



GENESIS™ MODELS ED1 & ED2

Detector Multifásico

Testes colaborativos de terceiros com empresa petrolífera

Sumário Executivo

A AMETEK LMS e um grande produtor internacional de petróleo trabalharam em conjunto com uma instalação de testes terceirizada na França para realizar um conjunto abrangente de testes no Detector Multifásico Genesis Modelo ED1. Esses testes tiveram como objetivo simular condições frequentemente encontradas em aplicações de interface difíceis, como separadores, coalescedores eletrostáticos e vários outros vasos de separação em operações de processo Upstream de petróleo e gás. Medições bem-sucedidas foram encontradas em uma variedade de condições dinâmicas de interface óleo/emulsão/água produzidas durante o teste, o que agora permitiu que o Detector Multifásico Genesis fosse colocado na Lista de Fornecedores Aprovados (AVL) do cliente.

Contexto

A AMETEK LMS foi abordada por um grande produtor internacional de petróleo (doravante denominado “usuário final”) para discutir problemas que estavam enfrentando com equipamentos nucleônicos competitivos instalados em uma plataforma offshore. A discussão centrou-se na medição inconsistente do nível de interface em Separadores.

Embora a medição de níveis multifásicos possa ser alcançada por meio de várias tecnologias atualmente disponíveis no mercado, muitas vezes existem limitações e desafios para uma medição precisa e bem-sucedida quando uma camada de emulsão dinâmica está presente. Deve-se notar que várias dessas tecnologias também exigem características estáveis do meio de processo, como densidade, constante dielétrica ou mesmo salinidade.

O usuário final acrescentou que a medição de níveis multifásicos em separadores de produção na indústria de petróleo e gás é ainda mais difícil porque essas medições são:

- 1) Frequentemente necessário na presença de óleos de viscosidades variadas.
- 2) Afetado por quantidades variáveis de parafinas e asfaltenos.
- 3) Mais limitados quando aplicados em ambientes corrosivos encontrados nos campos de produção upstream.

Sabendo que o AMETEK LMS desenvolveu recentemente o Detector Multifásico da Magnetrol, um instrumento exclusivo baseado em Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR), o usuário final nos convidou para fazer parte de um teste privado em Cedre, uma instalação de teste terceirizada localizada em Brest, França.



A Cedre opera em França e no estrangeiro há quase 40 anos, com uma equipa multidisciplinar composta por 50 técnicos, engenheiros e cientistas. O seu conhecimento e atenção aos detalhes foram cruciais para a execução bem sucedida dos testes descritos abaixo.

Protocolo de Teste

Para esta bateria completa de testes, é muito importante entender que:

- 1) O usuário final definiu o protocolo de teste experimental específico para melhor simular as condições da “vida real” que experimentou em primeira mão no campo.
- 2) O desempenho do Genesis Multiphase Detector foi qualificado por vários critérios simples, mas muito úteis, também definidos pelo usuário final:
 - Fácil de usar
 - Número de modificações do instrumento necessárias durante o teste (incluindo inicialização)
 - Qualquer tempo de inatividade ocorrido durante os testes
 - Medição multicamadas
 - Para todas as medições de nível, o desempenho foi definido comparando as quatro (4) saídas analógicas do Genesis com uma fita métrica fixada no tanque de teste.



Equipamento de Teste

Conforme mostrado na figura acima, a água do mar foi armazenada em dois tanques dedicados de contêineres intermediários para granel (IBC) ① e injetada no tanque de teste com uma bomba pneumática de diafragma e um tubo de injeção ②.

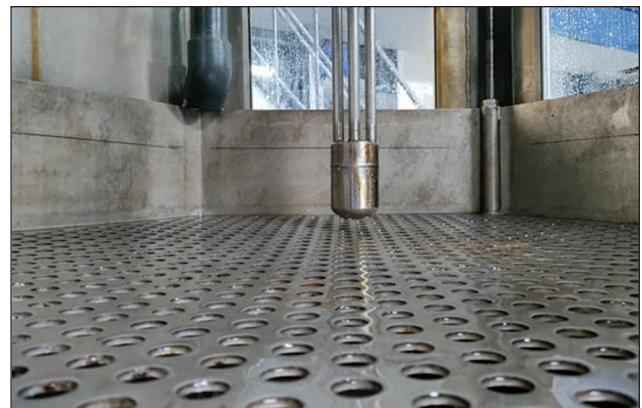
Para cada ensaio, o óleo e a emulsão foram armazenados em dois tanques IBC diferentes colocados em recipientes de retenção ③. Óleo e emulsão foram injetados no tanque de teste através de tubos de injeção de 3 polegadas ④.

- Os tubos de injeção ② e ④ foram estrategicamente localizados para injetar cada fase líquida no nível de interface adequado dentro do recipiente.

O patim de lavagem ⑤, que foi projetado e fornecido pela AMETEK LMS, foi colocado na plataforma acima do tanque de teste ⑥, no qual a sonda de 2 metros (6 pés) de comprimento foi instalada a cerca de 250 mm (10 polegadas) da parede.

O tanque de teste de aço inoxidável tem formato hexagonal com quatro das seis paredes feitas de vidro.

À direita é mostrada uma bandeja interna de aço inoxidável com aproximadamente 10 cm de altura que foi fabricada para enterrar a extremidade da sonda em areia grossa. (Embora o usuário final não estivesse interessado em medir o nível de areia durante este teste, ele queria garantir que a areia acumulada na parte inferior da sonda não afetasse negativamente nenhuma das medições reais do nível de líquido).



Fluido utilizado:

Água

Água do mar retirada diretamente da Baía de Brest (com salinidade ~ 35 g/L) foi utilizada durante os testes.

- Para recriar as condições exigidas pelo usuário final, areia fina foi dispersa na água do mar a 20 mg/L.

Óleo

Para cada ensaio, óleo novo (e então emulsão formada a partir do mesmo óleo) foi injetado no tanque de teste.

- O usuário final sugeriu uma viscosidade alvo de cerca de 100 cSt.
 - Para atingir esta viscosidade alvo, dois óleos refinados foram misturados:
 - Óleo Combustível Pesado (HFO 380)
 - Querosene desaromatizado

Emulsão

De acordo com o usuário final, foi utilizado um teor de água alvo de 50% para a fase de emulsão.

- A emulsão foi cuidadosamente preparada fora do tanque de teste para controlar suas propriedades (conteúdo de água, viscosidade, gravidade específica e homogeneidade).
- Areia fina também foi dispersa dentro da emulsão a 20 mg/L.

Deve-se notar que, como os testes foram conduzidos em modo estático (sem agitação dentro do tanque de teste), foi reconhecido por todas as partes que era extremamente provável que a separação começasse a ocorrer dentro da emulsão imediatamente após a injeção no tanque de teste.

Cera

Uma crosta de cera com aproximadamente 4 cm de espessura e 20 cm de comprimento foi criada e localizada logo acima da interface água/emulsão durante um dos testes.

Betume

A sonda foi revestida com betume contendo carbonato de cálcio (CaCO_3), sulfato de bário (BaSO_4) e óxido de ferro (Fe_2O_3) durante um dos testes.

Areia grossa

A areia grossa usada para enterrar a ponta da sonda era proveniente daquela usada nas obras rodoviárias.

- O tamanho nominal do grão variou de 0,04" a 0,16" (1 a 4 mm).

Areia Fina

A areia fina, chamada Archifine®, foi dispersa em todas as fases líquidas; e, também no betume.

Esta areia é um abrasivo não silicioso à base de silicato de alumina, quimicamente inerte, desprovido de quaisquer metais (ferrite, cobre, chumbo, etc.) ou sílica cristalina (quartzo).

- O tamanho do grão varia de 80 μm a 20 μm .



O Teste

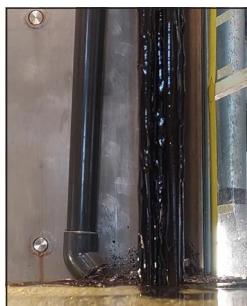
Teste 1:

A sonda foi colocada no tanque de teste e várias fases líquidas, previamente misturadas com areia fina, foram sucessivamente introduzidas: primeiro a água do mar, depois a emulsão água/óleo e, por fim, o óleo puro.

Variações nos níveis de cada fase do líquido foram geradas durante os testes e os dados de medição de nível fornecidos pelo Genesis foram comparados com as variações monitoradas visualmente dentro do tanque de teste.

Teste 2:

O teste foi então repetido após um revestimento espesso prévio da sonda com cera para recriar as condições do usuário final.



Teste 3:

Finalmente, a sequência de passos foi repetida após a sonda ter sido finamente revestida com o betume.

Para cada medição de nível, foi calculada a diferença entre o valor esperado (a leitura visual do nível) e o valor medido (aquele do Detector Multifásico Genesis). Foram realizadas diversas medições, possibilitando o cálculo de uma “variância média”.

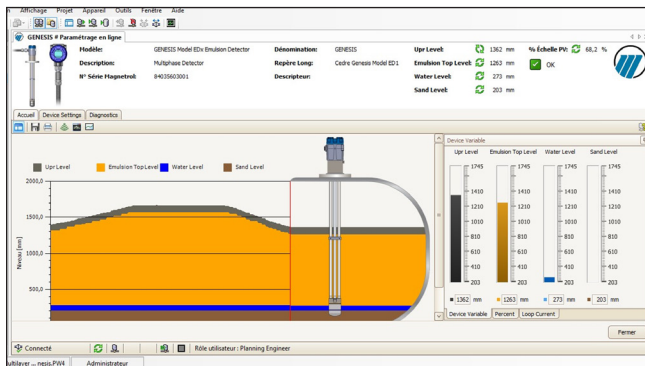
O LCD contido no Genesis Detector foi usado em conjunto com um gravador Graphtec e o Genesis Device Type Manager (DTM), junto com o PACTware.



LCD do Genesis



Gravador Graphtec



Tela Inicial do Genesis DTM

Conclusão

O Detector Multifásico Genesis foi claramente capaz de medir, perfilar e relatar com precisão os níveis de água, óleo e emulsão em todos os testes.

Deve-se reconhecer que o protocolo de teste apresenta algumas limitações que podem induzir diferenças em relação a uma aplicação real de separador upstream:

Temperatura ambiente

Este teste foi realizado em temperatura ambiente de aproximadamente 19 °C, em comparação com temperaturas operacionais típicas entre 80 e 175 °C (175 e 350 °F).

Pressão atmosférica:

Este teste foi realizado à pressão atmosférica, enquanto as pressões típicas de aplicação estão acima de 14,5 psi (1 bar).

Condições estáticas:

Nenhuma agitação foi introduzida durante este teste, permitindo que as diferentes fases se estabilizassem parcialmente com o tempo. Em um separador de campo, os fluidos chegam continuamente, o que induz uma mistura constante deles.

Volume limitado:

O volume do tanque de teste é muito menor do que o dos separadores de campo reais, que normalmente têm de 3 a 4 metros (10 a 15 pés) de diâmetro e 10 a 15 metros de comprimento (30 a 50 pés).

A sonda testada

O comprimento da sonda de 2 metros (6 pés) é menor que o usado para aplicações de separadores de campo.

Com base não apenas na facilidade geral de uso e instalação, mas também nos resultados impressionantes dos testes, o Detector Multifásico Genesis Modelo ED1 está agora na Lista de Fornecedores Aprovados (AVL) do usuário final; e temos a oportunidade única de substituir os dispositivos nucleônicos erráticos atualmente instalados.

Cotações diretamente do usuário final:

“Esses excelentes resultados demonstram que o Genesis Multiphase Detector é capaz de medir multicamadas (água/emulsão/óleo) e está maduro o suficiente para implementação no local. Em breve você será notificado sobre o processo de qualificação em nosso banco de dados.”

“Sua tecnologia realmente nos ajudará a melhorar muitos dos nossos atuais desafios de medição multicamadas.”

