHO** – Vorhandensein eines Echos.

5.2.2. PROGRAMMIERUNG MIT DEM ANZEIGEMODUL SAP-200

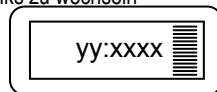
Die Programmierung wird durch Drücken von einer oder zwei Tasten (gleichzeitig) vorgenommen. (Das ist nur eine Kurzübersicht, für weitere Details siehe 5.2.4 und 5.2.5.)

Funktion einer Taste

- ENTER (E) um Parameteradresse zu wählen und zur Eingabe des Parameterwertes zu wechseln
um Parameterwert zu speichern und um von Parameterwert zu der Parameteradresse zu wechseln
- WEITERER (←) um auf den nächsten blinkenden (veränderbaren) Wert nach links zu wechseln
- HOCH (↑) um den Wert des blinkenden Charakters zu erhöhen
- RUNTER (↓) um den Wert des blinkenden Charakters zu senken

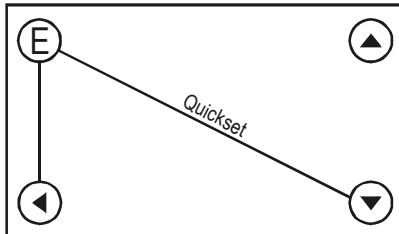
Zwei-Tasten-Kombination

Drücken Sie die zwei Tasten gleichzeitig, um die folgenden Programmierschritte zu erzielen.

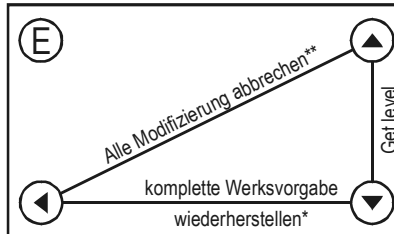


- yy Parameteradresse (**P01, P02...P99**)
- xxxx Parameterwert (dcba)
- Balkendiagramm

Starten oder Beenden der Programmierarten

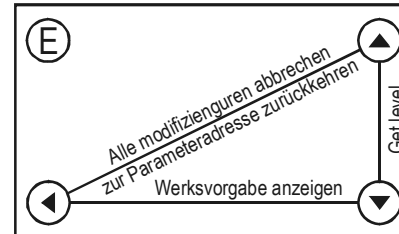


Befehle während die Parameteradresse blinkt



*LOAD ("Laden") wird angezeigt
**CANCEL ("Abbruch") wird angezeigt

Befehle während der Parameterwert blinkt



*abbruch wird sofort durchgeführt

GET LEVEL Funktion

Spezialfunktion Messmodus LEV oder Dist (Füllstand- oder Distanzmessung) HOCH (▲) + RINTER (▼)

Anmerkungen:

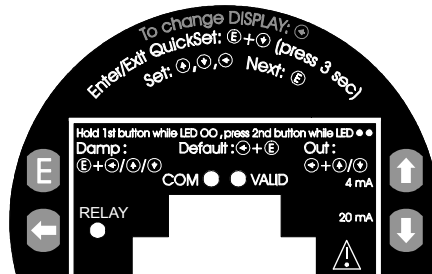
Wenn der Parameterwert nicht zugänglich ist und die Parameteradresse weiterblinkt nach dem Betätigen von ENTER (E),

- ist der Parameter entweder nur lesbar, oder
- der Geheimcode verhindert die Veränderung (siehe P99).

Wenn die Parameterveränderung nicht akzeptiert wird und der Parameterwert weiterblinkt nach dem Betätigen von ENTER (E),

- ist der neue Wert entweder außerhalb der einstellbaren Grenzwerte, oder
- der eingegebene Code ist für diesen Parameter nicht gültig.

5.2.3. ANZEIGEN DES ANZEIGEMODULS SAP-200 UND DER LEDs



LED Anzeige

- **VALID (ECHO)-LED**
Leuchtet, wenn ein gültiges Echo empfangen wird
- **COM-LED**
-Blinkt bei HART Dialog
-Leuchtet, wenn Fernprogrammierung aktiv ist
- **RELAYS-LED**
-LED leuchtet, wenn „C2“ geschlossen ist

Anzeigefeld des SAP-200

In Abhängigkeit vom Messmodus wird eines der nachstehenden Symbole leuchten und der entsprechende Messwert angezeigt. (siehe **P01** in Kapitel 6.1.) Maßeinheiten ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$ und mA) werden direkt angezeigt oder durch Leuchten des Pfeils zum entsprechende Symbol auf dem Rahmen gezeigt.

- DIST Distanz
- LEV Füllstand
- VOL Volumen
- FLOW Durchfluss
- T1/T2 Durchflusssummen
- FAIL Fehlermeldung (wenn Fail blinkt)

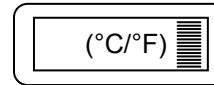
Um diese Anzeigen durchzuschalten, drücken Sie WEITER \odot .

Folgende Prozessdaten können angezeigt werden

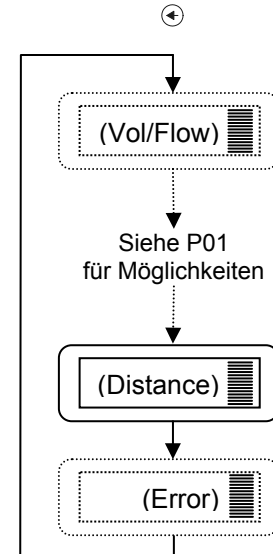
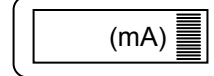
- Volumen / Durchfluss – wenn programmiert
- Level (Füllstand) - wenn programmiert
- Distanz - wenn programmiert
- Warnmeldung – FAIL blinkt

Drücken Sie WEITER \odot um die die Messwerte nacheinander zur Anzeige zu bringen. Um zum gewählten/programmierten Messmodus zurückzukehren, drücken Sie ENTER E (siehe **P01** in Kapitel 6.1)

Um die Schallwandlertemperatur anzuzeigen, drücken Sie HOCH \oplus .



Um den aktuellen Stromwert anzuzeigen, Drücken Sie RUNTER \ominus .



5.2.4. QUICKSET

Zu empfehlen für die einfache und schnelle Programmierung des EchoTREK.


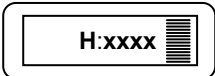
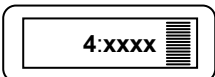
Die Programmierung mit QUICKSET, unterstützt durch 8 Menüpunkte, ermöglicht die einfache Programmierung der 8 Grundparameter, wenn die Anwendung eine unkomplizierte Füllstandsmessung ist. Alle anderen Parameter können nur im Modus der kompletten Programmierung (Full Parameter Access Mode) (siehe 5.2.5)

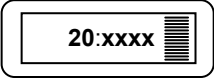
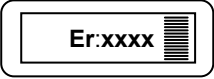
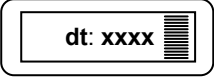
Die Instruktionen der Betriebsart QUICKSET Programmierung sind auch unter dem Drehdeckel auf der Frontplatte unter dem Anzeigemodul des EchoTREK angegeben.

QUICKSET Programmiermodus kann nur im Messmodus Füllstand (LEV) durchgeführt werden (siehe **P01** in Kapitel 6.1.)



Tasten	Funktion
ENTER (E) + RUNTER (V) (3 Sekunden gedrückt halten!)	QUICKSET starten oder schließen
HOCH (A), RUNTER (V), WEITER (R)	Wert erhöhen/senken und auf den nächsten veränderbaren Wert nach links vorrücken
HOCH (A) + RUNTER (V)	GET LEVEL" - Zeigt den aktuellen Messwert des EchoTREK an
ENTER (E)	Speichern des aktuellen Parameters und zum nächsten vorrücken
WEITER (R) + HOCH (A)	Programmierung des QUICKSETs beenden, ohne zu speichern (CANCEL)
WEITER (R) + RUNTER (V)	Aufruf der Werksvorgabe für den jeweiligen Parameter.

Anzeige	Einstellungen
	<p>Application - Parameter für die Anwendung xx= wählen Sie "EU" (europäisch) für metrische oder "US" für US-Maßeinheiten (<i>Drücken Sie HOCH H (A) / RUNTER (V)</i>) yy= zeigt "Li" bei Füllstandsmessung für Flüssigkeiten DEFAULT: „EU“ metrisch (europäisch), „Li“ Flüssigkeitmessung</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ACHTUNG! <i>Jede Programmierung dieses Parameters resultiert darin, dass die Werksvorgabe mit den entsprechenden technischen Maßeinheiten geladen wird.</i></p> </div>
	<p>H = xxxx Maximaler Messbereich – Entfernung zwischen Abstrahlfläche und Behälterboden Manuell: Geben Sie den entsprechenden Füllstandswert ein (<i>HOCH (A) / RUNTER (V) / WEITER (R)</i>) und speichern Sie (ENTER (E)). Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (<i>HOCH (A) + RUNTER (V)</i>), um den momentanen Füllstandsmesswert des EchoTREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER (E)). WERKSVORGABE: Maximaler Messbereich [m], siehe Tabelle Technische Daten</p>
	<p>4 mA xxxx – Dem 4 mA-Analogausgang zugeteilter Füllstandswert Manuell: Geben Sie den entsprechenden Füllstandswert ein (<i>HOCH (A) / RUNTER (V) / WEITER (R)</i>) und speichern Sie (ENTER (E)). Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (<i>HOCH (A) + RUNTER (V)</i>), um den momentanen Füllstandsmesswert des EchoTREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER (E)). WERKSVORGABE: 0 m (0%, Leerer Tank)</p>

Anzeige	Einstellungen
	<p>20 mA xxxx – Dem 20 mA-Analogausgang zugeteilter Füllstandswert</p> <p>Manuell: Geben Sie den entsprechenden Füllstandswert ein (HOCH ⬆ / RUNTER ⬇ / WEITER ⬅) und speichern Sie (ENTER Ⓔ).</p> <p>Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (HOCH ⬆ + RUNTER ⬇), um den momentanen Füllstandsmesswert des EchoTREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER Ⓔ).</p> <p>WERKSVORGABE: Reichweite = Max. Messbereich – Min. Messbereich[m] (100%, Voller Tank)</p>
	<p>Fehlermeldung (ERROR) am Analogausgang – Wählen Sie zwischen "Halten" ("Hold"); "3.8" mA und „22“ mA mit HOCH ⬆ / RUNTER ⬇ und speichern Sie (ENTER Ⓔ).</p> <p>WERKSVORGABE: Letzten Wert halten ("Hold")</p>
	<p>Dämpfung – Wählen Sie die benötigte Verzögerungszeit (mit HOCH ⬆ / RUNTER ⬇) und speichern Sie (ENTER Ⓔ).</p> <p>WERKSVORGABE: 60 sek für Flüssigkeiten,</p>

Anmerkung: – Der Analogausgang kann auch im invertierten Modus benutzt werden: 4 mA= 100% (Voll), 20 mA= 0% (Leer– Beschreibung der Fehlermeldungen siehe unter Kapitel 7.

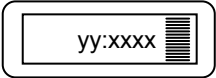

5.2.5. KOMPLETTE PROGRAMMIERUNG („FULL PARAMETER ACCESS“)

Zugriff auf alle vom EchoTREK angebotenen Parameter

Eine Beschreibung aller Parameter befindet sich im Kapitel "Parameter" (Kapitel 6).

Tasten	Funktion
ENTER Ⓔ + WEITER ⬅ (3 Sekunden gedrückt halten)	"Full Parameter Access" starten oder schliessen

In diesem Programmiermodus wird das Symbol PROG leuchten, während das Display anzeigt:

	yy	Parameteradresse (P01, P02 ... P99)
	xxxx	Parameterwert (dcba)
		Balkendiagramm

Hinweis: Die Messung wird während der Programmierung dem alten Parameterset entsprechend fortgesetzt.

Nach der Rückkehr in den Messmodus wird das neue Parameterset verwendet.

Schritte und Anzeigen des "Full Parameter Access" Programmiermodus

Tasten drücken...	...während die Parameteradresse blinkt	... während der Parameterwert blinkt
ENTER (E)	Wechseln zum Parameterwert	Speichern der Modifizierung des Parameterwertes und Rückkehr zu der Parameteradresse.
WEITER (←) + HOCH (↑)	Abbruch aller Modifizierungen der aktuellen Programmierphase. Drücken Sie diese Tasten 3 sek. lang, während "CANCEL" zur Warnung angezeigt wird.	Abbruch der Modifizierung des Parameterwertes und Rückkehr zu der Parameteradresse ohne zu speichern.
WEITER (←) + RUNTER (↓)	<p>Rückstellung der gesamten Programmierung auf die Werksvorgabe. Da dieser Vorgang alle Parameter auf die Werksvorgabe zurückstellt, wird "LOAD" auf dem Display angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - um zu bestätigen, drücken Sie "ENTER" - um abzubrechen, drücken Sie eine andere Taste - Ausnahme: Löschen von TOT 1 (siehe P77) 	Anzeige der Werksvorgabe für die jeweiligen Parameterwerte (sie können mit ENTER (E) gespeichert werden)
WEITER (←)	Auf den nächsten veränderbaren Wert nach links vorrücken	
HOCH (↑) / RUNTER (↓)	Verändert die blinkende Ziffer (Wert erhöhen/senken) oder hoch-/runterscrollen	

6. PARAMETER – BESCHREIBUNG UND PROGRAMMIERUNG

6.1. KONFIGURATION DER MESSUNG

P00: - cba Technische Maßeinheiten

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

a	Betriebsart
0	Füllstandsmessung von Flüssigkeiten

b	Maßeinheiten (entsprechend zu "c")	
	Metrisch	US
0	m	ft
1	cm	inch

c	Berechnungssystem
0	metrisch
1	US

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

WERKSVORGABE: 000

P01: - ba Messmodus – Balkendiagramm

Der Parameterwert “a” bildet die Grundmessung, die das Display anzeigt und dem der Analogausgang proportional ist. In Abhängigkeit von “a” werden auch die Messwerte, die in der Tabelle in der Spalte “angezeigter Wert” angegeben sind, durch Pressen der Taste WEITER (↩) nacheinander angezeigt. Um zur Anzeige des Basiswertes zurückzukehren, drücken Sie ENTER (⏏)

a	Messmodus	Displaysymbol	Angezeigter Wert
0	Distanz	DIST	Distanz
1	Füllstand	LEV	Füllstand, Distanz
2	Füllstand in Prozent	LEV%	Füllstand in %, Füllstand, Distanz
3	Volumen	VOL	Volumen, Füllstand, Distanz
4	Volumen in Prozent	VOL%	Volumen in %, Volumen, Füllstand, Distanz
5	Durchfluss	FLOW	Durchfluss, TOT1, TOT2, Füllstand, Distanz

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

Der Parameterwert “b” bestimmt, ob das Balkendiagramm proportional zum Analogausgang oder zur Echostärke sein soll

b	Anzeige des Balkendiagramms Bargraph indication
0	Echostärke
1	Analogausgang

WERKSVORGABE: 11

P02: - cba Maßeinheiten

a	Temperatur
0	°C
1	°F

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

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	
	metrisch	US	metrisch	US	metrisch	US
0	m ³	ft ³	-	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

WERKSVORGABE: 000

Es ist wichtig, zu beachten, dass das Gerät im Grunde genommen nur die Distanz misst.

Gemessene Distanz	Auflösung
$X_{\min} - 2m$	1mm
2m – 5m	2mm
5m – 10m	5mm
Über 10m	10mm

Die Auflösung, die von der Distanz abhängt, ist eine Art Runden, das in allen weiteren berechneten Werten (Füllstand, Volumen oder Durchfluss) beinhaltet ist. Daher ist, wenn eine DIST- oder LEV-Messung eingestellt wurde, die Einstellung von **P03** irrelevant.

Anzeige vo VOL oder FLOW

Angezeigter Wert	Anzeigeformat
0,000 – 9,999	x,xxx
10,000 – 99,999	xx,xx
100,000 – 999,999	xxx,x
1000,000 – 9999,999	xxxx,x
10000,000 – 99999,999	xxxxx,x
100000,000 – 999999,999	xxxxxx,x
1 milliö – $9,99999 \cdot 10^9$	x,xxxx : e (exponential format)
Über $1 \cdot 10^{10}$	(overflow) Err4

Wie aus der Tabelle links zu ersehen ist, verändert sich die Position des Kommas, je höher der angezeigte Wert ist.

Werte über einer Millionen werden exponential ausgegeben, wobei "e" den Exponenten darstellt. Bei Werten über $1 \cdot 10^{10}$ wird Err4 (Overflow des Displays) angezeigt.

Rounding

Parameterwert "a"	Rundungsschritte
0	1 (kein Runden)
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

Auftretende Schwankungen des DIST-Wertes von ein paar Millimetern (z.B. bei Wellen) werden durch die mathematischen Berechnungen vergrößert. Bei der VOL- oder FLOW- Anzeige können diese erhöhten Schwankungen, wenn sie stören, durch Einstellen des Rundens in **P03** vermieden werden. Die Rundungswerte 2, 5, 10 usw. stellen die Schritte dar, in welchen die letzte oder die letzten zwei Stellen des berechneten Wertes geändert werden.

Beispiele:

P03=1 in 2-er Schritten: 1,000; 1,002; 1,004

P03=5 in 50-er Schritten: 1,000; 1,050; 1,100 oder 10,00; 10,05(0); 10,10(0)
(die 0 der Rundung in 50-, 100-, 150-er Schritten usw. wird nicht angezeigt)

WERKSVORGABE: 0

P04 Maximaler Messdistanz (H)

Die maximale Messdistanz ist die grösste Distanz zwischen Schallwandlerabstrahlfläche und der Mediumoberfläche bzw. Behälterboden, die zu messen ist.

Die maximale Messdistanz ist der einzige Parameter, der für jede Anwendung ausser der Distanzmessung eingestellt werden muss (um Störungen durch mögliche Mehrfachechos zu vermeiden, ist es zu empfehlen, auch bei der Distanzmessung diesen Parameter zu programmieren)

Werte der maximalen Messdistanz werden wie folgt angezeigt:

Maßeinheit	Anzeigeformat
m	x,xxx OF xx,xx
cm	xxx,x
ft	xx,xx OF xxx,x
inch	xxx,x

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.

Um die höchste Genauigkeit für eine Flüssigkeitsfüllstandsmessung zu erhalten, messen Sie die Distanz mit dem EchoTREK in dem leeren Behälter/Silo mit Hilfe der "GET LEVEL" Funktion des EchoTREKs (drücken Sie gleichzeitig die Tasten HOCH \uparrow und RUNTER \downarrow), vorausgesetzt, der Boden ist eben. Geben Sie diesen Messwert unter **P04** ein.

EchoTREK	Werksvorgabe der Maximalen Messdistanz		
	mit PP oder PVDF Schallwandlern (m/ft)	mit PTFE Schallwandlern (m/ft)	mit Edelstahl- Schallwandlern (m/ft)
S-39	4/13	3/10	-
S-38	6/20	5/16	-
S-37	8/26	6/20	-
S-36	10/33	-	7/23
S-34	15/49	-	12/39

WERKSVORGABE: gemäss der Tabelle

P05: Minimale Messdistanz (Blockierdistanz)

Innerhalb des hier angegebenen Bereiches wird der EchoTREK keine Echos auswerten.

Automatische Nahausblendung (Automatische Einstellung der Blockierdistanz)

Bei Verwendung der Werksvorgabe wird das Gerät automatisch die kleinstmögliche Blockierdistanz einstellen.

Manuelle Nahausblendung

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.

Um die Werksvorgabe der Blockierdistanz anzuzeigen, drücken Sie WEITER (↶) + RUNTER (↵).

EchoTREK	Werksvorgabe der minimalen Messdistanz X_m		
	mit PP oder PVDF Schallwandlern (m/ft)	mit PTFE Schallwandlern (m/ft)	mit Edelstahl- Schallwandlern (m/ft)
S-39	0,2 / 0,65	0,2 / 0,65	-
S-38	0,25 / 0,82	0,25 / 0,82	-
S-37	0,35 / 1,2	0,35 / 1,2	-
S-36	0,35 / 1,2	-	0,4 / 1,3
S-34	0,45 / 1,5	-	0,55 / 1,8

WERKSVORGABE: Automatische Einstellung der Blockierdistanz

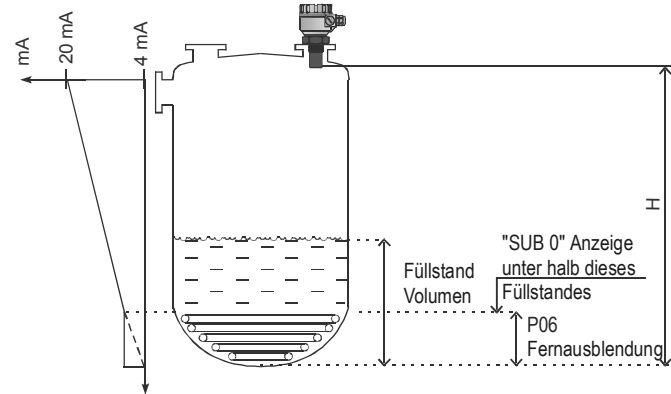
Die Fernausblendung wird zur Unterlassung falscher Füllstands-/Volumenangaben und Ausgangsaktionen unterhalb des in **P06** eingegebenen Füllstandes verwendet.

A). Füllstands- und Volumenmessung

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.

Wenn der Flüssigkeitspegel in den Bereich der Fernausblendung fällt:

- "Sub 0" wird für Füllstand und Volumen angezeigt
- Der Wert der Distanz ist nicht interpretierbar
- Der Analogausgang wird den unter Fernausblendung angegebenen Wert halten.



Wenn der Flüssigkeitspegel oberhalb des Bereichs der Fernausblendung liegt:

Die Berechnung des Füllstandes und des Volumens basiert auf den eingegebenen Behälterabmessungen, die gemessenen und berechneten Werte werden in keiner Weise von der Fernausblendung beeinflusst.

B). Durchflussmessung in offenen Kanälen

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

Wenn der Wasserpegel im Gerinne/Wehr in den Bereich der Fernausblendung fällt:

Der EchoTREK wird sich wie folgt verhalten:

- Auf dem Display erscheint "No Flow" (kein Durchfluss)
- Der Analogausgang hält den letzten gültigen Wert.

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.

WERKSVORGABE: 0

6.2. ANALOGAUSGANG

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

P11: Wert (Distanz, Füllstand, Volumen oder Durchfluss), der dem 20 mA Analogausgang zugeordnet wird

Die Werte werden entsprechend **P01(a)** ausgewertet. 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 (m³, ft³) eingegeben werden muss.

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.

WERKSVORGABE:

P10 "0" Füllstand (max. Distanz)

P11 max. Füllstand (min. Distanz)

P12: - - - a Fehlermeldung am Analogausgang

Im Falle eines Fehlers wird der Analogausgang des EchoTREK einen der folgenden Werte ausgeben: (für Fehler und deren Anzeigen siehe Kapitel 7).

a	Fehlermeldung (entsprechend zu NAMUR)
0	HOLD letzter Wert
1	3,6 mA
2	22 mA

WERKSVORGABE: 0

6.3. RELAIS AUSGANG

P13: --- a Relais Funktion

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

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 (WERKSVORGABE: P14=0)

P15: ---- Relaisparameter – Schaltpunkt (WERKSVORGABE: P15=0)

P16: ---- Relaisparameter – Impulsrate (siehe P13) (WERKSVORGABE: P16=0)

6.4. HART

P19: ---- HART Adresse des Gerätes (nur bei HART Ausführung)

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 4mA festgelegt.

6.5. OPTIMIERUNG DER MESSUNG

P20: --- a Verzögerungszeit

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

a	Verzögerungszeit (Sekunden)	FLÜSSIGKEITEN	
		kein/geringer Dampf oder Wellen	starker/dichter Dampf oder turbulente Wellen
0		Kein Filter	
1	3	anwendbar	nicht anwendbar
2	6	empfohlen	anwendbar applicable
3	10	empfohlen	empfohlen
4	30	empfohlen	empfohlen
5	60	empfohlen	empfohlen

WERKSVORGABE: 60 sec

P22: --- a Kompensation von Erscheinungen bei Behältern mit kuppelförmigem Dach

Um den Effekt von möglichen Störechos zu reduzieren.

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

WERKSVORGABE: 0

P24: --- a Füllstand-Verfolgungsgeschwindigkeit

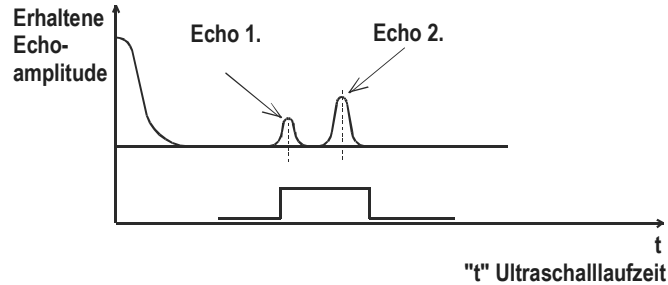
Mit diesem Parameter kann die Auswertungsgeschwindigkeit auf Kosten der Genauigkeit erhöht werden.

a	Verfolgungsgeschw.	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 EchoTREK wird praktisch augenblicklich auf jede Veränderung reagieren.(siehe P25) Für schnelle Reaktionen, aber normalerweise nicht für Füllstandsmessungen geeignet.

WERKSVORGABE: 0

P25: - - - a Echoauswahl innerhalb des Messfensters

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 Testoszilloskopen ausgegeben).



Bei einigen Anwendungen können auch mehrere Echos in dem Messfenster empfangen werden. Die genaue Echoauswahl erfolgt automatisch durch die Quest+ Software. 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 (flüssig und fest)
1	das erste	für Füllstandmessungen von Flüssigkeiten mit mehreren Echos innerhalb des Messfensters

WERKSVORGABE: 0

P26: Befüllgeschwindigkeit (m/h)

P27: Entleergeschwindigkeit (m/h)

Benutzen Sie diese Parameter für zusätzlichen Schutz vor Echoverlust bei Medien, bei denen während des Befüllens Staub (bei Pulvern oder staubenden Granulaten) oder 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.

WERKSVORGABE: 2000 für **P26** und **P27**

a	Ecoverlustmeldung	Remark
0	Verzögert	<p>Bei Ecoverlust werden das Display und der Analogausgang erst einmal den letzten Wert halten. Wenn der Ecoverlust weiterhin anhält, wird nach der eingestellte Verzögerungszeit in P20 erst einmal der letzte Wert blinken und nach erneutem Ablauf der Verzögerungszeit auf dem Display "no Echo" erscheinen und der Analogausgang wird den in P12 einprogrammierten Zustand für die Ecoverlustmeldung annehmen.</p>
1	Keine	Solange der Ecoverlust besteht, werden das Display und der Analogausgang den letzten Wert halten.
2	Bewegen in Richtung "voll"	Solange der Ecoverlust während des Befüllens besteht, werden das Display und der Analogausgang sich in Richtung des "full" (vollen) Behälter mit der in P26 eingestellten Befüllgeschwindigkeit bewegen.
3	Unmittelbar	Bei Ecoverlust erscheint sofort auf der Anzeige "no Echo" und der Analogausgang wird sofort den in P12 einprogrammierten Zustand für die Ecoverlustmeldung annehmen.
4	Keine Ecoverlustanzeige bei leerem Behälter	In komplett leeren Behältern mit kugelförmigem Boden oder in Silos mit offenem Abfluss können Ecoverluste auftauchen, die auf Verspiegelungen zurückzuführen sind. Bei einem Ecoverlust in einem leerem Behälter ist die Anzeige entsprechend einem leerem Behälter. In allen anderen Fällen wird die Ecoverlustanzeige entsprechend "Verzögert" sein

P29: Ausblendung eines Störobjektes

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**).

WERKSVORGABE: 0

P31: Schall-Ausbreitungsgeschwindigkeit bei 20°C (m/sek oder ft/sek - abhängig von P00(c))

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".

WERKSVORGABE: Metrisch (**P00**: "EU"): 343.8 m/s, US (**P00**: "US"): 1128 ft/s

P32: Spezifisches Gewicht

Wenn Sie einen hier einen Wert ($\neq 0$) eintragen, wird das Gewicht anstelle von VOL angezeigt.

WERKSVORGABE: 0 [kg/dm³] oder [lb/ft³] abhängig von **P00(c)**

6.6. DATENSPEICHER

Der Datenspeicher kann 12288 Datensätze speichern. Der Datenspeicher ist ein nichtflüchtiger (FLASH) Speicher, der die Messdaten auch ohne Spannungsversorgung speichert. Die eingebaute Uhr des Gerätes hat einen eigenen Akkumulator, mit dem die Uhr noch mindestens 15 Tage lang funktioniert, wenn man das Gerät ausschaltet. Zur vollständigen Ladung des Akkumulators muss das Gerät minimum 2 Stunden lang funktionieren.

Datenspeicher kann in zwei Betriebsarten arbeiten.

Lineare Protokollierung (Datenaufzeichnungen in bestimmten Zeitintervallen), Nach dem in P15 angegebenem Zeitintervall gibt es eine Datenaufzeichnung.

Ereignisgesteuerte Protokollierung (Datenaufzeichnungen nach bestimmten Ereignissen), nach einzelnen Ereignissen oder Bedingungen gibt es eine Datenaufzeichnung.

Die Länge der Protokollierung ist proportional zu den in P35 angegebenen Zeitintervallen.

P35 [minute]	Länge der Protokollierung	Bemerkung
0	3..5 Std.	In Abhängigkeit vom Typ des Gerätes und die Zeit des Messzykluses
1	7..8 Tage	
5	40 Tage	
10	80 Tage	
60	500 Tage (16 Monate)	

Inhalt einer Datenaufzeichnung.

- Die Uhrzeit der Datenaufzeichnung auf minutengenaue Pünktlichkeit
- Primärer Messwert (P01),
- Füllstand und Distanz
- Sensortemperatur
- Ausgangstrom
- Fehler- und Statusveränderung

Die Datenspeicher ist mit Parameter P79 löschar. Siehe P79.

P34: - cba Betriebsart der Datenspeicher

a	Betriebsart	Einzustellende Parameters
0	Keine Protokollierung	
1	Lineare Protokollierung	P35 – Zeitintervall (Minute)
2	Ereignisgesteuerte Protokollierung bei Änderung des Primärmesswertes (PV)	P35 – Absoluter Wert der Veränderung
3	Ereignisgesteuerte Protokollierung bei Änderung des Primärmesswertes (PV)	P35 - Veränderung in %
4	Ereignisgesteuerte Protokollierung, wenn der Primärmesswert außerhalb der eingestellten Grenzwerte ist.	P35, P36 – Absoluter Wert der Grenzwerte

b	Fehler- und Alarmprotokollierung (a>0)
0	Keine Protokollierung
1	Fehler- und Alarmprotokollierung
2	Nur Fehlerprotokollierung
3	Protokollierung nur bei NoEcho -Signal

c	Protokollierung bei Statusveränderungen (a>0)
0	Keine Protokollierung
1	Protokollierung bei Statusveränderungen

WERKSVORGABE: 000 (Protokollierung ist ausgeschaltet)

Bei folgenden Fehlern gibt es eine Datenaufzeichnung: wenn P34/b<>0: NOECHO, ERR16, ERR12, ERR13, ERR14, ERR 15, SUB0, ERR4, ERR5,

Fehler bei Temperaturmessung (PT ERR).

P34a	Betriebsart	Funktion des P35 und P36
0	Keine Protokollierung	
1	Lineare Protokollierung	<p>P35 = 0 Datenaufzeichnungen nach jedem Messzyklus. P35 <> 0 Zeitintervall der Protokollierung (Minute) P36 Wert ist irrelevant.</p>
2	Ereignisgesteuerte Protokollierung bei Änderung des Primärmesswertes (PV)	<p>P35 Absoluter Wert für die Änderung von PV (gemäss P01a) P35 hat die gleiche Maßeinheit wie PV. Datenaufzeichnung erfolgt, wenn die Änderung des Primärwertes im Vergleich zum vorherigen Messzyklus den in P35 programmierten Wert in jeder beliebigen Richtung überschreitet. P36 Wert ist irrelevant</p>
3	Ereignisgesteuerte Protokollierung bei Änderung des Primärmesswertes (PV)	<p>P35 Relativer Wert für die Änderung von PV (gemäss P01a) P35 ist ein Relativwert, ist somit in % Datenaufzeichnung erfolgt, wenn die Änderung der Primärwertes im Vergleich zum vorherigen Messzyklus den in P35 programmierten Prozentwert in jeder beliebigen Richtung überschreitet. P36 Wert ist irrelevant.</p>
4	Ereignisgesteuerte Protokollierung, wenn der Primärmesswert außerhalb der eingestellten Grenzwerte ist.	<p>P35, P36 Absolute Grenzwerte für PV (gemäss P01a) P35 und P36 haben die gleiche Maßeinheit wie PV. Datenaufzeichnung erfolgt, wenn der Primärwert ausserhalb der in P35 und P36 programmierten Grenzwertbereiches liegt. Wenn nur ein Grenzwert gewünscht ist, dann sollte dieser in P35 und P36 Null eingegeben werden.</p>

WERKSVORGABE: P35 = 0, P36 = 0

P37: yyyy Echtzeit-Uhr, Jahr

Angabe der vollständigen Jahreszahl (z.B.: 2005)

P38: mmdt Echtzeit-Uhr, Monat und Tag

Angabe Monat und Tag, **mm** bedeutet Monat und **dd** bedeutet Tag.

P39: HHMM Echtzeit-Uhr, Stunde und Minute

Angabe Stunde und Minute, **HH** bedeutet Stunde und **MM** bedeutet Minute.

6.6.1. AUSLESUNG DES DATENSPEICHER

SAP-200 kann den Inhalt des Datenspeichers nicht anzeigen. Der Inhalt des Datenspeichers ist nur mit digitaler Kommunikation auslesbar.

Zu diesem Zweck ist der in SAP-200 eingebaute Infrarot Kommunikationsport (IrDA) oder der aufsteckbare ELink (USB) Kommunikation Adapter zu benutzen.

Der Inhalt des Datenspeichers ist auch noch mit der HART Kommunikation auslesbar, aber wegen des langsamen Tempos von HART Kommunikation dauert es mehrere Stunden lang.

Für die Auslesung muss das DataScope Programm von NIVELCO benutzt werden.

Bei der HochSpeed Kommunikation mit ELink Adapter oder SAP-200, stellt das Gerät den Analogausgang auf 22mA.

Während der Auslesung des Datenspeichers pausiert die Messung. Messergebnisse werden nicht aktualisiert.

Anschluss an PC mit Infrarot Kommunikationsport (IrDA):



Distanz zwischen IrDa Adapter und SAP-200 muss minimum 5cm, maximum 50cm sein! (Sie müssen einander „sehen können“)

Empfohlene IrDA Adapters: - RedSnake: IL-200
(nur IrDa mit RS232 Interface)* - ActiSys: ACT-IR200S

- Esis: M8421

ACT-IR220L+
ACT-IR220LR

* Empfohlene RS232-USB Konvertern:

STLab: USB-RS232
MOXA: NPort-U1110 UPort 1110

Schalten Sie die das DataScope Programm nach dem Herstellen der Verbindungen ein. Das Programm- und die Bedienungsanleitung finden Sie auf der DVD.

6.7. VOLUMENMESSUNG

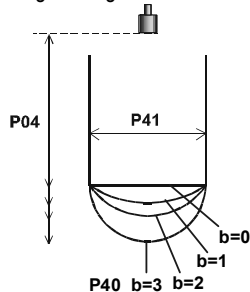
P40: -- ba Tank shape

ba	Form des Behälters	Auch einzustellen	Achtung: Beachten Sie die Reihenfolge! Wenn Sie diesen Parameter erreichen, wird zuerst der rechte Wert "a" blinken.
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	

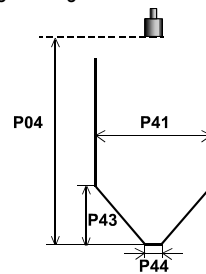
WERKSVORGABE: 00

P41-45: Form des Behälters

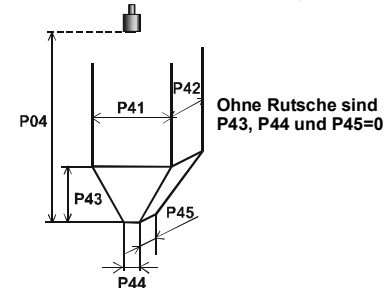
Stehender zylindrischer Behälter mit kugelförmigem Boden a=0



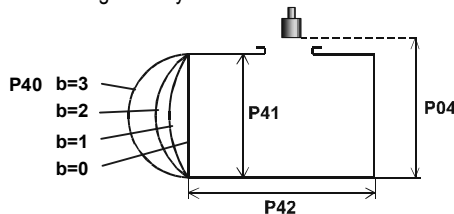
Stehender zylindrischer Behälter mit kegelförmigem Boden a=1, b=0



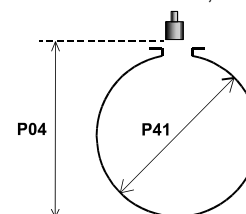
Stehender rechteckiger Behälter mit oder ohne Rutsche a=2, b=1



Liegender zylindrischer Behälter a=3



Runder Behälter a=4, b=0



6.8. DURCHFLUSSMESSUNG

P40: -- ba Kanaltypen, Formeln, Daten

ba	Kanaltypen, Formeln, Daten					Auch einzustellen	
	Typ	Berechnungsformel	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]		
00	Nivelco Parshall Kanäle	GPA-1 P1	$Q[l/s]= 60,87 \cdot h^{1,552}$	0,26	5,38	30	P46
01		GPA-1 P2	$Q[l/s]= 119,7 \cdot h^{1,553}$	0,52	13,3	34	P46
02		GPA-1 P3	$Q[l/s]= 178,4 \cdot h^{1,555}$	0,78	49	39	P46
03		GPA-1 P4	$Q[l/s]= 353,9 \cdot h^{1,558}$	1,52	164	53	P46
04		GPA-1 P5	$Q[l/s]= 521,4 \cdot h^{1,558}$	2,25	360	75	P46
05		GPA-1 P6	$Q[l/s]= 674,6 \cdot h^{1,556}$	2,91	570	120	P46
06		GPA-1 P7	$Q[l/s]= 1014,9 \cdot h^{1,556}$	4,4	890	130	P46
07		GPA-1 P8	$Q[l/s]= 1368 \cdot h^{1,5638}$	5,8	1208	135	P46
08		GPA-1 P9	$Q[l/s]= 2080,5 \cdot h^{1,5689}$	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 (90°) Wehr					P46	
20	O-Profil-Wehr					P46, P41	
21	Allgemeine Durchflussformel: $Q[l/s]= 1000 \cdot P41 \cdot h^{P42}$, h [m]					P46, P41, P42	

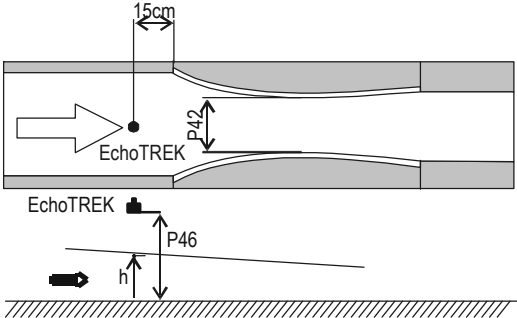
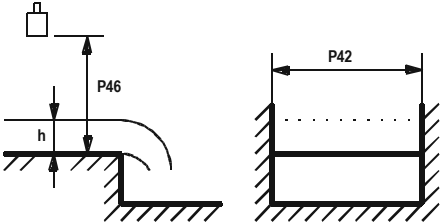
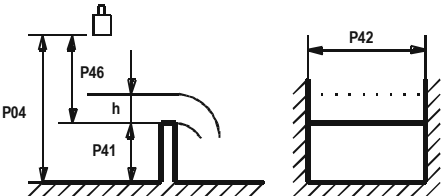
WERKSVORGABE: 0

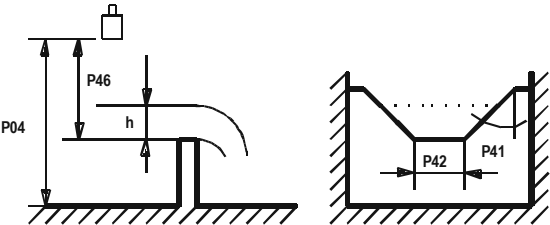
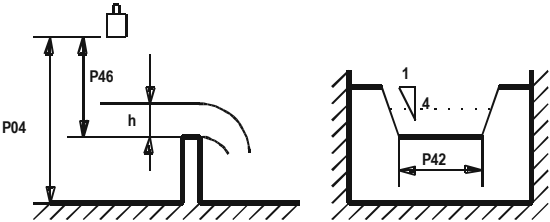
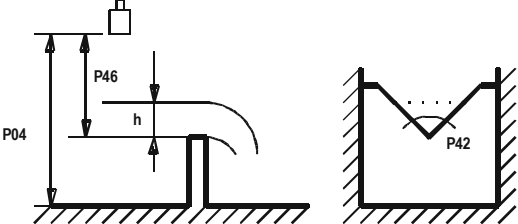
P41-45: Abmessungen des Kanals/Wehrs

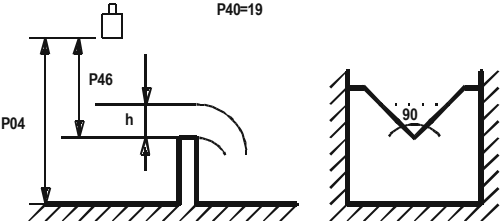
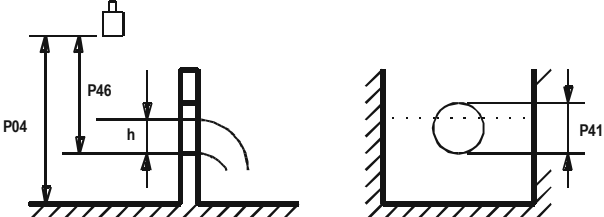
WERKSVORGABE: 0

<p>P40= 00</p>	<p>Nivelco Parshall Kanäle (GPA1P1 bis GPA-1P9) für weitere Details siehe Bedienungsanleitung des Parshall Kanals</p>															
<p>P40= 09</p>	<p>Allgemeiner Parshallkanal 0,305 < P42(Breite) < 2,44 $Q[l/s] = 372 \cdot P42 \cdot (h/0,305)^{1,569} P42^{0,026}$ 2,5 < P42 $Q[m^3/s] = K \cdot P42 \cdot h^{1,6}$ $P = 2/3 \cdot A$</p> <table border="1" data-bbox="491 677 746 845"> <thead> <tr> <th>s[m]</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	s[m]	K	3.05	2.450	4.57	2.400	6.10	2.370	7.62	2.350	9.14	2.340	15.24	2.320	
s[m]	K															
3.05	2.450															
4.57	2.400															
6.10	2.370															
7.62	2.350															
9.14	2.340															
15.24	2.320															

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

<p>P40= 13</p>	<p>Khafagi Venturi Kanal $Q[m^3/s] = P42 * 1,744 * h^{1,5} + 0,091 * h^{2,5}$ P42 [m] h [m]</p>	
<p>P40= 14</p>	<p>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: $\pm 10\%$</p>	 <p style="text-align: center;">P40=14</p>
<p>P40= 15</p>	<p>Rechteck-Überfallwehr oder Überlaufbecken $0,001 < Q[m^3/s] < 5$ $0,15 < P41[m] < 0,8$ $0,15 < P42[m] < 3$ $0,015 < h[m] < 0,8$ $Q[m^3/s] = 1,7599 * [1 + (0,1534 / P41)] * P42 * (h + 0,001)^{1,5}$ Genauigkeit: $\pm 1\%$</p>	 <p style="text-align: center;">P40=15</p>

<p>P40= 16</p>	<p>Trapezwehr $0,0032 < Q[m^3/s] < 82$ $20 < P41[^\circ] < 100$ $0,5 < P42[m] < 15$ $0,1 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = 1,772 * P42 * h^{1,5} + 1,320 * tg(P41/2) * h^{2,47}$ Genauigkeit: $\pm 5\%$</p>	<p>P40=16</p> 
<p>P40= 17</p>	<p>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: $\pm 3\%$</p>	<p>P40=17</p> 
<p>P40= 18</p>	<p>V- Profil-Wehr $0,0002 < Q[m^3/s] < 1$ $20 < P42[^\circ] < 100$ $0,05 < h[m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1,320 * tg(P42/2) * h^{2,47}$ Genauigkeit: $\pm 3\%$</p>	<p>P40=18</p> 

<p>P40= 19</p>	<p>THOMSON (90°) Wehr $0,0002 < Q[\text{m}^3/\text{s}] < 1$ $0,05 < h[\text{m}] < 1$ $Q[\text{m}^3/\text{s}] = 1,320 \cdot h^{2,47}$ Genauigkeit: $\pm 3\%$</p>	 <p style="text-align: center;">P40=19</p>
<p>P40= 20</p>	<p>O-Profil-Wehr $0,0003 < Q[\text{m}^3/\text{s}] < 25$ $0,02 < h[\text{m}] < 2$ $Q[\text{m}^3/\text{s}] = m \cdot b \cdot D^{2,5}$ $m = 0,555 + 0,041h/P41 + (P41/(110 \cdot h))$ Genauigkeit: $\pm 5\%$</p>	 <p style="text-align: center;">P40=20</p>

P46: Entfernung zwische Abstrahlfläche und Füllstand von Q=0

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

WERKSVORGABE: 0

6.9. 32- PUNKTE-LINEARISIERUNGSKURVE

P47: --- a Linearisierung

Linearisierung ist die Methode, um einen bestimmten (kalibrierten oder berechneten) Füllstand-, Volumen- oder Durchflusswert, den vom Transmitter gemessenen 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)
1	EIN

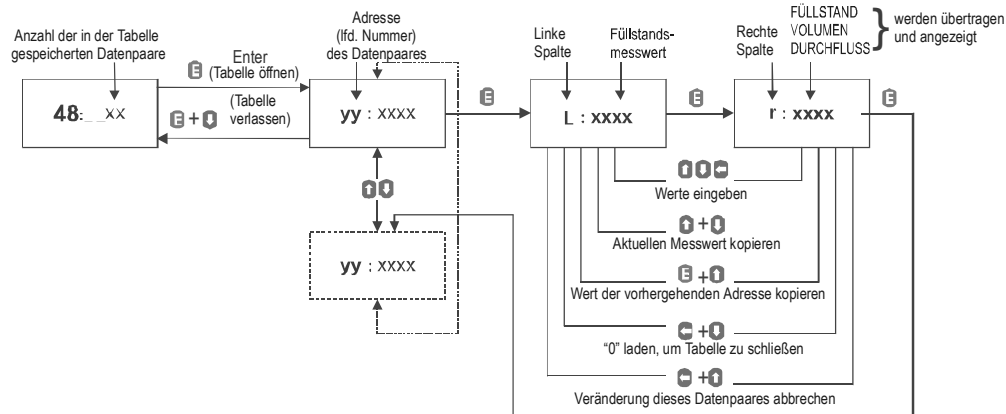
P48: Linearisierungstabelle

Datenpaare der Linearisierungstabelle werden als 2x32-Matrix behandelt, bestehend aus zwei Spalten.

linke Spalte "L"	rechte Spalte "r"
gemessener FÜLLSTAND	FÜLLSTAND oder VOLUMEN oder DURCHFLUSS, um übertragen und angezeigt zu werden

Die linke Spalte ("L" auf dem Display) enthält die gemessenen Füllstandswerte (LEV).

Die rechte Spalte ("r" auf dem Display) enthält die zugeordneten Werte, die entspr. dem gewählten Messmodus in **P01(a)** interpretiert werden



Bedingungen für den korrekten Betrieb der Datenpaare

linke Spalte "L"	rechte Spalte "r"
L(1)= 0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

Die Tabelle muss immer beginnen mit: L(1)= 0 und r(1)= dem "0"-Füllstand zugeordneter Wert.

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

Der EchoTREK wird Daten hinter der "0" ignorieren, wenn j≠1.

Eine Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist (siehe Fehlermeldungen).

6.10. INFORMATIONSPARAMETER (NUR LESBAR)

P60: Betriebsstunden insgesamt (Std)

Die Anzeige variiert in Abhängigkeit von den Betriebsstunden:

Betriebsstunden	Anzeige
0 bis 999.9 Std	xxx,x
1000 bis 9999 Std	xxxx
über 9999 Std	X,xx: e bedeutet x,xx 10 ^e

P61: Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten (Std)

Anzeige jeweils genauso, wie in P60.

P62: Betriebsstunden des Relais (Std)

P63: Anzahl der Schaltungen des Relais

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

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

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

"Pt Error" wird angezeigt, wenn der Temperaturschaltkreis defekt ist (siehe Kapitel 7).

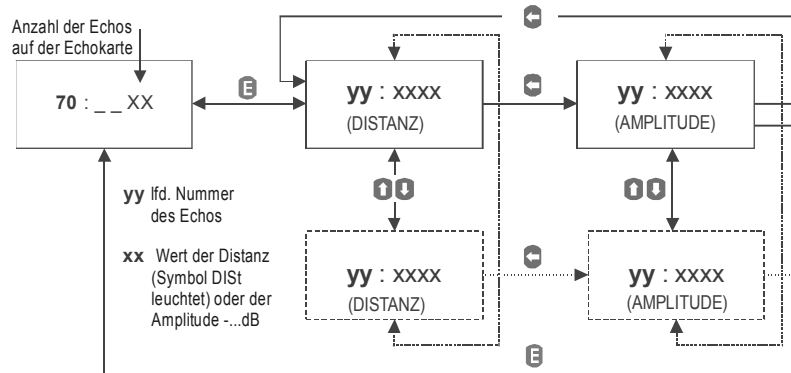
Der Transmitter wird dann eine Temperaturkorrektur entsprechend zu 20°C liefern.

P70: Anzahl der Echos / Echokarte

Beim Betrachten zeigt dieser Parameter die Anzahl der vom System wahrgenommenen Echos.

Bei Eintritt in diesen Parameter werden die aktuellen Echos abgespeichert.

Beim Aufrufen gibt er die Entfernung und Amplitude dieser Echos nacheinander aus.



P71: Distanz des Messfensters

P72: Amplitude des Echos im Messfenster

P73: Echoposition (Zeit):(msec)

P74: Signal- / GeräuschVerhältnis

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.

6.11. ZUSÄTZLICHE 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)

Zurücksetzen (Reset) von TOT1:

- 1). Wechseln Sie zum Parameter P77.
- 2). Drücken Sie gleichzeitig WEITER (⬅) + RUNTER (⬇).
- 3). Das Display zeigt: "t1 Clr".
- 4.) Drücken Sie ENTER (Ⓜ), um TOT1 zu löschen.

6.12. 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!

6.13. TESTPARAMETER

P80: Test des Analogausgangs (mA)

Bei Wahl dieses Parameters kann der aktuelle Stromausgangswert ausgelesen werden. Durch Drücken von ENTER (↵) gelangen Sie zum Parameterwert. Geben Sie einen Wert zwischen 3,9 und 20,5 ein, und drücken Sie ENTER (↵). Überprüfen Sie den Analogausgang mit einem Amperemeter (siehe 4.4.). Es muss dem vorher eingegebenen Wert entsprechen. Kehren Sie zu der Parameteradresse durch Drücken von ENTER (↵) zurück.

P81: --- a Test des Relais

Der aktuelle Relaisstatus kann auf dem Display (Code entspricht der Tabelle unten und dem Symbol auf dem Bildschirm) abgelesen werden. Um den Relaisausgang zu testen, drücken Sie HOCH (⬆) und RUNTER (⬇), während Sie auf eine evtl. Veränderung des Symbols und des Codes achten, dem Geräusch des Relais lauschen oder den ON-OFF Widerstand mit Hilfe einer Widerstandsmessung überprüfen.

a	Relaisstatus
0	abgefallen
1	angezogen

P97: b:a.aa Softwarecode

a.aa: Software Versionsnummer
b: Code der Spezialversion

6.14. BETRIEBSART SIMULATION

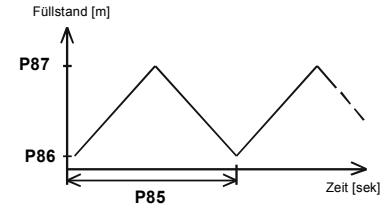
Über diese Funktion ist es möglich, die Ausgänge und das (die) angeschlossene(n) Gerät(e) zu überprüfen. Der EchoTREK kann eine statische oder kontinuierliche Änderung des Füllstandes simulieren. Stellen Sie die gewünschte Simulation über die Parameter **P84**, **P85**, **P86** und **P87** ein. Die Simulationsfüllstände müssen innerhalb des unter **P04** und **P05** einprogrammierten Messbereich liegen.

Um die Simulation zu starten, kehren Sie in die Betriebsart Messen zurück. Während der Simulation blinkt das DIST, LEV oder VOL Symbol.

Um die Simulation zu beenden, stellen Sie **P84= 0**.

P84: - - - x Betriebsart Simulation

X	Simulation typ
0	keine Simulation
1	Kontinuierliche Befüllung und Entleerung zwischen den unter P86 und P87 eingegebenen Werten in der unter P85 eingestellten Zykluszeit
2	statische Füllstandssimulation aufgrund von dem unter P86 eingegebenen Füllstand



P85: Zykluszeit für die Simulation (sek)

P86: Simulierter minimaler Füllstand (m)

P87: Simulierter maximaler Füllstand (m)

6.15. ZUGANGSSPERRE

P99: dcba Zugangssperre durch Geheimcode

Der Geheimcode dient zum Schutz vor ungewolltem bzw. unbefugtem Umprogrammieren der Parameter.

Der Geheimcode ist jede beliebige vierstellige Zahlenkombination $\neq 0000$. Der eingegebene Geheimcode wird automatisch bei dem Wechsel in die Betriebsart Messen aktiviert. Danach können Parameter nur noch gelesen werden, wobei sie mit einem blinkenden Doppelpunkt ":" zwischen der Parameteradresse und seinem Wert markiert sind.

Um geschützte Parameter zu ändern, geben Sie den Geheimcode in **P99** ein. Die Zugangssperre wird reaktiviert, sobald Sie in die Betriebsart Messen zurückkehren.

Um den Geheimcode zu löschen, geben Sie ihn unter **P99** ein, bestätigen Sie mit [E] und geben Sie **0000** unter **P99** (erneut aufrufen) ein.

[dcba (Geheimcode)] → [E] → [E] → [0000] → [E] ⇒ **Geheimcode gelöscht**

7. FEHLERMELDUNGEN

Error Code	Fehlerbeschreibung	Ursachen und was zu tun ist
1	Speicherfehler	Kontaktieren Sie Ihren örtlichen NIVELCO Vertreter
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 Ihren örtlichen NIVELCO Vertreter
17	Meldung der Selbstüberwachung	Überprüfen Sie die programmierten Parameter
18	Hardwarefehler	Analogeinsatz defekt, das Gerät ist zu reparieren

8. PARAMETERTABELLE

Par.	Seite	Beschreibung	Wert				Par.	Seite	Beschreibung	Wert			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P00	27	Technische Maßeinheiten					P30		N.A.				
P01	28	Messmodus					P31	38	Schall-Ausbreitungsgeschwindigkeit bei 20°C				
P02	28	Maßeinheiten					P32	38	Spezifisches Gewicht				
P03	29	Rundungen auf dem Display					P33		N.A.				
P04	30	Maximaler Messbereich					P34	40	Betriebsart der Datenspeicher				
P05	31	Minimaler Messbereich (Blockierdistanz)					P35	41	Betriebsart der Datenspeicher				
P06	32	Far Fernausblendung					P36	41	Betriebsart der Datenspeicher				
P07		N.A.					P37	42	Echtzeit-Uhr, Jahr				
P08		N.A.					P38	42	Echtzeit-Uhr, Monat und Tag				
P09		N.A.					P39	42	Echtzeit-Uhr, Stunde und Minute				
P10	33	Dem 4 mA Ausgang zugeordneter Wert					P40	43	Form des Behälters				
P11	33	Dem 20 mA Ausgang zugeordneter Wert					P41	43	Behälter Abmessungen				
P12	33	" Fehlermeldung am Analogausgang					P42	43	Behälter Abmessungen				
P13	34	Relais Funktion					P43	43	Behälter Abmessungen				
P14		Relaisparameter – Schaltpunkt					P44	43	Behälter Abmessungen				
P15		Relaisparameter – Schaltpunkt					P45	43	Behälter Abmessungen				
P16		Relaisparameter – Impulsrate					P46	49	Entfernung: Abstrahlfläche – Q=0 Füllstand				
P17							P47	50	Linearisierung				
P18		N.A.					P48	50	Linearisierungstabelle				
P19	34	HART Kurzadresse					P49		N.A.				
P20	35	Verzögerungszeit					P50		N.A.				
P21		N.A.					P51		N.A.				
P22	35	Kompensation bei kuppelförmigem Dach					P52		N.A.				
P23		N.A.					P53		N.A.				
P24	35	Füllstand Verfolgungsgeschwindigkeit					P54		N.A.				
P25	36	Echoauswahl innerhalb des Messfensters					P55		N.A.				
P26	36	Befüllgeschwindigkeit					P56		N.A.				
P27	36	Entleergeschwindigkeit					P57		N.A.				
P28	37	Echoverlustmeldung					P58		N.A.				
P29	38	Objektausblendung					P59		N.A.				

Pr.	Seite	Beschreibung	Wert				Pr.	Seite	Beschreibung	Wert			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P60	51	Betriebsstunden insgesamt											
P61	51	Betriebsstunden seit dem letzten Einschal.											
P62	51	Relais Betriebsstunden					P82	N.A.					
P63	51	Die Nummer der Schaltzyklen der Relais											
P64	51	Aktuelle Temperatur des Schallwandlers					P83	N.A.					
P65	51	Maximale Temperatur des Schallwandlers											
P66	51	Minimale Temperatur des Schallwandlers					P84	55	Betriebsart Simulation				
P67		N.A.					P85	55	Zykluszeit für die Simulation				
P68		N.A.					P86	55	Simulierter minimaler Füllstand				
P69		N.A.					P87	55	Simulierter maximaler Füllstand				
P70	52	Anzahl der Echos / Echokarte					P88		N.A.				
P71	52	Distanz des Messfensters (DIST)					P89		N.A.				
P72	52	Amplitude des Echos im Messfenster					P90		N.A.				
P73	52	Echoposition (Zeit)					P91		N.A.				
P74	52	Signal- / GeräuschVerhältnis					P92		N.A.				
P75	52	Blockierdistanz					P93		N.A.				
P76	53	Pegelstand					P94		N.A.				
P77	53	TOT1 Durchflussmenge (zurücksetzbar)					P95		N.A.				
P78	53	TOT2 Durchflussmenge (nicht zurücksetzbar)					P96		N.A.				
P79	53	Freie Speicherkapazität in %					P97	54	Softwarecode				
P80	54	Test des Analogausgangs					P98		N.A.				
P81	54	Relais Test					P99	55	Zugangssperre durch Geheimcode				

9. 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

*Oktober 2011
sea3802n0600p_12.doc
Technische Änderungen vorbehalten.*