



EchoTREK

S-300 kompaktowe ultradźwiękowe mierniki poziomu

INSTRUKCJA MONTAŻU | PROGRAMOWANIA

Wersja 3.0

NIVELCO – POLAND Sp. z o. o.
44-100 Gliwice ul. Chorzowska 44b
Telefon: (0 32) 270 37 01 Fax: (0 32) 270 38 32
E-mail: nivelco@nivelco.pl <http://www.nivelco.pl>

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	2
2. SPECYFIKACJA ZAMÓWIENIA	3
3. DANE TECHNICZNE	4
3.1 Dane mierników EchoTREK dla cieczy	4
3.2 Dane mierników EchoTREK dla materiałów sypkich	7
3.3 Akcesoria	7
4. INSTALACJA	8
4.1 Pomiar poziomu cieczy	8
4.2 Pomiar przepływu w kanale otwartym	10
4.3 Pomiar poziomu materiałów sypkich	10
4.4 Połączenia elektryczne	11
5. PROGRAMOWANIE	12
5.1 Programowanie magnesem (tylko dla mierników dla cieczy)	13
5.2 Programowanie z wykorzystaniem modułu programatora SAP-100	16
5.2.1 Moduł programatora SAP-100	17
5.2.2 Programowanie z wykorzystaniem modułu programatora SAP-100	18
5.2.3 Wskazania modułu programatora SAP-100 oraz diod LED	19
5.2.4 Skalowanie wyjścia prądowego	20
5.2.5 QUICKSET	21
5.2.6 Pełny dostęp do parametrów	23
6. PARAMETRY-OPISY I PROGRAMOWANIE	24
6.1 Konfiguracja pomiaru	24
6.2 Wyjście prądowe	31
6.3 Przekaznik wyjściowy	32
6.4 Optymalizacja pomiaru	33
6.5 Pomiar objętości	39
6.6 Pomiar przepływu	40
6.7 32-punktowa krzywa linearyzacji	45
6.8 Parametry informacyjne	46
6.9 Parametry dodatkowe do pomiaru przepływu w kanale otwartym	48
6.10 Parametry testowe	48
6.11 Tryb symulacji	49
6.12 Zabezpieczenie dostępu	49
7. KODY BŁĘDÓW	50
PRĘDKOŚCI DŹWIĘKU W RÓŻNYCH GAZACH	51

1. WPROWADZENIE

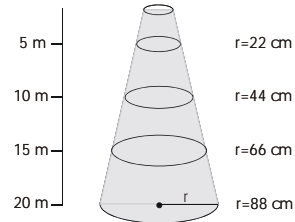
Aplikacje

Ultradźwiękowe mierniki poziomu EchoTREK produkcji NIVELCO służą do pomiaru poziomu i objętości cieczy w zbiornikach oraz do pomiaru przepływu w kanałach otwartych. Zastosowanie metody ultradźwiękowej do pomiaru poziomu cieczy jest korzystne wtedy, gdy z jakichś powodów bezpośredni kontakt z medium jest niemożliwy. Może to mieć miejsce wtedy, gdy medium jest silnie agresywne i mogłoby powodować korozję materiału miernika (jak dla kwasów), lub gdy urządzenie mogłoby zostać zanieczyszczone przez medium (jak dla ścieków) lub przez cząstki medium przylegające do miernika (jak dla substancji adhezyjnych).

Zasada działania

Mierniki działają na zasadzie pomiaru czasu przelotu fali ultradźwiękowej. Miernik zainstalowany na górze zbiornika, nad powierzchnią cieczy, której poziom ma być mierzony wysła wiązkę ultradźwiękową, która odbita od powierzchni cieczy wraca do miernika. Na podstawie pomiaru czasu przelotu wiązki ultradźwiękowej pomiędzy głowicą a powierzchnią cieczy urządzenie wyznacza odległość do powierzchni medium.

Mierniki kompaktowe EchoTREK charakteryzują się 5° - 7° całkowitym kątem emisji wiązki ultradźwiękowej dla -3 dB charakterystyki kierunkowej promiennika. Pozwala to na pomiar w wąskich zbiornikach procesowych z różnymi obiektami umieszczonymi w zbiorniku i nierównymi ścianami bocznymi. Wąski kąt wiązki powoduje, że energia ultradźwiękowa jest bardziej skupiona (skoncentrowana), co zapewnia lepszą penetrację przez gazy, opary i pianę.



Wymiary odpowiadają 5° kątowi wiązki.

Strefa Martwa jest cechą wspólną dla wszystkich ultradźwiękowych mierników poziomu. Jest ona specyfikowana jako minimalny mierzony dystans w tablicy danych technicznych.

2. SPECYFIKACJA ZAMÓWIENIA

Kod zamówienia miernika EchoTREK dla cieczy:

EchoTREK **S** – **3** –

TYP	KOD	PROMIENNIK/OBUDOWA	KOD	ZAKRES*	KOD	MONTAŻ	KOD	ZASILANIE / WYJŚCIE	KOD
Miernik	T	PP / Aluminium	A	25 m	2	Króciec BSP	0	85 do 265 VAC	
Miernik ze wskaźnikiem	B	PVDF / Aluminium	B	15 m	4	Króciec NPT	N	4/20 mA+SPDT	1
		PTFE / Aluminium	T	10 m	6	DN 80	2	4/20 mA+HART+SPDT	3
		Stal kwasoodp. / Al	S	8 m	7	DN 100	3	RS485+SPDT	5
		PP / Plastik	P	6 m	8	DN 125	4	10.5 do 40 VDC, 10.5 do 28 VAC	
		PVDF / Plastik	V	4 m	9	DN 150	5	4/20 mA+SPDT	2
		PTFE / Plastik	F			DN 200	6	4/20 mA+HART+SPDT	4
		Stal kwas. / Plastik	M			Konsola 200 mm	K	RS485+SPDT	6
						Konsola 500 mm	L		
						Konsola 700 mm	M		

* Zakresy pomiarowe wersji wykonanych z PTFE i stali kwasoodpornej są inne - patrz Dane Techniczne

Kod zamówienia miernika EchoTREK dla materiałów sypkich:

EchoTREK **S** – **3** –

Wdrażany do produkcji

3. DANE TECHNICZNE

3.1 Dane mierników EchoTREK dla cieczy

Dane ogólne

Nazwa produktu	EchoTREK seria S-300
Opis produktu	Kompaktowy ultradźwiękowy miernik poziomu
Pokrycie promiennika	Polipropylen (PP) Kynar (PVDF) Teflon (PTFE) Stal kwasoodporna (DIN 1.4571, AISI SS316Ti)
Obudowa	Plastikowa: PBT wzmacniane włóknami szklanymi, ognioodporne (DuPont®) Metalowa: malowane proszkowo aluminium
Temperatura medium	Wersje z PP, PVDF, PTFE : -30°C do +90°C Wersje ze stali kwasoodpornej : -30°C do +100°C (CIP 120° przez max. 2 godziny)
Temperatura otoczenia	-30°C do 60°C; z SAP-100 -25°C do 60°C
Ciśnienie (Absolutne)	0.3 do 3 bar (0.03 do 0.3MPa); Wersja z membraną ze stali kwasoodpornej 0.9...1.1 bar (0.09...0.11 MPa)
Uszczelki	Wersje z PP : EPDM Wszystkie inne wersje: FKM (Viton)
Stopień ochrony	Promiennik: IP68 Obudowa elektroniki: IP67 (NEMA 6)
Zasilanie / Pobór mocy	85 do 255 V AC / 6 VA 10.5 do 40 VDC / 3.6 W, 10.5 do 28 V AC / 4 VA
Wskaźnik	LCD, 6 cyfr i bargraf
Dokładność	±0.2% zmierzonego dystansu ±0.05% zakresu*
Rozdzielczość	< 2 m: 1 mm, 2...5 m: 2 mm, 5...10 m: 5 mm, > 10 m: 10 mm
Wyjścia	Analogowe: 4/20 mA, 600 Ω, izolowane galwanicznie Przełącznikowe: styk przełączny (SPDT) , 250 VAC, 3A Port szeregowy: RS485 (opcjonalnie w miejsce wyjścia prądowego) HART (opcjonalnie)
Połączenia elektryczne	Dławiki: 2 x Pg16 dla kabli Ø8 do 15 mm lub 2 x ½" NPT Zaciski elektryczne: 2.5mm²
Ochrona elektryczna	Klasa I.

* Przy idealnych warunkach odbicia i przy ustabilizowanej temperaturze promiennika.

EchoTREK z promiennikami pokrytymi PP i PVDF

Typ	ST -39 - SB -39 -	ST -38 - SB -38 -	ST -37 - SB -37 -	ST -36 - SB -36 -	ST -34 - SB -34 -	ST -32 - SB -32 -
Materiał promiennika	PP lub PVDF	PP lub PVDF	PP lub PVDF	PP lub PVDF	PP lub PVDF	PP lub PVDF
Zakres pomiarowy*	4 m	6 m	8 m	10 m	15 m	25 m
Min. mierzony dystans*	0.2 m	0.25 m	0.35 m	0.35 m	0.45 m	0.6 m
Całkowity kąt wiązki	6°	5°	7°	5°	5°	7°
Częstotliwość pomiarowa	80 KHz	80 KHz	50 KHz	60 KHz	40 KHz	20 KHz
Przylącze procesowe	1 ½" gwintowe	2" gwintowe	2" gwintowe	Kołnierz min. DN80	Kołnierz min. DN125	Kołnierz min. DN150

* (od powierzchni czołowej promiennika)

EchoTREK z membraną z PTFE i stali kwasoodpornej

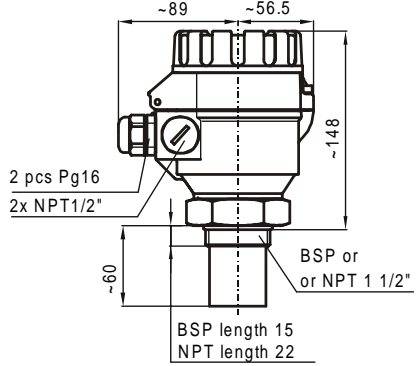
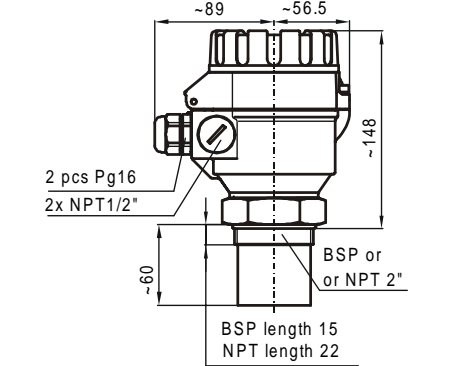
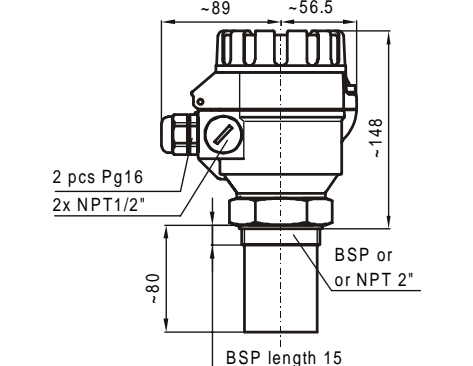
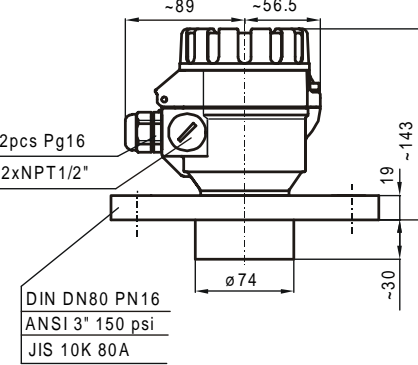
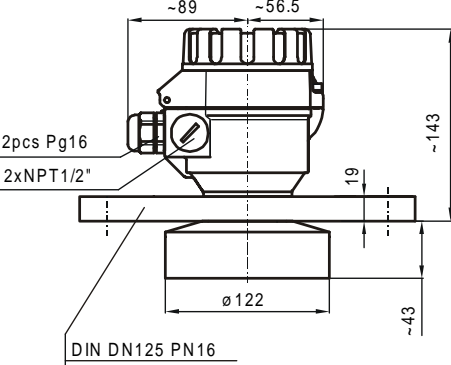
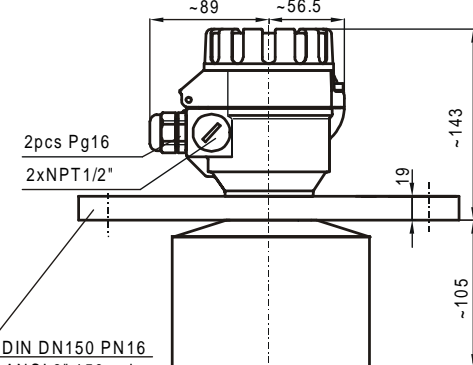
Typ	STT-39 - SBT-39 -	STT-38 - SBT-38 -	STT-37 - SBT-37 -	STS-36 - SBS-36 -	STS-34 - SBS-34 -	STS-32 - SBS-32 -
Materiał promiennika	PTFE	PTFE	PTFE	St. St.	St. St.	St. St.
Zakres pomiarowy*	3 m	5 m	6 m	7 m	12 m	15 m
Min. mierzony dystans*	0.2 m	0,25 m	0.35 m	0,4 m	0,55 m	0.65 m
Całkowity kąt wiązki	6°	5°	7°	5°		7°
Częstotliwość pomiarowa	80 kHz	80 kHz	50 kHz	60 kHz	40 kHz	20 kHz
Przylącze procesowe	1 ½" gwintowe	2" gwintowe	2" gwintowe	Kołnierz Flush	Kołnierz Flush	Kołnierz Flush

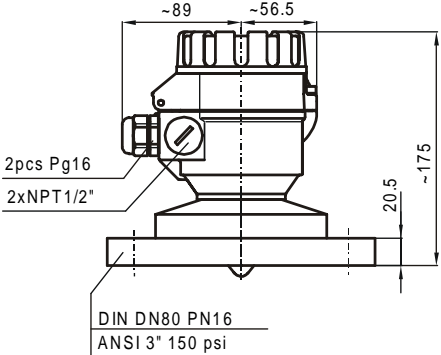
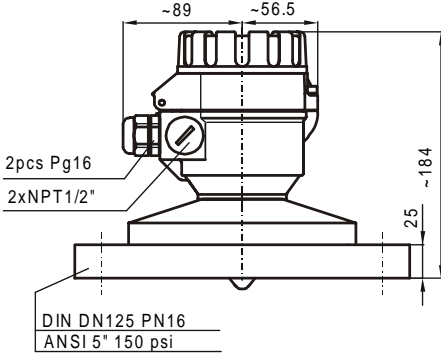
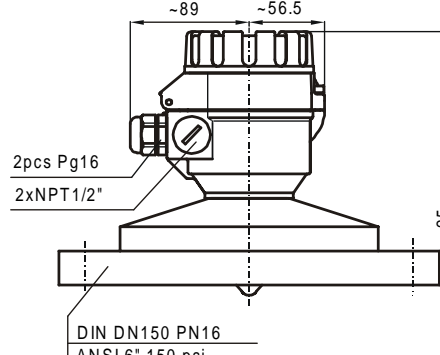
* (od powierzchni czołowej promiennika)

Moduł programatora / wskaźnika SAP-101

Wskaźnik lokalny	6 cyfr, ikony i bargraf, LCD
Temperatura otoczenia	-25°C do 60°C
Materiał obudowy	PBT wzmocnione włóknami szklanymi, ognioodporne (DuPont®)

Wymiary mierników EchoTREK dla cieczy

EchoTREK S□□-39□-□ / PP, PVDF, PTFE	EchoTREK S□□-38□-□ / PP, PVDF, PTFE	EchoTREK S□□-37□-□ / PP, PVDF, PTFE
 <p>~89 ~56.5 ~148 2 pcs Pg16 2x NPT1/2" ~60 BSP or or NPT 1 1/2" BSP length 15 NPT length 22</p>	 <p>~89 ~56.5 ~148 2 pcs Pg16 2x NPT1/2" ~60 BSP or or NPT 2" BSP length 15 NPT length 22</p>	 <p>~89 ~56.5 ~148 2 pcs Pg16 2x NPT1/2" ~80 BSP or or NPT 2" BSP length 15 NPT length 22</p>
EchoTREK S□□-36□-□ / PP, PVDF	EchoTREK S□□-34□-□ / PP, PVDF	EchoTREK S□□-32□-□ / PP, PVDF
 <p>~89 ~56.5 ~143 2pcs Pg16 2xNPT1/2" 19 ~30 ø74 DIN DN80 PN16 ANSI 3" 150 psi JIS 10K 80A</p>	 <p>~89 ~56.5 ~143 2pcs Pg16 2xNPT1/2" 19 ~43 ø122 DIN DN125 PN16 ANSI 5" 150 psi JIS 10K 125A</p>	 <p>~89 ~56.5 ~143 2pcs Pg16 2xNPT1/2" 19 ~105 ø148 DIN DN150 PN16 ANSI 6" 150 psi JIS 10K 150A</p>

EchoTREK S□S-36□-□ / St. St.	EchoTREK S□S-34□-□ / St. St.	EchoTREK S□S-32□-□ / St. St.
 <p>~89 ~56.5 ~175 20.5 2pcs Pg16 2xNPT1/2" DIN DN80 PN16 ANSI 3" 150 psi</p>	 <p>~89 ~56.5 ~184 25 2pcs Pg16 2xNPT1/2" DIN DN125 PN16 ANSI 5" 150 psi</p>	 <p>~89 ~56.5 ~190 25 2pcs Pg16 2xNPT1/2" DIN DN150 PN16 ANSI 6" 150 psi</p>

3.2 Dane mierników EchoTREK dla materiałów sypkich

(W trakcie wdrażania do produkcji)

3.3 Akcesoria

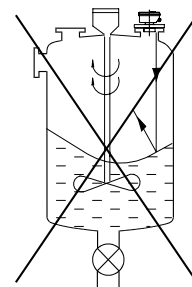
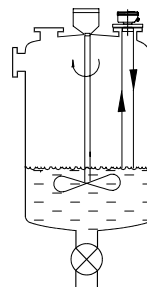
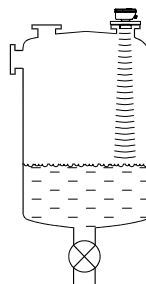
- 2 dławiki Pg16
- Śrubokręt z magnesem (dla szybkiego programowania)
- Instrukcja Montażu i Programowania

4. INSTALACJA

4.1 Pomiar poziomu cieczy

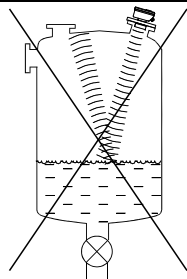
UMIEJSCOWIENIE

Optymalne miejsce na zainstalowanie miernika EchoTREK znajduje się między $1/2$ promienia a $2/3$ średnicy (cyldrycznego) zbiornika / silosu. (Na uwadze trzeba także mieć wartość kąta wiązki ultradźwięków-patrz strona 1.)



POZIOMOWANIE

Należy zwrócić uwagę na to, aby urządzenie zostało zamontowane poziomo z odchyleniem nie większym niż $\pm 3^\circ$.

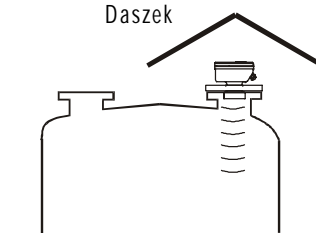


TEMPERATURA

Upewnij się czy miernik jest zabezpieczony przed nadmiernym nasłonecznieniem.

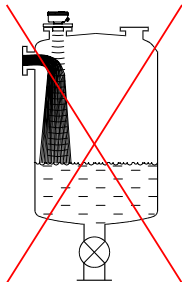


Daszek



OBIEKTY NIERUCHOME

Na drodze sygnału ultradźwiękowego nie powinny się znajdować żadne obiekty mogące odbijać ultradźwięki (rury, pręty usztywniające, drabinki, termometry, chłodnice itp.). Wiązka ultradźwiękowa nie powinna biec blisko ściany zbiornika, jeśli jest ona nierówna.



PIANA

W przypadku występowania warstwy piany przekraczającej 1-2 cm na powierzchni cieczy, zaleca się stosowanie mierników ultradźwiękowych o niższych częstotliwościach (40, 20 kHz). Ewentualnie miejsce montażu powinno znajdować się w miejscu gdzie piana jest najmniejsza, lub należy zastosować rurę osłonową.

OPARY

W przypadku zamkniętych zbiorników z chemikaliami i cieczami silnie parującymi, zwłaszcza jeśli zbiornik znajduje się na wolnym powietrzu i wystawiony jest na działanie promieni słonecznych, należy liczyć się ze znacznym zmniejszeniem nominalnego zakresu miernika. Należy o tym pamiętać podczas doboru urządzenia.

Zaleca się stosowanie mierników ultradźwiękowych o niższych częstotliwościach (40, 20 kHz).

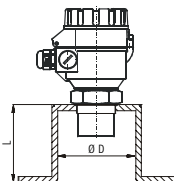
WIATR

Należy unikać intensywnych ruchów powietrza (gazu) w pobliżu wiązki ultradźwiękowej. Silny podmuch wiatru może „zdmuchnąć” falę ultradźwiękową.

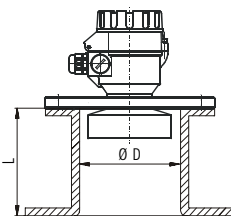
Zaleca się stosowanie mierników ultradźwiękowych o niższych częstotliwościach (40, 20 kHz).

RURA DYSTANSOWA

Rura dystansowa powinna zagłębiać się w zbiornik, lub należy wykonać sfazowanie (zaokrąglenie) połączenia zbiornika z rurą.

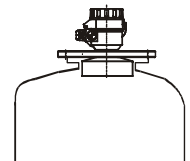


	D _{min}		
	S ₋₃₉	S ₋₃₈	S ₋₃₇
150	50	60	60
200	50	60	75
250	65	65	90
300	80	75	105
350	95	85	120

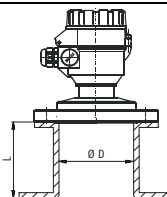


	D _{min}	
	S ₋₃₆	S ₋₃₄
90	80	*
200	80	*
350	85	*
500	90	*

* Skonsultuj się z dystrybutorem



Model S-32 z tworzywowym promiennikiem nie może być instalowany w rurach dystansowych.



	D _{min}		
	S _{S-36}	S _{S-34}	S _{S-32}
320	80	-	-
440	-	125	-
800	-	-	150

4.2 Pomiar przepływu w kanale otwartym

- Sondę należy zamontować możliwie najbliżej poziomu cieczy, ale w odległości większej niż strefa martwa głowicy (patrz minimalny zakres pomiarowy).
- Miernik musi być zamocowany w odpowiednim miejscu na dopływie ścieków do zwężki czy przelewu, dokładnie w osi kanału. Zwężki Parshalla NIVELCO mają zaznaczone miejsce montażu sondy pomiarowej.
- Z punktu widzenia dokładności pomiaru istotne jest zachowanie minimalnych odcinków prostych kanału przed i za miejscem zamontowania zwężki oraz sposobu połączenia odcinka pomiarowego z kanałem.
- Jeśli jest to możliwe, należy zabezpieczyć sondę przed przegrzaniem spowodowanym nadmiernym nasłonecznieniem (daszek). Nawet w przypadku bardzo dokładnej instalacji miernika i zwężki, pomiar przepływu nie będzie tak dokładny jak pomiar dystansu.

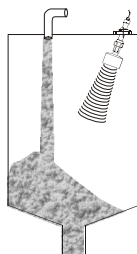
4.3 Pomiar poziomu materiałów sypkich

UMIĘJSCOWIENIE

Optymalne miejsce na zainstalowanie miernika EchoTREK znajduje się między 1/2 promienia a 2/3 średnicy (cylicyrycznego) zbiornika / silosu. (Na uwadze trzeba także mieć wartość kąta wiązki ultradźwięków-patrz strona 1.)

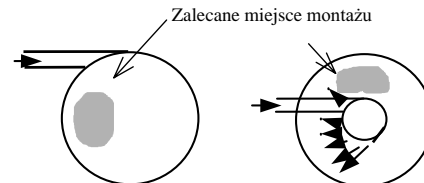
NAPIŁYW MATERIAŁU

Podstawową zasadą jest zamontowanie urządzenia możliwie jak najdalej od miejsca napełniania zbiornika, mając również na uwadze prawdopodobny kierunek nakierowywania głowicy.



PNEUMATYCZNE NAPEŁNIANIE

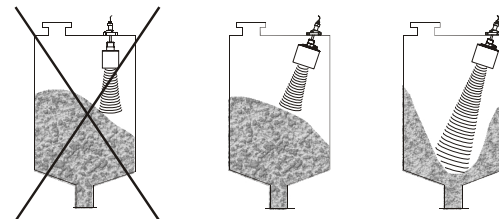
Urządzenia należy montować w miejscach, gdzie prędkość napływającego materiału jest najmniejsza.



NAKIEROWYWANIE GŁOWICY

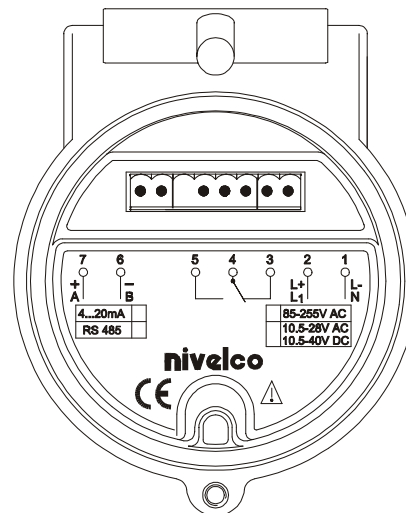
Nakierowywanie przeprowadza się najlepiej wtedy, gdy zbiornik/silos jest prawie pusty. Najłatwiej znaleźć wtedy optymalny kąt pomiarowy urządzenia.

W przypadku aplikacji, gdzie materiał nie tworzy stożka lub w wąskich silosach (średnica:wysokości=1:5, np. Ø3x18m) najczęściej nie wymaga się nakierowywania głowicy, a najlepsze ustawienie zapewnia dokładne wypoziomowanie głowicy.



4.4 Połączenia elektryczne

- W przypadku zasilania urządzenia napięciem 230 V AC kabel wyjścia prądowego 4...20 mA powinien być ekranowany od kabla zasilającego.
- Dla uziemienia urządzenia należy wykorzystać śrubę uziemiającą umieszczoną na obudowie lub używając trzyżyłowego przewodu zasilającego połączyć trzeci przewód z wewnętrzną śrubą uziemiającą.
- Wewnętrzne połączenie końcówek 1 (-) napięcia zasilania i 6 (wyjścia prądowego) umożliwia 3-przewodową instalację wersji zasilanych z 24 V DC, nie będzie wtedy jednak izolacji galwanicznej wyjścia prądowego.
- Trzeba pamiętać, że urządzenie może ulec uszkodzeniu na skutek wyładowania elektrostatycznego.



5. PROGRAMOWANIE

Miernik EchoTREK jest gotowy do pracy bez żadnego programowania zaraz po włączeniu zasilania i działa zgodnie z fabrycznymi ustawieniami domyślnymi :

- ⇒ Wyjście prądowe, wyświetlacz i bargraf: POZIOM
- ⇒ 4 mA: 0%, Pusty zbiornik (przypisane do max. mierzonego dystansu)
- ⇒ 20 mA: 100%, Pełny zbiornik (przypisane do min. mierzonego dystansu)
- ⇒ Sygnalizacja błędu wyjściem prądowym: Zatrzymanie ostatniej wartości
- ⇒ Czas odpowiedzi: 60 s dla cieczy i 300 s dla materiałów sypkich

Miernik może zostać zaprogramowany na dwa sposoby:

- Za pomocą magnesu (wykorzystując dostarczony wraz z miernikiem śrubokręt z magnesem) - patrz pkt. 5.1.
Ustawione może być tylko wyjście prądowe i stykowe (oba z dokładnością $\pm 20\text{mm}$), sygnalizacja błędu i czas odpowiedzi.
- Za pomocą modułu wskaźnika / programatora SAP-100 - patrz pkt. 5.2.
Dostępne są wtedy wszystkie parametry urządzenia: tryb pracy, parametry optymalizacyjne, programowanie wyjścia stykowego , 32-punktowa linearyzacja, wprowadzanie wymiarów zbiorników/zwęźek do przeliczeń etc.

Mierniki o symbolach **EchoTREK SB...** są fabrycznie wyposażone w SAP-100.

Miernik EchoTREK jest urządzeniem w pełni sprawnym bez SAP-100. SAP-100 potrzebny jest tylko dla zaprogramowania a następnie wyświetlania wyniku pomiaru.

Jeśli miernik przez pomyłkę zostanie pozostawiony w TRYBIE PROGRAMOWANIA, urządzenie przejdzie automatycznie do trybu Pomiar po 30 minutach i będzie pracowało zgodnie z parametrami, które zostały wprowadzone podczas ostatniego kompletnego procesu programowania.

5.1 Programowanie magnesem (tylko dla mierników dla cieczy)

Magnesem można ustawić:

- wartość 4 mA wyjścia prądowego (wymagana jest powierzchnia odbijająca w odległości odpowiadającej 4 mA)
- wartość 20 mA wyjścia prądowego (wymagana jest powierzchnia odbijająca w odległości odpowiadającej 20 mA)
- sygnalizację błędu wyjściem prądowym ("Zatrzymanie wartości", "3.6 mA", "22 mA")
- histerezę dla wyjścia stykowego
- czas odpowiedzi (10 s, 30 s, 60 s)
- powrót do ustawień fabrycznych

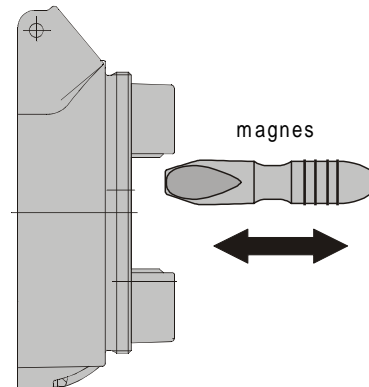
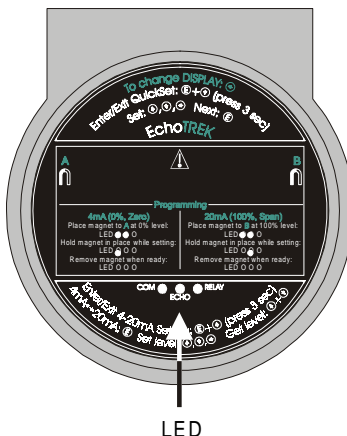
Uwaga: wyjście prądowe może także pracować w trybie odwrotnym: 4 mA= 100% (Pełny), 20 mA= 0% (Pusty)

Programowanie jest możliwe tylko wtedy, gdy świeci się dioda LED "ECHO" !

Dioda LED "ECHO" świeci się tak długo jak EchoTREK odbiera poprawne echo odbite od powierzchni.

Dokładność ustawienia tym sposobem wynosi ± 20 mm.

Histeresa dla wyjścia stykowego musi być większa niż 20 mm.



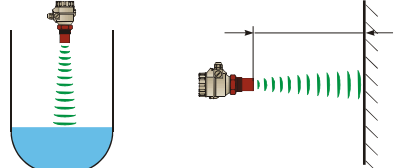
Aby zaprogramować: przyłożyć śrubokręt z magnesem zgodnie z rysunkiem w punkcie A lub B i sprawdzić stan diod LED:

● = LED się świeci, ○ = LED miga, ○ = LED nie świeci, ●○ = diody LED migają naprzemiennie

Po zaprogramowaniu należy się upewnić, że żadne pola magnetyczne nie będą działały na zamontowany miernik.

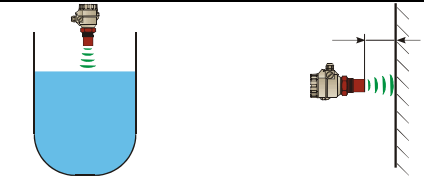
Ustawienie "4 mA" (0%, Pusty zbiornik)

Należy ustawić miernik w odległości od powierzchni odbijającej ultradźwięki, która ma odpowiadać 4 mA prądu wyjściowego.

Działanie	Stan diod LED	
1) Sprawdź odbierane echo	○●○ = Echo poprawne, można programować	
2) Przyłożyć magnes w punkcie "A"	●●○ = Tryb programowania	
3) Przytrzymać magnes na miejscu	●○○ = Dystans przypisany do 4 mA	
4) Usunąć magnes kiedy żadna LED nie świeci	○○○ = Koniec programowania	


Ustawienie "20 mA" (100%, Pełny zbiornik)

Należy ustawić miernik w odległości od powierzchni odbijającej ultradźwięki, która ma odpowiadać 20 mA prądu wyjściowego.

Działanie	Stan diod LED	 <p>Do ustawienia można wykorzystać poziom medium lub np. ścianę</p>
1) Sprawdź odbierane echo	○●○ = Echo poprawne, można programować	
2) Przyłożyć magnes w punkcie "B"	●●○ = Tryb programowania	
3) Przytrzymać magnes na miejscu	○●○ = Dystans przypisany do 20 mA	
4) Usunąć magnes kiedy żadna LED nie świeci	○○○ = Koniec programowania	


Ustawianie punktu załączenia przełącznika (poziom przy którym przełącznik jest wzbudzany)

Należy ustawić miernik w odległości od powierzchni odbijającej, która ma odpowiadać punktowi załączenia przełącznika. (Sprawdź odbierane echo!)

Działanie	Stan diod LED	 <p>Do ustawienia można wykorzystać poziom medium lub np. ścianę</p>
1) Przyłożyć magnes w punkcie "A"	●●○ = Tryb programowania	
2) Przyłożyć magnes w punkcie "B"	○●○ = Programowanie w trakcie	
3) Przytrzymać magnes w punkcie "B"	●●○ = Programowanie w trakcie	
4) Przyłożyć magnes w punkcie "A"	●○○ = Programowanie w trakcie	
5) Usunąć magnes kiedy żadna LED nie świeci	○○○ = Koniec programowania	

Ustawianie punktu wyłączenia przełącznika (poziom przy którym przełącznik jest zwalniany)

Należy ustawić miernik w odległości od powierzchni odbijającej, która ma odpowiadać punktowi wyłączenia przełącznika. (Sprawdź odbierane echo!)

Działanie	Stan diod LED	 <p>Do ustawienia można wykorzystać poziom medium lub np. ścianę</p>
1) Przyłożyć magnes w punkcie "A"	●●○ = Tryb programowania	
2) Przyłożyć magnes w punkcie "B"	○●○ = Programowanie w trakcie	
3) Przytrzymać magnes w punkcie "B"	●●○ = Programowanie w trakcie	
4) Przytrzymać magnes w punkcie "B"	○●○ = Programowanie w trakcie	
5) Usunąć magnes kiedy żadna LED nie świeci	○○○ = Koniec programowania	

Należy pamiętać, że histereza dla wyjścia stykowego musi być większa niż 20 mm !

Ustawienie sposobu sygnalizacji błędu - sygnalizacja wyjściem prądowym (Sprawdź odbierane echo jak wyżej)

Działanie	Stan diod LED
1) Przyłożyć magnes w punkcie "A"	●●○ = Tryb programowania
2) Przykładać magnes do punktu "B" tak długo, aż zostanie wybrany odpowiedni tryb sygnalizacji błędu	●○○ = Zatrzymanie ostatniej wartości ○●○ = 3.6 mA ●●○ = 22 mA
3) Przyłożyć magnes w punkcie "A"	○○○ = Koniec programowania

Ustawienie czasu odpowiedzi (Sprawdź odbierane echo jak wyżej)

Działanie	Stan diod LED
1) Przyłożyć magnes w punkcie "B"	●●○ = Tryb programowania
2) Przykładać magnes do punktu "A" tak długo, aż zostanie wybrana odpowiednia wartość czasu odpowiedzi	●○○ = 10 s ○●○ = 30 s ●●○ = 60 s
3) Przyłożyć magnes w punkcie "B"	○○○ = Koniec programowania

Powrót do fabrycznych ustawień domyślnych

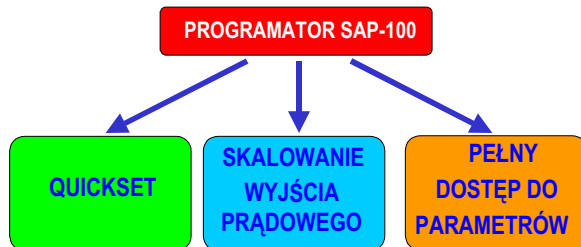
Działanie	Stan diod LED
1) Przyłożyć magnes w punkcie "B"	●●○ = Tryb programowania
2) Przyłożyć magnes w punkcie "A"	●○○ = Reset w trakcie
3) Przytrzymać magnes w punkcie "A"	●●○ = Reset w trakcie
4) Usunąć magnes kiedy żadna LED nie świeci	○○○ = Koniec programowania

Sygnalizacja błędu w czasie programowania (diodami LED)

Działanie	Stan diod LED = wskazanie błędu	Działanie
1) Próba zaprogramowania miernika	●●○ = migają dwa razy = Brak echa	Znajdź poprawne echo
2) Próba zaprogramowania miernika	●●○ = migają trzy razy = brak dostępu (zabezpieczenie kodem)	Patrz punkt 5.2 (P99-potrzebny SAP)
3) Próba zaprogramowania miernika	●●○ = migają cztery razy = EchoTREK nie w trybie LEV	Patrz punkt 5.2 (P01-potrzebne SAP)
4) Ustawienie przekątnika	●●○ = migają naprzemiennie = zbyt mała histereza	Ustaw histerezę większą niż 20 mm

5.2 Programowanie z wykorzystaniem modułu programatora SAP-100

Programator SAP-100 umożliwia dostęp do 3 niezależnych trybów programowania reprezentujących 3-poziomy programowania, zależnie od wyboru użytkownika.



Skalowanie wyjścia prądowego (5.2.4)

Zalecany jako prosty i szybki sposób na zmianę ustawienia wyjścia prądowego.

QUICKSET (5.2.5)

Zalecany jako prosty i szybki sposób zaprogramowania miernika EchoTREK.

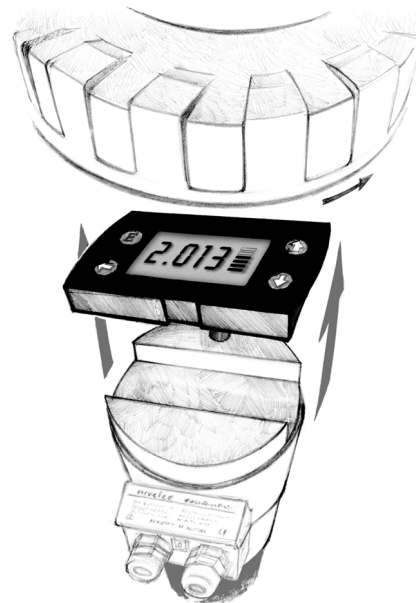
Ten tryb programowania z podpowiedziami umożliwia ustawienie:

- systemu jednostek pomiarowych (metryczny lub US)
- maksymalnego mierzonego dystansu
- wartości 4 mA
- wartości 20 mA
- trybu sygnalizacji błędu wyjściem prądowym
- czasu odpowiedzi
- ustalenie poziomu załączającego przełącznik
- ustalenie poziomu wyłączającego przełącznik

Pełny dostęp do parametrów (5.2.6)

W tym trybie mamy dostęp do wszystkich parametrów EchoTREK-a. Zmieniając wartości parametrów możemy:

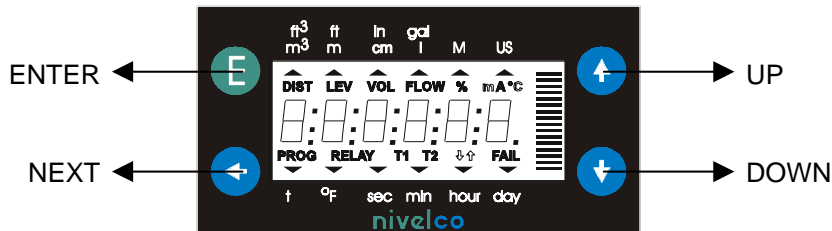
- optymalizować pomiar,
- ustawić wyjście stykowe,
- wprowadzić wymiary zbiorników dla wyznaczenia objętości,
- wykorzystać 32-punktową charakterystykę przeliczania,
- zaprogramować funkcje pomiaru przepływu w kanale otwartym, etc



5.2.1 Moduł programatora SAP-100

Moduł wskaźnika/programatora używany jest do programowania urządzenia oraz stosowany jest jako wyświetlacz.

Wyświetlacz i przyciski



Symbole pojawiające się na wyświetlaczu LCD :

- DIST – Tryb pomiaru dystansu
- LEV – Tryb pomiaru poziomu
- VOL – Tryb pomiaru objętości
- FLOW – Tryb pomiaru przepływu w kanale otwartym
- PROG – Tryb programowania urządzenia
- RELAY – Wyjście stykowe
- T1 – Licznik przepływu TOT1
- T2 – Licznik przepływu TOT2
- FAIL – Błąd pomiaru / urządzenia
- ↑ ↓ - Kierunek zmiany poziomu
- Bargraf – przypisany do wyjścia prądowego lub poziomu echa

Symbole używane na ramce:

- M – System jednostek metrycznych
- US – System jednostek anglosaskich

5.2.2 Programowanie z wykorzystaniem modułu programatora SAP-100

Do trybu programowania wchodzimy po wciśnięciu jednego lub dwóch przycisków (jednocześnie).

Wciśnięcie jednego przycisku

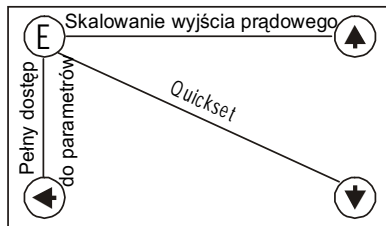
- Ⓔ Wciśnij przycisk ENTER - aby zachować numer parametru i przejść do edycji wartości parametru
aby powrócić z edycji wartości parametru do numeru parametru
- ⬅ Wciśnij NEXT aby przejść w lewo do edycji następnej cyfry
- ⬆ Wciśnij UP aby zwiększyć wartość migającej cyfry
- ⬇ Wciśnij DOWN aby zmniejszyć wartość migającej cyfry

Wciśnięcie dwóch przycisków

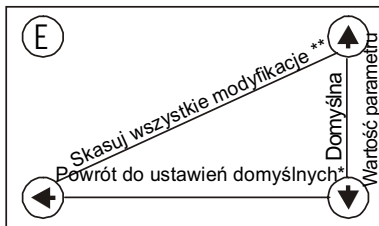
(Szerze informacje – patrz punkty 5.2.4, 5.2.5 i 5.2.6)

Wciśnij jednocześnie dwa przyciski aby przejść do odpowiedniego trybu programowania.

Wejście lub wyjście z trybów programowania



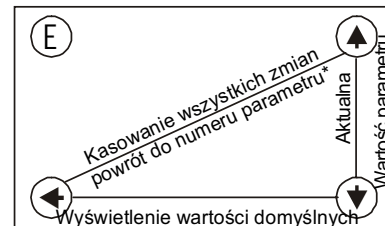
Podstawowe kroki (gdy miga numer parametru)



* Wyświetlony zostanie napis LOAD

** Wyświetlony zostanie napis CANCEL

Podstawowe kroki (gdy miga wartość parametru)



* kasowanie aktywne natychmiast

Uwaga:

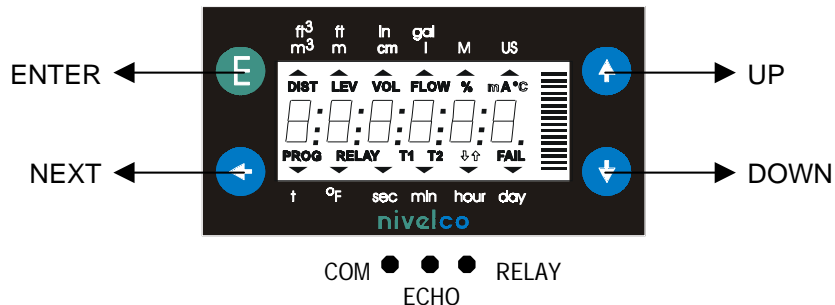
Jeśli nie można przejść do edycji wartości parametru tzn. po wciśnięciu ENTER Ⓔ miga numer parametru,

- parametr jest tylko do odczytu, lub
- hasło zabezpiecza dostęp do parametru (patrz P99).

Jeśli wprowadzona zmiana wartości parametru nie została zaakceptowana tzn. po wciśnięciu ENTER Ⓔ , dalej miga wartość parametru,

- wprowadzona wartość parametru jest spoza zakresu, lub
- wprowadzony kod nie jest ważny dla tego parametru

5.2.3 Wskazania modułu programatora SAP-100 oraz diod LED



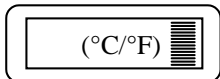
Wskaźnik lokalny

W zależności od trybu pomiaru (patrz P01 w punkcie 5.2.3) wskaźnik może wskazywać (świeci się odpowiedni symbol):

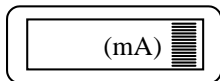
- *Dystans*
- *Poziom*
- *Objętość*
- *Przepływ*
- *liczniki TOT1 i TOT2*
- *Kody błędów* (jeśli miga symbol "FAIL")

Aby przechodzić między trybami wyświetlacza, wciskamy NEXT (↩).

Aby wyświetlić temperaturę promiennika, wciskamy UP (⬆).



Aby wyświetlić aktualną wartość prądu wyjściowego, wciśnij DOWN (⬇):



Sygnalizacja diodami LED

ECHO - LED

Dioda LED świeci się tak długo, jak miernik odbiera poprawne echo

RELAY - LED

Dioda LED świeci się kiedy przekaźnik jest wzbudzony

COM - LED

Dioda LED świeci się gdy miernik jest w trakcie komunikowania się (Zdalne sterowanie)

5.2.4 Skalowanie wyjścia prądowego

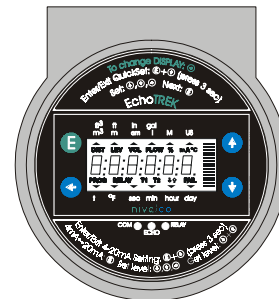
Zalecany jako prosty i szybki sposób zmiany ustawienia wyjścia prądowego.

Aby zmienić wszystkie inne parametry (inne niż ustawienie 4 i 20mA) należy skorzystać z trybu QUICKSET (5.2.2) lub z trybu PEŁNEGO DOSTĘPU DO PARAMETRÓW (5.2.3).

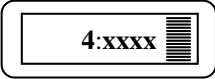
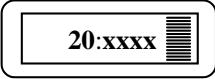
Tryb skalowania wyjścia prądowego jest użyteczny, jeśli podczas pracy miernika musimy zmienić wartości przypisane dla 4 i 20 mA.

Schemat programowania w tym trybie umieszczony jest na panelu czołowym EchoTREK-a.

Uwaga: EchoTREK musi być w trybie pomiar. Patrz rozdział 6.1 (P01).



Przyciski	Funkcja
ENTER (E) + UP (▲) (przytrzymujemy przez 3s)	Wejście lub wyjście z trybu skalowania wyjścia prądowego
UP (▲) / DOWN (▼)	Zwiększenie/zmniejszenie wartości migającej cyfry lub przewijanie wartości w górę/dół
NEXT (◀)	Przejdzie w lewo do edycji następnej cyfry
UP (▲) + DOWN (▼)	"POKAŻ POZIOM" - Wyświetla aktualny wynik pomiaru miernika EchoTREK
ENTER (E)	Potwierdzenie wprowadzonej wartości i przejście do następnego ekranu
NEXT (◀) + UP (▲)	Wyjście z trybu skalowania wyjścia prądowego bez zachowania modyfikacji
NEXT (◀) + DOWN (▼)	Ładowanie fabrycznych wartości domyślnych dla ekranu

Ekran wyświetlacza	Wymagane ustawienia
 <p>4 reprezentuje sygnał wyjściowy x = przypisana wartość poziomu</p>	<p>4 mA xxxx: – Wartość poziomu przypisana do prądu wyjściowego 4 mA Ręcznie: Wprowadź odpowiednią wartość (UP ▲ / DOWN ▼ / NEXT ◀) i potwierdź przyciskiem ENTER (E). Automatycznie: Użyć funkcji "POKAŻ POZIOM" aby otrzymać aktualnie zmierzoną wartość (tylko jeśli ECHO LED się świeci). Wyświetlacz wskaże aktualnie zmierzoną wartość. DOMYŚLNIE: 0 m (0%, Pusty zbiornik)</p>
 <p>20 reprezentuje sygnał wyjściowy x = przypisana wartość poziomu</p>	<p>20 mA xxxx: – Wartość poziomu przypisana do prądu wyjściowego 20 mA Ręcznie: Wprowadź odpowiednią wartość (UP ▲ / DOWN ▼ / NEXT ◀) i potwierdź przyciskiem ENTER (E). Automatycznie: Użyć funkcji "POKAŻ POZIOM" aby otrzymać aktualnie zmierzoną wartość (tylko jeśli ECHO LED się świeci). Wyświetlacz wskaże aktualnie zmierzoną wartość. DOMYŚLNIE: Zakres= Max. mierzony dystans – strefa martwa [m] (100%, Pełny zbiornik) Patrz 5.1 (P04, P05)</p>

5.2.5 QUICKSET

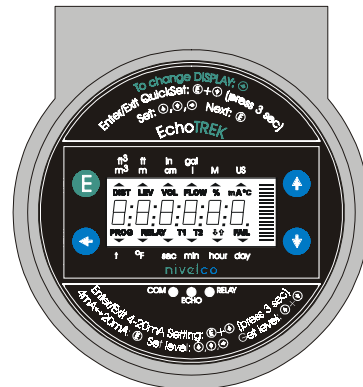
Zlecany jako prosty i szybki sposób na uruchomienie miernika EchoTREK.

Przy programowaniu w trybie QUICKSET użytkownik jest prowadzony przez 8 ekranów wyświetlacza z 8 podstawowymi parametrami urządzenia. Zaleca się aby z tego trybu programowania korzystać tylko w przypadku nieskomplikowanych aplikacji pomiaru poziomu cieczy.

Instrukcja programowania w tym trybie jest także umieszczona, pod pokrywą miernika, na panelu czołowym EchoTREK-a.

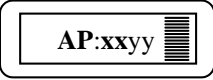
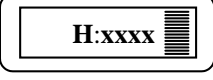
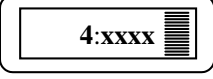
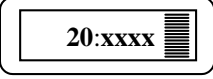
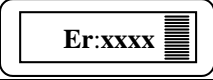
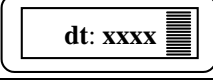
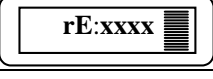
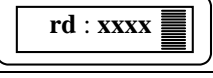
Domyślnie wyjście prądowe, wyświetlacz i bargraf są przypisane do POZIOMU.

Możemy to zmienić tylko w trybie pełnego dostępu do parametrów – P01 (patrz rozdział 5.1).



Przycisk	Funkcja
ENTER (E) + DOWN (▼) (przytrzymujemy przez 3 s)	Wejście lub wyjście z trybu QUICKSET
UP (▲) / DOWN (▼)	Zwiększenie/zmniejszenie wartości migającej cyfry lub przewijanie wartości w górę/dół
NEXT (◀)	Przejdzie w lewo do edycji następnej cyfry
UP (▲) + DOWN (▼)	"POKAŻ POZIOM" - Wyświetla aktualny wynik pomiaru miernika EchoTREK
ENTER (E)	Potwierdzenie wprowadzonej wartości i przejście do następnego ekranu
NEXT (◀) + UP (▲)	Wyjście z trybu QUICKSET bez zachowania modyfikacji
NEXT (◀) + DOWN (▼)	Ładowanie fabrycznych wartości domyślnych dla ekranu

Szczegóły- patrz następna strona.

Ekrany wyświetlacza	Wymagane ustawienia
	Jednostki pomiarowe xx= jednostki "EU" metryczne lub "US" anglosaskie. (Zmiana przyciskami UP ⬆ / DOWN ⬇) yy= "Li" dla pomiaru poziomu cieczy lub "So" dla pomiaru poziomu materiałów sypkich (nie może być zmieniane). DOMYŚLNIE: EU
	Maksymalny mierzony dystans – Odległość między powierzchnią promiennika a dnem zbiornika/siłosa Ręcznie: Wprowadź odpowiednią wartość (UP ⬆ / DOWN ⬇ / NEXT ⬅) i potwierdź przyciskiem ENTER (Ⓜ). Automatycznie: Użyć funkcji "POKAŻ POZIOM" aby otrzymać aktualnie zmierzoną wartość (tylko jeśli ECHO LED się świeci) Wyświetlacz wskaże aktualnie zmierzoną wartość. DOMYŚLNIE: MAKSYMALNY mierzony dystans [m], patrz dane techniczne.
	"4 mA" – Wartość przypisana do prądu wyjściowego 4 mA. Ręcznie: Wprowadź odpowiednią wartość (UP ⬆ / DOWN ⬇ / NEXT ⬅) i potwierdź przyciskiem ENTER (Ⓜ). Automatycznie: Użyć funkcji "POKAŻ POZIOM" aby otrzymać aktualnie zmierzoną wartość (tylko jeśli ECHO LED się świeci) Wyświetlacz wskaże aktualnie zmierzoną wartość. DOMYŚLNIE: 0 m (0%, Pusty zbiornik)
	"20 mA" – Wartość przypisana do prądu wyjściowego 20 mA Ręcznie: Wprowadź odpowiednią wartość (UP ⬆ / DOWN ⬇ / NEXT ⬅) i potwierdź przyciskiem ENTER (Ⓜ). Automatycznie: Użyć funkcji "POKAŻ POZIOM" aby otrzymać aktualnie zmierzoną wartość (tylko jeśli ECHO LED się świeci) Wyświetlacz wskaże aktualnie zmierzoną wartość DOMYŚLNIE: Zakres= Max. mierzony dystans – strefa martwa [m] (100%, Pełny zbiornik)
	Sygnalizacja błędu wyjściem prądowym – Wybierz między "Zatrzymanie ostatniej wartości", "3.6" mA lub "22" mA. (Wybor klawiszami UP ⬆ / DOWN ⬇). DOMYŚLNIE: Zatrzymanie ostatniej wartości
	Czas odpowiedzi – Wybierz odpowiednią wartość czasu odpowiedzi (klawiszami UP ⬆ / DOWN ⬇). DOMYŚLNIE: 60 s dla cieczy i 300 s dla materiałów sypkich
	Przełącznik wzbudzony xxxx – wartość poziomu przy której przełącznik ma zostać wzbudzony Jeśli poziom w zbiorniku przekroczy tą zaprogramowaną wartość to przełącznik zostanie wzbudzony.
	Przełącznik zwolniony xxxx – wartość poziomu przy której przełącznik ma zostać zwolniony Jeśli poziom w zbiorniku przekroczy tą zaprogramowaną wartość to przełącznik zostanie zwolniony.

Uwaga: Wyjście prądowe może również pracować w trybie odwrotnym: 4 mA= 100% (Pełny), 20 mA= 0% (Pusty zbiornik)

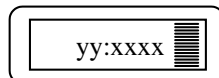
5.2.6 Pełny dostęp do parametrów

W tym trybie programowania mamy dostęp do wszystkich parametrów aby w pełni wykorzystać wszystkie możliwości miernika EchoTREK.

Opisy wszystkich parametrów znajdują się w rozdziale "Parametry" (Rozdział 6.).

Przyciski	Funkcja
ENTER (E) + NEXT (←) (przytrzymujemy przez 3 s)	Wejście lub wyjście z trybu pełnego dostępu do parametrów

W tym trybie programowania, wyświetlacz będzie wskazywał :



yy jest numerem parametru
xxxx jest wartością parametru

Uwaga: W czasie programowania miernika pomiar odbywa się w oparciu o stary zestaw parametrów. Nowy zestaw parametrów będzie aktywny dopiero po powrocie z trybu programowania do trybu pomiar.

Poszczególne kroki programowania oraz wskazania wyświetlacza w trybie pełnego dostępu do parametrów

Przyciski	Miga numer parametru	Miga wartość parametru
ENTER (E)	Wejście do wartości parametru	Potwierdzenie zmiany wartości parametru i powrót do numeru parametru
NEXT (←) + UP (↑)	Kasuje wszystkie zmiany aktualnej fazy programowania. Gdy wyświetlony zostanie komunikat CANCEL należy przytrzymać przyciski przez 3s	Wyjście z trybu zmiany wartości parametru. Powrót do wyboru numeru parametru bez zachowania zmian
NEXT (←) + DOWN (↓)	Przeprogramowanie całego urządzenia do ustawień fabrycznych. W czasie kasowania wszystkich parametrów na wyświetlaczu pojawi się napis "LOAD" : -- aby potwierdzić, wciśnij ENTER, -- aby wyjść, wciśnij jakiegokolwiek inny przycisk -- wyjątek: kasowanie licznika TOT1 (patrz P77)	Wyświetlenie wartości domyślnych parametru (można je zachować wciskając ENTER (E))
NEXT (←)	Przejdźcie w lewo do edycji następnej cyfry	
UP (↑) / DOWN (↓)	Zwiększenie/zmniejszenie wartości migającej cyfry lub przewijanie wartości w górę/dół	

6. PARAMETRY-OPISY I PROGRAMOWANIE

6.1 Konfiguracja pomiaru

P00: - cba Parametr aplikacji /Jednostki

Zmiana tego parametru zaowocuje załadowaniem fabrycznego domyślnego zestawu parametrów wraz z odpowiednimi jednostkami pomiarowymi.

a	Tryb pracy (pomiaru)	Wskazanie wyświetlacza
0	Pomiar poziomu cieczy	"Li"
1	Pomiar poziomu materiałów sypkich	"So"

b	Jednostki pomiarowe (zgodnie z "c")	
	Metryczne	ft
0	m	cale
1	cm	cale

Uwaga : Wchodząc do tego parametru prawa wartość "a" będzie migać pierwsza.

c	System Jednostek
0	Metryczny
1	US

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 000

P01: - ba Tryb pomiaru

Wyświetlacz, wyjście prądowe i progi dla wyjść stykowych będą interpretowane w jednostkach odpowiednio do wybranej WIELKOŚCI MIERZONEJ. Im większa jest wartość "a" wprowadzanego parametru, tym więcej wielkości (mierzonych lub wyliczonych) może być wyświetlonych na ekranie (np. jeśli P01=b0 wyświetlany tylko Dystans, jeśli P01=b5 może być wyświetlany: Dystans, Poziom, Objętość i Przepływ). Wyjątek jeśli P01=b2 lub b4 (wskazania procentowe).

a	Wielkość mierzona	Wyświetlany symbol
0	Dystans	DIST
1	Poziom	LEV
2	Poziom w procentach	LEV%
3	Objętość	VOL
4	Objętość w procentach	VOL%
5	Przepływ	FLOW

Uwaga : Wchodząc do tego parametru prawa wartość "a" będzie migać pierwsza.

b	Wskazanie bargrafu
0	Poziom echa
1	Wyjście prądowe

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 11

P02: - cba Jednostki pomiarowe

a	Temperatura
0	°C
1	°F

Uwaga : Wchodząc do tego parametru prawa wartość "a" będzie migać pierwsza.

Ta tabela interpretowana jest zgodnie z P00(c), P01(a) i P02(c) i nie obowiązuje w przypadku pomiaru w procentach P01(a)= 2 lub 4

b	Objętość		Ciężar (ustaw także P32)		Przepływ objętościowy	
	Metryczny	US	Metryczny	US	Metryczny	US
0	m ³	ft ³	-	lb (funty)	m ³ /czas	ft ³ /czas
1	litry	galony	tony	tony	litr/czas	galony/czas

c	Czas
0	s
1	min
2	godzina
3	doba

WARTOŚĆ DOMYŚLNA: 000

P03: - - - a Zaokrąglenie wskazań wyświetlacza

Ważne jest aby pamiętać o tym, że miernik jako podstawową wielkość mierzy dystans.

Mierzony dystans	Rozdzielczość
$X_{\min} - 2m$	1mm
2m – 5m	2mm
5m – 10m	5mm
powyżej 10m	10mm

Rozdzielczość pomiaru zależna od dystansu może być rozważana jako pewnego rodzaju zaokrąglenie, które będzie kontynuowane we wszystkich dalszych wyliczonych wartościach (poziomu, objętości lub przepływu). Dlatego jeśli programujemy miernik dla pomiaru poziomu lub dystansu ustawienie P03 jest nie potrzebne.

Wyświetlana jest VOL lub FLOW

Wartość wyświetlona	Sposób wyświetlania
0.000 – 9.999	x.xxx
10.000 – 99.999	xx.xx
100.000 – 999.999	xxxx.
1000.000 – 9999.999	xxxxx.
10000.000 – 99999.999	xxxxxx.
1 million – 9.99999×10^9	x.xxxx : e (forma wykładnicza)
powyżej 1×10^{10}	(przepełnienie) Err4

Wraz ze wzrostem wartości wyświetlanej zmienia się pozycja przecinka. (Patrz tabela obok).

Wartości przekraczające milion będą wyświetlane w formie wykładniczej gdzie wartość (e) reprezentuje wykładnik. Po przekroczeniu wartości 1×10^{10} będzie wyświetlany komunikat Err4 (przepełnienie).

Zaokrąglenie

Wartość parametru "a"	Wartość zaokrąglenia
0	Bez zaokrąglenia
1	do 2
2	do 5
3	do 10
4	do 20
5	do 50

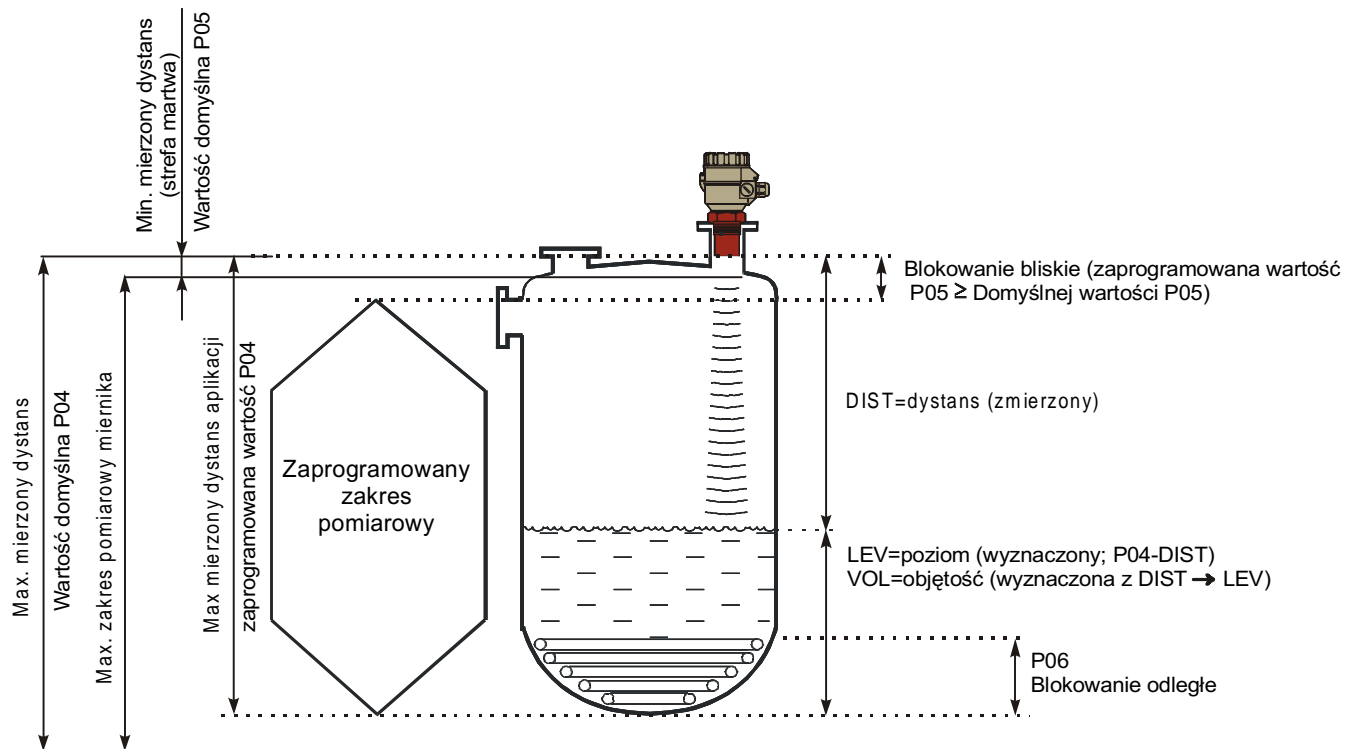
Kilku milimetrowa fluktuacja wartości mierzonego dystansu DIST (np. spowodowana zafalowaniem powierzchni) będzie powiększona na skutek operacji matematycznych. Zwiększona fluktuacja wartości wyświetlanych VOL lub FLOW może (jeśli przeszkadza) zostać wyeliminowana przez zaokrąglenie wskazań na wyświetlaczu ustawianych w parametrze P03. Wartość zaokrąglenia 2, 5, 10 etc. określa kroki z jakimi kalkulowana wartość będzie się zmieniać na swoich ostatnich (jednej lub dwóch) cyfrach.

Przykłady:

P03=1 kroki o 2: 1,000; 1,002; 1,004

P03=5 kroki o 50: 1,000; 1,050; 1,100 lub 10,00; 10,05(0); 10,10(0); 10,15(0)
(0 dla kroków 50, 100, 150 etc. nie będzie wyświetlane)

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0



P04: Maksymalny mierzony dystans

Maksymalny mierzony dystans jest jedyną wielkością, którą należy wprowadzić dla każdej aplikacji (z wyjątkiem pomiaru dystansu). Wartość domyślna P04 (patrz tabela poniżej) może zostać także wyświetlona po wciśnięciu przycisków NEXT (←) + DOWN (↓).

EchoTREK do pomiaru poziomą cieczy	Maksymalny mierzony dystans		
	PP lub PVDF (m/ft)	PTFE (m/ft)	Stal Kwasoodporna (m/ft)
S-39	4 / 13	3 / 10	-
S-38	6 / 20	5 / 16	-
S-37	8 / 26	6 / 20	-
S-36	10 / 33	-	7 / 23
S-34	15 / 49	-	12 / 39
S-32	25 / 82	-	15 / 49

Należy pamiętać, że :

POZIOM (jako rezultat pomiaru) = **P04** (zaprogramowane) – **DYSTANS** (zmierzony przez miernik)

Dokładność pomiaru poziomą (oraz wartości wyznaczonych na podstawie pomiaru poziomą) zależy od dokładności z jaką wprowadzony został max mierzony dystans aplikacji (odległość między czołem promiennika a dnem zbiornika).

Aby osiągnąć najlepszą dokładność przy pomiarze poziomą cieczy należy zmierzyć pusty zbiornik miernikiem EchoTREK.

Wykorzystujemy w tym celu funkcję "POKAŻ POZIOM" (wciskamy jednocześnie przyciski UP (↑) i DOWN (↓) aby otrzymać aktualny wynik.

Należy wprowadzić aktualnie zmierzoną wartość wyświetloną jako P04.

Wartości max mierzonego dystansu będą wyświetlane zgodnie z poniższą tablicą.

Jednostki	Format wyświetlania
m	x.xxx lub xx.xx
cm	xxx.x
stopy	xx.xx lub xxx.x
cale	xxx.x

P05: Minimalny mierzony dystans (blokowanie bliskie)

EchoTREK nie akceptuje (nie wykrywa) żadnego echa, które odpowiada poziomowi z zakresu blokowania bliskiego.

Blokowanie automatyczne (automatyczna kontrola strefy martwej)

Używając ustawionych fabrycznie wartości, przetwornik automatycznie dobiera najmniejszą możliwą wartość zakresu blokowania bliskiego.

Blokowanie ręczne

Blokowanie ręczne jest użyteczne w przypadku, jeśli chcemy uniknąć fałszywych ech pochodzących od elementów konstrukcji wewnętrznej zbiornika.

Po wprowadzeniu wartości, większej niż ustawiona fabrycznie, minimalny zakres pomiarowy zostanie poszerzony do wyspecyfikowanej wartości.

Aby wprowadzić wartość domyślną minimalnego mierzonego dystansu wciskamy NEXT (↶) + DOWN (⬇).

EchoTREK Miernik poziomu cieczy	Wartość domyślna minimalnego mierzonego dystansu (strefa martwa)		
	Promiennik z PP lub PVDF (m/stopy)	Promiennik z PTFE (m/stopy)	Promiennik z membraną ze stali kwasoodpornej (m/stopy)
S-39	0,2 / 0,65	0,2 / 0,65	-
S-38	0,25 / 0,82	0,25 / 0,82	-
S-37	0,35 / 1,2	0,35 / 1,2	-
S-36	0,35 / 1,2	-	0,4 / 1,3
S-34	0,45 / 1,5	-	0,55 / 1,8
S-32	0,6 / 2	-	0,65 / 2,2

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: automatyczna kontrola strefy martwej

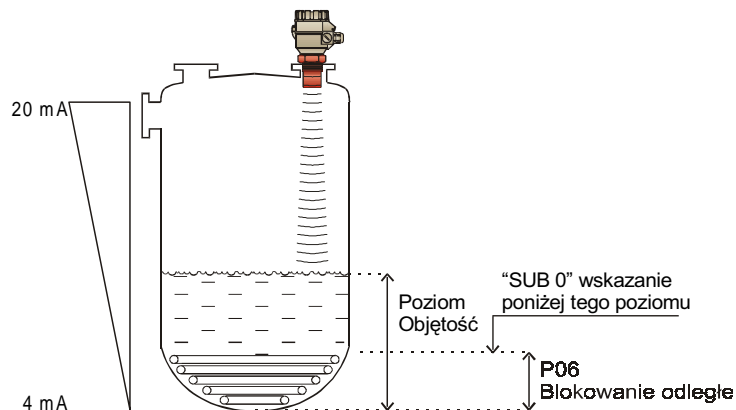
A). Pomiar poziomu

Blokowanie odległe używane jest w przypadku jeśli zbiornik posiada grzałki lub inne wystające obiekty lub np. stożkowe dno, mogące być źródłem błędnych wskazań. Korzystanie z tego parametru powoduje, że żadne echo, które odpowiada poziomowi poniżej wartości blokowania odległego nie jest analizowane.

Jeśli poziom spadnie poniżej poziomu wyspecyfikowanego w tym parametrze :

Przetwornik zadziała następująco :

- Na wyświetlaczu wyświetli komunikat "Sub 0" *
- Wyjście prądowe zatrzyma swoją ostatnią wartość prądu



* Symbol "Sub 0" nie jest wyświetlany, kiedy urządzenie wyświetla zmierzony DYSTANS.

Jeśli poziom jest powyżej wyspecyfikowanej wartości :

Poziom i objętość wyznaczane są na podstawie wprowadzonych wymiarów zbiornika a wprowadzona wartość zakresu blokowania w żaden sposób nie wpływa na pomiar.

B). Pomiar przepływu w kanale otwartym

Korzystamy z tego parametru, aby pominąć niepoprawne odczyty przepływu i błędne działanie wyjść poniżej ustalonego poziomu, jeśli dokładny pomiar przepływu objętościowego już nie jest możliwy.

Jeśli poziom na przelew/zwężce spadnie poniżej poziomu wyspecyfikowanego w tym parametrze :

- Przetwornik zadziała następująco :
- na wyświetlaczu wyświetli komunikat "No Flo"
 - wyjście prądowe zatrzyma swoją ostatnią wartość prądu.

Jeśli poziom na przelew/zwężce jest powyżej wyspecyfikowanej wartości :

Przepływ wyznaczany będzie na podstawie wprowadzonych danych dotyczących zwęzek/przelewów, a wprowadzona wartość zakresu blokowania w żaden sposób nie wpływa na pomiar.

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

6.2 Wyjście prądowe

P10: "4 mA" – wartość (dystansu, poziomu, objętości lub przepływu) odpowiadająca 4 mA na wyjściu prądowym

P11: "20 mA" – wartość (dystansu, poziomu, objętości lub przepływu) odpowiadająca 20 mA na wyjściu prądowym

Wartości są interpretowane zgodnie z **P01 parametr "a"**. W przypadku zaprogramowania miernika do pomiaru poziomu lub objętości w procentach (LEV % lub VOL %) wartości min i max muszą być wprowadzone w odpowiednich jednostkach LEV (m, ft) lub VOL (m³, ft³).

Wyjście prądowe przechodzi do trybu odwrotnego automatycznie jeśli wartość dla "4 mA" > "20 mA".

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:

P10 poziom (max dystans)

P11 max poziom (min dystans)

P12: - - - a Sygnalizacja błędu wyjściem prądowym

W przypadku wystąpienia błędu wyjście prądowe EchoTREK-a przyjmie jedną z poniższych wartości.

a	Sygnalizacja błędu (zgodnie z NAMUR)
0	Zatrzymanie ostatniej wartości
1	3.6 mA
2	22 mA

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

6.3 Przełącznik wyjściowy

P13: --- a Funkcja przełącznika

a	Funkcja przełącznika	Ustaw także:
0	<p>REGULATOR POZIOMU (Sterowanie z histerezą)</p> <p>Przełącznik jest wzbudzony, jeśli wartość wielkości mierzonej przekroczy wartość P14</p> <p>Przełącznik jest zwalniany, jeśli wartość wielkości mierzonej spadnie poniżej wartości P15</p>	<p>P14, P15</p> <p>Minimalna histereza (różnica między P14 a P15) musi wynosić 20mm.</p>
1	SYGNALIZACJA BŁĘDU – Przełącznik jest wzbudzany w przypadku zaniku echa.	-
2	SYGNALIZACJA BŁĘDU – Przełącznik jest zwalniany w przypadku zaniku echa.	-
3	<p>LICZNIK</p> <p>Przy pomiarze przepływu przełącznik generuje 140ms impuls co 1, 10, 100, 1000 lub 10000m³ (zgodnie z P16).</p>	<p>P16= 0: 1m³ P16= 1: 10 m³ P16= 2: 100 m³ P16= 3: 1.000 m³ P16= 4: 10.000 m³</p>

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 2

P14: ... Parametr przełącznika – Wartość zadana DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

P15: ... Parametr przełącznika – Wartość zadana DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

P16: ... Parametr przełącznika – Współczynnik impulsowania DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

6.4 Optymalizacja pomiaru

P20: --- a Czas odpowiedzi

Tego parametru używa się aby wyeliminować niepożądane fluktuacje wskazań na wyświetlaczu i wyjściach miernika.

a	Czas odpowiedzi (s)	CIECZE		MATERIAŁY SYPKIE	
		Brak/lekkie opary lub zafalowanie	Gęste opary lub silne zafalowanie	Granulaty >2-3 mm	Pyły < 2-3 mm
0	bez filtracji	Zalecane tylko dla testów			
1	3	możliwe	nie używać	nie używać	nie używać
2	6	zalecane	możliwe	nie używać	nie używać
3	10	zalecane	zalecane	nie używać	nie używać
4	30	zalecane	zalecane	nie używać	nie używać
5	60	zalecane	zalecane	możliwe	możliwe
6	100	możliwe	możliwe	zalecane	zalecane
7	300	możliwe	możliwe	zalecane	zalecane
8	600	nie używać	nie używać	zalecane	zalecane
9	1000	nie używać	nie używać	możliwe	możliwe

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: Dla cieczy: 60 s, Dla materiałów sypkich: 300 s

P22: --- a Kompensacja wpływu kopulastej góry zbiornika

Aby zredukować zakłócający efekt wystąpienia ech wielokrotnych.

a	Kompensacja	Uwagi
0	Wyłączona	Nie używana
1	Włączona	Jeśli EchoTREK zamontowany jest na środku kopulastej pokrywy zbiornika

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

P23: - - - a Kąt nasypu (tendencje budowy zbocza) tylko dla materiałów sypkich

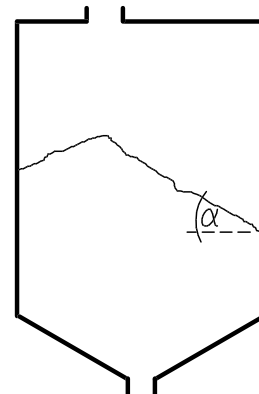
Parametr ten dostarcza dodatkowych informacji dla oprogramowania QUEST+ w celu optymalizacji wyboru echa.

a	Estymowany kąt zbocza
0	0° (wartość domyślna)
1	Poniżej 15° (α)
2	Powyżej 15° (α)

Optymalne ustawienie można ustalić korzystając z pomocy parametru **P72** odczytując amplitudę echa w dB.

Idealne ustawienie parametru **P23** będzie wtedy, gdy wartość parametru **P72** będzie najmniejsza (najbliższa zeru).

- 1). Ustaw w **P23** **a= 1**, potwierdź [E] i przejdź do trybu POMIAR a następnie wróć do trybu PROGRAMOWANIA.
- 2). Obserwuj zmiany amplitudy echo za pomocą parametru **P72** i zanotuj średnią wartość.
- 3). Postępuj jak wyżej dla **P23** z **a= 2**.
- 4). Ostatecznie ustaw wartość parametru **P23 (a)** taką przy której amplituda echa w **P72** była najmniejsza (najbliższa zeru).



DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

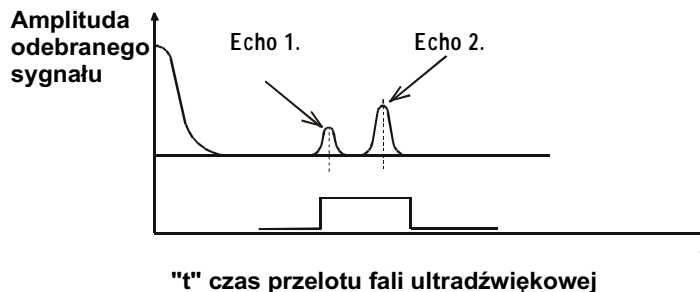
P24: - - - a Prędkość śledzenia

a	Prędkość śledzenia	Uwagi
0	Standardowa	Dla większości aplikacji
1	Szybka	Dla szybko zmieniającego się poziomu
2	Specjalna	Tylko dla specjalnych aplikacji (zakres pomiarowy jest zredukowany do 50% wartości nominalnej) Okno pomiarowe jest nieaktywne a EchoTREK odpowiada praktycznie natychmiast na każdą przeszkodę. Zwykle nie nadaje się dla pomiaru poziomu.

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

P25: - - - a Wybór echa w oknie pomiarowym

Tak zwane okno pomiarowe formowane jest wokół sygnału echa. Pozycja okna pomiarowego determinuje czas przelotu fali ultradźwiękowej dla kalkulacji dystansu (odległości od przeszkody). (Poniższy rysunek można zaobserwować na ekranie oscyloskopu.)



W niektórych aplikacjach mogą występować wielokrotne echa w OKNIE POMIAROWYM. Ten parametr wprowadza pewne dalsze ograniczenia przy analizie echa w OKNIE POMIAROWYM.

a	Wybór echa	Uwagi
0	O największej amplitudzie	Dla większości aplikacji (dla cieczy i materiałów sypkich)
1	Pierwsze w oknie	Dla pomiaru poziomu cieczy z wielokrotnymi echami w OKNIE POMIAROWYM
2	Największe w oknie	Zalecane dla pewnych aplikacji na materiałach sypkich

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

P26: (m/h) Maksymalna szybkość zmiany poziomu przy napełnianiu (szybkość napełniania)**P27: (m/h) Maksymalna szybkość zmiany poziomu przy opróżnianiu (szybkość opróżniania)**

Tego parametru należy używać w aplikacjach, gdzie przy napełnianiu zbiornika następuje silne pylenie (pyły, pyłące granulaty).

Wartości tych parametrów nie mogą być mniejsze niż największe z możliwych prędkości napełniania/oprózniczenia zbiornika.

Dla wszystkich innych aplikacji używać ustawień fabrycznych.

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:

Ciecze (**P00: "Li"**): P27=2000, Materiały sypkie (**P00: "So"**): P27=500

a	Sygnalizacja zaniku echa	Uwagi
0	Opóźniona	Podczas zaniku echa wyświetlacz i wyjście prądowe zatrzymają swoje ostatnie wartości. Jeśli zanik echa trwa dłużej niż 10 s plus wartość czasu ustawiona w P20 , to na wyświetlaczu pojawi się napis "no Echo", a wyjścia przełączą się zgodnie z trybem sygnalizacji błędu ustawionym w P12 .
1	Brak	W momencie zaniku echa wyświetlacz i wyjście prądowe zatrzymają swoje ostatnie wartości.
3	Natychmiastowa	W momencie zaniku echa, wyświetlacz natychmiast wyświetli komunikat "no Echo", a wyjścia zmienią swój stan zgodnie z trybem sygnalizacji błędu ustawionym w P12 .
4	Brak sygnalizacji w przypadku pustego zbiornika	Utrata echa może się zdarzyć w przypadku całkowitego opróżnienia zbiornika ze sferycznym lub skośnym dnem (boczne odbicie wiązki ultradźwiękowej). Jeśli miernik śledząc zmiany poziomu w zbiorniku stwierdzi, że utrata echa mogła nastąpić na skutek opróżnienia zbiornika, na wyświetlaczu pojawi się komunikat informujący, że zbiornik jest pusty. Jeśli jednak utrata echa nastąpi przy częściowo lub całkowicie pełnym zbiorniku, wyświetlacz i wyjście prądowe zatrzymają swoje ostatnie wartości. Gdy zanik echa będzie trwał dłużej niż 10 s plus wartość czasu ustawiona w P20 , to na wyświetlaczu pojawi się napis "no Echo", a wyjścia przełączą się zgodnie z trybem sygnalizacji błędu ustawionym w P12 .

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

P29 Blokowanie obiektu #1
P30 Blokowanie obiektu #2

Wpływ dwóch obiektów znajdujących się w zbiorniku/silosie i zakłócających pomiar może zostać zablokowany tymi parametrami.

Wprowadź odległość promiennika miernika od obiektu zakłócającego. Wykorzystaj Mapę Ech (**P70**) do dokładnego odczytania odległości od obiektów zakłócających pomiar.

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

P31: Prędkość dźwięku dla 20°C (w m/s lub ft/s zależnie od P00(c))

Zmieniać ten parametr można tylko wtedy, gdy gaz ponad mierzonym medium jest homogeniczny. Jeśli ten warunek nie jest spełniony należy raczej posłużyć się 32-punktową krzywą linearyzacji (patrz parametry **P48, P49**).

Prędkości rozchodzenia się dźwięku w innych gazach można znaleźć w dodatku „Prędkości dźwięku w różnych gazach”.

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: Metryczne (**P00: “EU”**): 343.8 m/s, US (**P00: “US”**): 1128 ft/s

P32: Gęstość materiału

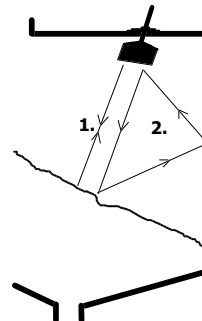
Jeśli wprowadzi się w tym parametrze wartość inną niż 0, zamiast objętości VOL wyświetlana będzie masa.

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0 [kg/dm³] lub [lb/ft³] zależnie od P00(c)

P33: (m) Ręczny wybór echa przez przesuwanie OKNA POMIAROWEGO

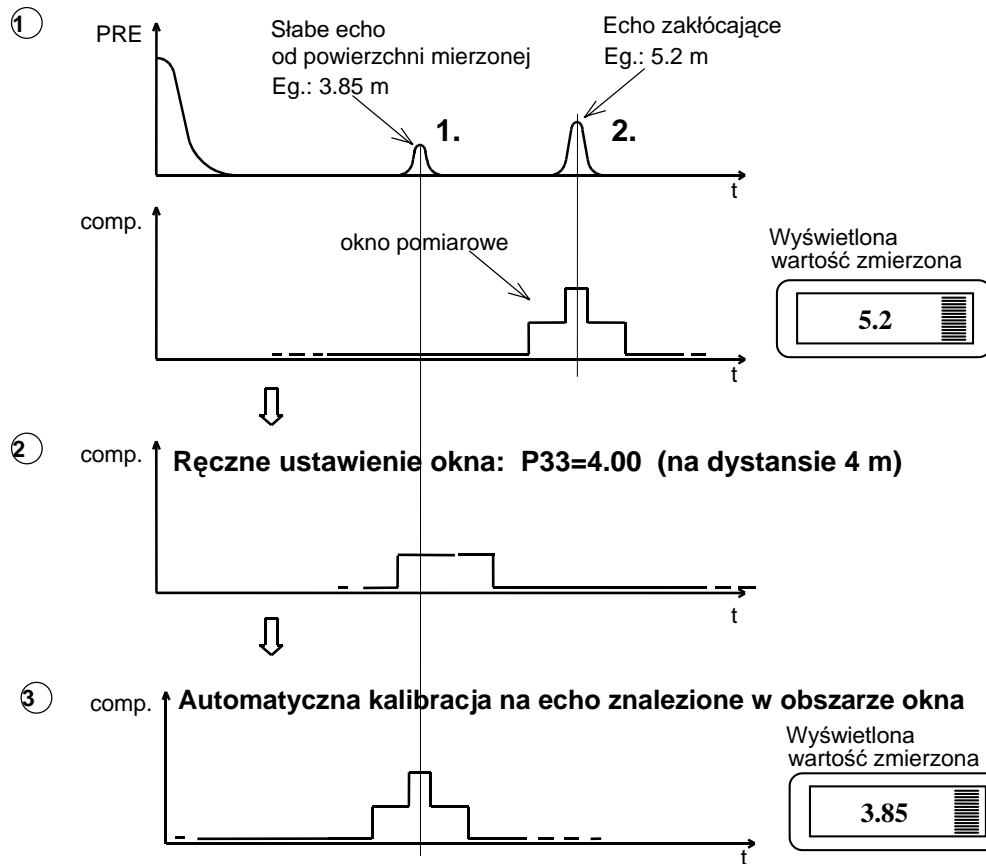
Parametr jest stosowany jeśli z jakichś powodów przetwornik przyjmuje fałszywe echo za prawdziwe np. istnieją dwa echa o podobnej amplitudzie przy czym pierwsze jest generowane przez element zakłócający natomiast drugie jest echem rzeczywistym (patrz rys. poniżej).

Jeśli zostanie stwierdzone, że echem prawdziwym jest echo drugie np. poprzez pomiar na oscyloskopie, pomiar odległości inną metodą lub wykorzystując do tego celu MAPE ECH (patrz parametr **P70**) to jako wartość tego parametru należy podać przybliżony dystans do powierzchni mierzonej. Wtedy przetwornik przemieści okno pomiarowe w otoczenie tego punktu i będzie próbował znaleźć echo. Jeśli operacja zakończy się powodzeniem to znalezione echo stanie się echem mierzonym.



Jeśli wykorzystywany był ten parametr (**P33≠ 0**), to jego wartość będzie się ciągle zmieniać w takt przemieszczania się pozycji echa. Oznacza to, że w przypadku zaniku zasilania EchoTREK zacznie przetwarzanie sygnału z OKNEM POMIAROWYM ułożonym na ostatniej zapamiętanej pozycji. Aby wyłączyć tą funkcję, należy ustawić **P33= 0**.

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0



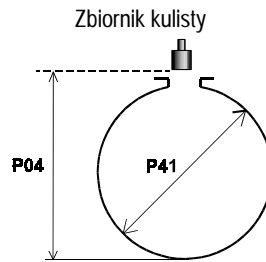
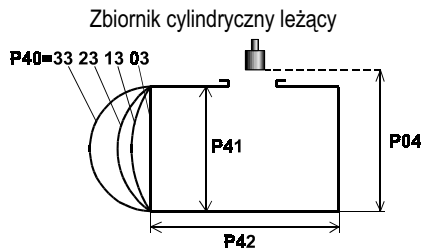
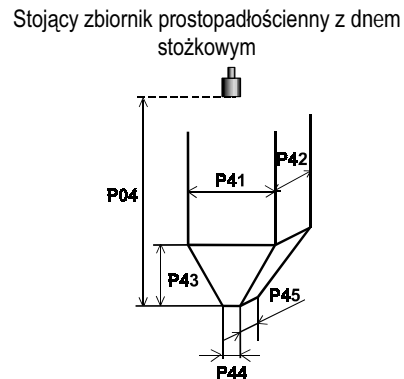
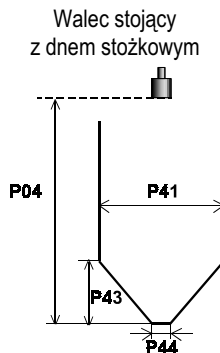
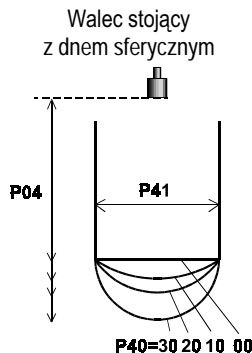
6.5 Pomiar objętości

P40: - - ba Kształt zbiornika/silosu

ba	Kształt zbiornika	Ustaw także
b0	walec stojący z dnem sferycznym; „b” jak na poniższych rysunkach	P40(b), P41
01	walec stojący z dnem stożkowym	P41, P43, P44
02	stojący zbiornik prostopadłościenny z dnem stożkowym	P41, P42, P43, P44, P45
b3	walec leżący; „b” jak na poniższych rysunkach	P40(b), P41, P42
04	zbiornik kulisty	P41

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 00

P41-45: Wymiary zbiornika/silosu



6.6 Pomiar przepływu

P40: - - ba Zasada pomiaru / rodzaj zwężki (przelewu)

ba	Zasada pomiaru						Ustaw także:
	Typ	Wzór	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]		
00	Zwężki Parshalla Nivelco	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	Zwężka PARSHALL'A wersja ogólna						P46, P42
10	Zwężka PALMER-BOWLUS (D/2)						P46, P41
11	Zwężka PALMER-BOWLUS (D/3)						P46, P41
12	Zwężka PALMER-BOWLUS (o przekroju prostokątnym)						P46, P41, P42
13	Zwężka Khafagi Venturi						P46, P42
14	Uskok o przekroju prostokątnym						P46, P42
15	Przelew prostokątny lub BAZIN						P46, P41, P42
16	Przelew trapezowy						P46, P41, P42
17	Przelew trapezowy (4:1)						P46, P42
18	Przelew trójkątny						P46, P42
19	Przelew THOMSONA (trójkątny 90°)						P46
20	Przelew kołowy						P46, P41
21	Ogólne równanie przepływu: $Q[l/s] = 1000 \cdot P41 \cdot h^{P42}$, h [m]						P46, P41, P42

P41-45: Wymiary zwężki / przelewu

Patrz następne strony.

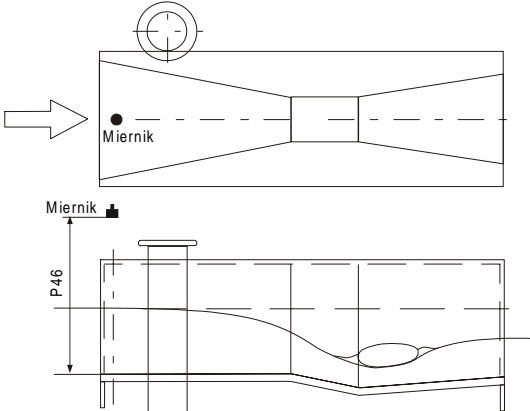
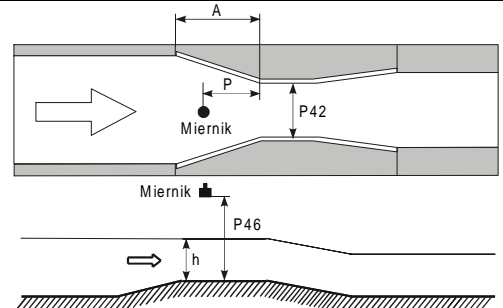
DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

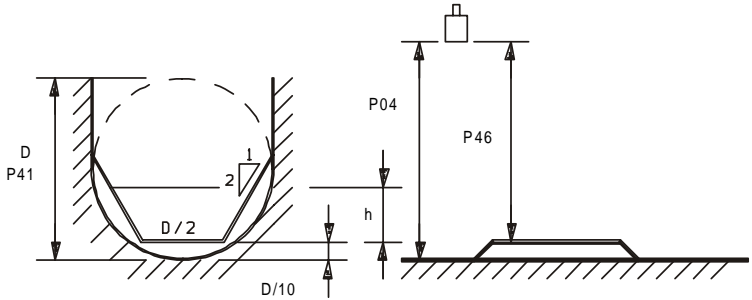
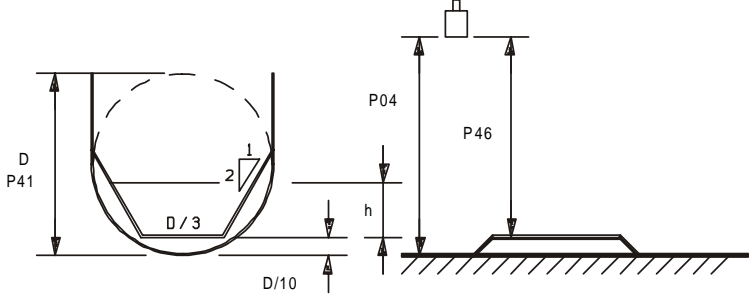
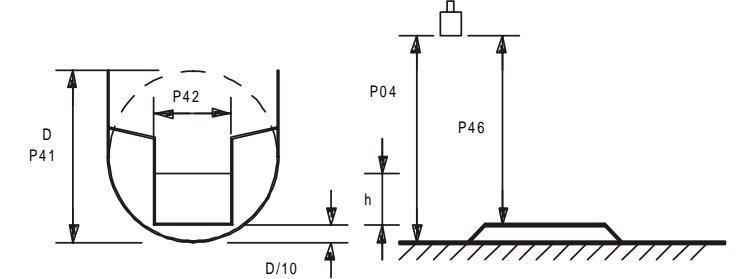
P46: Odległość między powierzchnią czołową promiennika a poziomem zerowym (Q=0)

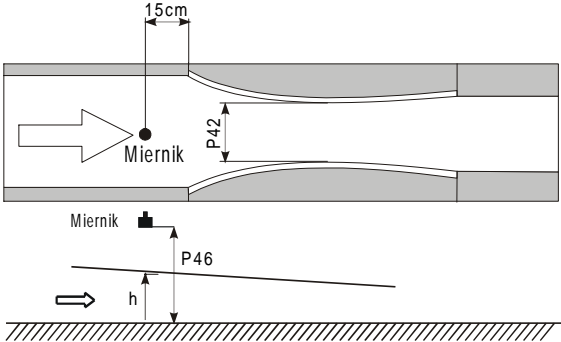
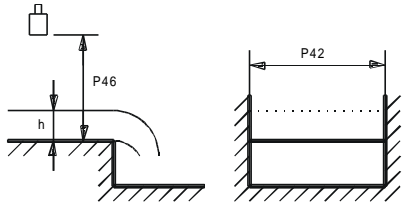
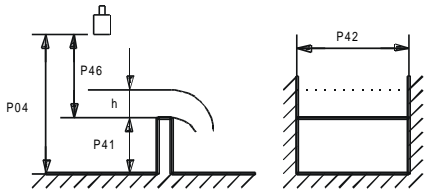
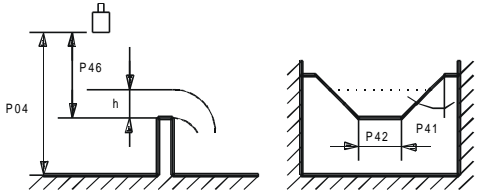
P46 jest *zawsze* odległością pomiędzy powierzchnią czołową promiennika a poziomem zerowym (poziomem dla którego przepływ jest równy 0).

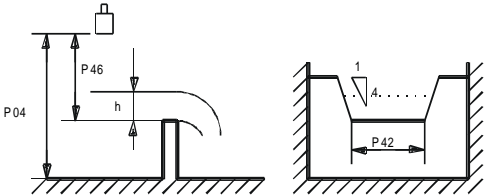
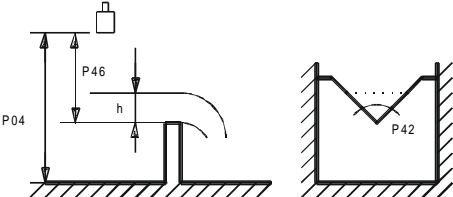
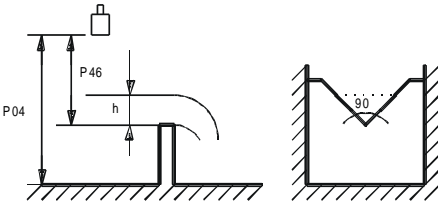
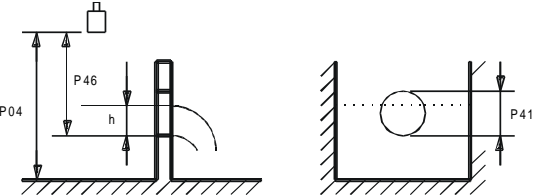
DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: 0

Zwężki / Przelewy

<div>P40= 00</div> <div>•</div> <div>•</div> <div>•</div> <div>08</div>	<div>Zwężki Parshalla Nivelco (GPA1P1 to GPA-1P9)</div> <div></div>														
<div>P40= 09</div>	<div><div>Zwężka Parshalla wersja ogólna</div><div>0.305 < P42(szerokość) <2.44</div><div><div>$Q[m^3/s]= 0.372 \cdot P42 \cdot (h/0.305)^{1.569 \cdot s}$</div><div>0.026</div></div><div><div>2.5 < P42</div><div>$Q[m^3/s]= K \cdot P42 \cdot h^{1.6}$</div></div><div>P= 2/3 * A</div><div><table><tr><th>s[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></div></div> <div></div>	s[m]	K	3.05	2.450	4.57	2.400	6.10	2.370	7.62	2.350	9.14	2.340	15.24	2.320
s[m]	K														
3.05	2.450														
4.57	2.400														
6.10	2.370														
7.62	2.350														
9.14	2.340														
15.24	2.320														

<p>P40= 10</p>	<p>Zwężka Palmer-Bowlus (D/2)</p> <p>$Q[m^3/s] = f(h_1/P41) \cdot P41^{2.5}$, gdzie $h_1[m] = h + (P41/10)$</p>	
<p>P40= 11</p>	<p>Zwężka Palmer-Bowlus (D/3)</p> <p>$Q[m^3/s] = f(h_1/P41) \cdot P41^{2.5}$, gdzie $h_1[m] = h + (P41/10)$</p>	
<p>P40= 12</p>	<p>Zwężka Palmer-Bowlus (o przekroju prostokątnym)</p> <p>$Q[m^3/s] = C \cdot P42 \cdot h^{1.5}$, gdzie $C = f(P41/P42)$</p>	

<p>P40= 13</p>	<p>Zwężka Khafagi Venturi</p> <p>$Q[m^3/s] = P42 * 1.744 * h^{1.5} + 0.091 * h^{2.5}$</p>	
<p>P40= 14</p>	<p>Uskok o przekroju prostokątnym</p> <p>$0.0005 < Q[m^3/s] < 1$</p> <p>$0.3 < P42[m] < 15$</p> <p>$0.1 < h[m] < 10$</p> <p>$Q[m^3/s] = 5.073 * P42 * h^{1.5}$</p> <p>Dokładność: $\pm 10\%$</p>	
<p>P40= 15</p>	<p>Przelew prostokątny lub BAZIN</p> <p>$0.001 < Q[m^3/s] < 5$</p> <p>$0.15 < P41[m] < 0.8$</p> <p>$0.15 < P42[m] < 3$</p> <p>$0.015 < h[m] < 0.8$</p> <p>$Q[m^3/s] = 1.759 * (91 + (0.1534/P41)) * P42 * (h + 0.001)^{1.5}$</p> <p>Dokładność: $\pm 1\%$</p>	
<p>P40= 16</p>	<p>Przelew trapezowy</p> <p>$0.0032 < Q[m^3/s] < 82$</p> <p>$20 < P41[^\circ] < 100$</p> <p>$0.5 < P42[m] < 15$</p> <p>$0.1 < h[m] < 2$</p> <p>$Q[m^3/s] = 1.772 * P42 * h^{1.5} + 1.320 * tg(P41/2) * h^{2.47}$</p> <p>Dokładność: $\pm 5\%$</p>	

<p>P40= 17</p>	<p>Przelew trapezowy (4:1) $0.0018 < Q[m^3/s] < 50$ $0.3 < P42[m] < 10$ $0.1 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = 1.866 \cdot P42 \cdot h^{1.5}$ Dokładność: $\pm 3\%$</p>	
<p>P40= 18</p>	<p>Przelew trójkątny $0.0002 < Q[m^3/s] < 1$ $20 < P42[^\circ] < 100$ $0.05 < h[m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1.320 \cdot \tan(P42/2) \cdot h^{2.47}$ Dokładność: $\pm 3\%$</p>	
<p>P40= 19</p>	<p>Przelew trójkątny THOMSONA (90°) $0.0002 < Q[m^3/s] < 1$ $0.05 < h[m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1.320 \cdot h^{2.47}$ Dokładność: $\pm 3\%$</p>	
<p>P40= 20</p>	<p>Przelew kołowy $0.0003 < Q[m^3/s] < 25$ $0.02 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = m \cdot b \cdot D^{2.5}$ $m = 0.555 + 0.418h/P41 + (P41/(0.11 \cdot h))$ Dokładność: $\pm 5\%$</p>	

6.7 32-punktowa krzywa linearyzacji

P47: --- a Tryb linearyzacji

a	Tryb linearyzacji
0	Wyłączona (Domyślnie)
1	Włączona

P48: Tabela linearyzacji

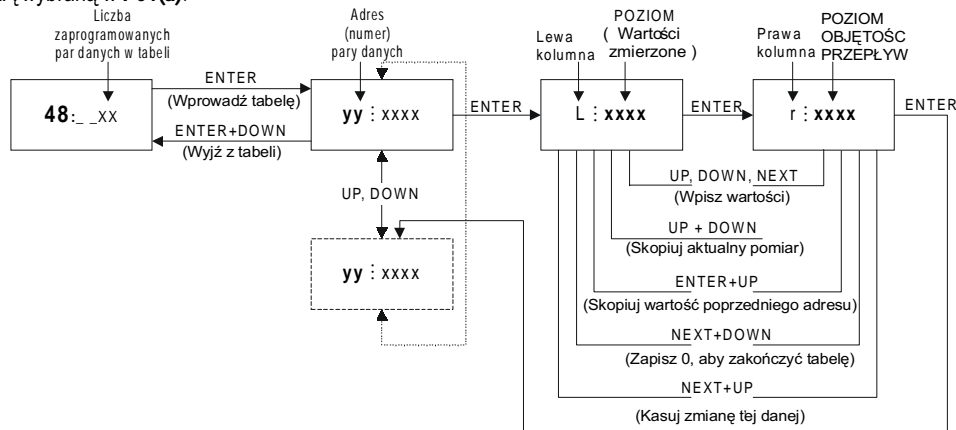
Linearyzacja może być używana np. jeśli nie znamy prędkości rozchodzenia się dźwięku (LEVEL \square LEVEL) lub jeśli chcemy wyznaczać objętość w zbiorniku o bardziej złożonym kształcie (LEVEL \square VOLUME) etc.

Pary danych są przechowywane w tabeli 2x32, składającej się z dwóch kolumn.

Lewa kolumna "L"	Prawa kolumna "r"
POZIOM	POZIOM lub OBJĘTOŚĆ lub PRZEPŁYW

Lewa kolumna (oznaczona na wyświetlaczu symbolem "L") zawiera zmierzone wartości POZIOMU.

Prawa kolumna (oznaczona na wyświetlaczu symbolem "r") zawiera kalibrowane wartości, które interpretowane są zgodnie z WIELKOŚCIĄ MIERZONĄ wybraną w P01(a).



Warunki poprawnego działania

Lewa kolumna "L"	Prawa kolumna "r"
L(1)= 0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

- Tabela linearyzacji musi zaczynać się zawsze od : L(1)= 0 i r(1)= odpowiedniej wartości (przypisanej do poziomu 0)
- Warunki zakończenia tabeli: j= 32 lub L(j)= 0
- Jeśli tabela linearyzacji zawiera mniej niż 32 pary danych, "0" w lewej kolumnie umieszczone po ostatniej ważnej danej oznacza koniec danych: L(j<32)= 0.
- EchoTREK zignoruje wszystkie dane umieszczone po pozycji zero "0".
- Jeśli jeden z powyższych warunków nie zostanie spełniony wyświetlony zostanie kod błędu (patrz: KODY BŁĘDÓW).

6.8 Parametry informacyjne

P60: (h) Całkowita ilość godzin pracy urządzenia

Sposób wyświetlania zależy od ilości godzin pracy:

Ilość godzin pracy	Sposób wyświetlania
0 do 999.9h	aaa.a
1000 do 9999h	aaaa
Powyżej 9999h	b.bb:e co oznacza b.bb x10 ^e

P61: (h) Czas od ostatniego włączenia miernika

P62: (h) Czas działania przekaźnika

P63: Liczba przełączeń przekaźnika

Powyższe wskazania takie same jak w P60.

P64: (°C/°F) Aktualna temperatura promiennika

P65: (°C/°F) Maksymalna temperatura zarejestrowana przez miernik

P66: (°C/°F) Minimalna temperatura zarejestrowana przez miernik

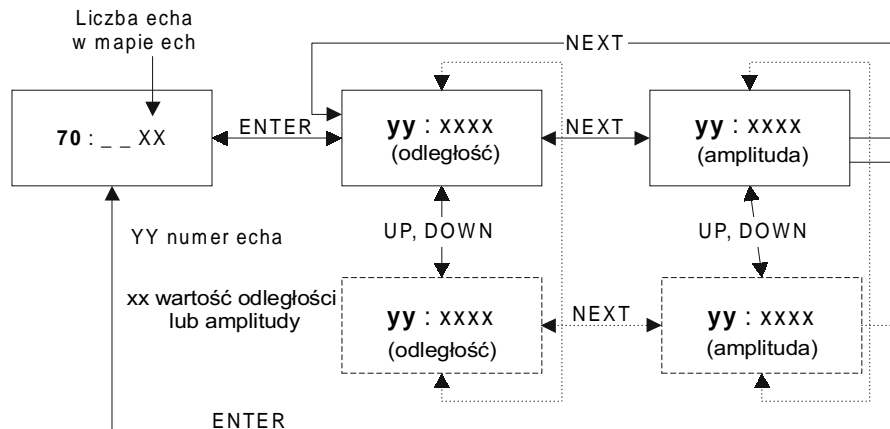
W przypadku uszkodzenia układu pomiaru temperatury wyświetlany będzie sygnał błędu "PtErr" (Patrz Rozdział 7). Miernik dokonywał będzie kompensacji temperaturowej jak dla 20°C.

P70: Liczba ech / Mapa Ech Ultradźwiękowych

Przeglądając ten parametr mamy informację na temat ilości ech wykrytych przez miernik. Wchodząc do tego parametru można odczytywać kolejno dystans i amplitudę tych ech.

Aby ręcznie przesunąć OKNO POMIAROWE do jednego z ech wyświetlonych w MAPIE ECH należy:

- 1) wybrać echo w MAPIE ECH (wyświetlacz wskazuje odległość do wybranego echa)
- 2) wcisnąć jednocześnie UP (▲) + DOWN (▼) (wyświetlacz wskaże "Set 33")
- 3) wybrane echo zapisane zostanie do parametru P33 (patrz P33)



P71: Środek okna pomiarowego (tylko do odczytu)

P72 Amplituda echa w OKNIE POMIAROWYM (tylko do odczytu)

P73:(msec) Pozycja echa (czas) (tylko do odczytu)

P74: Stosunek sygnał / szum (tylko do odczytu)

Stosunek sygnał / szum	Warunki pomiarowe
Powyżej 70	Doskonale
Pomiędzy 70 a 30	Dobre
Poniżej 30	Nieprawne

P75: Zakres blokowania

Wyświetlana jest aktualna wartość zakresu blokowania bliskiego.

6.9 Parametry dodatkowe do pomiaru przepływu w kanale otwartym

P76: (LEV) Spiętrzenie

Wyświetlana jest wartość spiętrzenia na elemencie hydraulicznym (wartość "h" dla równań przepływu).

P77: TOT1 licznik przepływu (kasowalny)

P78: TOT2 licznik przepływu (nie-kasowalny)

Kasowanie licznika przepływu TOT1:

- 1). Przejdź do parametru P77.
- 2). Wciśnij jednocześnie NEXT (◀) + DOWN (⬇️).
- 3). Na wyświetlaczu pojawi się napis: "t1 Clr".
- 4.) Wciśnij ENTER (⏎) aby skasować licznik.

6.10 Parametry testowe

P80: (mA) Test wyjścia prądowego

Parametr ten określa nam aktualną wartość prądu wyjściowego.

Wprowadzając wartość z zakresu $3.8 < x < 20.5$ mA i wciskając (Ⓜ) można wymusić odpowiednią wartość prądu, którą możemy sprawdzić miliamperomierzem.

P81: - - - a Test wyjścia przekaźnikowego

Parametr ten określa nam stan aktualny wyjścia przekaźnikowego (patrz tabela).

Aby wykonać test przekaźnika, należy wprowadzić wartość zgodnie z poniższą tabelą i sprawdzić przełączanie przekaźnika obserwując zmianę stanu świecenia odpowiedniej diody LED, a za pomocą omomierza stan przełączenia styków.

a	Stan przekaźnika
0	Zwolniony
1	Wzbudzony

P97: b:a.aa Kod urządzenia

a.aa: Wersja oprogramowania

b: Kod oprogramowania

6.11 Tryb symulacji

Ta funkcja pozwala użytkownikowi na przetestowanie poprawności zaprogramowania wyjść. Miernik może symulować ciągłe zmiany poziomu, zgodnie z ustawionymi parametrami symulacji.

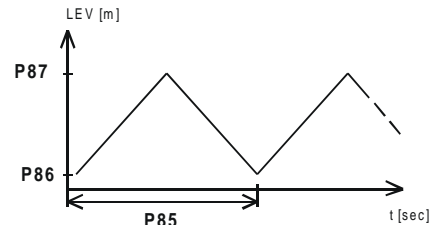
Dla symulacji należy zaprogramować parametry P84, P85, P86 i P87.

P84: --- x Tryb symulacji

Aby uruchomić symulację, należy powrócić do trybu POMIAR. W czasie, gdy EchoTREK jest w trybie SYMULACJI, symbol DIST, LEV lub VOL miga.

Aby zatrzymać symulację, ustawić: **P84= 0**.

X	Tryb symulacji
0	Bez symulacji (DOMYŚLNIE)
1	Symulowany poziom zmienia się w górę i w dół, pomiędzy wartościami ustawionymi w P86 i P87 , z okresem ustawionym w P85
2	Poziom ma wartość ustaloną w P86



Symulowane poziomy muszą się mieścić w zaprogramowanym zakresie pomiarowym: **P04** i **P05**.

P85: (sec)	Okres dla symulacji
P86: (m)	Symulowany dolny poziom
P87: (m)	Symulowany górny poziom

6.12 Zabezpieczenie dostępu

P99: dcba Zabezpieczenie dostępu za pomocą hasła

Blokada umożliwia zabezpieczenie danych w przetworniku przed przypadkowym lub rozmyślnym przeprogramowaniem. Uaktywnianie blokady odbywa się poprzez nadanie parametrowi **P99** wartości innej niż **0000**. Ustawienie hasła będzie automatycznie uaktywnione kiedy EchoTREK powróci do trybu POMIAR. Jeśli zabezpieczenie hasłem jest aktywne, parametry mogą być tylko przeglądane. Brak dostępu do edycji parametrów sygnalizuje migający znak “.”.

Aby zaprogramować miernik zabezpieczony hasłem najpierw trzeba wprowadzić hasło w **P99**. Zabezpieczenie hasłem jest ponownie aktywne za każdym razem jak EchoTREK wraca do trybu POMIAR. Aby skasować wprowadzone hasło, należy najpierw go wprowadzić w **P99**. Po potwierdzeniu hasła [E] należy powtórnie wejść do parametru **P99** i ustawić **0000**.

[dcba (hasło)] → [E] → [E] → [0000] → [E] ⇒ **Hasło skasowane**

7. KODY BŁĘDÓW

Kod	Opis błędu	Co można zrobić
1	Błąd pamięci	Kontakt z NIVELCO
No Echo lub 2	Brak echa	Nie odbiera echa (brak odbicia)
3	Błąd urządzenia	Kontakt z NIVELCO
4	Przepelnienie	Sprawdź ustawienia
5	Uszkodzenie miernika lub niewłaściwa instalacja/montaż	Sprawdź czy miernik działa poprawnie i czy został poprawnie zamontowany
6	Pomiar jest na granicy niepewności (tylko dla pomiaru poziomu materiałów sypkich)	Ustaw inaczej głowicę/przenieś głowicę w inne miejsce
7	Głowica nie odbiera sygnału pochodzącego z zakresu pomiarowego wyspecyfikowanego w P04 i P05.	Sprawdź ustawienia i poprawność instalacji
12	Błąd tabeli linearyzacji: L(1) i L(2) mają wartość zero	Patrz "Linearyzacja"
13	Błąd tabeli linearyzacji : są dwie takie same dane L(i) w tabeli	Patrz "Linearyzacja"
14	Błąd tabeli linearyzacji: wartości r(i) nie są rosnące monotonicznie	Patrz "Linearyzacja"
15	Błąd tabeli linearyzacji: zmierzony poziom jest większy od ostatniej pary danych reprezentujących objętość lub przepływu	Patrz "Linearyzacja"
16	Zła suma kontrolna programu w pamięci EEPROM	Kontakt z NIVELCO
PtErr	Uszkodzenie obwodu pomiaru temperatury	Kontakt z NIVELCO

PRĘDKOŚCI DŹWIĘKU W RÓŻNYCH GAZACH

Poniższa tabela zawiera prędkości dźwięku w różnych gazach zmierzone w temperaturze 20°C..

Gaz	Wzór chemiczny	Prędkość dźwięku (m/s)
Acetaldehyde	C_2H_4O	252.8
Acetylene	C_2H_2	340.8
Ammonia	NH_3	429.9
Argon	Ar	319.1
Benzol	C_6H_6	183.4
Carbon dioxide	CO_2	268.3
Carbon monoxide	CO	349.2
Carbon tetrachloride	CCl_4	150.2
Chlorine	Cl_2	212.7
Dimethyl ether	CH_3OCH_3	213.4
Ethane	C_2H_6	327.4
Ethanol	C_2H_5OH	267.3
Ethylene	C_2H_4	329.4
Helium	He	994.5
Hydrogen sulphide	H_2S	321.1
Methane	CH_4	445.5
Methanol	CH_3OH	347
Neon	Ne	449.6
Nitrogen	N_2	349.1
Nitrogen monoxide	NO	346
Oxygen	O_2	328.6
Propane N.A.	C_3H_8	246.5
Sulphur hexafluoride	SF_6	137.8

Par.	Strona	Opis	Par.	Strona	Opis
P00	24	Parametr aplikacji/Jednostki	P25	35	Wybór echa w oknie pomiarowym
P01	25	Tryb pomiaru	P26	35	Prędkość napełniania zbiornika
P02	25	Jednostki pomiarowe	P27	35	Prędkość opróżniania zbiornika
P03	26	Zaokrąglenie wskazań wyświetlacza	P28	36	Sygnalizacja zaniku echa
P04	28	Maksymalny mierzony dystans	P29	36	Blokowanie obiektu #1
P05	29	Minimalny mierzony dystans (Strefa martwa)	P30	36	Blokowanie obiektu #2
P06	30	Blokowanie odległe	P31	37	Prędkość dźwięku dla 20°C
P07		N.A.	P32	37	Gęstość materiału
P08		N.A.	P33	37	Ręczny wybór echa
P09		N.A.	P34		N.A.
P10	31	Wartość przypisana do 4 mA wyjścia prąd.	P35		N.A.
P11	31	Wartość przypisana do 20 mA wyjścia prąd.	P36		N.A.
P12	31	Sygnalizacja błędu wyjściem prądowym	P37		N.A.
P13	32	Funkcja przekaźnika	P38		N.A.
P14	32	Parametr przekaźnika – wartość zadana	P39		N.A.
P15	32	Parametr przekaźnika – wartość zadana	P40	39/40	Kształt zbiornika/silosu/rodzaj zwężki/przelewu
P16	32	Parametr przekaźnika – współ. impulsowania	P41	39/40	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P17		N.A.	P42	39/40	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P18		N.A.	P43	39/40	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P19		N.A.	P44	39/40	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P20	33	Czas odpowiedzi	P45	39/40	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P21		N.A.	P46	41	Odl. od czoła głowicy do poziomu zero (Q=0)
P22	33	Kompensacja kopulastej góry zbiornika	P47	45	Tryb linearyzacji
P23	34	Kąt nasypu (dla materiałów sypkich)	P48	45	Tabela linearyzacji
P24	34	Prędkość śledzenia	P49		N.A.

P50		N.A.	
P51		N.A.	
P52		N.A.	
P53		N.A.	
P54		N.A.	
P55		N.A.	
P56		N.A.	
P57		N.A.	
P58		N.A.	
P59		N.A.	
P60	46	Całkowity czas pracy urządzenia	
P61	46	Czas od ostatniego włączenia miernika	
P62	46	Czas działania przekaźnika	
P63	46	Liczba przełączeń przekaźnika	
P64	46	Aktualna temperatura promiennika	
P65	46	Max. zarejestrowana temperatura promiennika	
P66	46	Min. zarejestrowana temperatura promiennika	
P67		N.A.	
P68		N.A.	
P69		N.A.	
P70	47	Liczba ech ultradźwiękowych / Mapa ech	
P71	47	Środek okna pomiarowego	
P72	47	Amplituda echa w oknie pomiarowym	
P73	47	Pozycja echa (czas)	
P74	47	Stosunek sygnał/szum	

P75	47	Zakres blokowania	
P76	48	Spiętrzenie	
P77	48	Licznik przepływu TOT1 (kasowalny)	
P78	48	Licznik przepływu TOT2 (nie-kasowalny)	
P79		N.A.	
P80	48	Test wyjścia prądowego	
P81	48	Test wyjścia przekaźnikowego	
P82		N.A.	
P83		N.A.	
P84	49	Tryb symulacji	
P85	49	Okres dla symulacji	
P86	49	Symulowany dolny poziom	
P87	49	Symulowany górny poziom	
P88		N.A.	
P89		N.A.	
P90		N.A.	
P91		N.A.	
P92		N.A.	
P93		N.A.	
P94		N.A.	
P95		N.A.	
P96		N.A.	
P97	48	Kod urządzenia	
P98		N.A.	
P99	49	Zabezpieczenie dostępu za pomocą hasła	

2001-02-19