

# CHAVE DE NÍVEL VIBRATÓRIA NIVOSWITCH RA/RC/RG-400



## MANUAL DE INSTRUÇÕES

**NIVETEC Instrumentação e Controle Ltda.**

R. Franklin Magalhães 946 • São Paulo • SP • Brasil • CEP 04374-000  
Tel.: (11) 5563 7698 • Fax : (11) 5563 8375 • e-mail : comercial@nivetec.com.br

MN#NRC400R4-06/07

### 1. APRESENTAÇÃO

As chaves de nível vibratórias em forma de garfo (ou diapasão) fabricadas pela NIVELCO foram desenvolvidas para diversos tipos de produtos como líquidos inflamáveis ou não, agressivos, de alta viscosidade em aplicações como alarme de nível alto/baixo, proteção de bombas ou indicação de presença de fluxo em tubos.

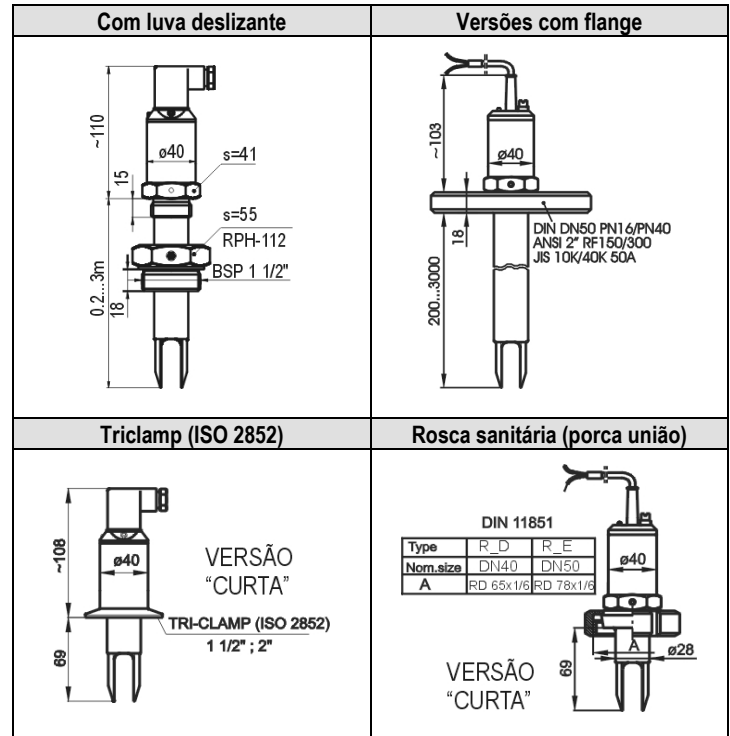
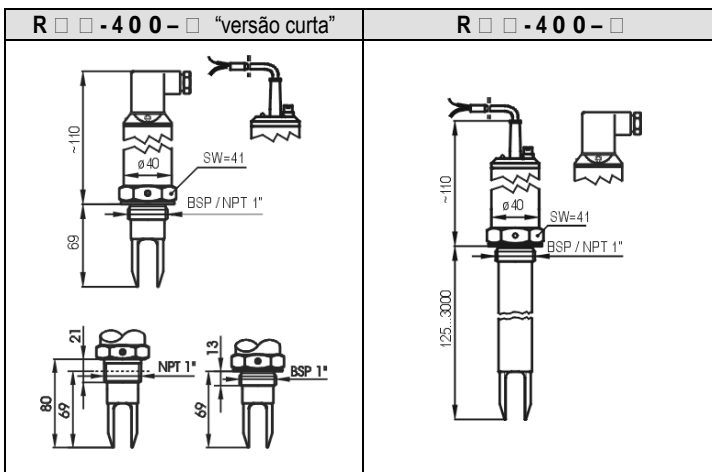
Possuindo diferentes tipos de conexões ao processo, comprimentos de haste e sinais de saída, são instrumentos que apresentam grande flexibilidade e excelente performance sob diferentes condições.

### 2. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

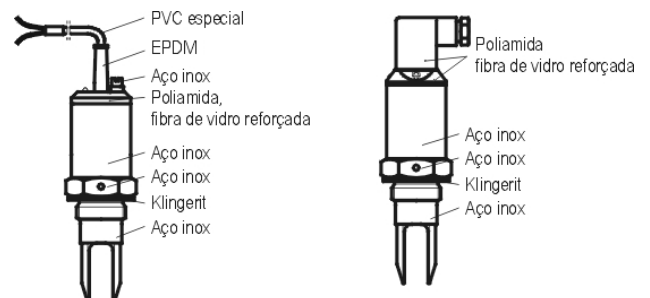
As chaves de nível vibratórias possuem hastes que são sistemas mecânicos que entram em ressonância (vibração) em uma determinada frequência e amplitude quando excitados por um circuito eletrônico.

No momento em que o meio monitorado entra em contato com a haste, ocorre uma mudança tanto na amplitude como na frequência de vibração que é detectado pelo circuito. O sinal é então processado e a saída é acionada (comutação do estado).

### 3. DESENHO DIMENSIONAL



### 4. MATERIAIS



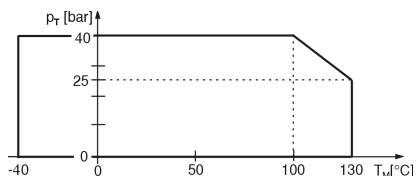
## 5. DADOS TÉCNICOS

R 400 / R 400 Ex	
Pressão Máxima	40 bar / com flange de PP : 6 bar (veja os gráficos de pressão x temperatura)
Comprimento da Haste	0,69 a 3 m
Partes Molhadas	AISI 316Ti (cobertura da haste em ECTFE opc.)
Temperatura do Processo	veja os gráficos de pressão x temperatura e a tabela do item 10
Temperatura Ambiente	veja os gráficos de pressão x temperatura e a tabela do item 10
Densidade do Meio	Líquidos : $\geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$
Viscosidade do Líquido	$\leq 10.000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt)
Tempo de Resposta	Com a haste coberta : 0,5 seg.
	Com a haste livre : $\leq 1$ seg.
Indicação da Saída	LED bicolor
Teste de Funcionamento	Magneto de teste para verificação da saída

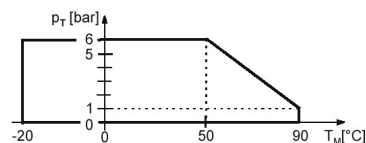
Modelo	2 Fios CC	
	R □ □ - 4 □ □ - 6 R □ □ - 4 □ □ - 8 Ex	R □ □ - 4 □ □ - 7 R □ □ - 4 □ □ - 9 Ex
Conexão Elétrica	Conector	Cabo integral (2 x 0,5 mm <sup>2</sup> )
Grau de Proteção	IP65	IP68
Saída	Corrente CC : Com a haste livre : 9 mA $\pm$ 1 mA Com a haste coberta : 14 mA $\pm$ 1 mA	
Consumo	< 0,5 W	
Tensão de Alimentação	15 a 27 VCC (fornecido pela unidade remota PKK-312-8)	
Ajuste do Modo de Operação	Através da unidade remota (alarme baixo contra falha, alarme alto contra falha)	
Ajuste de Sensibilidade	Através do fio escolhido	
Proteção Elétrica	Classe III	
Proteção Ex	II 1 / 2 G Eex ia IIC T6 ... T4	
Dados de Segurança Intrínseca	U < 28 V ; I < 100 mA ; P < 1,4 W ; Ceq < 7 nF ; Leq ~ 0 (para classes de temperatura veja o item 10)	

Modelo	2 Fios CA		3 Fios CC	
	R □ □ - 4 □ □ - 1	R □ □ - 4 □ □ - 2	R □ □ - 4 □ □ - 3	R □ □ - 4 □ □ - 4
Conexão Elétrica	Conector	Cabo integral (4x0,75 mm <sup>2</sup> )	Conector	Cabo integral (5x0,5 mm <sup>2</sup> ) Comprimento máx. 30 m
Grau de Proteção	IP65	IP68	IP65	IP68
Ajuste de Modo Alto/Baixo	Através da ligação dos conectores	Através do fio escolhido	Através de chave	Através do fio escolhido
Saída	2 fios CA, para ligação da carga em série		Transistor PNP / NPN, selecionável em campo	Transistor PNP / NPN, selecionável em campo, isolação galvânica
Proteção da Saída	-		Inversão de polaridade, sobrecorrente e curto-circuito	
Tensão de Alimentação	20 a 255 VCA, 50/60 Hz		12 a 55 VCC	
Consumo	Depende da carga conectada		< 0,6 W	
Queda de Tensão com a Chave Atuada	< 10,5 V		< 4,5 V	
Proteção Elétrica	Classe I		Classe III	
Corrente da carga	Máxima Contínua	350 mA (AC 13)	$I_{\text{max}} = 350 \text{ mA (CC)} / V_{\text{max}} = 55 \text{ VCC}$	
	Mínima Contínua	10 mA / 255 VAC , 25 mA / 24 VCA	-	
	Máxima de Impulso	1,5 A / 40 ms	-	
Corrente Residual	< 6 mA (com a chave não atuada)		< 100 $\mu\text{A}$ (com a chave não atuada)	

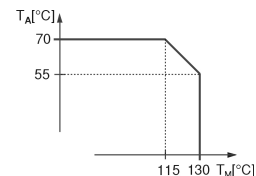
## 6. GRÁFICOS DE TEMPERATURA



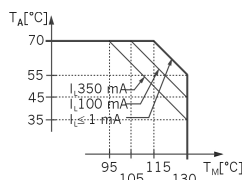
Para todos os modelos  
(exceto com flange PP)



Para modelos com flange de PP  
p<sub>T</sub> = pressão do processo  
T<sub>M</sub> = temperatura do meio

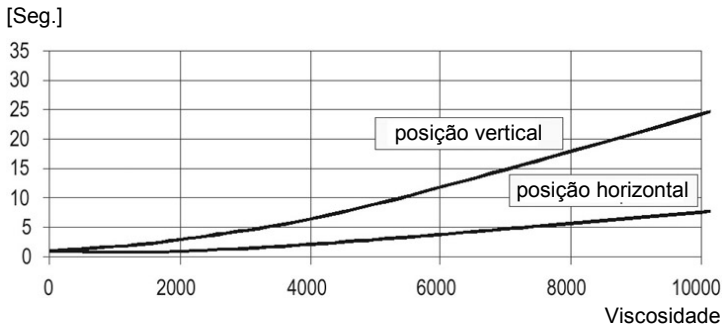


Para versões 2 fios CA e CC  
T<sub>A</sub> = temperatura ambiente  
I<sub>L</sub> = corrente da carga



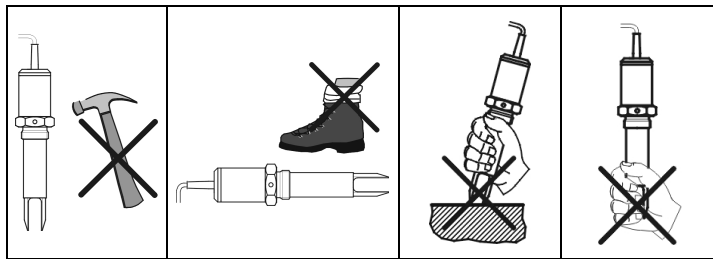
Para modelos 3 fios CC

## 7. DIAGRAMA DE TEMPO DE RESPOSTA

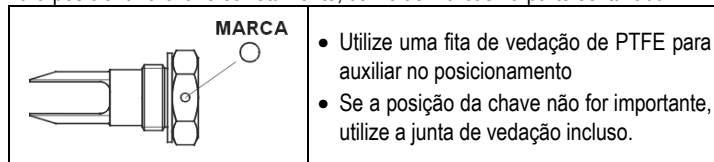


## 8. INSTALAÇÃO

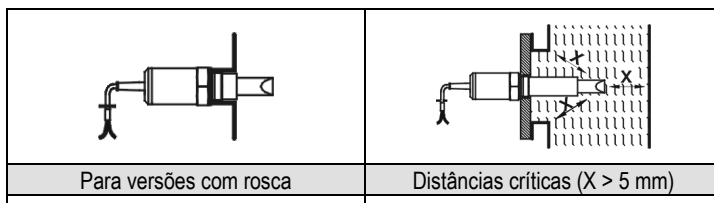
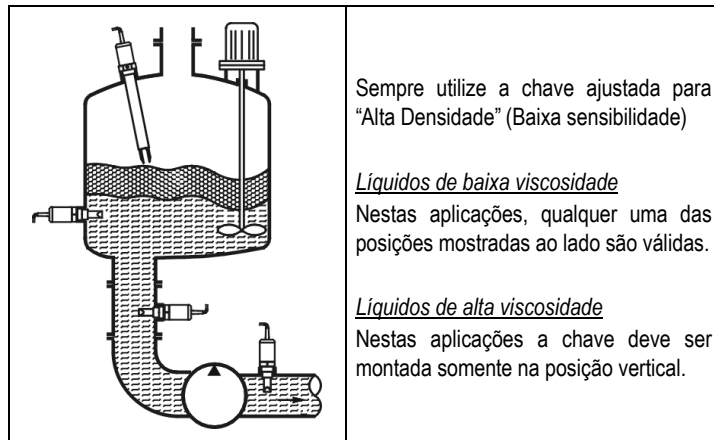
**⚠ Manuseie a chave com cuidado !**  
A haste não deve sofrer qualquer tipo de impacto.



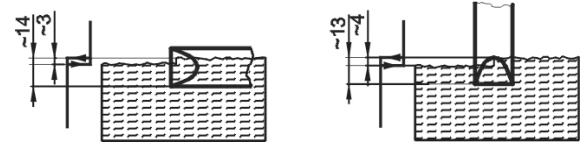
Para posicionar a chave corretamente, utilize as marcas na parte sextavada.



### 8.1. INSTALAÇÃO EM LÍQUIDOS



### 8.2. PONTO DE ATUAÇÃO / DIFERENCIAL DE ATUAÇÃO



Valores para água a 25 °C.

**Líquidos :** o ponto de atuação e o diferencial de atuação dependem da densidade do líquido e da posição de instalação.

## 9. CONEXÕES ELÉTRICAS

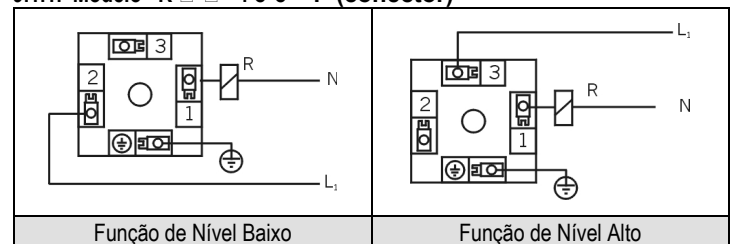
### 9.1. VERSÕES A 2 FIOS CA

- R □ □ - 4 0 0 - 1 (conector)  
R □ □ - 4 0 0 - 2 (cabo integral)

**⚠ ANTES DE ENERGIZAR A CHAVE É PRECISO LIGAR UMA CARGA EM SÉRIE E ATERRAR A CHAVE. OBSERVE OS ESQUEMAS DA PÁGINA A SEGUIR.**  
**O INSTRUMENTO PODE SER DANIFICADO PERMANENTEMENTE SE A CHAVE FOR LIGADA SEM CARGA.**

**⚠ OBSERVE SE A TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO É COMPATÍVEL COM A TENSÃO DE OPERAÇÃO DO INSTRUMENTO.**

#### 9.1.1. Modelo R □ □ - 4 0 0 - 1 (conector)



A tampa do conector pode ser rotacionado em intervalos de 90° para obter a melhor posição.

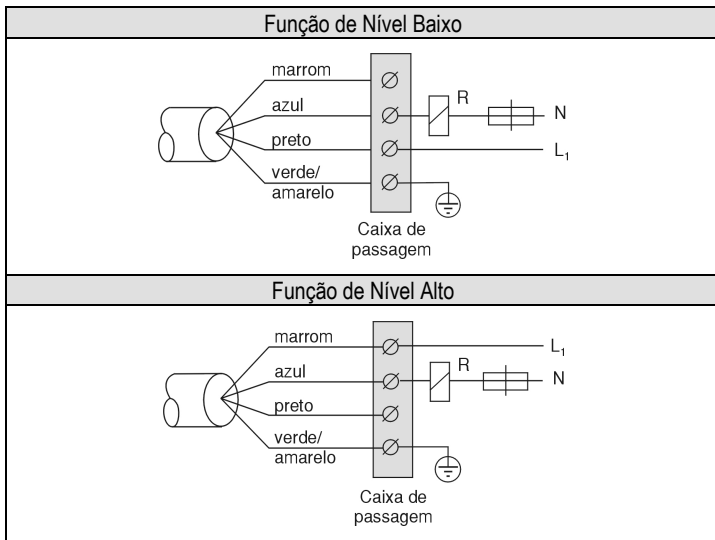
Função de Nível Alto : com a haste coberta pelo material a chave não estará atuada (saída aberta); com a haste livre do material (não coberta) a chave estará atuada (saída fechada).

Função de Nível Baixo : com a haste coberta pelo material a chave estará atuada (saída fechada); com a haste livre do material (não coberta) a chave não estará atuada (saída aberta).

Observe o diagrama do item 10.

### 9.1.2. Modelo R□□-400-2 (cabo integral)

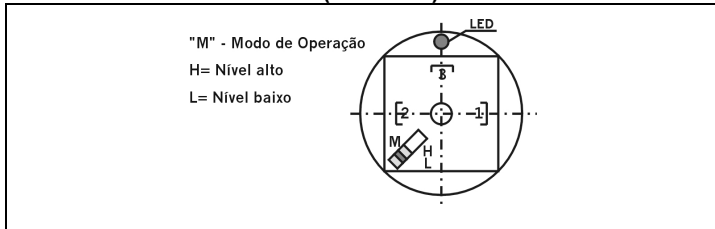
Dois dos fios de sinal (preto e marrom) são isolados. Somente um destes fios é utilizado dependendo do modo de operação (Nível Alto ou Baixo). Retire a isolação somente do fio a ser utilizado. Veja os esquemas abaixo.



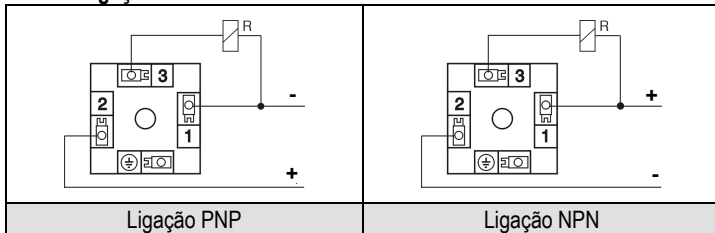
## 9.2. VERSÕES A 3 FIOS CC

Caso ocorra uma sobrecarga devido a um curto-circuito, a saída transistor comutará entre ligado/desligado e o LED começará a piscar.

### 9.2.1. Modelo R□□-400-3 (conector)

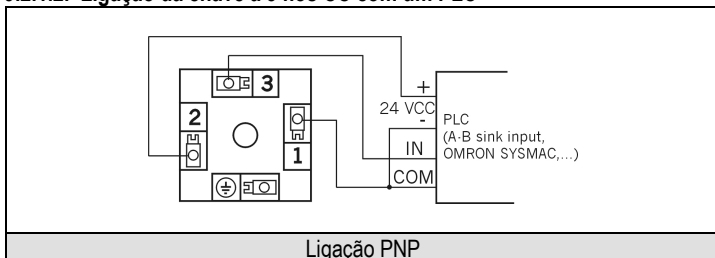


#### 9.2.1.1. Ligação da chave a 3 fios CC com um relé auxiliar



A tampa do conector pode ser rotacionado em intervalos de 90° para obter a melhor posição.

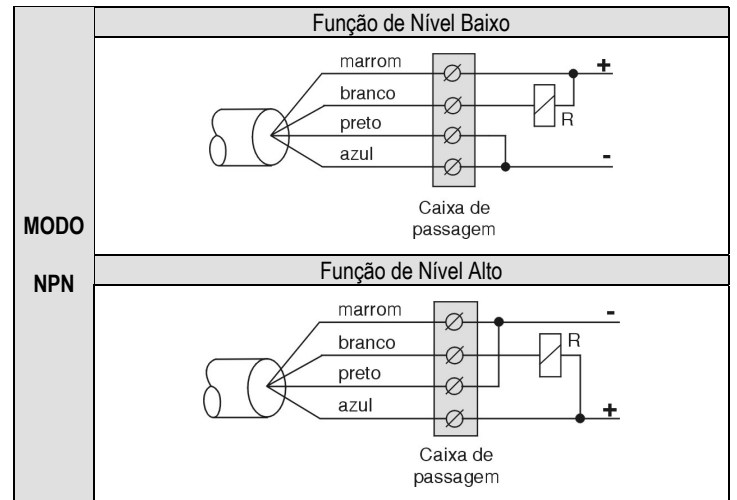
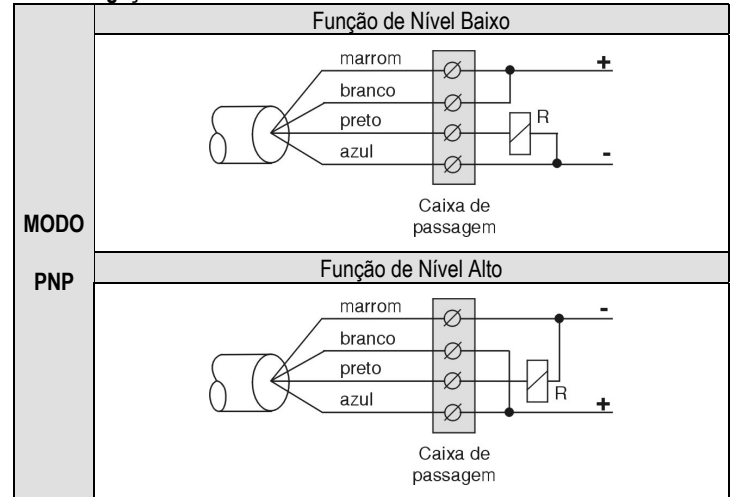
#### 9.2.1.2. Ligação da chave a 3 fios CC com um PLC



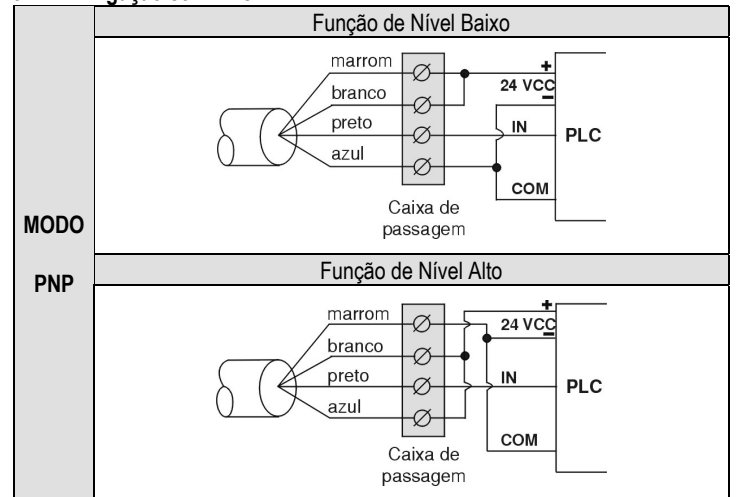
A tampa do conector pode ser rotacionado em intervalos de 90° para obter a melhor posição.

### 9.2.2. Modelo R□□-400-4 (cabo integral)

#### 9.2.2.1. Ligação com relé



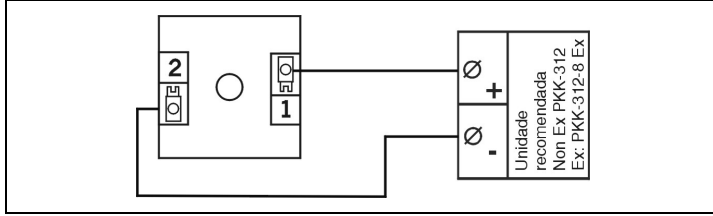
#### 9.2.2.2. Ligação com PLC



### 9.3. VERSÕES A 2 FIOS CC (PADRÃO OU EX)

#### 9.3.1. Modelo com saída conector

R □ □ - 400 - 6 ou R □ □ - 400 - 8 Ex



#### 9.3.2. Modelo com saída cabo integral

R □ □ - 400 - 7 ou R □ □ - 400 - 9 Ex

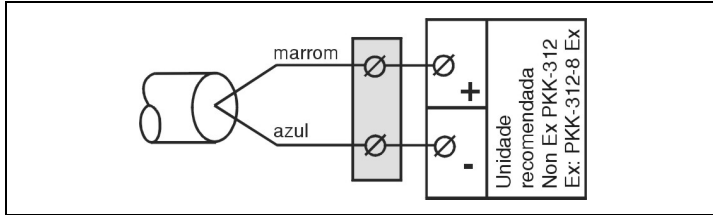


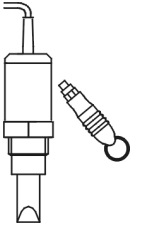
Diagrama de operação para modelos a 2 fios CC

HASTE	LED	SAÍDA
Imerso	Vermelho	$14 \pm 1$ mA
Livre	Verde	$9 \pm 1$ mA

#### Teste de operação

A correta operação do circuito de comutação de uma chave instalada pode ser checada através de um magneto de teste opcional (RPS-101).

Deslocando o magneto em frente ao marcador localizado no invólucro, a chave deve executar o chaveamento (o LED deve mudar de cor).



## 10. OPERAÇÃO E AJUSTES

Verifique as conexões elétricas. Energize a chave somente após verificar se todas ligações elétricas estão corretas e prontas.

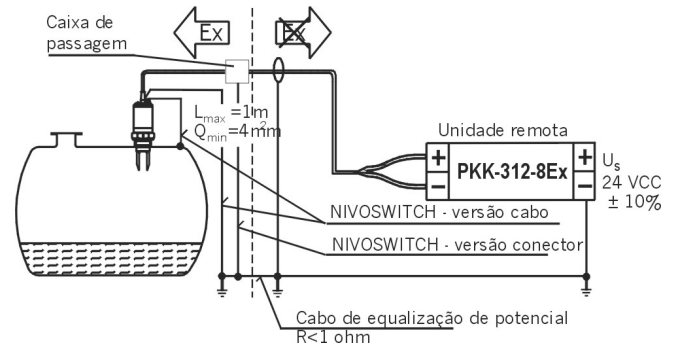
A operação da chave NIVOSWITCH é mostrada pelo diagrama abaixo (exceto versões a 2 fios CC).

Alimentação	Haste	Modo de Operação	LED	Saída
Ligado		Nível Alto	Vermelho	Desativada
		Nível Baixo	Verde	Ativada
		Nível Alto	Verde	Ativada
		Nível Baixo	Vermelho	Desativada
Falhas	Livre ou Imerso	Alto ou Baixo	Não acende	Desativada

#### Aplicando modelos Ex

As versões Ex devem levar em consideração a tabela de classificação de temperaturas abaixo.

Classificação de Temperatura	T6	T5	T4
T ambiente	60 °C	60 °C	60 °C
T meio	80 °C	95 °C	130 °C



#### Condições de operação segura

- Observe as temperaturas ambiente e do meio na tabela acima.
- A chave de nível vibratória deve operar somente em circuitos intrinsecamente seguros. Veja os dados descritos no item 5 (Dados Técnicos).
- Para a instalação das versões R □ □ - 400 - 9 Ex com saída cabo integral deve existir uma caixa de passagem apropriada próximo à chave.
- As chaves vibratórias R A □ - 4 □ □ - 9 Ex possuem a haste coberta com material plástico que pode armazenar carga eletrostática. Devido a isto :  
A velocidade de enchimento/esvaziamento deve ser escolhida conforme o meio medido.

O meio a ser medido deve ser eletrostaticamente condutivo, onde a resistência específica não ultrapasse  $10^4 \Omega$ m mesmo sob as mais desfavoráveis condições e locais.

Não é permitido limpar a haste revestida com material plástico em áreas classificadas.

- A chave de nível não é capaz de se opor a um teste de isolamento de 500 V como definido pela cláusula 6.4.12 da EM 50020. Considerar esse ponto durante a instalação.
- A chave deve ser conectada ao cabo de equalização local de aterramento utilizando um fio de cobre (min. de 4 mm<sup>2</sup>) a no máximo 1 m de distância..

## 11. CONFIGURAÇÃO

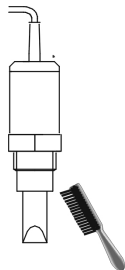
A configuração da chave depende do modo de ligação. Veja o item 9 (Conexões Elétricas conforme o modelo da chave).

## 12. MANUTENÇÃO E REPAROS

As chaves vibratórias não necessitam de manutenção constante. Porém, em certas circunstâncias pode ser necessário a limpeza da haste para a remoção de resíduos aderidos à superfície. Isto deve ser feito com cuidado para não danificar a haste vibratória. Este componente NÃO pode sofrer qualquer tipo de impacto. JAMAIS utilize qualquer tipo de produto abrasivo ou incompatível com o material da haste. Manuseie o instrumento com cuidado.

Qualquer necessidade de reparos a serem efetuadas na chave de nível devem ser feitas somente por pessoal autorizado.

No Brasil a NIVETEC é distribuidora autorizada dos instrumentos fabricados pela NIVELCO PROCESS CONTROL, estando capacitada a oferecer assistência técnica sobre os equipamentos fabricados pela última.



## 13. CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM

- Temperatura ambiente : -35 a +60 °C
- Umidade relativa : máx. 98%



Manuseie a embalagem com cuidado.

## 15. ESPECIFICAÇÃO

Haste (Garfo)		Cód.	Conexão ao Processo		Cód.	Comprimento		Cód.	Saída		Cód.
Coberto c/ ECTFE	A		Rosca 1" BSP	M		Curta (69 mm)*	00		2 fios CA (conector)	1	
Padrão	C		Rosca 1" NPT	P		Padrão (125 mm)	01		2 fios CA (saída cabo integral)	2	
Polido	G		Flange AISI DIN DN50 PN40 **	G		0.2 to 3 m	02...30		2 fios PNP/NPN (conector)	3	
			Flange AISI 2" ANSI **	B					2 fios PNP/NPN (saída cabo integral)	4	
			Flange AISI 50A JIS **	K					2 fios CC (conector)	6	
			Flange PP DIN DN50 PN16 **	F					2 fios CC (saída cabo integral)	7	
			Flange PP 2" ANSI PP **	A					2 fios Ex (conector)	8	
			Flange PP 50A JIS PP **	J					2 fios Ex (saída cabo integral)	9	
			Triclamp 1 1/2" (ISO2852)	T							
			Triclamp 2" (ISO2852)	R							
			Rosca sanitária/porca união DN40 (DIN11851)	D							
			Rosca sanitária/porca união DN50 (DIN11851)	E							

\* A versão "curta" não é válida para a medição de produtos sólidos

\*\* As versões com flange por padrão são conectadas através da conexão rosca 1"

## O instrumento pode ser danificado em caso de queda.

O instrumento deve ser armazenado em condições adequadas de modo a garantir sua integridade no período em que não estiver sendo utilizado.

Não armazene o instrumento próximo a fontes de calor intensas, em local desabrigado ou onde possa estar sujeito a umidade, poeira ou impactos.

## 14. GARANTIA DO INSTRUMENTO

A chave de nível R-400 tem garantia de 12 (doze) meses a partir da data emissão da nota fiscal contra defeito exclusivamente de fabricação, desde que respeitadas as recomendações descritas neste manual de instruções.

A NIVETEC não se responsabiliza pelos equipamentos que tenham sido danificados por instalação inadequada, má utilização, operação em condições que não se encontrem dentro das especificações, aplicação incorreta, danos resultantes de negligência, acidentes ou terceiros, incluindo aqueles provocados por agentes da natureza como inundações, descargas atmosféricas, desmoronamentos, etc.

A assistência técnica decorrente da garantia será prestada pela NIVETEC, desde que o objeto seja entregue e retirado em nossa fábrica.

A NIVETEC não se responsabiliza por gastos de envio ou remessa do objeto bem como pelos riscos do transporte do equipamento.

Caso deseje GARANTIA DO INSTRUMENTO INSTALADO, entre em contato com o nosso departamento de suporte técnico solicitando um orçamento de start-up e/ou acompanhamento de instalação.



O equipamento enviado à NIVETEC para reparos deve ser obrigatoriamente limpo ou neutralizado (desinfectado) pelo usuário.

A NIVETEC INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE é distribuidora autorizada dos produtos da NIVELCO PROCESS CONTROL no Brasil.

