

# EasyTREK

SP-300, SP-300 Ex

Transmissor de nível compacto por ultra-som a 2 fios



Manual de programação e usuário



Fabricante:

NIVELCO Process Control Co.

H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Tel.: (36-1) 889-0100 Fax: (36-1) 889-0200

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



## APROVAÇÕES:



BKI ATEX, Certificate No.: BKI16ATEX0017X/1

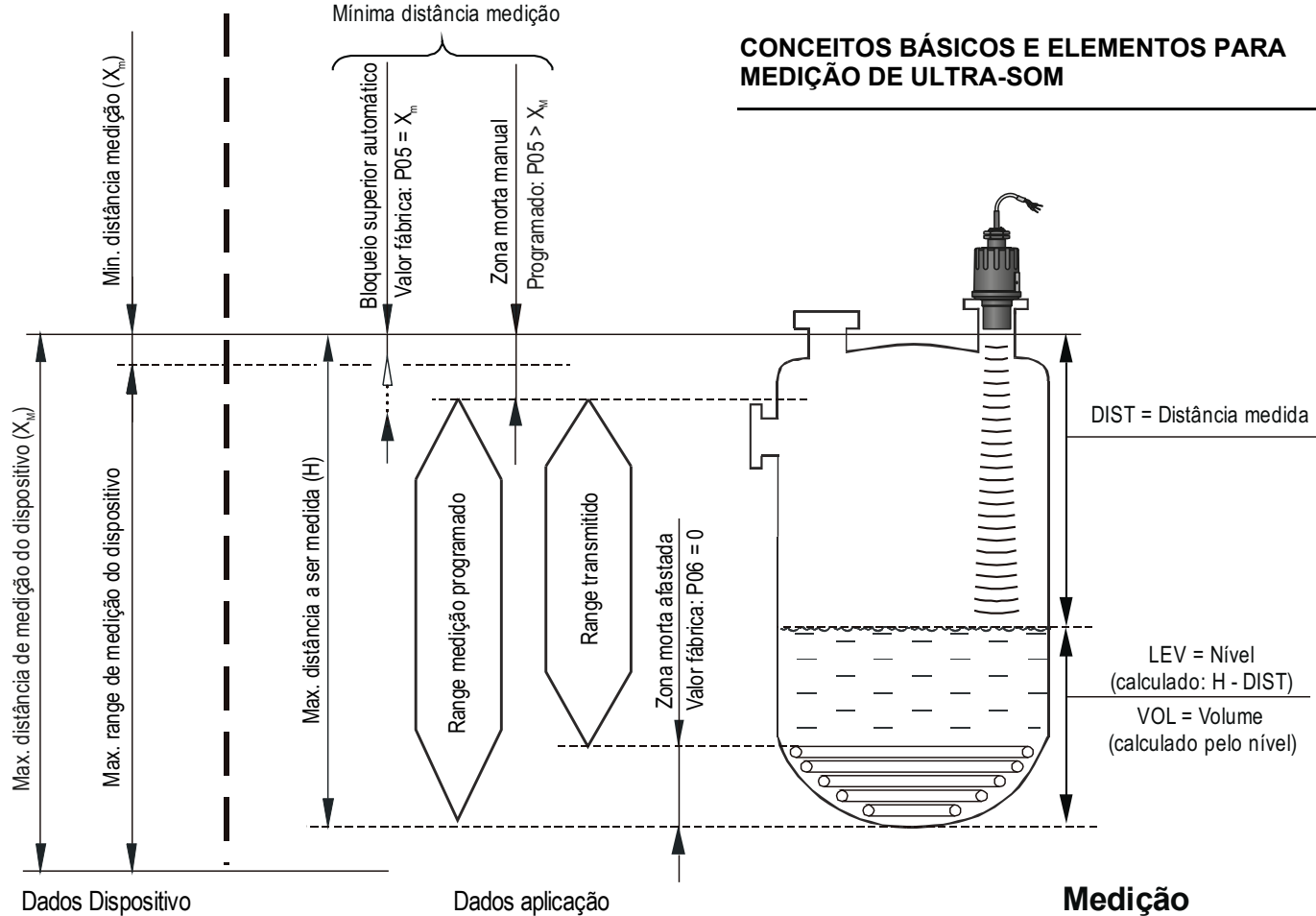


Ex Russia, Certificate No.: RU C-HU.MF62.B.04399



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

## CONCEITOS BÁSICOS E ELEMENTOS PARA MEDIÇÃO DE ULTRA-SOM





**NIVELCO**

Supply:  
Output:  
Amb. temp.:  
Med. temp.:

CE

MADE IN ITALY

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2. DADOS TÉCNICOS</b> .....	<b>7</b>
2.1 Dados gerais.....	7
2.2 Dados adicionais para dispositivos à prova de explosão.....	8
2.2.1 ATEX APROVAÇÃO.....	8
2.2.2 INMETRO APROVAÇÃO.....	8
2.3 Informações especiais.....	9
2.4 Acessórios.....	9
2.5 Codificação (Nem todas combinações estão disponíveis).....	9
2.6 Dimensões.....	10
<b>3. INSTALAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
3.1 Medição de nível em líquidos.....	11
3.2 Medição de vazão em canal aberto.....	13
<b>4. LIGAÇÃO ELÉTRICA</b> .....	<b>13</b>
<b>5. COLOCANDO EM OPERAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
5.1 Utilização.....	14
5.2 Condições especiais de segurança.....	15
5.3 Programação.....	16

5.3.1 Configuração da medição.....	16
5.3.2 Saída de corrente.....	22
5.3.3 Saída relê.....	23
5.3.4 Comunicação digital.....	24
5.3.5 Otimização de medição.....	24
5.3.6 Data logger.....	28
5.3.7 Medição de volume.....	32
5.3.8 Medição de vazão em canal aberto.....	33
5.3.9 Linearização de 32 pontos.....	39
5.3.10 Parâmetros informativos (somente leitura).....	40
5.3.11 Parâmetros adicionais para medição de vazão.....	41
5.3.12 Parâmetro complementar do logger.....	41
5.3.13 Outros parâmetros.....	41

<b>6. MANUTENÇÃO CONSERTO E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO</b> .....	<b>42</b>
6.1 Atualização de Software.....	42
<b>7. CÓDIGOS DE ERRO</b> .....	<b>43</b>
<b>8. TABELA DE PARÂMETROS</b> .....	<b>44</b>
<b>9. VELOCIDADE DO SOM EM DIFERENTE GASES</b> .....	<b>46</b>

**Grato por escolher um instrumento NIVELCO.  
Estamos certos de sua satisfação através de seu uso!**

## 1. INTRODUÇÃO

### Aplicação

O **EasyTREK** medidor de nível ultra-sônico compacto da NIVELCO é um excelente ferramenta para medição de nível de líquidos. A tecnologia de medição de nível é baseada no princípio do ultra-sônico sem contato, adequado para aplicações que por alguma razão não pode haver contato físico com o a superfície do material a ser medido.

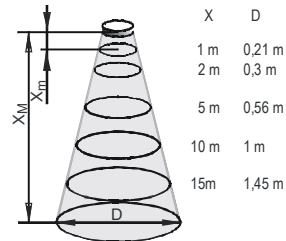
### Princípio de operação

O medidor de nível ultra-sônico é baseado no princípio de medição do tempo necessário para o pulso de ultra-som percorrer a distância de ida e volta do sensor até o nível do líquido. O sensor emite um trem de pulso ultra-sônico e recebe os ecos refletidos. O dispositivo eletrônico inteligente processa o sinal recebido selecionando o eco refletido pela superfície e calcula o tempo da trânsito entre a emissão e recepção do pulso, que constitui a base de todas saídas de sinal do **EasyTREK**.

Mínima distância de medição ( $X_M$ ) é o mínimo valor de altura que a medição é possível, abaixo desse valor há a zona morta (dead zone) em que a medição não é possível. Esse valor está de acordo com P05 (veja página 18).

Máxima distância de medição ( $X_M$ ) é o máximo valor de altura que a medição é possível sob condições ideais, acima desse valor há a zona morta superior (veja parâmetro P04 na página 17). Máxima distância de medição da atual aplicação (H) não poderá ser maior que  $X_M$ .

O ângulo total do feixe de onda (cone) da maioria dos transdutores Sensonic NIVELCO está entre 5 e 7°, garantindo uma medição precisa e confiável em silos estreitos com paredes desiguais, bem como em tanques com objetos internos. Com uma conseqüência da angulação do feixe estreito de onda, o **EasyTREK** apresenta bom desempenho em situações de profunda penetração pelos gases, vapor e espuma.



Diâmetros  
equivalentes a  
um ângulo 5°

## 2. DADOS TÉCNICOS

### 2.1 DADOS GERAIS

Transdutor / materiais de revestimento	Polipropileno (PP), PVDF, PTFE / PP	
Temperatura de processo	Transdutores de PP, PVDF e PTFE -30 °C ... +90 °C	
Temperatura ambiente	-30 °C ... +80 °C	
Pressão**(Absoluta)	0.05 – 0.3 MPa (0.5 – 3 bar) SS316Ti para sensores de aço inoxidável 0.09 – 0.11 MPa (0.9 – 1.1 bar)	
Vedação	Transdutor PP: EPDM; Todas outras versões de transdutores: FPM	
Grau de proteção	IP68	
Alimentação	12 <sup>(3)</sup> – 36 V DC com comunicação HART®	48 mW – 720 mW, isolante Galvânico; proteção contra surtos
Precisão*	(0.2% da distância medida mais 0.05% do range de medição)	
Resolução	Dependendo da distância medida: < 2 m: 1 mm, 2 – 5 m: 2 mm, 5 – 10 m: 5 mm, > 10 m: 10 mm	
Saídas	Analogico: 4 – 20 mA, (3.9 – 20.5 mA), $R_{tmax} = (U_t - 11.4 V) / 0.02 A$ , isolante Galvânico; proteção contra transientes	
	SPDT relé, 30 V DC, 1 A DC	
	Comunicação serial: interface HART® (resistência terminal de 250 Ohm)	
Conexão elétrica	6 x 0.5 mm <sup>2</sup> cabo blindado Ø6 mm x 5 m (comprimento máximo de 30 m)	
Proteção elétrica	Classe III SELV	

- (1) Para pressões menores que 1 bar o representante da NIVELCO deve ser consultado.
- (2) Sob ótimas condições de reflexão e temperatura do transdutor estabelecida.
- (3) Somente operação parcial é fornecida. Operação confiável sem qualquer restrição é garantida com tensão no terminal > 13.4 V.

## 2.2 DADOS ADICIONAIS PARA DISPOSITIVOS À PROVA DE EXPLOSÃO

### 2.2.1 ATEX aprovação No.: BKI16ATEX0017X/1

Tipo	SP□-3□□-7Ex SP□-3□□-8Ex
Marcação Ex (ATEX)	Ex II 1 G Ex ia IIB T6 ... T5 Ga
Dados da proteção intrínseca	$C_i \leq 28 \text{ nF}$ , $L_i \leq 200 \mu\text{H}$ , $U_i \leq 30 \text{ V}$ , $I_i \leq 140 \text{ mA}$ , $P_i \leq 1 \text{ W}$
Alimentação Ex, carregamento	$U_o < 30 \text{ V}$ , $I_o < 140 \text{ mA}$ , $P_o < 1 \text{ W}$
Temperatura meio	Para transdutor em PP -20 °C ... +70 °C, para transdutor em PVDF -20 °C ... +80 °C Classe de Temperatura T6, Para transdutor em PTFE -30 °C ... +90 °C Classe de Temperatura T5
Temperatura ambiente	-20 °C ... +70 °C

### 2.2.2 INMETRO APROVAÇÃO No.: DNV 14.0167 X – Revision 01

Tipo	SP□-3□□-7Ex SP□-3□□-8Ex
Marcação Ex (ATEX)	Ex ia IIB T6 ... T5 Ga
Dados da proteção intrínseca	$C_i \leq 28 \text{ nF}$ , $L_i \leq 200 \mu\text{H}$ , $U_i \leq 30 \text{ V}$ , $I_i \leq 140 \text{ mA}$ , $P_i \leq 1 \text{ W}$
Alimentação Ex, carregamento	$U_o < 30 \text{ V}$ , $I_o < 140 \text{ mA}$ , $P_o < 1 \text{ W}$
Temperatura meio	For PP transducer -20 °C ... +70 °C [-4 °F ... +158 °F], for PVDF transducer -20 °C ... +80 °C [-4 °F ... +176 °F] Temp. class T6, for PTFE transducer -30 °C ... +90 °C [-22 °F ... +194 °F] Temp. class T5
Temperatura ambiente	-20 °C ... +70 °C [-4 °F ... +158 °F]

## 2.3 INFORMAÇÕES ESPECIAIS

DADOS ESPECIAIS PARA TRANSDUTORES PP, PVDF E PTFE (TAMBÉM SE APLICA A MODELOS EX)

Tipo	SP□-39□-□		SP□-38□-□		SP□-37□-□		SP□-36□-□	SP□-34□-□	SP□-32□-□
Material do transdutor	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP or PVDF		
Máxima distância de medição * (X <sub>m</sub> ) [m (ft)]	4 (13)	3 (10)	6 (20)	5 (17)	8 (26)	6 (20)	10 (33)	15 (49)	25 (82)
Mínima distância de medição* (zona morta) (X <sub>m</sub> ) [m (in)]	0.2 (8)	0.25 (10)		0.35 (14)		0.45 (18)		0.6 (24)	
Ângulo total de abertura (-3 dB)	6°		5°		7°		5°		7°
Frequência de trabalho	80 kHz				50 kHz		60 kHz	40 kHz	20 kHz
Conexão superior ao processo					1" BSP thread				
Conexão inferior ao processo	1½" BSP / NPT thread		2" BSP / NPT thread			-			

\* (em relação à face do transdutor)

## 2.4 ACESSÓRIOS

- Cartão de Garantia
- Manual de programação e instalação
- Declaração de conformidade

## 2.5 CODIFICAÇÃO (NEM TODAS COMBINAÇÕES ESTÃO DISPONÍVEIS)

EasyTREK S P □ - 3 □ □ - □

MATERIAL INVÓLUCRO	CÓDIGO
PP	A
PVDF	B
PTFE / PP	T

RANGE M	CÓDIGO
25	2
15	4
10	6
6; 8*	7
5; 6*	8
3; 4*	9

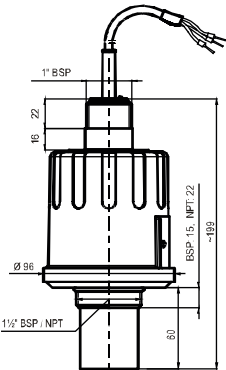
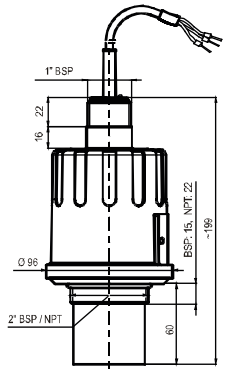
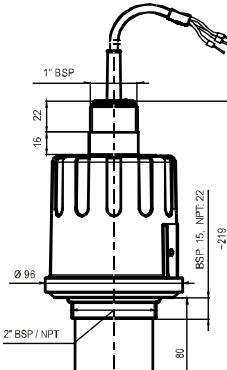
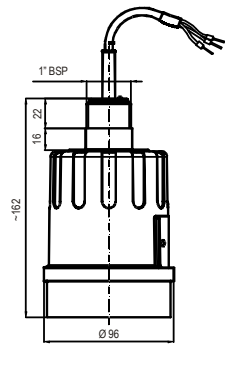
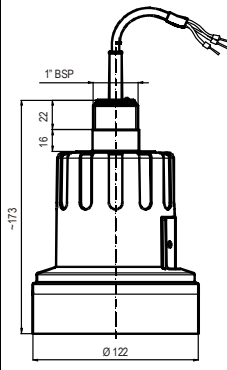
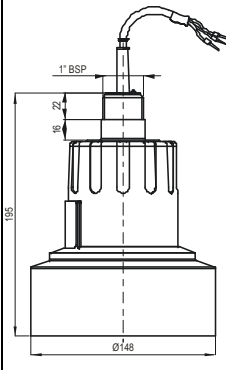
CONEXÃO AO PROCESSO	CÓDIGO
1"; 2" BSP thread	0
2" NPT thread	N
1" BSP quick conn. / PP	F
Bracket 200 mm	K
Bracket 500 mm	L
Bracket 700 mm	M

SAÍDA / EX	CÓDIGO
4 - 20 mA / HART / LOGGER	3
4 - 20 mA / HART	4
4 - 20 mA / HART / LOGGER / Ex	7
4 - 20 mA / HART / Ex	8
4 - 20 mA / Relay / HART	H
4 - 20 mA / Relay / HART / LOGGER	A

A codificação para unidade EX deve terminar com 'Ex'

\* Range de medição depende do material do transdutor

## 2.6 DIMENSÕES

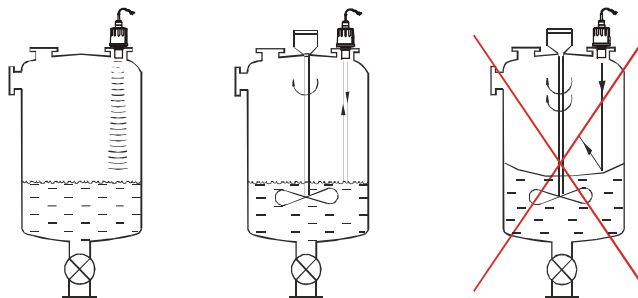
EasyTREK SP□-39□-□ / PP, PVDF, PTFE	EasyTREK SP□-38□-□ / PP, PVDF, PTFE	EasyTREK SP□-37□-□ / PP, PVDF, PTFE	EasyTREK SP□-36□-□ / PP, PVDF	EasyTREK SP□-34□-□ / PP, PVDF	EasyTREK SP□-32□-□ / PP, PVDF
 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-39□-□ model. Dimensions include: 1" BSP inlet, 16 mm height for the top section, 22 mm for the middle section, 193 mm total height, 15 mm for the lower section, BSP-15, NPT:22 connection, Ø 96 diameter, 1 1/4" BSP / NPT outlet, and 80 mm for the bottom section.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-38□-□ model. Dimensions include: 1" BSP inlet, 16 mm height for the top section, 22 mm for the middle section, 199 mm total height, 15 mm for the lower section, BSP-15, NPT:22 connection, Ø 96 diameter, 2" BSP / NPT outlet, and 60 mm for the bottom section.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-37□-□ model. Dimensions include: 1" BSP inlet, 16 mm height for the top section, 22 mm for the middle section, 216 mm total height, 15 mm for the lower section, BSP-15, NPT:22 connection, Ø 96 diameter, 2" BSP / NPT outlet, and 80 mm for the bottom section.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-36□-□ model. Dimensions include: 1" BSP inlet, 16 mm height for the top section, 22 mm for the middle section, 162 mm total height, Ø 96 diameter.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-34□-□ model. Dimensions include: 1" BSP inlet, 16 mm height for the top section, 22 mm for the middle section, 173 mm total height, Ø 122 diameter.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-32□-□ model. Dimensions include: 1" BSP inlet, 16 mm height for the top section, 22 mm for the middle section, 185 mm total height, Ø 148 diameter.</p>

## 3. INSTALAÇÃO

### 3.1 MEDIÇÃO DE NÍVEL EM LÍQUIDOS

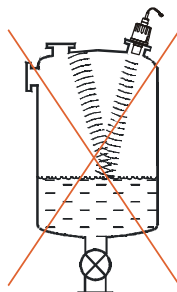
#### POSIÇÃO

A posição ideal do **EasyTREK** é entre 30 e 50% o valor do raio do tanque/silo, partindo de seu centro de circunferência



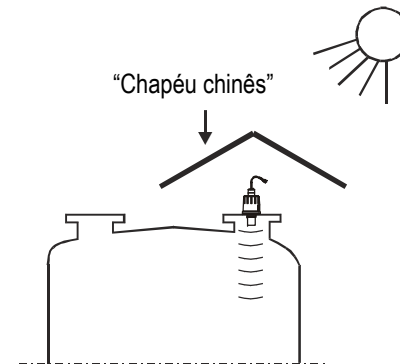
#### ALINHAMENTO

A face do sensor tem que ser paralela à superfície de medição, com desnível de no máximo  $\pm 2 - 3^\circ$ .



#### TEMPERATURA

Certifique-se que o medidor está protegido contra aquecimento direto por raios solares.



## OBSTÁCULOS

Certifique-se que nenhum objeto (tubos de refrigeração, termômetros, etc.) estejam ou interfiram no volume cônico formado pelos feixes de onde ultrasônicos.

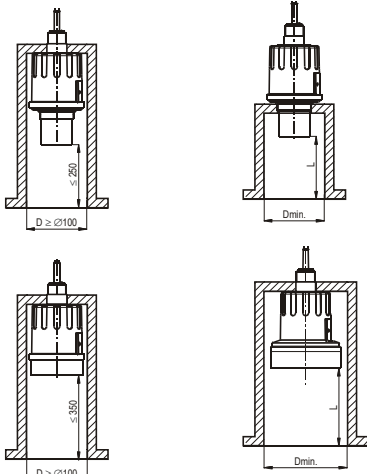
Observação: a programação do **EasyTREK** permite que dado o posicionamento de um objeto fixado, entre o transdutor e o nível medido seja "ignorado" e a medição ocorra plenamente (P29 de programação).

## ESPUMA

A espuma da superfície do líquido pode tornar a medição de nível ultrasônica impossível. Se possível, a localização deve onde houver menos espuma (o mais longe possível de onde há o escoamento ou vazão) ou a instalação de um tudo de calma pode resolver esse problema.

## PESCOÇO

A estrutura do pescoço da tubulação deve ser rígida, o interior da aresta onde o cone de ultrasom passa deve ser arredondado para evitar interferência.

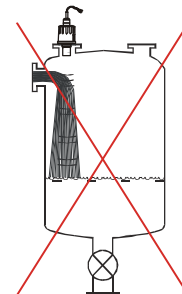


## VENTO

Intensos fluxos de ar (gases) nas proximidades do cone de feixes ultrasônicos devem ser evitados. Um forte corrente de ar por "assoprar" o ultra-som, prejudicando a medição. Dispositivos com menor frequência de medição (40, 20 kHz) são recomendados.

## FUMAÇA E VAPORES

Para tanques fechados contendo produtos químicos ou outros líquidos que criam fumaça / gases sobre a superfície do líquido, especialmente para tanques externos expostos ao sol, uma significativa redução no range de medição do dispositivo ultrasônico deve ser considerada durante a seleção do dispositivo. Dispositivos com baixa frequência de medição (40, 20 kHz) são recomendados nesses casos.



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□	SP□-32□
90	*	*
200	*	*
350	*	*
500	*	*

\* Para valores contate seu distribuidor

### 3.2 MEDIÇÃO DE VAZÃO EM CANAL ABERTO

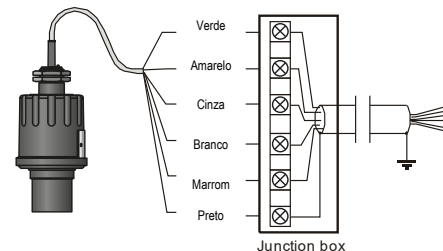
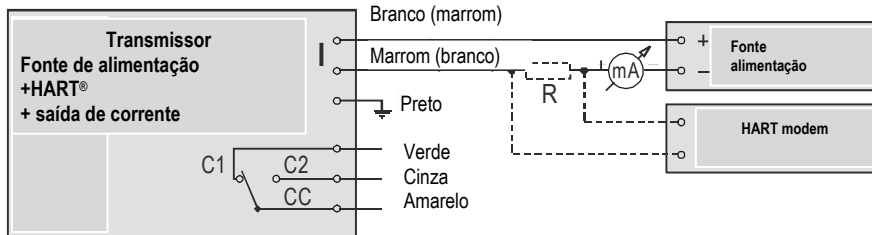
- A unidade é indicada para medição de vazão em canal aberto com nos modos de construção listados em 5.3.8.
- Para aumentar a precisão, instale sensores o quanto próximo for possível sobre máximo nível de água esperado (veja distância mínima de medição)
- Instale a unidade num lugar definido pelas características de medição do canal ao longo do eixo longitudinal da calha ou vertedouro. No caso da calha Parschall fornecidas pela **NIVELCO**, a localização do sensor é pré-definida
- Em alguns casos, pode aparecer espuma na superfície. Tenha certeza que a superfície, oposta ao sensor, permanece sem espuma para ocorrer plenamente a reflexão do som
- A unidade deve ser fixada a sua posição, que não mudará
- O ponto de precisão de medição do comprimento das seções do canal antes e depois da calha de medição e seu método de juntar à medição a seção do canal são de relevante importância.
- Mesmo com a mais cuidadosa instalação, a precisão da medição do escoamento será menor o quanto maior for a distância de medição. Os recursos da calha ou vertedouro aplicados vão determinar essa precisão.
- Dispositivos devem ser protegidos contra super-aquecimento devido a luz do sol, usando protetores adequados.

## 4. LIGAÇÃO ELÉTRICA

- Certifique-se que os terminais não estão ligados à alimentação (Use cabos de blindagem 6 x 0.5 mm<sup>2</sup>, sugerido em dados técnicos ou mais forte).
- Depois de ligá-lo à fonte de alimentação, a programação necessária poderá ser feita.

### COLORAÇÃO DOS FIOS:

Verde	- saída C1 de relé	Branco	- I,	um dos pontos da corrente de loop, alimentação e HART (polaridade independente)
Amarelo	- saída CC de relé	Marron	- I,	outro ponto da corrente de loop, alimentação e HART (polaridade independente)
Cinza	- Saída C2 de relé	Preto	- GND,	Função terra e ponto de blindagem



### EXTENSÃO DO CABO INTEGRAL:

Para a necessidade de extensão de cabo uma caixa de interligação é sugerida. A blindagem dos dois cabos deve ser conectada e aterrada no dispositivo de processamento do sinal.

## 5. COLOCANDO EM OPERAÇÃO

### 5.1 UTILIZAÇÃO

Como consequência de uma ligação correta, um ECHO LED acende depois de 10 – 20 s e se mantém aceso e um sinal de 4 – 20 mA aparece na saída de corrente. A medição estará de acordo com a definição de fábrica. O padrão de fábrica é totalmente apto a checar se o dispositivo funciona plenamente e realizar simples tarefas de medição. Os outros recursos do **EasyTREK** somente poderão ser utilizados ajustando o **EasyTREK** ao aplicativo de programação. Para medições e aplicações mais complexas, a programação e o funcionamento do **EasyTREK** deve ser cuidadosamente.

#### indicação de LED:

- **ECHO-LED**

Ligado, se a unidade detecta eco apropriado

- **COM-LED**

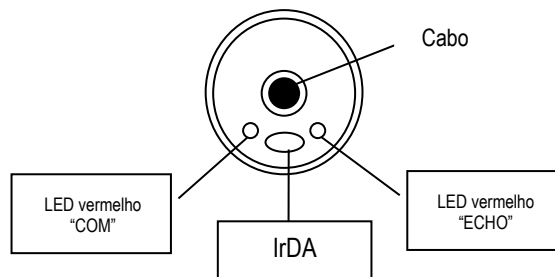
Piscando quando em comunicação HART®

Fica ligado em estado de programação remota

#### IrDA – porta de comunicação infra vermelho para leitura

Dos valores logados, diagnóstico e atualização do software

Vista da parte superior do transmissor



Dispositivo pode ser resetado para os padrões de fábrica. Segue valores de fábrica:

- ⇒ Medição: nível (LEV)
- ⇒ Nível zero associado à máxima distância
- ⇒ Saída de corrente proporcional ao nível
- ⇒ 4 mA e 0% associado ao nível zero.
- ⇒ 20 mA e 100% associado ao máximo nível (menos a distância)
- ⇒ Indicação de erro para saída de corrente: manter ultimo valor
- ⇒ Amortecimento: 60 s.

## 5.2 CONDIÇÕES ESPECIAIS DE SEGURANÇA

Diametro dos cabos elétricos devem ser condizentes com o eletroduto especificado.

O cabo externo a unidade deverá ser fixado para que fique livre de outras cargas.

A caixa de terminais deverá ser selecionada de acordo com a classe elétrica da área que se encontra.

- O dispositivo deverá ser programado através da porta infrared (infravermelho) somente fora do ambiente perigoso explosivo porque a interface infrared (infravermelho) conectado ao computador não é um aparato a prova de explosão.

O invólucro do transdutor quando em PTFE é plástico e pode ser carregado eletrostaticamente, portanto:

- Os transdutores são feitos de plástico que podem ser carregados eletrostaticamente, portanto:
  - A velocidade de enchimento e de esvaziamento deve ser selecionada de acordo com o produto manuseado.
  - Evitar o desenvolvimento de nevoa do material durante o processo de enchimento.
  - A limpeza do invólucro de plástico não é permitido em ambientes perigosos.
- O dispositivo pode ser montado dentro de tanques com pressão de processo de até 3 bar. O equipamento não é adequado como barreira de fogo entre as áreas internas e externas ao tanque. Depois da unidade montada, teste de pressão deverá ser executado de corco com as legislações locais com uma pressão 1.5 vezes maior do que a pressão nominal.

## 5.3 PROGRAMAÇÃO

A interface HART® do **EasyTREK** fornece acesso para todas definições de parâmetro e possibilita sua programação. A definição de parâmetros pode ser atingida de duas maneiras diferentes:

- Usando software **Eview2** no PC conectado ao um HART® modem
- Usando o **MultiCONT**, controlador multi-canaís

Desde que esses métodos de acesso diferem na sua forma e manuseio, o manual presente não os revisa. A informação está contida em relevantes descrições e manuais de usuário.

### 5.3.1 Configuração da medição

**P00: - c b a Unidades de engenharia**

VALOR DE FÁBRICA: 000

*A programação deste parâmetro resultará em carregamento padrão dos valores de fábrica com as unidades de engenharia correspondentes portanto todos parâmetros devem ser programados novamente!*

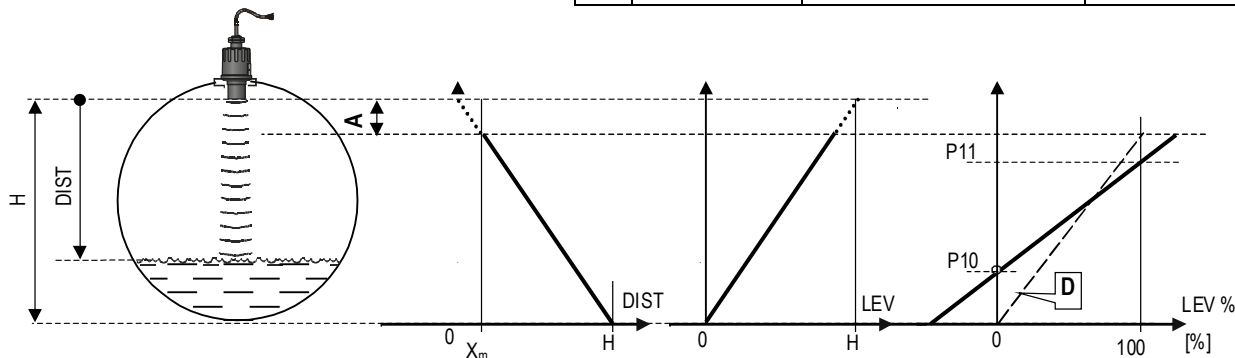
a	Operação
0	Medição nível líquidos

b	Unidades de engenharia (de acordo com "c")	
	Métrico	Americano (US)
0	m	ft
1	cm	inch

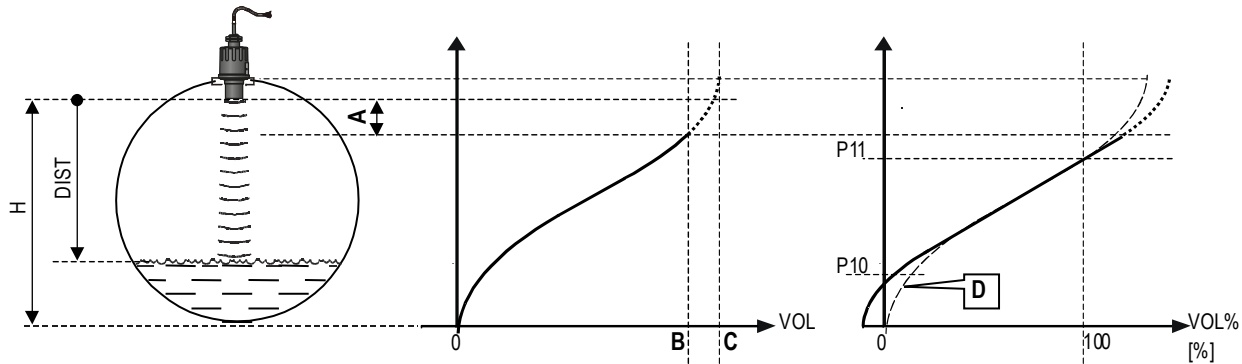
c	Sistema de cálculo
0	métrico
1	Americano (US)

O valor do parâmetro „a” determinará o valor de medição básico que será transmitido. Subsequentemente os valores dos relês também estão relacionados às essas quantidades.

a	Modo medição	Valor transmitido	Símbolo Display
0	Distância	Distância	DIST
1	Nível	Nível	LEV
2	Nível %		LEV%
3	Volume	Volume	VOL
4	Volume %		VOL%
5	Vazão	Vazão	FLOW



Valor transmitido	DIST	LEV=H-DIST	LEV%= LEV* $\frac{P11-P10}{H-X_m} + P10$
Parâmetros a serem programados	P00 P01(a) = 0 P05 ≥ Xm	P00 P01(a) = 1 P04 = H P05 ≥ Xm	P00 P01(a) = 2 P04 = H P05 ≥ Xm P10 = X <sub>0%</sub> P11 = X <sub>100%</sub>



Valor transmitido	VOL $f_{P40...P45}(H - DIST)$	$VOL\% = VOL \cdot \frac{P11 - P10}{H - X_m} + P10$
Parâmetros a serem programados	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: Menor distância medida
- B: Volume (conteúdo) pertencente ao mais alto valor de nível
- C: Todos valores do silo
- D: Diagrama válido para os valores de fábrica de P10 / P11

a	Temperatura
0	°C
1	°F

Esta tabela é interpretada de acordo com P00(c), P01(a) e P02(c) e é irrelevante no caso de medição percentual [ P01(a) = 2 ou 4 ]

b	Volume		peso (veja também P32)		Vazão	
	Métrico	US	Métrico	US	Métrico	US
0	m <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	-	lb (libra)	m <sup>3</sup> /tempo	ft <sup>3</sup> /tempo
1	Litros	Galões	Toneladas	Toneladas	Litro/tempo	Galão/tempo

c	Tempo
0	s
1	min
2	hora
3	dia

#### Atenção!

EasyTREK é um transmissor de nível. Embora possa ser utilizado para medição de peso, devido à fatores inerentes ao processo, a precisão pode essencialmente ser influenciada.

Este é o único parâmetro que tem que ser programado para cada aplicação (entretanto evitar interferência de objetos que geram múltiplos ecos é sugerido executar em aplicações de medição de distância também).

A máxima distância a ser medida é a maior distância entre a superfície do transdutor e o nível mais distante a ser medido.

A programação de fábrica, as maiores distâncias (valores de fábrica) que podem ser medidos pelas unidades estão listadas na tabela abaixo.

Para aplicação atual é a máxima distância a ser medida. Exemplo: a distância entre o sensor e o fundo do tanque deve ser inserido em P04.

EasyTREK Transmissor de nível líquidos	Máxima distância de medição X <sub>M</sub> [m (ft)]	
	Material transdutor PP / PVDF	Material transdutor PTFE
SP□-39	4 (13)	3 (10)
SP□-38	6 (20)	5 (17)
SP□-37	8 (26)	6 (20)
SP□-36	10 (33)	-
SP□-34	15 (49)	-
SP□-32	25 (82)	-

Uma vez que o nível (LEV) está determinado pelo cálculo da diferença entre o valor ajustado em P04 e a distância (DIST) é medida pela unidade, é essencial que o valor correto de (H) esteja programado em P04. Para obter a melhor precisão é sugerido que essa distância seja medida com o tanque vazio.

O range, partindo-se da superfície do sensor, dentro do qual (devido à restrições físicas do sistema de medição por ultra-som) medicos não podem ser executadas, é chamado de zona morta. O **EasyTREK** não aceitará nenhum eco dentro da distância de bloqueio ajustado aqui.

O bloqueio superior pode ser representado como uma extensão da zona morta dentro da qual o eco não sera levado em consideração tornando possível excluir objetos que geram interferência perto do sensor.

**Bloqueio superior automático = controle zona morta (P05 =  $X_m$ )**

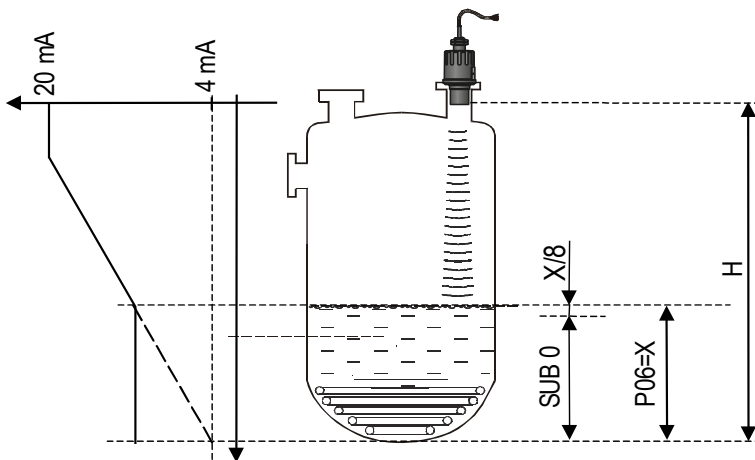
Dispositivo com valores de fábrica irão automaticamente ajustar a menor zona morta possível dependendo das condições de operação. Isso ocorrerá sob ótimas condições um pouco menor em condições desfavoráveis do que o valor informado na tabela.

**Bloqueio superior manual com limitação  $\geq$  zona morta (P05 >  $X_m$ )**

Inserindo esse valor, maior que o valor de fábrica o bloqueio superior poderá ser tanto o valor programado em P05 quanto a atual distância da zona morta (influenciada pelas condições atuais da aplicação) o que for maior.

EasyTREK Transmissor de nível líquidos	Mínimo distância de medição $X_m$ [m (in)]	
	Material sensor PP / PVDF	Material sensor PTFE
S-39	0.2 (8)	0.25 (10)
S-38	0.25 (10)	
S-37	0.35 (14)	0.35 (14)
S-36		-
S-34	0.45 (18)	-
S-32	0.6 (24)	-

Zona morta afastada é o range abaixo do nível ajustado no parâmetro P06. A zona morta afastada pode ser utilizada para evitar distúrbios causados por aquecedores ou aquecedores no fundo dos tanques. Detecção de ecos nesse range fornece sinais especiais.



**A.) Medição nível ou volume**

Valor caindo abaixo

- O valor de saída de corrente está de acordo com o valor da zona morta afastada P06.
- Abaixo valor SUB 0 (7/8 de P06) o código de error ERROR CODE 10 será transmitido via HART.

• *Nível subindo acima do valor da zona morta afastada:*

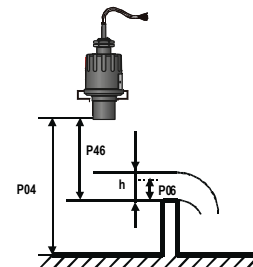
O cálculo do nível e volume serão a base para as dimensões programadas do tanque, portanto os valores do processo calculado e medido não terão influencia de qualquer forma, a não ser pelo valor de zona morta afastada.

**B.) Medição de vazão em canal aberto**

A zona morta afastada deverá ser utilizada para aqueles pequenos níveis abaixo dos quais o cálculo preciso da vazão não é possível.

- *Nível em calhas / vertedouros caindo abaixo do range de bloqueio:*
  - Valor da saída de corrente sera de acordo com  $Q = 0$
  - O valor "0" transmitido via HART® para display de sem vazão („No Flow”) ou 0
- *Nível em calhas / vertedouros subindo acima da zona de bloqueio:*

O cálculo da vazão sera baseado nas informações das calhas / vertedouros; portanto os valores medidos não serão influenciados de qualquer forma, mas somente pela zona morta afastada.



### 5.3.2 Saída de corrente

**P08: - - - Saída de corrente fixa**

VALOR DE FÁBRICA: 0

Através dessa etapa o valor da saída de corrente pode ser ajustado para um valor fixo selecionável entre 3.8 e 20.5 mA. Essa função não é operacional uma vez que o valor de fábrica é 0. **Atenção: valor de saída de corrente fixo tornará os ajustes em P10, P11, P12 e P19 irrelevantes.**

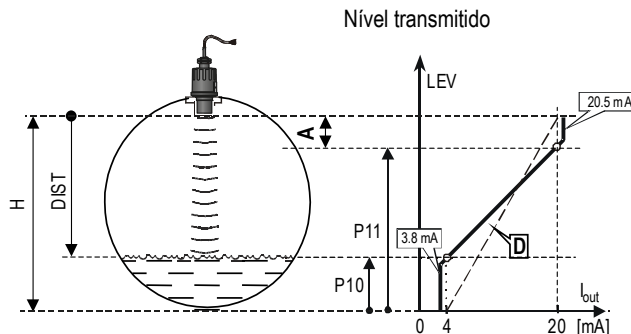
**P10: - - - valor associado para saída de corrente 4mA (distância, nível, volume ou vazão)**

VALOR DE FÁBRICA: 0

**P11: - - - valor associado para saída de corrente 20mA (distância, nível, volume ou vazão)**

VALOR DE FÁBRICA:  $X_M - X_m$

Valores são interpretados de acordo com **P01(a)**. Associações podem ser feitas de forma que uma proporção entre a mudança de valores de processo (medido ou calculado) e valores de corrente de saída possam ser tanto diretas quanto inversas. Exemplo: nível de 1 metro associado e nível de 10 metros associado para 20 mA representa proporção direta e nível de 1 metro associado a 20 mA e nível 10 metros associado a 4 mA representa proporção inversa. Notem que no caso de programação para medição em percentual (LEV% ou VOL%) os valores de medição mínimo e máximo tem que ser inseridos conforme unidades de engenharia relevantes para LEV (m, ft) ou VOL (m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>).



A: menor distância mensurável.

D: Diagrama válido para valores de fábrica de P10 e P11

**P12: - - - a Indicação de erro através da saída de corrente**

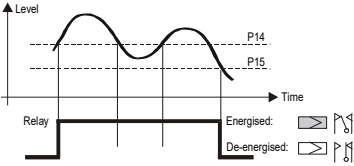
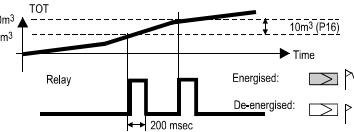
VALOR DE FÁBRICA: 0

No caso de erro o **EasyTREK** fornecerá uma das saídas de corrente abaixo pelo tempo em que o erro ocorrer. (para erros veja capítulo 7).

a	Indicação de erro através da saída de corrente
0	HOLD (manter último valor)
1	3.8 mA
2	22 mA

### 5.3.3 Saída relê

#### P13: --- a Função do relê

a	Função do relê	Também ajuste:
0	<p>CONTROLE NÍVEL DIFERENCIAL (Controle histerese)</p> <p>Relê é energizado se o valor medido ou calculado exceder o valore em P14).</p> <p>Relê é desenergizado se o valor medido ou calculado passar abaixo do valor medido em P15.</p>	
1	Relê é energizado no caso de perda de eco	-
2	Relê é desenergizado no caso de perda de eco	-
3	<p>CONTADOR</p> <p>Utilizado para medição de vazão em canal aberto.</p> <p>Um pulso de 140 ms é gerado para cada 1, 10, 100, 1000 ou 10 000 m<sup>3</sup> conforme P16.</p>	

No modo desenergizado do dispositivo o circuito C1 está fechado.

VALOR DE FÁBRICA: 2

P14: ...	Parâmetro do relê – valor operação	VALOR DE FÁBRICA: 0
P15: ...	Parâmetro do relê – valor descanso	VALOR DE FÁBRICA: 0
P16: ...	Parâmetro do relê – taxa de pulso	VALOR DE FÁBRICA: 0

VALOR DE FÁBRICA: P14 = 0, P15 = 0, P16 = 0

### 5.3.4 Comunicação digital

#### P19: --- a Endereço curto da unidade (HART®)

VALOR DE FÁBRICA: 2

Esses endereços de 0 – 15 são, de acordo com os padrões HART®, para distinguir as unidades quando estiverem no mesmo loop.

- Endereço: 0 saída de corrente 4 – 20 mA estará operacional
- Endereço: 1 – 15 saída de corrente estará fixa em 4 mA.

### 5.3.5 Otimização de medição

#### P20: --- a Amortecimento

VALOR DE FÁBRICA: 5

Este parâmetro pode ser usado para reduzir flutuações indesejáveis no Display e na saída.

a	Amortecimento (s)	Sem ou com ondulação / vapores moderados	Ondas turbulentas ou vapores pesados ou densos
0	Sem filtro	Somente para teste	
1	3	Aplicável	Não recomendado
2	6	Recomendado	Aplicável
3	10	Recomendado	Recomendado
4	30	Recomendado	Recomendado
5	60	Recomendado	Recomendado

#### P22: --- a Compensação de domo de topo de tanque

VALOR DE FÁBRICA: 0

Este parâmetro pode ser utilizado para reduzir efeito de possíveis múltiplos ecos.

a	Compensação	Observação
0	Desligado	No caso do <b>EasyTREK</b> não estar montado ao centro do topo e o mesmo é reto.
1	Ligado	No caso do <b>EasyTREK</b> estar montado ao centro do tanque com topo abaulado.

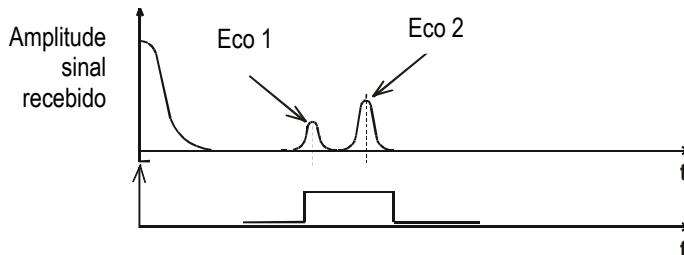
#### P24: --- a Velocidade de rastreamento do alvo

VALOR DE FÁBRICA: 0

Nesse parâmetro a avaliação pode ser acelerada comprometendo a precisão.

a	Velocidade de rastreamento	Observação
0	Padrão	Para maioria das aplicações
1	Rápido	Para variação de nível rápido
2	Especial	Somente para aplicações especiais (range de medição reduzido em 50% do valor nominal) A janela de medição está inativa e o <b>EasyTREK</b> responderá instantaneamente a qualquer alvo.

A conhecida janela de medição é formada ao redor do sinal de eco. A posição dessa janela de medição determina o cálculo do tempo de trânsito da distância do alvo. (a figura abaixo pode ser vista no osciloscópio).

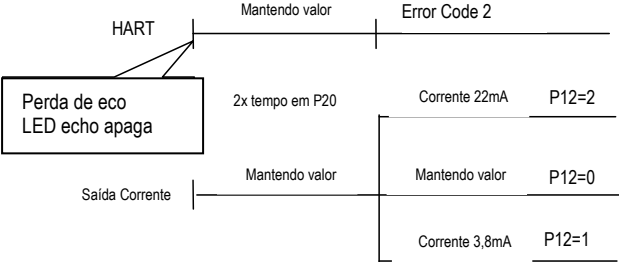


Algumas aplicações envolvem múltiplos ecos (alvo + interferência) mesmo dentro da janela de medição. A seleção de eco básica será executada automaticamente pelo software QUEST+. Este parâmetro influencia a seleção de eco somente dentro da janela de medição.

a	Eco na janela a ser selecionado	Observação
0	Com a amplitude mais alta	Mais utilizado frequentemente
1	A primeira	Para aplicações em líquidos com múltiplos ecos dentro da janela de medição

Estes parâmetros fornecem proteção adicional contra perda de eco em aplicações envolvendo vapores muito pesados. Corrigir esse ajuste aumenta a confiabilidade da medição durante o enchimento e esvaziamento. Os parâmetros não devem ser menores que a mais rápida taxa de enchimento / esvaziamento da tecnologia atual.

**Atenção!** Taxa de variação de nível perto de fundo cônico ou esférico em tanques são diferentes.

a	Indicação perda de eco	Observação
0	Indicação atrasada	<p>Durante pequenas perdas de eco (pelo tempo de duas vezes o valor ajustado em P20) a saída analógica manterá o último valor. Após esse periodo o valor de corrente assumirá o valor conforme ajustado em P12 e ERROR CODE 2 será transmitido via HART®.</p> 
1	Sem indicação	Pelo tempo da perda de eco, a saída analógica manterá o último valor.
2	Simulação enchimento	Caso ocorra perda de eco durante enchimento, o valor transmitido aumentará de acordo com a velocidade de enchimento ajustado em P26.
3	Indicação imediata	Caso ocorra perda de eco o valor de corrente assumirá imediatamente o valor conforme ajustado em P12 e via HART® ERROR CODE 2.
4	Simulação esvaziamento	Perda de eco pode ocorrer em tanques completamente vazios com fundo esférico devido à deflexão do ângulo do ultra-som, ou em casos de silos com saída aberta. Em tais casos pode ser útil indicar tanque vazio ao inves de perda de eco.

**P29 - - - - Bloqueio de objeto interferente**

VALOR DE FÁBRICA: 0

Um objeto fixo dentro do tanque, interferindo na medição, pode ser bloqueado. Utilizando o mapa de ecos em P70 para precisar a distância de localização do objeto interferente. Esse valor deve ser inserido nesse parâmetro.

**P31: - - - - Velocidade do som a 20 °C (m/s ou ft/s conforme P00 (c))**

VALOR DE FÁBRICA: 343.8 (m/s), 1128 (ft/s)

Esse parâmetro deve ser utilizado se a velocidade do som em gases acima da superfície de medição for muito diferente da velocidade no ar.

É recomendado para aplicações onde o gás é mais ou menos homogêneo. Caso contrário, a precisão da medição pode ser melhorada utilizando os 32 pontos de linearização. (P48, P49).

Para velocidade do som em diversos gases acesse a seção "*velocidade do som*".

**P32: - - - - Densidade**

VALOR DE FÁBRICA: 0

Inserindo um valor (diferente de "0") de densidade nesse parâmetro, o peso sera exibido ao invés do volume.

A unidade de engenharia deve ser [kg/dm<sup>3</sup>] ou [lb/ft<sup>3</sup>] conforme P00 (c)

### 5.3.6 Data logger

O Logger do dispositivo pode armazenar 12 288 eventos. O registro fica em uma memória não volátil (FLASH), portanto o registro será mantido mesmo em caso de falha de energia. O relógio interno do dispositivo é protegido contra pequenas quedas de energia, e mantém seu funcionamento pelo menos 15 dias após o dispositivo ter sido desligado. A bateria de proteção necessita de pelo menos 2 horas de recarga.

O logger opera em duas formas básicas.

**Logger linear**, uma vez que uma entrada é logada a intervalos de tempo configurados em P35.

**Logger controlado por evento**, uma vez que uma entrada é logada após um evento interno ocorrer ou uma condição foi atingida.

A capacidade de registros permite os seguintes tempos de logger em modo linear:

P35 [min]	Tempo de logger	Nota
0	3 – 5 dias	Depende do tipo de dispositivo e tempo de medição
1	7 – 8 dias	
5	40 dias	
10	80 dias	
60	500 dias (16 meses)	

Conteúdo de um log:

- Tempo de entrada (com precisão de 1 minuto)
- Valor primário medido (P01)
- Valores de nível e distância
- Temperatura do sensor
- Saída de corrente
- Variação de status e erros

O registro pode ser apagado no parâmetro P79.

**P34: - cba Modo do Logger**

<b>a</b>	<b>Modo operação</b>	<b>Parâmetros a serem programados</b>
0	Sem logger	
1	Logger linear	<b>P35</b> – intervalo (minutos)
2	Logger por controle de evento quando varia o valor primário	<b>P35</b> – valor absoluto da variação
3	Logger por controle de evento quando varia o valor primário	<b>P35</b> – variação em %
4	Logger por controle de evento quando o valor primário fica fora de um range	<b>P35, P36</b> – valor absoluto dos limites do range

<b>b</b>	<b>Logger de erros e avisos (a &gt; 0)</b>
0	Sem logger
1	Logger de todos erros e avisos
2	Logger somente de erros
3	Logger de perda de eco somente (NoEcho)

<b>c</b>	<b>Logger de alteração de status (a &gt; 0)</b>
0	Sem logger
1	Logger de alteração de status

VALOR DE FÁBRICA: 000 (sem logger)

Erros que podem gerar uma gravação no caso de P34/b<>0: NOECHO, ERR12, ERR13, ERR14, ERR15, ERR16, SUB0, ERR4, ERR5, PT ERR (erro de medição de temperatura).

**P35-36: Valor de logger 1 e valor de logger 2**

P34a	Modo operação	Função de P35 e P36
0	Sem logger	
1	Logger linear	<p><b>P35 = 0</b> uma entrada após cada ciclo de medição.</p> <p><b>P35 &lt; 0</b> Intervalo logger (minutos)</p> <p><b>P36</b> Valor é indiferente</p>
2	Logger por controle de evento quando o varia o valor primário	<p><b>P35</b> Valor absoluto de variação do valor primário medido (conforme P01a) P35 está definido como a dimensão da unidade de medição primária. A inserção do valor ocorre se o valor primário medido desvia do valor medido do ciclo anterior em qualquer direção pela quantidade especificada em P35.</p> <p><b>P36</b> Valor é indiferente</p>
3	Logger por controle de evento quando o varia o valor primário	<p><b>P35</b> Variação relativa (%) do valor primário medido (conforme P01a). P35 é uma quantidade relative portanto sua dimensão é percentual. A inserção do valor ocorre se o valor primário medido desvia do valor medido do ciclo anterior em qualquer direção pela quantidade especificada em P35.</p> <p><b>P36</b> Valor é indiferente</p>
4	Logger por controle de evento quando o valor primário fica fora de um range em qualquer direção	<p><b>P35, P36</b> Valor absoluto dos limites de range dos valores primários medidos conforme P01a. P35 e P36 possuem a mesma dimensão que o valor primário. A inserção do valor ocorre se o valor primário medido passa dos limites informados em P35 e P36, em qualquer direção. Para monitorar somente um valor de limite, ajuste em P35 e deixe P36 ser "0".</p>

VALOR DE FÁBRICA: P35 = 0, P36 = 0

### P37: yyyy Relógio tempo real, ano

Ajuste do ano para a data do relógio interno. (2005)

### P38: mmdd Relógio tempo real, mês e dia

Ajuste do mês (mm) e dia (dd) para a data do relógio interno.

### P39: HHMM Relógio tempo real, hora e minuto

Ajuste da hora (HH) e minuto (MM) para o relógio interno.

## 5.3.6.1 Lendo as informações logadas

A leitura das informações logadas somente é possível através de comunicação digital. Para essa finalidade existe uma porta IrDA incorporada no medidor. O conteúdo do logger pode também ser acessado através de comunicação HART, mas devido a sua velocidade baixa, pode levar várias horas. Para acesso do conteúdo recomenda-se utilização do programa DATASCOPE da NIVELCO. Durante esse modo de comunicação rápido o dispositivo acerta a saída de corrente para 22 mA. Não existe medição durante a recuperação das informações nos registros, portanto valores de medição não são atualizados.

Conexão com o PC utilizando um adaptador IrDA:



O adaptador IrDA e a porta IrDA do dispositivo devem estar alinhados dentro de uma distância entre 5 e 10 cm e com faces voltadas entre si!

Adaptadores IrDA recomendados:  
**(somente IrDA para adaptadores RS232 podem ser usados)\***

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

\* Recomenda-se adaptadores RS232-USB para portas USB: STLab: USB-RS232  
MOXA: NPort-U1110, UPort 1110

Depois de conectar os adaptadores, inicie o programa DataScope. O programa e o Manual do Usuário podem ser encontrados no site da **NIVELCO**.

### 5.3.7 Medição de volume

P40: -- ba Formato do tanque

VALOR DE FÁBRICA: 00

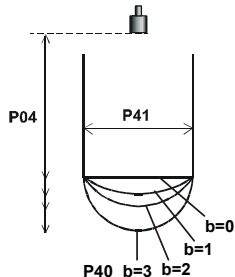
ba	Formato do tanque	Também programar
b0	Tanque cilíndrico vertical (valor de "b" conforme abaixo)	P40 (b), P41
01	Tanque cilíndrico vertical com fundo cônico	P41, P43, P44
02	Tanque retangular vertical (com calha)	P41, P42, P43, P44, P45
b3	Tanque cilíndrico horizontal (valor de "b" conforme abaixo)	P40 (b), P41, P42
04	Tanque esférico	P41

**Atenção!**  
O valor de "a" que determina o formato do tanque deve ser ajustado primeiro.

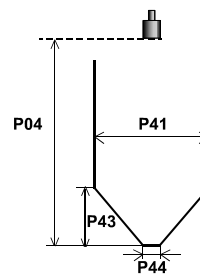
P41-45: - - - - Dimensões do tanque

VALOR DE FÁBRICA: 0

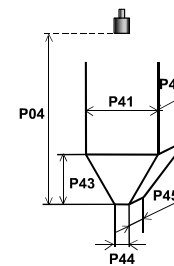
Tanque cilíndrico vertical com fundo hemisférico a = 0



Tanque cilíndrico vertical com fundo cônico a = 1 b = 0

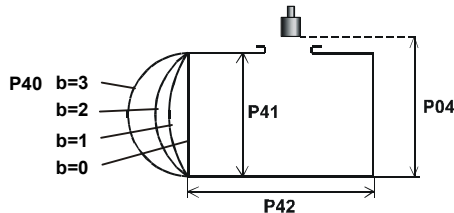


Tanque retangular vertical com ou sem calha a = 2 b = 1

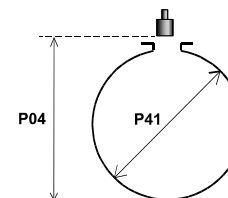


Fundo plano  
P43, P44 e P45  
= 0

Tanque cilíndrico horizontal a = 3



Tanque esférico a = 4, b = 0



### 5.3.8 Medição de vazão em canal aberto

P40: - - b a Dispositivos, fórmula, dados

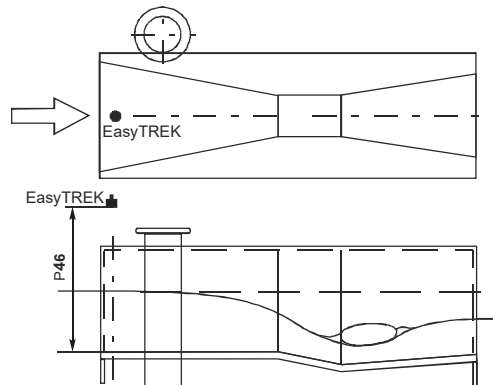
VALOR DE FÁBRICA: 00

ba	Dispositivos, fórmula, dados					Também programar
	Tipo	Fórmula	Q <sub>min</sub> [l/s]	Q <sub>max</sub> [l/s]	"P" [cm]	
00	GPA-1P1	$Q [l/s] = 60.87 \cdot h^{1.552}$	0.26	5.38	30	P46
01	GPA-1P2	$Q [l/s] = 119.7 \cdot h^{1.553}$	0.52	13.3	34	P46
02	GPA-1P3	$Q [l/s] = 178.4 \cdot h^{1.555}$	0.78	49	39	P46
03	GPA-1P4	$Q [l/s] = 353.9 \cdot h^{1.558}$	1.52	164	53	P46
04	GPA-1P5	$Q [l/s] = 521.4 \cdot h^{1.558}$	2.25	360	75	P46
05	GPA-1P6	$Q [l/s] = 674.6 \cdot h^{1.556}$	2.91	570	120	P46
06	GPA-1P7	$Q [l/s] = 1014.9 \cdot h^{1.556}$	4.4	890	130	P46
07	GPA-1P8	$Q [l/s] = 1368 \cdot h^{1.5638}$	5.8	1208	135	P46
08	GPA-1P9	$Q [l/s] = 2080.5 \cdot h^{1.5689}$	8.7	1850	150	P46
09	Calha Parshall geral					P46, P42
10	PALMER-BOWLUS (D/2)					P46, P41
11	PALMER-BOWLUS (D/3)					P46, P41
12	PALMER-BOWLUS (Retangular)					P46, P41, P42
13	Venturi Khafagi					P46, P42
14	Vertedouro de degrau de fundo					P46, P42
15	Vertedouro BAZIN ou retangular restringido					P46, P41, P42
16	Vertedouro trapezoidal					P46, P41, P42
17	Vertedouro trapezoidal especial (4:1)					P46, P42
18	Vertedouro triangular					P46, P42
19	Vertedouro THOMSON (Triangular 90°)					P46
20	Vertedouro circular					P46, P41
21	Fórmula de vazão geral: $Q [l/s] = 1000 \cdot P41 \cdot h^{P42}$ , h [m]					P46, P41, P42

P40 = 00

**Calhas PARSHALL NIVELCO (GPA1P1 ... GPA-1P9)**

Para maiores informações acesse o manual da calha Parshall



P40 = 09

**Calha Parshall geral**

$0.305 < P42 \text{ (largura)} < 2.44$

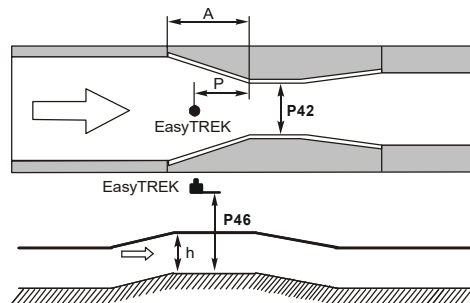
s

$2.5 < P42$

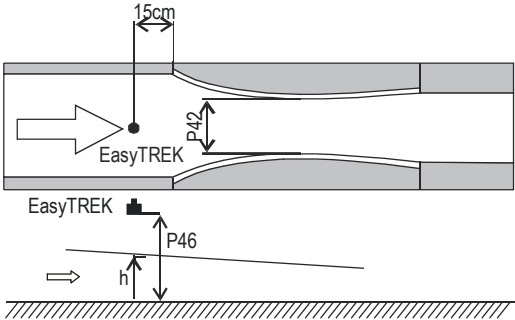
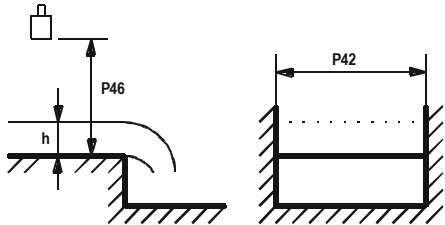
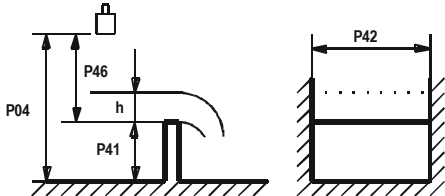
$Q \text{ [l/s]} = K \cdot P42 \cdot h^{1.6}$

$P = 2/3 \cdot A$

P42 [m]	K
3.05	2.450
4.57	2.400
6.10	2.370
7.62	2.350
9.14	2.340
15.24	2.320



<p><b>P40 = 10</b></p>	<p><b>Calha Palmer-Bowlus (D/2)</b></p> <p><math>Q [m^3/s] = f(h1/P41) \cdot P41^{2.5}</math>, onde <math>h1[m] = h + (P41/10)</math></p> <p><b>P41 [m]</b></p>	
<p><b>P40 = 11</b></p>	<p><b>Calha Palmer-Bowlus (D/3)</b></p> <p><math>Q [m^3/s] = f(h1/P41) \cdot P41^{2.5}</math>, onde <math>h1[m] = h + (P41/10)</math></p> <p><b>P41 [m]</b></p>	
<p><b>P40 = 12</b></p>	<p><b>Calha Palmer-Bowlus (retangular)</b></p> <p><math>Q [m^3/s] = C \cdot P42 \cdot h^{1.5}</math>, onde <math>C = f(P41/P42)</math></p> <p><b>P41 [m], P42 [m]</b></p>	

<p><b>P40 = 13</b></p>	<p><b>Calha Venturi Khafagi</b></p> <p><math>Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1.744 \cdot P42 \cdot h^{1.5} + 0.091 \cdot h^{2.5}</math></p> <p><b>P42 [m]</b></p> <p><b>h [m]</b></p>	
<p><b>P40 = 14</b></p>	<p><b>Vertedouro degrau no fundo</b></p> <p><math>0.0005 &lt; Q \text{ [m}^3\text{/s]} &lt; 1</math></p> <p><math>0.3 &lt; P42 \text{ [m]} &lt; 15</math></p> <p><math>0.1 &lt; h \text{ [m]} &lt; 10</math></p> <p><math>Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 5.073 \cdot P42 \cdot h^{1.5}</math></p> <p>Precisão: <math>\pm 10\%</math></p>	<p>P40=14</p> 
<p><b>P40 = 15</b></p>	<p><b>Vertedouro BAZIN ou retangular restringido</b></p> <p><math>0.001 &lt; Q \text{ [m}^3\text{/s]} &lt; 5</math></p> <p><math>0.15 &lt; P41 \text{ [m]} &lt; 0.8</math></p> <p><math>0.15 &lt; P42 \text{ [m]} &lt; 3</math></p> <p><math>0.015 &lt; h \text{ [m]} &lt; 0.8</math></p> <p><math>Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1.77738(1+0.1378h/P41) \cdot P42 \cdot (h+0.0012)^{1.5}</math></p> <p>Precisão: <math>\pm 1\%</math></p>	<p>P40=15</p> 

<p><b>P40 = 16</b></p>	<p><b>Vertedouro trapezoidal</b></p> <p><math>0.0032 &lt; Q \text{ [m}^3/\text{s]} &lt; 82</math></p> <p><math>20 &lt; P41[^\circ] &lt; 100</math></p> <p><math>0.5 &lt; P42 \text{ [m]} &lt; 15</math></p> <p><math>0.1 &lt; h \text{ [m]} &lt; 2</math></p> <p><math>Q \text{ [m}^3/\text{s]} = 1.772 \cdot P42 \cdot h^{1.5} + 1.320 \cdot \text{tg}(P41/2) \cdot h^{2.47}</math></p> <p>Precisão: <math>\pm 5\%</math></p>	<p>P40=16</p>
<p><b>P40 = 17</b></p>	<p><b>Vertedouro trapezoidal (4:1)</b></p> <p><math>0.0018 &lt; Q \text{ [m}^3/\text{s]} &lt; 50</math></p> <p><math>0.3 &lt; P42 \text{ [m]} &lt; 10</math></p> <p><math>0.1 &lt; h \text{ [m]} &lt; 2</math></p> <p><math>Q \text{ [m}^3/\text{s]} = 1.866 \cdot P42 \cdot h^{1.5}</math></p> <p>Precisão: <math>\pm 3\%</math></p>	<p>P40=17</p>
<p><b>P40 = 18</b></p>	<p><b>Vertedouro triangular</b></p> <p><math>0.0002 &lt; Q \text{ [m}^3/\text{s]} &lt; 1</math></p> <p><math>20 &lt; P42[^\circ] &lt; 100</math></p> <p><math>0.05 &lt; h \text{ [m]} &lt; 1</math></p> <p><math>Q \text{ [m}^3/\text{s]} = 1.320 \cdot \text{tg}(P42/2) \cdot h^{2.47}</math></p> <p>Precisão: <math>\pm 3\%</math></p>	<p>P40=18</p>

<p><b>P40 = 19</b></p>	<p><b>Vertedouro THOMSON (triangular 90°)</b></p> <p><math>0.0002 &lt; Q \text{ [m}^3\text{/s]} &lt; 1</math></p> <p><math>0.05 &lt; h \text{ [m]} &lt; 1</math></p> <p><math>Q \text{ [m}^3\text{/s]} = 1.320 \cdot h^{2.47}</math></p> <p>Precisão: <math>\pm 3\%</math></p>	
<p><b>P40 = 20</b></p>	<p><b>Vertedouro circular</b></p> <p><math>0.0003 &lt; Q \text{ [m}^3\text{/s]} &lt; 25</math></p> <p><math>0.02 &lt; h \text{ [m]} &lt; 2</math></p> <p><math>Q \text{ [m}^3\text{/s]} = m \cdot b \cdot D^{2.5}</math>, onde <math>b = f(h/D)</math></p> <p><math>m = 0.555 + 0.041 \cdot h/P41 + (P41/(0.11 \cdot h))</math></p> <p>Precisão: <math>\pm 5\%</math></p>	

**P46: - - - - Distância para Q = 0** **VALOR DE FÁBRICA: 0**

Distância entre a superfície do sensor e o nível na qual a vazão se inicia tem que ser inserido nesse parâmetro.

### 5.3.9 Linearização de 32 pontos

**P47: --- a Linearização**

VALOR DE FÁBRICA: 0

Linearização é um método para associar nível, volume ou vazão requisitado (calibrados ou calculados) a valores medidos pelo transmissor.

Pode ser utilizado por exemplo se a velocidade do som é desconhecida (LEVEL $\Rightarrow$ LEVEL) ou no caso de tanque com outro formato do que o apresentado em 5.3.7 ou outro tipo de canal aberto do que o apresentado em 5.3.8 (LEVEL  $\Rightarrow$  VOLUME ou LEVEL  $\Rightarrow$  FLOW).

a	Linearização
0	Desligado (padrão fábrica)
1	Ligado

Condições para correta programação dos pares de dados

A tabela precisa sempre iniciar com: L(1) = 0 e r(1) = valor (associado para nível 0)

A tabela deve sempre ser finalizada, tanto no caso do 32° para de dados, por exemplo J = 32, ou caso a tabela contenha menos que 32 pares (j < 32), com o nível "0" exemplo L (j < 32) = 0.

O **EasyTREK** irá ignorar os valores posteriores ao reconhecido nível "0" com o número serial diferente de "1".

**Se as condições acima não são atingidas, códigos de erro serão exibidos (veja capítulo: códigos de erro).**

i	L (coluna esquerda) Valores nível medido	r (coluna direita) valor associado para transmissão
1	0	r(1)
2	L(2)	r(2)
	L(i)	r(i)
nn	L(nn)	r(nn)
nn+1	0	
32		

**P48: Número de pares de linearização**

Número de pares de dados para linearização inseridos na tabela.

### 5.3.10 Parâmetros informativos (somente leitura)

**P60: - - - -** Tempo total de horas de operação da unidade (h)

**P61: - - - -** Tempo decorrido desde a última energização (h)

**P62: - - - -** Horas de operação do relê (h)

**P63: - - - -** Número de atracações do relê

**P64: - - - -** Temperatura atual do transdutor (°C / °F)

Quebra de loop do termômetro sera indicado no Display como mensagem de erro Pt e eniado via HART®. Nesse caso o transmissor fará compensação de temperature correspondente a 20 °C.

**P65: - - - -** Máxima temperatura do transdutor (°C / °F)

**P66: - - - -** Mínima temperatura do transdutor (°C / °F)

**P70: - - - -** Número de ecos / mapa de ecos

Podem também serem acessadas a amplitude e a posição dos ecos.

**P71: - - - -** Distância da janela de medição

**P72 - - - -** Amplitude do eco selecionado [dB] < 0

**P73:** Posição do eco selecionado (time): (ms)[ms]

**P74:** Taxa de sinal de ruído

Taxa	Condições de medição
Acima de 70	Excelente
Entre 70 e 30	Bom
Abaixo de 30	Não confiável

**P75: - - - -** Distância de bloqueio

A atual distância de bloqueio sera exibida (uma vez que bloqueio automático foi selecionado em **P05**).

### 5.3.11 Parâmetros adicionais para medição de vazão

**P76: - - - -** Altura lâmina de água (LEV) (somente leitura)

O valor da altura da lâmina de água pode ser verificado aqui. Esse é o valor "h" da fórmula para cálculo de vazão.

**P77: - - - -** TOT1 Totalização volumétrica (resetável)

**P78: - - - -** TOT2 Totalização volumétrica (não resetável)

### 5.3.12 Parâmetro complementar do logger

**P79: Espaço livre da memória em percentual**

Caso o valor seja 0, o número máximo de registros foi atingido e toda nova entrada será sobrescrita sobre a antiga.

#### Limpando o Logger

- 1). Acesse o parâmetro **P79**.
- 2). Pressione teclas **←** + **↓**.
- 3). O Display piscará a mensagem „Lo-Clr”.
- 4). Pressione **ⓔ** Para limpar o Logger.

### 5.3.13 Outros parâmetros

**P96: - - - -** Código de Software 1 (somente leitura)

**P97: - - - -** Código de Software 2 (somente leitura)

**P98: - - - -** Código de Hardware (somente leitura)

**P99: dcba** Acesso através de senha

O objetivo dessas características é fornecer proteção contra programação acidental ou reprogramação intencional dos parâmetros por pessoal não autorizado. A senha pode ser qualquer valor diferente de 0000. Inserindo um código de segurança irá ser automaticamente ativado quando o **EasyTREK** retornar para o modo de medição. Para um dispositivo protegido com senha ser programado a senha deve ser inserida em P99. Portanto para inserir um novo código ou apagar o antigo o acesso pela senha anterior é necessário.

## 6. MANUTENÇÃO CONSERTO E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Os sensores ultrasônico **EasyTREK SP** não requerem manutenção regularmente. A necessidade de limpeza da cabeça do sensor pode ocorrer. A limpeza deve ser realizada com o maior cuidado possível, evitando-se a raspagem ou amassamento do transdutor. O conserto durante a vigência da garantia ou mesmo após este período, só deve ser realizada pela **NIVELCO**. Os equipamentos para conserto devem ser devolvidos devidamente limpos e desinfetados.

Os equipamentos quando não em uso, devem ser armazenados em ranges de temperatura ambiente especificada na folha de dados, com um máximo de 98% de umidade relativa.

### 6.1 ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE

Baseado nas observações e necessidades de nossos clientes a **NIVELCO** constantemente melhora e revisa o software de operação de seus dispositivos. O software pode ser atualizado através do auxílio da porta de comunicação IrDA do dispositivo. Para maiores informações sobre atualização de software por gentileza contatar a **NIVELCO**.

## 7. CÓDIGOS DE ERRO

Código erro	Descrição erro	Causas e soluções
1	Erro de memória	Contatar representante local
<b>No Echo</b>	Perda de eco	Veja ações 5 e 6
3	Erro de hardware	Contate representante local
4	Sobrecarga do display	Verifique programação
5	Erro do sensor ou montagem/instalação impróprias. Nível está na zona morta	Verifique o sensor para operação correta e verifique se a montagem está de acordo com as instruções do manual.
6	A medição está no limite de confiabilidade	Deve ser localizado melhor ponto de instalação.
7	Nenhum sinal recebido dentro do range de medição especificado em P04 e P05	Verifique a programação. Também observe a instalação
12	Erro na tabela de linearização. Tanto L(1) e L(2) estão zero (pares de dados inválidos)	Veja a seção "linearização"
13	Erro na tabela de linearização. Mesmos dados L(i) fornecidos com duplicidade na tabela.	Veja a seção "linearização"
14	Erro na tabela de linearização. Os valores r(i) não estão em ordem crescente	Veja a seção "linearização"
15	Erro na tabela de linearização. Nível medido é maior que o último para dados de volume ou vazão.	Veja a seção "linearização"
16	A soma de verificação do programa está incorreta	Contatar representante local
17	Falha de consistência do parâmetro	Verifique programação
18	Falha de hardware	Contatar representante local

## 8. TABELA DE PARÂMETROS

Par.	página	Descrição	Valor				Par.	página	Descrição	Valor			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P00	16	Aplicação / unidades de engenharia					P28	24	Indicação de perda de eco				
P01	17	Modo de medição					P29	25	Bloqueio de objeto interferente				
P02	19	Unidades de cálculo					P30	-	-				
P03	-	-					P31	25	Velocidade do som em diferentes gases				
P04	19	Máxima distância de medição					P32	25	Gravidade específica				
P05	20	Mínima distância de medição					P33	-	-				
P06	21	Zona morta afastada					P34	27	Modo de logger				
P07	-	-					P35	28	Logger valores 1 e 2				
P08	20	Corrente de saída fixa					P36	28	Logger valores 1 e 2				
P09	-	-					P37	29	Relógio interno, ano				
P10	22	Valor associado para „4 mA”					P38	29	Relógio interno, mês e dia				
P11	22	Valor associado para „20 mA”					P39	29	Relógio interno, hora e minuto				
P12	22	Indicação de erro pela saída de corrente					P40	30	Seleção do formato do tanque / canal aberto				
P13	21	Função relé					P41	30	Dimensões do tanque / canal aberto				
P14	21	Parâmetro relé – valor operação					P42	30	Dimensões do tanque / canal aberto				
P15	21	Parâmetro relé – valor desenergizar					P43	30	Dimensões do tanque / canal aberto				
P16	21	Parâmetro relé – Pulso volumétrico					P44	30	Dimensões do tanque / canal aberto				
P17	-	-					P45	30	Dimensões do tanque / canal aberto				
P18	-	-					P46	36	Nível associado para Q= 0				
P19	22	Endereço “curto” HART da unidade					P47	37	Linearização				
P20	22	Amortecimento					P48	37	Tabela de linearização				
P21	-	-					P49	-	-				
P22	22	Compensação de teto abaulado					P50	-	-				
P23	-	-					P51	-	-				
P24	22	Velocidade de rastreamento de alvo					P52	-	-				
P25	23	Seleção de eco dentro da janela de medição					P53	-	-				
P26	23	Taxa de elevação de nível					P54	-	-				
P27	23	Taxa de queda de nível					P55	-	-				

Par.	página	Descrição	Valor			
			d	c	b	a
P56	-					
P57	-					
P58	-					
P59	-					
P60	38	Total de horas de funcionamento da unidade				
P61	38	Tempo decorrido após ultima energização				
P62	38	Tempo de operação dos relés				
P63	38	Número de atracações do relé				
P64	38	Temperatura atual do transdutor				
P65	38	Máxima temperatura do transdutor				
P66	38	Mínima temperatura do transdutor				
P67	-					
P68	-					
P69	-					
P70	38	Mapa de eco				
P71	38	Posição da janela de medição				
P72	38	Amplitude do eco selcionado				
P73	38	Posição do eco selecionado				
P74	38	Taxa de ruido				
P75	38	Distância de bloqueio				
P76	39	Altura lâmina de água				
P77	39	TOT1 totalização volumétrica				

Par.	página	Descrição	Valor			
			d	c	b	a
P78	39	TOT2 totalização volumétrica				
P79	39	Espaço livre do logger				
P80	-					
P81	-					
P82	-					
P83	-					
P84	-					
P85	-					
P86	-					
P87	-					
P88	-					
P89	-					
P90	-					
P91	-					
P92	-					
P93	-					
P94	-					
P95	-					
P96	39	Código de software 1				
P97	39	Código de software 2				
P98	39	Código de hardware				
P99	39	Senha de acesso				

## 9. VELOCIDADE DO SOM EM DIFERENTE GASES

A seguinte tabela contém os valores de velocidade do som para diversos gases medidos a 20 °C.

Gases	Fórmula	Velocidade do som (m/s)
Acetaldeído	$C_2H_4O$	252.8
Acetileno	$C_2H_2$	340.8
Amônia	$NH_3$	429.9
Argônio	Ar	319.1
Benzeno	$C_6H_6$	183.4
Dióxido de carbono	$CO_2$	268.3
Monóxido de carbono	CO	349.2
Tetracloroeto de carbono	$CCl_4$	150.2
Cloro	$Cl_2$	212.7
Éter dimetil	$CH_3OCH_3$	213.4
Etano	$C_2H_6$	327.4
Hexafluoreto de enxofre	$SF_6$	137.8

Gases	Fórmula	Velocidade do som (m/s)
Etanol	$C_2H_3OH$	267.3
Etileno	$C_2H_4$	329.4
Hélio	He	994.5
Sulfito hidrogênio	$H_2S$	321.1
Metano	$CH_4$	445.5
Metanol	$CH_3OH$	347
Neônio	Ne	449.6
Nitrogênio	$N_2$	349.1
Monóxido nitrogênio	NO	346
Oxigênio	$O_2$	328.6
Propano	$C_3H_8$	246.5



**NIVETEC** Distribuidora Autorizada: NIVETEC Instrumentação e Controle Ltda  
Tel.:(11) 2627-6600 | [comercial@nivetec.com.br](mailto:comercial@nivetec.com.br) | [www.nivetec.com.br](http://www.nivetec.com.br)

spa3804p0600p\_10  
Junho 2018