

SENSOR DE pH

MODELO P- 400S

	Página
1.0 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO	2
1.1 Instruções Prioritárias	2
1.2 Características e aplicações	2
1.3 Especificações	3
2.0 INSTALAÇÃO	3
2.1 Recebendo e inspecionando	3
2.2 Instalação	4
2.3 Desenhos Dimensionais	4
3.0 CONEXOES ELETRICAS	5
3.1 Analisador.	5
4.0 NÃO APLICAVEL	N/A
5.0 NÃO APLICAVEL	N/A
6.0 MANUTENÇÃO	5
6.1 Visão Geral	5
6.2 Limpeza do Bulbo	6
7.0 ANÁLISE DE DEFEITO	6
7.1 Visão Geral	6
8.0 GENERALIDADES	7
8.1 Teoria Básica	7
8.2 Cuidados com o Sensor pH.	11
8.3 Tabelas e Figuras	11

1.0 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO

1.1 Instruções Prioritárias

Para uma correta medição, mergulhe o eletrodo pelo menos até a junção cerâmica, visível na base do corpo do vidro externo.

É desaconselhável friccionar o bulbo do eletrodo com material abrasivo para limpá-lo, pois isso pode provocar o aparecimento de cargas estáticas que aumentam o tempo de resposta do eletrodo.

1.2 Características e Aplicações

- O sensor de pH Modelo **P - 400S** é um sensor do tipo industrial que opera em processos de Tratamento de efluentes, Tratamento de água, sulfatação, calhação, e controle de processos em geral.
- O corpo do sensor é de PP (polipropileno), o que torna o mesmo altamente resistente e praticamente inerte ao fluido do processo. Porém lembramos que choques mecânicos na superfície do elemento sensor irão acarretar danos ao mesmo.
- O sensor **P - 400S**, contém um eletrodo combinado de medição composto de um vidro que é completamente selado, sendo que a junção de referência é composta de junção anular de difusão com (gel selado), este tipo de junção proporciona uma longa vida útil ao sensor mesmo sob severas condições de pressão e temperatura.
- O potencial elétrico gerado pelo sensor é dado pela diferença entre o potencial do eletrodo de medição e a junção de referência quando o sensor estiver imerso em uma solução aquosa.
- O sensor **P - 400S**, contém um elemento sensor de temperatura que fica em contato com o fluido do processo, proporcionando assim uma resposta imediata as variações de temperatura do processo, variável esta que será usada para compensar as variações de medição ocasionadas pela temperatura.

O sensor **P - 400S**, é fornecido com um cabo de ligação de 6 metros de comprimento com conectores compatíveis com os demais modelos de outros fabricantes existentes no mercado. O sensor tem um corpo de PP (ou outro material desejado pelo cliente, conforme especificação) com a conexão mecânica ao processo feita através de rosca padrão de 1" NPT macho, podendo assim ser facilmente adaptada a qualquer tipo de processo (submersão, inserção ou em linha).

O eletrodo combinado pode ser visualizado como uma bateria completa, cuja voltagem muda de acordo com o pH da solução na qual ele está mergulhado. Esse modelo é aplicado em soluções de baixa condutividade e em soluções poluídas como: controle de efluentes, banhos de galvanização, torres de resfriamento, soluções viscosas, etc.

1.3 Especificações

- Faixa de trabalho: 0 a 14 pH
- Repetibilidade: $\pm 1,0\%$ da leitura
- Temperatura de operação: -5 a 120 °C
- Pressão de operação: de atmosférica até 10 Kgf/cm²
- Junção de referência: Ag/AgCl (Prata / Cloreto de Prata)
- Comprimento do sensor: 50 mm
- Conexão ao processo: 1" NPTM (para imersão ou inserção)
- Sensor de temperatura: PT 100 (integral)

2.0 INSTALAÇÃO

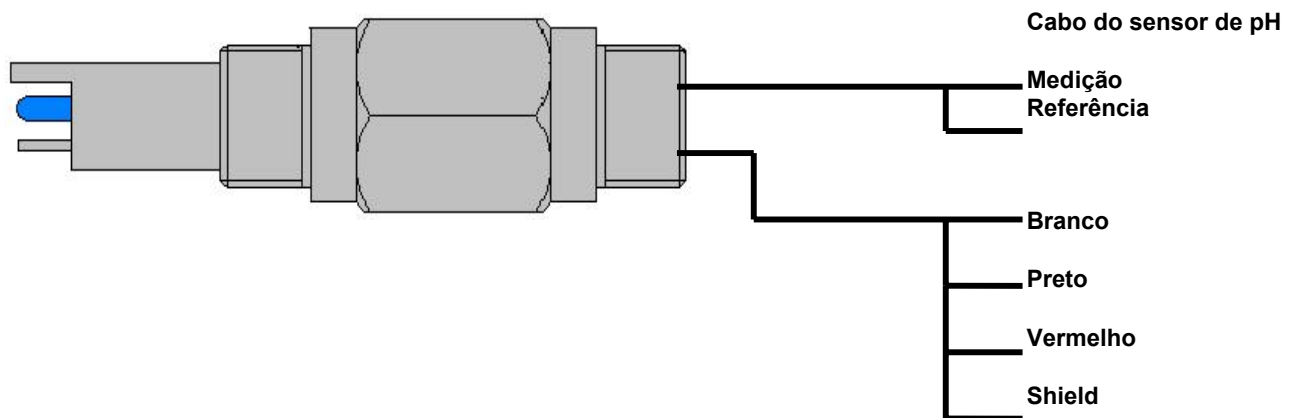
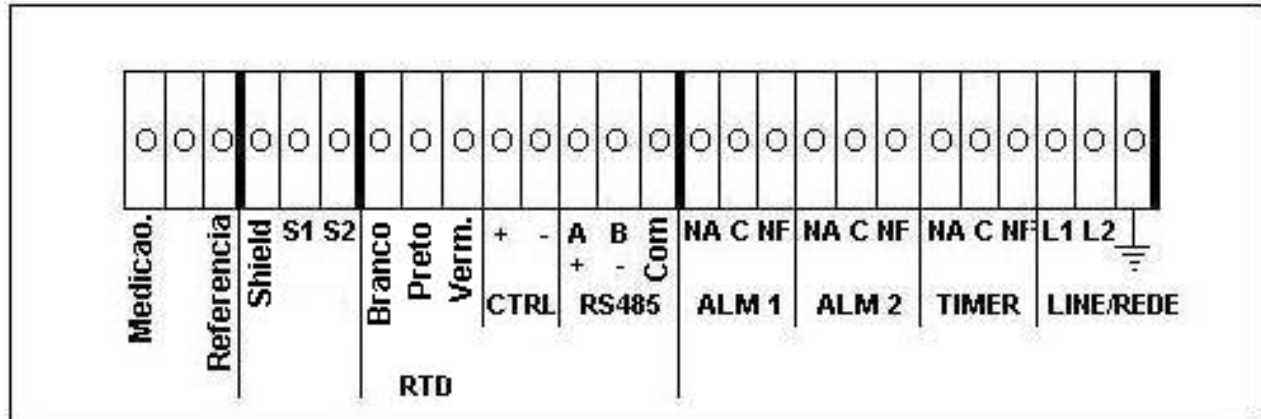
2.1 Recebendo e Inspeccionando

Ao receber o equipamento, verifique aspectos físicos como embalagem, trincas (quebras), etc.

Retire a capa protetora do bulbo, que além de protegê-lo mecanicamente, também comporta uma solução condicionadora que permite o seu uso imediato. Caso a capa protetora não apresente esta solução e o eletrodo não esteja sendo utilizado, condicione o eletrodo em uma solução de condicionamento KCl 3M (levemente acidificada).

3.0 CONEXÕES ELÉTRICAS

3.1 Analisador



6.0 MANUTENÇÃO

6.1 Visão Geral

Mantenha o eletrodo mergulhado em uma solução condicionadora quando o mesmo não estiver sendo utilizado ou entre os intervalos no processo de medição. O uso constante do eletrodo em soluções com temperaturas altas, fortemente alcalinas ou ácidas reduzem drasticamente a vida útil do eletrodo.

Fique atento no momento da instalação quanto a formação de bolhas no interior do sensor, os cabos e conexões do eletrodo devem estar sempre limpos e secos, afim de que não hajam interferências nas leituras, ao serem tomados os cuidados adequados constantemente, o eletrodo dificilmente apresentará problemas durante sua vida útil.

6.2 Limpeza do Bulbo

Geralmente, a limpeza das junções retira os resíduos da junta cerâmica e do bulbo. Mas, quando o eletrodo é mergulhado em uma solução contendo proteínas, faz-se necessário realizar uma limpeza de membrana de bulbo. Para tanto, mergulhe a membrana, durante 30 minutos em solução de limpeza de proteínas (pepsina) código .

Se esta medida não remover completamente os depósitos que se formam sobre o bulbo, faz-se necessário aplicar um tratamento gradativo:

- 1.Mergulhe o bulbo do eletrodo alternadamente numa solução de HCl 0,1M e NaOH 0,1M (5 minutos em cada solução, repetidas vezes).
- 2.Caso o tratamento anterior fique sem efeito, mergulhe o bulbo numa solução de HCl 20% (solução +/- 6M), durante 10 minutos e enxágüe abundantemente em água corrente.
- 3.Em última instância se o eletrodo apresentar resposta lenta (mais que três minutos), torna-se necessário regenerar a membrana do bulbo, mergulhando-o por um minuto em solução regeneradora de membrana (fluoreto de amônio). Em seguida, enxágüe abundantemente o eletrodo em água corrente e deixe-o condicionar, por 12 horas em solução de condicionamento KCl 3M levemente acidificada.

7.0 ANÁLISE DE DEFEITO

7.1 Visão Geral

O eletrodo pode ser conferido executando uma aferição do sensor. Certifique-se de estar usando água destilada, para a limpeza do sensor antes de executar uma aferição.

Se o eletrodo não responde como esperado, veja a seção 6.0 manutenção. Após a manutenção do sensor repita a calibração. Se o sensor ainda não responde como esperado, substitua-o por um sensor conhecido e em bom estado. Se o problema persistir, verifique o estado dos padrões que devem ser de qualidade conhecida, e tente calibrar o sensor novamente.

Se outro eletrodo não estiver disponível para fins de teste, e o sensor ainda apresenta resposta duvidosa, revise o procedimento de calibração. E para se assegurar, limpe e enxágüe o eletrodo completamente .

Padrões

Sempre que surgirem problemas em processos de medição que apresentem um bom histórico de desempenho, confira as soluções padrões. Se existir dúvidas sobre a confiabilidade de qualquer uma das soluções padrão, substitua as soluções por outras novas.

Amostra

Procure contaminantes e possíveis bolhas de ar, caso o eletrodo trabalhe perfeitamente no padrão, mas não na amostra.

Técnica

Certifique-se que o sensor não está descoberto (fora do líquido do processo), que o procedimento de calibração está claramente compreendido e que as Boas Práticas de Laboratório foram seguidas.

8.0 GENERALIDADES

8.1 Teoria Básica

Definição de pH

Da mesma forma que o metro é uma unidade de comprimento e o grau Celsius uma unidade de temperatura, o pH é a unidade de medição da acidez ou alcalinidade de uma solução.

O pH mede o número de íons hidrônios H_3O^+ presente em uma solução, isto é, a concentração de íons H_3O^+

A expressão matemática que define o pH é:

$$pH = - \log \alpha$$

onde o símbolo α indica que somente os íons hidrônios ativos são influentes.

A atividade iônica sofre influência de diversos fatores, dentre eles a concentração, a temperatura e a presença de outros íons.

A escala do pH

Figure 1: Mostra como é a relação entre pH, o ácido e a base. A adição de ácido faz com que o ponteiro indicador se desloque para a esquerda o valor do pH se torne menor. A adição de base faz com que o ponteiro indicador se desloque para a direita o valor do pH se torne maior. Um valor de pH 7,0 indica que o valor neutro.

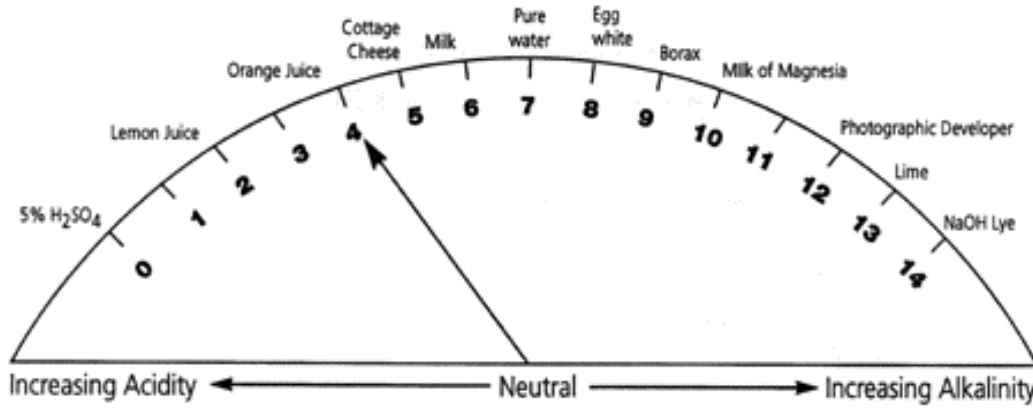


Figure 2: A relação entre a acidez e a alcalinidade dos químicos mais comuns e de alguns alimentos.

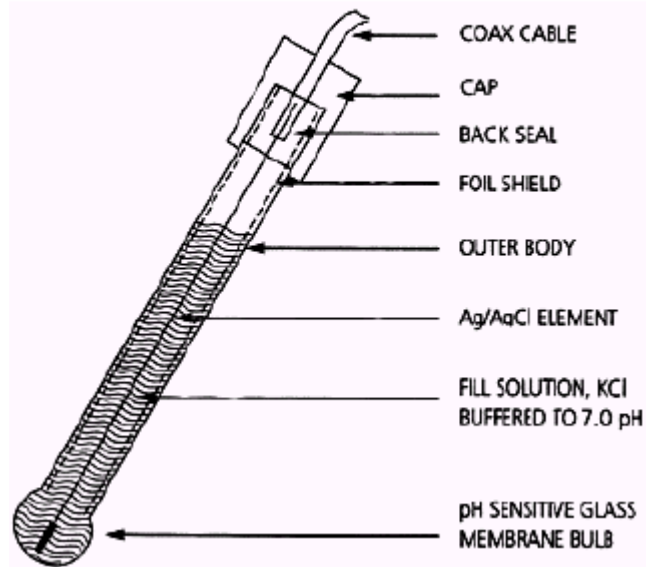
A escala de pH, representada nas figuras, cobre uma faixa, que está compreendida entre 0 e 14. Esta faixa corresponde a concentrações de íons hidrônios que variam de 1 a 10^{-14} íons grama por litro, respectivamente. A existência de valores além desses limites, é teoricamente possível, porem desprovida de interesse prático.

É interessante notar que, como a concentração de íons hidrônios na água pura é função da temperatura, ocorre uma variação real de seu pH em função desta. Assim sendo, a água pura adquire os seguintes valores de pH:

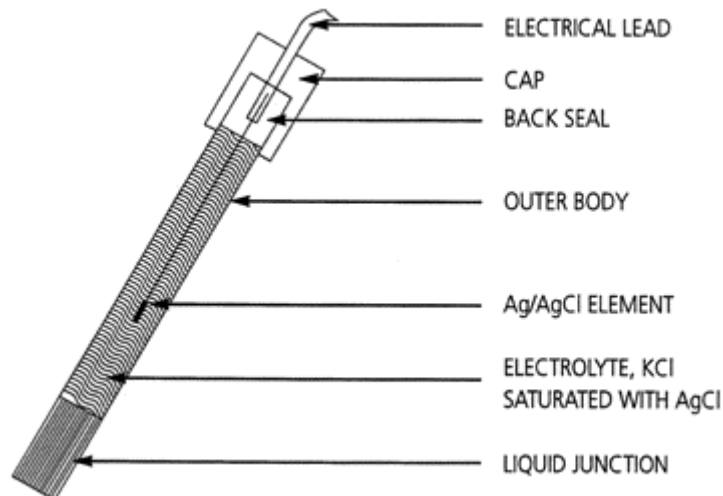
0 ° C	→	[H ₃ O ⁺]	=	-log [0,34 x 10 ⁻⁷]	→	PH	=	7,47
25 ° C	→	[H ₃ O ⁺]	=	-log [1 x 10 ⁻⁷]	→	PH	=	7,00
60 ° C	→	[H ₃ O ⁺]	=	-log [3,1 x 10 ⁻⁷]	→	pH	=	6,51

É importante observar a relação logarítmica entre o valor do pH e a $[\alpha \text{H}_3\text{O}^+]$. A variação de uma unidade de pH corresponde a uma variação de dez vezes a $[\alpha \text{H}_3\text{O}^+]$. A figura 2 ilustra a relação entre determinados desvios do valor de pH e variações correspondentes de $[\alpha \text{H}_3\text{O}^+]$.

O eletrodo de medição de pH (Vidro)

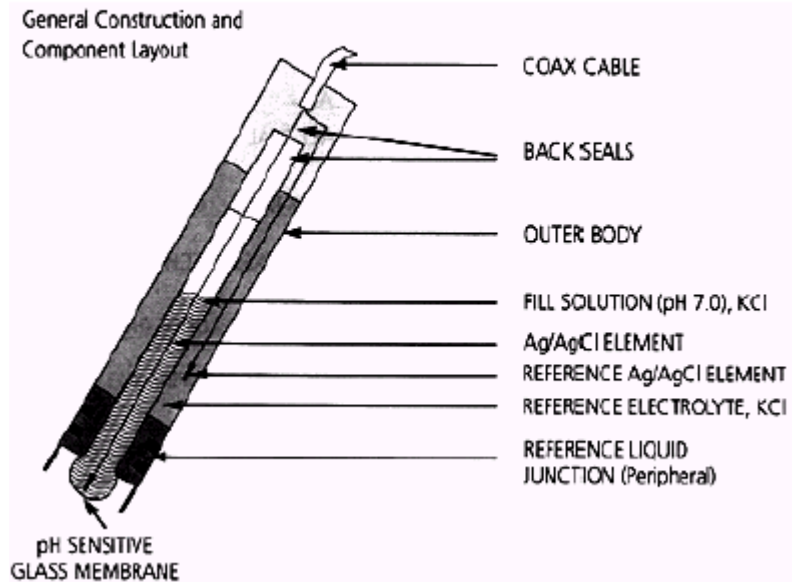


O eletrodo de referência de pH



O eletrodo de pH combinado

O eletrodo de pH combinado



8.2 Cuidados com o sensor (pH)

O eletrodo combinado deve ser guardado numa solução que conserva, ao mesmo tempo, a membrana de vidro e a junção cerâmica do compartimento de referência. Para tanto, use solução para condicionamento KCl 3M (Levemente acidificada)

8.3 Tabelas e Figuras

Sensor P 400S, corpo em PP



Detalhe do eletrodo combinado e do PT100

