

Studium przypadku

Niezawodny pomiar ciśnienia dla Smart Train

Firma PJ Monitoring wykorzystuje w systemie WaggonTracker miniaturowe przetworniki ciśnienia Trafag CMP 8271 z interfejsem CANopen. System WaggonTracker wspiera cyfryzację kolejowego transportu towarowego poprzez ciągłe monitorowanie danych dotyczących hamulców i pojazdów, co pozwala na automatyzację kontroli oraz serwisowanie w oparciu o rzeczywisty stan techniczny. Wytrzymałe przetworniki ciśnienia CMP 8271 zapewniają precyzyjne pomiary nawet w ekstremalnych warunkach środowiskowych i przy dużych zmianach wysokości nad poziomem morza, przyczyniając się do wczesnego wykrywania problemów związanych z hamulcami. Przekłada się to na wyższy poziom bezpieczeństwa, lepszą dostępność taboru i większą efektywność operacyjną, a jednocześnie pozwala obniżyć koszty utrzymania i ograniczyć liczbę nieplanowanych przestojów serwisowych.

Niezawodny pomiar ciśnienia dla Smart Train

Firma PJ Monitoring wykorzystuje w systemie WaggonTracker miniaturowe przetworniki ciśnienia Trafag CMP 8271 z interfejsem CANopen. System WaggonTracker wspiera cyfryzację kolejowego transportu towarowego poprzez ciągłe monitorowanie danych dotyczących hamulców i pojazdów, co pozwala na automatyzację kontroli oraz serwisowanie w oparciu o rzeczywisty stan techniczny. Wytrzymałe przetworniki ciśnienia CMP 8271 zapewniają precyzyjne pomiary nawet w ekstremalnych warunkach środowiskowych i przy dużych zmianach wysokości nad poziomem morza, przyczyniając się do wczesnego wykrywania problemów związanych z hamulcami. Przekłada się to na wyższy poziom bezpieczeństwa, lepszą dostępność taboru i większą efektywność operacyjną, a jednocześnie pozwala obniżyć koszty utrzymania i ograniczyć liczbę nieplanowanych przestojów serwisowych.

Aktualnie w branży kolejowych przewozów towarowych bezpieczeństwo, dostępność i wydajność są kluczowymi czynnikami pozwalającymi na zachowanie konkurencyjności. Jako jeden z najbardziej energooszczędnych i przyjaznych dla środowiska środków transportu, kolej odgrywa kluczową rolę w strategiach zrównoważonej logistyki. Jednocześnie branża boryka się z dużymi wyzwaniami związanymi z kosztami i harmonogramami: wagony towarowe muszą być stale dostępne, przeglądy muszą przebiegać szybciej, a nieplanowane postoje podczas transportu należy w miarę możliwości ograniczać do minimum.

Cyfrowe monitorowanie stanu technicznego oraz zautomatyzowane procesy kontroli bezpośrednio odpowiadają na te wyzwania. Ograniczają one nakład pracy związany z kontrolami ręcznymi, zapewniają pełny wgląd w stan pojedynczego wagonu oraz umożliwiają serwisowanie oparte na aktualnym stanie technicznym. Dzięki rozwiązaniu WaggonTracker firma PJ Monitoring przekształca poszczególne wagony towarowe w inteligentne, połączone z siecią zasoby, skutecznie zamieniając pociąg towarowy w «Smart Train».

System monitoruje kluczowe funkcje pojazdu, automatyzuje procesy kontroli oraz dostarcza istotne dane eksploatacyjne w czasie rzeczywistym. W zakresie monitorowania hamulców austriacka firma zajmująca się technologią kolejową stawia na wytrzymałe, miniaturowe przetworniki ciśnienia CMP 8271 CANopen firmy Trafag. Czujniki te precyzyjnie i niezawodnie mierzą ciśnienie w przewodach hamulcowych, nawet w przypadku występowania nagłych wibracji, trudnych warunkach pogodowych oraz przy znacznych wahaniach temperatury i wysokości nad poziomem morza.

Cyfryzacja na rzecz większej wydajności w kolejowym transporcie towarowym

Transport kolejowy jest jednym z najbardziej energooszczędnych i przyjaznych dla środowiska środków transportu. Dzięki niskiemu oporowi toczenia stalowych kół na szynach, pociągi towarowe są znacznie bardziej energooszczędne niż transport drogowy, generują znacznie niższą emisję$_{CO2}$ na tonokilometr i umożliwiają konsolidację dużych wolumenów przesyłek. W zależności od długości i obciążenia, jeden pociąg towarowy może zastąpić nawet 52 ciężarówki. Ponadto, ponieważ znaczna część kolejowych przewozów towarowych jest zasilana energią elektryczną, kolej odgrywa kluczową rolę w zrównoważonych strategiach logistycznych.



«Cyfrowe systemy monitorowania i automatyzacji redukują nakład pracy wymagany do ręcznych inspekcji, zapewniają pełną widoczność stanu każdego indywidualnego wagonu, wspierają zautomatyzowane procesy i umożliwiają konserwację opartą na stanie technicznym konkretnej jednostki.»

Jednocześnie transport towarowy koleją musi być ściślej zintegrowany z precyzyjnie zaplanowanymi łańcuchami dostaw i produkcji. Wysoka punktualność, przewidywalność operacji oraz wiarygodne dane o stanie technicznym, stają się więc kluczowymi warunkami opłacalnego transportu kolejowego. Dodatkowo branża stoi przed znaczną presją kosztową i czasową: kontrole muszą być szybsze, konserwacja powinna być bardziej przewidywalna, a nieplanowanych postojów podczas transportu należy unikać, gdy tylko to możliwe.

Właśnie w tym miejscu do gry wkraczają cyfrowe systemy monitorowania i automatyzacji. Ograniczają one nakład pracy związany z ręcznymi kontrolami, zapewniają pełny wgląd w stan każdego pojedynczego wagonu, wspierają zautomatyzowane procesy oraz umożliwiają konserwację opartą na stanie technicznym konkretnej jednostki. W ten sposób wnoszą istotny wkład w poprawę konkurencyjności, szybkości i bezpieczeństwa kolejowych przewozów towarowych.

Firma PJ Monitoring, należąca do PJM Group, specjalizuje się w cyfryzacji kolejowego transportu towarowego. Dzięki systemowi WaggonTracker firma zalicza się do pionierów w dziedzinie zintegrowanych rozwiązań cyfrowych służących do monitorowania i zautomatyzowanych zastosowań w pociągach towarowych. System łączy kompleksowe monitorowanie stanu technicznego z automatyzacją procesów kontrolnych i operacyjnych, przekształcając poszczególne wagony towarowe w połączone elementy «Smart Train».

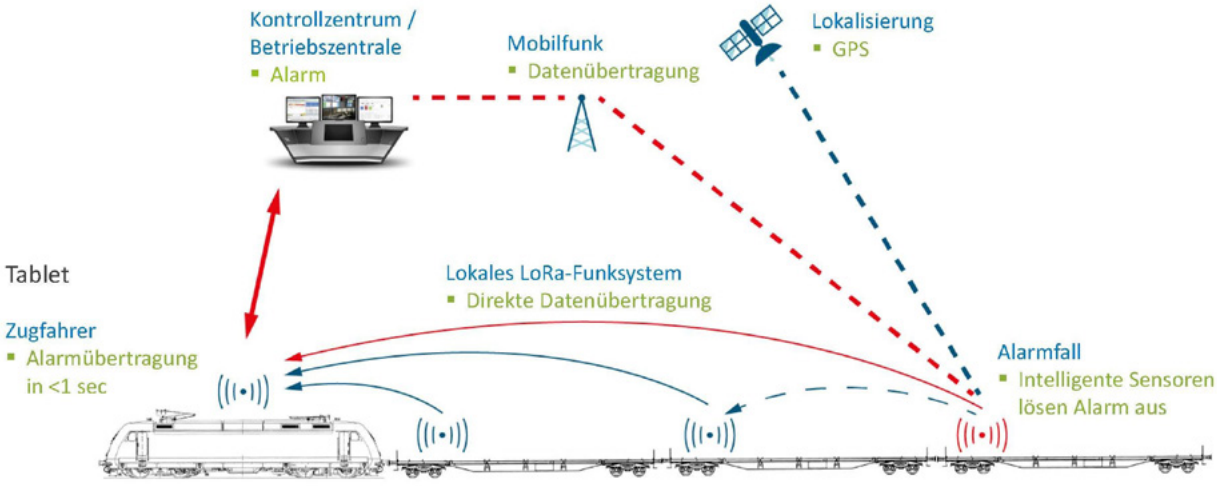
Wagony połączone w inteligentnym systemie łączności

System WaggonTracker łączy poszczególne wagony towarowe w cyfrowo połączone składy pociągów. Zautomatyzowane kontrole, monitorowanie ładunku oraz nadzór nad podzespołami pomagają zapewnić gotowość wagonów do jazdy i niezawodność eksploatacyjną. Dzięki temu operatorzy mogą uniknąć nieplanowanych postojów oraz wycofywania poszczególnych wagonów z eksploatacji podczas transportu.

O PJM

Firma PJ Monitoring GmbH z siedzibą w Grazu w Austrii zajmuje się opracowywaniem systemów służących do cyfryzacji i automatyzacji kolejowego transportu towarowego. Firma należy do PJM, międzynarodowego specjalisty w dziedzinie systemów kolejowych. PJM Group, zatrudniająca około 90 pracowników, z powodzeniem zrealizowała projekty w 30 krajach na sześciu kontynentach.

Więcej informacji na https://pjm.co.at/



Dzięki rozwiązaniu WaggonTracker firma PJ Monitoring stworzyła zintegrowaną platformę cyfrową służącą do kompleksowego monitorowania oraz zautomatyzowanych zastosowań w zakresie pociągów towarowych. Poprzez połączenie poszczególnych wagonów towarowych system umożliwia tworzenie tzw. «Smart Train». (Źródło zdjęcia: PJ Monitoring)

«Podczas gdy nowoczesne jednostki pasażerskie są zazwyczaj wyposażone przez producenta w systemy monitorowania i automatyzacji, cyfryzacja pociągów towarowych jest znacznie bardziej wymagająca.»

Felix Egger-Cimenti, Kierownik ds. Zarządzania Projektami i Zakupów w PJ Monitoring GmbH

WaggonTracker pozyskuje informacje z czujników zainstalowanych na poszczególnych wagonach towarowych. Jednak warunki eksploatacyjne kolejowych przewozów towarowych wiążą się z szeregiem specyficznych wyzwań. «Podczas gdy nowoczesne pociągi pasażerskie są zazwyczaj standardowo wyposażone w systemy monitorowania i automatyki, cyfryzacja pociągów towarowych jest znacznie bardziej wymagająca» – mówi Felix Egger-Cimenti, kierownik ds. zarządzania projektami i zaopatrzenia w firmie PJ Monitoring GmbH. «Wagony towarowe są nieustannie łączone w różnych konfiguracjach i zazwyczaj poruszają się bez dostępu do pokładowego źródła zasilania».

Przełomem okazał się kompaktowy i wytrzymały generator firmy PJ Monitoring, montowany na osi. Dzięki bezpośredniemu wytwarzaniu energii elektrycznej podczas jazdy wagonu umożliwia on autonomiczne działanie pokładowych układów elektronicznych i stanowi podstawę cyfrowego monitorowania wagonów towarowych.

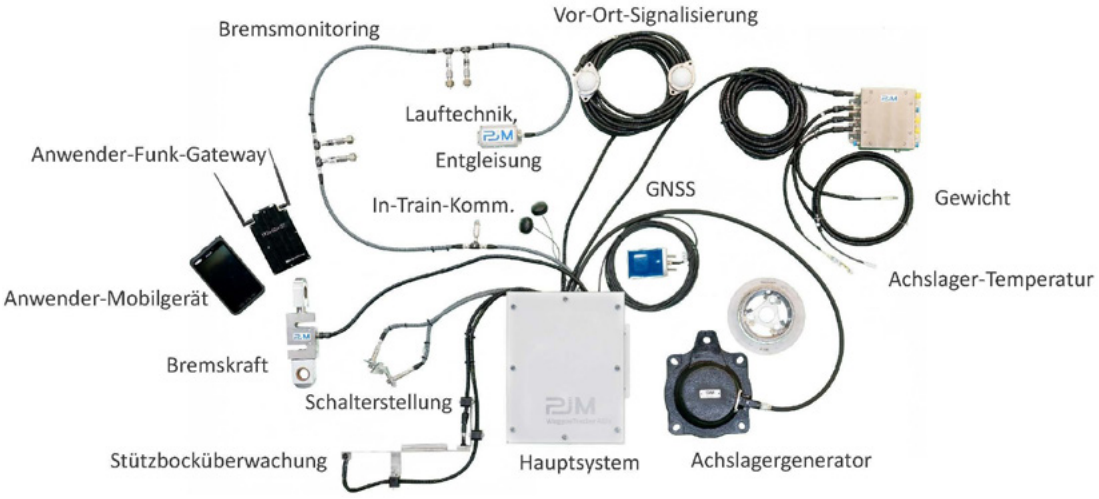
Ciągłe monitorowanie układów hamulcowych

Systemy hamulcowe są niezbędne dla bezpiecznego funkcjonowania kolei. Jednocześnie stanowią znaczną część kosztów konserwacji. W transporcie towarowym systemy te są narażone na trudne warunki, w tym długie trasy, zmienną pogodę, ciągłe wibracje, uderzenia od torów oraz zmieniające się warunki infrastrukturalne, co stawia wysokie wymagania zarówno wobec elementów układów hamulcowych jak i systemów służących do ich monitorowania.

Przed odjazdem pociągu należy sprawdzić hamulce w każdym wagonie. WaggonTracker automatyzuje ten tradycyjnie pracochłonny proces, umożliwiając szybsze i sprawniejsze przeprowadzanie kontroli. Jednak problemy z hamulcami mogą nadal występować podczas jazdy lub po dłuższych okresach postoju, na przykład problemy z układem sprężonego powietrza lub blokowanie kół podczas hamowania. Skutki tego zjawiska obejmują przyspieszone zużycie i potencjalnie krytyczne dla bezpieczeństwa incydenty.

Aby sprostać tym wyzwaniom, PJ Monitoring oferuje ciągłe monitorowanie systemu hamulcowego wraz z analizą wydajności hamowania w czasie rzeczywistym. System mierzy ciśnienie w przewodzie hamulcowym oraz czasy załączania i zwalniania hamulca, a także oblicza energię hamowania każdego wózka w czasie rzeczywistym. Dane są analizowane za pośrednictwem portalu internetowego, a ważne alerty i ostrzeżenia mogą być przekazywane bezpośrednio do maszynisty przez urządzenie mobilne WaggonTracker.

System umożliwia wczesne wykrywanie przeciążonych, uszkodzonych lub zużytych hamulców, a także potencjalnych błędów eksploatacyjnych. Wspiera on również konserwację zapobiegawczą, pomagając operatorom w wczesnym rozpoznawaniu przyczyn uszkodzeń zestawów kołowych, spłaszczeń kół oraz zwiększonego zużycia elementów hamulcowych.



Kluczowym elementem systemu WaggonTracker jest jednostka pokładowa wyposażona w kompleksowy zestaw czujników oraz technologię bezprzewodowej komunikacji LoRa. Jest ona zasilana autonomicznie energią elektryczną z generatora montowanego na osi. (Źródło zdjęcia: PJ Monitoring)

«CMP 8271 to sprawdzone, wytrzymałe urządzenie, które zapewnia wysoką dokładność pomiaru i jest zaprojektowane do wymagających zastosowań w trudnych warunkach, takich jak hydraulika mobilna»

Markus Degasperi, Dyrektor Zarządzający Trafag Austria

Rygorystyczne wymagania dotyczące technologii czujników

Każdy wagon jest wyposażony w maksymalnie dziewięć przetworników ciśnienia, które monitorują ciśnienia w głównym przewodzie hamulcowym, siłowniku hamulca oraz zaworze regulacyjnym proporcjonalnym do obciążenia. System nadzoruje również stan hamulca ręcznego, ustawiony tryb hamowania oraz stan uruchomienia i odłączenia hamulca.

Na podstawie tych danych można ustalić, czy utrzymywane są wymagane poziomy ciśnienia i czasy ładowania, które są kluczowymi wskaźnikami prawidłowego działania układu hamulcowego. Możliwa jest również analiza i śledzenie różnych zdarzeń hamowania, w tym hamowania roboczego, hamowania pełnego i hamowania awaryjnego. Obliczona energia hamowania dostarcza cennych informacji na temat obciążenia termicznego, zużycia elementów układu jezdnego, obciążeń wózków oraz potencjalnych stanów przeciążenia.

Przetworniki ciśnienia stosowane do monitorowania hamulców muszą obejmować zakres ciśnienia od -1 do 6 barów. W systemie WaggonTracker komunikacja między różnymi urządzeniami pokładowymi odbywa się za pośrednictwem magistrali CAN, co sprawia, że odpowiedni interfejs CAN jest jednym z kluczowych kryteriów przy wyborze czujnika.

Warunki środowiskowe były równie istotne. «Czujniki, które zazwyczaj montowane są na zewnątrz pojazdu, są narażone na wiatr, warunki atmosferyczne oraz zanieczyszczenia unoszące się z torów, często przez wiele lat eksploatacji» – wyjaśnia Felix Egger-Cimenti. «Dlatego wymagania dotyczące wytrzymałości są równie wysokie jak te dotyczące dokładności pomiaru.»

Sprawdzony przetwornik ciśnienia z interfejsem CANopen

Wybrano miniaturowy przetwornik ciśnienia CMP 8271 CANopen firmy Trafag z zakresem pomiarowym od -1 do 6 barów.

«CMP 8271 to sprawdzone, wytrzymałe urządzenie, które oferuje wysoką dokładność pomiaru i jest zaprojektowane do wymagających zastosowań w trudnych warunkach, takich jak hydraulika mobilna» – wyjaśnia Markus Degasperi, Dyrektor Zarządzający Trafag Österreich GmbH. «Jest przeznaczony do pracy z mediami i w temperaturach otoczenia w zakresie od -40 °C do +125 °C.» Instalacja jest prosta, a połączenie elektryczne zapewnia pięciopinowe złącze M12. Uszczelka EPDM oferuje doskonałą odporność na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV, ozon, kwasy i zasady, a także wyjątkową odporność na temperaturę.

Za pośrednictwem magistrali CAN moduł CMP 8271 może komunikować się z prędkością transmisji od 10 kbit/s do 1 Mbit/s i obsługuje wszystkie popularne typy danych. Szybkość transmisji jest konfigurowana automatycznie. Ponadto urządzenie posiada tryb automatycznego uruchamiania umożliwiający pracę bez węzła nadrzędnego, a także funkcję monitorowania usterek za pomocą technologii «heartbeat». Oprogramowanie układowe można aktualizować za pomocą aktualizacji flash, w tym aktualizacji zdalnych, przy czym parametry aplikacji i komunikacji są przechowywane oddzielnie.



Nawet dziewięć przetworników ciśnienia na wagon monitoruje ciśnienie w układzie hamulcowym, co stanowi kluczowy wskaźnik prawidłowego działania hamulców. Zamontowane na zewnątrz pojazdu są narażone na działanie wiatru i innych warunków atmosferycznych, wibracji oraz zanieczyszczeń pochodzących z torów przez wiele lat eksploatacji. W związku z tym wymagania dotyczące wytrzymałości są równie wysokie, jak te dotyczące dokładności pomiaru.

«CMP 8271 niezawodnie dostarcza dokładne odczyty aktualnego ciśnienia w przewodzie hamulcowym, niezależnie od wysokości.»

Felix Egger-Cimenti, Kierownik ds. Zarządzania Projektami i Zakupów w PJ Monitoring GmbH

Niezawodny pomiar ciśnienia na każdej wysokości

W europejskim transporcie kolejowym wagony często muszą radzić sobie ze znacznymi zmianami wysokości, szczególnie na trasach transalpejskich. Dla pomiaru ciśnienia w przewodzie hamulcowym nie może mieć znaczenia, czy wagon stoi na poziomie morza w porcie w Trieście, czy przejeżdża przez tunel Tauern, 1226 metrów wyżej. «CMP 8271 spełnia wszystkie nasze wymagania również w tym zakresie» – potwierdza Felix Egger-Cimenti. «Niezawodnie dostarcza dokładne odczyty ciśnienia w przewodzie hamulcowym niezależnie od wysokości.» Dzięki temu przetwornik ciśnienia przyczynia się do wczesnego wykrywania usterek hamulców. W przypadku awarii maszynista może zostać natychmiast powiadomiony. To wspiera bardziej efektywną eksploatację, zmniejsza zużycie zestawów kołowych i umożliwia profilaktyczną konserwację klocków hamulcowych.

Większe bezpieczeństwo, mniejsze zużycie, wyższa dostępność

Łącząc WaggonTracker z technologią pomiaru ciśnienia firmy Trafag, PJ Monitoring stworzył platformę do ciągłego i niezawodnego monitorowania układu hamulcowego w pociągach towarowych. Zapewnia to operatorom większą przejrzystość w zakresie stanu pojazdów, usprawnia procesy inspekcji i umożliwia skuteczniejsze planowanie konserwacji.

Wszystkie te korzyści zwiększają niezawodność transportu, jednocześnie obniżając koszty operacyjne. W rezultacie rozwiązanie to zwiększa konkurencyjność transportu kolejowego towarów, przynosząc korzyści nie tylko operatorom, ale także środowisku i klimatowi.

Czołowi producenci taboru kolejowego rozpoczęli już wdrażanie systemu PJM z czujnikami Trafag jako standardowego wyposażenia nowych wagonów towarowych. Właściciele wagonów i firmy leasingowe również rozpoczęły modernizację istniejących flot podczas rutynowych przeglądów warsztatowych.



Firma PJ Monitoring wykorzystuje miniaturowe przetworniki ciśnienia CMP 8271 firmy Trafag z interfejsem CANopen do monitorowania układu hamulcowego w ramach swojej platformy WaggonTracker.



Podczas InnoTrans, międzynarodowych targów technologii kolejowych i transportowych w Berlinie, Felix Egger-Cimenti, Kierownik Projektu w PJM, oraz Markus Degasperi, Dyrektor Zarządzający Trafag Austria, świętują swoją udaną współpracę w kształtowaniu przyszłości kolejowego transportu towarowego.

Zeskanuj kod QR,

aby pobrać broszurę produktową.

Dane techniczne

Miniaturowy przetwornik ciśnienia
CMP 8271
z protokołem CANopen



Zasada pomiaru	Cienka warstwa na stali
Zakres pomiaru	0 ... 2,5 do 0 ... 700 bar 0 ... 30 do 0 ... 10000 psi
Sygnał wyjściowy	Protokół magistrali CANopen DS404
Dokładność @ 25°C typ.	± 0,5 % F.S. typ. ± 0,3 % F.S. typ.
Temperatura medium	–40°C ... +125°C
Temperatura otoczenia	–40°C ... +125°C
Zastosowania	Hydraulika, inżynieria mechaniczna, technologia procesowa, budowa silników

O Trafag

Trafag jest jednym z wiodących na świecie projektantów i producentów czujników oraz rozwiązań monitorujących do precyzyjnego i niezawodnego pomiaru ciśnienia, temperatury, poziomu i gęstości gazu. Firma została założona w 1942 roku i ma siedzibę w Bubikon w Szwajcarii. Firma obsługuje wymagające zastosowania przemysłowe na całym świecie, oferując szerokie portfolio rozwiązań standaryzowanych, konfigurowalnych oraz dostosowanych do indywidualnych potrzeb.

Portfolio produktów obejmuje przetworniki ciśnienia i presostaty, przetworniki temperatury i termostaty, czujniki poziomu oraz urządzenia do monitorowania gęstości gazu. Rozwiązania Trafag są stosowane wszędzie tam, gdzie kluczowa jest niezawodność, bezpieczeństwo i długoterminowa wydajność, w tym w rozdzielnicach wysokiego napięcia, przemyśle stoczniowym, produkcji dużych silników, hydraulice, technologii kolejowej, inżynierii mechanicznej i przemyśle przetwórczym.

Łącząc szwajcarską wiedzę inżynierską, doświadczenie w zakresie zastosowań i solidną konstrukcję produktów, Trafag opracowuje rozwiązania dostosowane do specyficznych wymagań producentów OEM, integratorów systemów i operatorów. Dzięki temu firma pomaga swoim klientom niezawodnie spełniać wymagające normy jakościowe, bezpieczeństwa i eksploatacyjne, nawet w najtrudniejszych warunkach środowiskowych.

Więcej informacji na www.trafag.com

Skontaktuj się z nami:

Trafag AG
Industriestrasse 11
8608 Bubikon
Szwajcaria
Telefon +41 44 922 32 32
trafag@trafag.com