



EchoTREK

Dvojvodičové kompaktné ultrazvukové
vysielače hladiny rady SE/SG-300

INŠTALAČNÝ a PROGRAMOVACÍ MANUÁL

1. VYDANIE



Dovozca:

Microwell spol. s r.o.

927 01 Šafa, SNP 2018/42

Tel.: (31) 770 7082, 770 7585, 770 7587 Fax: (31) 770 5977

E-mail: microwell@microwell.sk

<http://www.microwell.sk>

Výrobca:

NIVELCO Process Control Co.

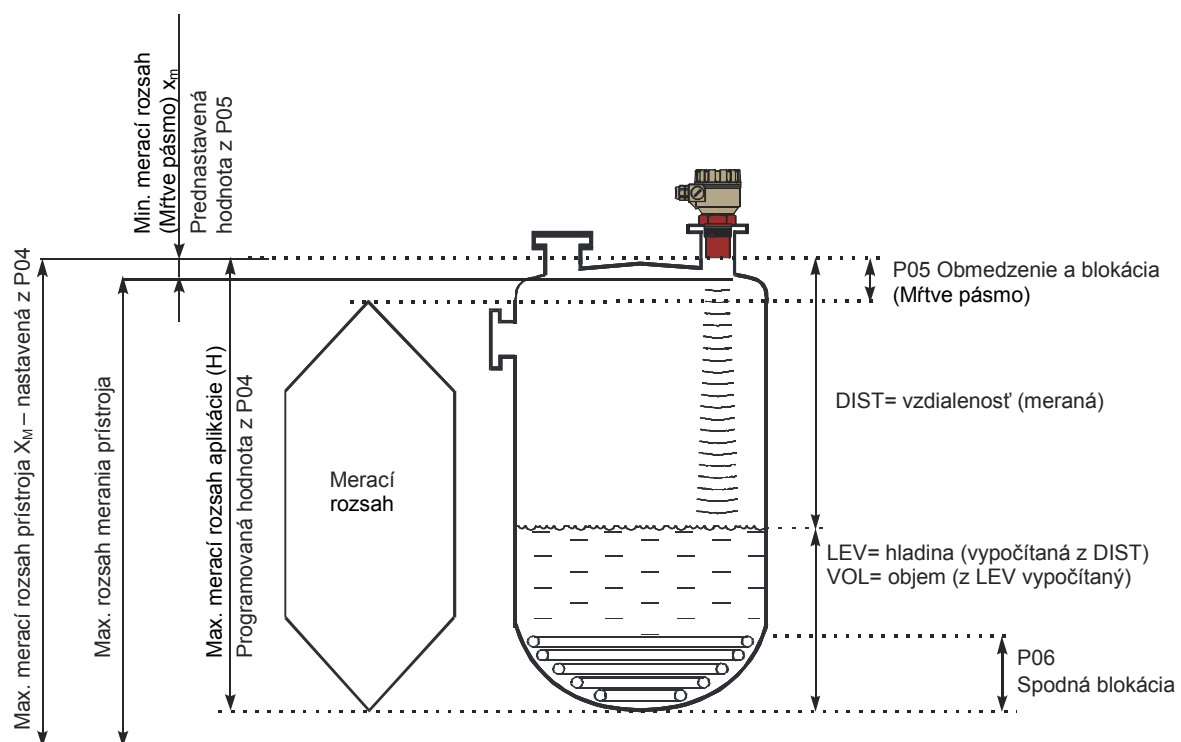
H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

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

E-mail: sales@nivelco.com

<http://www.nivelco.com>

ZÁKLADNÝ PRINCÍP ULTRAZVUKOVÉHO MERANIA HLADINY



OBSAH

1	Úvod	4
2	Objednávacie kódy	4
3	Technické údaje	5
3.1	Príslušenstvo	6
4	Inštalácia	7
4.1	Meranie hladiny kvapalín	7
4.2	Meranie prietoku v otvorených kanáloch	8
4.3	Elektrické pripojenie	8
4.4	Kontrola prúdu	8
5	Programovanie	9
5.1	Programovanie bez programovacieho modulu	9
5.2	Programovanie pomocou programovacieho modulu SAP-200	11
5.2.1	Programovací modul SAP-200	11
5.2.2	Kroky programovania pomocou SAP-200	11
5.2.3	Označenia SAP-200 a LED	12
5.2.4	Rýchle programovanie (QUICKSET)	13
5.2.5	Celkové programovanie	14
6	Význam parametrov	15
6.1	Meracia zostava	15
6.2	Výstupný prúd	17
6.3	Optimalizácia merania	18
6.4	Výpočet objemu	20
6.5	Výpočet objemu prietoku	20
6.6	32-bodová linearizačná krivka	23
6.7	Informačné parametre (len na čítanie)	24
6.8	Doplňkové príslušenstvo pre meranie v otvorenom kanáli	25
6.9	Testovacie parametre	25
6.10	Mód testovania	25
6.11	Blokovanie prístupu	25
7	Chybové kódy	26
8	Vysvetlivky parametrov	27
9	Rýchlosť šírenia zvuku v rôznych plynch	28

*Ďakujeme Vám, že ste dali prednosť prístroju NIVELCO.
Sme presvedčení, že s ním budete v priebehu jeho použitia spokojný !*

1 ÚVOD

Použitie

Kompaktné ultrazvukové snímače hladiny EchoTREK NIVELCO sú výborné prístroje pre meranie hladiny kvapalín.

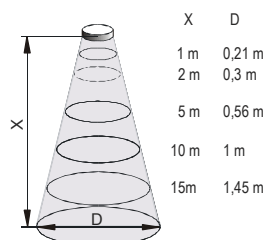
Meranie hladiny je založené na bezkontaktnom ultrazvukovom princípe, ktorý je obzvlášť vhodný pre použitie, kde je neprístupný priamy styk s hladinou meraného média.

Takéto prípady nastávajú ak sa jedná o meranie vysoko korozívnych médií ako sú napr. kyseliny, alebo vzniká nebezpečenstvo kontaminácie, prípadne znečistenia a nalepenia častíc meraného média na hladinomere (splašky a adhezívne materiály).

Princíp činnosti

Ultrazvukové merače hladiny pracujú na princípe merania času, od momentu vyslania ultrazvukového impulzu až do jeho prijatia po odraze od meranej hladiny. Senzor vysiela a spätne prijíma ultrazvukový sled impulzov (odrazený signál) a na základe známej rýchlosti šírenia zvuku v danom prostredí určí vzdialenosť sondy od hladiny.

Celkový vyžarovací uhol 5°- 7° pri - 3 dB je dôležitá vlastnosť všetkých ultrazvukových vysielačov firmy Nivelco, ktorá zabezpečuje spoľahlivé meranie v úzkych silách a nádržiach s nerovnými stenami a aj v prítomnosti prašnosti. Okrem toho, výsledkom vynikajúceho zaostrenia ultrazvukového signálu je i jeho vysoká intenzita a tým je zaistený dobrý prienik prostredím plynov, výparov a peny.



Priemery zodpovedajúce vyžarovaciemu uhlu kužeľa 5°.

Mŕtva zóna

Všetky ultrazvukové zariadenia majú tzv. „mŕtvu zónu“, ktorá je špecifikovaná v tabuľke technických údajov ako „minimálny merací rozsah“.

Pre zaistenie bezporuchovej funkcie je nutné definovať pohyb hladiny a zaistiť minimálnu vzdialenosť meraného média od senzora, t.j. určiť minimálny merací rozsah.

Minimálny merací rozsah (X_m): Je malý rozsah pred senzorom za ktorým ultrazvukový prístroj nemeria (tzv. mŕtva zóna). Dôsledkom zlej inštalácie alebo nesprávneho umiestnenia môžu nastať problémy, ktoré odstránime preprogramovaním mŕtvej zóny (Obmedzenie a blokácia).

Maximálny merací rozsah (X_M): najväčší rozsah pri ideálnych podmienkach za ktorých prístroj môže merať. Maximálny merací rozsah aktuálnej aplikácie (H), nemôže byť väčší ako X_M .

2 OBJEDNÁVACIE KÓDY

Poznámka: Nie sú možné všetky kombinácie.

EchoTREK

S- 3-

TYP	KÓD	VYSIELAČ / PÚZDRO	KÓD	MERACÍ ROZSAH*	KÓD	MONTÁŽ	KÓD	VÝSTUP / NAPÁJANIE	KÓD
Vysielač	E	PP / Al. zliatina	A	12; 15 m	4	BSP závit *	0	4 ... 20 mA / 12 ... 36 VDC	2
Vysielač s miestnym zobrazením	G	PVDF / Al. zliatina	B	7; 10 m	6	NPT závit	N	4 ... 20 mA + HART / 12 ... 36 VDC	4
		PTFE / Al. zliatina	T	6; 8 m	7	DN 80 PN 16 / PP	2		
		SS316Ti / Al. zliatina	S	12;15 m	8	DN 100 PN 16 / PP	3		
		PP / plast	P	3; 4 m	9	DN 125 PN 16 / PP	4		
		PVDF / plast	V			DN 150 PN 16 / PP	5		
		PTFE / plast	F			DN 200 PN 16 / PP	6		
		SS316Ti / plast	M			Konzola 200 mm	K		
						Konzola 500 mm	L		
						Konzola 700 mm	M		

* Merací rozsah závisí od materiálu vysielača

3 TECHNICKÉ ÚDAJE

Všeobecne

Materiály vysielajúca	Polypropylén (PP) Kynar (PVDF) Teflón (PTFE) Nerez oceľ (DIN 1.4571, AISI SS316Ti)
Materiál púzdra	Plastový: PBT spevnený sklo-textil, samozhášací (DuPont®) Al. zliatina: lakovaná
Prevádzková teplota	PP, PTFE (teflón) a PVDF verzie: -30 °C až +90 °C Verzie z SS316Ti (nerez oceľ): -30 °C až +100 °C (CIP program 120°C po dobu max. 2 hodín)
Teplota okolia	-30 °C až +60 °C, s SAP-200 -25°C až +60 °C
Tlak (absolútny)	0,05 ... 0,3 MPa (0,5 ... 3 bar), SS316Ti (nerez oceľ) verzie 0,09 ... 0,11 MPa (0,9 ... 1,1 bar)
Tesnenie	PP prevedenie: EPDM Všetky ostatné: FPM (Viton)
Mechanické krytie	Senzor: IP 68 Púzdro: IP 67 (NEMA 6)
Napájacie napätie / Spotreba	11,4 ... 36 V DC / 48 mW ... 720 mW, galvanicky oddelený, zabudovaná ochrana proti tranzitným nárazom
Presnosť *	±(0,2% cieľovej vzdialenosti a 0,05% z meracieho rozsahu)
Rozlíšenie	Závisí od meranej vzdialenosti: < 2 m: 1 mm, 2 ... 5 m: 2 mm, 5 ... 10 m: 5 mm, > 10 m: 10 mm
Výstupy	Analógový: 4 ... 20 mA, (3,9 ... 20,5 mA), $R_{tmax} = U_t - 11,4 V / 0,02 A$, galvanicky oddelený, zabudovaná ochrana proti tranzitným nárazom Slučkové testovacie svorky: 2 mm otvor pre ampérmetr, 200 mV, 0,5 % Displej (iba pre SAP-200): 6 číslic, LCD, ikony a úsečkový diagram (bargraf) Sériový prenos dát: HART (opcia)
Elektrické pripojenie	2 x vývodka Pg16 a 2x NPT 1/2"
Elektrická ochrana	Priemer kábla: 10 ... 14 mm, Prepájacie vodiče: 0,5 až 1,5 mm² I. tr. s Al. púzdrom; II. tr. s plastovým púzdrom

* Za optimálnych podmienok odrazu a pri stabilnej teplote snímača.

EchoTREK s PP a PVDF vysielateľom

Typ	SE□-39□-□ SG□-39□-□	SE□-38□-□ SG□-38□-□	SE□-37□-□ SG□-37□-□	SE□-36□-□ SG□-36□-□	SE□-34□-□ SG□-34□-□
Materiál žiarica	PP alebo PVDF	PP alebo PVDF	PP alebo PVDF	PP alebo PVDF	PP alebo PVDF
Maximálny merací dosah [m]	4	6	8	10	15
Minimálny merací dosah (Mŕtve pásmo) [m]	0.2	0.25	0.35	0.35	0.45
Vyžarovací uhol (-3dB)	6°	5°	7°	5°	5°
Pracovná frekvencia	80 kHz	80 kHz	50 kHz	60 kHz	40 kHz
Mechanické pripojenie	1 1/2" závit	2" závit	2" závit	Príruba	Príruba

EchoTREK s vysielateľom z PTFE a nerez ocele

Typ	SE□-39□-□ SG□-39□-□	SE□-38□-□ SG□-38□-□	SE□-37□-□ SG□-37□-□	SE□-36□-□ SG□-36□-□	SE□-34□-□ SG□-34□-□
Materiál žiarica	PTFE	PTFE	PTFE	SS316 Ti	SS316 Ti
Maximálny merací dosah [m]	3	5	6	7	12
Minimálny merací dosah (Mŕtve pásmo) [m]	0.2	0.25	0.35	0.4	0.55
Vyžarovací uhol (-3dB)	6°	5°	7°	5°	5°
Pracovná frekvencia	80 kHz	80 kHz	50 kHz	60 kHz	40 kHz
Mechanické pripojenie	1 1/2" závit	2" závit	2" závit	Príruba	Príruba

Programovací modul SAP-200

Zobrazovacie pole	6 číslic, LCD, ikony a úsečkový diagram (bargraf)
Teplota okolia	-25°C až +60°C
Materiál púzdra	PBT spevnený sklo-textil, samozhášací (DuPont®)

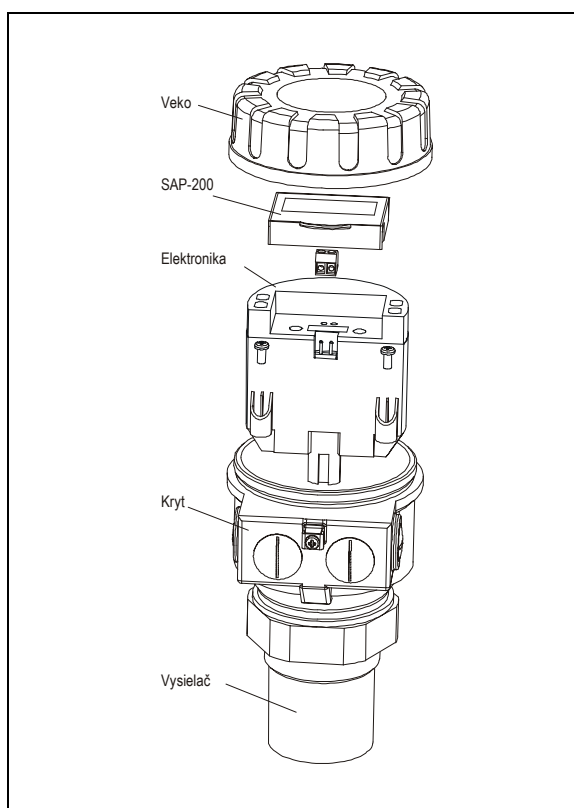
Rozmery

EchoTREK S□□-39□-□ / PP, PVDF, PTFE	EchoTREK S□□-38□-□ / PP, PVDF, PTFE	EchoTREK S□□-37□-□ / PP, PVDF, PTFE

EchoTREK S□□-36□-□ / PP, PVDF	EchoTREK S□□-34□-□ / PP, PVDF

* Minimálna veľkosť príruby. Možnosť voľby aj väčšej.

EchoTREK S□S-36□-□ / SS316 Ti
EchoTREK S□S-34□-□ / SS316 Ti



3.1 Príslušenstvo

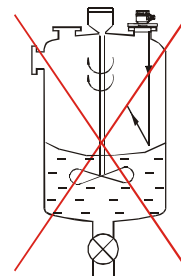
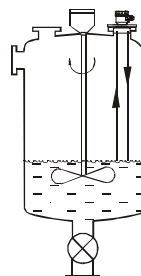
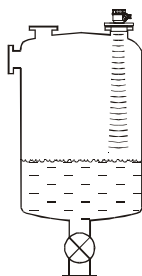
- Záručný list
- Inštalčný a programovací manuál
- 2 x Pg 16 káblová prechodka
- Programovací modul SAP-200 (opcia)

4 INŠTALÁCIA

4.1 Meranie hladiny kvapalín

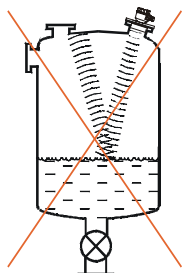
UMIESTNENIE

Optimálna pozícia umiestnenia EchoTREKu pre (cylindrický) zásobník/silo by mala byť v dosahu $r = (0,3 \dots 0,5) R$.



ROVNOBEŽNOSŤ

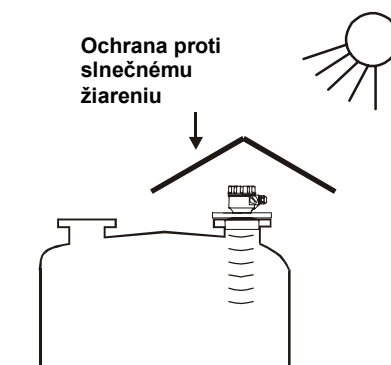
Pretože hladina kvapaliny je vždy vodorovná, musí byť UZ prístroj umiestnený s odchýlkou max. $\pm 2-3^\circ$ od horizontálnej roviny.



TEPLOTA

Chráňte elektroniku vysieláča proti priamemu slnečnému žiareniu, aby sa zabránilo chybným meraniam.

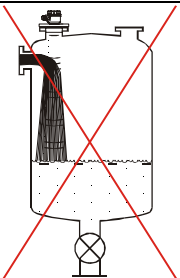
Ochrana proti
slnečnému
žiareniu



PREKÁŽKY

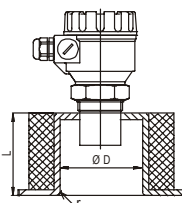
Venujte pozornosť, aby žiadne vystupujúce objekty (výztuha, rebrik, bočný teplomer a iné) nezasahovali do oblasti vyžarovacieho kužeľa ultrazvuku.

Už jeden vystupujúci objekt narušujúci meranie v nádrži/sile spôsobí zablokovanie vhodného programovania EchoTREKu. (pozri Celkové programovanie P29)



NÁSTAVBOVÁ PRÍRUBA

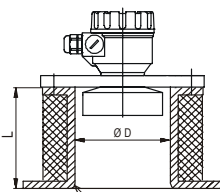
Jej trubka musí byť dostatočne pevná a profil kde prechádza UZ kužeľ je okrúhly.



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

PENA

Pena na povrchu kvapaliny môže spôsobiť nesprávnosť alebo výpadok ultrazvukového merania. Prístroj namontujte na také miesto, kde je možnosť tvorby peny najmenšia alebo použite ochrannú rúru.

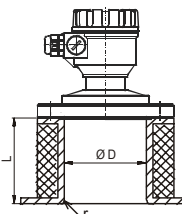


L	D _{min}	
	S □ □ - 36 □	S □ □ - 34 □
90	80	*
200	80	*
350	85	*
500	90	*

* konzultujte hodnoty s Vaším distribútorom.

VIETOR

Je nutné sa vyhnúť prievanu vzduchu (plynu) v priestore UZ signálu. Silný nárazový vietor „sfukuje“ ultrazvuk. Pre tieto podmienky sa doporučuje použitie prístrojov s nízkou pracovnou frekvenciou (40, 20 kHz).



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

PARA / VÝPARY

V uzatvorených nádržiach obsahujúcich chemikálie, alebo iné kvapaliny sa tvoria nad hladinou výpary, dym alebo plyny. Zvlášť v nádržiach vystavených priamemu slnečnému žiareniu umiestnených vonku. To môže radikálne obmedziť rozsah merania UZ zariadenia. Toto je nutné vziať do úvahy pri rozhodovaní o umiestnení nádrže a voľbe vhodného prístroja.

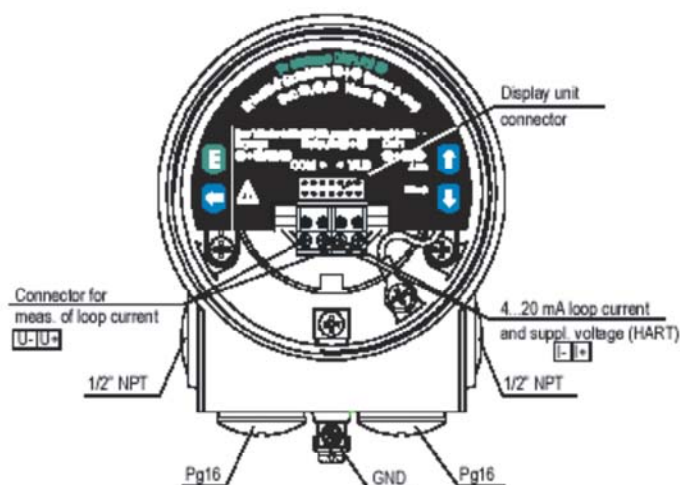
V závislosti na meracom rozsahu sa doporučujú prístroje s malou pracovnou frekvenciou (40, 20 kHz).

4.2 Meranie prietoku v otvorených kanáloch

- Pre dosiahnutie vysokej presnosti umiestnite senzor, ako je to len možné s ohľadom na max. úroveň hladiny, čo najbližšie k hladine (viď. minimálny merací rozsah).
- Umiestnite prístroj proti prúdu na určené miesto s dodržaním podmienok pre meranie a proti zatopeniu v kanáli v pozdĺžnej osi kanála alebo prepadu. V prípade použitia žlabu typu Parshall (NIVELCO je ich dodávateľom) je uvedené presné umiestnenie senzoru na obrázku.
- V niektorých prípadoch sa môže tvoriť na povrchu pena, čo môže spôsobiť chybu merania. Uistite sa, aby povrch pod senzorom zostal bez peny pre dosiahnutie správneho ultrazvuku odrazu.
- Z hľadiska presnosti merania prietoku je rozhodujúca jednak dĺžka a profil žlabu, ale i jeho napojenie na privodnú rúru. Na presnosť merania má však najväčší vplyv presné umiestnenie a veľmi precízne nastavenie meracieho prístroja.
- Pokiaľ sa zariadenie aplikuje vo voľnom teréne s priamym dopadom slnečného žiarenia, je nutné snímač zatieniť z dôvodu ovplyvňovania teplotnej kalibrácie.
- Napriek väčšine správnych aplikácií, presnosť merania prietoku bude menšia ako pre špecifikovaný merací rozsah. Presnosť merania ovplyvňuje hrádza alebo koryto toku.

4.3 Elektrické pripojenie

- Po odskrutkovaní krytu a vytiahnutí programovacieho modulu (ak je) máte prístup k elektrickému pripojeniu. Použite kábel s prierezom 0,5 ... 1,5 mm².
- Prístroj musí byť uzemnený buď cez vnútornú alebo vonkajšiu uzemňovaciu skrutku. Prístroj s plastovým krytom musí byť uzemnený cez vonkajšiu koncovú uzemňovaciu skrutku.
- Prístroj môže byť poškodený cez svorku elektrostatickými výbojmi (ESDs), preto sa vyvarujte ich vzniku (napríklad: pred odstránením krytu prístroja sa dotknite vhodného zemniaceho bodu čím sa zníži elektrostatický potenciál).
- Po elektrickom pripojení skontrolujte tesnenia a uzavrite kryt.



4.4 Kontrola prúdu

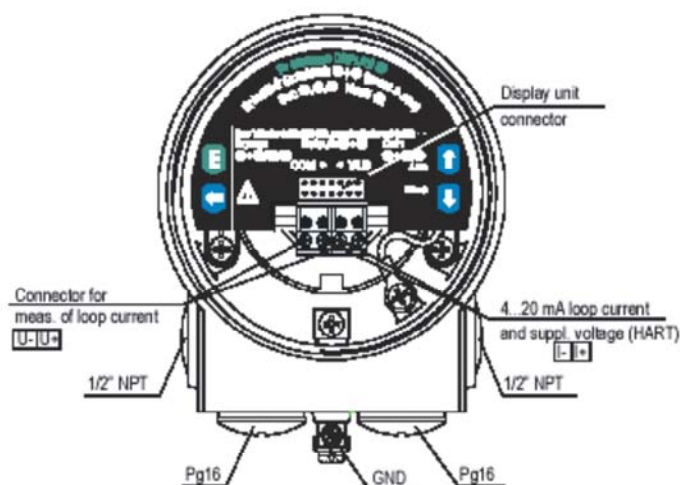
Po odskrutkovaní krytu (a vytiahnutí programovacieho modulu, ak je) je možné zmerať aktuálny slučkový prúd s presnosťou ~ 0,5 %, pripojením ampérmetra (rozsah do 200 mV) ku kontrolným bodom nakreslené na obrázku vyššie.

4.2 Meranie prietoku v otvorených kanáloch

- Pre dosiahnutie vysokej presnosti umiestnite senzor, ako je to len možné s ohľadom na max. úroveň hladiny, čo najbližšie k hladine (viď. minimálny merací rozsah).
- Umiestnite prístroj proti prúdu na určené miesto s dodržaním podmienok pre meranie a proti zatopeniu v kanáli v pozdĺžnej osi kanála alebo prepadu. V prípade použitia žlabu typu Parshall (NIVELCO je ich dodávateľom) je uvedené presné umiestnenie senzoru na obrázku.
- V niektorých prípadoch sa môže tvoriť na povrchu pena, čo môže spôsobiť chybu merania. Uistite sa, aby povrch pod senzorom zostal bez peny pre dosiahnutie správneho ultrazvuku odrazu.
- Z hľadiska presnosti merania prietoku je rozhodujúca jednak dĺžka a profil žlabu, ale i jeho napojenie na privodnú rúru. Na presnosť merania má však najväčší vplyv presné umiestnenie a veľmi precízne nastavenie meracieho prístroja.
- Pokiaľ sa zariadenie aplikuje vo voľnom teréne s priamym dopadom slnečného žiarenia, je nutné snímač zatieniť z dôvodu ovplyvňovania teplotnej kalibrácie.
- Napriek väčšine správnych aplikácií, presnosť merania prietoku bude menšia ako pre špecifikovaný merací rozsah. Presnosť merania ovplyvňuje hrádza alebo koryto toku.

4.3 Elektrické pripojenie

- Po odskrutkovaní krytu a vytiahnutí programovacieho modulu (ak je) máte prístup k elektrickému pripojeniu. Použite kábel s prierezom 0,5 ... 1,5 mm².
- Prístroj musí byť uzemnený buď cez vnútornú alebo vonkajšiu uzemňovaciu skrutku. Prístroj s plastovým krytom musí byť uzemnený cez vonkajšiu koncovú uzemňovaciu skrutku.
- Prístroj môže byť poškodený cez svorku elektrostatickými výbojmi (ESDs), preto sa vyvarujte ich vzniku (napríklad: pred odstránením krytu prístroja sa dotknite vhodného zemniaceho bodu čím sa zníži elektrostatický potenciál).
- Po elektrickom pripojení skontrolujte tesnenia a uzavrite kryt.



4.4 Kontrola prúdu

Po odskrutkovaní krytu (a vytiahnutí programovacieho modulu, ak je) je možné zmerať aktuálny slučkový prúd s presnosťou ~ 0,5 %, pripojením ampérmetra (rozsah do 200 mV) ku kontrolným bodom nakreslené na obrázku vyššie.

5 PROGRAMOVANIE

EchoTREK môže byť programovaný dvomi spôsobmi:

- **Programovanie bez programovacieho modulu** (viď. kap. 5.1)
Nastavené môžu byť tieto funkcie. minimálne a maximálne nastavenie hladiny pre 4 a 20 mA výstupný prúd, indikácia chyby, tlmenie.
- **Programovanie pomocou programovacieho modulu SAP-200**, (viď. kap. 5.2).
Všetky možné funkcie môžu byť nastavené ako je: (konfigurácia a optimalizácia merania, výstupný mód, rozmiery pre 11 nádrží s rôznymi tvarmi a rozmiery pre 21 rôznych žľabov pre meranie na otvorenom kanály, 32 bodová linearizácia).

Typy EchoTREK SG□-3□□ už v sebe programátor SAP-200 vložený majú.

EchoTREK je plne prevádzkyschopný bez toho aby bol spojený so SAP-200. SAP-200 slúži len pre naprogramovanie, alebo pre zobrazenie meraných hodnôt.

Prístroj počas programovania meria podľa predchádzajúceho nastavenia parametrov. Nové modifikované parametre budú účinné iba po vrátení do meracieho módu !

Ak sa nachádza v programovacom móde a objaví sa chyba, automaticky sa vráti po 30 minútach do meracieho módu a začne pracovať s parametrami z predchádzajúceho úplného nastavenia.

VÝROBNÉ NASTAVENIE

Výrobné nastavenie pre typy EchoTREK SE/SG-300:

- ⇒ Prúdový výstup, displej, úsečkový diagram: HLADINA
- ⇒ Prúdový výstup a úsečkový diagram je proporcionálny hladine
- ⇒ 4 mA: 0%, prázdna nádrž (znamená maximálny merací rozsah)
- ⇒ 20 mA: 100%, plná nádrž (znamená minimálny merací rozsah)
- ⇒ Indikácia porúch výstupným prúdom: zapamätanie si poslednej hodnoty
- ⇒ Tlmenie: 60 sekúnd

5.1 Programovanie bez programovacieho modulu

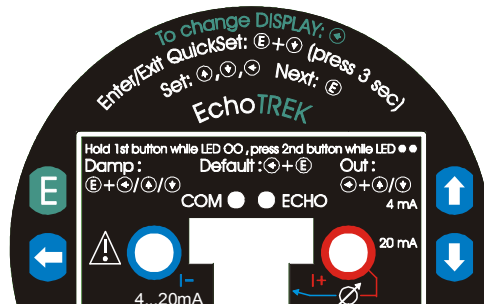
Programovanie EchoTREKu je možné iba ak je v meracom móde LEVEL a získava správne echo, t.j. "ECHO" LED svieti !

Možnosti programovania:

- Hodnota analógového výstupu 4 mA (min. hladina / max. vzdialenosť)
- Hodnota analógového výstupu 20 mA (max. hladina / min. vzdialenosť)
- Indikácia chyby výstupného prúdu: (Hold; 3,6 mA; 22 mA)
- Tlmenie (10 sek, 30 sek, 60 sek)
- Reset výrobného nastavenia

Poznámka: prúdový výstup sa používa v inverznom móde:

4 mA = 100% (plný), 20 mA = 0% (prázdny)

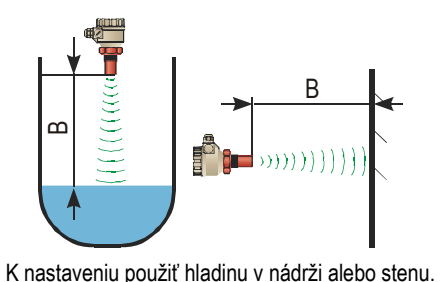


Postup programovania: stlačte tlačítka v správnej postupnosti a skontrolujte LEDy podľa ich nasledujúceho popisu.

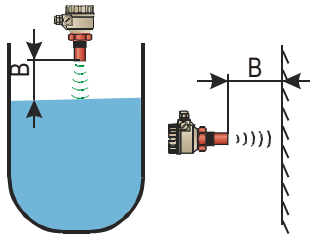
Vysvetlivky pre LEDy:

○ = LED NESVIETI, ● = LED BLIKÁ, ●● = LED SVIETI, ●○ = LEDY BLIKAJÚ STRIEDAVO ⊗ = NEVENUJTE POZORNOSŤ

Nastavenie „4 mA“ (minimálna hladina, 0%, prázdna nádrž)

Funkcia	LED indikácia	
1) Skontrolujte Echo	⊗● = Echo pritajé, vysielateľ programovateľný	
2) Stlačte tlačítka NEXT [Down] a držte ho pevne	○○ = EchoTREK v programovacom móde	
3) Stlačte tlačítka UP [Up] a držte ho pevne	●● = Vzdialenosť priradená k 4 mA (pozri obrázok)	
4) Pustite tlačítka	○○ = Programovanie ukončené	

Nastavenie „20 mA“ (maximálna hladina, 100%, plná nádrž)

Funkcia	LED indikácia	 K nastaveniu použiť hladinu v nádrži alebo stenu.
1) Skontrolujte Echo	⊗● = Echo prijaté, vysielateľ programovateľný	
2) Stlačte tlačítko NEXT (→) a držte ho pevne	○○ = EchoTREK v programovacom móde	
3) Stlačte tlačítko UP (↑) a držte ho pevne	●● = Vzdialenosť priradená k 20 mA (pozri obrázok)	
4) Pustite tlačítko	○○ = Programovanie ukončené	

Nastavenie „Indikácia chyby“ (indikácia na prúdovom výstupe), (skontrolujte Echo, podobne ako je uvedené vyššie)

Výsledkom programovania bude 3,8 mA; 22 mA alebo posledná meraná hodnota (hold), až kým sa chyba ustáli.

Funkcia	LED indikácia
1) Stlačte tlačítko (→) a držte ho pevne	○○ = EchoTREK v programovacom móde
2) Stlačte niektoré tlačítko DOWN (↓), ENTER (↵), NEXT (→) a držte ho pevne	●● = – Podržať poslednú hodnotu – 3,8 mA – 22 mA
3) Pustite tlačítko	○○ = Programovanie ukončené

Nastavenie „Tlmenie“ (skontrolujte Echo, podobne ako je uvedené vyššie)

Funkcia	LED indikácia
1) Stlačte tlačítko ENTER (↵) a držte ho pevne	○○ = EchoTREK v programovacom móde
2) Stlačte niektoré tlačítko NEXT (→), UP (↑), DOWN (↓) a držte ho pevne	●● = – 10 s – 30 s – 60 s
3) Pustite tlačítko	○○ = Programovanie ukončené

RESET: návrat k výrobnému nastaveniu (skontrolujte Echo, podobne ako je uvedené vyššie)

Funkcia	LED indikácia
1) Stlačte tlačítko NEXT (→) a držte ho pevne	○○ = EchoTREK v programovacom móde
2) Stlačte tlačítko ENTER (↵) a držte ho pevne	●● = VÝROBNÉ NASTAVENIE zavedené

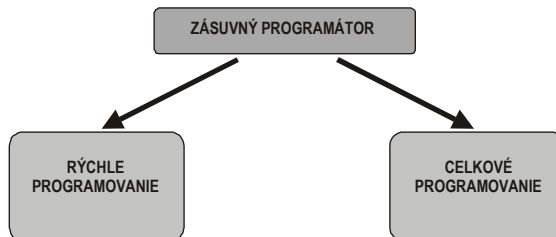
Označenia chýb programovania (s LEDmi)

Funkcia	LED indikácia = indikovaná chyba	Možnosti opravy
Pokusné programovanie	●● = 2x bliká = nie je Echo	Nájdite správne Echo
Pokusné programovanie	●● = 3x bliká = prístup zakázaný	Iba s SAP-200, pozri 5.2 (P99)
Pokusné programovanie	●● = 4x bliká = EchoTREK nie je v meracom móde LEV	Iba s SAP-200, pozri 5.2 (P01)

5.2 Programovanie pomocou programovacieho modulu SAP-200

EchoTREK sa nastavuje pomocou programovacích parametrov. Programovací modul SAP-200 sa používa na zobrazovanie parametrov počas programovania alebo meraných hodnôt počas merania.

SAP-200 umožňuje 2 samostatne dostupné programovacie módy predstavujúce dvojúrovňové kompletne programovanie v závislosti na voľbe užívateľa.



Rýchle programovanie (QUICKSET) (5.2.4)

Doporučuje sa ako rýchla a jednoduchá cesta k nastaveniu EchoTREKu.

Toto menu programovacieho módu umožňuje nasledujúcich 6 základných nastavení:

- jednotkový systém displeja (metrický alebo US)
- maximálna meraná vzdialenosť (H)
- priradenie vzdialenosti k 4 mA
- priradenie vzdialenosti k 20 mA
- mód indikácie chyby výstupného prúdu
- tlmenie

Celkové programovanie (5.2.5)

Všetky funkcie EchoTREKu sú:

- konfigurácia merania
- výstupy
- optimalizácia merania
- 11 predprogramovaných tvarov nádrží pre výpočet objemu
- 21 predprogramovaných funkcií pre meranie prietoku na otvorenom kanály
- 32 bodová linearizácia

5.2.1 Programovací modul SAP-200

Použité symboly pre LCD:

- **DIST** – vzdialenosť
- **LEV** – meranie výšky hladiny
- **VOL** – meranie objemu
- **FLOW** – meranie prietoku na otvorenom kanály
- **PROG** – mód programovania
- **T1** – TOT1 počítadlo prietoku (nulovateľný)
- **T2** – TOT2 počítadlo prietoku (nenulovateľný)
- **FAIL** – chyba merania alebo zariadenia
- **↑ ↓** - smer pohybu hladiny
- **Úsečkový diagram** – zobrazuje veľkosť výstupného prúdu alebo kvalitu echa



Význam symbolov v rámečku:

- **M** – metrický systém
- **US** – US jednotkový systém

Popis LEDov

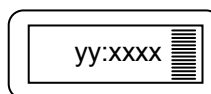
- **COM** – digitálna (HART) komunikácia
- **ECHO** – prítomný kvalitný echo signál

5.2.2 Kroky programovania

Programovanie sa robí stlačením a následným pustením jedného alebo dvoch vhodných tlačítkov (súčasne). Podrobný popis programovania je uvedený v kapitolách 5.2.4 a 5.2.5.

Programovanie pomocou jedného tlačítka

- Ⓔ **ENTER:** Výber adresy parametra a prechod na hodnotu parametra
Uloženie hodnoty parametra a návrat na adresu parametra
- ⬅ **NEXT:** Posun vľavo na blikajúcich čísliciach (čísllice blikajú)
- ⬆ **UP:** Zvyšovanie hodnôt (čísllice blikajú)
- ⬇ **DOWN:** Znižovanie hodnôt (čísllice blikajú)

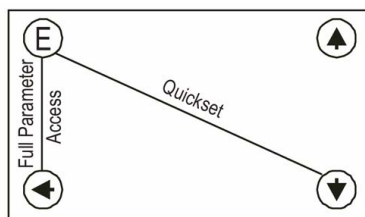


- yy** adresa parametra (P01, P02...P99)
- xxxx** hodnota parametra értéke (dcba)
- úsečkový diagram

Programovanie pomocou dvoch tlačítk

Stlačte dve tlačítka súčasne pri popísaných krokoch programovania uvedených nižšie.

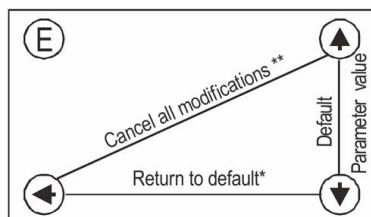
Vstup alebo výstup v programovacom móde



Vysvetlivky:

Quickset – Rýchle programovanie
Full Parameter Access – Celkové programovanie

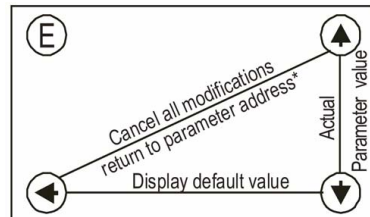
Pri blikaní adresy parametra



Vysvetlivky:

Cancel all modifications – Vymazanie všetkých modifikácií
Return to default – Návrat k výrobnému nastaveniu
Default Parameter value – Štandardná „DEFAULT“ hodnota parametra

Pri blikaní hodnoty parametra



Vysvetlivky:

Cancel all modifications, return to parameter address – Vymazanie všetkých modifikácií, návrat k adrese parametra
Display default value – Návrat k hodnote „DEFAULT“
Actual Parameter value – Aktuálna hodnota parametra

Nastavenie hladiny

Špeciálne funkcie používané iba v meracom móde hladiny a vzdialenosti.

UP (up arrow) + DOWN (down arrow)

Poznámky:

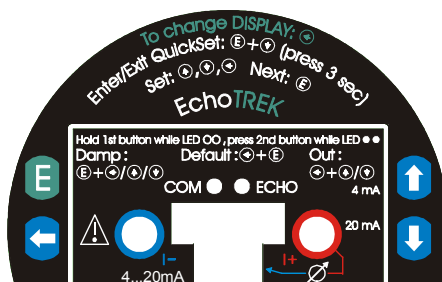
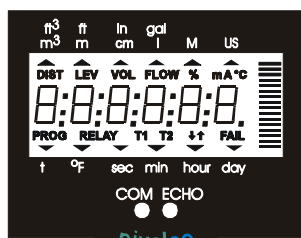
Ak po stlačení ENTER (E) blikanie nepreskočí z adresy parametra na hodnotu parametra, znamená to, že

- parameter je buď na čítanie, alebo
- ochranný kód zabráni modifikácii hodnoty parametra (viď. P99).

Ak po stlačení ENTER (E) blikanie nepreskočí naspäť na adresu parametra, potom nie je prijatá hodnota parametra, lebo

- zmenená hodnota je mimo povolenej medze – alebo
- použitý kód neplatí pre tento parameter.

5.2.3 Označenia SAP-200 a LED



LED indikácia

- ECHO-LED**
LED svieti, pokiaľ sonda dostáva kvalitný echo signál
- COM-LED**
pozri popis HART

Označenia SAP-200

V závislosti od typu merania (pozri P01 v kap. 6.1) sa na displeji zobrazia hodnoty merané alebo vypočítané. Technické jednotky sa zobrazia na displeji ihneď (°C, °F a mA) a sú zobrazené v rámečku.

- DIST** vzdialenosť
- LEV** hladina
- VOL** objem
- FLOW** prietok
- TOT1/TOT2** počítadlo prietoku
- FAIL** kód chyby (bliká)

Opakovaný stlačením tlačítka NEXT (right arrow) možno hore uvedené funkcie postupne zobraziť.

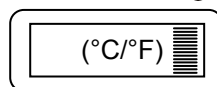
Indikačné pole

Displej zobrazuje nasledujúce funkcie:

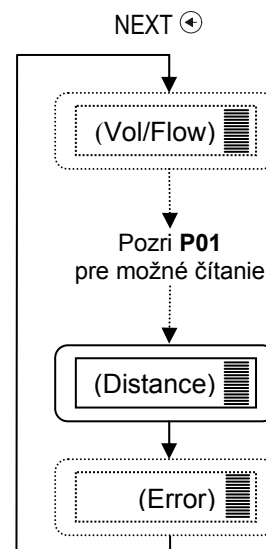
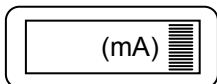
- Objem / prietok – ak je programovaný
- Hladina – ak je programovaný
- Vzdialenosť
- Kód chyby – v prípade chyby bliká „FAIL“

Zobrazené indikácie možno meniť stlačením tlačítka NEXT (right arrow). Pre návrat na prvú indikáciu stlačí tlačítko ENTER (E). Pozri P01 v kap.6.1 !

Zobrazenie teploty vysielacza stlačením tlačítka UP (up arrow).



Zobrazenie hodnoty výstupného prúdu stlačením tlačítka DOWN (down arrow).



5.2.4 Rýchle programovanie (QUICKSET)

Doporučuje sa ako jednoduchá a rýchla cesta pre spustenie EchoTREKU.

K rýchlemu a jednoduchému nastaveniu programu pomáha 6 miestny displej zobrazujúci 6 základných parametrov prístroja.

Modifikácia ďalších parametrov sa uskutočňuje v kap. 5.2.5 „Celkové programovanie“.

Pokyny pre QUICKSET programovanie sú vždy zobrazené na čelnom paneli EchoTREKU.



Tlačítka	Funkcia
ENTER (E) + DOWN (D) (stlačiť min. na 3 s !)	Vstup alebo výstup z rýchleho programovania
UP (U), DOWN (D), NEXT (N)	Zvyšovanie / znižovanie a posun vľavo blikajúcich číslíc
UP (U) + DOWN (D)	"NASTAVENIE HLADINY" - dostať sa na súčasnú úroveň merania EchoTREKU
ENTER (E)	Uloženie a posun na ďalšie zobrazenie parametrov
NEXT (N) + UP (U)	Návrat k predchádzajúcemu módu nastavenia (CANCEL)
NEXT (N) + DOWN (D)	Návrat k VÝROBNÉMU NASTAVENIU.

Displej	Požadované nastavenie
	AP – Použitý parameter xx= "EU" metrické (európske) jednotky alebo "US" technické jednotky (používajte tlačítka UP (U) / DOWN (D)) yy= "L" pre kvapaliny POZOR ! Akákoľvek zmena týchto parametrov sa prejaví v prednastavení výrobcom všetkých ostatných použitých parametrov ! NASTAVENIE VÝROBCOM: "EU"
	H = xxxx Maximálny merací rozsah – vzdialenosť medzi žiarikom vysielača a dnom nádrže / sila. Ručné nastavenie: zadanie prislúchajúcej hodnoty pomocou tlačítok UP (U) / DOWN (D) / NEXT (N) a ich uloženie tlačítkom ENTER (E) . Automatické nastavenie: Použite funkciu "NASTAVENIE HLADINY" (tlačítka UP (U) + DOWN (D)) – dostať sa na súčasnú úroveň merania EchoTREK (len pokiaľ svieti ECHO LED) a jeho uloženie pomocou tlačítka ENTER (E). NASTAVENIE VÝROBCOM: Maximális mérési távolság [m], lásd a műszaki adatok táblázatot
	4 mA xxxx - hodnota hladiny priradená 4 mA výstupného prúdu. Ručné nastavenie: zadanie prislúchajúcej hodnoty pomocou tlačítok UP (U) / DOWN (D) / NEXT (N) a ich uloženie tlačítkom ENTER (E) . Automatické nastavenie: Použite funkciu "NASTAVENIE HLADINY" (tlačítka UP (U) + DOWN (D)) – dostať sa na súčasnú úroveň merania EchoTREK (len pokiaľ svieti ECHO LED) a jeho uloženie pomocou tlačítka ENTER (E). NASTAVENIE VÝROBCOM: 0 m (0%, prázdna nádrž)
	20 mA xxxx - hodnota hladiny priradená 20 mA výstupného prúdu. Ručné nastavenie: zadanie prislúchajúcej hodnoty pomocou tlačítok UP (U) / DOWN (D) / NEXT (N) a ich uloženie tlačítkom ENTER (E) . Automatické nastavenie: Použite funkciu "NASTAVENIE HLADINY" (tlačítka UP (U) + DOWN (D)) – dostať sa na súčasnú úroveň merania EchoTREK (len pokiaľ svieti ECHO LED) a jeho uloženie pomocou tlačítka ENTER (E). NASTAVENIE VÝROBCOM: max. hladina = max. merací rozsah – mŕtve pásmo [m] (100%, plná nádrž) (Pozri tabuľku technických údajov)
	"Indikácia chyby výstupným prúdom – Leží mimo „zadané pásmo“, t.j. 3,6 mA, 22 mA alebo „HOLD“ (posledná meraná hodnota) a zadáva sa pomocou tlačítok UP (U) / DOWN (D) a uloženie pomocou tlačítka ENTER (E). NASTAVENIE VÝROBCOM: Zachová poslednú meranú hodnotu "HOLD"
	Doba tlmenia – zadanie časovej konštanty pomocou tlačítok UP (U) / DOWN (D) a ich uloženie tlačítkom ENTER (E). NASTAVENIE VÝROBCOM: 60 sek pre kvapaliny, 300 sek pre prášky

Poznámka: - výstupný prúd je v inverznom móde. 4 mA = 100% (plná), 20 mA = 0% (prázdna)
- popis chybových hlásení nájdete v kapitole 7. CHYBOVÉ KÓDY

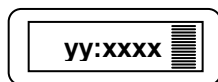
5.2.5 Celkové programovanie

Prístup ku všetkým funkčným možnostiam na EchoTREKu.

Popis všetkých parametrov nájdete v kapitole 6 „Význam parametrov“.

Tlačítka	Funkcia
ENTER (E) + NEXT (←) (stlačiť min. na 3 s !)	Vstup alebo výstup z celkového programovania

Pri tomto programovacom móde displej zobrazuje:



yy adresa parametra (P01, P02 ... P99)
xxxx hodnota parametra (dcba)
▬▬▬ úsečkový diagram

Prístroj počas programovania meria podľa predchádzajúceho nastavenia parametrov. Nové modifikované parametre budú účinné iba po vrátení do meracieho módu !

Tlačítka	Adresy parametrov blikajú	Hodnoty parametrov blikajú
ENTER (E)	Prechod na hodnotu parametra	Potvrdenie zmeny hodnoty parametra a návrat na adresu parametra
NEXT (←) + UP (↑)	Ukončenie programovania a návrat do módu merania bez zmien.	Ukončenie zmeny hodnoty parametrov a návrat na adresu parametra bez zmien.
NEXT (←) + DOWN (↓)	Návrat všetkých parametrov na výrobné nastavenie. Od tohoto momentu budú zrušené všetky parametre, ktoré sa objavujú na displeji: - pri potvrdení stlačte tlačítko ENTER (E) - pri preskoku stlačte ľubovoľné tlačítko Výnimka : Pozri P77 (vymazanie TOT1)	Štandardná „DEFAULT“ hodnota parametra (výrobné nastavenie) (Uložené stlačením tlačítka ENTER (E)).
NEXT (←)	Posun blikajúcich číslíc vľavo (číslice blikajú)	
UP (↑) / DOWN (↓)	Zvyšovanie / znižovanie hodnôt (číslice blikajú)	

6 VÝZNAM PARAMETROV

6.1 Meracia zostava

P00: - c b a Používané parametre

POZOR !

Akkoľvek zmena týchto parametrov sa prejaví v prednastavení výrobcom všetkých ostatných použitých parametrov !

a	Pracovný (merací) mó	
0	Meranie hladiny kvapalín	
b	Jednotky vzdialenosti (podľa „c“)	
	Metrické	US
0	m	ft
1	cm	Inch
c	Technické jednotky	
0	metrický	
1	US	

Pozor !

Dbajte na postupnosť !

Keď budete programovať tento parameter, hodnoty na pravej strane „a“ budú blikať ako prvé !

NASTAVENIE VÝROBCOM: 000

P01: -- b a Merací mód – Úsečkový diagram

Displej a výstupný prúd budú uvedené v technických jednotkách zodpovedajúcim zvoleným jednotkám merania.

a	Merací mód Meraný parameter	Displejový symbol	Zobrazené parametre
0	Vzdialenosť	DIST	Vzdialenosť
1	Výška hladiny	LEV	Výška hladiny, Vzdialenosť
2	Výška hladiny v %	LEV%	Výška hladiny v %, Výška hladiny, Vzdialenosť
3	Objem	VOL	Objem, Výška hladiny, Vzdialenosť
4	Objem v %	VOL%	Objem v %, Objem, Výška hladiny, Vzdialenosť
5	Prietok	FLOW	Prietok, TOT1, TOT2, Výška hladiny, Vzdialenosť
b	Úsečkový diagram		
0	Intenzita echa		
1	Výstupný prúd		

Pozor !

Dbajte na postupnosť !

Keď budete programovať tento parameter, hodnoty na pravej strane „a“ budú blikať ako prvé !

NASTAVENIE VÝROBCOM: 11

P02: - c b a Jednotky teploty, objemu a času

a	Teplota
0	°C
1	°F

Pozor !

Dbajte na postupnosť ! Keď budete programovať tento parameter, hodnoty na pravej strane „a“ budú blikať ako prvé !

Táto tabuľka je potrebná pre P00(c), P01(a) a P02(c), pre meranie v percentách nie je dôležitá (P01(a)= 2 alebo 4)

b	Objem		Hmotnosť (tiež pre P32)		Objem prietoku	
	Metrický	US	Metrický	US	Metrický	US
0	m ³	ft ³	-	lb (libra)	m ³ /čas	ft ³ /čas
1	liter	galóny	tony	tony	liter/čas	galóny/čas
c	Čas					
0	Sekunda					
1	Minúta					
2	Hodina					
3	Deň					

NASTAVENIE VÝROBCOM: 000

P03: --- a Zobrazené hodnoty – Zaokrúhlenie

Je dôležité pamätať si, že základnou veličinou zariadenia je meranie vzdialenosti, a ďalšie parametre sú z nej počítané.

Meraná vzdialenosť	Rozlíšenie
X _{min} – 2m	1mm
2m – 5m	2mm
5m – 10m	5mm
nad 10m	10mm

Rozlíšenie závislé na meranej vzdialenosti môže byť vzané do úvahy ako zaokrúhliteľné, a taktiež sú zaokrúhliteľné ďalšie vypočítané hodnoty (hladina, objem alebo objem prietoku). Zobrazené vypočítané hodnoty pre VOL a FLOW môžu byť hneď ďalej zaokrúhlené.

Zobrazenie objemu (VOL) a prietoku (FLOW)

Hodnota zobrazenia	Formát zobrazenia
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 milión – 9,99999*10 ⁹	x,xxxx : e (exponenciálny tvar)
nad 1*10 ¹⁰	(preliv) Err4

Z tabuľky vidieť, že s nárastom hodnoty zobrazenia sa posúva desatinná čiarka doprava.

Hodnoty nad 1 milión su zobrazené v exponenciálnom tvare, pričom „e“ je exponent (mocniteľ).

Hodnoty nad 1*10¹⁰ budú zobrazené ako Err4 (preliv).

Zaokrúhlenie

Hodnota parametra "a"	Počet digitov
0	1 (bez zaokrúhlenia)
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

Niekoľko milimetrové výkyvy hodnoty vzdialenosti (DIST) spôsobené vlnením, budú zväčšené matematickými operáciami. Týmto zväčšeným výkyvom pri VOL a FLOW (ak sú rušené) je možné zabrániť nastavením zaokrúhlenia v P03.

Výsledkom vhodného nastavenia hodnoty parametra je zobrazenie hodnoty po 2, 5, 10, 20 alebo 50-tich digitoch.

Príklad:

P03=1 počet digitov 2: 1,000; 1,002; 1,004

P03=5 počet digitov 50: 1,000; 1,050; 1,100 alebo
10,00; 10,05(0); 10,10(0); 10,15(0)

(posledná 0 sa pri 50, 100, 150 nezobrazí na displeji)

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

P04 Maximálny merací rozsah (H)

Tento parameter, ako aj meraná vzdialenosť musia byť programované !

Formáty zobrazenia maximálneho meracieho rozsahu:

Meraná jednotka	Zobrazenie na displeji
m	x,xxx alebo xx,xx
cm	xxx,x
ft	xx,xx alebo xxx,x
inch	xxx,x

NASTAVENIE VÝROBCOM: podľa tabuľky

Maximálny merací rozsah je vzdialenosť medzi dnom nádrže/sila a žiaričom senzora. V nasledujúcej tabuľke vidieť hodnoty nastavené výrobcom pre maximálne meracie rozsahy prístroja.

EchoTREK Vysielač hladiny pre kvapaliny	Maximálny merací rozsah [m]		
	Materiál žiariča PP / PVDF	Materiál žiariča PTFE	Materiál žiariča Nerez ocel'
S-39	4	3	-
S-38	6	5	-
S-37	8	6	-
S-36	10	-	7
S-34	15	-	12

Presnosť výpočtu výšky hladiny (L) závisí na veľkosti tohoto parametra:

HLADINA = P04 – VZDIALENOSŤ (DIST)

Pre zaistenie vysokej presnosti merania hladiny nechajte zmerať prístrojom EchoTREK najprv prázdnu nádrž. K tomu slúži funkcia „NASTAVENIE HLADINY“ (súčasne stlačte tlačítka UP ⬆ + DOWN ⬇ po dobu 3 sekundy), a tlačítka ENTER ⬅ na uloženie. Táto operácia je dôležitá, lebo všetky merané hodnoty mimo vzdialenosti (DIST) sa vypočítavajú na základe tejto hodnoty.

P05: Minimálny merací rozsah (mŕtve pásmo – obmedzenie a blokácia)

EchoTREK neprijíma žiadne echo v tejto mŕtvej vzdialenosti.

Automatické obmedzenie a blokácia (automatické riadenie mŕtveho pásma)

Pri použití hodnoty nastavenej výrobcom prístroj automaticky mení (podľa prevádzkových podmienok) najmenšiu nutnú blokačnú vzdialenosť.

Ručné obmedzenie a blokácia

Ručné obmedzenie a blokácia sa používa v prípade, pokiaľ sa echo odráža od potrubia alebo pohyblivých častí, ktoré zasahujú do priestoru ultrazvukového kužeľa alebo v prípade interakcií, ktoré za určitých podmienok vznikajú napr. u zásobníkov s klenutým stropom.

Pri zadaní väčšej hodnoty než je nastavená výrobcom sa minimálny merací rozsah predĺži a EchoTREK si zapamätá zadanú hodnotu.

Návrat k výrobnému nastaveniu sa prevedie stlačením tlačítok NEXT (↩) + DOWN (↓).

EchoTREK Vysielač hladiny pre kvapaliny	Minimálny merací rozsah X_M		
	Materiál žiariča PP / PVDF	Materiál žiariča PTFE	Materiál žiariča Nerez oceľ
S-39	0,2	0,2	-
S-38	0,25	0,25	-
S-37	0,35	0,35	-
S-36	0,35	-	0,4
S-34	0,45	-	0,55

NASTAVENIE VÝROBCOM: automatická minimálna meracia vzdialenosť

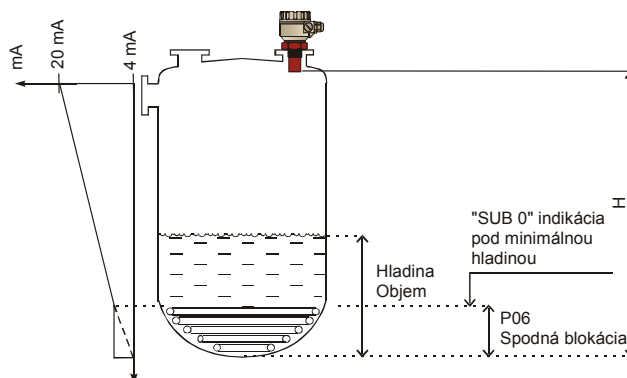
P06: Spodná blokácia

A.) Meranie hladiny

Potlačenie falošného signálu od vzdialenejšieho konca sa používa pri chybné indikovaných hodnotách v spodnej časti zásobníka. To môže nastať v nádržiach, kde sú umiestnené vykurovacie hady, alebo iné rušivé vplyvy ako je bahno, kónické zakončenie sila, a pod.

V prípade poklesu hladiny média pod povolenú dolnú medzu:

- Na displeji sa objaví pre hladinu a objem "Sub 0"
- Hodnota vzdialenosti (DIST) nie je interpretovateľná
- Výstupný prúd si zachová poslednú hodnotu.



V prípade nastavenia parametra blokovanie spodného rozsahu:

Výška hladiny a objemu je vypočítaná na základe zadaných geometrických rozmerov nádrže, preto tento parameter neovplyvňuje namerané hodnoty hladiny nad touto oblasťou.

B.) Meranie prietoku na otvorenom kanály

Ohraničenie a blokovanie spodného nemerateľného pásma žľabov a prepádov. Zabráni sa tým nepresnému vyhodnocovaniu a následným chybným výstupným údajom.

V prípade poklesu hladiny média pod povolenú dolnú medzu:

EchoTREK potom funguje nasledovne:

- Na displeji indikuje „NO FLOW“
- Pritom si zapamätá poslednú hodnotu výstupného prúdu.

V prípade nastavenia parametra blokovanie spodného rozsahu:

Výpočet prietochného objemu je na základe naprogramovaných hodnôt pre daný žľab / prepád, preto tento parameter neovplyvňuje namerané hodnoty prietochného objemu nad touto oblasťou.

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

6.2 Výstupný prúd

P10: „4 mA“ – hodnota (vzdialenosti, hladiny, objemu alebo prietoku) priradená k 4 mA

P11: „20 mA“ – hodnota (vzdialenosti, hladiny, objemu alebo prietoku) priradená k 20 mA

Hodnoty sú interpretované podľa P01(a). Hodnoty výstupného prúdu sú automaticky interpretované, vid'. obr. na predchádzajúcej strane.

V prípade programovania LEV a VOL v %, min. a max. hodnoty musia byť zapísané v platných inžinierskych jednotkách - LEV (m, ft) a VOL (m³, ft³).

NASTAVENIE VÝROBCOM:

P10 (4 mA): 0

P11 (20 mA): Minimálny merací rozsah prístroja (pozri tabuľku P04)

P12: --- a "Indikácia chyby výstupným prúdom"

V prípade chyby je táto indikovaná výstupným prúdom. EchoTREK volí jednu z uvedených hodnôt. (V prípade chýb a iných interpretácií pozri kap. 7).

a	Indikácia chyby (podľa NAMUR)
0	HOLD (zapamätanie poslednej hodnoty)
1	3,8 mA
2	22 mA

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

6.3 Optimalizácia merania

P20: --- a Tímenie (Časová filtrácia)

Tento parameter slúži k redukcii nežiadúcich zmien na displeji a na výstupoch.

a	Tímiaca konštanta (sekundy)	KVAPALINY	
		Žiadna / mierna para alebo vlnenie	Hustá para alebo turbulentné vlnenie
0		Nie je filtrácia	
1	3	Použiteľné	Nedoporučuje sa
2	6	Doporučené	Použiteľné
3	10	Doporučené	Doporučené
4	30	Doporučené	Doporučené
5	60	Doporučené	Doporučené

NASTAVENIE VÝROBCOM: 60 sek

P22: --- a Kompenzácia nádrže s klenutým dnom

Tento parameter slúži na redukcii rušivých vplyvov viacnásobného echa.

a	Kompenzácia	Poznámka
0	OFF (VON)	Nie je použité
1	ON (DNU)	V prípade, pokiaľ sa EchoTREK montuje v nádrži s klenutým dnom

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

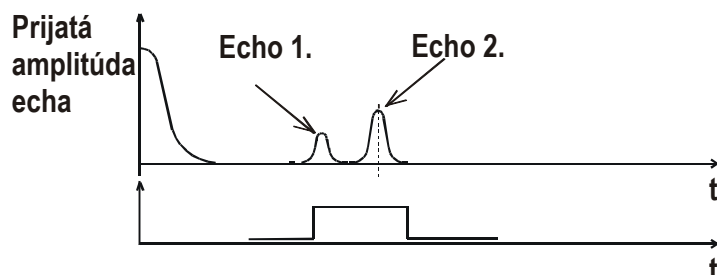
P24: --- a Sledovanie rýchlosti zmeny (okna)

a	Rýchlosť sledovania	Poznámka
0	Štandardná	Pre väčšinu aplikácií
1	Rýchla	Pre rýchle zmeny hladiny
2	Špeciálna	Len pre špeciálne aplikácie (merací rozsah sa zníži na 50 % nominálnej hodnoty !) Okno je neaktívne (pozri P25 a P33) a EchoTREK ihneď reaguje na hocktorý cieľ.

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

P25: --- a Výber echa v meracom móde

Meracie okno sa vytvára v mieste intenzívneho dopadu echa signálu za účelom obmedzenia rušivých vplyvov a nedostatočných odrazov.



Niektoré aplikácie samozrejme obsahujú viac odrazov v rámci meracieho okna. Tento parameter podmieňuje ďalšie obmedzenie výberu echa v meracom okne.

a	Výber echa v okne	Poznámka
0	Najvyššia amplitúda	Pre väčšinu aplikácií (kvapaliny a prášky)
1	Prvé	Pre hladiny kvapalín s viacnásobnými odrazmi v meracom okne

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

P26: Rýchlosť zvyšovania hladiny (rýchlosť plnenia, m/h)

P27: Rýchlosť znižovania hladiny (rýchlosť vyprázdňovania, m/h)

Tieto parametre sa používajú ako dodatočná ochrana pri strate echa pri aplikáciách, kde vznikajú silné výpary v priebehu plnenia.

Tieto parametre nesmú byť menšie ako je maximálna možná rýchlosť plnenia / vyprázdňovania nádrže / sila.

Pre všetky ďalšie aplikácie sa použije nastavenie výrobcu.

NASTAVENIE VÝROBCOM:

P26: 2000

P27: 2000

P28: --- a Funkcia pri strate echa

a	Indikácia chyby pri strate echa	Poznámka
0	Oneskorenie	Pri strate echa displej a analógový výstup si zapamätá poslednú hodnotu. Ak strata echa presiahne 10 sekúnd a plus dobu periódy nastavenú v P20, na displeji príde k zmene a objaví sa „no Echo“ (Nie je echo) a výstupy signalizujú „Chybový mód“ prednastavený v P12.
1	Nie je	Po dobu straty echa displej a analógový výstup si zapamätá poslednú hodnotu.
2	Postup pri plnení	V prípade straty echa v priebehu plnenia sa na displeji zobrazí a na analógovom výstupe signalizuje plnenie nádrže / sila materiálom. Rýchlosť zvyšovania hladiny (plniaca rýchlosť) je nastavená v P26 .
3	Okamžite	V prípade straty echa okamžite displej zobrazí "no Echo" (Nie je Echo) a výstupy signalizujú „Chybový kód“ prednastavený podľa P12 .
4	V prípade prázdnej nádrže / sila	Ku strate echa príde, pokiaľ sa úplne vyprázdni nádrž s oválnym dnom a objavia sa bočné reflexie alebo v prípade, pokiaľ má silo otvorenú výpusť. Ak sa stratí echo, keď je nádrž / silo úplne prázdne, výstupy zodpovedajú prázdnej nádrži, vo všetkých ostatných prípadoch strata echa zodpovedá indikácii „oneskorenie“.

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

P29: Objekty narušujúce meranie

Jeden pevný objekt v nádrži / sile narušujúci meranie spôsobí zablokovanie tejto vzdialenosti.

Je nutné nastaviť „vzdialenosť“ objektu od vysieláča. Pre nastavenie vzdialenosti od rušivých objektov je nutné riadiť sa **P70**.

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

P31: Rýchlosť šírenia zvuku pri 20 °C (m/s alebo ft/s závisí na P00(c))

Tento parameter sa používa pokiaľ sa zvuk nad meranou hladinou šíri inou rýchlosťou než ktorá je vo vzduchu (napr. u médií s dusíkovou atmosférou, atď.).

Tento parameter je možno použiť pokiaľ je to možné, pre homogénne plyny. Pokiaľ to nie je z hľadiska merania dostatočne presné, je nutné použiť 32 bodovú linearizáciu (**P48**, **P49**).

Pre orientáciu k rýchlosti šírenia zvuku v rôznych plynoch slúži tabuľka „Rýchlosti šírenia zvuku“.

NASTAVENIE VÝROBCOM: Metrické (**P00: „EU“**): 343.8 m/s alebo US (**P00: „US“**): 1128 ft/s

P32: Špecifická hmotnosť meraného média

Ak hodnota špecifickej hmotnosti bude iná ako „0“, na displeji sa namiesto VOL objaví hmotnosť v tonách alebo lb/tony v závislosti od P00(c) alebo P02(b).

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0 [kg/dm³] alebo [lb/ft³] závisí na P00(c)

6.4 Výpočet objemu

P40: - - ba Tvar nádrže / sila

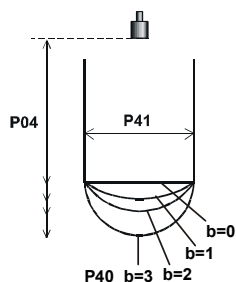
ba	Tvar nádrže / sila	Súčasne nastaviť
b0	Stojatá valcová nádrž / silo s oválnym dnom	P40(b), P41
01	Stojatá valcová nádrž / silo s kónickým dnom	P41, P43, P44
02	Stojatá pravouhlá nádrž / silo s kónickým dnom	P41, P42, P43, P44, P45
b3	Ležatá valcová nádrž	P40(b), P41, P42
04	Guľová nádrž	P41

Pozor !
Hodnotu „a“ určujúcu tvar nádrže
/ sila treba nastaviť ako prvú

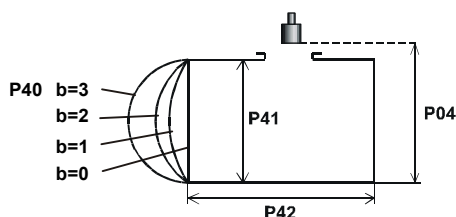
NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

P41-45: Rozmery nádrže / sila

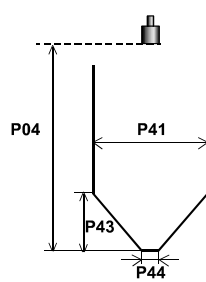
Stojatá valcová nádrž /
silo s oválnym dnom



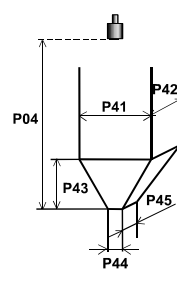
Ležatá valcová nádrž



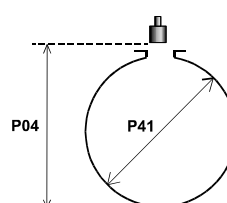
Stojatá valcová nádrž /
silo s kónickým dnom



Stojatá pravouhlá nádrž /
silo s kónickým dnom



Guľová nádrž



6.5 Výpočet objemu prietoku

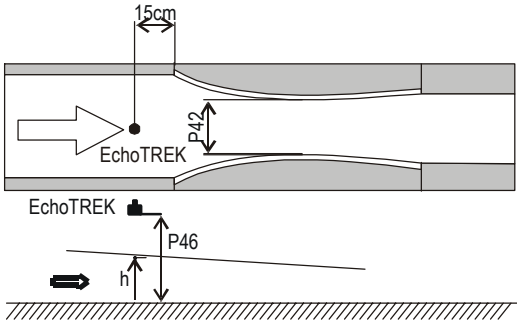
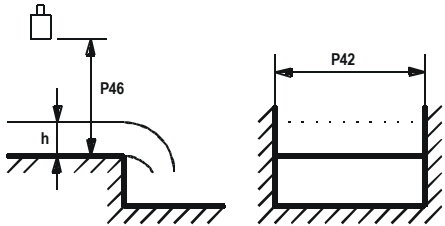
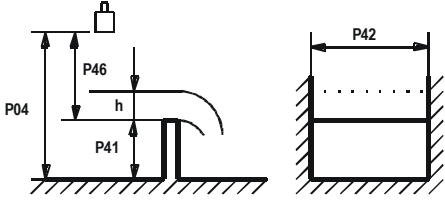
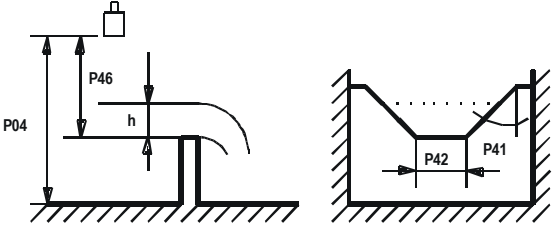
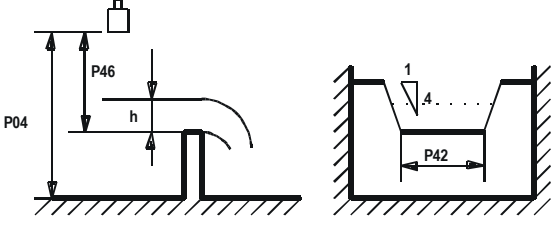
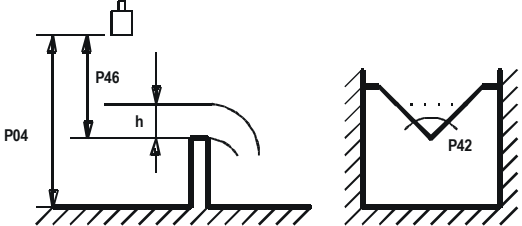
P40: - - b a Princíp merania prietoku v otvorenom kanály

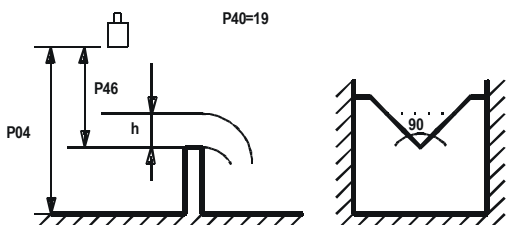
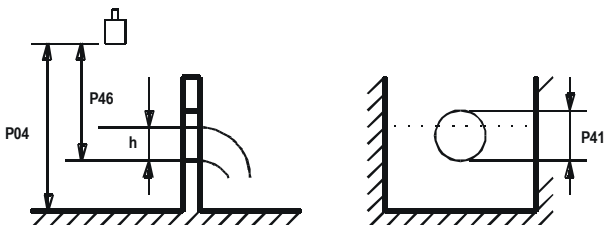
ba	Princíp merania prietoku v otvorenom kanály						Súčasne nastaviť
	TYP	Vzorec prepočtu	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]		
00	Nivelco Parshall žľaby	GPA-1P1	$Q [l/s] = 60.87 \cdot h^{1.552}$	0.26	5.38	30	P46
01		GPA-1P2	$Q [l/s] = 119.7 \cdot h^{1.553}$	0.52	13.3	34	P46
02		GPA-1P3	$Q [l/s] = 178.4 \cdot h^{1.555}$	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	Všeobecný PARSHALL žľab						P46, P42
10	PALMER-BOWLUS (D/2)						P46, P41
11	PALMER-BOWLUS (D/3)						P46, P41
12	PALMER-BOWLUS (pravouhlý)						P46, P41, P42
13	Khafagi Venturi žľab						P46, P42
14	Prepad so stupňovitým dnom						P46, P42
15	Potlačený pravouhlý alebo BAZIN prepád						P46, P41, P42
16	Lichobežníkový prepád						P46, P41, P42
17	Špeciálny lichobežníkový prepád (4:1)						P46, P42
18	Prepad tvaru „V“						P46, P42
19	Trojuholníkový THOMSON prepád (90°)						P46
20	Kruhový prepád						P46, P41
21	Všeobecný vzorec pre prietok: $Q [l/s] = 1000 \cdot P41 \cdot h^{P42}$, h [m]						P46, P41, P42

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

P41-45: Rozměry žlábu / prepadu

P40=00	Nivelco Parshall žľaby (GPA1P1 až GPA1P9) Podrobnosti si pozrite v „Manuály Parshalových žľabov“.															
P40=09	Všeobecný Parshall žľab $0,305 < P42 \text{ (šírka)} < 2,44$ $Q[l/s] = 372 \cdot P42 \cdot (h/0,305)^{1,569 \cdot P42^{0,026}}$ $2,5 < P42$ $Q[l/s] = K \cdot P42 \cdot h^{1,6}$ $P = 2/3 \cdot A$ <table><tr><th>P42 [m]</th><th>K</th></tr><tr><td>3,05</td><td>2,450</td></tr><tr><td>4,57</td><td>2,400</td></tr><tr><td>6,10</td><td>2,370</td></tr><tr><td>7,62</td><td>2,350</td></tr><tr><td>9,14</td><td>2,340</td></tr><tr><td>15,24</td><td>2,320</td></tr></table>	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	
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) žľab $Q[m^3/s] = f(h1/P41) \cdot P41^{2,5}$, kde $h1[m] = h + (P41/10)$ P41 [m]															
P40= 11	Palmer-Bowlus (D/3) žľab $Q[m^3/s] = f(h1/P41) \cdot P41^{2,5}$, kde $h1[m] = h + (P41/10)$ P41 [m]															
P40= 12	Palmer-Bowlus (pravouhlý) žľab $Q[m^3/s] = C \cdot P42 \cdot h^{1,5}$, kde $C = f(P41/P42)$ P41 [m], P42 [m]															

P40= 13	Khafagi Venturi žľab $Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,744 \cdot P42 \cdot h^{1,5} + 0,091 \cdot h^{2,5}$ $P42 \text{ [m]}$ $h \text{ [m]}$	
P40= 14	Prepad so stupňovitým dnom $0,0005 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 1$ $0,3 < P42 \text{ [m]} < 15$ $0,1 < h \text{ [m]} < 10$ $Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 5,073 \cdot P42 \cdot h^{1,5}$ Presnosť: $\pm 10\%$	P40=14 
P40= 15	Potlačený pravouhlý alebo BAZIN prepad $0,001 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 5$ $0,15 < P41 \text{ [m]} < 0,8$ $0,15 < P42 \text{ [m]} < 3$ $0,015 < h \text{ [m]} < 0,8$ $Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,77738(1+0,1378h/P41) \cdot P42 \cdot (h+0,0012)^{1,5}$ Presnosť: $\pm 1\%$	P40=15 
P40= 16	Lichobežníkový prepad $0,0032 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 82$ $20 < P41[^\circ] < 100$ $0,5 < P42 \text{ [m]} < 15$ $0,1 < h \text{ [m]} < 2$ $Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,772 \cdot P42 \cdot h^{1,5} + 1,320 \cdot \text{tg}(P41/2) \cdot h^{2,47}$ Presnosť: $\pm 5\%$	P40=16 
P40= 17	Špeciálny lichobežníkový prepad (4:1) $0,0018 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 50$ $0,3 < P42 \text{ [m]} < 10$ $0,1 < h \text{ [m]} < 2$ $Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,866 \cdot P42 \cdot h^{1,5}$ Presnosť: $\pm 3\%$	P40=17 
P40= 18	Prepad tvaru „V“ $0,0002 < Q \text{ [m}^3\text{/s]} < 1$ $20 < P42[^\circ] < 100$ $0,05 < h \text{ [m]} < 1$ $Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1,320 \cdot \text{tg}(P42/2) \cdot h^{2,47}$ Presnosť: $\pm 3\%$	P40=18 

P40= 19	THOMSON (90°) prepad $0,0002 < Q [m^3/s] < 1$ $0,05 < h [m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1,320 \cdot h^{2,47}$ Presnosť: $\pm 3\%$	
P40= 20	Kruhový prepad $0,0003 < Q [m^3/s] < 25$ $0,02 < h [m] < 2$ $Q[m^3/s] = m \cdot b \cdot D^{2,5}$, kde $b = f(h/D)$ $m = 0,555 + 0,041 \cdot h/P41 + (P41/(0,11 \cdot h))$ Presnosť: $\pm 5\%$	

P46: Vzdialenosť medzi žiaričom a plochou kde Q = 0

V **P46** je vždy nutné veľmi presne zadať vzdialenosť medzi povrchom žiariča a plochou, kde Q = 0 (nulový prietok).

NASTAVENIE VÝROBCOM: 0

6.6 32-bodová linearizačná krivka

P47: --- a Mód linearizácie

Linearizácia je metóda priradenia požadovanej (kalibrovannej alebo vypočítanej) hladiny, objemu alebo prietoku k nameranej hodnote vysielačom.

Môže byť použitá napríklad ak je rýchlosť šírenia vzduchu neznáma (LEVEL $\Rightarrow$ LEVEL), alebo v prípade nádrže / sila s iným tvarom ako sú uvedené v kap. 6.4, alebo meranie prietoku v otvorenom kanáli iné ako v kap. 6.5 (LEVEL $\Rightarrow$ VOLUME alebo LEVEL $\Rightarrow$ FLOW).

a	Mód linearizácie
0	OFF (NASTAVENÉ VÝROBCOM)
1	ON

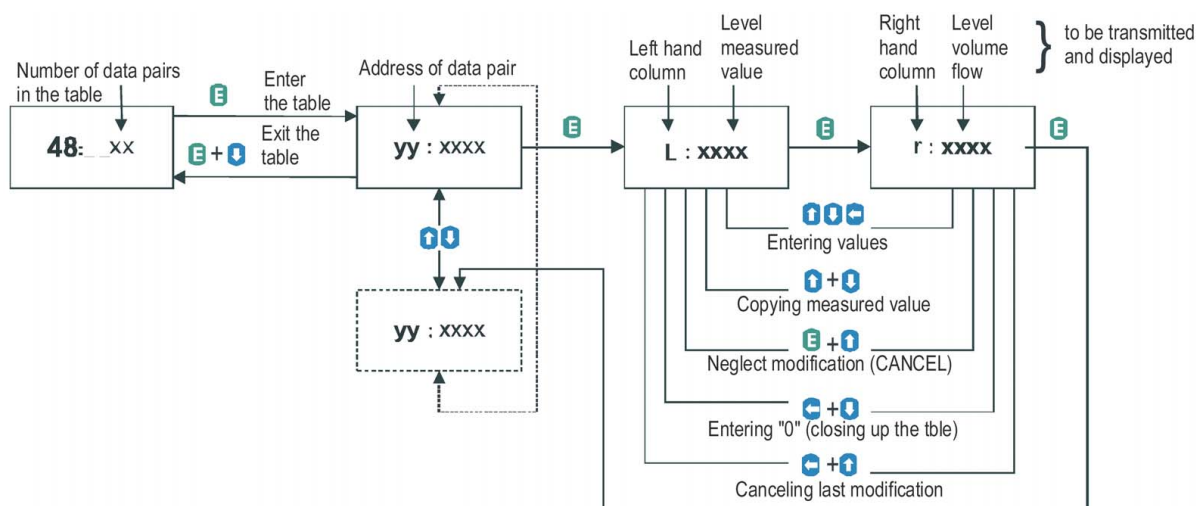
P48: Linearizačná tabuľka

Dátové dvojice v linearizačnej tabuľke sú zostavené do matice 2x32 a sú usporiadané v dvoch stĺpcoch.

Ľavá kolonka "L"	Pravá kolonka "r"
HLADINA	HLADINA alebo OBJEM alebo PRIETOK

Ľavá kolonka (zobrazená na displeji ako "L") obsahuje merané hodnoty HLADINY (LEV).

Pravá kolonka (zobrazená na displeji ako "r") obsahuje kalibračné hodnoty zobrazované podľa jednotlivých meraných hodnôt **P01(a)**.



Podmienky pre opravné operácie

Ľavá kolonka „L“	Pravá kolonka „r“
L(1)= 0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

Tabuľka musí vždy začínať: L(1) = 0 a r(1) = prislúchajúca hodnota

Podmienky ukončenia tabuľky: j = 32 alebo L(j)= 0. Pokiaľ tabuľka obsahuje menej než 32 dátových párov, musí byť „0“ v ľavej kolónke, po poslednej platnej veličine: L(j<32)= 0.

EchoTREK nereaguje na ďalšie dáta po „0“.

Ďalšie podmienky nie sú prijímané, kódy chýb sú zobrazené (pozri kapitolu „Chybové kódy“).

6.7 Informačné parametre (len na čítanie)

P60: Celkový prehľad prevádzkových hodín jednotky (hod)

Indikácia hodnôt uplynutého času:

Prevádzkové hodiny	Forma indikácie
0 až 999,9 hod.	xxx,x
1000 až 9999 hod.	xxxx
nad 9999 hod.	x,xx:e (t. zn.) x,xx *10 ^e

P61: Uplynutý čas od posledného spustenia (hod)

Indikácia zhodná s P60.

P64: Súčasná teplota nameraná vysielačom (°C / °F)

P65: Maximálna teplota nameraná vysielačom (°C / °F)

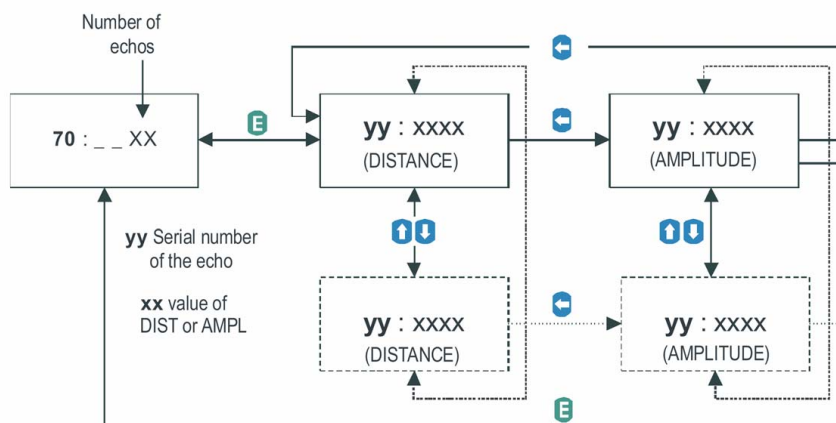
P66: Minimálna teplota nameraná vysielačom (°C / °F)

„Pt Error“ „Chyba termočlánku“ sa zobrazí len v prípade prerušenia jeh obvodu.

P70: Počet odrazov / Echo mapa

Tento parameter vyjadruje počet odrazov, ktoré systém prijme a spracuje.

Prijem tohto parametra, t.j. vzdialenosti a amplitúdy echa sa uskutoční len raz.



P71: Poloha meracieho okna (DIST)

P72: Amplitúda Echa v meracom okne (dB)

P73: Časové určenie pozície echa [ms]

P74: Pomer šumu a signálu

Pomer	Meracie podmienky
Nad 70	Výborné
Medzi 70 a 30	Dobré
Pod 30	Nespolahlivé

P75: Blokácia vzdialenosti

Automatická alebo ručná blokácia vzdialenosti je zobrazená na displeji. Potrebné informácie o automatickom blokovaní sú v P05.

6.8 Doplnkové príslušenstvo pre meranie prietoku v otvorenom kanáli

P76: Výškový rozdiel prietoku (LEV) (Len na čítanie)

Tu je kontrola hodnoty výškového rozdielu hladiny. Hodnota „h“ slúži na výpočet prietoku.

P77: TOT1 Počítadlo objemu prietoku (nulovateľný)

P78: TOT2 Počítadlo objemu prietoku (nenulovateľný)

Vynulovanie počítadla TOT1:

- 1) Nastav sa na parameter **P77**.
- 2) Stlač súčasne tlačítka NEXT (⬅) + DOWN (⬇).
- 3) Na displeji sa zobrazí blikajúci nápis „t1 Clr“.
- 4) A stlačením ENTER (⏎) sa vynuluje TOT1.

6.9 Testovacie parametre

P80: Testovanie výstupného prúdu (mA)

Tento parameter zobrazuje okamžitú hodnotu výstupného prúdu.

Pre kontrolu výstupného prúdu v hodnote $3,9 < x < 20,5$ mA stlačte tlačítka ENTER (⏎) a zadajte požadovanú hodnotu. Zmerajte výstupný DC prúd ampérmetrom, ktorý prekontrolujte pomocou postupu popísaného v kap. 4.4. Stlačením tlačítka ENTER (⏎) vystúpíte z testovacieho módu a vrátite sa na adresu parametra.

P97: b:a.aa Softwerový kód

a.aa: Overenie softwerového čísla

b: Špeciálny softwerový kód

6.10 Mód testovania

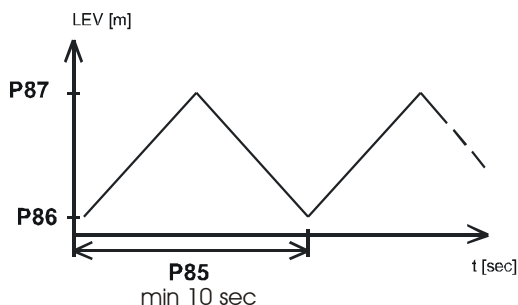
Táto funkcia umožňuje užívateľovi preveriť nastavenie výstupov. EchoTREK môže simulovať statickú alebo kontinuálnu zmenu hladiny podľa naprogramovaných parametrov. V priebehu testovania musí byť hladina naprogramovaná v meracom rozsahu **P04** a **P05**.

Po spustení testovacieho módu príde k simulovanému módu merania. Mód testovania EchoTREK na displeji signalizuje blikaním DIST, LEV alebo VOL (vzdialenosť, hladina alebo objem).

Pre ukončenie testovania sa nastaví: **P84= 0**.

P84: --- x Mód testovania

X	Typ testovania
0	Bez simulácie
1	Kontrola kontinuálnej zmeny hladiny hore alebo dole podľa P86 a P87 s pracovným cyklom nastaveným v P85



P85: Časový cyklus pre simuláciu (sek)

P86: Simulácia hodnoty dolnej hladiny (m)

P87: Simulácia hodnoty hornej hladiny (m)

6.11 Blokovanie prístupu

P99: dcba Blokovanie prístupu tajným kódom

Účelom tohoto doplnku je ochrana pred náhodným alebo úmyselným preprogramovaním parametrov.

Tajný kód predstavuje kombináciu číslic iných než je **0000**. Nastavený tajný kód sa automaticky aktivuje pri návrate EchoTREKu do meracieho módu.

Pri aktivácii tajného kódu môžu byť jednotlivé parametre len čítané a tento stav je signalizovaný blikaním “:”.

Aby bolo možné prístroj naprogramovať pri blokování tajným kódom, je nutné najprv tento kód v **P99** zadať. Tajný kód preruší blokovanie a EchoTREK sa prepne do módu programovania.

Pre zrušenie tajného kódu vložte tento kód podľa **P99**. Po jeho potvrdení pomocou (⏎) stlačte ešte raz (⏎) a nastavte **0000**.

[dcba (tajný kód)] → (⏎) → (⏎) → [0000] → (⏎) ⇒ tajný kód je zrušený

7 CHYBOVÉ KÓDY

Kód chyby	Charakteristika chyby	Príčiny a opatrenia k náprave
1	Chyba pamäti	Vyhľadať pomoc u dodávateľa
No Echo alebo 2	Chýba echo	Nevracia sa echo (chýba odraz) Pozri kap. 5. a 6.
3	Chyba hardveru	Vyhľadať pomoc u dodávateľa
4	Pretečenie	Zmeniť nastavenie
5	Informácia o závade senzora alebo zlá montáž / inštalácia	Preskúšať funkciu senzora a overiť podľa inštalačného manuálu správnu montáž.
6	Meranie je na prahu spoľahlivosti	Presmerovať senzor alebo nájsť lepšie umiestnenie
7	Nevracia sa echo i keď merací rozsah spĺňa špecifikáciu v P04 a P05	Skontrolujte naprogramovanie a prípadnú inštalačnú chybu
12	Chyba v linearizačnej tabuľke: L(1) a L(2) sú obe nulové (neplatná dátová dvojica)	Vid. kapitola „Linearizácia“
13	Chyba v linearizačnej tabuľke: 2x rovnaké dáta L(i) v tabuľke	Vid. kapitola „Linearizácia“
14	Chyba v linearizačnej tabuľke: hodnoty r(i) neklesajú monotónne	Vid. kapitola „Linearizácia“
15	Chyba v linearizačnej tabuľke: hladina je vyššia ako bola posledná dvojica dát pre objem alebo prietok	Vid. kapitola „Linearizácia“
16	Zapísaná hodnota programu EEPROM je zlá	Vyhľadať pomoc u dodávateľa
17	Porucha konzistencie parametra	Skontrolujte programovanie
18	Porucha hardveru	Vyhľadať pomoc u dodávateľa

8 VYSVETLIVKY PARAMETROV

Par.	Strana	Popis a názov	Hodnota				Par.	Strana	Popis a názov	Hodnota			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P00	15	Používané parametre (EU/US)					P28	19	Funkcia pri strate echa				
P01	15	Merací mód					P29	19	Objekty narušujúce meranie				
P02	15	Kalkulačné jednotky					P30		Nepoužité				
P03	15	Zaokrúhlenie					P31	19	Rýchlosť šírenia zvuku				
P04	16	Maximálny merací rozsah					P32	19	Špecifická hmotnosť				
P05	16	Minimálny merací rozsah (mŕtve pásmo)					P33		Nepoužité				
P06	17	Blokovanie dolného pásma					P34		Nepoužité				
P07		Nepoužité					P35		Nepoužité				
P08		Nepoužité					P36		Nepoužité				
P09		Nepoužité					P37		Nepoužité				
P10	17	Hodnota „4 mA“ výstupného prúdu					P38		Nepoužité				
P11	17	Hodnota „20 mA“ výstupného prúdu					P39		Nepoužité				
P12	15	„Indikácia chyby“ výstupného prúdu					P40	20	Geometria objem / prietok				
P13		Nepoužité					P41	20	Rozmery objem / prietok				
P14		Nepoužité					P42	20	Rozmery objem / prietok				
P15		Nepoužité					P43	20	Rozmery objem / prietok				
P16		Nepoužité					P44	20	Rozmery objem / prietok				
P17		Nepoužité					P45	20	Rozmery objem / prietok				
P18		Nepoužité					P46	23	Vzdialenosť medzi žiaričom a plochou kde Q= 0				
P19		Nepoužité					P47	23	Mód linearizácie				
P20	18	Ťlmenie					P48	23	Linearizačná tabuľka				
P21		Nepoužité					P49		Nepoužité				
P22	18	Kompenzácia nádrže s vypuklým dnom					P50		Nepoužité				
P23		Nepoužité					P51		Nepoužité				
P24	18	Rýchlosť sledovania okna					P52		Nepoužité				
P25	18	Výber echa v meracom okne					P53		Nepoužité				
P26	18	Rýchlosť zvyšovania hladiny					P54		Nepoužité				
P27	18	Rýchlosť znižovania hladiny					P55		Nepoužité				

Par.	Strana	Popis a názov	Hodnota				Par.	Strana	Popis a názov	Hodnota			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P56		Nepoužité					P78	25	TOT2 počítadlo objemu prietoku				
P57		Nepoužité					P79		Nepoužité				
P58		Nepoužité					P80	25	Testovanie výstupného prúdu				
P59		Nepoužité					P81		Nepoužité				
P60	24	Prehľad prevádzkových hodín					P82		Nepoužité				
P61	24	Uplynulý čas od posledného spustenia					P83		Nepoužité				
P62		Nepoužité					P84	25	Mód testovania				
P63		Nepoužité					P85	25	Časový cyklus simulácie				
P64	24	Súčasná teplota nameraná vysielačom					P86	25	Simulácia hodnoty dolnej hladiny				
P65	24	Maximálna teplota nameraná vysielačom					P87	25	Simulácia hodnoty hornej hladiny				
P66	24	Minimálna teplota nameraná vysielačom					P88		Nepoužité				
P67		Nepoužité					P89		Nepoužité				
P68		Nepoužité					P90		Nepoužité				
P69		Nepoužité					P91		Nepoužité				
P70	24	Počet odrazov echa / echo mapa					P92		Nepoužité				
P71	24	Poloha meracieho okna					P93		Nepoužité				
P72	24	Amplitúda echa v meracom okne					P94		Nepoužité				
P73	24	Časové určenie pozície echa					P95		Nepoužité				
P74	24	Pomer šumu a signálu					P96		Nepoužité				
P75	24	Hodnota blokovania					P97	25	Softwarový kód				
P76	25	Výškový rozdiel prietoku					P98		Nepoužité				
P77	25	TOT1 počítadlo objemu prietoku (nulovateľný)					P99	25	Blokovanie prístupu tajným kódom				

9 RÝCHLOSŤ ŠÍRENIA ZVUKU V RÔZNYCH PLYNOCH

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rýchlosti šírenia zvuku v rôznych plynach meranej pri teplote +20°C.

Plyny	Vzorec	Rýchlosť šírenia zvuku (m/s)
Acetaldehyd	C_2H_4O	252,8
Acetylén	C_2H_2	340,8
Amoniak (čpavok)	NH_3	429,9
Argón	Ar	319,1
Benzén	C_6H_6	183,4
Kyslíčnik uhličitý (Karbon dioxid)	CO_2	268,3
Kyslíčnik uhoľnatý (Karbon monoxid)	CO	349,2
Tetrachlórmetán (Carbon tetrachloride)	CCl_4	150,2
Chlór	Cl_2	212,7
Dymethyléter	CH_3OCH_3	213,4
Etán	C_2H_6	327,4
Sulphur hexafluoride	SF_6	137,8
Etanol	C_2H_5OH	267,3
Etylén	C_2H_4	329,4
Hélium	He	994,5
Hydrogen sulphide	H_2S	321,1
Metán	CH_4	445,5
Metanol	CH_3OH	347
Neón	Ne	449,6
Dusík	N_2	349,1
Oxid dusný (Nitrogen monoxide)	NO	346
Kyslík	O_2	328,6
Propán	C_3H_8	246,5