

## Características

Relé de controle de nível por líquido condutivo

**72.01 - Sensibilidade ajustável**

**72.11 - Sensibilidade fixa**

- Funções encher ou esvaziar
- Indicador LED
- Dupla isolamento (6 kV - 1.2/50 μs) entre:
  - bobina e contatos
  - eletrodo e bobina
  - contatos e eletrodo
- Controle sobre nível simples ou entre limites Mín./Máx.
- Montagem em trilho 35 mm (EN 50022)

**72.01**

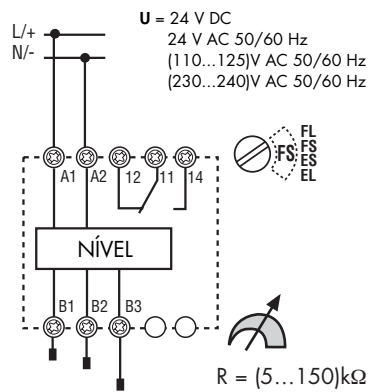
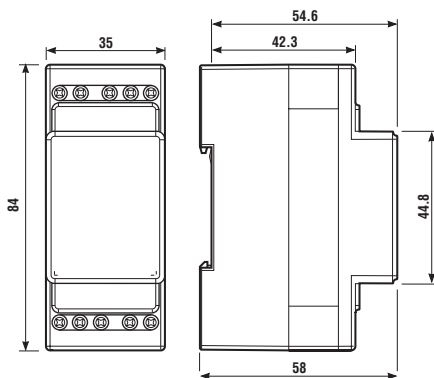


**72.11**

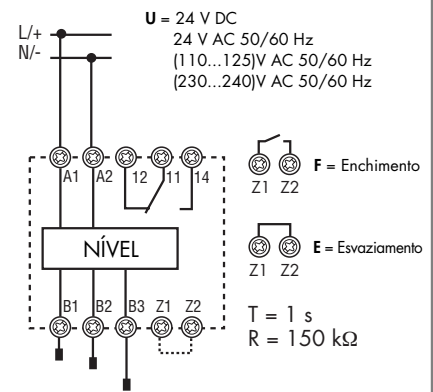


- Sensibilidade ajustável (5...150)kΩ
- Tempo de retardo (0.5s ou 7s) selecionável
- Funções encher ou esvaziar selecionadas por seletor rotativo

- Range de sensibilidade fixo 150 kΩ
- Tempo de retardo fixo: 1s
- Funções encher ou esvaziar selecionadas por jumper



FL = Enchimento - 7s de retardo  
 FS = Enchimento - 0.5s de retardo  
 ES = Esvaziamento - 0.5s de retardo  
 EL = Esvaziamento - 7s de retardo



F = Enchimento  
 E = Esvaziamento  
 T = 1 s  
 R = 150 kΩ

### Características dos contatos

Configuração dos contatos	1 reversível	1 reversível
Corrente nominal/Máx. corrente instantânea A	16/30	16/30
Tensão nominal/Máx. tensão comutável V AC	250/400	250/400
Carga nominal em AC1 VA	4000	4000
Carga nominal em AC15 (230 V AC) VA	750	750
Potência motor monofásico (230 V AC) kW	0.55	0.55
Capacidade de ruptura em DC1: 30/110/220 V A	16/0.3/0.12	16/0.3/0.12
Carga mínima comutável mW (V/mA)	500 (10/5)	500 (10/5)
Material de contatos standard	AgCdO	AgCdO

### Características de alimentação

Tensão de alimentação V AC (50/60 Hz) nominal (U <sub>N</sub> ) V DC	24 - 110...125 - 230...240	
Potência nominal AC/DC VA (50 Hz)/W	2.5/1.5	2.5/1.5
Campo de funcionamento	AC	(0.8...1.1)U <sub>N</sub>
	DC	(0.8...1.1)U <sub>N</sub>

### Características gerais

Vida elétrica a carga nominal em AC1 ciclos	100 · 10 <sup>3</sup>	100 · 10 <sup>3</sup>
Tensão no eletrodo V	4	4
Corrente no eletrodo mA	0.2	0.2
Tempo de retardo s	0.5 - 7 (selecionável)	1
Sensibilidade máxima kΩ	5...150 (ajustável)	150 (fixa)
Isolamento entre bobina/contatos/eletrodo (1.2/50 μs) kV	6	6
Temperatura ambiente °C	-20...+60	-20...+60
Grau de proteção	IP20	IP20

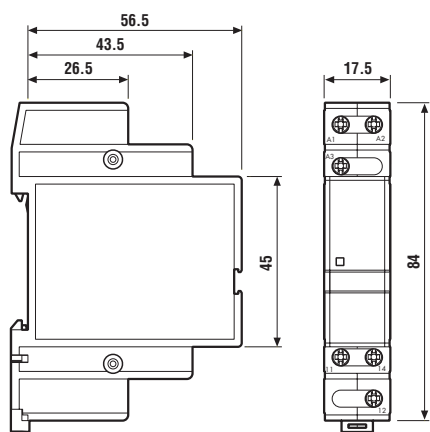
Homologações (segundo o tipo)



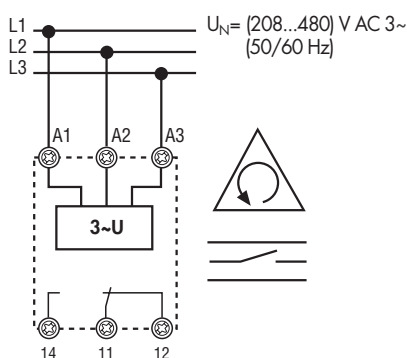
## Características

### Relé de controle de seqüência e falta de fase para redes trifásicas

- Utilização universal (sistemas com  $U_N$  de 208 a 480 V, 50/60Hz)
- Sinaliza erros de falta de fase também em presença de tensões regeneradas
- Lógica a segurança positiva (o contato do relé de saída se abre em caso de sinalização de erro)
- Compacto (17.5 mm de largura)
- Montagem em trilho 35 mm (EN 50022)


**72.31**


- Controle de seqüência de fases
- Controle de falta de fase



#### Características dos contatos

Configuração dos contatos	1 reversível
Corrente nominal/Máx. corrente instantânea A	6/15
Tensão nominal/Máx. tensão comutável V AC	250/400
Carga nominal em AC1 VA	1500
Carga nominal em AC15 (230 V AC) VA	250
Potência motor monofásico (230 V AC) kW	0.185
Capacidade de ruptura em DC1: 30/110/220 V A	3/0.35/0.2
Carga mínima comutável mW (V/mA)	500 (10/5)
Material de contatos standard	AgCdO

#### Características de alimentação

Tensão de alimentação ( $U_N$ ) V AC 3 ~	208...480
Freqüência de rede Hz	50/60
Potência nominal VA 50 Hz/ W	8/1
Campo de funcionamento V AC 3 ~	170...500

#### Características gerais

Vida elétrica a carga nominal em AC1 ciclos	$100 \cdot 10^3$
Retardo de atuação OFF/tempo de atuação ON s	<0.5/<0.5
Temperatura ambiente °C	-20...+50
Grau de proteção	IP20

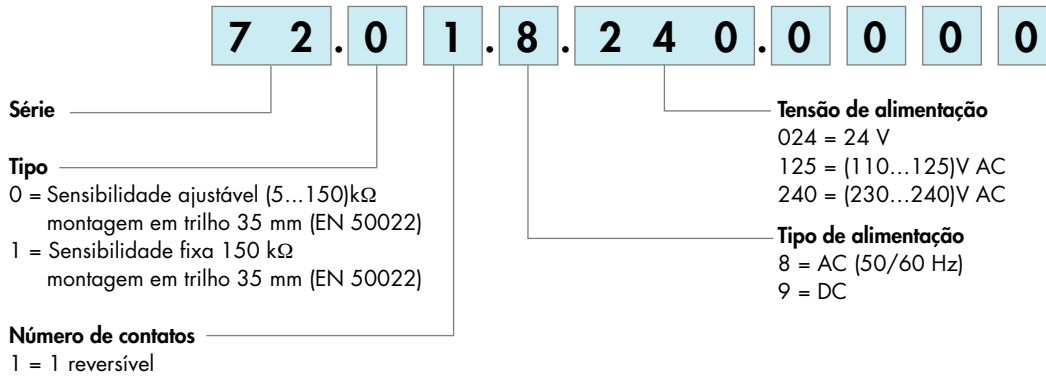
#### Homologações (segundo o tipo)



## Como codificar o relé

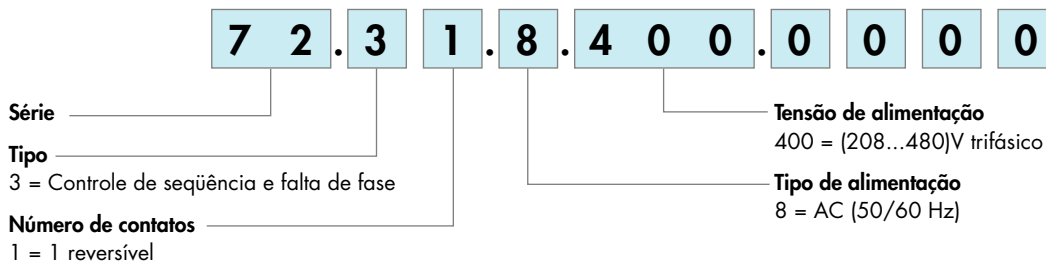
### Relé de controle de nível

Exemplo: série 72, relé de controle de nível, com sensibilidade ajustável (5...150)kΩ, tensão de alimentação (230...240)V AC.



### Relé de controle

Exemplo: série 72, relé de controle de seqüência e falta de fase, tensão (208...480)V AC trifásico.



## Características gerais para 72.01 e 72.11

<b>Isolação</b>			
Isolação		Rigidez dielétrica	Impulso (1.2/50 µs)
	entre alimentação e contatos	4000 V AC	6 kV
	entre eletrodos, Z1-Z2 e alimentação*	4000 V AC	6 kV
	entre contatos e eletrodos	4000 V AC	6 kV
	entre contatos abertos	1000 V AC	1.5 kV
<b>Características EMC</b>			
<b>Tipo de teste</b>		<b>Padrão de referência</b>	
Descargas eletrostáticas	a contato	EN 61000-4-2	4 kV
	no ar	EN 61000-4-2	8 kV
Campo eletromagnético de frequência de rádio (80 ÷ 1000 MHz)		EN 61000-4-3	10 V/m
Rápidos transientes (burst) (5-50 ns, 5 kHz) sobre terminais de alimentação		EN 61000-4-4	4 kV
Impulsos de tensão (1.2/50 µs) sobre terminais de alimentação		EN 61000-4-5	4 kV
Ruídos de frequência de rádio de modo comum (0.15 ÷ 80 MHz) sobre terminais de alimentação		EN 61000-4-6	10 V
Emissões conduzidas e irradiadas		EN 55022	classe B
<b>Outros dados</b>			
Corrente entre Z1 e Z2	mA	< 1	
Potência dissipada no ambiente	sem carga nominal	W	1.5
	com carga nominal	W	3.2
Torque	Nm	0.8	
Máximo comprimento entre eletrodos e relé	m	200 (máxima capacitancia 100 nF/km)	
Terminais guiados seção disponível		fio rígido	fio flexível
	mm <sup>2</sup>	1x6 / 2x4	1x4 / 2x2.5
	AWG	1x10 / 2x12	1x12 / 2x14

\* Não existe nenhuma isolação elétrica entre eletrodos e alimentação para 24 VDC tipo (72x1.9.024.0000). Entretanto, para aplicação SELV é necessário usar uma fonte SELV (não aterrada). No caso de um PELV (aterrada) a fonte de alimentação deve proteger o relé de controle de nível contra circulação de correntes prejudiciais, que asseguram que nenhum dos eletrodos estejam aterrados. Contudo, não existe problema para a versão 24 V AC tipo (72.x.1.8.024.0000), no qual existe um transformador interno que garante um reforço na isolação entre eletrodos e fonte de alimentação.

## Características gerais para 72.31

<b>Isolação</b>			
Isolação		Rigidez dielétrica	Impulso (1.2/50 µs)
	entre alimentação e contatos	3000 V	5 kV
	entre contatos abertos	1000 V	1.5 kV
<b>Características EMC</b>			
<b>Tipo de teste</b>		<b>Padrão de referência</b>	
Descargas eletrostáticas	a contato	EN 61000-4-2	4 kV
	no ar	EN 61000-4-2	8 kV
Rápidos transientes (Burst) (5-50ns, 5kHz) sobre terminais de alimentação		EN 61000-4-4	2 kV
Impulsos de tensão (Surge) (1.2/50 µs) modalidade diferencial		EN 61000-4-5	4 kV
<b>Outros dados</b>			
Tempo de inicialização (contato NA se fecha após a energização)	s	< 2	
Tensão regenerada		≤ 80% da média das 2 fases remanescentes	
Potência dissipada no ambiente	sem carga nominal	W	1
	com carga nominal	W	1.4
Torque	Nm	0.8	
Terminais guiados seção disponível		fio rígido	fio flexível
	mm <sup>2</sup>	1x6 / 2x4	1x4 / 2x2.5
	AWG	1x10 / 2x12	1x12 / 2x14

## Funções para 72.01 e 72.11

- U** = Alimentação
- B1** = Eletrodo nível Máximo
- B2** = Eletrodo nível Mínimo
- B3** = Comum
- = Contato 11-14
- Z1-Z2** = Jumper para selecionar enchimento (tipo 72.11)

LED	Alimentação	Contato NA	Contatos	
			Aberto	Fechado
	Desligado	Aberto	11 - 14	11 - 12
	Ligado	Aberto	11 - 14	11 - 12
	Ligado	Aberto (tempo em progresso)	11 - 14	11 - 12
	Ligado	Aberto	11 - 12	11 - 14

### Função de retardo

#### Tipo 72.01

- FL** = Controle de nível de enchimento, retardo (7 seg.)
- FS** = Controle de nível de enchimento, retardo (0.5 seg.)
- ES** = Controle de nível de esvaziamento, retardo (0.5 seg.)
- EL** = Controle de nível de esvaziamento, retardo (7 seg.)

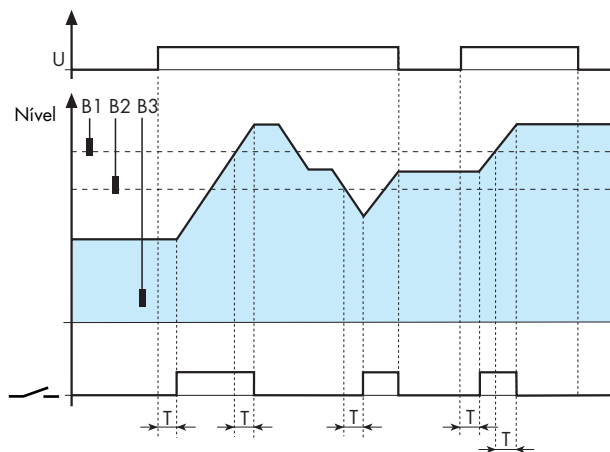
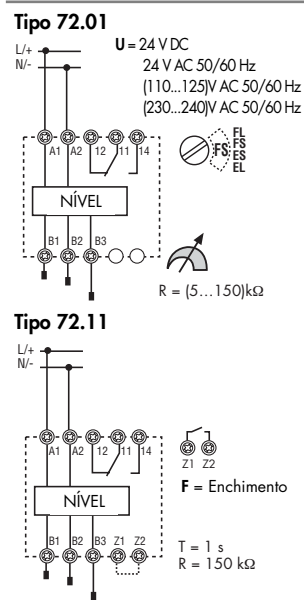
#### Tipo 72.11

- F** = Controle de nível de enchimento, Z1-Z2 desconectado. Retardo fixo a 1seg.
- E** = Controle de nível de esvaziamento, Z1-Z2 conectados. Retardo fixo a 1seg.

## Função de enchimento

### Esquema de ligação

Exemplo com 3 eletrodos



**Controle de Enchimento** – entre o nível mínimo e máximo. O nível do líquido monitorado será mantido, entre um mínimo e um máximo, pelos eletrodos B2 e B1.

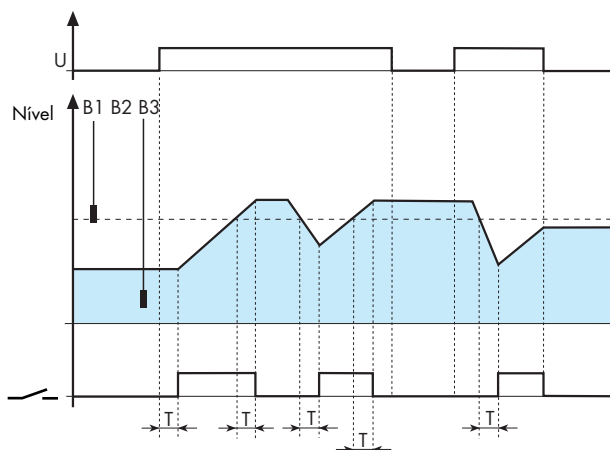
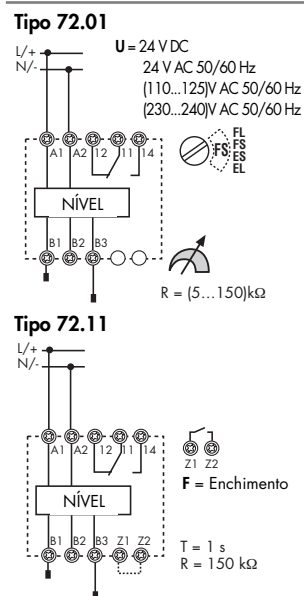
#### Fechamento do Contato

- O fechamento do contato ocorre:
- Quando ligamos a alimentação e se o líquido está abaixo do eletrodo B1, o relé irá operar depois de um tempo T.
  - Ou quando o nível do líquido estiver abaixo de B2, o relé irá operar depois de um tempo T.

#### Abertura do Contato

- A abertura do contato ocorre:
- Quando o líquido atinge o eletrodo B1, o relé irá desoperar depois de um tempo T.
  - Quando se desligar a alimentação (imediatamente).

Exemplo com 2 eletrodos



#### Controle de Enchimento

– de um simples nível, B1. O nível o líquido será mantido próximo do eletrodo B1.

#### Fechamento do Contato

- O fechamento do contato ocorre:
- Quando ligamos a alimentação, e se o líquido estiver abaixo de B1, o relé irá operar depois de um tempo T.
  - Sempre que o nível abaixar de B1, depois de um tempo T.

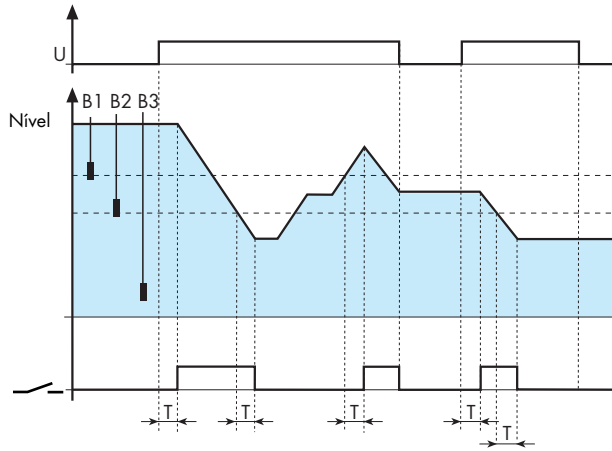
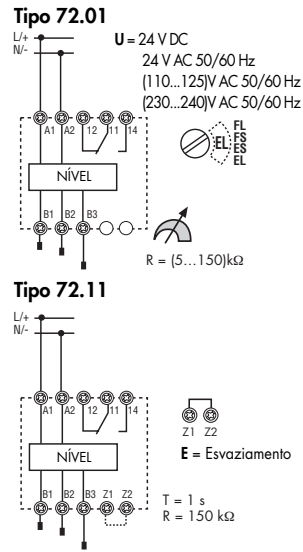
#### Abertura do Contato

- A abertura do contato ocorre:
- Quando o líquido atingir o eletrodo B1, depois de um tempo T.
  - Quando desligar a alimentação (imediatamente).

## Função de esvaziamento

### Esquema de ligação

Exemplo com 3 eletrodos



#### Controle de Esvaziamento –

entre o nível mínimo e máximo. O nível do líquido monitorado será mantido entre um mínimo e um máximo, pelos eletrodos B2 e B1.

#### Fechamento do Contato

O fechamento do contato ocorre:

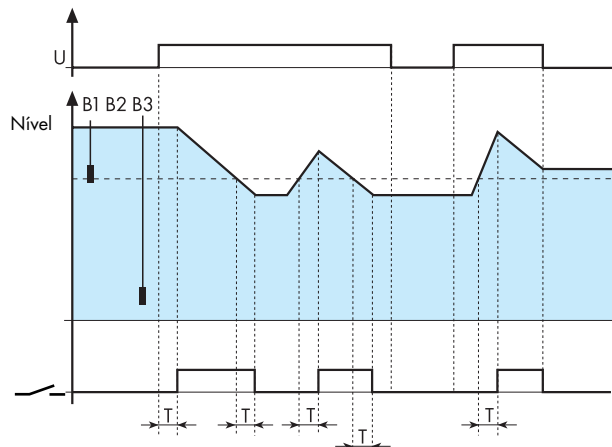
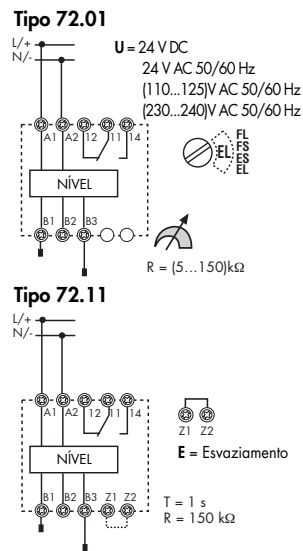
- Quando ligamos a alimentação e se o líquido está acima do eletrodo B2, o relé irá operar depois de um tempo T.
- Ou quando o nível do líquido estiver acima de B1, o relé irá operar depois de um tempo T.

#### Abertura do Contato

A abertura do contato ocorre:

- Quando o líquido atinge o eletrodo B2, o relé irá desoperar depois de um tempo T.
- Quando se desligar a alimentação (imediatamente).

Exemplo com 2 eletrodos



#### Controle de Esvaziamento

de um simples nível, B1.

O nível do líquido será mantido próximo do eletrodo B1.

#### Fechamento do Contato

O fechamento do contato ocorre:

- Quando, ligamos a alimentação e se o líquido estiver acima do eletrodo B1, o relé irá operar depois de um tempo T.
- Sempre que o nível subir de B1, depois de um tempo T.

#### Abertura do Contato

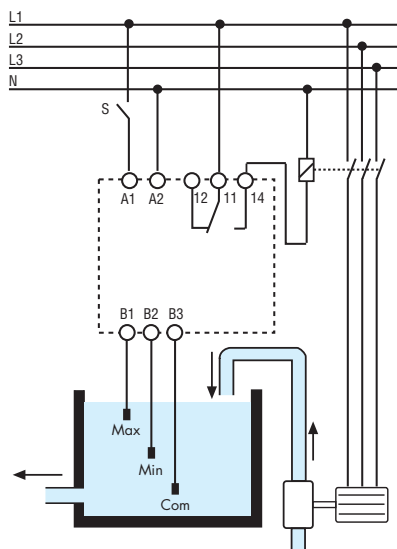
A abertura do contato ocorre:

- Quando o líquido abaixar do eletrodo B1, depois de um tempo T.
- Quando desligar a alimentação (imediatamente).

## Aplicações para 72.01 e 72.11

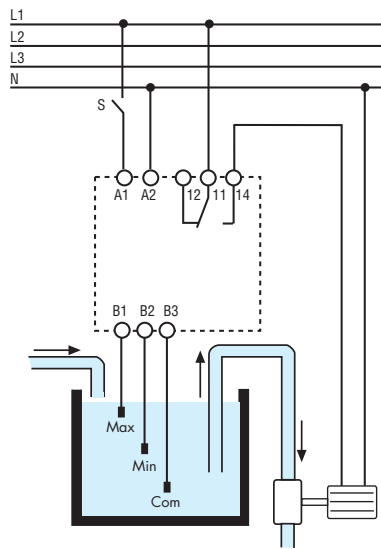
### Enchimento

Exemplo com 3 eletrodos e com um contator ligado ao relé.



### Esvaziamento

Exemplo com 3 eletrodos e com uma bomba ligada diretamente ao relé.



O funcionamento do relé de controle de nível é baseado na medição entre a resistência do líquido entre 3 eletrodos: um considerado "comum" B3 que fica na posição mais baixa, e os outros dois no nível "Mínimo" e "Máximo" (B2 e B1). Se o recipiente for metálico, então pode-se substituir B3.

É necessário ter atenção com o tipo de líquido:

#### Líquidos adequados

- Água de torneira
- Água de poço
- Água de chuva
- Água do mar
- Líquido com baixa porcentagem de álcool
- Vinho
- Leite, cerveja, café
- Esgoto
- Líquidos Fertilizantes

#### Líquidos não adequados

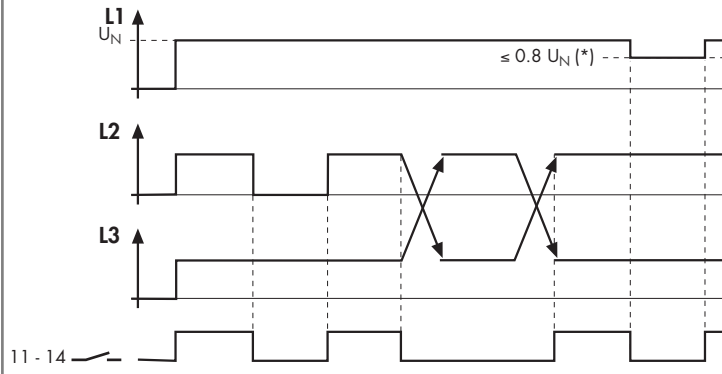
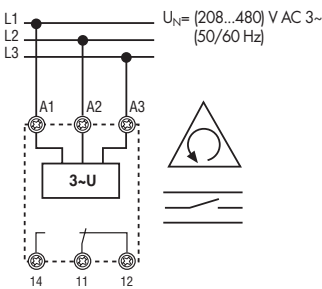
- Água destilada
- Combustível
- Óleo
- Líquido com alta porcentagem de álcool
- Gases líquidos (exemplo: hidrogênio líquido)
- Parafina
- Etileno
- Tintas

### Funções para 72.31

L1, L2, L3 = Alimentação

= Contato 11-14

Indicação de estado LED		Alimentação	Contato NA	Contato Aberto   Fechado	
	Tensão de rede falta	Nenhuma	Aberto	11 - 14	11 - 12
	- Rotação errada das fases - Falta de fase	Presente			
	Operação normal	Presente	Fechado	11 - 12	11 - 14

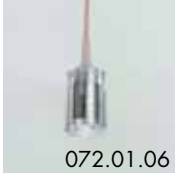


**Abertura contato NA (11-14)**

- Rotação errada das fases
- Falta de fase

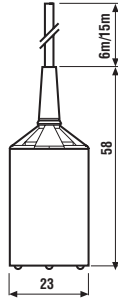
(\*) Sinaliza erros de falta de fase também em presença de tensão regenerada (até 80% da média das 2 fases remanescentes)

## Acessórios para 72.01 e 72.11



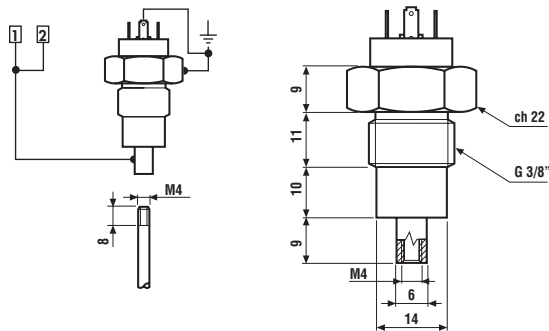
072.01.06

<b>Eletrodo suspenso por líquido condutivo completo com cabo.</b> Adequado para monitoramento em poços e reservatórios com baixa pressão. Totalmente compatível com processos alimentícios (de acordo Diretiva Europeia 2002/72 e código FDA título 21 parte 177). Eletrodos - adicional ao relé.	
Comprimento do cabo: 6 m (1.5 mm <sup>2</sup> )	072.01.06
Comprimento do cabo: 15 m (1.5 mm <sup>2</sup> )	072.01.15
<b>Características gerais</b>	
Temperatura máxima do líquido	°C +100



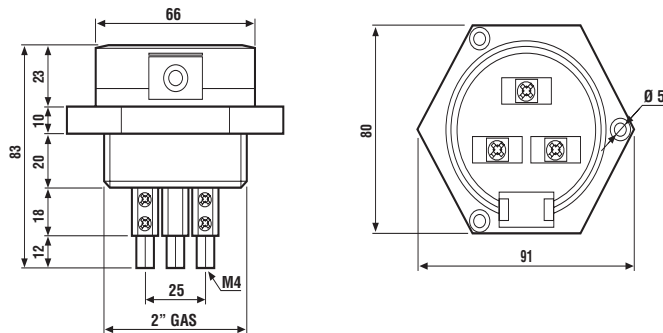
072.51

<b>Porta eletrodo bipolar,</b> um pólo ligado ao eletrodo e um ligado diretamente a instalação de terra. Adequado para tanque metálico com G3/8". (eletrodo não incluído). Porta eletrodos - adicional ao relé.	
072.51	
<b>Características gerais</b>	
Temperatura máxima do líquido	°C + 100
Máxima pressão do tanque	12 bar
Pressa cabo	Ø mm ≤ 6



072.53

<b>Porta eletrodo tripolar</b>	
Porta eletrodos - adicional ao relé (eletrodo não incluído).	
072.53	
<b>Características gerais</b>	
Temperatura máxima do líquido	°C + 130



**Acessórios para 72.01 e 72.11**


**Eletrodo e Conector para eletrodo.** Múltiplos eletrodos podem ser interconectados para suprir a necessidade de comprimento.

**Características gerais**

Eletrodo - 500 mm de comprimento, fio M4, aço inoxidável	072.500
Conector entre eletrodos - fio M4, aço inoxidável	072.501



Ilustração da interconexão de eletrodos.



## Terminologia e notas sobre aplicações para 72.01 e 72.11

### Aplicações

A principal aplicação para este relé é para o controle de nível de líquido condutivo. A utilização do seletor permite a escolha da função Enchimento ou Esvaziamento. O relé utiliza também "lógica positiva". O líquido pode ser controlado empregando-se 2 ou 3 eletrodos, controlando-se um nível Mínimo e Máximo. Adicionalmente o tipo 72.01 com ajuste de sensibilidade, pode ser usado para monitoramento da condutividade do líquido.

### Lógica positiva de Segurança

A série 72 é utilizada para comandar uma bomba elétrica no contato normalmente aberto (NA) tanto na função de enchimento quanto na função de esvaziamento. Eventualmente, na falta de alimentação o relé interromperá a função selecionada. Esta característica é geralmente considerada um fator de segurança.

### Transbordamento do tanque no enchimento

Deve-se ter cuidado para evitar o transbordamento do tanque. Os fatores a se considerar são: a performance da bomba, a capacidade do tanque, a posição do eletrodo e o tempo de retardo selecionado. Manter um tempo de retardo mínimo evita a possibilidade de transbordamento mas aumenta o número de comutação do contato.

### Prevenção de funcionamento a seco da bomba no esvaziamento

Deve-se ter cuidado para evitar a secagem do tanque: similar às considerações feitas relativas à situação feita para "transbordamento". Mantendo o tempo de retardo mínimo, o risco será minimizado, mas a comutação dos contatos aumentará.

### Tempo de Retardo

Em aplicação comercial e industrial o uso de um pequeno tempo de retardo é mais apropriado, devido as pequenas dimensões dos tanques e a consequente necessidade de uma rápida reação. Na mudança do nível para grandes aplicações industriais envolvendo grandes tanques, recomenda-se o 72.01 com um tempo de retardo de 7seg. Nota: um pequeno tempo de retardo sempre manterá o nível próximo do nível de controle desejado, mas com um custo mais frequente de chaveamento dos contatos.

### Vida Elétrica dos Contatos

A vida elétrica dos contatos aumentará se a distância entre os eletrodos Mínimo e Máximo for maior (com 3 eletrodos). Uma distância menor ou o controle através de nível simples (com 2 eletrodos), apresentará uma frequência maior de comutação e consequentemente uma vida elétrica menor. Logicamente, um tempo de retardo longo aumentará a vida elétrica e um tempo pequeno a diminuirá.

### Comando de uma bomba

O contato do relé pode controlar diretamente uma bomba com um motor monofásico com potência de (0.55 KW - 230 V AC). Quando a aplicação necessita de uma frequência de operação elevada, é recomendável o uso de um relé "escravo" de potência ou um contator para comandar diretamente a bomba. Bombas de alta potência (monofásicas ou trifásicas) necessitarão de um contator para o interfaceamento.

### Eletrodos e dimensão dos Cabos

Normalmente 2 ou 3 eletrodos são necessários para controle de um nível simples ou através de um Mínimo e Máximo. Se o tanque for de material condutivo é possível usá-lo com eletrodo comum diretamente ligado ao B3.

A máxima dimensão do cabo entre o eletrodo e o relé é de 200 m, com uma capacitância não superior a 100nF/km.

É possível conectar 2 relés aos eletrodos podendo ser empregados ao mesmo tanque se 2 níveis diferentes precisam ser monitorados. Nota: Isto é possível conectando-se B1-B3 e B2-B3 aos eletrodos, mas neste caso, não é possível ajustar a sensibilidade.

### Escolha do Eletrodo

A escolha do eletrodo depende o tipo do líquido monitorado. Os tipos disponíveis 072.01.06 e 072.51 são adequados para a maior parte das aplicações, mas com líquidos corrosivos, por exemplo, é necessário o uso de um eletrodo especial. Com um eletrodo especial estes líquidos podem ser usados sem problemas com os relés 72.01 e 72.11.

### Instalação

Siga as instruções de calibração para o relé:

#### 72.01

Selecione a função "FS" (Enchimento com retardo de 0.5s) e selecione a sensibilidade em 5 kohm. Assegure-se que todos eletrodos estejam imersos no líquido e a saída do relé deve estar ativada. Então, gire o seletor de sensibilidade no sentido do valor de 150 kohm até a saída do relé se desativar (LED indicador "pisará" com uma frequência baixa). (Se o relé não se desativar, então os eletrodos não estão imersos no líquido, ou o líquido tem uma impedância elevada ou a distância entre os eletrodos é muito longa). Finalmente seleciona-se a função Enchimento ou Esvaziamento, bem como o tempo de retardo e o nível que o relé irá monitorar.

#### 72.11

Selecione a função Enchimento (jumper Z1 e Z2 abertos). Assegure-se que todos eletrodos estejam imersos no líquido, mas deixe o eletrodo B3 desconectado e a saída do relé estará ativada. Conectando o eletrodo B3, o relé irá se desativar (LED indicador irá "pisar" com uma frequência baixa). (Se o relé não desativar, então os eletrodos não estão imersos no líquido ou, o líquido tem uma impedância elevada ou a distância entre os eletrodos é muito longa). Finalmente seleciona-se a função Enchimento ou Esvaziamento e o nível que o relé irá monitorar.