

WPROWADZENIE DO UŻYTKOWANIA ŚRODOWISKA VEE (1)

I. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z podstawową obsługą zintegrowanego środowiska oprogramowania systemów pomiarowych Agilent VEE Pro.

II. Zagadnienia

1. Podstawowe cechy środowiska VEE. Podstawowe operacje wykonywane przy budowie układów pomiarowych: wybór obiektów i ustawianie ich parametrów, łączenie modułów, dobór najważniejszych parametrów analizy, uruchamianie układów, wizualizacja wyników.
2. Wykorzystanie podstawowych modułów najczęściej wykorzystywanych do budowy autonomicznych układów pomiarowych: generator funkcyjny, oscyloskop, mierniki cyfrowe i analogowe.
3. Tworzenie panelu użytkownika, wykorzystanie funkcji MATLABa w VEE.

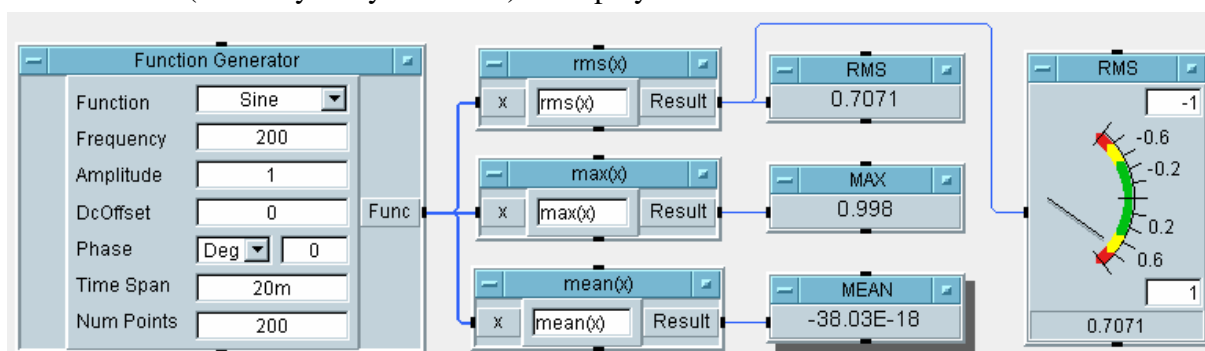
III. Przebieg ćwiczenia

Do wykonania ćwiczenia wykorzystany zostanie komputer PC i program VEE

1. Generowanie i wizualizacja przebiegów oraz wyznaczanie ich podstawowych parametrów

- 1.1. Zbudować w programie VEE układ przedstawiony na rys. 1. Zapoznać się z paskiem narzędziowym programu oraz oknem Function & Object Browser. Poszczególne obiekty znajdują się w menu:

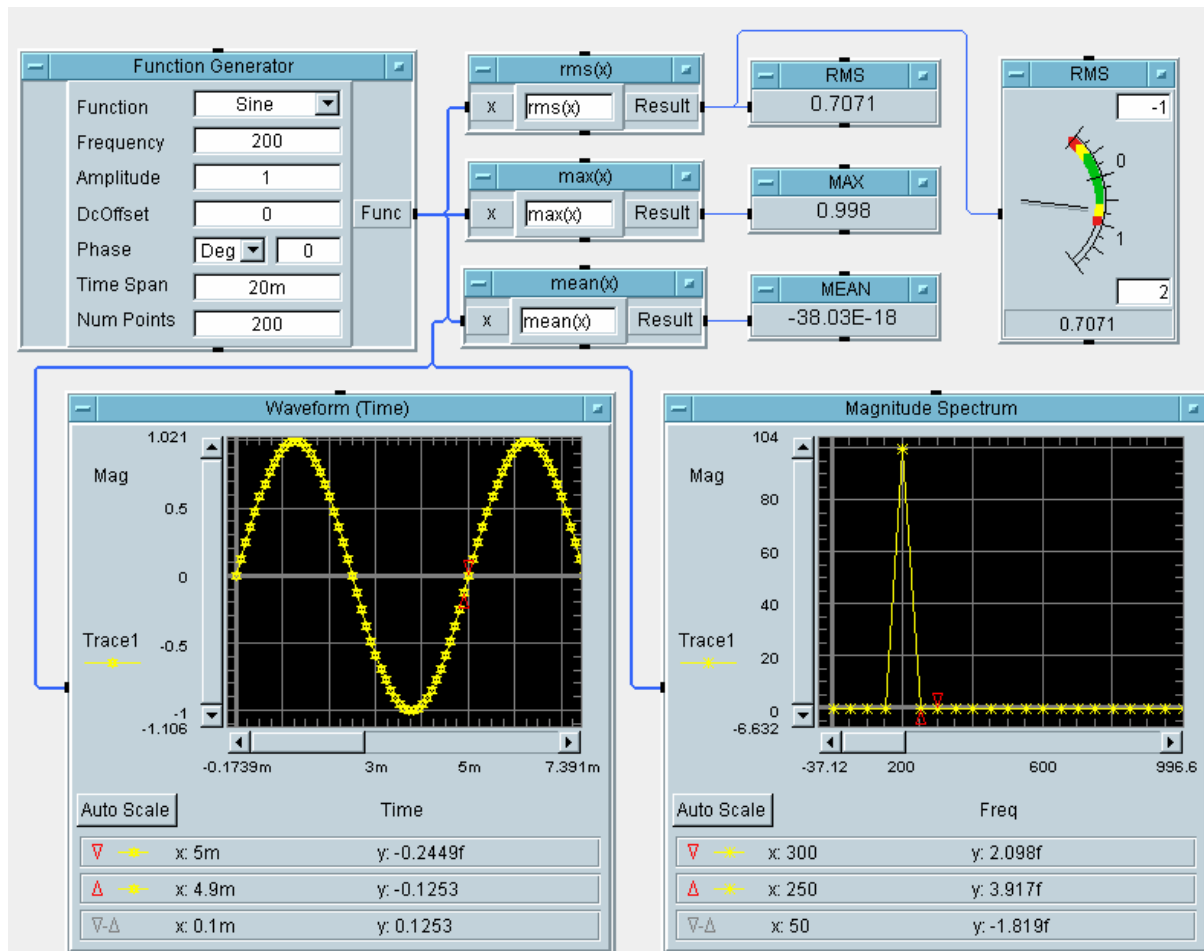
- **Function Generator** - Device > Virtual Source > Function Generator;
- **Formula: rms(x), max(x), mean(x)** - Device > Function & Object Browser > Built-in Functions > Probability & Statistics;
- **AlphaNumeric** (nazwane na rys. 1: **RMS, MAX, MEAN**) – Display > AlphaNumeric;
- **Meter** (nazwany na rys. 1 **RMS**) – Display > Indicator > Meter.



Rys. 1. Układ do generowania sygnałów i wizualizacji ich parametrów

- 1.2. Wprowadzić nastawy generatora **Function Generator** zgodnie z rysunkiem 1. W oknach Properties elementów **AlphaNumeric** zmienić ich nazwy na **RMS, MAX, MEAN**, zmienić nazwę modułu **Meter** na **RMS**, a jego parametry (zakresy, ew. kolory pól) ustawić wg rys. 1. Uruchomić układ i zaobserwować jego działanie.

- 1.3. Rozbudować układ z rysunku 1 według rys. 2 dodając moduły **Waveform (Time)** i **Magnitude Spectrum** z menu Display. W oknach Properties tych modułów wybrać kursory typu delta (Properties > Markers > Delta) oraz typ przebiegu w postaci punktów i linii. Korzystając z opcji zoom (dostępna po kliknięciu na wyzyskać powiększenie wybranych fragmentów przebiegów z widocznymi punktami tak, aby możliwy był pomiar kursorami (podobnie jak na rys. 2).



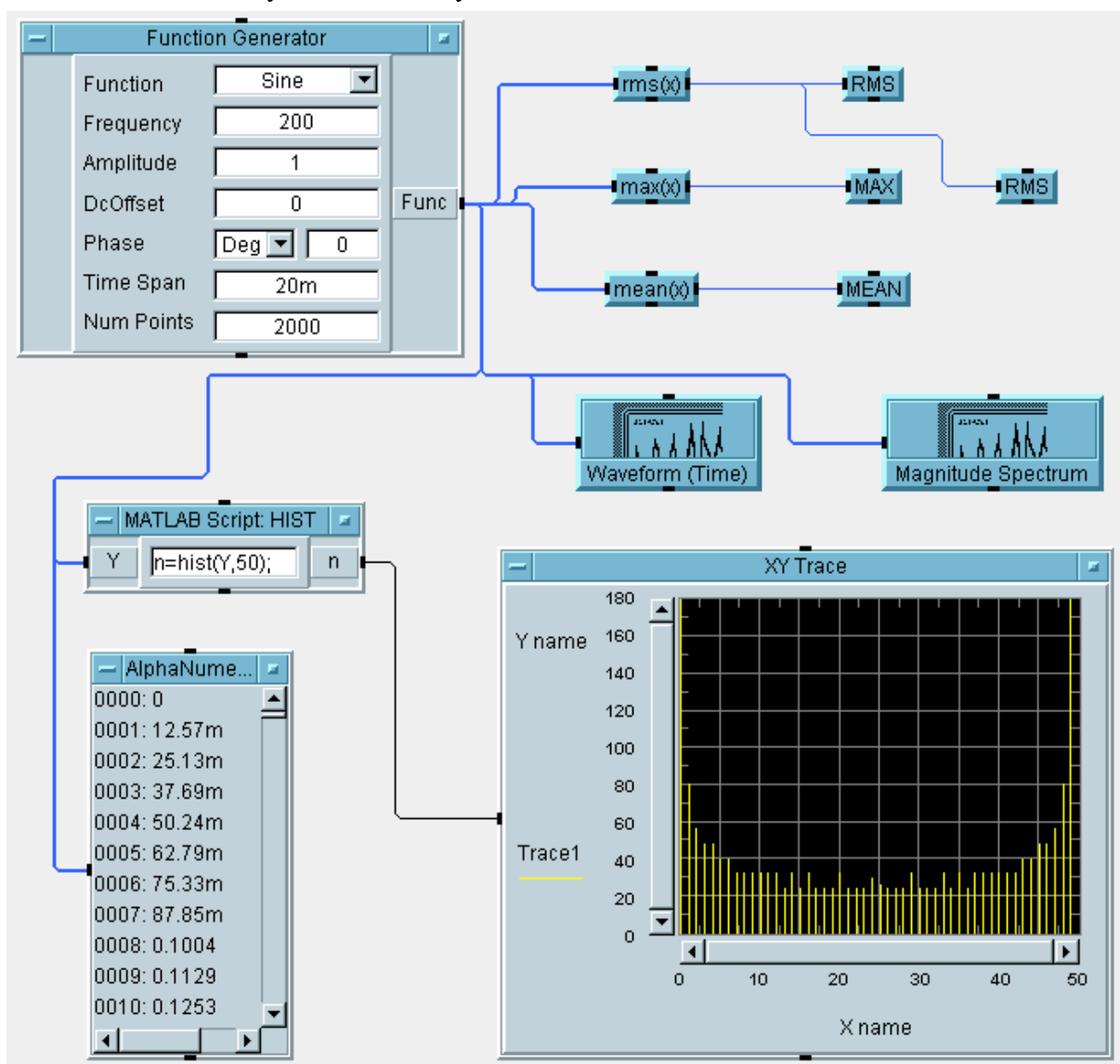
Rys. 2. Wizualizacja przebiegu czasowego i widma amplitudowego sygnału

- 1.4. W oknie **Waveform (Time)** dokonać pomiaru odstępu próbkowania ΔT i okresu sygnału T . ($\Delta T = \frac{\text{Time Span}}{\text{NumPoints}}$, gdzie Time Span – czas trwania przebiegu; Num Points – liczba próbek). Porównać zmierzone wartości z parametrami ustawionymi na generatorze.
- 1.5. Na podstawie zmierzonego uprzednio odstępu próbkowania ΔT obliczyć częstotliwość próbkowania f_p ($f_p = \frac{1}{\Delta T}$).
- 1.6. Dla określonej w pkt. 1.5 częstotliwości próbkowania f_p obliczyć rozdzielczość widma Δf ($\Delta f = \frac{f_p}{\text{NumPoints}}$) i porównać uzyskane wyniki z wartością zmierzona kursorami w oknie **Magnitude Spectrum**.

- 1.7. Czynności z punktów 1.4 – 1.6 powtórzyć dla nastaw generatora: TimeSpan = 100m i NumPoints = 100 oraz TimeSpan = 100m i NumPoints = 10000. Wyniki zestawić w tabelce zawierającej: Częstotliwość sygnału f , TimeSpan, NumPoints, ΔT , f_p , Δf .

2. Wykorzystanie funkcji MATLABa w VEE

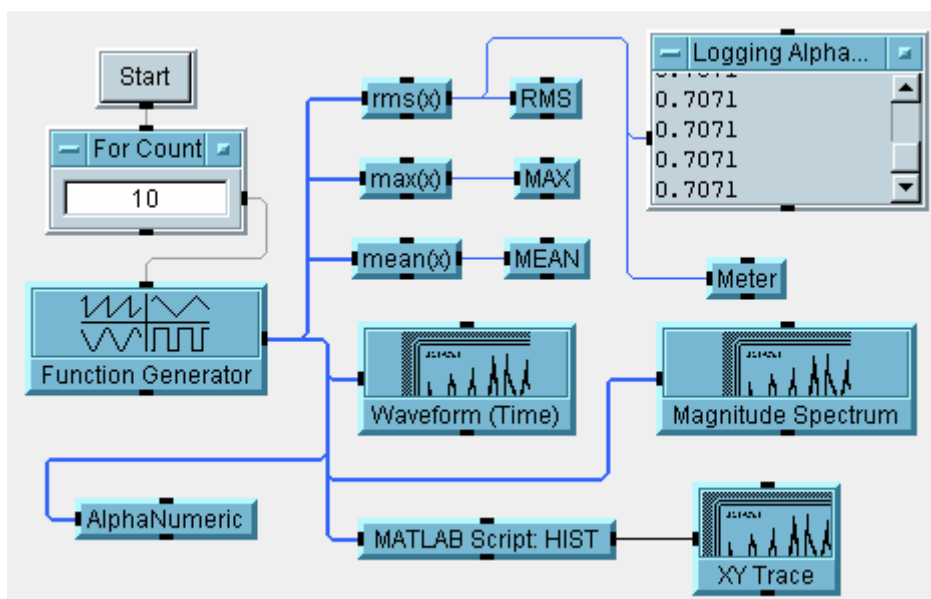
- 2.1. Rozbudować układ z rysunku 2 według rys. 3 dodając obiekty **Alpha Numeric** i **XY Trace** z grupy Display oraz **MATLAB Script: HIST** (Device > Function & Object Browser > MATLAB Functions > Data Analysis & Fourier Transform > hist). Zwrócić uwagę na liczbę dostępnych funkcji Matlaba i sposób korzystania z pomocy przy ich stosowaniu. Ustawić parametry modułów według rysunku 3, uruchomić układ i zaobserwować efekty działania nowych obiektów.



Rys. 3. Ilustracja wykorzystania funkcji MATLABa w VEE na przykładzie histogramu

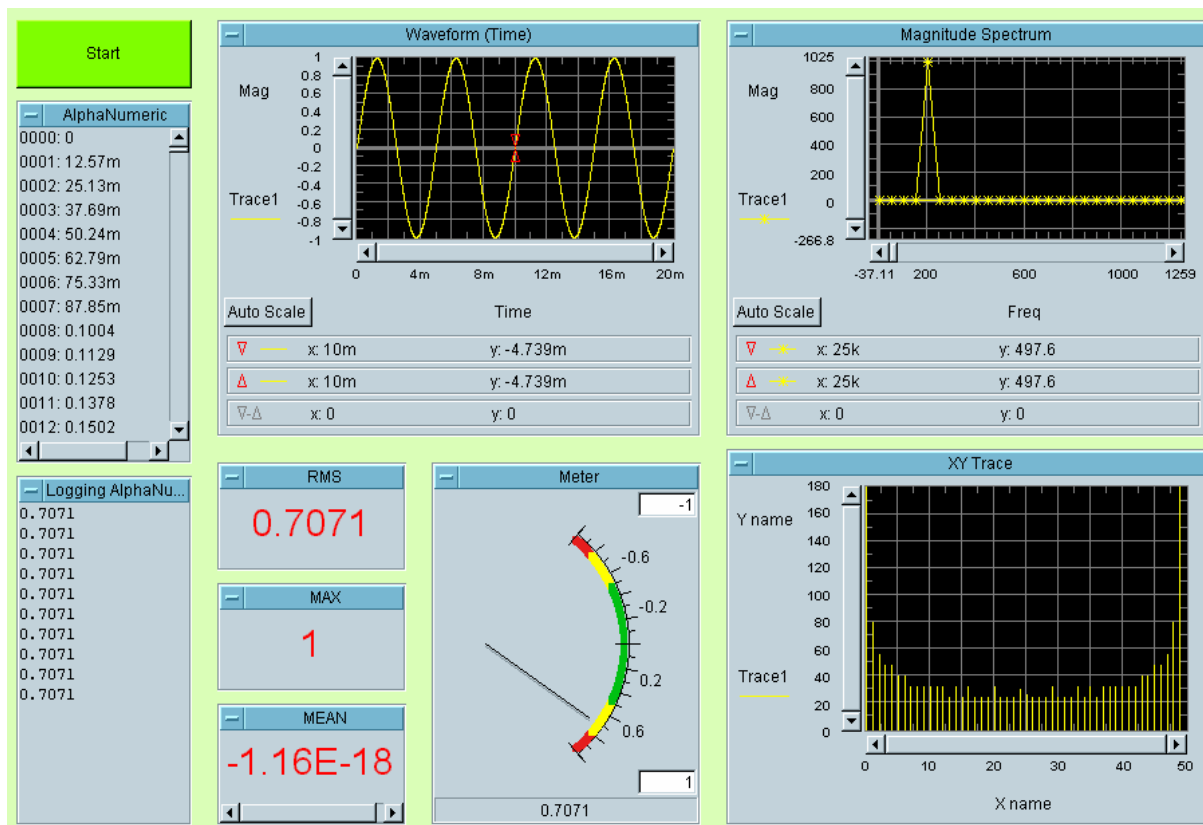
3. Użycie pętli, tworzenie panelu użytkownika

- 3.1. Do układu z rysunku 3 dodać nowe obiekty zgodnie z rys. 4: **Start** i **For Count** (menu Flow>Repeat) oraz **Logging AlphaNumeric** (menu Display) i uruchomić program.



Rys. 4. Diagram układu do generowania i analizy sygnałów

- 3.2. Utworzyć panel użytkownika, na którym powinny znaleźć się moduły służące do wizualizacji danych i sterowania przebiegiem programu. W tym celu należy zaznaczyć wybrane moduły za pomocą myszy i z menu Edit wybrać opcję Add to Panel. Rozmieścić moduły na panelu (np. w sposób pokazany na rys. 5) i sprawdzić działanie programu.



Rys. 5. Przykładowy panel układu do generowania i analizy sygnałów

IV. Pytania kontrolne

1. Omówić sposób tworzenia aplikacji w środowisku VEE.
2. Wymienić rodzaje terminali obiektów programu VEE i omówić ich funkcje.
3. Zdefiniować parametry: częstotliwość próbkowania (f_p), odstęp próbkowania (ΔT), rozdzielczość widmowa (Δf) i omówić związki między tymi wielkościami dla sygnału o określonej liczbie próbek (Num Points) i czasie trwania (Time Span) wygenerowanego w VEE.
4. W jaki sposób można wpływać na częstotliwość próbkowania sygnału generowanego w środowisku VEE?
5. W jaki sposób można poprawić rozdzielczość częstotliwościową przy analizie widmowej sygnału generowanego w środowisku VEE?

Literatura

1. Winiecki W., Stanik B., Nowak J.: Graficzne, zintegrowane środowiska programowe do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Mikom, Warszawa 2001.
2. Winiecki W.: Organizacja komputerowych systemów pomiarowych. O.W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997
3. Lesiak P. Inteligentna technika pomiarowa. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
4. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKiŁ, Warszawa 2000.
5. VEE_Pro_Users_Guide.pdf, Agilent Technologies 2003.
6. VEE_Pro_Advanced_Techniques.pdf, Agilent Technologies 2003.