

Ćwiczenie C2. Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie

PROGRAMOWALNE SYSTEMY STEROWANIA, POMIAROWE, AKWIZYCJI DANYCH I WIZUALIZACJI PROCESÓW

KATEDRA ENERGOELEKTRONIKI I AUTOMATYKI SYSTEMÓW PRZETWARZANIA ENERGII
WWW.KEIASPE.AGH.EDU.PL

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
WWW.AGH.EDU.PL

Opracował dr inż. Jerzy Nabielec

Temat: Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie

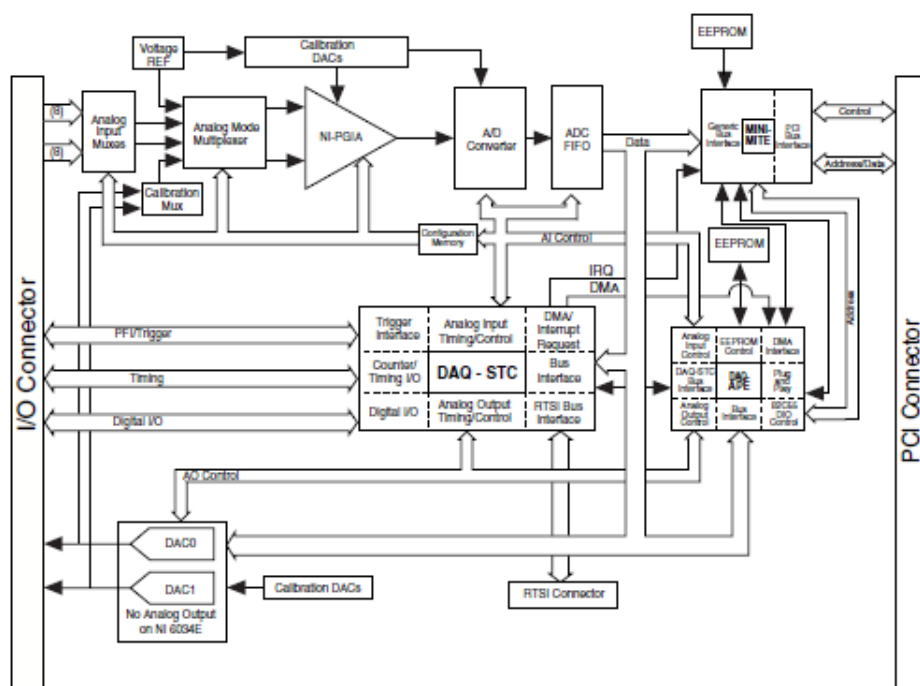
Narzędzia: Środowisko projektowe LabVIEW. Measurement and Automation Explorer MAX, Karty zbierania danych: NI-USB 6009, NI-PCI 6221, Oscyloskop TEKTRONIX.

Cel ćwiczenia.

W trakcie realizacji ćwiczenia studenci mają poznać i nabyć umiejętności kreowania aplikacji sterujących procesem generowania sygnałów analogowych. Jednocześnie to ćwiczenie jest podstawą do realizacji następnych ćwiczeń.

Wstęp.

Schemat blokowy standardowych kart akwizycji sygnałów DAQ jest przedstawiony na poniższym rysunku. Jest to urządzenie pośredniczące pomiędzy urządzeniami wykonawczymi zainstalowanymi na obiekcie, który jest przedmiotem sterowania, a jednostką cyfrową zarządzaną przez system operacyjny.



Źródło - NI 6034E/6035E/6036E User Manual

Ćwiczenie -02. Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie

Na podstawie tego diagram należy prześledzić trasy sygnałów oraz określić urządzenia, w których następuje konwersja tych sygnałów z zadawanej programowo reprezentacji cyfrowej na analogową.

Należy zwrócić uwagę na to, że wszystkie napięcia generowane przez wyjścia AO1 i AO2 są odniesione do masy. Stąd konfiguracja obwodów wyjściowych jest określana jako RSE. Bardzo istotną cechą dobrze skonstruowanych obwodów wyjściowych jest przeanalizowanie stanów wyjściowych uznawanych za bezpieczne w sytuacjach utraty kontroli nad sprzętem przez aplikację. Nigdy nie można wykluczyć takiej sytuacji w rzeczywistych układach. W przypadku zamknięcia aplikacji VI lub całego środowiska LabVIEW urządzenia wyjściowe utrzymują zawartość napięcia jaką im poleciła aplikacja przed jej zamknięciem. Urządzenia wyjściowe mają własną autonomiczną pamięć i jest ona podtrzymywana dopóki istnieje zasilanie. Dlatego każda aplikacja generująca sygnały musi ustawić stany bezpieczne urządzeń wyjściowych zanim zakończy swoje działanie.

Program ćwiczenia.

1. Inwentaryzacja części sprzętowej stanowiska przy wykorzystaniu MAX,
2. Wykonanie testów sprawności wykorzystywanych podzespołów sprzętowych systemu,
3. Utworzenie reprezentacji cyfrowej generowanego sygnału,
4. Utworzenie aplikacji sterującej jednokanałowym torem generowania napięć,
5. Inicjalizacja momentu generowania sygnału przez zewnętrzny sygnał cyfrowy.

Przebieg ćwiczenia

1. Inwentaryzacja zasobów systemu.

1. Uruchomić PC z systemem operacyjnym WINDOWS

Login: Student

Hasło: brak hasła. Wystarczy nacisnąć klawisz Enter

2. Uruchomić NI MAX (Measurement & Automation Explorer) na PC, na którym będzie realizowane ćwiczenie.



3. Po odczekaniu około 5 sekund pojawia się panel Asystenta.

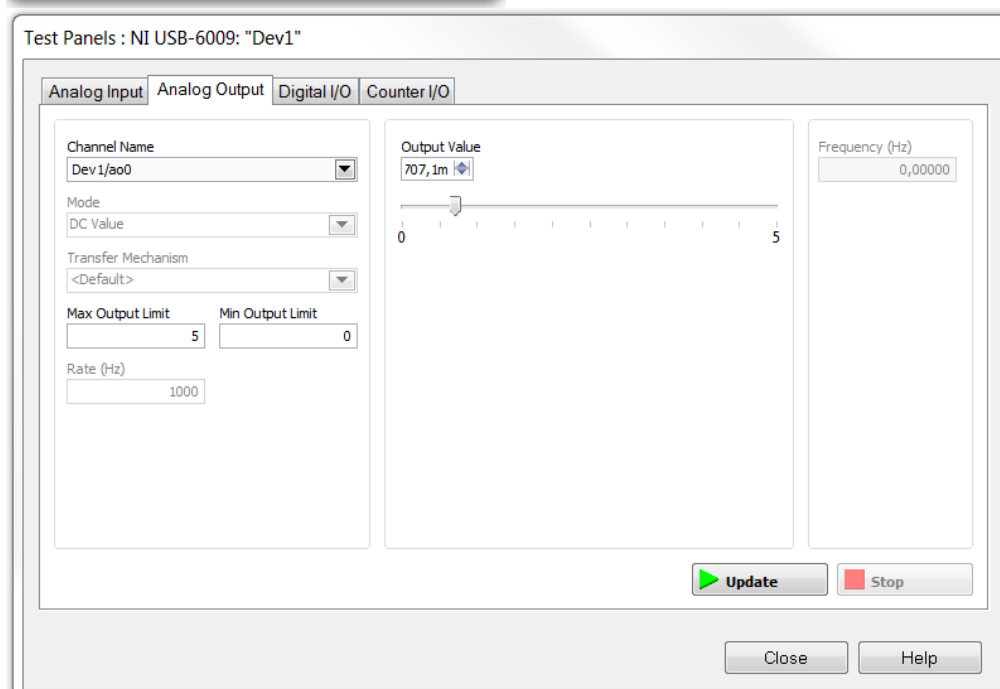
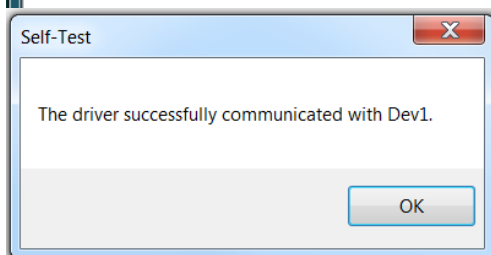
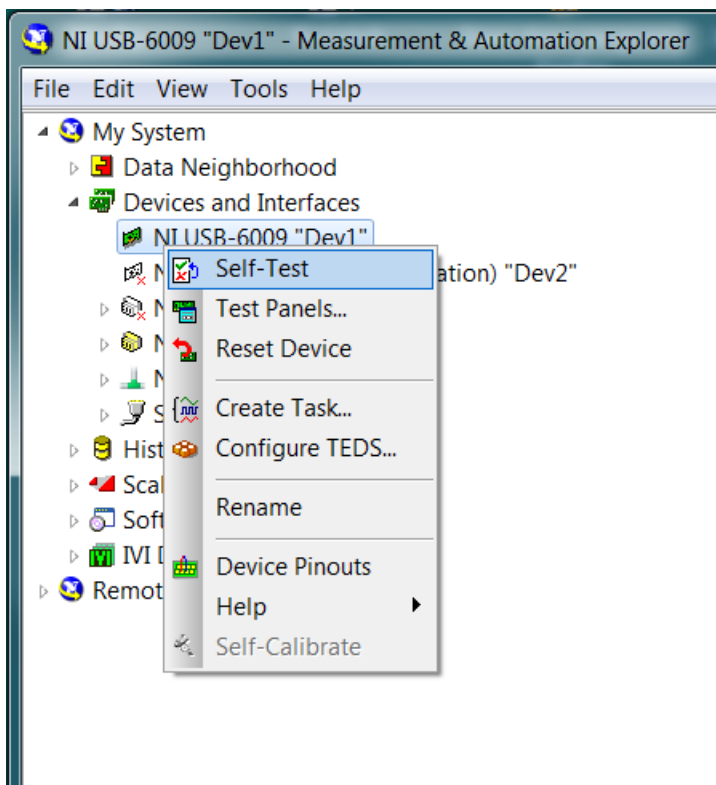
Rozwinąć zakładki My System/ Devices and Interfaces.

Zapisać identyfikatory dostępnych urządzeń pomiarowych DAQ (kart zbierania danych), które udostępnia MAX.

Dla wybranych urządzeń wykonać operacje Selftest oraz Test Panel. W poniższym przykładzie wybrano do testów urządzenie o symbolu Dev1.

Ćwiczenie -02. Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie

2. Wykonanie testów wykorzystywanych zasobów systemu



Ćwiczenie -02. Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie

Dla wybranego urządzenia zweryfikować listę dostępnych sygnałów wejścia i wyjścia, zarówno analogowych jak i cyfrowych, oraz zidentyfikować ich terminale. Można to zrobić dzięki usłudze Device Pinouts, która jest dostępna na górnej belce aplikacji lub po rozwinięciu Menu wybranego urządzenia przy pomocy prawego klawisza myszy.

Również w ten sam sposób dostępna jest fabryczna instrukcja wybranego instrumentu w zakładce Help.

Po wykonaniu powyższych czynności wstępnych można przystąpić do realizacji właściwego ćwiczenia.

Przy pomocy oscyloskopu zweryfikować możliwość generowania standardowych sygnałów, np. sinus, trójkąt, na wybranych terminalach AO0 lub AO1 przy wykorzystaniu Test Panel.

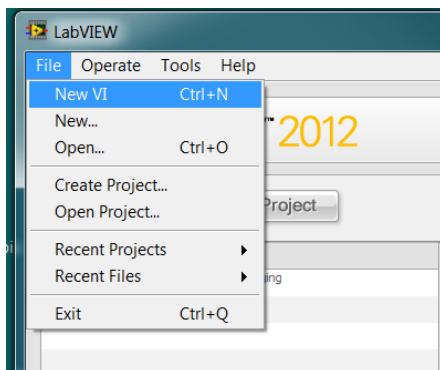
3. Utworzenie reprezentacji cyfrowej generowanego sygnału

W każdym realizowanym ćwiczeniu należy w pierwszej kolejności skonfigurować tor pomiarowy.

Uruchomić środowisko projektowe LabVIEW.

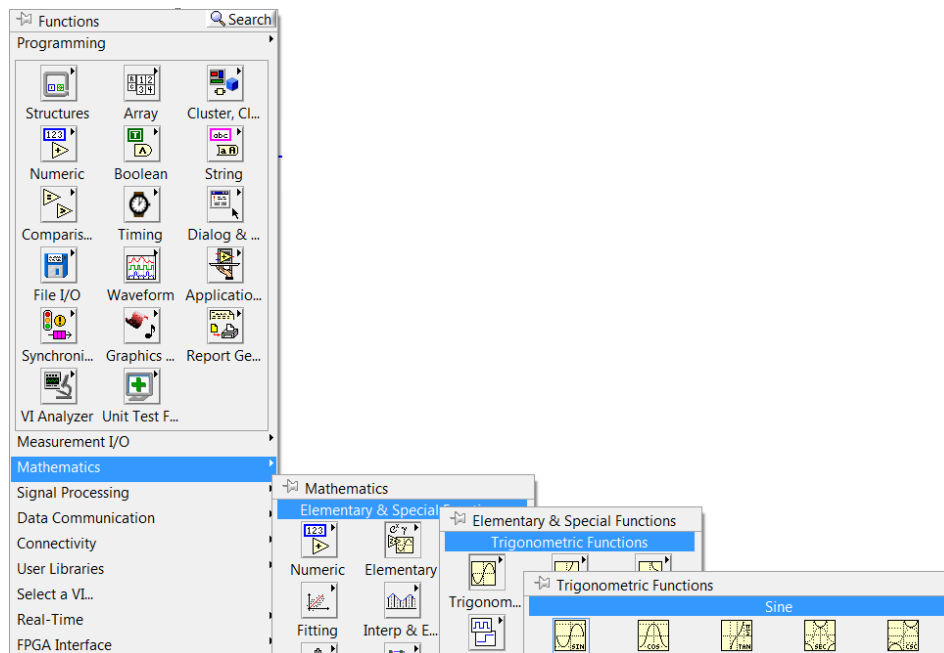


Utworzyć nowy Virtual Instrument VI.



Przy pomocy prawego klawisza myszy wstawić ikonę „sinus” do wnętrza pętli For na Block Diagram. Pętla For jest osiągalna w bibliotece Structures panelu Functions. Również w Panelu Functions znajduje się biblioteka Numeric, w której dostępne są VI realizujące podstawowe operacje mnożenia, dzielenia, dodawania i odejmowania. Znajdują się w niej też stałe matematyczne np. 2π .

Ćwiczenie -02. Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie



Utworzyć VI , który na swoim wyjściu generuje przebieg sinusoidalny. Zwrócić uwagę na kolory połączeń oraz portów, do których dochodzą te połączenia. Sprawdzić jakie dodatkowe opcje formatowania wyjścia sygnału z pętli są dostępne pod prawym klawiszem myszy aktywowanym na tunelu, którym ten sygnał jest wyprowadzany z pętli.

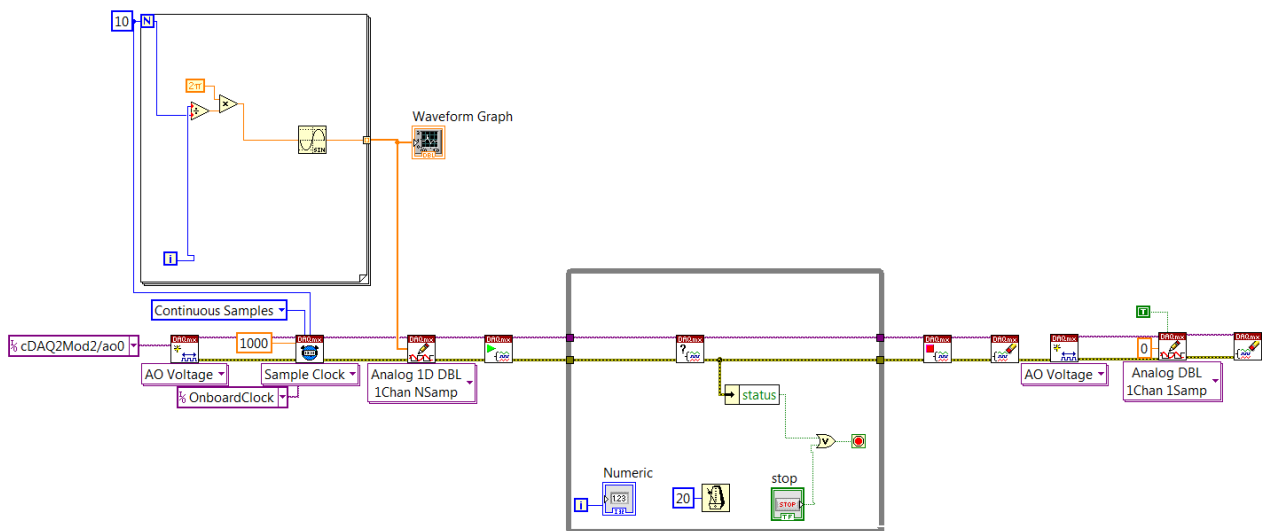
Utworzyć VI, który generuje sygnał okresowy zawierający kilka harmonicznnych, przynajmniej 3 o różnych amplitudach i fazach początkowych. Zweryfikować kształt sygnału prezentowanego na wykresie w porównaniu do zaplanowanego.

4. Utworzenie aplikacji sterującej jednokanałowym torem generowania napięć

Wykreować tor przetwarzania sygnału według zasad opisanych w ćwiczeniu 1. Należy zmienić następujące elementy w porównaniu do poprzedniego ćwiczenia we wskazanej kolejności:

- w Create Channel należy wybrać opcję analog Output,
- utworzyć nową stałą określającą fizyczne urządzenie wyjścia; w polu wyboru powinny być dostępne tylko AO,
- ikonę Read zamienić na Write z atrybutami Analog 1 Chan, NSampl.
- ikonę Write umieścić przed Start w sekwencji przetwarzania sygnału,
- wygenerowaną cyfrową reprezentację sygnału dołączyć do terminala „data” ikony Write.

Ćwiczenie -02. Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie



Vi o nazwie „Is Task done” jest w bibliotece Advanced Task Option w DAQmx. Pozostałe VI „status” oraz OR są dostępne w głównych zasobach Function: Cluster oraz Boolean. Sprawdzić przy pomocy prawego klawisza myszy funkcjonalność przycisku Stop na Front Panel w parametrach Mechanical Action. W razie konieczności skorzystać z Create - Property Node -Value aktywowane prawym klawiszem myszy na terminalu kontrolki na Block Diagram.

Uruchomić aplikację i przy pomocy oscyloskopu zweryfikować czy generowane napięcie odpowiada zamierzonemu.

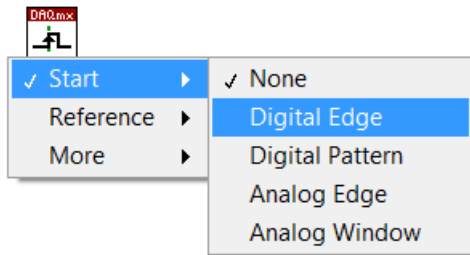
Sprawdzić rezultaty wyboru opcji Finite zamiast Continuous dla ikony Timing. Czy musi się zmienić zawartość pętli?

5. Uruchamianie generowania napięcia wyjściowego przy pomocy zewnętrznego sygnału cyfrowego

Do sekwencji konfigurującej kanał wstawić ikonę Start Trigger pomiędzy Ikony Timing i Write. Ustalić terminal, do którego będzie doprowadzony sygnał Trig identycznie jak dla Create Channel. Zdefiniować aktywne zbocze – narastające lub opadające. Sprawdzić w Specyfikacji DAQ, czy wewnątrz jest zainstalowany opornik pull-up. Jeżeli go nie ma to włączyć opornik około 5 k Ω pomiędzy zacisk wybranego terminala a +5V dostępne na karcie DAQ. Do tego wybranego terminala dołączyć przewód na tyle długi, aby swobodnie można go było doprowadzić do terminala DGND.

Uruchomić VI. Sprawdzić przy pomocy oscyloskopu kiedy rozpocznie się generacja sygnału przy zwieraniu przewodu do DGND lub jego otwieraniu.

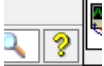
Ćwiczenie -02. Generowanie sygnału analogowego o arbitralnie zadanym kształcie



Podpowiedzi:

Ctrl+B - usunięcie uszkodzonych połączeń z Diagramu.

W prawym górnym narożniku na belce narzędzi znajduje się przycisk HELP oznaczony jako pytajnik.



Można go też uaktywnić poprzez Ctrl+H.

Wskazanie kursorem dowolnej ikony lub połączenia powoduje wyświetlenie powiadomienia krótkiego Context Help związanego z tym obiektem.

W ramach Context Help występuje przekierowanie do Detailed Help, w którym jest osiągalna dokładna instrukcja związana z danym obiektem oraz możliwość przeszukiwania całej bazy wiedzy związanej z LabVIEW.

Nie zapominać o okresowym zapisywaniu VI na dysku w katalogu Student lub na swoim pendrive.

Pliki zapisane na twardym dysku bezwzględnie są kasowane po wyłączeniu PC!!!!

Nie występuje drukowana instrukcja dotycząca LabVIEW.