

Estudo de caso

Medição robusta de pressão para o Smart Train

A PJ Monitoring utiliza os transmissores de pressão miniaturizados CANopen CMP 8271 da Trafag no WaggonTracker. O WaggonTracker está ajudando a digitalizar as operações de transporte ferroviário de carga por meio do monitoramento contínuo de dados de freios e veículos, possibilitando processos de inspeção automatizados e manutenção baseada em condições. Os robustos transmissores de pressão CMP 8271 fornecem medições precisas mesmo em condições ambientais extremas e variações significativas de altitude, contribuindo para a detecção precoce de problemas relacionados aos freios. Como resultado, a segurança, a disponibilidade e a eficiência operacional são aprimoradas, enquanto os custos de manutenção e o tempo de inatividade não planejado são reduzidos.

Medição robusta de pressão para o Smart Train

A PJ Monitoring utiliza os transmissores de pressão miniaturizados CANopen CMP 8271 da Trafag no WaggonTracker. O WaggonTracker está ajudando a digitalizar as operações de transporte ferroviário de carga por meio do monitoramento contínuo de dados de freios e veículos, possibilitando processos de inspeção automatizados e manutenção baseada em condições. Os robustos transmissores de pressão CMP 8271 fornecem medições precisas mesmo em condições ambientais extremas e variações significativas de altitude, contribuindo para a detecção precoce de problemas relacionados aos freios. Como resultado, a segurança, a disponibilidade e a eficiência operacional são aprimoradas, enquanto os custos de manutenção e o tempo de inatividade não planejado são reduzidos.

No setor ferroviário de mercadorias atual, segurança, disponibilidade e eficiência são fatores-chave para manter a competitividade. Sendo um dos modos de transporte mais eficientes em termos energéticos e ambientalmente sustentáveis, o transporte ferroviário desempenha um papel central nas estratégias logísticas sustentáveis. Ao mesmo tempo, o setor enfrenta pressões significativas de custos e prazos: os vagões de mercadorias devem estar sempre disponíveis de forma confiável, os processos de inspeção precisam ser mais rápidos e as paragens não planeadas durante o trânsito devem ser minimizadas sempre que possível.

A monitorização digital do estado e os processos de inspeção automatizados respondem diretamente a estes desafios. Reduzem o esforço necessário para as inspeções manuais, proporcionam uma visibilidade total do estado de cada vagão individual e permitem uma manutenção baseada no estado. Com o WaggonTracker, a PJ Monitoring transforma cada vagão de mercadorias num ativo inteligente e conectado, transformando efetivamente o comboio de mercadorias num «Smart Train».

O sistema monitoriza funções críticas do veículo, automatiza os processos de inspeção e fornece dados operacionais relevantes em tempo real. Para a monitorização dos travões, a empresa austríaca de tecnologia ferroviária recorre aos trasmettitori di pressione miniatura CMP 8271 CANopen da Trafag, de construção robusta. Estes sensores medem a pressão na linha de travagem com precisão e fiabilidade, mesmo em condições que envolvem vibração, condições meteorológicas adversas e variações significativas de temperatura e altitude.

Digitalização para maior eficiência no transporte ferroviário de mercadorias

O transporte ferroviário de mercadorias é um dos modos de transporte mais eficientes em termos energéticos e ambientalmente sustentáveis. Graças à baixa resistência ao rolamento das rodas de aço nos trilhos, os comboios de mercadorias são significativamente mais eficientes energeticamente do que o transporte rodoviário, geram emissões de CO_2 substancialmente menores por tonelada-milha e podem consolidar grandes volumes de carga. Dependendo do seu comprimento e carga, um único comboio de mercadorias pode substituir até 52 camiões. Além disso, como grande parte dos serviços ferroviários de mercadorias é alimentada por eletricidade, o transporte ferroviário desempenha um papel central nas estratégias logísticas sustentáveis.



«Os sistemas digitais de monitorização e automação reduzem o esforço necessário para inspeções manuais, proporcionam visibilidade completa da condição de cada vagão individual, dão suporte a processos automatizados e permitem a manutenção baseada na condição.»

Ao mesmo tempo, o transporte ferroviário de mercadorias deve ser integrado de forma mais próxima em cadeias de fornecimento e produção rigorosamente programadas. Alto desempenho pontual, operações previsíveis e dados confiáveis sobre o estado dos ativos estão a tornar-se pré-requisitos críticos para um transporte ferroviário rentável. Além disso, o setor enfrenta pressões significativas de custos e tempo: os processos de inspeção precisam ser mais rápidos, a manutenção deve tornar-se mais preditiva e as paragens não planeadas durante o trânsito devem ser evitadas sempre que possível.

É exatamente aí que entram em ação os sistemas digitais de monitorização e automação. Eles reduzem o esforço necessário para inspeções manuais, proporcionam visibilidade completa da condição de cada vagão individual, dão suporte a processos automatizados e permitem a manutenção baseada na condição. Dessa forma, contribuem significativamente para melhorar a competitividade, a velocidade e a segurança das operações de transporte ferroviário de cargas.

A PJ Monitoring, parte do PJM Group, é especializada na digitalização do transporte ferroviário de mercadorias. Com o seu sistema WaggonTracker , a empresa está entre as pioneiras em soluções digitais integradas para monitorização e aplicações automatizadas em comboios de mercadorias. O sistema combina uma monitorização abrangente das condições dos comboios com processos automatizados de inspeção e operação, transformando vagões de carga individuais em componentes conectados de um Smart Train.

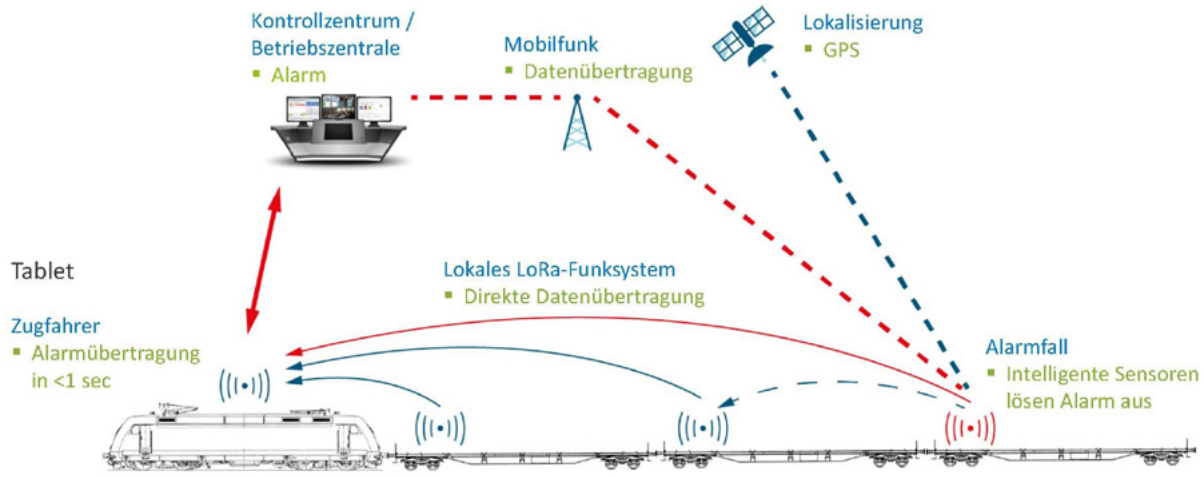
Vagões conectados de forma inteligente

O WaggonTracker conecta vagões de mercadorias individuais em formações de comboios digitalmente conectadas. Inspeções automatizadas, monitoramento de carga e vigilância de componentes ajudam a garantir a prontidão dos vagões e a fiabilidade operacional. Isso permite que os operadores evitem paragens não planeadas e a retirada de vagões individuais do serviço durante o transporte.

Sobre a PJM

A PJ Monitoring GmbH, sediada em Graz, Áustria, desenvolve sistemas para a digitalização e automação do transporte ferroviário de mercadorias. A empresa faz parte do PJM Group, um especialista internacional em sistemas ferroviários. Com cerca de 90 colaboradores, o PJM Group já realizou com sucesso projetos em 30 países em seis continentes.

Mais informações em https://pjm.co.at/



Com o WaggonTracker, a PJ Monitoring desenvolveu uma plataforma digital integrada para monitorização abrangente e aplicações automatizadas em trens de carga. Ao conectar vagões de carga individuais, o sistema permite a formação dos chamados Trens Inteligentes. (Fonte da imagem: PJ Monitoring)

«Embora as unidades modernas para múltiplos passageiros sejam normalmente equipadas com sistemas de monitorização e automação pelo fabricante, a digitalização dos trens de carga é consideravelmente mais desafiadora.»

Felix Egger-Cimenti, Diretor de Gestão de Projetos e Aquisições da PJ Monitoring GmbH

O WaggonTracker coleta informações de sensores instalados em vagões de carga individuais. No entanto, o ambiente operacional do transporte ferroviário de carga apresenta uma série de desafios únicos. «Enquanto os trens de passageiros modernos geralmente são equipados com sistemas de monitorização e automação de série, a digitalização dos trens de carga é muito mais exigente», afirma Felix Egger-Cimenti, chefe de Gerenciamento de Projetos e Compras da PJ Monitoring GmbH. «Os vagões de carga são constantemente montados em diferentes composições de trem e normalmente operam sem acesso a uma fonte de energia a bordo.»

A inovação surgiu com o gerador compacto e robusto montado no eixo, da PJ Monitoring. Ao gerar energia elétrica diretamente enquanto o vagão está em movimento, ele permite a operação autônoma dos componentes eletrônicos de bordo e forma a base para o monitorização digital de vagões de carga.

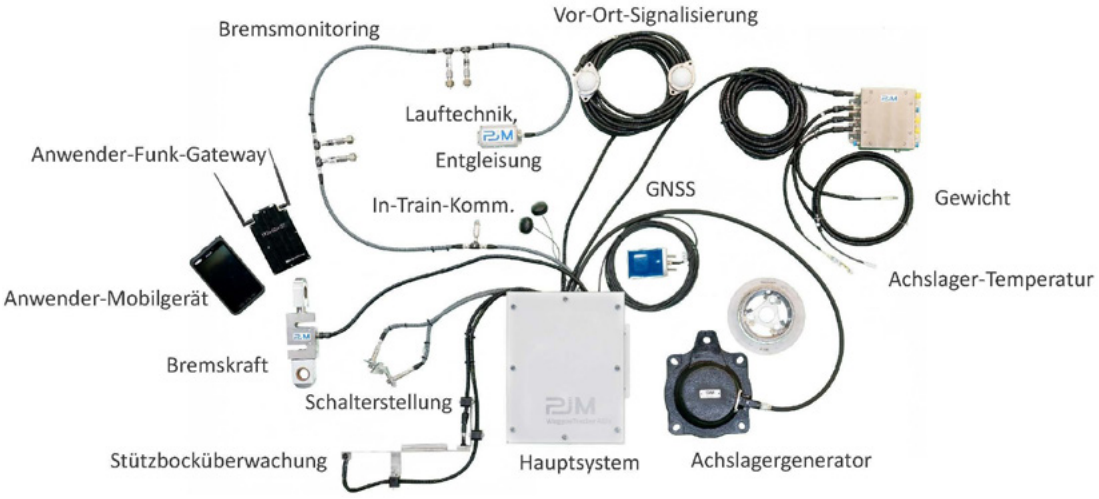
Monitorização contínuo dos sistemas de freio

Os sistemas de freio são essenciais para a operação segura das ferrovias. Ao mesmo tempo, representam uma parcela significativa dos custos de manutenção. No transporte de cargas, esses sistemas são submetidos a condições exigentes, incluindo longas viagens, clima variável, vibração constante, impactos nos trilhos e mudanças nas condições da infraestrutura, o que impõe altas demandas tanto aos componentes de freio quanto aos sistemas usados para monitorá-los.

Antes de um comboio partir, os travões de cada vagão devem ser verificados. O WaggonTracker ajuda a automatizar este processo tradicionalmente intensivo em mão de obra, permitindo que as inspeções sejam concluídas de forma mais rápida e eficiente. No entanto, problemas relacionados ao sistema de travagem ainda podem ocorrer durante a operação ou após longos períodos de inatividade, como problemas com o sistema de ar comprimido ou rodas que permanecem bloqueadas durante a travagem. Os efeitos resultantes vão desde o desgaste acelerado até incidentes potencialmente críticos para a segurança.

Para enfrentar esses desafios, a PJ Monitoring oferece monitorização contínuo do sistema de freios com análise de desempenho em tempo real. O sistema mede a pressão na tubulação de freio, juntamente com os tempos de aplicação e liberação dos freios, e calcula a energia de frenagem de cada truque em tempo real. Os dados são avaliados por meio de um portal online, enquanto alertas e avisos importantes podem ser transmitidos diretamente ao maquinista por meio do dispositivo móvel WaggonTracker.

O sistema permite a deteção precoce de travões sobrecarregados, defeituosos ou desgastados, bem como possíveis erros operacionais. Também apoia a manutenção preventiva, ajudando os operadores a identificar as causas principais de danos nos eixos, rodas planas e aumento do desgaste dos componentes do sistema de travagem numa fase inicial.



Um elemento central do sistema WaggonTracker é uma unidade de bordo equipada com um conjunto abrangente de sensores e tecnologia de comunicação sem fios LoRa. É alimentada autonomamente com energia elétrica através de um gerador montado no eixo. (Fonte da imagem: PJ Monitoring)

«O CMP 8271 é um dispositivo robusto e comprovado que oferece alta precisão de medição e foi projetado para aplicações exigentes em ambientes agressivos, como sistemas hidráulicos móveis.»

Markus Degasperi, Diretor Geral da Trafag Áustria

Requisitos rigorosos para a tecnologia de sensores

Cada vagão está equipado com até nove transmissores de pressão que monitoram as pressões no tubo principal do freio, no cilindro mestre do freio e na válvula de controle proporcional à carga. O sistema também supervisiona o status do freio de estacionamento, o modo de frenagem configurado e o estado de ativação e desativação dos freios.

A partir desses dados, é possível determinar se os níveis de pressão e os tempos de carregamento necessários estão sendo mantidos, ambos indicadores-chave do desempenho correto do sistema de freios. Diferentes eventos de frenagem, incluindo frenagem de serviço, frenagem completa e frenata di emergenza, também podem ser analisados e rastreados. A energia de frenagem calculada fornece informações valiosas sobre a carga térmica, o desgaste dos componentes do material rodante, as cargas nos truques e as possíveis condições de sobrecarga.

Os transmissores de pressão utilizados para a monitorização dos travões têm de abranger um intervalo de pressão de -1 a 6 bar. No sistema WaggonTracker, a comunicação entre os vários dispositivos a bordo é efetuada através de um CAN bus, o que torna a existência de uma interface CAN adequada um dos critérios fundamentais no processo de seleção dos sensores.

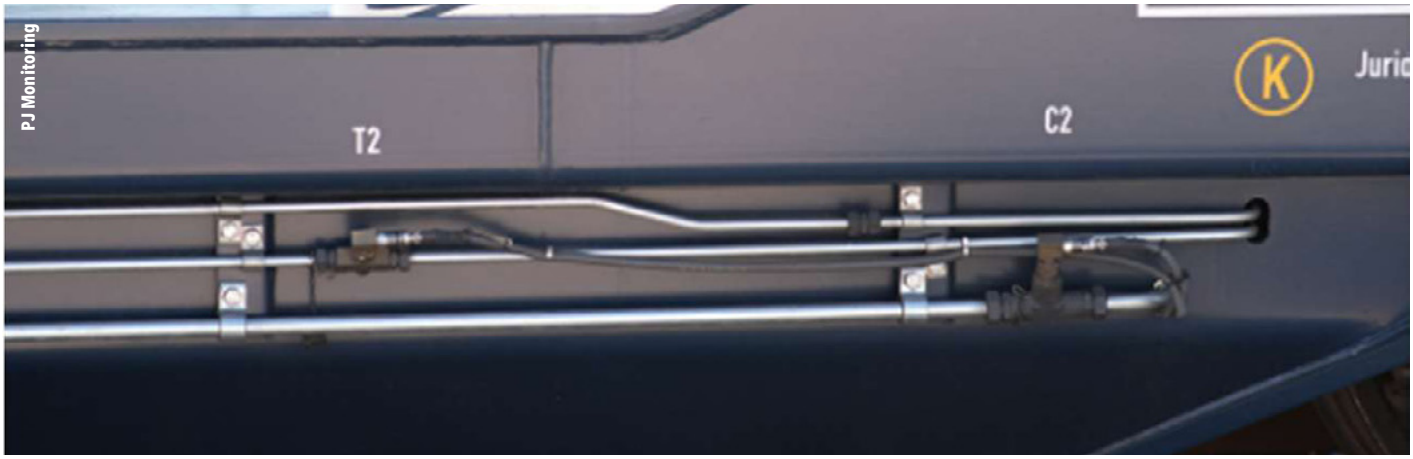
As condições ambientais eram igualmente importantes. «Os sensores, que normalmente são montados na parte externa do veículo, ficam expostos ao vento, às intempéries e aos detritos lançados pela pista, muitas vezes ao longo de muitos anos de serviço», explica Felix Egger-Cimenti. «É por isso que os requisitos de robustez são tão exigentes quanto os de precisão de medição.»

Transmissor de pressão comprovado com interface CANopen

A solução escolhida foi o transmissor de pressão miniatura CMP 8271 CANopen da Trafag, com uma gama de medição de pressão especificada de -1 a 6 bar.

«O CMP 8271 é um dispositivo robusto e comprovado que oferece alta precisão de medição e foi projetado para aplicações exigentes em ambientes agressivos, como sistemas hidráulicos móveis», explica Markus Degasperi, Diretor Geral da Trafag Áustria GmbH. «Ele é especificado para fluidos e temperaturas ambientes que variam de -40 °C a +125 °C.» A instalação é simples, com conexão elétrica feita por meio de um conector M12 de cinco pinos. A vedação em EPDM oferece excelente resistência às intempéries, radiação UV, ozônio, ácidos e álcalis, além de excepcional resistência à temperatura.

Através do CAN bus, o CMP 8271 pode comunicar-se a taxas de dados de 10 kbit/s até 1 Mbit/s e suporta todos os tipos de dados comuns. A taxa de transmissão é configurada automaticamente. Além disso, o dispositivo possui um modo de inicialização automática para operação sem um nó mestre, bem como monitorização de falhas através da tecnologia heartbeat. O firmware pode ser atualizado via atualizações flash, incluindo atualizações remotas, enquanto os parâmetros de aplicação e comunicação são armazenados separadamente.



Até nove transmissores de pressão por vagão realizam a monitorização das pressões do sistema de travagem, constituindo um indicador fundamental do correto funcionamento dos travões. Montados no exterior do veículo, ficam expostos ao vento, às intempéries, às vibrações e aos detritos transportados pela via durante muitos anos de serviço. Consequentemente, os requisitos de robustez são tão exigentes quanto os relativos à precisão da medição.

«O CMP 8271 fornece leituras precisas
e confiáveis da pressão atual da linha de freio,
independentemente da altitude.»

Felix Egger-Cimenti, Diretor de Gestão de Projetos e Aquisições da PJ Monitoring GmbH

Medição de pressão confiável em qualquer altitude

Nas operações de transporte ferroviário de mercadorias na Europa, os vagões frequentemente precisam lidar com variações significativas de altitude, principalmente em rotas transalpinas. Para a medição da pressão na linha de freio, não pode haver diferença se o vagão está ao nível do mar no Porto de Trieste ou atravessando o Túnel Tauern, 1.226 metros acima. «O CMP 8271 atende a todos os nossos requisitos nesse aspecto», confirma Felix Egger-Cimenti. «Ele fornece leituras precisas e confiáveis da pressão na linha de freio, independentemente da altitude.» Como resultado, o transmissor de pressão contribui para a detecção precoce de falhas nos freios. Em caso de mau funcionamento, o maquinista pode ser alertado imediatamente. Isso proporciona operações mais eficientes, reduz o desgaste dos eixos e permite a manutenção preventiva das sapatas de freio.

Maior segurança, menor desgaste, maior disponibilidade

Ao combinar o WaggonTracker com a tecnologia de sensores de pressão da Trafag, a PJ Monitoring criou uma plataforma para monitorização contínuo e confiável do sistema de freios em trens de carga. Isso proporciona aos operadores maior transparência em relação às condições dos veículos, agiliza os processos de inspeção e permite um planejamento de manutenção mais eficaz.

Todos esses benefícios aumentam a confiabilidade do transporte e, simultaneamente, reduzem os custos operacionais. Como resultado, a solução aprimora a competitividade do transporte ferroviário de cargas, trazendo vantagens não apenas para as operadoras, mas também para o meio ambiente e o clima.

Os principais fabricantes de material circulante já começaram a integrar o sistema PJM com sensores Trafag como característica de série nos novos vagões de mercadorias. Os proprietários de vagões e as empresas de aluguer também começaram a adaptar as frotas existentes durante as visitas de manutenção de rotina às oficinas.



A PJ Monitoring utiliza os transmissores de pressão miniatura CMP 8271 CANopen da Trafag para a monitorização do sistema de travões na sua plataforma WaggonTracker.



Na InnoTrans, feira internacional de tecnologia ferroviária e de transportes em Berlim, Felix Egger-Cimenti, Gerente de Projetos da PJM, e Markus Degasperi, Diretor Geral da Trafag Áustria, comemoram sua colaboração bem-sucedida na construção do futuro do transporte ferroviário de cargas.

Para ir ao folheto do produto

escaneie o código QR para baixar.

Dados técnicos

Miniatura CANopen
Transmissor de pressão CMP 8271



Princípio de medição	Filme fino sobre aço
Faixa de medição	0 ... 2,5 até 0 ... 700 bar 0 ... 30 até 0 ... 10000 psi
Sinal de saída	Protocolo de barramento CANopen DS404
Precisão @ 25°C típ.	± 0,5 % F.E. típ. ± 0,3 % F.E. típ.
Temperatura do meio	–40°C ... +125°C
Temperatura ambiente	–40°C ... +125°C
Aplicações	Hidráulica, engenharia mecânica, tecnologia de processos, construção de motores

Sobre a Trafag

A Trafag é uma das principais desenvolvedoras e fabricantes mundiais de sensores e soluções de monitorização para a medição precisa e confiável de pressão, temperatura, nível e densidade de gases. Fundada em 1942 e sediada em Bubikon, na Suíça, a empresa atende a aplicações industriais exigentes em todo o mundo com um amplo portfólio de soluções padronizadas, configuráveis e personalizadas.

O portfólio de produtos inclui transmissores e pressostatos, transmissores e termostatos de temperatura, sensores de nível e dispositivos de monitorização de densidade de gás. As soluções da Trafag são utilizadas em aplicações onde confiabilidade, segurança e desempenho a longo prazo são essenciais, incluindo em painéis de alta tensão, construção naval, fabricação de motores de grande porte, hidráulica, tecnologia ferroviária, engenharia mecânica e indústrias de processo.

Combinando a experiência em engenharia suíça, o conhecimento prático de aplicações e um design de produto robusto, a Trafag desenvolve soluções personalizadas para atender às necessidades específicas de OEMs, integradores de sistemas e operadores. Dessa forma, a empresa ajuda seus clientes a atenderem com confiabilidade aos exigentes requisitos de qualidade, segurança e operação, mesmo nas condições ambientais mais desafiadoras.

Mais informações em www.trafag.com

Entre em contato conosco:

Trafag AG
Industriestrasse 11
8608 Bubikon
Suíça
Telefone +41 44 922 32 32
trafag@trafag.com