

MANUAL DE INSTRUÇÕES

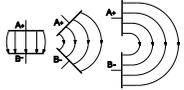
Capacitivos

1 - Sensores de Proximidade Capacitivos:

Os sensores de proximidade capacitivos são equipamentos eletrônicos capazes de detectar a presença ou aproximação de materiais orgânicos, plásticos, pós, líquidos, madeiras, papéis, metais, etc.

1.1 - Princípio de Funcionamento:

O princípio de funcionamento baseia-se na geração de um campo elétrico, desenvolvido por um oscilador controlado por capacitor.



O capacitor é formado por duas placas metálicas, carregadas com cargas elétricas opostas, montadas na face sensora, de forma a projetar o campo elétrico para fora do sensor, formando assim um capacitor que possui como dielétrico o ar. Quando um material aproxima-se da face sensora, ou seja, do campo elétrico, o dielétrico do meio se altera, modificando também o dielétrico do capacitor frontal. Como o oscilador do sensor é controlado pelo capacitor frontal, quando aproximamos um material, a capacitância também se altera, provocando uma mudança no circuito oscilador. Esta variação é convertida em um sinal contínuo, que comparado com um valor padrão, passa a atuar no estágio de saída.

1.2 - Face Sensora:

É a superfície onde emerge o campo elétrico.



1.3 - Distância Sensora Nominal (Rated Sn):

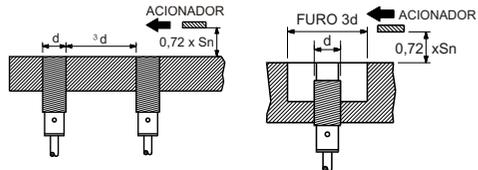
É a distância sensora teórica, a qual utiliza um alvo padrão como acionador e não considera as variações causadas pela industrialização, temperatura de operação e tensão de alimentação. É a distância em que os sensores são especificados.

1.4 - Embutido:

Este tipo de sensor tem o campo eletromagnético emergindo apenas na face sensora e permite que seja montado em uma superfície metálica.

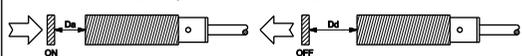
1.4.1 - Não Embutido:

Neste tipo o campo eletromagnético emerge também da superfície lateral da face sensora, sensível à presença de metal ao seu redor.



1.5 - Histerese:

É a diferença entre o ponto de acionamento (quando o alvo metálico aproxima-se da face sensora) e o ponto de desacionamento (quando o alvo afasta-se do sensor). É importante, pois garante uma diferença entre os pontos de comutação evitando que em uma possível vibração do sensor ou acionador, oscile o sinal de saída.



2 - Alvo Padrão:

A distância sensora nos sensores capacitivos são especificadas para o acionador metálico de aço SAE 1020 quadrado aterrado e com lado igual a 3 vezes a distância sensora para os modelos não embutidos, (na grande maioria) e em alguns poucos casos de sensores capacitivos embutidos utiliza-se o lado do quadrado igual ao diâmetro do sensor.

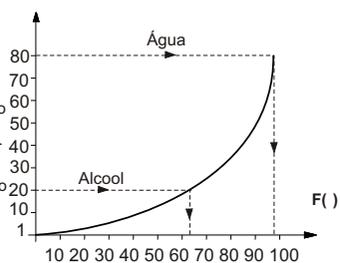
2.1 - Distância Sensora Efetiva (Effective Sr):

Valor influenciado pela industrialização, especificada para temperatura ambiente (23°C) e tensão de alimentação nominal:
 $Sr = 10\% Sn$

2.2 - Distância Sensora Operacional (Sa):

É a distância que

observamos na prática, sendo considerados os fatores de industrialização (72% Sn) e um fator F que é proporcional ao dielétrico do material a ser detectado, pois o sensor capacitivo reduz sua distância quanto menor o dielétrico do acionador.



$$Sa = 0,72 \times Sn \times F$$

Exemplo:

Água $Sa = 0,72 \times Sn \times F(\text{água}) = 0,72 \times Sn \times 100\%$ $Sa = 0,72 Sn$
 Alcool $Sa = 0,72 \times Sn \times F(\text{alcool}) = 0,72 \times Sn \times 65\%$ $Sa = 0,47 Sn$

2.3 - Material a ser Detectado:

A tabela abaixo apresenta o dielétrico dos principais materiais, para efeito de comparação; sendo indicado sempre um teste prático para determinação da distância sensora efetiva para o acionador utilizado.

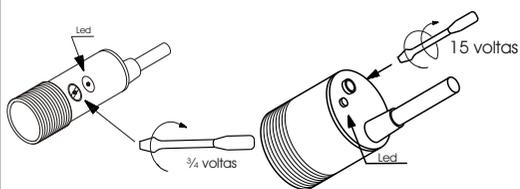
| Material | |
|---|---------|
| ar, vácuo, ABS, cimento, papel | 1 a 2 |
| óleo, papel, gasolina, petróleo, PTFE, silicone, poliuretano | 2 a 3 |
| baquelite, porcelana, acrílico, areia, açúcar, celulose, cereal | 3 a 5 |
| vidro, silicone, neoprene, madeira, milho, mármore | 5 a 10 |
| acetona, alcool, amonia, madeira molhada | 10 a 20 |
| água, ácidos, solução de solda cáustica | 20 a 80 |

2.4 - Ajuste de Sensibilidade:

O ajuste de sensibilidade presta-se principalmente para diminuir a influência do acionamento lateral, causada pelos materiais em volta da região de sensibilidade do sensor, diminuindo a distância sensora. Permite ainda que se detecte alguns materiais dentro de outros, como por exemplo: líquidos dentro de garrafas ou tubos plásticos, reservatórios com visores de vidro e pós dentro de embalagens.

M18:

M30 (e 32):



Cuidado! ao ajustar o sensor, utilize uma chave de fenda adequada e não force o potenciômetro quando chegar ao fim da sua escala, pois poderá danificar permanentemente o sensor.

Nota 1: verifique se existem objetos próximos à região de sensibilidade do sensor que possam influenciar no acionamento do sensor.

Nota 2: a detecção de nível com sensor capacitivo sobre visores de vidro (espessura até 5mm para sensor M30) deve ser previamente ensaiada com o produto controlado que não deve aderir ou depositar camadas sobre o vidro.

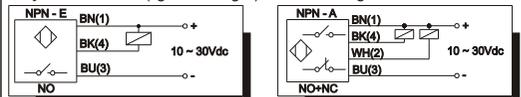
2.5 - Procedimento de ajuste do Sensor Capacitivo:

- monte o sensor no seu suporte (para detecção de nível encoste o sensor no visor), verifique se não existe nenhuma parte ou peça do suporte em volta do sensor, que poderá causar o seu acionamento,
- alimente o sensor conforme seu diagrama de conexões,
- sem o produto a ser detectado, o sensor deve permanecer desacionado, então gire o potenciômetro no sentido horário, até que o led ascenda e logo em seguida reduza a sensibilidade até apaga-lo,
- acrescente uma margem de segurança diminuindo, um pouco mais a sensibilidade,
- coloque o produto a ser detectado na distancia em que deve ser detectado e verifique o acionamento do sensor,
- retire o produto novamente verificando o desacionamento da saída,
- repita os dois passos anteriores verificando a estabilidade da detecção, caso o sensor permaneça acionado retirando-se o produto, diminua um pouco ainda a sensibilidade, sempre repetindo os testes,
- caso a detecção não esteja estável utilize outro sensor com distância sensora maior.

3 - Tipos de Configurações Elétricas:

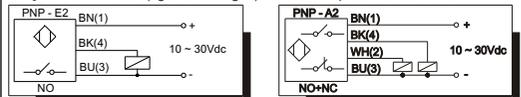
3.1 - NPN (Sink) ?

São sensores que possuem no estágio de saída um transistor que tem função de chavear (ligar e desligar) o terminal negativo da fonte.



3.2 - PNP (Source) ?

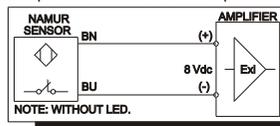
São sensores que possuem no estágio de saída um transistor que tem função de chavear (ligar e desligar) o terminal positivo da fonte.



3.3 - O que é sensor Namur ?

Semelhante aos sensores convencionais, aplicado tipicamente em atmosferas potencialmente explosivas, deve ser utilizado com barreiras de segurança intrínseca.

O sensor Namur consome uma corrente 3mA quando desacionado, e com a aproximação do alvo a corrente de consumo cai abaixo de 1mA, quando alimentado por um circuito de 8V e impedância de 1K.



3.4 - Sensor CA / CC (corrente alternada e continua) :

São sensores a 2 fios multialimentação que funcionam de 20 a 250V tanto em corrente contínua como em corrente alternada e são opções de aplicações, para estratégia de estoque e altas tensões.

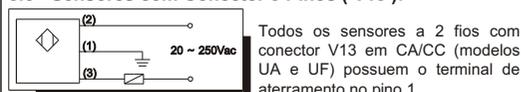


* Nota: Sensores com conector 4 pinos (V1) não possuem pino de aterramento.

3.5 - Sensor a 2 Fios ?

Similar aos fim de curso mecânico os sensores são ligados em série com a carga. Observe que uma pequena corrente circula pela carga quando o sensor está desacionado, requerida para a alimentação do circuito interno. Verifique o correto acionamento da carga considerando que existe ainda uma pequena queda de tensão sobre o sensor.

3.6 - Sensores com Conector 3 Pinos (V13) :



Todos os sensores a 2 fios com conector V13 em CA/CC (modelos UA e UF) possuem o terminal de aterramento no pino 1.

4 - Cuidados Especiais com os Sensores Capacitivos:

Como o sensor capacitivo é sensível a maioria dos materiais, deve-se tomar especial cuidado para que líquidos não atingam sua região de sensibilidade, assim como: graxas, panos de limpeza, estopas, cavacos de usinagem e pós em geral, proveniente de sujeira ou produtos).

4.1 - Diagrama de Conexões:

Observar os diagramas de conexões identificando as cores dos fios ou os pinos dos conectores, antes de instalar o sensor evitando principalmente que a saída do sensor seja ligada a rede elétrica causando uma explosão interna.

4.2 - Cabo de Conexão :

Evitar que o cabo de conexão do sensor seja submetido a qualquer tipo de esforço mecânico.

4.3 - Oscilação:

Como os sensores são resinados, pode-se utilizá-los em máquinas com movimentos, apenas fixando o cabo junto ao sensor através de braçadeiras, permitindo que só o meio do cabo oscile.

4.4 - Suporte de Fixação:

Evitar que o sensor sofra impactos com outras partes ou peças e não seja utilizado como apoio.

4.5 - Partes Móveis:

Durante a instalação observar atentamente a distância sensora do sensor e sua posição, evitando desta forma impactos com o acionador.

4.6 - Porcas de Fixação:

Evitar o aperto excessivo das porcas de fixação.

4.7 - Produtos Químicos:

Nas instalações em ambientes agressivos solicitamos contactar nosso departamento técnico, para especificar o sensor mais adequado para a aplicação.

4.8 - Condições Ambientais:

Evitar submeter o sensor a condições ambientais severas com temperatura de operação acima do limite do sensor.

4.9 - Cargas Indutivas:

Os sensores possuem proteção contra os picos de tensão gerados por cargas indutivas, mas aconselhamos utilizar supressores de ruídos nas bobinas das solenóides, ajudando a eliminar os altos picos de tensão.

4.10 - Cablagem:

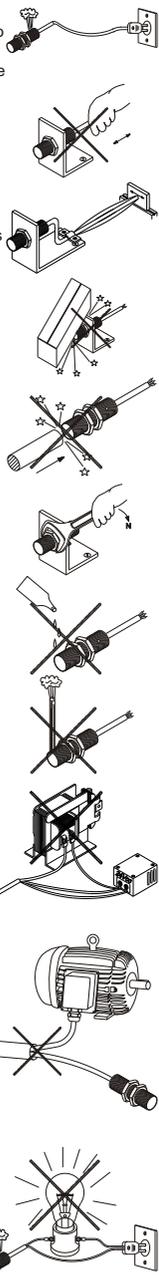
Conforme as recomendações das normas técnicas, deve-se evitar que os cabos de sensores e instrumentos utilizem os mesmos eletrodutos dos cabos de força.

Nota: Apesar dos sensores possuírem proteção para ruídos, os circuitos de potência com motores, freios elétricos, disjuntores, contactores, etc; irão induzir tensões podem possuir energia suficiente para danificar os sensores.

4.11 - Lâmpadas Incandescentes:

Não se deve utilizar lâmpadas incandescentes com os sensores, principalmente nos modelos de corrente alternada, pois a resistência do filamento frio provoca uma corrente de pico, que pode danificar permanentemente o sensor.

Nota: as cargas indutivas, tais como contactores, relés, solenóides, etc; devem ser bem especificados pois tanto a corrente de chaveamento como a corrente de surto podem danificar o sensor.



Informações de Certificação:

O processo de certificação é coordenado pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia e Normalização Industrial) que utiliza a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para a elaboração das normas técnicas para os diversos tipos de proteção.

O processo de certificação é conduzido pelas OCPs (Organismos de Certificação de Produtos credenciado pelo Inmetro), que utilizam laboratórios aprovados para ensaios de tipo nos produtos e emitem o Certificado de Conformidade.

Para a segurança intrínseca o único laboratório credenciado até o momento, é o Labex no centro de laboratórios do Cepel no Rio de Janeiro, onde existem instalações e técnicos especializados para executar os diversos procedimentos solicitados pelas normas, até mesmo a realizar explosões controladas com gases representativos de cada família.

Certificado de Conformidade

A figura abaixo ilustra um certificado de conformidade emitido pelo OCP Cepel, após os testes e ensaios realizados no laboratório Cepel / Labex:



Certificado CEPEL 06.1046X

Marcação:

Na marcação dos Sensores de Proximidade Capacitivos NAMUR, modelo **CSa-bGcd-N-J-e**, deverão constar as seguintes informações:



CEPEL 06.1046X
Ex ia IIC T6 Ga Ex tb IIIC T100° Db
IP66 IP66

Ui = 15V
Ii = 53 mA
Pi = 0,2W
Li = Desprezível
Ci = 110 nF

-20°C ≤ Ta ≤ +55°C

Observações:

1. O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que os sensores devem possuir inscrição ou plaqueta com a seguinte advertência:

- "ATENÇÃO - Risco potencial de carga eletrostática - veja instruções";
- O equipamento Solenoide não possui considerações especiais de uso;

2. Os prensa-cabos de entrada do equipamento não fazem parte desta avaliação. O equipamento deverá ser instalado utilizando prensa-cabos certificados e com grau de proteção compatível. Caso o pensa-cabo tenha grau de proteção diferente, o conjunto passa a ter o que for menor.

Certificação para Atmosferas de Poeiras Explosivas

Certificado CEPEL 16.2415X

Marcação:

Na marcação dos Sensores de Proximidade Capacitivos e Indutivos deverão constar as seguintes informações:



CEPEL 16.2415X
Ex tb IIIC T100°C Db IP66



O certificado CEPEL 16.2415X é finalizado pela letra "X" para indicar a seguinte condição especial de uso seguro:
As versões de invólucro em plástico não podem ser instaladas em Zona 20, em virtude da possibilidade de acúmulo de carga eletrostática em sua superfície.