

EasyTREK

SP-300, SP-300 Ex

kétvezetékes kompakt ultrahangos szinttávadó család

Használati és programozási leírás



Gyártó:

NIVELCO Ipari Elektronika zRt.

H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Tel.: 889-0100 Fax: 889-0200

E-mail: belfold@nivelco.com www.nivelco.com



TANÚSÍTVÁNYOK:



BKI ATEX, Certificate No.: BKI16ATEX0017X/1

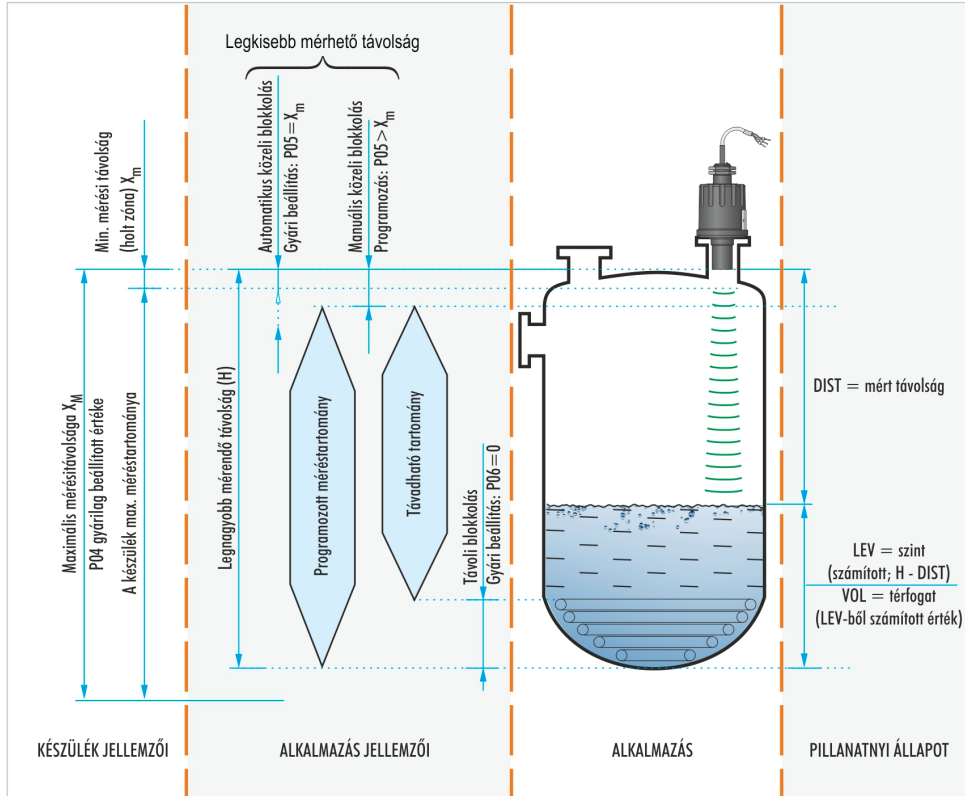


Ex Russia, Certificate No.: RU C-HU.MF62.B.04399



INMETRO, Certificate No.:DNV 14.0167 X revision: 01

SZINTMÉRÉSTECHNIKAI FOGALMAK



TARTALOMJEGYZÉK

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| 1. BEVEZETÉS | 6 | 5.3 Programozás | 16 |
| 2. MŰSZAKI ADATOK | 7 | 5.3.1 Mérés konfigurálás | 16 |
| 2.1 Általános adatok | 7 | 5.3.2 Áramkimenet | 22 |
| 2.2 Kiegészítő adatok robbanásbiztos készülékekre | 8 | 5.3.3 Jelfogó kimenet | 23 |
| 2.2.1 ATEX tanúsítvány No.: BK116ATEX0017X/1 | 8 | 5.3.4 Digitális kommunikáció..... | 24 |
| 2.2.2 INMETRO tanúsítvány No.: DNV 14.0167 X – Revision 01 | 8 | 5.3.5 Mérés optimalizálás..... | 24 |
| 2.3 Típusfüggő adatok..... | 9 | 5.3.6 Adatgyűjtő | 28 |
| 2.4 Tartozékok..... | 9 | 5.3.7 Térfogatmérés..... | 32 |
| 2.5 Rendelési kód (Nem minden kombináció rendelhető) | 9 | 5.3.8 Nyitott csatornás áramlásmérés..... | 33 |
| 2.6 Körvonalrajzok..... | 10 | 5.3.9 Linearizáló karakterisztika programozása..... | 39 |
| 3. BEÉPÍTÉS A TECHNOLÓGIAI FOLYAMATBA | 11 | 5.3.10 Szervíz paraméterek (értékei csak olvashatók) | 40 |
| 3.1 Szintmérési alkalmazások | 11 | 5.3.11 Áramlásmérés kiegészítő paraméterei..... | 41 |
| 3.2 Áramlásmérési alkalmazások..... | 13 | 5.3.12 Adatgyűjtő kiegészítő paramétere..... | 41 |
| 4. ELEKTROMOS BEKÖTÉS | 13 | 5.3.13 Egyéb paraméterek..... | 41 |
| 5. ÜZEMBEHELYEZÉS, BEÁLLÍTÁS | 14 | 6. A KÉSZÜLÉK KARBANTARTÁSA, JAVÍTÁSA ÉS RAKTÁROZÁS 42 | |
| 5.1 Kezelés | 14 | 6.1 Működtető program frissítése..... | 42 |
| 5.2 Biztonságos üzemeltetés feltételei | 15 | 7. HIBAKÓDOK | 43 |
| | | 8. PARAMÉTEREK ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZATA | 44 |
| | | 9. HANG TERJEDÉSI SEBESSÉG KÜLÖNBÖZŐ GÁZOKBAN | 46 |



NIVELCO
Supply:
Output:
Amb temp:
Med temp:
CE

**Köszönjük, hogy a NIVELCO termékét választotta.
Biztosak vagyunk abban, hogy készülékünk megfelel az adott feladatra!**

1. BEVEZETÉS

Alkalmazás

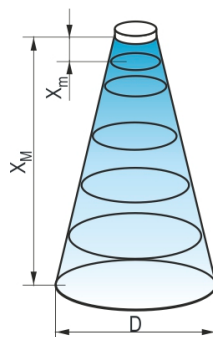
A **EasyTREK** kompakt ultrahangos szinttávadó folyadékok szintmérésének kiváló eszköze.

Az ultrahangos szintmérési technikában a mérőeszköz nem érintkezik a mérendő közeggel, ami előnyös korrozív anyagok, kémiaailag agresszív anyagok, szennyvíz vagy tapadós anyagok mérése esetén.

Működési elv

Az ultrahangos érzékelő a mérendő felszínnel szemben felszerelve kisugározza és fogadja a visszavert hangimpulzust. Az elektronikus áramkörök és az intelligens jelfeldolgozás a visszhang késése alapján kiszámítja a sugárzó homloklapja és a mérendő felszín közötti távolságot. A készülék minden kimeneti jelének alapja ez a távolság!

A teljes sugárzási kúpszög minden **NIVELCO** SenSonic™ szint-érzékelőnél 5°– 7° a 3 dB-es intenzitás csökkenésnél. Ez a körülmény teszi lehetővé a mérést, pl. olyan keskeny silókban, amelyeknek a fala egyenetlen, vagy olyan tartályokban, ahol valamilyen benyúló tárgy kedvezőtlenül teszi a reflexiós viszonyokat. A keskeny sugárzási kúpszög eredményeképpen jól fókuszált hangszugárzás jön létre, amely a gázokon, gőzökön, habon, stb. áthaladást biztosítja.



| X | D |
|------|----------|
| 1 m | – 0.21 m |
| 2 m | – 0.3 m |
| 5 m | – 0.56 m |
| 10 m | – 1 m |
| 15 m | – 1.45 m |

A sugárnyaláb átmérője 5°-os sugárzási kúpszög esetén.

Minimális mérési távolság (X_M): az ultrahangos mérési elvből következő és a készülék belső műszaki paraméterei által megszabott távolság (holt zóna), értékét lásd **P05** paraméter 26. oldal. Mivel ezen távolságon belül a mérés nem lehetséges, el kell kerülni, hogy a mérendő anyag szintje ebbe a zónába kerüljön.

Maximális mérési távolság (X_M): a készülékkel, jó mérési feltételek mellett, mérhető legnagyobb távolság, amit a belső műszaki adottságok szabnak meg (értékét lásd **P04** paraméter 25. oldal). Az adott mérési feladat (programozandó) maximális mérendő távolsága (H) nem lehet nagyobb, X_M -nél.

2. MŰSZAKI ADATOK

2.1 ÁLTALÁNOS ADATOK

| | |
|---------------------------------------|--|
| Sugárzó / ház anyaga | PP, PVDF, PTFE / PP |
| Közeg hőmérséklet | PP, PVDF, PTFE érzékelők -30 °C ... +90 °C [-20 °F...190 °F] |
| Környezeti hőmérséklet | -30 °C ... +80 °C [-20 °F ... 175 °F] |
| Nyomás ⁽¹⁾ (abszolút) | 0,05 – 0,3 MPa (0,5 – 3 bar) [7.25 – 43.5 psi] |
| Tömítés | PP érzékelő: EPDM Minden más anyagból készült érzékelő: FPM |
| Mechanikus védettség | IP68 |
| Tápfeszültség / Teljesítmény felvétel | 12 ⁽³⁾ – 36 V DC Hart kommunikációval 48 mW – 720 mW, galvanikusan leválasztott, beépített transziens túlfeszültség védelem |
| Pontosság ⁽²⁾ | ± (a mért távolság 0,2%-a + a maximális mérési távolság 0,05%-a) |
| Felbontás | A mért távolság függvényében változik: <2 m: 1 mm, 2 – 5 m: 2 mm, 5 – 10 m: 5 mm, >10 m: 10 mm [< 6.5 ft: 40 mil, 6.5 ft to 16 ft: 78 mil, 16 ft to 32 ft: 200 mil, > 32 ft: 400 mil] |
| Kimenetek | Analóg: 4 – 20 mA (3,9 – 20,5 mA); R _{max} = (U _i - 11,4 V) / 0,02 A; galvanikusan leválasztott, beépített transziens túlfeszültség védelem |
| | Jelfogó váltókontaktussal (SPDT) 30 V / 1 A DC; 48 V / 0,5 A AC |
| | Soros vonal: HART interfész, lezáró ellenállás ≥ 250 ohm |
| Elektromos bekötés | 6 x 0,5 mm ² [20 AWG] árnyékolt kábel Ø6 mm x 5 m (rendelhető max. 30 m-ig) |
| Elektromos védelem | III. érintésvédelmi osztály, törpefeszültségű táplálás |

⁽¹⁾ 1 bar nyomás alatt konzultáljon NIVELCO képviselőjével.

⁽²⁾ Ideális visszaverő felület és állandósult hőmérséklet esetén.

⁽³⁾ Csak részleges működés biztosított. Korlátozások nélküli, megbízható működés >13,4 V kapocsfeszültség esetén garantálható.

2.2 KIEGÉSZÍTŐ ADATOK ROBBANÁSBIZTOS KÉSZÜLÉKEKRE

2.2.1 ATEX TANÚSÍTVÁNY No.: BKI16ATEX0017X/1

| TÍPUS | S P□-3 □□-7Ex S P□-3 □□-8Ex |
|-------------------------------|--|
| Robbanásvédelmi jelsor (ATEX) | II 1 G Ex ia IIB T6...T5 Ga |
| Gyújtószikramentes adatok | $C_i \leq 28$ nF, $L_i \leq 200$ μ H, $U_i \leq 30$ V, $I_i \leq 140$ mA, $P_i \leq 1$ W |
| Alkalmazható Ex tápegység | $U_o < 30$ V, $I_o < 140$ mA, $P_o < 1$ W |
| Közeg hőmérséklet | PP érzékelőre -20 ... +70 °C és PVDF érzékelőre -20 ... +80 °C Hőm. osztály T6, PTFE érzékelőre -30 ... +90 °C Hőm. osztály T5, |
| Környezeti hőmérséklet | -20 °C ... +70 °C |

2.2.2 INMETRO TANÚSÍTVÁNY No.: DNV 14.0167 X – REVISION 01

| TÍPUS | S P□-3 □□-7Ex S P□-3 □□-8Ex |
|-------------------------------|--|
| Robbanásvédelmi jelsor (ATEX) | Ex ia IIB T6...T5 Ga |
| Gyújtószikramentes adatok | $C_i \leq 28$ nF, $L_i \leq 200$ μ H, $U_i \leq 30$ V, $I_i \leq 140$ mA, $P_i \leq 1$ W |
| Alkalmazható Ex tápegység | $U_o < 30$ V, $I_o < 140$ mA, $P_o < 1$ W |
| Közeg hőmérséklet | PP érzékelőre -20 ... +70 °C és PVDF érzékelőre -20 ... +80 °C Hőm. osztály T6, PTFE érzékelőre -30 ... +90 °C Hőm. osztály T5, |
| Környezeti hőmérséklet | -20 °C ... +70 °C |

2.3 TÍPUSFÜGGŐ ADATOK

PP ÉS PVDF ÉRZÉKELŐK SPECIÁLIS ADATAI (ROBBANÁSBIZTOS KIVITELBEN IS)

| Típus | SP□-39□-□ | | SP□-38□-□ | | SP□-37□-□ | | SP□-36□-□ | SP□-34□-□ | SP□-32□-□ |
|--|---------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|-----------|
| Sugárzó anyaga | PP, PVDF | PTFE | PP, PVDF | PTFE | PP, PVDF | PTFE | PP vagy PVDF | | |
| Max. mérési* távolság (X_m) [m (ft)] | 4 (13) | 3 (10) | 6 (20) | 5 (17) | 8 (26) | 6 (20) | 10 (33) | 15 (49) | 25 (82) |
| Min. mérési távolság* (Holt zóna) (X_m) [m (in)] | 0,2 (8) | 0,25 (10) | | 0,35 (14) | | | 0,45 (18) | 0,6 (24) | |
| Sugárzási kúpszög (-3 dB) | 6° | | 5° | | 7° | | 5° | 5° | 7° |
| Ultrahang frekvencia | 80 kHz | | | | 50 kHz | | 60 kHz | 40 kHz | 20 kHz |
| Felső csatlakozás | 1" BSP menet | | | | | | | | |
| Alsó csatlakozás | 1½" BSP / NPT menet | | 2" BSP / NPT menet | | | | - | | |

*A sugárzó homlokfelületétől mérve

2.4 TARTOZÉKOK

- Garancia jegy
- Használati és programozási leírás
- Gyártói nyilatkozat

2.5 RENDELÉSI KÓD (NEM MINDEN KOMBINÁCIÓ RENDELHETŐ)

EasyTREK S P □ - 3 □ □ - □

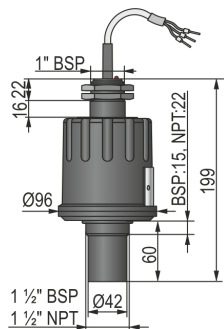
| SUGÁRZÓ ÉS HÁZ ANYAGA | KÓD | MÉRÉSTARTOMÁNY | KÓD | FELERŐSÍTÉS | KÓD | KIMENET / Ex | KÓD |
|-----------------------|-----|----------------|-----|-------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| PP | A | 25 m | 2 | 1"; 2" BSP menet | 0 | 4 – 20 mA / HART / Logger | 3 |
| PVDF | B | 15 m | 4 | 2" NPT menet | N | 4 – 20 mA / HART | 4 |
| PTFE / PP | T | 10 m | 6 | 1" BSP gyorscsatl. / PP | F | 4 – 20 mA / HART / Logger / Ex | 7 |
| | | 6; 8 m * | 7 | Konzol 200 mm | K | 4 – 20 mA / HART / Ex | 8 |
| | | 5; 6 m * | 8 | Konzol 500 mm | L | 4 – 20 mA Jelfogó / HART | H |
| | | 3; 4 m * | 9 | Konzol 700 mm | M | 4 – 20 mA Jelfogó / HART / Logger | A |

* A sugárzó anyagának függvénye.
Lásd: Műszaki adatok

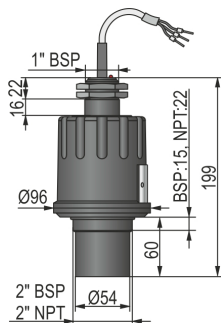
Robbanásbiztos készülékeknél a Rendelési kód után „Ex” megjelölés kerül.

2.6 KÖRVONALRAJZOK

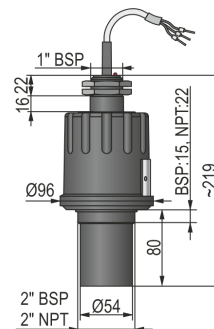
EasyTREK
SP□-39□-□ /
PP, PVDF, PTFE



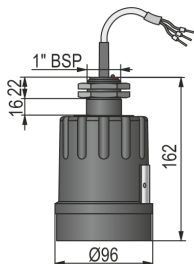
EasyTREK
SP□-38□-□ /
PP, PVDF, PTFE



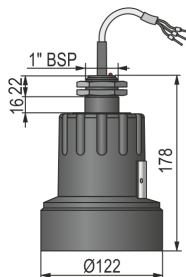
EasyTREK
SP□-37□-□ /
PP, PVDF, PTFE



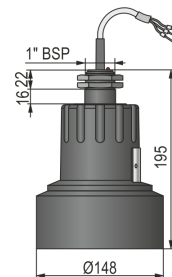
EasyTREK
SP□-36□-□ /
PP, PVDF



EasyTREK
SP□-34□-□ /
PP, PVDF



EasyTREK
SP□-32□-□ /
PP, PVDF

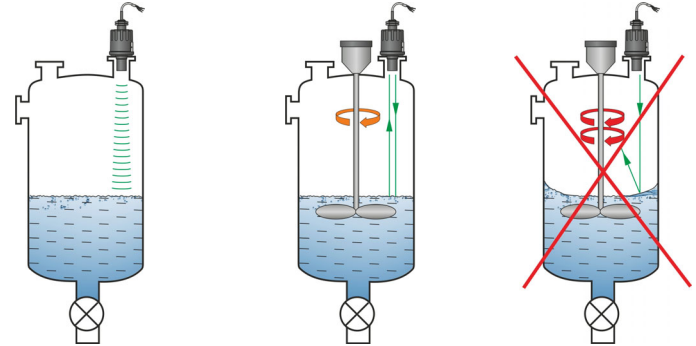


3. BEÉPÍTÉS A TECHNOLÓGIAI FOLYAMATBA

3.1 SZINTMÉRÉSI ALKALMAZÁSOK

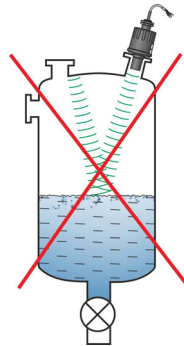
ELHELYEZÉS

A EasyTREK optimális helye (hengeres tartály esetén) az $r = (0,3 - 0,5) R$ sugáron van. Mindenképp célszerű az 1. oldalon látható sugárzási kúpot figyelembe venni.



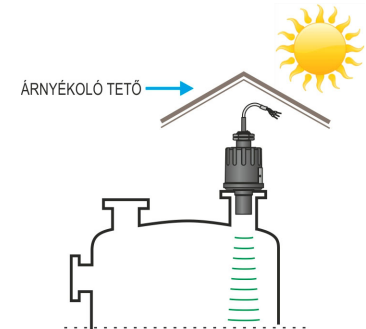
PÁRHUZAMOSSÁG

Az érzékelő sugárzó felületének a mérendő felülettel $\pm 2^\circ - 3^\circ$ -os eltérésen belül párhuzamosnak kell lennie.



HŐMÉRSÉKLET

Az érzékelőt a megengedettnél magasabb hőmérséklet kialakulásának elkerülése érdekében közvetlen napsugárzás ellen védeni kell.



AKADÁLYOK

Feltétlenül el kell kerülni, hogy a sugárzási kúpszögbe tárgyak (hűtőcső, létra, merevítő szerkezeti elem, hőmérő stb.) nyúljanak be. A sugárzási kúpszöveget 5°-os sugárzónál lásd. az 5. oldalon.

Figyelem:

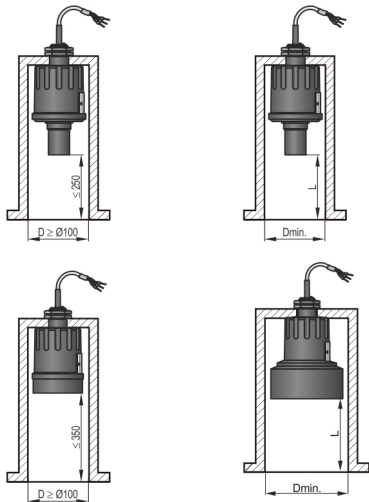
A **EasyTREK**-nél max. 1 zavaró akadály, programozással blokkolható! (lásd Teljes programozás **P29**).

HAB

A mérendő felületen levő hab az ultrahangos szintmérést megghiúsíthatja. Az érzékelőt lehetőség szerint olyan helyre kell szerelni, amely alatt a legkisebb a habképződés, vagy védőcsövet kell alkalmazni.

KIEMELÉS

A kiemelést merev anyagból kell készíteni. A hengeres rész alsó végét le kell kerekíteni (r).

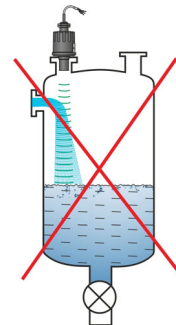


SZÉL

Feltétlenül el kell kerülni a sugárzási kúpszög környezetében az intenzív légmozgást (szél/huzat), mivel az erős légmozgás „elfújhatja” az ultrahangot. Ilyen esetekben az optimális terjedési viszonyoknak megfelelőhöz képest alacsonyabb frekvenciájú készüléket kell választani.

GÁZ / GŐZ

Zárt (különösen szabadtéri, napsugárzásnak kitett) tartályban a folyadék felett lévő gőzök/gázok nagymértékben lecsökkenthetik az ultrahang áthatoló képességét. Ilyen esetekben a kisebb frekvenciájú ultrahanggal működő készülékek használata előnyösebb.



| L | D _{min} | | |
|-----|------------------|---------|---------|
| | SP□-39□ | SP□-38□ | SP□-37□ |
| 150 | 50 | 60 | 60 |
| 200 | 50 | 60 | 75 |
| 250 | 65 | 65 | 90 |
| 300 | 80 | 75 | 105 |

| L | D _{min} | |
|-----|------------------|---------|
| | SP□-34□ | SP□-32□ |
| 90 | * | * |
| 200 | * | * |
| 350 | * | * |
| 500 | * | * |

* Ezen értékre vonatkozóan konzultáljon a NIVELCO képviselőjével

3.2 ÁRAMLÁSMÉRÉSI ALKALMAZÁSOK

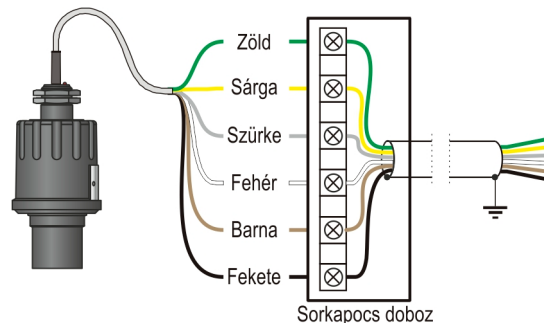
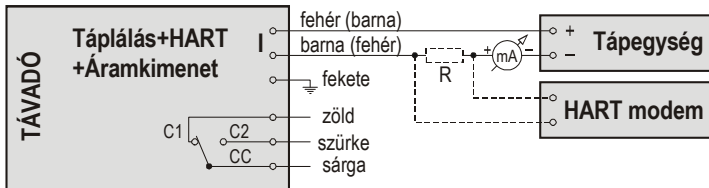
- A készülékkel nyitott csatornás áramlásmérést valósíthatunk meg a 5.3.6 fejezetben ismertetett szűkítő elemekkel
- Az érzékelőt olyan közel kell a felszínhez elhelyezni, amilyen közel ezt a maximális mérendő szint és az érzékelő holtzónája megengedi.
- Az érzékelőt a szűkítő elem hosszanti tengelyébe, a szűkítő elem karakterisztikája által meghatározott helyen kell elhelyezni. A NIVELCO által forgalmazott PARSHALL csatormán ez a pont jelölve van.
- Az áramló folyadék tetején hab keletkezhet, amely a mérést meghamisítja. A megfelelő visszhang kialakulása érdekében biztosítani kell a szabad folyadék felületet az érzékelővel szemben.
- Az érzékelőt úgy kell rögzíteni, hogy helyzete nem változhat.
- A mérés pontossága szempontjából rendkívül fontos a mérőcsatorna előtti és utáni szakasz megfelelő kiépítése.
- A térfogatáram szintváltozáson alapuló mérése, az ezen eszközökkel (csatornákkal, bukákkal) elérhető pontosságot eredményez. Ezért az áramlásmérés pontossága szükségképpen elmarad a szintmérésnél elérhető pontosságtól.
- Az érzékelőt a megengedettnél magasabb hőmérséklet kialakulásának elkerülése érdekében a közvetlen napsugárzástól árnyékoló tetővel védeni kell.

4. ELEKTROMOS BEKÖTÉS

- Ellenőrizze, hogy a már kiépítésre került sorkapocsdoboz kapcsai feszültségmentesek-e? (A kábelezéshez ajánlott a 6 x 0,5 mm² [20 AWG] vagy nagyobb vezeték keresztmetszetű árnyékolt kábel használata).
- A készülék feszültség alá helyezése után a szükséges programozás elvégezhető.

A kivezetések szinkódja:

| | | | | |
|--------|----------------------|--------|-------|--|
| Zöld | - C1 jelfogó kimenet | Fehér | - I | Áramhurok, tápfeszültség és HART egyik pontja (polaritásfüggetlen) |
| Sárga | - CC jelfogó kimenet | Barna | - I | Áramhurok, tápfeszültség és HART másik pontja (polaritásfüggetlen) |
| Szürke | - C2 jelfogó kimenet | Fekete | - GND | Méréstechnikai földelés, és árnyékolás pontja |



A csatlakozó kábel hosszabbítása:

A kábel meghosszabbításhoz sorkapocs dobozt célszerű használni. Az árnyékolást a hosszabbító kábel árnyékolásával kell összekötni és a feldolgozó készüléknél kell leföldelni.

5. ÜZEMBEHELYEZÉS, BEÁLLÍTÁS

5.1 KEZELÉS

A helyesen bekötött készüléknél a tápfeszültség rákapcsolása után a sugárzó hallhatóan kattog majd 10 – 20 sec múlva világítani kezd az ECHO LED és az áramkimeneten megjelenik a 4 – 20 mA jel. A készülék ebben az esetben gyári beállítással mér. A működőképesség ellenőrzéséhez és a legegyszerűbb mérési feladatok megoldásához a gyári beállítás is alkalmas, de a készülékben rejlő lehetőségeket csak a mért folyamathoz illeszkedő, helyes programozással lehet kihasználni. A működési jellemzők alapos megismeréséhez, valamint a nehéz méréstechnikai feladatok megoldásához szükséges kezelési ismeretek megszerzéséhez feltétlenül tanulmányozni kell a programozási fejezeteket is.

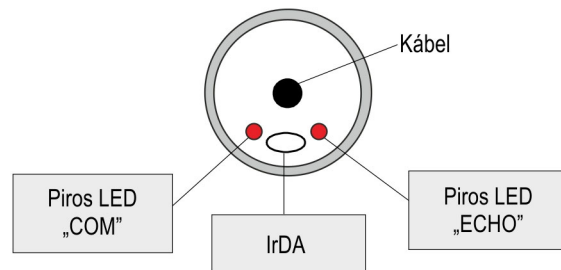
LED kijelzések:

- **ECHO-LED**
világít, ha a készülék megfelelő visszhangot kap.
- **COM-LED**
 - Felvillan, ha HART üzenetváltás volt,
 - Világít, ha a készülék távoli programozás üzemmódban van.

Kommunikációs felület:

IrDA – Infravörös kommunikáció adatgyűjtő kiolvasáshoz, diagnosztikához és a működtető program frissítéséhez.

A távadó nyakrészének felülnézete:



A kibocsátott készülékek minden jellemzője egységes gyári értéket kap, amit szükség esetén később is vissza lehet állítani. A **EasyTREK SP-300** típusú szintmérő készülék gyári beállítása az alábbiak szerinti:

- ⇒ A mérési mód: szint (LEV).
- ⇒ A nulla szint a maximális mérési távolsághoz rendelve.
- ⇒ Az áramkimenet a szinttel arányos.
- ⇒ 4 mA és 0% a nulla szinthez rendelve.
- ⇒ 20 mA és 100% a maximális szinthez (a minimális mérési távolsághoz) rendelve.
- ⇒ Az áramkimenet viselkedése hiba esetén: a kimenet az utolsó értéket tartja.
- ⇒ Szintkövetési időállandó: 60 s.

5.3 PROGRAMOZÁS

A **EasyTREK** HART interfésze a teljes paraméter készlet elérését és programozását teszi lehetővé a felhasználó számára. A paraméter készlet kétféleképpen érhető el:

Az áramhurokban lévő érzékelő ellenállásra csatlakoztatott HART modem és a számítógépen futtatott EView2 program segítségével.

A **NIVELCO** zRt. által gyártott **MultiCONT** többcsatornás folyamatvezérlő alkalmazásával.

Mivel ezek az elérési lehetőségek mind megjelenésüket, mind kezelésüket illetően eltérnek egymástól, ezért jelen programozási útmutató nem tér ki a paraméterek kiválasztásának és értékeik bevitelének technikai megvalósítására. Ezek az információk az adott elérési módhoz tartozó leírásokban ill. használati utasításokban található.

5.3.1 MÉRÉS KONFIGURÁLÁS

P00: - c b a Alkalmazott mértékegységek

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 000

A paraméter megváltoztatása esetén a készülék a teljes paraméterkészletet az új mértékegység rendszer szerinti gyári paraméterértékekkel tölti fel. Ezért az összes paramétert újra be kell állítani!

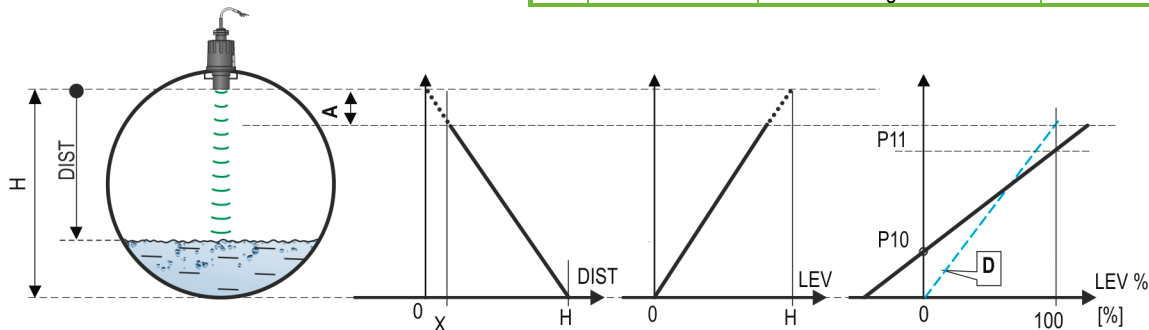
| a | Üzem mód |
|---|---------------------|
| 0 | Folyadék szintmérés |

| b | Alkalmazott mértékegység („c” szerint) | |
|---|---|------|
| | Metrikus | US |
| 0 | m | ft |
| 1 | cm | Inch |

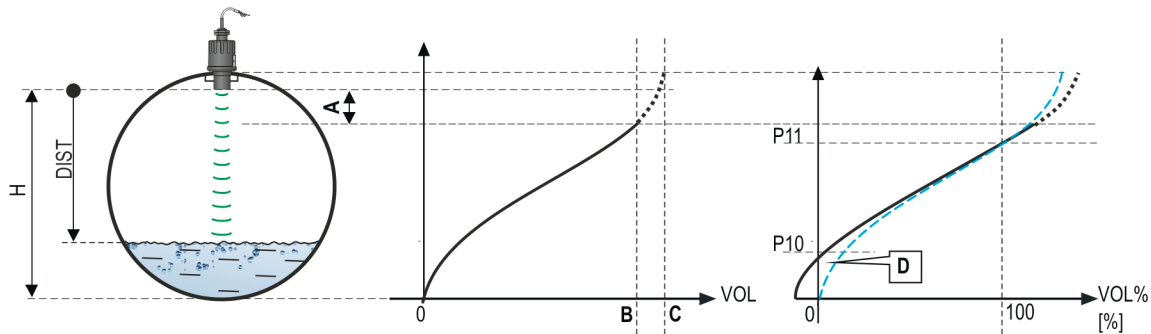
| c | Alkalmazott mértékegység rendszer |
|---|-----------------------------------|
| 0 | metrikus |
| 1 | US |

Az itt beprogramozott mérési mód meghatározza, az áram kimeneten és/vagy HART protokoll szerint távadott mennyiség(ek)et. A HART protokoll szerint távadott szint% és térfogat% numerikus értéke függ az áramkimenet programozásától is (P10, P11)

| a | Mérési mód | Áram kimeneten Távadott mennyiség | Kijelző szimbólum |
|---|------------|-----------------------------------|-------------------|
| 0 | Távolság | Távolság | DIST |
| 1 | Szint | Szint | LEV |
| 2 | Szint % | | LEV% |
| 3 | Térfogat | Térfogat | VOL |
| 4 | Térfogat % | | VOL% |
| 5 | Áramlás | Térfogatáram | FLOW |



| Távadott mennyiség | DIST | LEV=H-DIST | LEV%=LEV $\frac{P11-P10}{H-X_m}$ +P10 |
|-------------------------|---|---|---|
| Beállítandó paraméterek | P00 P01(a) = 0 P05 \geq X _m | P00 P01(a) = 1 P04 = H P05 \geq X _m | P00 P01(a) = 2 P04 = H P05 \geq X _m P10 = X _{0%} P11 = X _{100%} |



| Távadott mennyiség | VOL $f_{P40...P45}(H-DIST)$ | $VOL\% = VOL * \frac{P11 - P10}{H - X_m} + P10$ |
|-------------------------|---|---|
| Beállítandó paraméterek | P00 P01(a) = 3 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P40...P45 | P00 P01(a) = 4 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$ P40...P45 |

Az ábrákon használt jelölések

- A:** Legkisebb mérhető távolság
B: A legnagyobb mérhető szinthez tartozó térfogat
C: A tartály teljes térfogata
D: P10 P11 gyári beállítása esetén érvényes diagramm

| a | Hőmérséklet |
|---|-------------|
| | °C |
| 1 | °F |

Ez a táblázat a P00(c), P01(a) és P02(c) szerint értelmezendő és érdektelen a százalékos mérésnél (P01(a)= 2 vagy 4)

| b | Térfogat | | * Súly (lásd még a P32) | | Térfogat áram | |
|---|----------------|-----------------|-------------------------|------------|---------------------|----------------------|
| | Metrikus | US | Metrikus | US | Metrikus | US |
| | m ³ | ft ³ | tonna | lb (pound) | m ³ /idő | ft ³ /idő |
| 1 | liter | gallon | tonna | tonna | liter/idő | gallon/idő |

| c | Idő |
|---|-----|
| | s |
| 1 | min |
| 2 | óra |
| 3 | nap |

Figyelem!

A készülék szintet mér. A súlyméréshez szükséges különféle tényezők a pontosságot nagy mértékben befolyásolják!

Ezt a paramétert, a távolságmérés kivételével minden esetben be kell programozni!

A legnagyobb mérendő távolság az érzékelő fej és a legtávolabbi mérendő felület közötti távolság. A táblázatban a készülékkel mérhető legnagyobb távolság (X_M) szerepel. A konkrét alkalmazásnál P04-et az érzékelő fej és a tartály alja közötti, azaz a legnagyobb mérendő távolságra (H) kell átírni.

| EasyTREK Szinttávadó folyadékokhoz | Maximális mérési távolság X _M [m (ft)] | |
|---------------------------------------|---|----------------------|
| | Érzékelő anyaga PP / PVDF | Érzékelő anyaga PTFE |
| SP□-39 | 4 (13) | 3 (10) |
| SP□-38 | 6 (20) | 5 (17) |
| SP□-37 | 8 (26) | 6 (20) |
| SP□-36 | 10 (33) | - |
| SP□-34 | 15 (49) | - |
| SP□-32 | 25 (82) | - |

Tekintettel arra, hogy a készülék által mért szint az adott alkalmazásra beprogramozott P04 és a készülék által mért távolság (DIST) különbségének képzésével jön létre, nagyon fontos a P04-be beállítandó (H) érték pontos ismerete.

Ahhoz, hogy a fenti értéket pontosan megkapjuk, célszerű ezt a távolságot üres tartály mellett az EasyTREK-kel megmérni.

Holt zónának nevezzük a sugárzó homlokfelületétől kezdődő azon tartományt, melyen belül a készülék fizikai korlátaiból adódóan nem képes mérni.

A közeli blokkolás a holt zóna igény szerinti kiterjesztése melyen belüli visszhangot a készülék nem veszi figyelembe. A holt zónánál soha nem lehet kisebb a közeli blokkolás. Ez pl. lehetővé teszi az érzékelőhöz közeli, a mérést zavaró tárgyak kiküszöbölését.

Automatikus közeli blokkolás = holt zóna ($P05 = X_m$)

A gyári beállítást használva a készülék automatikusan a körülményektől függő lehető *legkisebb holt zónát* (közeli blokkolást) *állítja be*. Ez jó esetben kicsit kisebb, kedvezőtlen felszerelésnél nagyobb lehet, mint a táblázatban megadott távolság.

Korlátozottan automatikus közeli blokkolás \geq holt zóna ($P05 > X_m$)

A **P05** paraméterbe a (táblázat szerinti) gyárinál nagyobb értéket írva a közeli blokkolás értéke vagy a beírt érték vagy a holt zóna pillanatnyi értéke lesz attól függően, hogy melyik a nagyobb.

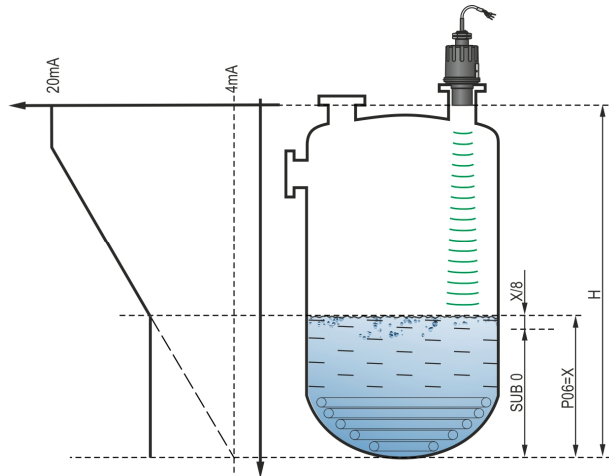
| EasyTREK Szinttávadó folyadékokhoz | Minimális mérési távolság X_m [m (in)] | |
|---------------------------------------|--|----------------------|
| | Érzékelő anyaga PP / PVDF | Érzékelő anyaga PTFE |
| S-39 | 0,2 (8) | 0,25 (10) |
| S-38 | 0,25 (10) | |
| S-37 | 0,35 (14) | 0,35 (14) |
| S-36 | | – |
| S-34 | 0,45 (18) | – |
| S-32 | 0,6 (24) | – |

A **P06** paraméterben megadhatunk egy szint értéket, amely alatt lesz a távoli blokkolás tartománya. A távoli blokkolást akkor használjuk, ha a tartály alján lévő tárgy (keverő, fűtő csőkégyő, garat stb.) zavaró visszhangját nem lehet biztonságosan megkülönböztetni a mérendő felszín visszhangjától.

Az ebbe a tartományba eső visszhangnál a készülék speciális jelzést ad.

A.) Szintmérés vagy térfogatmérés esetén

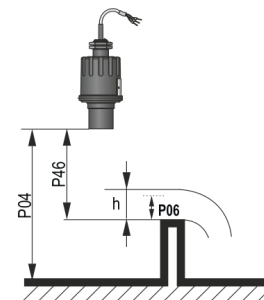
- *Ha a szint a P06 értéke alá süllyed:*
Az áramkimenet a távoli blokkolás határának megfelelő értéket tartja.
- *Ha a szint a SUB 0 tartományba süllyed:*
A készülék HART-on keresztül hibakód 10-et is távad.
- *Ha a szint a távoli blokkolás határa fölé kerül:*
A szint vagy térfogatmérési módban a beprogramozott tartály méretek érvényesek, tehát a távoli blokkolás a mért vagy számított értékeket nem befolyásolja.



B.) Nyitott csatornás áramlásmérés esetén

A távoli blokkolást azokra a kis szint értékekre szokás alkalmazni, amely alatt pontos térfogatáram nem kalkulálható.

- *Ha a folyadékszint a szűkítő elemben a blokkolási érték alá kerül:*
 - Az áramkimenetet a $Q = 0$ -nak megfelelő értéket tartja.
 - 0 érték távadása HART-on keresztül „No Flow” ill. 0 megjelenítéséhez
- *Ha a folyadékszint a szűkítő elemben a blokkolási érték fölé kerül:*
Az áramló mennyiség kiszámítása a programban megadott paraméterekkel történik, ezért a távoli blokkolás nem befolyásolja a mért értéket.



5.3.2 ÁRAMKIMENET

P08: - - - Rögzített kimeneti áram

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

3,8 mA és 20,5 mA között a beírt értéken rögzíti a kimeneti áramot. 0 érték esetén ez a funkció nem működik.

Figyelem: A funkció működése esetén a P10, P11, P12 és P19 hatástalan az áramkimenetre.

P10: - - - A távadott mennyiség 4 mA kimeneti áramhoz rendelt értéke

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

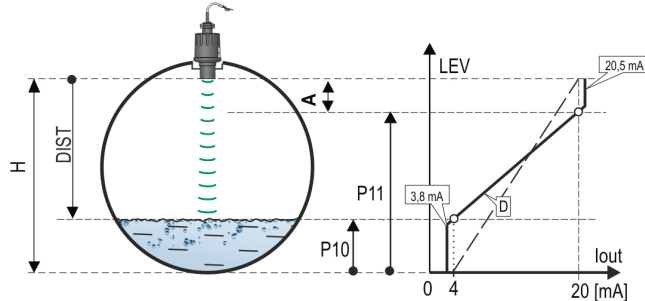
P11: - - - A távadott mennyiség 20 mA kimeneti áramhoz rendelt értéke

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: $X_M - X_m$

(lásd P04 és P05 táblázataiban)

A távadott mennyiség a **P01(a)** szerint értelmezendő. A hozzárendelés megadható úgy, hogy az érték változása és a kimeneti áram változása megegyező vagy fordított irányú legyen. (Pl. 1 m szinthez 4 mA, 10 m szinthez 20 mA, ill. 1 m szinthez 20 mA, 10 m szinthez 4 mA rendelve.) Ezen paraméterek megadása határozza meg a szint százalékos (LEV %) és térfogat százalékos (VOL %) kijelzést is. Minden esetben 0% megfelel a P10-ben, 100% megfelel a P11-ben (szint esetén cm-ben, vagy m-ben, térfogat esetén m³-ben) megadott értékek.

Szint távadása



A: Legkisebb mérhető távolság
D: P10 P11 gyári beállítása
 esetén érvényes diagramm

P12: - - - a Hibajelzés értelmezése az áramkimeneten

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

A hibaállapotot az **EasyTREK** az áramkimeneten is tudja jelezni. Az alábbiak szerint beállított hibajelzés mindaddig fennáll, amíg a hibát el nem hárítják.

| a | A kimeneti áram hibajelzésnél |
|---|---|
| 0 | HOLD (értéken tartás, az utolsó érvényes értéket mutatja) |
| 1 | 3,8 mA |
| 2 | 22 mA |

5.3.3 JELFOGÓ KIMENET

P13: --- a Jelfogó funkciók

| a | Jelfogó funkciók | Programozandó paraméterek | |
|---|---|---------------------------|---|
| 0 | <p>KÉT PONT SZABÁLYOZÁS (Hiszterézises szabályozás)</p> <p>Ha a jelfogó vezérlésére kiválasztott jellemző értéke P14 fölé emelkedik, a jelfogó meghúz P15 alá süllyed, a jelfogó elenged.</p> | | <p>P14, P15</p> <p>A P14 és P15 között min. 20 mm hiszterézis szükséges.</p> <p>P14 > P15 – normál működés</p> <p>P14 < P15 – invertált működés</p> |
| 1 | “noECHO” esetén a jelfogó meghúzott állapotban van. | - | |
| 2 | “noECHO” esetén a jelfogó elengedett állapotban van. | - | |
| 3 | <p>SZÁMLÁLÓ</p> <p>Nyitott csatornás áramlásméréshez (a mennyiség és dimenziója P01 és P02 szerint).</p> <p>Egy 140 ms időtartamú impulzust ad ki minden 1, 10, 100, 1.000 vagy 10.000 m³-enként a P16 szerint.</p> | | <p>P16= 0: 1 m³</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> |

A készülék energiamentes állapotában a „C1” áramköre zárt.

GYÁRTÓMŰVI BEÁLLÍTÁS: P13 = 2

P14: ---- Jelfogó paraméter – Meghúzási érték

P15: ---- Jelfogó paraméter – Elengedési érték

P16: ---- Jelfogó paraméter – Impulzus arány Id. P13(3)

GYÁRTÓMŰVI BEÁLLÍTÁS: P14 = 0, P15 = 0, P16 = 0

5.3.4 DIGITÁLIS KOMMUNIKÁCIÓ

P19: --- a Készülékcím

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 2

Ezzel lehet az azonos áramkörbe kötött távadókat megkülönböztetni. Értéke 0 – 15-ig terjedhet.

- 0 esetén az áramtávadás működik
- >0 esetén áramtávadás nem működik, a kimeneti áram fix 4 mA.

5.3.5 MÉRÉS OPTIMALIZÁLÁS

P20: --- a Beállási idő

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 5

A szintkövetési időállandó a kijelzőn és a kimeneten fellépő nem kívánatos ingadozás csökkentésére szolgál.

| a | Beállási idő (s) | Nem ill. alig párolgó vagy hullámzó folyadék | Erősen párolgó vagy hullámzó folyadék |
|---|------------------|--|---------------------------------------|
| 0 | Nincs szűrés | Csak teszteléshez használatos | |
| 1 | 3 | Alkalmazható | Nem ajánlott |
| 2 | 6 | Ajánlott | Alkalmazható |
| 3 | 10 | Ajánlott | Ajánlott |
| 4 | 30 | Ajánlott | Ajánlott |
| 5 | 60 | Ajánlott | Ajánlott |

P22: --- a Dómfedelű tartály kompenzálása

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

A többszörös visszhangok zavaró hatását csökkenti.

| a | Kompenzálás | Megjegyzés |
|---|-------------|--|
| 0 | KI (OFF) | Abban az esetben, ha a tartályfedél sík vagy a EasyTREK nem a tartályfedél közepén van. |
| 1 | BE (ON) | Abban az esetben, ha a EasyTREK a dómfedelű tartály tetejének középpontjában van. |

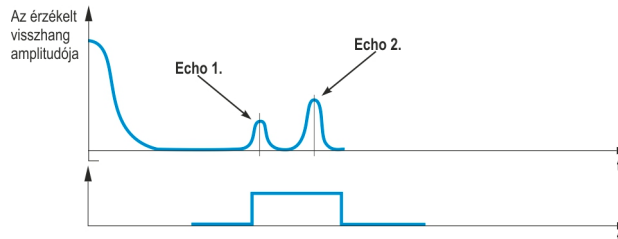
P24: --- a Szintkövetési sebesség-

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

Ennek a növelése a visszhang kiértékelést gyorsítja a pontosság rovására.

| a | Követési sebesség | Megjegyzés |
|---|-------------------|--|
| 0 | Normál | a legtöbb esetben alkalmazott |
| 1 | Gyors | gyorsan változó szinteknél javasolt |
| 2 | Speciális | csak speciális esetben alkalmazott a mérési tartomány a specifikált érték 50%-ára csökken!! Az ablak (lásd P25) inaktív és az EasyTREK gyakorlatilag azonnal reagál bármely tárgyra. |

A zavaró visszhangok kiküszöbölése érdekében a készülék a mérendő felületről kapott visszhang környezetét egy u.n. ablakkal jelöli meg és a távolságmérés az ablakon belüli visszhanggal történik.



Néhány esetben az ablakon belül több visszhang is lehet. Ezek közül való választást befolyásolja ez a paraméter.

| a | Visszhang kiválasztás a mérőablakon belül | Megjegyzés |
|---|---|--------------------------------------|
| 0 | A legnagyobb amplitúdójú | Leggyakrabban alkalmazott |
| 1 | Az első | Ha több visszhang van a mérőablakban |

P26: - - - - A szintemelkedés sebessége (töltési sebesség)

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 2000 m/h

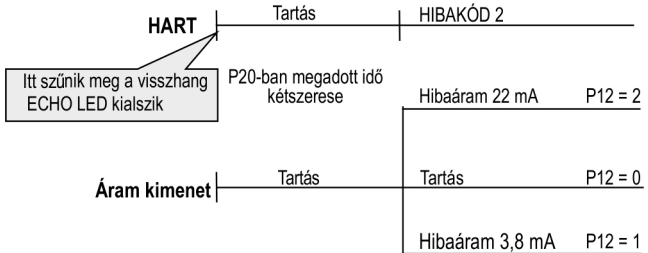
P27: - - - - A szintcsökkenés sebessége (ürítési sebesség)

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 2000 m/h

Ezeket a paramétereket a töltés közben fellépő erős gáz ill. gőzképződés esetén célszerű beállítani. Helyes megadásával a töltés és ürítés alatti mérés megbízhatósága növekszik.

Az itt beállított érték metrikus mértékegység rendszer kiválasztása esetén [m/h] dimenziójú és nem lehet kisebb, mint a technológia által előírt legnagyobb töltési / ürítési sebesség.

Figyelem! A kúp vagy gúla fenekű tartályokban a szintváltozási sebesség a tartály alján jelentősen megnövekszik

| a | Visszhang kimaradás jelzése | Megjegyzés |
|---|-----------------------------|--|
| 0 | Késleltetett jelzés | <p>A visszhang rövid idejű kiesése alatt $((b+2)*P20$ ideig) a távadott érték tartja a kiesés előtti utolsó értéket. Ezt követően az áramkimeneten a P12 szerinti áramérték, HART-on keresztül HIBAKÓD 2 kerül távadásra.</p>  |
| 1 | Nincs jelzés | A visszhang kimaradásának idejére a távadott érték nem változik. |
| 2 | Töltés szimuláció | Ha töltés alatt marad ki a visszhang jel, akkor a távadott a szint tovább emelkedik a P26 -ban beállított töltési sebesség szerint. |
| 3 | Azonnali hibajelzés | <p>A visszhang kimaradása esetén azonnal távadásra kerül</p> <ul style="list-style-type: none"> - HART-on keresztül HIBAKÓD 2 (noEcho megjelenítéséhez) - Az áramkimenet P12 szerinti áramérték. |
| 4 | Üres állapot jelzés | Előfordulhat, hogy domború fenekű teljesen üres tartályban a ferde visszaverődés miatt, vagy alul nyitott tartály esetében a visszaverődés hiánya miatt, a visszhangjel rendszeresen kimarad. Ezekben az esetekben hasznos lehet, ha a készülék üres tartályt és nem visszhang kimaradást jelez. |

P29 - - - - Zavaró tárgy 1.

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

A tartályban zavaró visszhangot okozó (nem mozgó) tárgy visszhangja blokkolással figyelmen kívül hagyható.

Az Echo Map (P70) visszhang térkép segítségével vagy kézi méréssel határozza meg a zavaró tárgy, érzékelőtől mért távolságát. Írja be ezt a távolságot a P29 paraméter címbe.

P31: - - - - Hangterjedési sebesség 20 °C-on (m/s)

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 343,8 (m/s),

Ezt a paramétert, akkor célszerű használni, ha a mért felület feletti gázban a hang terjedési sebessége nagy mértékben különbözik a levegőben való terjedési sebességtől és a gáz többé-kevésbé homogén.

Ha a gáz nem homogén, akkor a mérési pontosság megőrzése érdekében a 32 pontos linearizálást lehet alkalmazni.

A hang terjedési sebességét a különböző gázokban külön fejezet tartalmazza a leírás végén.

P32: - - - - Mérendő közeg sűrűsége

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

Nullától eltérő érték beírása esetén a térfogat (VOL) helyett a tömeg érték kerül HART-on keresztül távadásra.

A sűrűség dimenziója metrikus mértékegység rendszer kiválasztása esetén kg/dm³
US mértékegységrendszer kiválasztása esetén lb/ft³

5.3.6 ADATGYŰJTŐ

A készülék adatgyűjtője 12288 eseményt képes tárolni. Az eseménytár nem törlődő (FLASH) memória, így az eseménytár a készülék energiamentes állapotában nem veszti el tartalmát. A készülék fedélzeti órája rövid idejű áramkimaradások ellen védett, minimum 15 napig képes működni, ha készüléket kikapcsoljuk. Az órát védő energiatároló elem feltöltéséhez legalább 2 óra folyamatos üzemelés kell.

Az adatgyűjtő kétféle alap üzemmódban képes működni.

Lineáris naplózás, ahol P35-ben beállított idő intervallum letelte után történik egy naplóbejegyzés.

Eseményvezérelt naplózás, ahol valamilyen belső esemény, vagy feltétel bekövetkezte után történik egy naplóbejegyzés.

Az eseménytár kapacitása az alábbi gyűjtési időket teszi lehetővé lineáris naplózási módban:

| P35 [perc] | Naplózás hossza | Megjegyzés |
|------------|--------------------|---|
| 0 | 3 – 5 óra | Függ a készülék típusától, a mérés ciklus idejétől. |
| 1 | 7 – 8 nap | |
| 5 | 40 nap | |
| 10 | 80 nap | |
| 60 | 500 nap (16 hónap) | |

Egy naplóbejegyzés tartalma:

- Bejegyzés idejét perces pontossággal,
- Elsődleges mért mennyiséget (P01),
- Szint és távolság mennyiségeket,
- Szenzor hőmérsékletet,
- Kimenőáramot,
- Hiba- és státuszváltozókat.

Az eseménytár P79-ben törölhető. Lásd P79-t.

P34: - cba Naplózás üzemmódja

| a | Működési mód | Programozandó paraméterek |
|---|--|---|
| 0 | Nincs naplózás | |
| 1 | Lineáris naplózás | P35 intervallum (perc) |
| 2 | Eseményvezérelt naplózás az elsődleges érték megváltozásakor | P35 változás abszolút értéke |
| 3 | Eseményvezérelt naplózás az elsődleges érték megváltozásakor | P35 változás mértéke %-ban |
| 4 | Eseményvezérelt naplózás, ha az elsődleges érték átlépi a tartomány határait | P35, P36 a tartomány határainak abszolút értékei |

| b | Hibák és figyelmeztetések naplózása (a > 0) |
|---|--|
| 0 | Nincs naplózás |
| 1 | Hibák és figyelmeztetések változásának naplózása |
| 2 | Csak a hibák naplózása |
| 3 | Csak a NoEcho figyelése |

| c | Státusz változások naplózása (a > 0) |
|---|--------------------------------------|
| 0 | Nincs naplózás |
| 1 | Státusz változás naplózása |

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 000 (Naplózás kikapcsolva)

A következő hibák okozhatnak bejegyzést, ha P34/b<>0: NOECHO, ERR16, ERR12, ERR13, ERR14, ERR 15, SUB0, ERR4, ERR5, Hőmérséklet mérési hiba (PT ERR).

| P34a | Működési mód | P35 és P36 funkciója |
|------|--|--|
| 0 | Nincs naplózás | |
| 1 | Lineáris naplózás | <p>P35 = 0 Minden mérési ciklus után keletkezik egy bejegyzés.</p> <p>P35 <> 0 Naplózási intervallum (perc).</p> <p>P36 Értéke érdektelen.</p> |
| 2 | Eseményvezérelt naplózás az elsődleges érték megváltozásakor | <p>P35 Az elsődleges mért mennyiség (P01a szerint) változásának abszolút értéke. P35 az <u>elsődleges mért mennyiség dimenziója</u> szerint értelmezendő.</p> <p>Napló bejegyzés keletkezik akkor, a ha az elsődleges mért mennyiség P35-ben megadott mértékben, bármely irányban eltér az előző mérési ciklusban mért értéktől.</p> <p>P36 Értéke érdektelen.</p> |
| 3 | Eseményvezérelt naplózás az elsődleges érték megváltozásakor | <p>P35 Az elsődleges mért mennyiség (P01a szerint) változásának relatív (%) értéke. P35 relatív mennyiség, így dimenziója <u>százalék</u>.</p> <p>Napló bejegyzés keletkezik akkor, a ha az elsődleges mért mennyiség P35-ben megadott mértékben, bármely irányban eltér az előző mérési ciklusban mért értéktől.</p> <p>P36 Értéke érdektelen.</p> |
| 4 | Eseményvezérelt naplózás, ha az elsődleges érték bármely irányba átlépi a tartomány határait | <p>P35, P36 A tartomány határainak, az elsődleges mért mennyiség (P01a szerint) abszolút értékei. P35 és P36 az <u>elsődleges mért mennyiség dimenziója</u> szerint értelmezendő.</p> <p>Napló bejegyzés keletkezik akkor, a ha az elsődleges mért mennyiség P35-ben vagy P36-ban megadott határ értéket bármely irányból átlépi. Ha egy határértéket akarunk figyelni azt írjuk P35-be, és legyen P36 = 0.</p> |

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: P35 = 0, P36 = 0

P37: yyyy Valós idejű óra Évszám

Az fedélzeti óra dátum részének évszáma, teljes alakban (pl.: 2005).

P38: mmdd Valós idejű óra hónap és nap

Az fedélzeti óra hónap és nap része. Ahol **mm** jelenti a hónapot és **dd** a napot.

P39: HHMM Valós idejű óra óra és perc

Az fedélzeti óra hónap és nap része. Ahol **HH** jelenti az órát és **MM** a percet.

5.3.6.1 ESEMÉNYTÁR KIOLVASÁSA

Az adatgyűjtő tartalma csak digitális kommunikációval olvasható ki. Erre a célra a beépített infravörös kommunikációs port (IrDA) használható. A napló tartalma HART kommunikációval is kiolvasható, de ez a HART kis sebessége miatt több órát vesz igénybe. Kiolvasáshoz a **NIVELCO DataScope** nevű programját kell használni. Ennél a nagysebességű kommunikációnál a készülék a kimenőáramot 22 mA-re állítja. Az eseménytár kiolvasása alatt a mérés áll, a mérési eredmény nem frissül.

Csatlakozás PC-hez infravörös kommunikációs porttal (IrDA):



Az illesztő egység és a készülék IrDA felületei egymással szemben 5 – 10 cm távolságon belül kell legyenek! (úgy, hogy „lássák egymást”)

Ajánlott IrDA illesztő egységek:
(csak RS232 csatoló felületű IrDA illesztő használható!)*

| | |
|-------------|-------------|
| - RedSnake: | IL-200 |
| - ActiSys: | ACT-IR200S |
| | ACT-IR220L+ |
| | ACT-IR220LR |
| - Esis: | M8421 |

* Ajánlott RS232-USB átalakítók, USB port használatához:

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

Az illesztő egység csatlakoztatása után indítsa el a DataScope programot. A programot és használati leírását megtalálja a **NIVELCO** weblapján.

5.3.7 TÉRFOGATMÉRÉS

P40: -- ba Tartály alakja

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 00

| ba | Tartály alakja | Programozandó paraméterek |
|----|--|---------------------------|
| b0 | Álló hengeres tartály domború fenékkal (b értéket l. lenn) | P40 (b), P41 |
| 01 | Álló hengeres tartály kúpos fenékkal | P41, P43, P44 |
| 02 | Álló hasáb tartály gúla fenékkal (b értéket lásd lenn) | P41, P42, P43, P44, P45 |
| b3 | Fekvő hengeres tartály | P40 (b), P41, P42 |
| 04 | Gömb alakú tartály | P41 |

Figyelem!
Először a tartály alakját meghatározó „a” értéket kell beállítani.

P41-45: ---- Tartály méretek

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

| Álló hengeres tartály domború fenékkal a = 0 | Álló hengeres tartály kúpos fenékkal a = 1, b = 0 | Álló hasáb tartály gúla fenékkal a = 2, b = 1 |
|--|---|---|
| | | <p>sík fenék P43, P44 és P45 = 0</p> |
| Fekvő hengeres tartály a = 3 | | Gömb alakú tartály a = 4, b = 0 |
| | | |

5.3.8 NYITOTT CSATORNÁS ÁRAMLÁSMÉRÉS

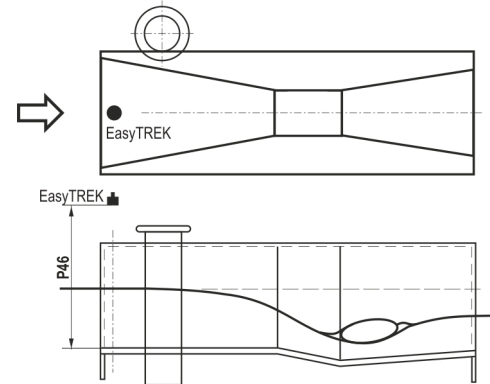
P40: - - b a Térfogatáram mérés lehetőségei

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 00

| ba | Mérőelem, képlet, adatok | | | | | Programozandó paraméterek | |
|----|--|---------|-------------------------------------|------------|------------|---------------------------|-----|
| | NIVELCO Parshall csatornák | TÍPUS | Számítási képlet | Qmin [l/s] | Qmax [l/s] | "P" [cm] | |
| 00 | | GPA-1P1 | $Q [l/s] = 60.87 \cdot h^{1.552}$ | 0.26 | 5.38 | 30 | P46 |
| 01 | | GPA-1P2 | $Q [l/s] = 119.7 \cdot h^{1.553}$ | 0.52 | 13.3 | 34 | P46 |
| 02 | | GPA-1P3 | $Q [l/s] = 178.4 \cdot h^{1.555}$ | 0.78 | 49 | 39 | P46 |
| 03 | | GPA-1P4 | $Q [l/s] = 353.9 \cdot h^{1.558}$ | 1.52 | 164 | 53 | P46 |
| 04 | | GPA-1P5 | $Q [l/s] = 521.4 \cdot h^{1.558}$ | 2.25 | 360 | 75 | P46 |
| 05 | | GPA-1P6 | $Q [l/s] = 674.6 \cdot h^{1.556}$ | 2.91 | 570 | 120 | P46 |
| 06 | | GPA-1P7 | $Q [l/s] = 1014.9 \cdot h^{1.556}$ | 4.4 | 890 | 130 | P46 |
| 07 | | GPA-1P8 | $Q [l/s] = 1368 \cdot h^{1.5638}$ | 5.8 | 1208 | 135 | P46 |
| 08 | | GPA-1P9 | $Q [l/s] = 2080.5 \cdot h^{1.5689}$ | 8.7 | 1850 | 150 | P46 |
| 09 | Általános PARSHALL csatorna | | | | | P46, P42 | |
| 10 | PALMER-BOWLUS (D/2) | | | | | P46, P41 | |
| 11 | PALMER-BOWLUS (D/3) | | | | | P46, P41 | |
| 12 | PALMER-BOWLUS (négyszögszelvényű) | | | | | P46, P41, P42 | |
| 13 | Khafagi Venturi | | | | | P46, P42 | |
| 14 | Feneklépcső | | | | | P46, P42 | |
| 15 | Négyszögszelvényű vagy BAZIN bukógát | | | | | P46, P41, P42 | |
| 16 | Trapéz bukógát | | | | | P46, P41, P42 | |
| 17 | Speciális trapéz (4:1) bukógát | | | | | P46, P42 | |
| 18 | V-alakú bukógát | | | | | P46, P42 | |
| 19 | THOMSON (90°-os) bukógát | | | | | P46 | |
| 20 | Körszelvényű bukógát | | | | | P46, P41 | |
| 21 | Általános képlet: $Q [l/s] = 1000 \cdot P41 \cdot h^{P42}$, h [m] | | | | | P46, P41, P42 | |

P40=00 NIVELCO Parshall csatorna (GPA1-P1 től GPA-1P9-ig)

Részleteket lásd a Parshall csatorna használati utasításában.



P40=09 Általános Parshall csatorna

$0,305 < P42$ (torok szélesség) $< 2,44$

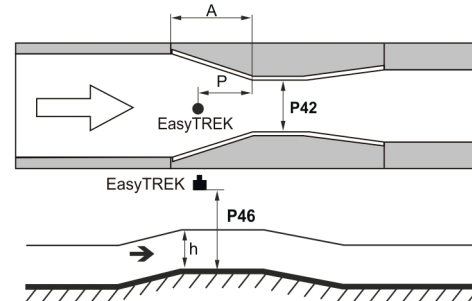
$$Q [l/s] = 372 \cdot P42 \cdot (h / 0,305)^{1,569} P42^{0,026}$$

$2,5 < P42$

$$Q [l/s] = K \cdot P42 \cdot h^{1,6}$$

$$P = 2/3 \cdot A$$

| P42 [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 |

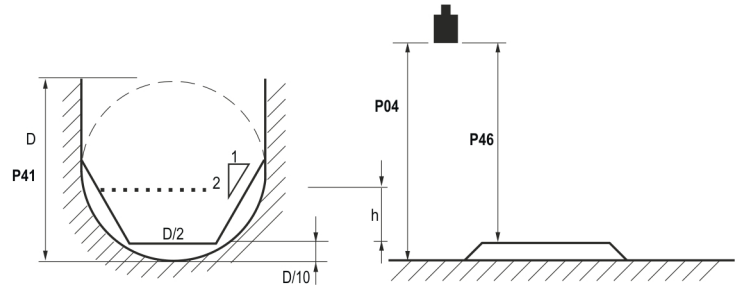


P40= 10

Palmer-Bowlus (D/2) csatorna

$$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = f(h1/P41) \cdot P41^{2.5}, \text{ ahol } h1\text{[m]} = h + (P41/10)$$

P41 [m]

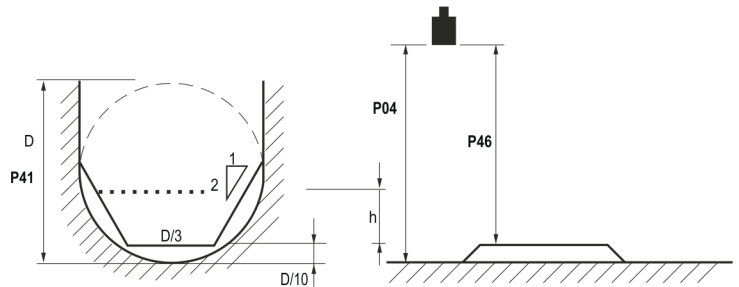


P40= 11

Palmer-Bowlus (D/3) csatorna

$$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = f(h1/P41) \cdot P41^{2.5}, \text{ ahol } h1\text{[m]} = h + (P41/10)$$

P41 [m]

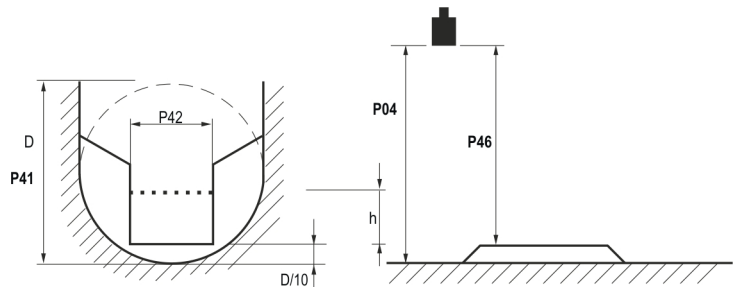


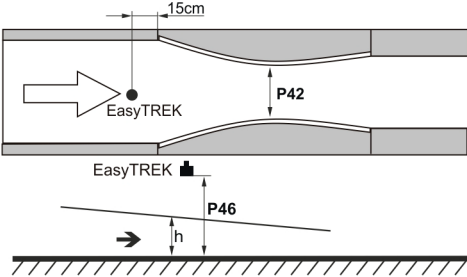
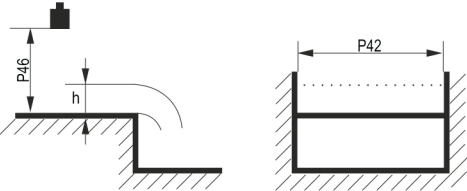
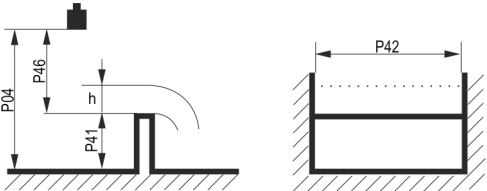
P40= 12

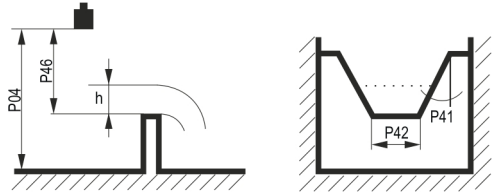
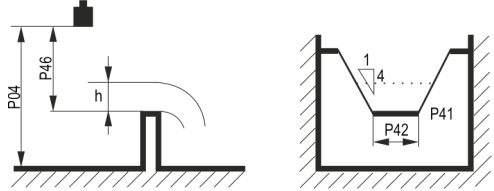
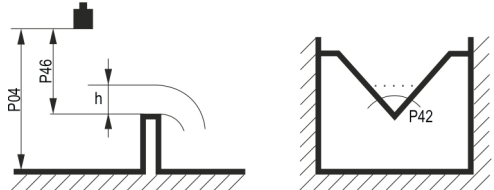
Palmer-Bowlus (négyzetleges) csatorna

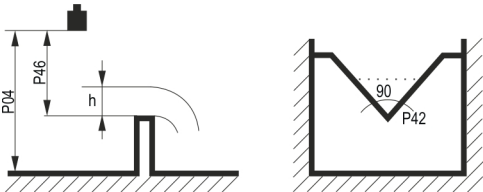
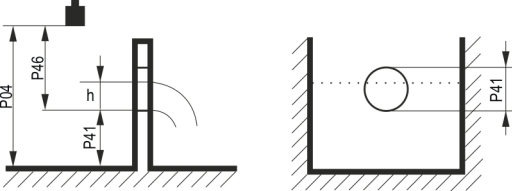
$$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = C \cdot P42 \cdot h^{1.5}, \text{ ahol } C = f(P41/P42)$$

P41 [m], P42 [m]



| | | |
|-----------------------|---|--|
| <p>P40= 13</p> | <p>Khafagi Venturi csatorna</p> <p>$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,744 \cdot P42 \cdot h^{1.5} + 0,091 \cdot h^{2.5}$</p> <p>P42 [m]</p> <p>$h \text{ [m]}$</p> |  |
| <p>P40= 14</p> | <p>Feneklépcső</p> <p>$0,0005 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 1$</p> <p>$0,3 < P42 \text{ [m]} < 15$</p> <p>$0,1 < h \text{ [m]} < 10$</p> <p>$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 5,073 \cdot P42 \cdot h^{1.5}$</p> <p>Pontosság: $\pm 10\%$</p> |  |
| <p>P40= 15</p> | <p>Négyszögszervényű vagy BAZIN bukógát</p> <p>$0,001 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 5$</p> <p>$0,15 < P41 \text{ [m]} < 0,8$</p> <p>$0,15 < P42 \text{ [m]} < 3$</p> <p>$0,015 < h \text{ [m]} < 0,8$</p> <p>$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,77738(1+0,1378h/P41) \cdot P42 \cdot (h+0,0012)^{1.5}$</p> <p>Pontosság: $\pm 1\%$</p> |  |

| | | |
|-----------------------|---|--|
| <p>P40= 16</p> | <p>Trapéz szelvényű bukógát</p> <p>$0,0032 < Q \text{ [m}^3/\text{s]} < 82$</p> <p>$20 < P41[^\circ] < 100$</p> <p>$0,5 < P42 \text{ [m]} < 15$</p> <p>$0,1 < h \text{ [m]} < 2$</p> <p>$Q \text{ [m}^3/\text{s]} = 1,772 \cdot P42 \cdot h^{1,5} + 1,320 \cdot \text{tg}(P41/2) \cdot h^{2,47}$</p> <p>Pontosság: $\pm 5\%$</p> |  |
| <p>P40= 17</p> | <p>Speciális trapéz szelvényű (4:1) bukógát</p> <p>$0,0018 < Q \text{ [m}^3/\text{s]} < 50$</p> <p>$0,3 < P42 \text{ [m]} < 10$</p> <p>$0,1 < h \text{ [m]} < 2$</p> <p>$Q \text{ [m}^3/\text{s]} = 1,866 \cdot P42 \cdot h^{1,5}$</p> <p>Pontosság: $\pm 3\%$</p> |  |
| <p>P40= 18</p> | <p>V-szögű bukógát</p> <p>$0,0002 < Q \text{ [m}^3/\text{s]} < 1$</p> <p>$20 < P42[^\circ] < 100$</p> <p>$0,05 < h \text{ [m]} < 1$</p> <p>$Q \text{ [m}^3/\text{s]} = 1,320 \cdot \text{tg}(P42/2) \cdot h^{2,47}$</p> <p>Pontosság: $\pm 3\%$</p> |  |

| | | |
|-----------------------|---|--|
| <p>P40= 19</p> | <p>THOMSON (90°-fokos) bukógát</p> <p>$0,0002 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 1$</p> <p>$0,05 < h \text{ [m]} < 1$</p> <p>$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,320 \cdot h^{2,47}$</p> <p>Pontosság: $\pm 3\%$</p> |  |
| <p>P40= 20</p> | <p>Körszelvényű bukógát</p> <p>$0,0003 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 25$</p> <p>$0,02 < h \text{ [m]} < 2$</p> <p>$Q \text{ [m}^3\text{/s]} = m \cdot b \cdot D^{2,5}$, ahol $b = f(h/D)$</p> <p>$m = 0,555 + 0,041 \cdot h/P41 + (P41/(0,11 \cdot h))$</p> <p>Pontosság: $\pm 5\%$</p> |  |

P46: - - - A felszín távolsága áramlás nélkül

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

P46 az érzékelő homlokfelülete és a folyadék felszíne közötti távolság, amely az áramlás megindulásának határán mérhető ($Q = 0$), lásd az ábrákat. (**P06=0**).

5.3.9 LINEARIZÁLÓ KARAKTERISZTIKA PROGRAMOZÁSA

P47: --- a A linearizálás működése

GYÁRI BEÁLLÍTÁS: 0

A készülék által mért szint értékekhez a felhasználó tetszőleges karakterisztika szerinti kimenő jelet rendelhet hozzá. A karakterisztikát maximum 32 pontjával lehet megadni. A pontok között a készülék lineáris interpolációval számítja a mért szintből a kimeneti jelet. Ez, pl. mért szint → tetszőleges kimeneti jel hozzárendelésre, vagy a tartály alak választékban nem szereplő (pl. horpadt) tartálynál szint → térfogat számítására használható.

| a | A linearizálás |
|---|----------------|
| 0 | nem működik |
| 1 | működik |

Az adatpárok helyes programozásának feltételei

- A táblázatnak $L(1) = 0$ értékkel kell kezdődni, és $r(1) = a$ hozzá rendelt kimeneti mennyiség.
- Az L oszlop nem tartalmazhat azonos értékeket
- Ha a táblázat kevesebb, mint 32 adatpárt tartalmaz, akkor a L oszlopban, az utolsó értékes adatpárt követő sorban 0-nak kell állni.

| i | L (Bal oszlop) MÉRT SZINT | r (Jobb oszlop) KIMENŐ SZINT vagy MENNYISÉG |
|------|------------------------------|--|
| 1 | 0 | $r(1)$ |
| 2 | $L(2)$ | $r(2)$ |
| | $L(i)$ | $r(i)$ |
| nn | $L(nn)$ | $r(nn)$ |
| nn+1 | 0 | |
| 32 | | |

P48: Linearizáló adatpárok száma

A linearizáló táblába feltöltött adatpárok számát mutatja. Csak olvasható paraméter.

5.3.10 SZERVÍZ PARAMÉTEREK (ÉRTÉKEI CSAK OLVASHATÓK)

P60: - - - - A gyári kibocsátás óta eltelt üzemórák száma (h)

P61: - - - - Az utolsó bekapcsolás óta eltelt üzemórák száma (h)

P62: - - - - A jelfogó üzemóra száma (h)

P63: - - - - A jelfogó kapcsolási ciklusainak száma

P64: - - - - A sugárzó pillanatnyi hőmérséklete (°C / °F)

A hőmérséklet érzékelő kör szakadása esetén a készülék HART-on keresztül figyelmeztető jelzést ad „Pt Error” megjelenítéséhez és 20°C-ra kompenzál.

P65: - - - - A sugárzó valaha mért legnagyobb hőmérséklete (°C / °F)

P66: - - - - A sugárzó valaha mért legkisebb hőmérséklete (°C / °F)

P70: - - - - A figyelembe vett visszhangok száma

Ezen visszhangok amplitúdója és helyzete is lekérdezhető.

P71: - - - - Az ablak helyzete (DIST)

P72 - - - - A kiválasztott visszhang amplitúdója [dB] < 0

P73: A kiválasztott visszhang pozíciója [ms]

P74: Jel / zaj viszony

| Viszonyszám | Mérési körülmény |
|-----------------|------------------|
| 70 felett | Tökéletes |
| 70 és 30 között | Jó |
| 30 alatt | Megbízhatatlan |

P75: - - - - Blokkolás értéke

A pillanatnyi legkisebb mérhető távolság (közeli blokkolás) értékét adja meg. Lásd **P05**.

5.3.11 ÁRAMLÁSMÉRÉS KIEGÉSZÍTŐ PARAMÉTEREI

P76: - - - - Az áramlásmérés mérőmagassága (Csak olvasható paraméter) (LEV)

Az áramlásméréshez szükséges mérőmagasság itt ellenőrizhető. Ez az érték az áramlás számítási képletében a „h” érték.

P77: - - - - TOT1 mennyiség összegző (törölhető)




P78: - - - - TOT2 mennyiség összegző

5.3.12 ADATGYŰJTŐ KIEGÉSZÍTŐ PARAMÉTERE

P79: Adatgyűjtő szabad területe %-ban

Ha tartalma 0, akkor az eseménytár átfordult és minden új bejegyzés a legrégebbi eseményt felülírja.

Az adatgyűjtő törlése

- 1). Lépjen be **P79** paraméterbe.
- 2). Nyomja meg a  +  gombokat.
- 3). A kijelzőn megjelenik a : villogó „Lo-Clr” felirat.
- 4).  lenyomására a adatgyűjtő lenullázódik.

5.3.13 EGYÉB PARAMÉTEREK

P96: - - - - Szoftver kód 1 (Csak olvasható paraméter)

P97: - - - - Szoftver kód 2(Csak olvasható paraméter)

P98: - - - - Hardver kód (Csak olvasható paraméter)

P99: - - - - Titok kód

Ennek a kódnak az alkalmazása védelmet ad a véletlen (vagy jogosulatlan) átprogramozás ellen.

A titok kód egy **0000**-tól eltérő szám lehet. A beírás után a letiltás akkor aktiválódik, amikor az **EasyTREK** visszatér a mérési üzemmódba. A kóddal védett készülék átprogramozásához be kell írni a titok kódot a **P99**-be. Új titok kód bevitele vagy a régi törlése (0000-val) csak a régi kód ismeretében lehetséges

6. A KÉSZÜLÉK KARBANTARTÁSA, JAVÍTÁSA ÉS RAKTÁROZÁSI FELTÉTELEK

A **EasyTREK SP** készülékek rendszeres karbantartást nem igényelnek.

Előfordulhatnak azonban olyan esetek, hogy az érzékelő fejet meg kell tisztítani a ráakódott anyagtól. A tisztítást nagyon óvatosan, a sugárzó felület megkarcolása vagy benyomása nélkül kell elvégezni.

Garanciális vagy garancián túli javításra kizárólag csak a **NIVELCO**-nál kerülhet sor. A javításra visszaküldendő készüléket a felhasználónak kell tisztítania, a ráakódott vegyszereket semlegesíteni, ill. fertőtleníteni.

A használaton kívüli készülék csak a műszaki adatokban megadott környezeti hőmérsékleten belül szabad tárolni, maximum 98% páratartalom mellett.

6.1 MŰKÖDTETŐ PROGRAM FRISSÍTÉSE

A gyártó a készülék működtető programját folyamatosan karbantartja (a felhasználó észrevételek, és igények alapján bővíti, javítja). Amennyiben szükségessé válik, akkor a készülék működtető programját a beépített infravörös kommunikációs port (IrDA) használatával újabb (frissebb) verzióra lehet cserélni. A frissítéshez szükséges program tekintetében kérjük, vegye fel a kapcsolatot a gyártóval.

7. HIBAKÓDOK

| Hibakód | Hiba leírása | Tennivalók |
|---------|--|---|
| 1 | Memória hiba | Forduljon a szervizhez |
| noEcho | Nincs vagy túl gyenge a visszhang a feldolgozáshoz | Lásd 5 és 6 hibakódoknál. |
| 3 | Hardver hiba | Forduljon a szervizhez |
| 4 | Kijelző túlcsoordulás | Ellenőrizze a beállítást |
| 5 | Ez a kód, érzékelő hibára vagy helytelen elhelyezésre / felszerelésre utal | Vizsgálja át az érzékelő helyes működését és ellenőrizze a helyes beépítést |
| 6 | A mérés a megbízhatóság határán van | Az érzékelő helyzetén változtasson, vagy keressen egy jobb helyet az érzékelőnek. |
| 7 | A P04 és P05 mérési tartományán belül nincs jel. | Nézze át a programozást és ellenőrizze a beépítést. |
| 12 | Linearizációs hiba: L(1) és L(2) nulla (nincs érvényes adatpár). | Lásd a „Linearizálás” programpontot. |
| 13 | Linearizációs táblázat hiba: két azonos L(i) van a táblázatban. | Lásd a „Linearizálás” programpontot |
| 14 | Linearizációs táblázat hiba: az r(i) értékek nem nőnek egyenletesen. | Lásd a „Linearizálás” programpontot |
| 15 | Linearizációs táblázat hiba: a mért értékhez nincs adat hozzárendelve. | Lásd a „Linearizálás” programpontot |
| 16 | Paramétereket védő ellenőrző érték rossz. | Forduljon a szervizhez |
| 17 | Paraméter konzisztencia hiba | Ellenőrizze a programozást |
| 18 | Hardver hiba | Forduljon a szervizhez |

8. PARAMÉTEREK ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZATA

| Pr. | Oldal | Megnevezés | Érték | | | | Pr. | Oldal | Megnevezés | Érték | | | |
|-----|-------|--|-------|---|---|---|-----|-------|---|-------|---|---|---|
| | | | d | c | b | a | | | | d | c | b | a |
| P00 | 16 | Alkalmazott mértékegységek | | | | | P28 | 26 | Visszhang kimaradás jelzése | | | | |
| P01 | 17 | Mérési mód | | | | | P29 | 27 | Zavaró tárgy 1. | | | | |
| P02 | 17 | Mértékegység választás | | | | | P30 | – | – | | | | |
| P03 | | | | | | | P31 | 27 | Hangterjedési sebesség 20 °C-on (m/s) | | | | |
| P04 | 19 | Legnagyobb mérendő távolság (H) | | | | | P32 | 27 | Mérendő közeg sűrűsége | | | | |
| P05 | 20 | Legkisebb mérhető távolság (holt zóna és) | | | | | P33 | – | – | | | | |
| P06 | 21 | Távoli blokkolás | | | | | P34 | 29 | Naplózás üzemmódja | | | | |
| P07 | – | – | | | | | P35 | 30 | Naplózás érték 1 és Naplózás érték 2 | | | | |
| P08 | 22 | Rögzített kimeneti áram | | | | | P36 | 30 | Naplózás érték 1 és Naplózás érték 2 | | | | |
| P09 | – | – | | | | | P37 | 30 | Valós idejű óra Évszám | | | | |
| P10 | 22 | „4 mA” – áramhoz rendelt távadott érték | | | | | P38 | 30 | Valós idejű óra hónap és nap | | | | |
| P11 | 22 | „20 mA” – áramhoz rendelt távadott érték | | | | | P39 | 30 | Valós idejű óra óra és perc | | | | |
| P12 | 22 | Hibajelzés értelmezése az áramkimeneten | | | | | P40 | 32 | Tartály alakja | | | | |
| P13 | 23 | Jelfogó funkciók | | | | | P41 | 34 | Tartály méretek / Térfogatóáram mérés lehetőségei | | | | |
| P14 | 23 | Jelfogó paraméter – Meghúzási érték | | | | | P42 | 34 | Tartály méretek / Csatorna – Bukógát méretek | | | | |
| P15 | 23 | Jelfogó paraméter – Elengedési érték | | | | | P43 | 34 | Tartály méretek / Csatorna – Bukógát méretek | | | | |
| P16 | 23 | Jelfogó paraméter – Impulzus arány | | | | | P44 | 34 | Tartály méretek / Csatorna – Bukógát méretek | | | | |
| P17 | – | – | | | | | P45 | 34 | Tartály méretek / Csatorna – Bukógát méretek | | | | |
| P18 | – | – | | | | | P46 | 38 | A felszín távolsága áramlás nélkül | | | | |
| P19 | | Készülék cím | | | | | P47 | 39 | Linearizálás működése | | | | |
| P20 | 24 | Beállási idő | | | | | P48 | 39 | Linearizáló adatpárok száma | | | | |
| P21 | – | – | | | | | P49 | – | – | | | | |
| P22 | 24 | Dómfedelű tartály kompenzálása | | | | | P50 | – | – | | | | |
| P23 | – | – | | | | | P51 | – | – | | | | |
| P24 | 24 | Szintkövetési sebesség | | | | | P52 | – | – | | | | |
| P25 | 25 | Ablakon belüli visszhang kiválasztása | | | | | P53 | – | – | | | | |
| P26 | 25 | A szintemelkedés sebessége (töltési sebesség) | | | | | P54 | – | – | | | | |
| P27 | 25 | A szintcsökkenés sebessége (ürítési sebesség) | | | | | P55 | – | – | | | | |

| Pr. | Oldal | Megnevezés | Érték | | | | Pr. | Oldal | Megnevezés | Érték | | | |
|-----|-------|---|-------|---|---|-----|-----|---|------------|-------|---|---|---|
| | | | d | c | b | a | | | | d | c | b | a |
| P56 | – | | | | | P78 | 41 | TOT2 mennyiség összegző | | | | | |
| P57 | – | | | | | P79 | – | | | | | | |
| P58 | – | | | | | P80 | – | | | | | | |
| P59 | – | | | | | P81 | – | | | | | | |
| P60 | 40 | A gyári kibocsátás óta eltelt üzemórák száma (h) | | | | P82 | – | | | | | | |
| P61 | 40 | Az utolsó bekapcsolás óta eltelt üzemórák száma (h) | | | | P83 | – | | | | | | |
| P62 | 40 | A jelfogó üzemóra száma | | | | P84 | – | | | | | | |
| P63 | 40 | A jelfogó kapcsolási ciklusainak száma | | | | P85 | – | | | | | | |
| P64 | 40 | A sugárzó pillanatnyi hőmérséklete (°C/°F) | | | | P86 | – | | | | | | |
| P65 | 40 | A sugárzó valaha mért legnagyobb hőmérséklete (°C/°F) | | | | P87 | – | | | | | | |
| P66 | 40 | A sugárzó valaha mért legkisebb hőmérséklete (°C/°F) | | | | P88 | – | | | | | | |
| P67 | – | | | | | P89 | – | | | | | | |
| P68 | – | | | | | P90 | – | | | | | | |
| P69 | – | | | | | P91 | – | | | | | | |
| P70 | 41 | A figyelembe vett visszhangok száma | | | | P92 | – | | | | | | |
| P71 | 40 | Az ablak helyzete (DIST) | | | | P93 | – | | | | | | |
| P72 | 40 | A kiválasztott visszhang amplitúdója [dB] < 0 | | | | P94 | – | | | | | | |
| P73 | 40 | A kiválasztott visszhang pozíciója [ms] | | | | P95 | – | | | | | | |
| P74 | 40 | Jel / zaj viszony | | | | P96 | 41 | Szoftver kód 1 (csak olvasható paraméter) | | | | | |
| P75 | 40 | Blokkolás értéke | | | | P97 | 41 | Szoftver kód 2 (csak olvasható paraméter) | | | | | |
| P76 | 41 | Az áramlásmérés mérőmagassága (csak olv.) (LEV) | | | | P98 | 41 | Hardver kód (csak olvasható paraméter) | | | | | |
| P77 | 41 | TOT1 mennyiség összegző (törölhető) | | | | P99 | 41 | Titok kód | | | | | |

9. HANG TERJEDÉSI SEBESSÉG KÜLÖNBÖZŐ GÁZOKBAN

Az alábbi táblázat a hangterjedési sebességét tartalmazza különböző gázokban 20 °C-on.

| Gáz | Képlet | Hangterjedési sebesség (m/s) |
|--------------------|-------------|------------------------------|
| Acetaldehid | C_2H_4O | 252,8 |
| Acetilén | C_2H_2 | 340,8 |
| Ammónia | NH_3 | 429,9 |
| Argon | Ar | 319,1 |
| Benzol | C_6H_6 | 183,4 |
| Karbon dioxid | CO_2 | 268,3 |
| Karbon monoxid | CO | 349,2 |
| Karbon tetraklorid | CCl_4 | 150,2 |
| Klorin | Cl_2 | 212,7 |
| Dimetil éter | CH_3OCH_3 | 213,4 |
| Etán | C_2H_6 | 327,4 |
| Kén hexafluorid | SF_6 | 137,8 |

| Gáz | Képlet | Hangterjedési sebesség (m/s) |
|------------------|------------|------------------------------|
| Etanol | C_2H_3OH | 267,3 |
| Etilén | C_2H_4 | 329,4 |
| Hélium | He | 994,5 |
| Hidrogén szulfid | H_2S | 321,1 |
| Metán | CH_4 | 445,5 |
| Metanol | CH_3OH | 347 |
| Neon | Ne | 449,6 |
| Nitrogén | N_2 | 349,1 |
| Nitrogén monoxid | NO | 346 |
| Oxigén | O_2 | 328,6 |
| Propán | C_3H_8 | 246,5 |
| | | |

spa3804m0600p_10

2018. június

Nivelco a műszaki változtatás jogát fenntartja