



# *E a s y T R E K*

SP-300 dwuprzewodowe kompaktowe  
ultradźwiękowe mierniki poziomu

INSTRUKCJA MONTAŻU  
|  
PROGRAMOWANIA

Wersja 1

---

**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](mailto:nivelco@nivelco.pl) <http://www.nivelco.pl>

---

# SPIS TREŚCI

<b>1. WPROWADZENIE</b> .....	2
<b>2. SPECYFIKACJA ZAMÓWIENIA</b> .....	3
<b>3. DANE TECHNICZNE</b> .....	4
3.1 Dane ogólne .....	4
3.2 Dane szczegółowe .....	5
3.3 Wymiary.....	6
3.4 Akcesoria .....	6
<b>4. INSTALACJA</b> .....	7
4.1 Pomiar poziomu cieczy.....	7
4.2 Pomiar przepływu w kanale otwartym .....	9
<b>5. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE</b> .....	10
<b>6. URUCHOMIENIE</b> .....	11
6.1. Informacje użytkowe .....	11
6.2. Warunki stosowania w obszarach Ex .....	12
6.3. Programowanie .....	13
6.3.1. Konfiguracja pomiaru.....	13
6.3.2. Wyjście prądowe .....	21
6.3.3. Komunikacja cyfrowa.....	22
6.3.4. Optymalizacja pomiaru .....	23
6.3.5. Pomiar objętości .....	27
6.3.6. Pomiar przepływu w kanale otwartym .....	29
6.3.7. 32-punktowa krzywa linearyzacji .....	34
6.3.8. Parametry informacyjne (do odczytu).....	35
6.3.9. Parametry dodatkowe do pomiaru przepływu .....	36
6.3.10. Parametry pozostałe.....	36
<b>7. NAPRAWA I KONSERWACJA</b> .....	37
<b>8. KODY BŁĘDÓW</b> .....	38
<b>9. PRĘDKOŚCI DŹWIĘKÓW W RÓŻNYCH GAZACH I TABELA PARAMETRÓW</b> .....	39

## 1. WPROWADZENIE

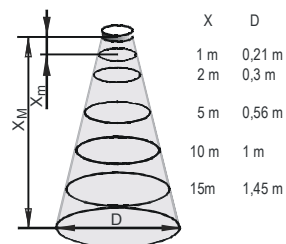
### Aplikacje

Ultradźwiękowe mierniki poziomu EasyTREK 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 wysyła 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 EasyTREK charakteryzują się  $5^{\circ}$ - $7^{\circ}$  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  $5^{\circ}$  kątowi wiązki.

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

**Minimalny zakres pomiarowy ( $X_m$ )** jest to dystans ustalony dla danego modelu, wewnątrz którego pomiar nie jest możliwy (strefa martwa). Ten dystans można zwiększyć przez programowanie w celu uniknięcia echa zakłócających pochodzących od zainstalowanych obiektów (blokowanie bliskie).

**Maksymalny zakres pomiarowy ( $X_M$ )** jest to największy dystans (określony dla danego modelu) jaki może być mierzony przez urządzenie w idealnych warunkach. Maksymalny mierzony dystans w rzeczywistej aplikacji (H) nie może być większy od  $X_M$ .

## 2.SPECYFIKACJA ZAMÓWIENIA

Kod zamówienia miernika EasyTREK dla cieczy:

EasyTREK S P  - 3   -

MATERIAL OBUDOWY	KOD
Polipropylen	A
PVDF	B

ZAKRES *	KOD
12; 15 m	4
7; 10 m	6
6; 8 m	7
5; 6 m	8
3; 4 m	9

PRZYŁĄCZE PROCESOWE	KOD
1"; 2" BSP	0
2" NPT	N
1" BSP szybkozł. / PP	F
Konsola 200 mm	K
Konsola 500 mm	L
Konsola 700 mm	M

WYJŚCIE / Ex	KOD
4 ... 20 mA / HART / LOGGER	3
4 ... 20 mA / HART	4
4 ... 20 mA / HART / LOGGER / Ex	7
4 ... 20 mA / HART / Ex	8

\* Zakres pomiarowy zależy od materiału obudowy

## 3. DANE TECHNICZNE

### 3.1 Dane ogólne

Pokrycie promiennika	Polipropylen (PP) Kynar (PVDF)
Temperatura medium	Wersje z PP, PVDF: -30°C do +90°C
Temperatura otoczenia	-30°C do 80°C
Ciśnienie (Absolutne) **	0.5 do 3 bar (0.05 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: FPM (Viton)
Stopień ochrony	IP68
Zasilanie / Pobór mocy	11,4...36VDC/ 48mW Izolacja galwaniczna, zabezpieczenie przepięciowe
Dokładność	$\pm 0.2\%$ zmierzonego dystansu $\pm 0.05\%$ 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 (3,9...20,5mA) , izolowane galwanicznie, zabezpieczenie przepięciowe HART (oporność szeregowo włączona w pętlę 250Ω)
Połączenia elektryczne	2x0,5 mm <sup>2</sup> k kabel ekranowany Ø6mm x 3m ( maks. dostępna długość 30m) Zaciski elektryczne: 2.5mm <sup>2</sup>
Ochrona elektryczna	Klasa III SELV

\* Przy idealnych warunkach odbicia i przy ustabilizowanej temperaturze promiennika. \*\* Dla ciśnienia poniżej 1 bara skonsultować się z NIVELCO

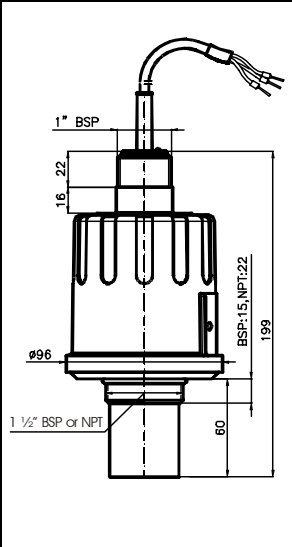
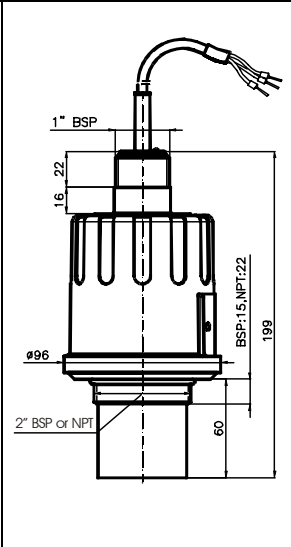
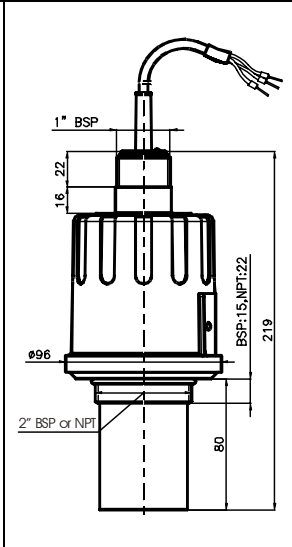
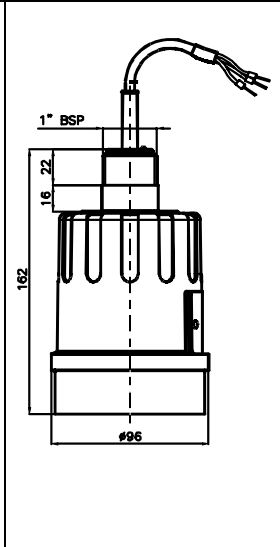
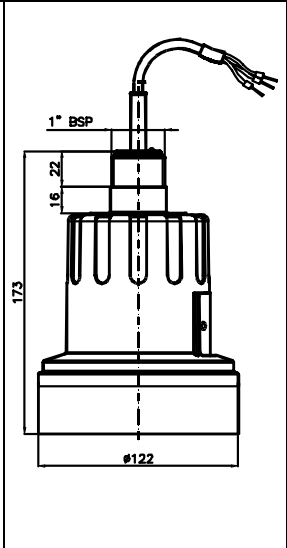
## 3.2 Dane szczegółowe

### EchoTREK z promiennikami pokrytymi PP i PVDF

Typ	SP□-39□-□	SP□-38□-□	SP□-37□-□	SP□-36□-□	SP□-34□-□
Materiał promiennika	PP lub PVDF	PP lub PVDF	PP lub PVDF	PP lub PVDF	PP lub PVDF
Zakres pomiarowy* $X_M$	4 m	6 m	8 m	10 m	15 m
Min. mierzony dystans* (strefa martwa)	0.2 m	0.25 m	0.35 m	0.35 m	0.45 m
Całkowity kąt wiązki	6°	5°	7°	5°	5°
Częstotliwość pomiarowa	80 KHz	80 KHz	50 KHz	60 KHz	40 KHz
Przyłącze procesowe	1 ½" męski, 1" BSP gwintowe	2" męski, 1" BSP gwintowe	2" męski, 1" BSP gwintowe	1" BSP gwintowe	1" BSP gwintowe

\* (od powierzchni czołowej promiennika)

### 3.3 Wymiary

EasyTREK SP□-39□-□ / PP, PVDF	EasyTREK SP□-38□-□ / PP, PVDF	EasyTREK SP□-37□-□ / PP, PVDF	EasyTREK SP□-36□-□ / PP, PVDF	EasyTREK SP□-34□-□ / PP, PVDF
 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-39□-□ probe. It shows a cylindrical probe with a cable at the top and a mounting base at the bottom. Dimensions include: 1" BSP at the top connection; 16.22 for the upper section height; 199 for the total height; 60 for the lower section height; 1 1/2" BSP or NPT for the bottom connection; and a diameter of 96 (ø96) for the main body.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-38□-□ probe. It shows a cylindrical probe with a cable at the top and a mounting base at the bottom. Dimensions include: 1" BSP at the top connection; 16.22 for the upper section height; 199 for the total height; 60 for the lower section height; 2" BSP or NPT for the bottom connection; and a diameter of 96 (ø96) for the main body.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-37□-□ probe. It shows a cylindrical probe with a cable at the top and a mounting base at the bottom. Dimensions include: 1" BSP at the top connection; 16.22 for the upper section height; 219 for the total height; 80 for the lower section height; 2" BSP or NPT for the bottom connection; and a diameter of 96 (ø96) for the main body.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-36□-□ probe. It shows a cylindrical probe with a cable at the top and a mounting base at the bottom. Dimensions include: 1" BSP at the top connection; 16.22 for the upper section height; 162 for the total height; 96 (ø96) for the diameter of the main body.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-34□-□ probe. It shows a cylindrical probe with a cable at the top and a mounting base at the bottom. Dimensions include: 1" BSP at the top connection; 16.22 for the upper section height; 173 for the total height; 122 (ø122) for the diameter of the main body.</p>

### 3.4 Akcesoria

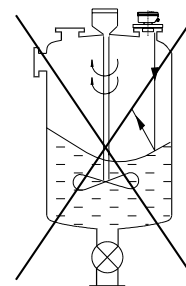
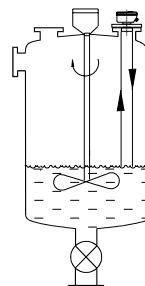
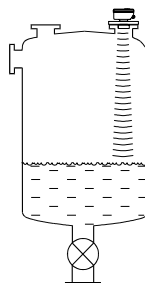
- Karta gwarancyjna
- Deklaracja zgodności
- Instrukcja Montażu i Programowania

## 4. INSTALACJA

### 4.1 Pomiar poziomu cieczy

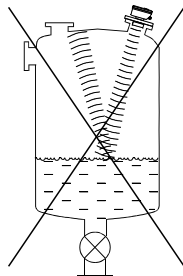
#### UMIEJSCOWIENIE

Optymalne miejsce na zainstalowanie miernika EasyTREK 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.)



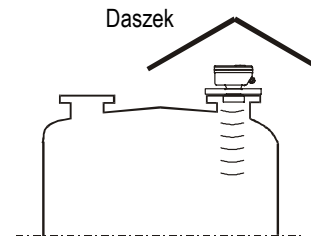
#### POZIOMOWANIE

Należy zwrócić uwagę na to, aby urządzenie zostało zamontowane poziomo z odchyleniem nie większym niż  $\pm 2-3^\circ$ .



#### TEMPERATURA

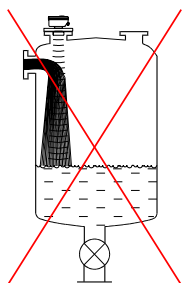
Upewnij się czy miernik jest zabezpieczony przed nadmiernym nasłonecznieniem.





## 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.

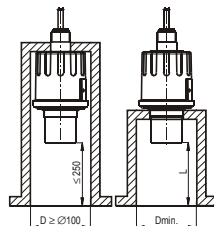
## OPARY

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.

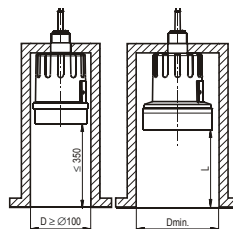
Zaleca się stosowanie mierników ultradźwiękowych o niższych częstotliwościach (40, 20 kHz).

## RURA DYSTANSOWA

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



L	D <sub>min</sub>		
	SP -39	SP -38	SP -37
150	50	60	60
200	50	60	75
250	65	65	90
300	80	75	105



L	D <sub>min</sub>
	SP -34
90	*
200	*
350	*
500	*

\* Skonsultuj się z dystrybutorem

## 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).

## 4.2 Pomiar przepływu w kanale otwartym

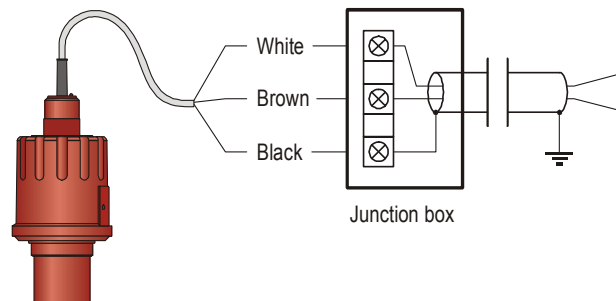
Przy pomiarze przepływu w kanale otwartym należy posłużyć się listą ze str.40.

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).
- W niektórych przypadkach może się pojawić piana na powierzchni. Należy upewnić się żeby powierzchnia naprzeciw czujnika pozostała wolna od piany w celu zapewnienia właściwego odbicia fali.
- Miernik powinien być zamocowany pewnie, tak aby jego położenie nie mogło być zmienione.
- Nawet w przypadku bardzo dokładnej instalacji miernika i zwężki, pomiar przepływu nie będzie tak dokładny jak pomiar dystansu.

## 5. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

- Upewnij się czy zaciski w skrzynce połączeniowej nie są pod napięciem( zastosuj kabel ekranowany  $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$  jak podano w tabeli danych lub o większym przekroju).
- Po podłączeniu zasilania należy miernik zaprogramować.



### Kolory żył:

- White - **I+** plus zasilania i HART  
Brown - **I-** minus zasilania i HART  
Black - **GND** Uziemienie i ekranowanie

### Przedłużenie kabla:

W celu przedłużenia kabla zaleca się zastosowanie skrzynki połączeniowej. Ekran dwóch kabli powinny być połączone i uziemione przy urządzeniu przetwarzającym sygnał.

## 6. URUCHOMIENIE

### 6.1 Informacje użytkowe

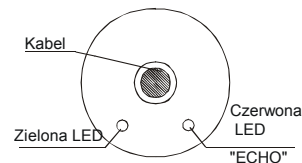
W wyniku podania zasilania prawidłowo podłączony przyrząd powinien zacząć tykać i po 10-20s zaświeci się dioda LED ECHO a na wyjściu pojawi się sygnał 4...20mA. Pomiar będzie się odbywał zgodnie z fabrycznymi ustawieniami domyślnymi. Ustawienia fabryczne umożliwiają kontrolę poprawnej pracy miernika i wykonywanie prostych zadań pomiarowych. Aby wykorzystać wszystkie właściwości zawarte w mierniku należy ustawić EasyTREK do aplikacji poprzez zaprogramowanie parametrów. Aby dogłębnie poznać parametry przyrządu i zastosować właściwe rozwiązania trudnych aplikacji pomiarowych należy starannie przejrzeć rozdział poświęcony programowaniu.

Widok z góry przyłącza procesowego

#### Sygnalizacja diodami LED

##### ECHO – LED

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



##### COM - LED

Patrz opis HART

Miernik działa zgodnie z fabrycznymi ustawieniami domyślnymi:

- ⇒ Pomiar: POZIOM (LEV)
- ⇒ Poziom zero przypisany do maks. dystansu
- ⇒ Wyjście prądowe proporcjonalne do poziomu
- ⇒ 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

## **6.2 Warunki stosowania w strefie Ex**

Średnica kabla powinna być dopasowana do dławika kablowego.

Kabel należy pewnie zamocować i nie powinien być niczym obciążony.

Skrzynka połączeniowa powinna być dobrana zgodnie z klasą zabezpieczenia elektrycznego dla danego obszaru.

## 6.3 Programowanie

Miernik można zaprogramować na dwa sposoby:

- wykorzystując komputer z zainstalowanym programem EView poprzez modem HART wpięty w pętlę prądową z szeregowo włączonym opornikiem 250...500ohm
- wykorzystując uniwersalny wyświetlacz/regulator MultiCONT firmy NIVELCO

### 6.3.1 Konfiguracja pomiaru

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:000

P00: - cba Parametr aplikacji /Jednostki

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

a	Tryb pracy (pomiaru)
0	Pomiar poziomego cieczy

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

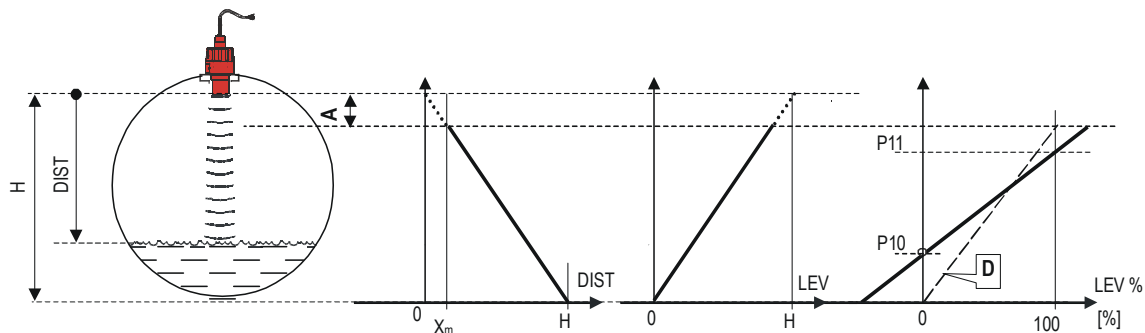
c	System Jednostek
0	Metryczny
1	US

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

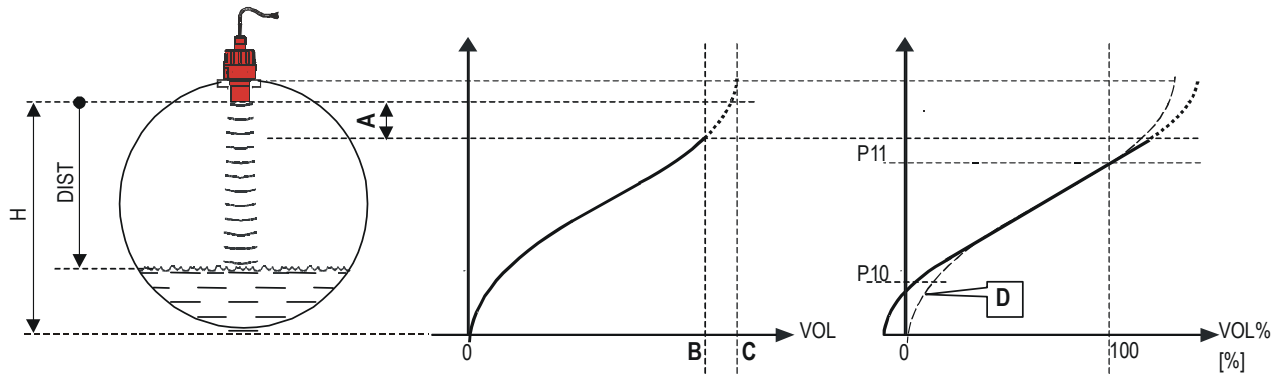
Wartość parametru „a” będzie interpretowana w jednostkach odpowiednio do wybranej WIELKOŚCI MIERZONEJ.

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.



Wartość mierzona	DIST	LEV=H-DIST	LEV%= LEV * $\frac{P11-P10}{H-X_m} + P10$
Parametry do ustawienia	P00 P01(a) = 0 P05 ≥ X <sub>m</sub>	P00 P01(a) = 1 P04 = H P05 ≥ X <sub>m</sub>	P00 P01(a) = 2 P04 = H P05 ≥ X <sub>m</sub> P10 = X <sub>0%</sub> P11 = X <sub>100%</sub>



Wartość mierzona	VOL $f_{P40...P45}(H-DIST)$	$VOL\% = VOL * \frac{P11 - P10}{H - X_m} + P10$
Parametry do ustawienia	P00 P01(a) = 3 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P40...P45	P00 P01(a) = 4 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$ P40...P45

- A:** Najkrótszy mierzalny dystans  
**B:** Objętość odpowiadająca największemu mierzalnemu poziomowi  
**C:** Całkowita objętość zbiornika  
**D:** Wykres dla wartości domyślnych parametrów P10 P11



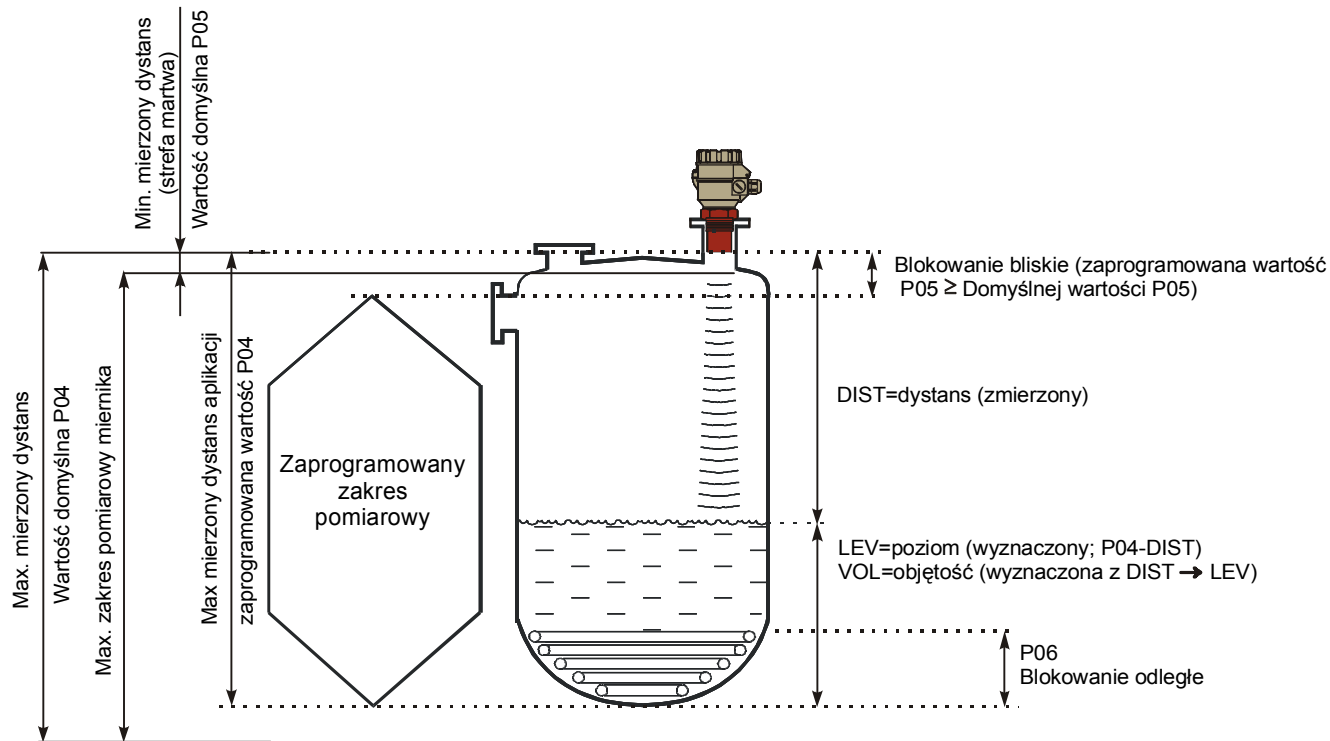
a	Temperatura
0	°C
1	°F

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 <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	-	lb (funty)	m <sup>3</sup> /czas	ft <sup>3</sup> /czas
1	litry	galony	tony	tony	litr/czas	galony/czas

c	Czas
0	s
1	min
2	godzina
3	doba



**P04: - - - - Maksymalny mierzony dystans (H)**DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:  $X_M$  jak w tabeli

Maksymalny mierzony dystans jest jedyną wielkością, którą należy wprowadzić dla każdej aplikacji (z wyjątkiem pomiaru dystansu). Wartość domyślna P04 (patrz tabela poniżej):

EasyTREK	Maksymalny mierzony dystans $x_M$ [m]
do pomiaru poziomu cieczy	PP lub PVDF
SP-39	4
SP-38	6
SP-37	8
SP-36	10
SP-34	15

Należy pamiętać, że :

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

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

Aby osiągnąć najlepszą dokładność przy pomiarze poziomu cieczy należy zmierzyć pusty zbiornik miernikiem EasyTREK.

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

**Blokowanie automatyczne -automatyczna kontrola strefy martwej (P05 =  $X_m$ )**

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

**Blokowanie automatyczne z ograniczeniem  $\geq$  strefa martwa (P05 >  $X_m$ )**

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

EasyTREK	Wartość domyślna minimalnego mierzonego dystansu (strefa martwa) $X_m$ [m]
Miernik poziomu cieczy	Promiennik z PP lub PVDF
S-39	0,2
S-38	0,25
S-37	0,35
S-36	0,35
S-34	0,45

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA: automatyczna kontrola strefy martwej

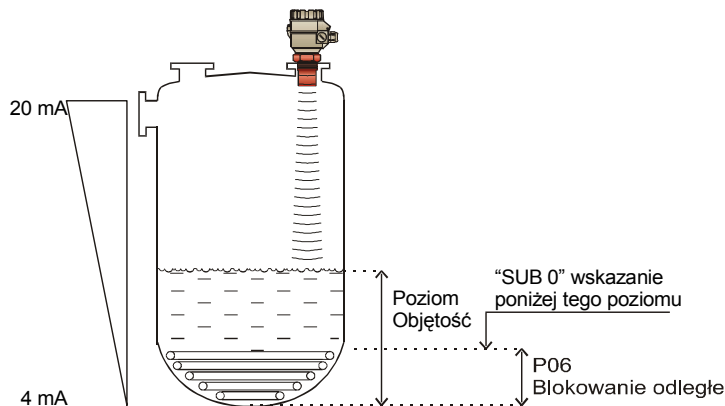
A). Pomiar poziomu

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 :

- wartość P06 na wyjściu prądowym odpowiada wartości blokowania odległego i dalej
- poniżej **Sub 0** (7/8 z P06) KOD BŁĘDU 10 zostanie przekazany przez HART

**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 :
- Wartość prądu wyjściowego będzie zgodna z wartością  $Q=0$
  - Wartość 0 przekazana przez HART do wyświetlacza jako komunikat „No Flow” lub 0

**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.

## 6.3.2 Wyjście prądowe

**P08: - - - - Stała wartość prądu wyjściowego**

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:0

Parametrem tym można na wyjściu ustalić stałą wartość prądu z przedziału 3,8mA....20,5mA. Funkcja ta nie działa przy ustawieniu fabrycznym:0. Uwaga: Stała wartość prądu na wyjściu spowoduje, że ustawienia w **P10**, **P11**, **P12** i **P19** zostaną zignorowane.

**P10: Wartość (dystansu, poziomu, objętości lub przepływu) odpowiadająca 4 mA na wyjściu prądowym**

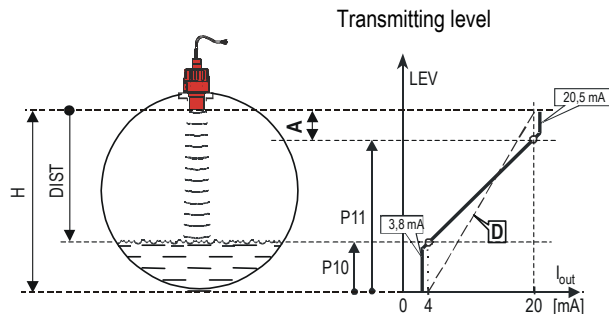
DOMYŚL. WARTOŚĆ FABR.:0

**P11: Wartość (dystansu, poziomu, objętości lub przepływu) odpowiadająca 20 mA na wyjściu prądowym**

DOMYŚL. WARTOŚĆ FABR.:X<sub>M</sub>-X<sub>m</sub>

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 (m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>).

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



**A:** Najmniejszy mierzalny dystans

**D:** Wykres dla wartości domyślnych P10 i P11

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

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

### 6.3.3 Komunikacja cyfrowa

Adresy 0...15 zgodnie ze standardem HART odróżniają urządzenia w tej samej pętli prądowej.

- Adres: 0 wyjście prądowe analogowe o wartościach 4 ... 20 mA
- Adres: 1 ... 15 prąd wyjściowy jest stały i wynosi 4 mA. lub wartość ustaloną w **P08**.

## 6.3.4 Optymalizacja pomiaru

P20: --- a Czas odpowiedzi

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:5

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

a	Czas odpowiedzi (s)	CIECZE	
		Brak/lekkie opary lub zafalowanie	Gęste opary lub silne zafalowanie
0	bez filtracji	Zalecane tylko dla testów	
1	3	możliwe	nie używać
2	6	zalecane	możliwe
3	10	zalecane	zalecane
4	30	zalecane	zalecane
5	60	zalecane	zalecane

P22: --- a Kompensacja wpływu kopulastej góry zbiornika

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:0

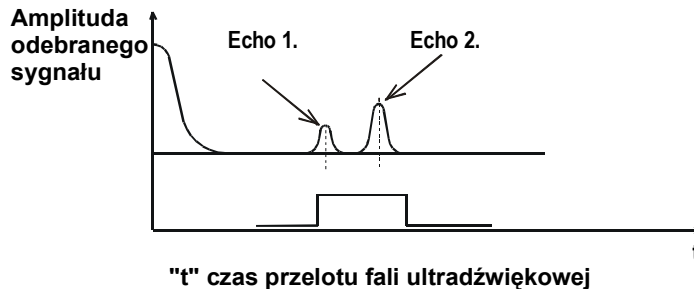
Aby zredukować zakłócający efekt wystąpienia ech wielokrotnych.

a	Kompensacja	Uwagi
0	Wyłączona	Jeśli EasyTREK nie jest zamontowany na środku kopulastej pokrywy zbiornika i pokrywa jest płaska
1	Włączona	Jeśli EasyTREK zamontowany jest na środku kopulastej pokrywy zbiornika



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 EasyTREK odpowiada praktycznie natychmiast na każdą przeszkodę. Zwykle nie nadaje się dla pomiaru poziomu.

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
1	Pierwsze w oknie	Dla pomiaru poziomu cieczy z wielokrotnymi echemi w OKNIE POMIAROWYM

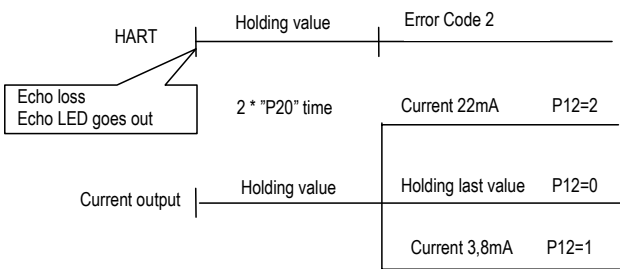
**P26: (m/h) Maksymalna szybkość zmiany poziomu przy napełnianiu (szybkość napełniania)** DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:2000

**P27: (m/h) Maksymalna szybkość zmiany poziomu przy opróżnianiu (szybkość opróżniania)** DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:2000

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

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

Dla wszystkich innych aplikacji używać ustawień fabrycznych.

a	Sygnalizacja zaniku echa	Uwagi
0	Opóźniona	<p>Podczas zaniku echa (jeśli zanik echa trwa dłużej niż 10 s plus wartość czasu ustawiona w <b>P20</b>) wyjście prądowe zatrzyma swoją ostatnią wartość. Po tym czasie zostanie przekazany poprzez HART zgodnie z trybem sygnalizacji błędu ustawionym w <b>P12</b> sygnał KOD BŁĘDU2.</p> 
1	Brak	W momencie zaniku echa wyświetlacz i wyjście prądowe zatrzymają swoje ostatnie wartości.
2	Symulacja napełniania	Utrata echa w czasie procesu napełniania wartość prądu na wyjściu zwiększy się zgodnie z szybkością zmiany ustawioną w parametrze <b>P26</b>
3	Natychmiastowa	W momencie zaniku echa (zgodnie z trybem sygnalizacji błędu ustawionym w <b>P12</b> ) natychmiast zostanie wysłany poprzez HART KOD BŁĘDU2 .
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). W takich przypadkach może być przydatna sygnalizacja pustego zbiornika zamiast brak echa

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.

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”.*

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

JEDNOSTKI POMIAROWE W: [kg/dm<sup>3</sup>] lub [lb/ft<sup>3</sup>] zależnie od P00(c)

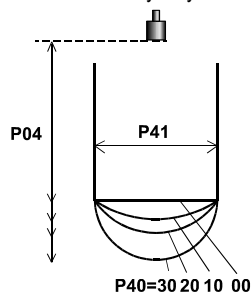
### 6.3.5 Pomiar objętości

ba	Kształt zbiornika	Ustaw także	Uwaga!
b0	walec stojący z dnem sferycznym; „b” jak na poniższych rysunkach	P40(b), P41	Wartość „a” (kształt zbiornika) należy ustawić jako pierwszą.
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	

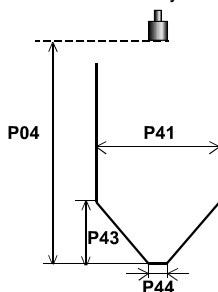
**P41-45: Wymiary zbiornika/silosu**

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:0

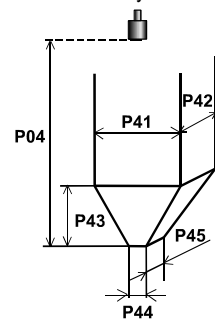
Walec stojący  
z dnem sferycznym



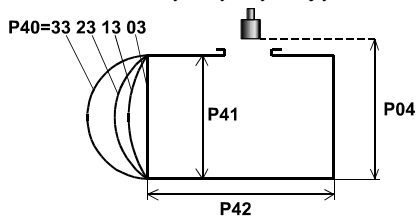
Walec stojący  
z dnem stożkowym



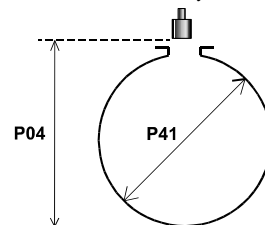
Stojący zbiornik prostokątny z dnem  
stożkowym



Zbiornik cylindryczny leżący



Zbiornik kulisty



### 6.3.6 Pomiar przepływu w kanale otwartym

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

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:00

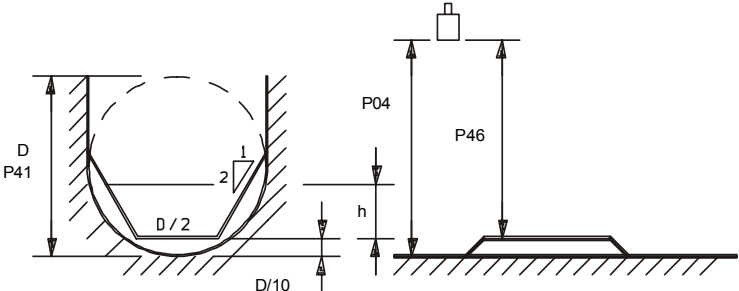
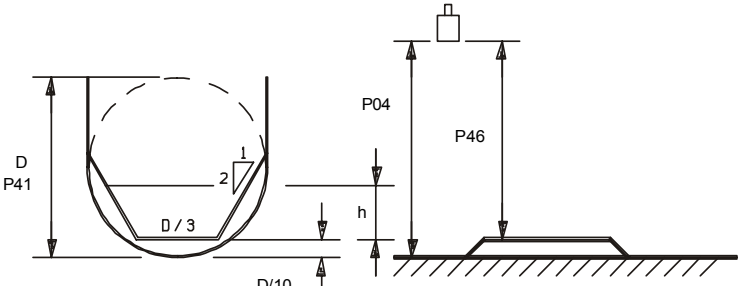
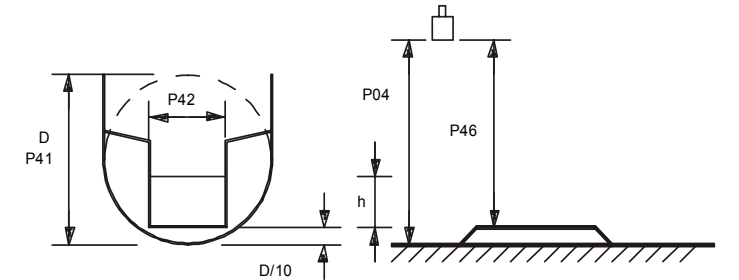
ba	Zasada pomiaru					Ustaw także:	
	Typ	Wzór	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]		
00	Zwężki Parshalla Nivelco	GPA-1P1	$Q[l/s]= 60.87 \cdot h^{1.552}$	0.26	5.38	30	P46
01		GPA-1P2	$Q[l/s]= 119.7 \cdot h^{1.553}$	0.52	13.3	34	P46
02		GPA-1P3	$Q[l/s]= 178.4 \cdot h^{1.555}$	0.78	49	39	P46
03		GPA-1P4	$Q[l/s]= 353.9 \cdot h^{1.558}$	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	

Patrz następne strony.

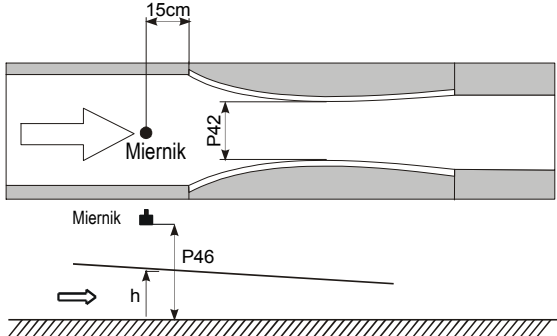
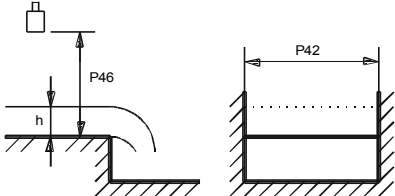
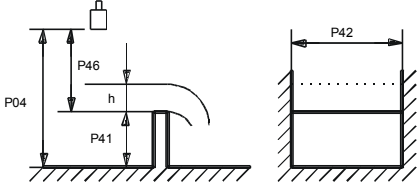
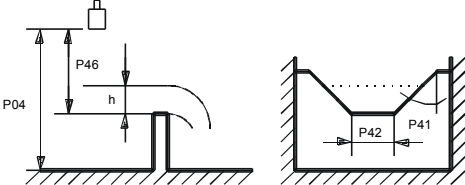
P46 jest zawsze odległością pomiędzy powierzchnią czołową promiennika a poziomem zerowym (poziomem dla którego przepływ jest równy 0).

### Zwężki / Przelewy

<p>P40= 00 . . . 08</p>	<p>Zwężki Parshalla Nivelco (GPA1P1 to GPA-1P9)</p>															
<p>P40= 09</p>	<p>Zwężka Parshalla wersja ogólna  <math>0.305 &lt; P42(\text{szerokość}) &lt; 2.44</math>  <math>Q[\text{m}^3/\text{s}] = 0.372 \cdot P42 \cdot (h/0.305)^{1.569 \cdot s}</math>  <math>2.5 &lt; P42</math>  <math>Q[\text{m}^3/\text{s}] = K \cdot P42 \cdot h^{1.6}</math>  <math>P = 2/3 \cdot A</math></p> <table border="1" data-bbox="491 848 746 1013"> <thead> <tr> <th>s[m]</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.05</td> <td>2.450</td> </tr> <tr> <td>4.57</td> <td>2.400</td> </tr> <tr> <td>6.10</td> <td>2.370</td> </tr> <tr> <td>7.62</td> <td>2.350</td> </tr> <tr> <td>9.14</td> <td>2.340</td> </tr> <tr> <td>15.24</td> <td>2.320</td> </tr> </tbody> </table>	s[m]	K	3.05	2.450	4.57	2.400	6.10	2.370	7.62	2.350	9.14	2.340	15.24	2.320	
s[m]	K															
3.05	2.450															
4.57	2.400															
6.10	2.370															
7.62	2.350															
9.14	2.340															
15.24	2.320															

<p><b>P40= 10</b></p>	<p><b>Zwężka Palmer-Bowlus (D/2)</b></p> <p><math>Q[m^3/s]= f(h1/P41)*P41^{2.5}</math>, gdzie <math>h1[m]= h+(P41/10)</math></p>	
<p><b>P40= 11</b></p>	<p><b>Zwężka Palmer-Bowlus (D/3)</b></p> <p><math>Q[m^3/s]= f(h1/P41)*P41^{2.5}</math>, gdzie <math>h1[m]= h+(P41/10)</math></p>	
<p><b>P40= 12</b></p>	<p><b>Zwężka Palmer-Bowlus (o przekroju prostokątnym)</b></p> <p><math>Q[m^3/s]= C*P42*h^{1.5}</math>, gdzie <math>C= f(P41/P42)</math></p>	



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

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

### 6.3.7 32-punktowa krzywa linearyzacji

P47: - - - a Tryb linearyzacji

DOMYŚLNA WARTOŚĆ FABRYCZNA:0

a	Tryb linearyzacji
0	Wyłączona (Domyślnie)
1	Włączona

P48: Tabela linearyzacji

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

1. Tabela linearyzacji musi zaczynać się zawsze od : L(1)= 0 i r(1)= odpowiedniej wartości (przypisanej do poziomu 0)
2. Warunki zakończenia tabeli: j= 32 lub L(j)= 0
3. 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.
4. EasyTREK zignoruje wszystkie dane umieszczone po pozycji zero "0".
5. Jeśli jeden z powyższych warunków nie zostanie spełniony wyświetlony zostanie kod błędu (patrz: KODY BŁĘDÓW).

### 6.3.8 Parametry informacyjne (do odczytu)

**P60: - - - - Całkowita ilość godzin pracy urządzenia (h)**

**P61: - - - - Czas od ostatniego włączenia miernika (h)**

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

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

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

W przypadku uszkodzenia układu pomiaru temperatury wyświetlany będzie przesłany przez HART 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.

#### **P71: - - - Środek okna pomiarowego (tylko do odczytu)**

#### **P72 - - - Amplituda echa w OKNIE POMIAROWYM (tylko do odczytu)**

#### **P73: Pozycja echa (czas) (ms)**

#### **P74: Stosunek sygnał / szum**

Stosunek sygnał / szum	Warunki pomiarowe
Powyżej 70	Doskonałe
Pomiędzy 70 a 30	Dobre
Poniżej 30	Nie pewne

#### **P75: - - - Zakres blokowania**

Wyświetlana jest aktualna wartość zakresu blokowania bliskiego. (wybrana w P05)

### **6.3.9 Parametry dodatkowe do pomiaru przepływu**

#### **P76: - - - Spiętrzenie (LEV)**

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

#### **P77: - - - TOT1 licznik przepływu (kasowalny)**

#### **P78: - - - TOT2 licznik przepływu (nie-kasowalny)**

### **6.3.10 Pozostałe parametry**

#### **P96: - - - Kod urządzenia 1 (tylko do odczytu)**

**P97: - - - - Kod urządzenia 2 (tylko do odczytu)**

**P98: - - - - Wersja urządzenia (tylko do odczytu)**

**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. NAPRAWA I KONSERWACJA

EasyTREK nie wymaga regularnej konserwacji. Czasem jednak należy wyczyścić czujnik z nagromadzonych osadów. Czyszczenie powinno odbywać się ostrożnie tak, aby nie uszkodzić urządzenia. Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne wykonywane są u producenta. Urządzenie przesyłane do naprawy powinno zostać wyczyszczone lub zneutralizowane przez Użytkownika.

## 8. 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
17	Błąd zgodności parametru	Sprawdź programowanie
18	Uszkodzenie urządzenia	Kontakt z NIVELCO

## 9. PRĘDKOŚCI DŹWIĘKU W RÓŻNYCH GAZACH I TABELA PARAMETRÓW

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
Bensol	$C_6H_6$	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	13	Parametr aplikacji/Jednostki	P25	25	Wybór echa w oknie pomiarowym
P01	14	Tryb pomiaru	P26	25	Prędkość napelniania zbiornika
P02	16	Jednostki pomiarowe	P27	25	Prędkość opróżniania zbiornika
P03	17	N.A.	P28	26	Sygnalizacja zaniku echa
P04	18	Maksymalny mierzony dystans	P29	27	Blokowanie obiektu #1
P05	19	Minimalny mierzony dystans (Strefa martwa)	P30		N.A.
P06	20	Blokowanie odległe	P31	27	Prędkość dźwięku dla 20°C
P07		N.A.	P32	27	Gęstość materiału
P08	21	Stała wartość prądu wyjściowego	P33		N.A.
P09		N.A.	P34		N.A.
P10	21	Wartość przypisana do 4 mA wyjścia prąd.	P35		N.A.
P11	21	Wartość przypisana do 20 mA wyjścia prąd.	P36		N.A.
P12	22	Sygnalizacja błędu wyjściem prądowym	P37		N.A.
P13		N.A.	P38		N.A.
P14		N.A.	P39		N.A.
P15		N.A.	P40	27/29	Kształt zbiornika/silosu/rodzaj zwężki/przelewu
P16		N.A.	P41	28/30	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P17		N.A.	P42	28/30	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P18		N.A.	P43	28/30	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P19	22	Krótki adres (HART)	P44	28/30	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P20	23	Czas odpowiedzi	P45	28/30	Wymiary zbiornika/ Wymiary zwężki/przelewu
P21		N.A.	P46	30	Odl. od czoła głowicy do poziomu zero (Q=0)
P22	23	Kompensacja kopulastej góry zbiornika	P47	34	Tryb linearyzacji
P23		N.A.	P48	34	Tabela linearyzacji
P24	24	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	35	Całkowity czas pracy urządzenia	
P61	35	Czas od ostatniego włączenia miernika	
P62		N.A.	
P63		N.A.	
P64	35	Aktualna temperatura promiennika	
P65	35	Max. zarejestrowana temperatura promiennika	
P66	35	Min. zarejestrowana temperatura promiennika	
P67		N.A.	
P68		N.A.	
P69		N.A.	
P70	36	Liczba ech ultradźwiękowych / Mapa ech	
P71	36	Środek okna pomiarowego	
P72	36	Amplituda echa w oknie pomiarowym	
P73	36	Pozycja echa (czas)	
P74	36	Stosunek sygnał/szum	

P75	36	Zakres blokowania	
P76	36	Śpięcie	
P77	36	Licznik przepływu TOT1 (kasowalny)	
P78	36	Licznik przepływu TOT2 (nie-kasowalny)	
P79		N.A.	
P80		N.A.	
P81		N.A.	
P82		N.A.	
P83		N.A.	
P84		N.A.	
P85		N.A.	
P86		N.A.	
P87		N.A.	
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	36	Kod urządzenia 1.	
P97	37	Kod urządzenia 2	
P98	37	Wersja urządzenia	
P99	37	Zabezpieczenie dostępu za pomocą hasła	

2006-02-06