

INSTRUMENTOS DE NÍVEL PARA PREVENÇÃO DE TRANSBORDAMENTO DO TANQUE



Prevenção de Transbordamento do Tanque: Prática Recomendada para o Controle de Nível



Teto Flutuante Externo

Incidentes de transbordamento do tanque nos últimos anos resultaram na perda de vidas e de milhões de dólares em danos às estações petrolíferas ao redor do mundo. Um dos piores incidentes - o transbordamento de um tanque de armazenamento de gasolina no depósito petrolífero de Buncefield (Reino Unido) - tem sido atribuído à falha do controle de nível para manter a contenção do líquido inflamável. Mais frequentes são os pequenos derramamentos, que causam significativo impacto ambiental e resultam em milhões de dólares em taxas de limpeza e multas ambientais.

Na sequência deste incidente, a Prática Recomendada (RP) 2350 do American Petroleum Institute (API) - as orientações mais aceitas para a prevenção de transbordamento dos tanques de armazenamento de petróleo - foi revisada. A quarta edição foi publicada em Maio de 2012 e combinada com as normas prescritivas da RP 2350 com as normas de segurança funcional da Safety Instrumented System (SIS), conforme descrito na IEC 61511.

A aplicação da instrumentação de nível é vital para estas novas exigências como uma parte de um Sistema de Prevenção de Transbordamento (OPP - Overfill Prevention Process).

API RP 2350: Pontos Principais

APLICABILIDADE: Tanques de armazenamento acima do solo (ASTs) com capacidades superiores a 1320 galões (5000 L) que armazenam líquidos combustíveis ou inflamáveis da Classe I, II ou III e que recebem líquidos dos dutos principais ou de embarcações marinhas.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO: A API RP 2350 recomenda um sistema de gerenciamento focado na prevenção de transbordamentos. Este sistema deve incluir procedimentos documentados para condições normais e anormais incluindo segurança, resposta de emergência, pessoal competente e treinado, a manutenção de um OPP adequado e testado, gerenciamento de mudança de processo e reportagem e investigação de incidentes.

INDEPENDÊNCIA: Um recurso importante do API RP 2350 é que os sensores e os alarmes usados para o nível do tanque HH ou para qualquer parte do AOPS podem não ser usados para operações rotineiras de enchimento de tanque. Além disso, o sensor de nível HH nos tanques de Categoria 3 deve ser independente de todos os sensores de outros níveis.

ALARMES EXIGIDOS: High-High Alarm "Alarme Alto-Alto" (Categoria 2 e 3) e Diagnostic Alarm "Alarme de Diagnóstico" opcional (Categoria 3).

EQUIPAMENTO: O Sistema de Prevenção de Transbordamento (OPS) geralmente inclui um sistema de alarme e sistemas de apoio aliados: válvulas de distorção e interrupção, comunicações, sensores e solucionadores de lógica. Um OPS deve estar em uma fonte de energia ininterrupta. **O uso de comunicação Wireless é proibido pela API 2350.**

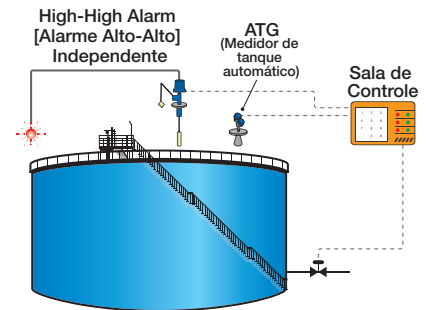
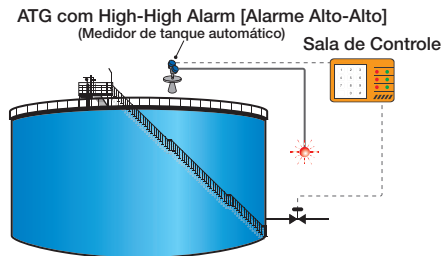
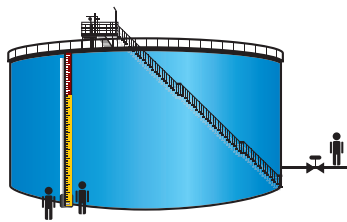
REDUNDÂNCIA: Uma estratégia comum para a detecção de nível crítico é a redundância dos sensores. Os sensores redundantes terão tecnologias diferentes para evitar múltiplas falhas devido aos problemas de aplicação.

TESTE DE AVALIAÇÃO: Todos os equipamentos OPS necessários para terminar o recebimento devem ser testados anualmente. O sensor/alarme HH deve ser testado semestralmente. O método de teste de avaliação tem que estimular uma situação de transbordamento tão quanto possível, mas pode não requerer preencher o tanque acima do nível máximo de trabalho. Métodos possíveis são testes manuais, teste de interruptores, auto-diagnósticos ou elaborar um teste úmido da sonda.

SENSORES DO TETO FLUTUANTE: Um sensor usado em um tanque de teto flutuante deve detectar o teto e também o líquido deve cobrir o teto.

Categorias de Tanques e Instrumentação Recomendada

A API 2350 categoriza os tanques de armazenamento de acordo com a extensão na qual a equipe está em atendimento durante as operações de recebimento. A metodologia de prevenção de transbordamento se baseia na categoria do tanque.



Categoria 1

Totalmente Presencial

- A equipe sempre deve estar no local durante o recebimento do produto, deve monitorar continuamente o recebimento durante a primeira e última hora e deve verificar o recebimento a cada hora.
- A instrumentação de nível não é exigida, mas pode ser usada. A saída será apenas local. Os alarmes podem ser dispositivos de nível contínuo ou de ponto.
- A finalização do recebimento é feita manualmente pela equipe do local ou pela transportadora conforme instruída pela equipe do local..
- Tanques em que é possível distração do operador ou onde o recebimento é complexo, não pode ser classificado como categoria 1.

Categoria 2

Semipresencial

- A equipe deve estar presente durante os minutos iniciais e os últimos 30 minutos do recebimento. A transportadora deve auxiliar no monitoramento do high-high alarm (alarme alto-alto).
- Os tanques devem estar equipados com um Sistema de Medição de Tanque Automático (ATGS) que possui um high-high alarm (alarme alto-alto) e tem um sinal de saída transmissível. Um sensor único pode ser usado para ambos: nível e alarme alto-alto. Se um sensor separado for usado para um nível alto-alto, este pode ser para medição pontual ou contínua.
- O centro de controle possui a capacidade de encerrar o recebimento.

Categoria 3

Desacompanhado

- Não é necessário que a equipe esteja presente durante as operações de recebimento, mas que esteja localizada remotamente em um centro de controle. A transportadora deve monitorar tanto o alarme de nível quanto o alto-alto.
- Os tanques devem ser equipados com um ATGS equipado com um sensor de nível e um sensor alto-alto independente. A saída de ambos os instrumentos deve ser transmitida para um centro de controle em tempo real. O sensor de nível será contínuo. O sensor de nível alto-alto pode ser de ponto ou contínuo. Sensores com autodiagnóstico são preferenciais.
- O centro de controle possui a capacidade de encerrar o recebimento. Além disso, o sensor HH deve encerrar automaticamente o fluxo ao tanque ou alertar a transportadora para que encerre a recepção. A falha do ATGS deve, também, encerrar automaticamente o fluxo.

Níveis de Preocupação (LOCs)



Os Níveis de Preocupação são níveis do produto calculado no tanque nos quais todas as posições de alerta e alarmes e tempos de resposta estão baseados. O cálculo cuidadoso dos LOCs assegura o sucesso do OPS.

Nível	Explicação	Ação Necessária
Nível Alto Crítico (CH) - Necessário	Nível mais alto antes de dano ao tanque ou inundação do produto	Gerenciamento do Derramamento Resposta de Emergência
Nível de Ativação do Sistema de Prevenção de Transbordamento Automático (AOPS) - Requerido com AOPS	Nível máximo no qual o encerramento pode ser iniciado manualmente sem o nível atingir CH	Ativação do AOPS
Alto-Alto (HH) - Necessário	Nível máximo no qual o encerramento pode ser iniciado manualmente sem o nível atingir CH	Respostas com Alarme e Encerramento
Nível de Funcionamento Máximo (MW) - Necessário	Nível mais alto no qual o tanque pode ser preenchido durante uma operação normal	Nenhuma
Nível de Funcionamento Mínimo - Opcional	Nível do tanque mais baixo permitido durante uma operação normal	Nenhuma

Tempo de Resposta

Tempo necessário para inicialização e encerramento do recebimento para impedir que o próximo alarme maior desarme, baseado no tempo de comunicação, tempo de resposta da equipe, tempo de resposta do sistema e fatores de segurança.

Tempo de Resposta Mínimo do Alto-Alto (HH) - Se não estiver calculado

Categoria 1

Tempo em Minutos: 45

Categoria 2

Tempo em Minutos: 30

Categoria 3

Tempo em Minutos: 30

Tipos de Teto



Teto Fixo ou Teto Flutuante com Poço de Instrumento

Equipamentos Recomendados:

- Transmissor Radar por Onda Guiada Eclipse®
- Transmissor Radar Pulsar®
- Transmissor Magnetostrictivo Jupiter® (Orion Instruments®)
- Chave Ultra-sonica modelo 961/962 Echotel®
- Chave de deslocamento Modelo A15

Teto Flutuante Interno

Equipamentos Recomendados:

- Transmissor Radar Pulsar®
- Chave de Deslocamento Modelo A15

Teto Flutuante Externo

Equipamentos Recomendados:

- Pulsar® Radar Transmitter
- Chave de Deslocamento Modelo A15



Eclipse®



Pulsar®



Jupiter®



Echotel®



A15 Displacer

Chaves de Nível Recomendadas

Sensores de Nível de Ponto

Os sensores de nível de ponto atuam em um ou mais níveis discretos. Estes tipos de instrumentos podem ser usados como sensor HH e podem ser de tecnologia eletrônica ou mecânica. Sensores usados em tanque de teto flutuante devem detectar o teto e também o líquido se o telhado for submerso. Sensores de ponto adicionais podem ser usados para alarmes ou alertas adicionais, conforme determinado pelo operador.



Chave de Deslocamento de Flutuabilidade da Montagem Superior

- Equipada com um deslocador côncavo de bronze antiestático para detecção dupla do teto inundado e níveis do líquido.
- A Verificação Manual da Câmara de Fermentação facilmente verifica a operação sem a necessidade de mudar o nível do tanque
- Reset automático e proofer.
- Kits de retroajuste disponíveis para converter o seu modelo A15 de somente teto flutuante para detecção dupla, conforme exigido pela API RP 2350.
- SIL 2 adequada com chave DPDT; SFF: 77,7%..

Chave Ultrassônica de Contato Modelo 961 Single-Point Echotel®

- Diagnósticos contínuos do sensor, sistema eletrônico e interferência de ruído elétrico.
- Relés de nível do DPDT HH e relé de alarme de diagnóstico dedicado SPDT.
- Botões para testes manuais do relés de nível e diagnóstico.
- Corrente de circuito ou saída do relé.
- Recursos "Temporizador Cão de Guarda".
- Sensores de plástico ou metal.
- SIL 2 adequado; SFF: 91,4%.

Chave Ultrassônica de Contato Modelo 962 Dual-Point Echotel®

Todos os recursos avançados da chave de nível de ponto único modelo 961, mais:

- Chave única para dois alarmes discretos.
- Permite dois alarmes através de uma simples conexão de tanque
- Diagnósticos contínuos de sensor, eletrônica e interferência de ruído elétrico.
- Relé DPDT para nível e relé SPDT dedicado para alarme de diagnóstico
- Botões para teste manual de nível e relés de diagnóstico
- Adequado para SIL 2; SFF: 91,5% .

Transmissores de Nível Recomendados

Sensores de Nível Contínuo

Os sensores de nível contínuo emitem um sinal analógico no intervalo especificado do peso do tanque. Sensores contínuos podem ser usados como sensor de nível ou sensor do alarme alto-alto. Sensores contínuos adicionais podem ser usados para monitorar pontos de alarmes ou alertas adicionais, conforme determinado pelo operador do tanque.



Eclipse® 706 Transmissor Radar por Onda Guiada

- Baixa capacidade de mídia dielétrica..
- Sonda flexível até 100 pés (30 m).
- Detecção real de nível topo da sonda.
- Sonda com conexão de engate rápido.
- SIL 2 adequado; SFF: 93,0%.

Pulsar® Transmissor por Radar de Pulsos

- Tecnologia sem contato
- A frequência de operação 5,8/6,3 GHz oferece uma performance superior na turbulência, espuma e vapores pesados.
- Ativa no teto ou no líquido, se o teto afunda no líquido.
- Sonda com conexão de engate rápido.
- Auto-diagnósticos contínuos.

Júpiter® Transmissor Magnetostrictivo (Orion Instruments®)

- Diagnóstico contínuo (eletrônico, sensor e inundação).
- Precisão: $\pm 0,015"$ (0,38 mm).
- Repetibilidade: $\pm 0,005"$ (0,13 mm).
- Variação de 33,3 pés (10 metros).
- SIL 2 adequado (Modelo 26X); SFF: 90,7%.

SÉRIE DE APLICAÇÕES ESPECIAIS

Outras indústrias e folhetos de aplicações especiais de **MAGNETROL** incluem:

- **Química**
- **Processamento de Petróleo Bruto**
- **Dessulfurização do Gás**
- **Alimentos e Bebidas**
- **Gerenciamento do Nível da Interface**
- **Ciências da Vida**
- **Gerenciamento do Fluxo de Massa**
- **Sistemas Modular Skid**
- **Processamento de Gás Natural**
- **Energia Nuclear**
- **Refinamento de Petróleo**
- **Geração de Energia**
- **Celulose e Papel**
- **Energia Renovável**
- **Geração de Vapor**
- **Gerenciamento do Nível de Freio do Tanque**
- **Entendendo o Nível da Integridade de Segurança (SIL)**
- **Água e Água residual**

POR FAVOR, NOTE QUE: Estes instrumentos recomendados nestes folhetos são baseados na experiência de campo com aplicações semelhantes e estão contidos como um guia geral ao nível e seleção do controle de fluxo. Como todas as aplicações são diferentes, entretanto, os clientes devem determinar adequadamente os seus próprios propósitos.



Magnetrol

Worldwide Level and Flow Solutionssm

MATRIZ

705 Enterprise Street • Aurora, Illinois 60504-8149 USA
Phone: 630-969-4000 • Fax: 630-969-9489
magnetrol.com • info@magnetrol.com

MATRIZ EUROPEIA

Heikensstraat 6 • 9240 Zele, Belgium
Phone: 052 45.11.11 • Fax: 052 45.09.93

BRASIL: Av. Dr. Mauro Lindemberg Monteiro, 185, Quadrante 16 • CEP 06278-010 • Osasco • São Paulo

CANADÁ: 145 Jardin Drive, Units 1 & 2 • Concord, Ontario L4K 1X7

CHINA: Plant 6, No. 191, Huajin Road • Minhang District • Shanghai 201108

ALEMANHA: Alte Ziegelei 2-4 • D-51491 Overath

DUBAI: DAFZA Office 5EA 722, P.O. Box 293671 • Dubai, United Arab Emirates

INDIA: C-20 Community Centre • Janakpuri, New Delhi 110 058

ITÁLIA: Via Arese, 12 • 20159 Milano

RÚSSIA: 198095, Saint-Petersburg • Marshala Govorova Street, House 35A, Office 532

SINGAPURA: 33 Ubi Avenue 3 • #05-10 Vertex • Singapore 408868

REINO UNIDO: Regent Business Centre • Jubilee Road • Burgess Hill, West Sussex RH15 9TL

Magnetrol e o logotipo da Magnetrol, Orion Instruments e o logotipo da Orion Instruments, Echotel, Eclipse, Júpiter, Pulsar são marcas registradas da Magnetrol International, Incorporated. FOUNDATION Fieldbus é uma marca registrada da Fieldbus Foundation. HART é uma marca registrada da HART Communication Foundation. PROFIBUS é uma marca registrada da PROFIBUS International.

Copyright © 2013 Magnetrol International, Incorporated. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA.

Boletim: BZ41-188.2 • Efetivo: Junho 2013