

NOTA DE APLICAÇÃO -05/15

Auto-Limpeza de eletrodos para medidores de vazão eletromagnéticos.

Incrustação de Eletrodos .

Recomendações.

Limpeza por eletrolise . (aplicação de tensão nos eletrodos)

A aplicação de tensão AC ou DC diretamente nos eletrodos foi usada no passado numa tentativa de promover o descolamento de partículas incrustantes da sua superfície. O processo tem apenas efeito sobre camadas finas e não se mostrou eficaz a médio/longo prazos.

O processo acaba desgastando os eletrodos por eletrólise, causando porosidades e conseqüente ativação da área de contato. Assim o eletrodo se torna cada vez mais suscetível a aderências.

Em vez de limpar os eletrodos, a krohne optou por uma solução mais durável e moderna e desenvolveu técnicas que diminuem a ocorrência de incrustação e limitam a influência de sujeira nos eletrodos.

Limpeza por ultrassom.

É um método eficiente para remoção de vestígios de gordura e de sólidos de dimensões microscópicas pois potencializam a ação de desengranchantes e tenso-ativos como detergentes. Porém não tem eficiência apenas por impacto mecânico .A remoção de partículas de massa elevada demandaria uma energia absurda e mesmo assim , atuaria em uma região extremamente restrita.

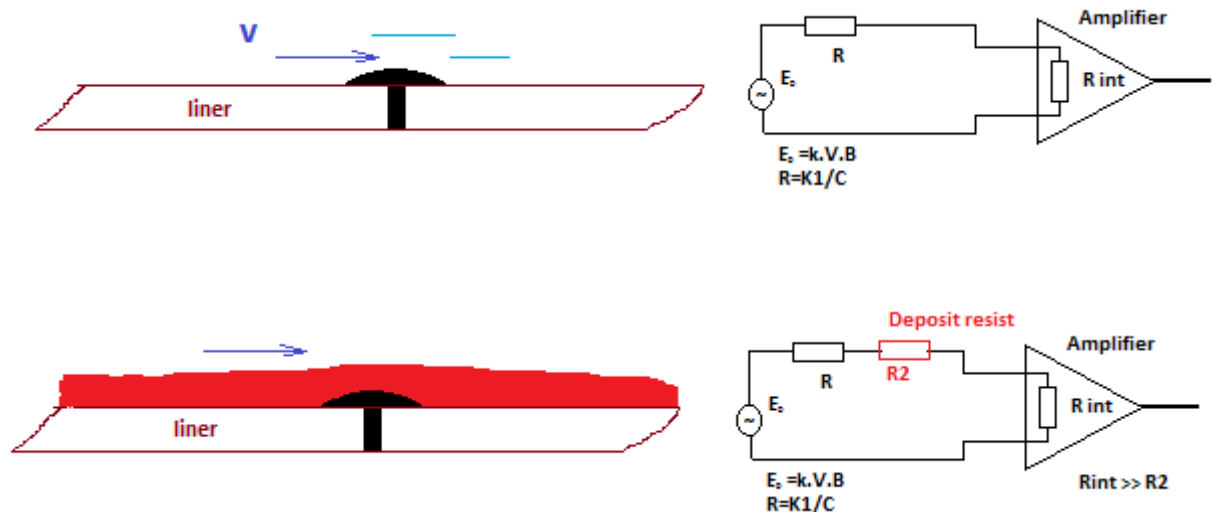
Em vez de limpar os eletrodos, a krohne optou por uma solução mais durável e moderna e desenvolveu técnicas que diminuem a ocorrência de incrustação e limitam a influência de sujeira nos eletrodos.

Melhor tecnologia de medição e velocidades corretamente especificadas.

O efeito de isolamento causado por depósitos sobre os eletrodos é totalmente dependente da corrente drenada pelo amplificador de sinal .

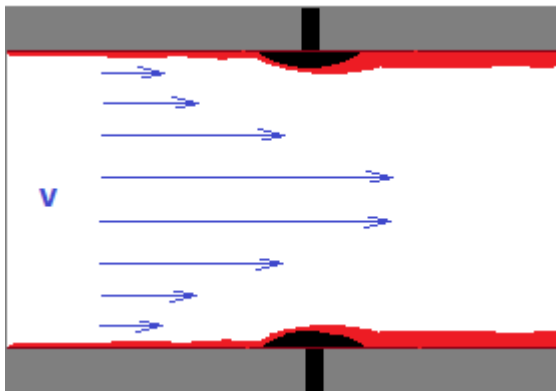
Assim , desde de 2002 , optou-se por usar amplificadores de sinal com entrada MOSFET de altíssima resistenciacia de entrada ($R_{int} = 100000 \text{ Mohm}$) (IFC050 /IFC100 / IFC300) que possibilitam a leitura da tensão de eletrodos mesmo em condições desfavoráveis ao mesmo tempo que possibilitam trabalhar com condutividades muito baixas.

Assim , mesmo com a deposição de camadas de até alguns centímetros acima do eletrodo é possível continuar medindo através da porosidade da camada.



Deposição de camada isolante devido à velocidade do fluxo muito baixa

Alguns usuários podem ter experimentado dificuldades relativas a depósitos no interior do medidor de vazão simplesmente por utilizarem velocidades muito baixas . Em processos com tendência a depósitos normalmente velocidades acima de 2m/s limitam essa ocorrência .
É preciso levar em conta que em processos onde a vazão é baixa , a velocidade do fluido que tangencia oa superfície do eletrodo pode ser 10 vezes menor que a velocidade média .



Erro de medição devido à camada de depósitos

Quando a camada de depósitos impede a medição .
A deposição na superfície dos eletrodos ocorre em paralelo com a deposição de sedimentos na superfície interna do revestimento e a consequente alteração do diâmetro e do valor da vazão medida .
Camadas acima do limite da condutividade detectada pelos atuais conversores causariam desvios de medição tão grandes que a simples limpeza do eletrodo não faria sentido.
Por essa razão os antigos sistemas de eletrodos removíveis só teriam efeito se a camada de depósitos fosse muito fina.

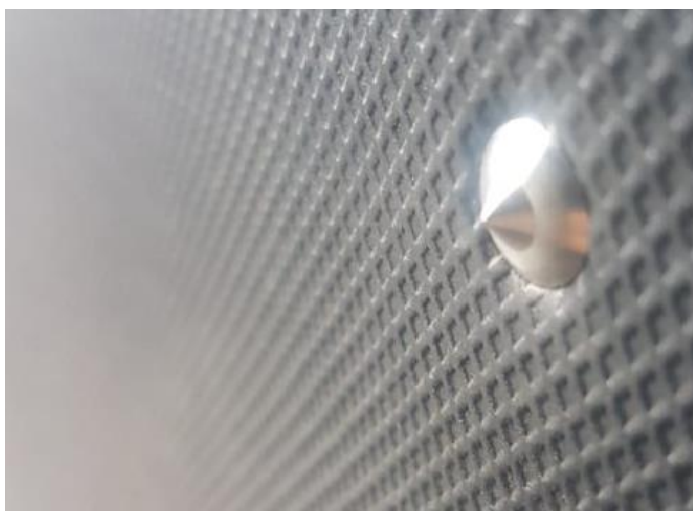


Eletrodos especiais: Sharp ou Pontiagudos (maiores detalhes em NA 06-15)

Em razão do avanço tecnológico dos conversores e sensores , o uso de eletrodos especiais ficou restrito a aplicações muito específicas e que certamente não seriam solucionados por “autolimpeza” .

É o caso de materiais isolantes que apresentem alta tensão superficial .

Nesse caso a redução da superfície do eletrodo reduz o efeito de tensão superficial e garante um contato suficiente com o fluido .



Eletrodo Pontiagudo (sharp) em revestimento de borracha dura

Histórico

A Krohne possui um parque instalado de milhares de medidores com mais de 20 anos de operação, nas mais diversas áreas da indústria, incluindo saneamento, mineração , petroquímica , sem histórico da necessidade de limpeza, desde que sejam seguidas as orientações e especificações do fabricante.

Normas e diagnósticos recomendados por grupos Internacionais de trabalho.

N.A.M.U.R. (*Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie*)

As recomendações **VDI/VDE NAMUR 2650 /W3**, listam os requisitos considerados indispensáveis em medidores de vazão eletromagnéticos . IFC 300

Incluíram-se requisitos como:

- ✓ Avaliação da condutividade
- ✓ Avaliação e correção de desvios de zero
- ✓ Medidas de linearidade
- ✓ Ruídos de eletrodos
- ✓ Detecção de tubo vazio
- ✓ Presença de campos magnéticos externos
- ✓ Temperatura de processo
- ✓ Temperatura da CPU
- ✓ Deformação de revestimento
- ✓ Presença de bolhas
- ✓ Estabilidade de Campo magnético

- ✓ Falhas de CPU
- ✓ Quedas de energia (afeta a totalização)
- ✓ Horas Trabalhadas
- ✓ Quebra do laço de corrente
- ✓ Bobinas em curto
- ✓ Bobinas abertas
- ✓ Resistência de bobinas
- ✓ Tensão DC dos eletrodos DC offset (simetria do circuito de eletrodos)
- ✓ Estabilidade do Ganho DC
- ✓ Outros

TODOS as recomendações da VDI/VDE 2650 são atendidas e superadas pelos medidores Krohne – Conaut .
 Note-se que o grupo de trabalho não faz mensão a métodos de limpeza e sim da correta instalação e especificação.

Acompanhamento de performance pela condutividade

Se a condutividade apresentar uma tendência de diminuição com o tempo , será necessário verificar as condições de velocidade e tipo de eletrodos adequados ao processo
 Processos que podem favorecer o isolamento dos eletrodos devem ter o parâmetro CONDUTIVIDADE monitorado desde sua instalação .
 Todos os conversores da linha IFC xxx possuem indicação da condutividade em uS/Cm .
 Em caso de deposição de sedimentos e/ou gordura, a condutividade medida tem seu valor reduzido gradativamente com o tempo.
 Essa tendência de isolamento dos eletrodos pode ser observada muito antes da vazão ser afetada.

Exemplo Ilustrativo

Na prática , os tempos envolvidos até que uma eventual perda de medição ocorra , depende de vários parâmetros como: produto medido, tipo de eletrodos , velocidade do fluido etc

