



# Technologie jutra dzięki National Instruments

*Za rozwojem nowoczesnej elektroniki, zarówno konsumenckiej, jak i przemysłowej, kryją się skomplikowane technologie. Praktycznie wszelkie nowinki, takie jak smartfony, systemy komunikacji i coraz bardziej inteligentne urządzenia, nie istniałyby gdyby nie ciężka praca inżynierów prowadzących badania i testujących prototypy. Można sobie wyobrazić, jak trudne jest i jakiego oprzyrządowania wymaga rozwijanie najbardziej zaawansowanych technologii – potrzebna jest najbardziej zaawansowana aparatura, pozwalająca pokonać dotychczasowe granice. Taki sprzęt produkuje właśnie National Instruments. W niniejszym artykule prezentujemy niektóre z nowości wprowadzonych przez tę firmę w 2017 roku.*

Prawa fizyki, ekonomia, wiedza i kreatywność inżynierów to niejedynie czynniki, ograniczające szybkość postępu technologicznego. Dużym problemem z rozwijaniem rozwiązań takich jak np. komunikacja komórkowa 5G jest brak odpowiednio wydajnych i zaawansowanych urządzeń pomiarowych. Dlatego tak ważne jest wprowadzanie na rynek nowej aparatury laboratoryjnej i systemów zautomatyzowanego testowania, operujących na krawędzi nowoczesnych technologii.

## Wektorowy Transceiver Sygnałów drugiej generacji

Jedną z tegorocznych nowości firmy National Instruments jest Wektorowy Transceiver Sygnałów (VST – Vector Signal Transceiver). Nowy model ma 12-krotnie szersze pasmo, jest dwukrotnie mniejszy oraz ma większe programowalne FPGA, niż starsza wersja tego sprzętu.

Moduł PXIe-5820 jest pierwszym na rynku VST, pracującym z zespolonym pasmem I/Q o szerokości pasma 1 GHz i przeznaczonym do pracy w systemach testowych najbardziej wymagających modułów przedwzmacniaczy RF oraz w aplikacjach testowych transceiverów, takich jak testy 5G.

PXIe-5820 łączy szerokopasmowy digitizer I/Q, szerokopasmowy arbitralny generator fali I/Q i wysokiej wydajności FPGA programowalne przez użytkownika w pojedynczym, 2-slotowym module PXI Express. Dzięki szerokości pasma I/Q o częstotliwości 1 GHz, VST znajduje zastosowanie w szerokiej gamie aplikacji, włączając w to testy w paśmie podstawowym sieci bezprzewodowych oraz komórkowych, śledzenie obwodni sygnałów, generowanie sygnałów oraz analizę nowych standardów takich jak 5G, 802.11ax czy LTE-Advanced Pro.

PXI-5820 pozwala na pomiar wektora błędów w protokole 802.11ax z dokładnością do  $-54$  dB oraz umożliwia nawet 10-krotne przyspieszenie pomiarów dzięki wbudowanemu FPGA i zoptymalizowanemu oprogramowaniu. Niewielki rozmiar i precyzyjna synchronizacja umożliwiają pracę w trybach MIMO 2x2, 4x4, 8x8 i wyższych. Urządzenie cechuje także niski poziom szumu oraz rewelacyjny zakres dynamiczny. Natomiast programowalne FPGA może zostać wykorzystane przez inżynierów do dodania własnych funkcji. Całość bardzo łatwo się programuje i konfiguruje.

Aby dowiedzieć się więcej na temat drugiej generacji VST, wystarczy odwiedzić stronę [www.ni.com/vst](http://www.ni.com/vst).

W lipcu tego roku NI zaprezentowało technologię, umożliwiającą generowanie oraz pomiary szerokopasmowe w systemach testowych komunikacji 5G. Demonstracja odbyła się w trakcie Międzynarodowego Sympozjum Mikrofal 2017 (International Microwave Symposium), a pokazane technologie były zgodne ze standardami zaproponowanymi przez Verizon 5G Technical Forum (5GTF) oraz 3GPP.



Zaprezentowane demo bazuje na VST PXIe-5840 oraz oprogramowaniu do modulowania i demodulowania fal prototypowanej sieci 5G. Kluczowymi cechami są wsparcie DFT-S-OFDM (Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing) oraz OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access). Zaprezentowane demo wspiera różne typy modulacji do 256-QAM oraz dostarcza wyników pomiarów takich wielkości jak moc i długość wektora błędu.

### Wielokanałowe generatory arbitralne i oscyloskopy

Kolejnymi przyrządami przydatnymi podczas testowania są nowe, wielokanałowe generatory arbitralne PXIe-5413, PXIe-5423 i PXIe-5433 oraz 8-kanałowy oscyloskop PXIe-5172. Nowe generatory są dwukanałowe i mają 80-megahercowe pasmo, podczas gdy oscyloskop ma pasmo 100 MHz. Są to niskobudżetowe, kompaktowe urządzenia, umożliwiające inżynierom wydajne generowanie sygnałów oraz pomiary złożonych przebiegów. Nowe arbitralne generatory funkcyjne cechuje zakres dynamiczny -92 dB. Użytkownicy mogą korzystać także z szybkich funkcji przesyłania strumieniowego i synchronizacji pomiędzy wieloma urządzeniami PXI.

Spośród głównych cech arbitralnych generatorów funkcyjnych PXIe-54x3 można wyróżnić:

- do dwóch niezależnie kontrolowanych wyjść,
- zakresy wyjść: – maksymalny  $\pm 12$  V oraz minimalny  $\pm 7,75$  mV,
- opcje 20, 40 lub 80 MHz w jednym slotcie PXI.

Nowy oscyloskop PXIe-5172 ma również programowalne FPGA. Inżynierowie mogą wykorzystać LabVIEW do modyfikacji oprogramowania oscyloskopu i dodać taką funkcjonalność jak natychmiastowe przetwarzanie sygnału czy zaawansowane wyzwalanie pomiarów. Główne cechy oscyloskopu PXIe-5172 to:

- wysoka uniwersalność dzięki paśmie przenoszenia 100 MHz, częstotliwości próbkowania 250 MS/s oraz 8 kanałom,
- zakres napięcia wejściowego do nawet 80 V (peak-to-peak) z możliwością ustawienia offsetu  $\pm 20$  V DC,
- obsługa zarówno zewnętrznych zegarów referencyjnych, jak i zewnętrznej podstawy czasowej próbkowania.

Więcej na temat generatorów można znaleźć pod adresem: <http://www.ni.com/white-paper/53736/en/>, a odnośnie oscyloskopu: <http://www.ni.com/white-paper/53390/en/>.

### Oprogramowanie Wireless Test System

Kolejną nowością jest aktualizacja modułu Wireless Test System, które wspiera teraz najnowsze standardy komunikacji bezprzewodowej, takie jak 802.11ax, Bluetooth 5, ZigBee oraz Z-Wave.

Najnowsza wersja 1.3 obejmuje obsługę pracy MIMO 8x8 i niestandardowych testów urządzeń zgodnych z 802.11ax (Draft 1.1) oraz poprawia równoległe testy standardu Bluetooth 5, a także innych urządzeń niskiej mocy wykorzystywanych w aplikacjach Internetu Rzeczy (IoT), z użyciem takich interfejsów jak ZigBee czy Z-Wave.

Nowy szkic standardu 802.11ax zawiera istotne zmiany w warstwie fizycznej (PHY), aby zapewnić większą średnią przepustowość danych, w przeliczeniu na użytkownika, w zatłoczonych środowiskach. Zmiany te wprowadzają większą złożoność w tworzeniu charakterystyki, walidacji projektu oraz zwiększają poziom skomplikowania testów produkcyjnych. Inżynierowie mogą skorzystać z WTS w celu zautomatyzowania swoich rozwiązań pomiarowych 802.11ax, co pozwala na zapewnienie dokładnego i szerokiego zakresu testów nowych projektów. Oprogramowanie przyrządów WTS oraz wektorowe transceivery sygnału (VST) umożliwiają ustawienia wielu wejść i wyjść (MIMO) aż do konfiguracji 8x8, jednocześnie testy na dwóch pasmach i dokładne pomiary wielkości wektora błędu (EVM). Nowe oprogramowanie rozwiązuje również wymagające zadanie polegające na tworzeniu różnych, dowolnie wyzwalanych scenariuszy, gdzie w każdej z symulacji użytkownik otrzymuje unikalne ustawienia przebiegu i zakłóceń. Aby pomimo pojawiania się nowych wyzwań, skrócić czas rozwoju aplikacji, WTS ma wbudowane sterowniki chip-setów wiodących producentów.

Więcej informacji na temat WTS można znaleźć pod adresem [www.ni.com/wts/](http://www.ni.com/wts/).

Wszystkie opisane powyżej moduły pracują pod kontrolą LabVIEW, które pojawiło się w tym roku w wersji LabVIEW 2017. Warto też rzucić okiem na rozwijającą się platformę LabVIEW NXG.

**Marcin Karbowniczek, EP**

