

Como utilizar tecnologia de detecção de fibra óptica para detectar cabos de telecomunicações expostos e enterrados diretamente

Resumo

A tecnologia de detecção de fibra óptica revolucionou a maneira como monitoramos e gerenciamos cabos de fibra óptica enterrados. Ao converter fibras ópticas em milhares de sensores virtuais, é possível detectar alterações na temperatura, tensão e outros parâmetros críticos. Neste artigo, vamos explorar como várias tecnologias de detecção de fibra óptica distribuída podem ser empregadas para identificar seções expostas de cabos enterrados diretamente. A análise de variações de temperatura ao longo da fibra possibilita identificar riscos potenciais sem a necessidade de inspeções físicas, reduzindo custos e aumentando a segurança.

Histórico

Em cenários em que não há infraestrutura de dutos, os cabos de fibra óptica blindados são enterrados diretamente no solo usando valas ou arados vibratórios. No entanto, eventos naturais como chuvas fortes, deslizamentos de terra ou movimento do solo podem desgastar o solo ao redor e expor os cabos. Cabos expostos são suscetíveis a danos causados por impacto de detritos, mordidas de animais e atividades humanas. Tradicionalmente, os operadores e provedores de telecomunicações realizam inspeções físicas periódicas (por meio de helicópteros, drones ou trilhas) para identificar cabos enterrados diretamente expostos, mas essa abordagem é demorada, cara e representa riscos à segurança.

Medição de temperatura em cabo enterrado diretamente

- **Condição lógica:** uma seção exposta de cabo enterrado exibe uma temperatura mais alta ou mais baixa do que um cabo adequadamente enterrado.
- **Solução:** ao aproveitar a reflectometria óptica de domínio do tempo Raman (Raman-OTDR) ou a reflectometria óptica de domínio do tempo Brillouin (Brillouin-OTDR), podemos identificar a localização de segmentos de cabos que potencialmente não estão enterrados no subsolo. Essas tecnologias permitem medir variações de temperatura ao longo da fibra sem inspecionar fisicamente o cabo.
- **Benefícios:**
 - **Menos truck rolls:** em vez de enviar técnicos de campo para inspeções físicas, podemos identificar remotamente seções de cabos enterrados expostos.
 - **Mais segurança:** minimizar inspeções físicas reduz os riscos de segurança associados ao trabalho de campo.
 - **Prevenção de interrupções de serviço:** a detecção precoce de cabos expostos evita interrupções desnecessárias no serviço.

Equipamento

Detecção de temperatura distribuída (DTS)/Raman-OTDR

- Um instrumento para medir a temperatura ao longo de um cabo de fibra óptica de uma única extremidade.
- O Raman-OTDR da VIAVI usa um método de compensação de atenuação diferencial, por meio de um design patenteado de fonte de laser duplo, para precisão de medição de alta temperatura.

Detecção de temperatura e tensão distribuída (DTSS)/Brillouin-OTDR

- Um instrumento para medir temperatura e tensão ao longo de um cabo de fibra óptica.
- O Brillouin-OTDR da VIAVI permite a medição simultânea de temperatura e tensão de uma única extremidade e, usando apenas uma fibra única, os dados são analisados individualmente por meio de um método patenteado de decorrelação.

Método/processo para avaliação de cabos de fibra óptica

O escopo de teste envolve a análise de duas fibras, ambas dentro do mesmo cabo e orientadas na mesma direção. Especificamente, uma fibra conecta-se a um sistema de detecção de temperatura distribuída (DTS), enquanto a outra conecta-se a um sistema de detecção de temperatura e tensão distribuída (DTSS). O regime de teste abrange um período de 3 dias, com testes realizados a cada 2 horas. Cada sessão de teste individual dura aproximadamente 30 minutos.

Resultados

- **Correlação de picos altos:** picos altos no perfil de temperatura foram correlacionados com pontos de referência como junções e poços. No entanto, picos altos sem pontos de referência correlacionados indicam possíveis locais de cabos enterrados expostos (marcados por setas AZUIS). Veja a figura 1.
- **Locais de cabos expostos conhecidos:** nossos testes identificaram um cabo exposto conhecido localizado a aproximadamente 51,5 km ao longo da rota da fibra. Veja a figura 2.
- **Mudanças de temperatura:** observamos mudanças de temperatura em diferentes momentos nos locais de cabos expostos conhecidos.

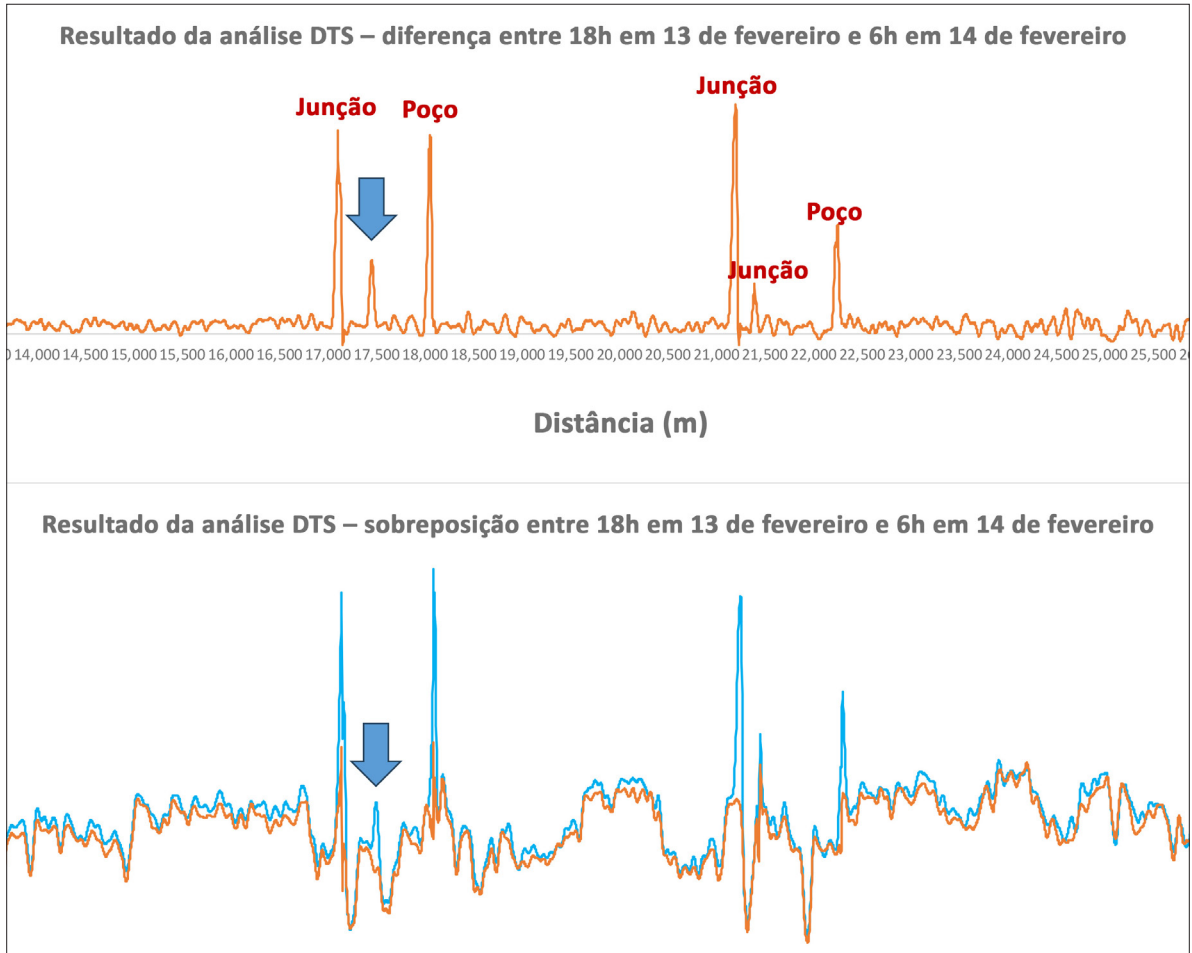


Figura 1: Resultado do teste DTS/Raman-OTDR

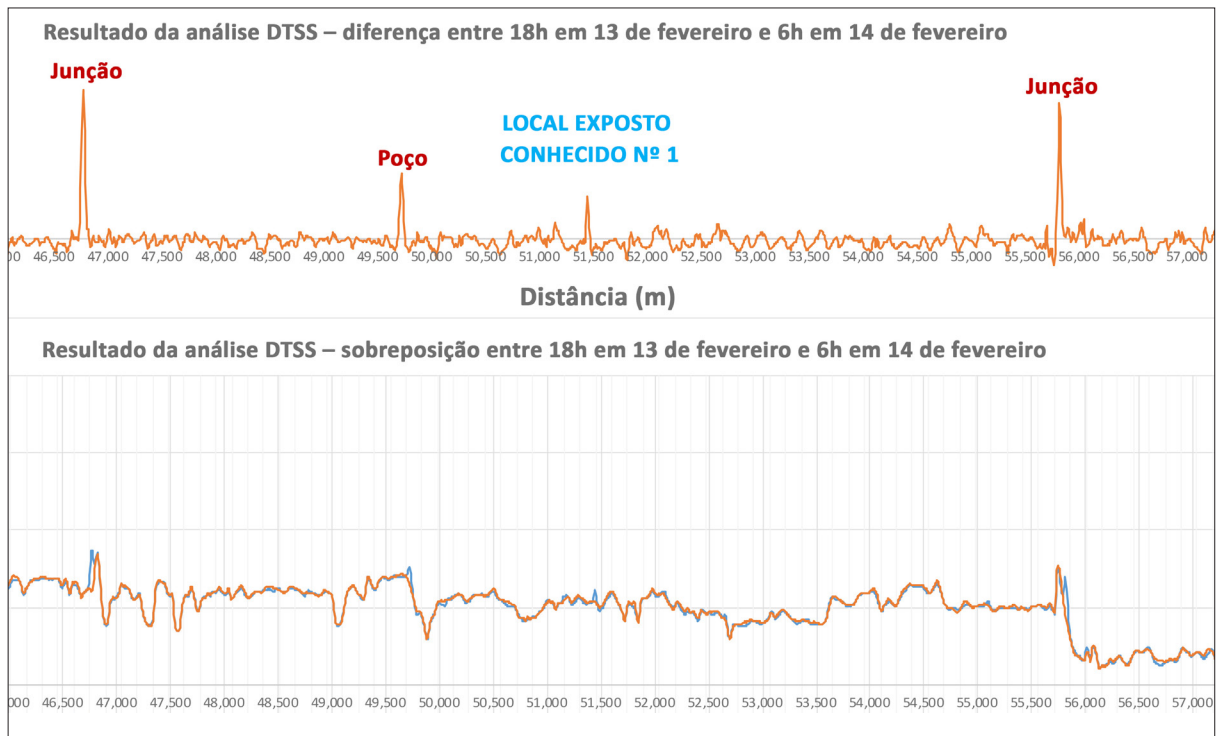


Figura 2: Resultado do teste DTSS/Brillouin-OTDR

Conclusão

Durante esses testes, a operadora de telecomunicações encontrou vários poços ou gabinetes de emenda que não foram atualizados nos registros de construção. Discrepâncias de registros entre a documentação de construção e as condições reais de operação para cabos de telecomunicações podem causar impactos significativos no tempo médio de reparo (MTTR).

- **Testes bem-sucedidos:** nossos estudos demonstram a eficácia de Raman-OTDR e Brillouin-OTDR na medição de diferenças de temperatura ao longo de circuitos de fibra.
- **Padrões de temperatura:**
 - Cabos enterrados apresentam diferenças mínimas de temperatura.
 - Junções, poços e cabos expostos mostram variações significativas de temperatura.

Ao adotar a tecnologia de detecção de fibra óptica, as operadoras e provedores de telecomunicações podem gerenciar proativamente sua infraestrutura de cabos enterrados, reduzir custos operacionais e aumentar a confiabilidade da rede. A capacidade de identificar seções expostas remotamente sem inspeções físicas é um divisor de águas no mercado.

Para obter mais informações sobre as soluções de detecção de fibra óptica da VIAVI, [consulte o site](#).



viavisolutions.com.br

Contato +55 11 5503 3800

Para encontrar o escritório mais perto de você, visite viavisolutions.com.br/contato

© 2025 VIAVI Solutions Inc.

As especificações e descrições do produto neste documento estão sujeitas a mudanças sem aviso prévio.

fiberoptic-buriedcables-wp-fop-nse-pt-br
30194397 900 0225