

# Zautomatyzowane stanowisko testujące



## Testowanie z użyciem LabVIEW i produktów National Instruments Motion

*Opracowanie niezawodnego systemu testowania komponentów do foteli samochodowych, współpracującego z serwonapędami, enkoderami i siłownikami dociskającymi ramę siedziska, było nie lada wyzwaniem. Tester musiał komunikować się z bazami danych, drukarkami, sieciami komputerowymi, czytnikami i drukarkami kodów kreskowych, oraz umożliwiać zdalną kontrolę. Stanowisko było przeznaczone do zainstalowania na linii produkcyjnej, więc system musiał spełniać surowe wymagania. Zastosowanie oprogramowania NI LabVIEW, sprzętu National Instruments oraz technologii PXI, pozwoliło na uzyskanie opłacalnego rozwiązania działającego na linii produkcyjnej, wyposażonego w czytnik kodów kreskowych, za pomocą którego poszczególne komponenty są identyfikowane i poddawane odpowiednim testom.*

Nasz klient produkuje elementy foteli samochodowych instalowanych w autach wiodących marek. Jego komponenty muszą spełniać standardy najwyższej jakości i być w 100% przetestowane przed przekazaniem ich do wysyłki. W tym konkretnym przypadku precyzyjnie mierzyliśmy i rejestrowaliśmy parametry przesunięć dla wszystkich elementów foteli samochodowych.

Klient poszukiwał rozwiązania szybkiego w implementacji i opłacalnego, które można byłoby zainstalować na linii produkcyjnej. Stanowisko testowe musiało być wyposażone w skaner kodów paskowych, za pomocą którego różne produkty byłyby rozpoznawane i poddawane odpowiednim testom. Oznacza to, że stanowisko testowe musiało być na tyle elastyczne, aby móc badać wiele różnego rodzaju produktów. Musiało też być odpowiednio szybkie, aby nadążyć za linią produkcyjną i odpowiednio roz-

budowane, by móc przeprowadzić wszystkie konieczne testy. Ponadto oczekiwano, by było ono intuicyjne i łatwe w obsłudze, aby mogli je używać także niedoświadczeni operatorzy.

Wybraliśmy LabVIEW i sprzęt National Instruments, połączone ze stacjonarnym komputerem PC i zdalną platformą PXI, służącymi do sterowania i akwizycji danych. Ponieważ mieliśmy bardzo dużą liczbę komponentów do testowania, opracowaliśmy system automatycznego usuwania testowanych części ze stacji. Pozwoliło to przyspieszyć pracę na linii produkcyjnej, gdyż operator mógł przygotowywać nowy podzespół do testów, podczas gdy poprzednia rama siedziska była przekazywana do pakowania. Dzięki temu operator mógł pominąć kroki związane z wymontowywaniem testowanego elementu ze stanowiska, co prowadziło do oszczędności dużej ilości czasu.

### Budowa systemu testującego

Ze względu na potrzebę zastosowania dużej liczby cyfrowych kanałów danych, klasyczny, stacjonarny komputer PC nie mógł samodzielnie pełnić roli testera, gdyż nie wystarczyłoby w nim gniazd PCI, w które można by było włożyć karty rozszerzeń. Dlatego wybraliśmy zdalną obudowę NI PXI, która spełniała wymagania niezbędne dla akwizycji danych i komunikowała się ze sterującym nią komputerem PC. Użyliśmy także dwóch niedrogich, przemysłowych

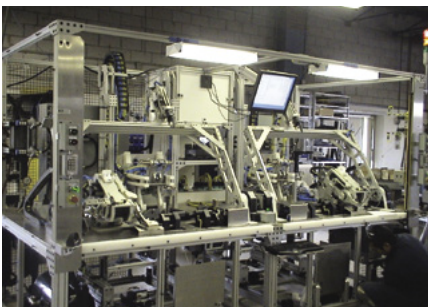
Sprawdź, jak LabVIEW może być użyte w Twojej aplikacji przemysłowej podczas Warsztatów LabVIEW. Informacje o datach i miejscach organizacji warsztatów można znaleźć na stronie internetowej National Instruments.

wych modułów wejść cyfrowych NI PXI-6511, dzięki którym uzyskaliśmy 128 izolowanych wejść 24 V. Dzięki izolacji mogliśmy podłączać nasze sensory bezpośrednio, oszczędzając przy tym czas i upraszczając złożoność całego układu, a także obniżając jego koszt. Dodatkowo, użyliśmy dwóch niedrogich, przemysłowych modułów cyfrowych wejść i wyjść (NI PXI-6512), dzięki którym nie musieliśmy stosować dodatkowych optoizolatorów.

Mając do dyspozycji tak wiele kanałów, przy użyciu niewielu oddzielnych urządzeń, nie tylko skróciliśmy czas konfiguracji systemu, ale też udało się nam ograniczyć przestrzeń zajmowaną przez panel połączeniowy.

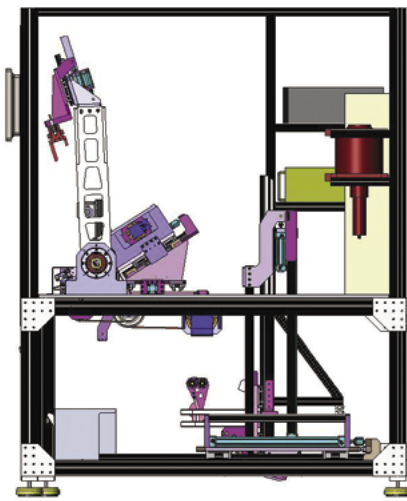
Zastosowaliśmy też moduł wejść analogowych NI PXI-6220, pracujący z 16-bitową rozdzielczością przy próbkowaniu z szybkością 250 kS/s. Był to idealny wybór, ponieważ nasz klient oczekiwał bardzo precyzyjnego pomiaru obciążenia. Do odczytywania danych z enkoderów mierzących pozycję użyliśmy 8-kanałowego, 32-bitowego modułu licznikowego NI PXI-6602. Sterowanie czterema serwonapędami zorganizowano za pomocą czteroosiowego kontrolera NI 7340. Jego pełna integracja z narzędziem konfiguracyjnym NI Measurement & Automation (MAX) zapewniła intuicyjny interfejs użytkownika, zarówno na potrzeby konfiguracji, jak i rozwiązywania problemów.

Do podłączenia obudowy PXI do komputera PC użyliśmy łącza MXI-Express link (moduł NI PCIe-8361). Moduł PCIe-8361 umożliwia ciągły transfer o przepustowości do 110 MB/s i stanowi w pełni transparentne rozszerzenie magistrali PCI, tj. wszystkie moduły PXI są „widziane” przez komputer PC jako zainstalowane w nim karty rozszerzeń, co upraszcza konfigurację systemu. Nasi inżynierowie szybko



Fotografia 1. Zmontowane stanowisko testowe

# Nieznównane możliwoŝci i elastycznoŝć w zautomatyzowanych testach



Rysunek 2. Schemat stanowiska testowego

zmontowali zestaw i skonfigurowali system PXI, w efekcie czego mogliŝmy przeprowadzać pomiary szybciej, niŝ się spodziewaliśmy. Myŝleliśmy, ŝe aby uzyskać w pełni sprawny system będziemy musieli poświęcić kilka dni na prace konfiguracyjne i podłączeniowe, ale okazało się, ŝe wystarczyło tylko kilka godzin.

## Oprogramowanie LabVIEW

Duŝa liczba czujników połączona z szeroką gamą produktów, które mogą być poddawane testom sprawiła, ŝe zaprojektowanie intuicyjnego dla operatorów interfejsu użytkownika było sporym wyzwaniem. Poświęciliśmy temu zagadnieniu duŝo uwagi, gdyŝ klient nie miał dotąd w swoim zakładzie ŝadnego innego sprzętu, który byłby aŝ tak skomplikowany. Poniewaŝ system miał działać na linii produkcyjnej, musiał być odporny na błędy, prosty, dokładny i bezpieczny.

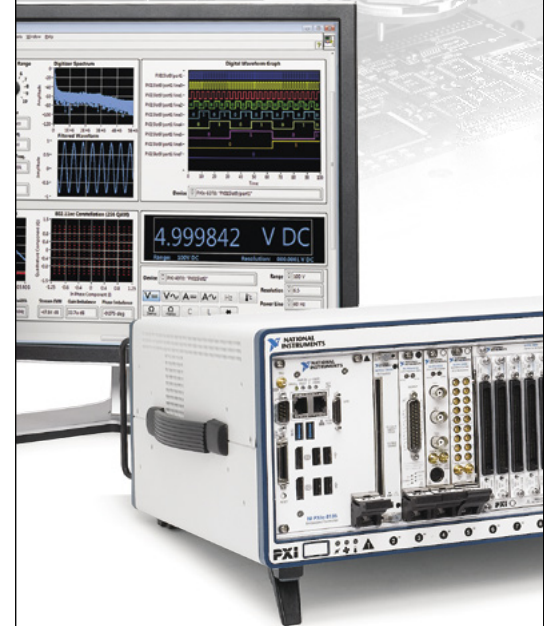
Aby ułatwić sobie zadanie projektowania oprogramowania nasi inŝynierowie skorzystali z pakietu LabVIEW State Dia-

gram Toolkit, dzięki czemu mogli jednocześnie wizualizować architekturę programu i pisać kod. Narzędzie to pozwalało inŝynerom na szybkie dzielenie się opracowanymi koncepcjami działania maszyny z działem zarządzenia, a nawet z klientem. Metoda ta pozwoliła nam łatwo wykrywać potencjalne problemy i wprowadzać poprawki bez strat czasu. Skorzystaliśmy teŝ z pakietu NI Motion Assistant, w celu skonfigurowania wstępnego profilu ruchu. Narzędzie to pomogło nam zaoszczędzić kilka godzin pracy i było bardzo przydatne na etapie wstępnej konfiguracji serwonapędów. Mogliśmy bezpiecznie zbadać profile przyspieszeń i opóŝnień silników oraz ich prędkości, zanim zabraliŝmy się do programowania ich działania.

Aparaturę zaprojektowaliśmy tak, by mogła niezależnie prowadzić w tym samym czasie testy dwóch produktów. Załoŝenie to utrudniało budowę odpowiedniego interfejsu użytkownika, który w czytelny sposób wyŝwietlałby wszystkie szczegóły odnoŝnie odczytywanych sygnałów oraz zapewniał intuicyjne kontrolki. W menu **głównym zastosowaliśmy więc zakładki, które pozwoliły na łatwy dostęp do wszystkich adekwatnych testów i informacji diagnostycznych. Jednocześnie chroniły one hasłem dostęp do ustawień parametrów testowych.**

Do roli komputera stacjonarnego, komunikującego się z 7-słotową platformą NI PXI-1042, wybraliśmy model z dwurdzeniowym procesorem. Pozwolił on na pełne wykorzystanie zalet wbudowanej w LabVIEW obsługi wielowątkowości i stworzyliśmy zaawansowaną, wydajną aplikację, która zuŝywała względnie nieduŝą ilość zasobów procesora, pozostawiając duŝo mocy obliczeniowej dla systemu operacyjnego i innych potencjalnych aplikacji.

**Amit Bhalla, Patrick Allen, John Purse  
Sci-Mech Technical Services**



Urządzenia oparte na platformie NI PXI oraz ŝrodowisko NI LabVIEW przyczyniają się do redukcji kosztu budowy testerów, zwiększenia przepustowości systemu oraz skrócenia czasu potrzebnego na implementację oprogramowania. Ponad 500 oferowanych przyrządów PXI umożliwia opracowanie kompleksowych rozwiązań do nawet najbardziej wymagających, zautomatyzowanych testów.

Zwiększ swoją efektywnoŝć.  
Odwiedź [ni.com/pxi](http://ni.com/pxi)



©2013 National Instruments Corporation. Wszystkie prawa zastrŝeżone. LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com to zarejestrowane znaki handlowe National Instruments. Inne wymienione produkty i firmy to zarejestrowane znaki handlowe i nazwy firmowe odpowiednich firm. 09580



Rysunek 3. Widok interfejsu użytkownika