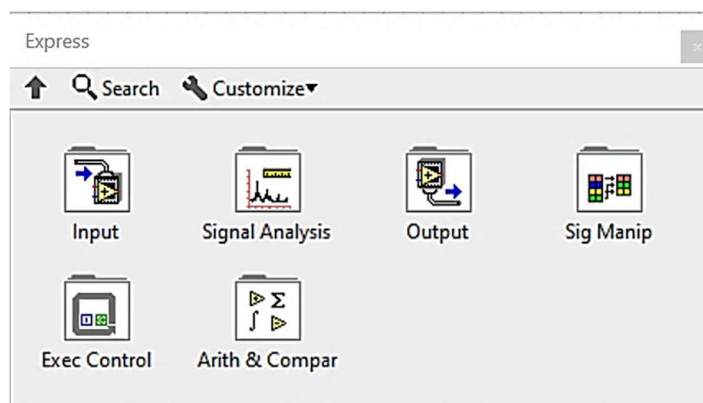




Zastosowanie Express VI do szybkiej budowy aplikacji analizy sygnału

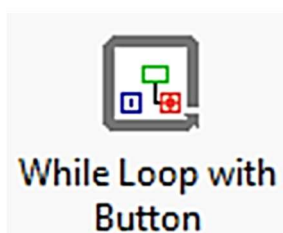
dr inż. Roland PAWLICZEK

Przykład programu do generacji i analizy sygnału z zastosowaniem palety funkcji **Express VI**.



1. Tworzenie głównej pętli sterującej

Exec Control / While Loop with Button



2. Generacja sygnału Sinusoidalnego: wstawić do pętli funkcję *Input / Simulate Signal*

Okno konfiguracyjne:

The screenshot shows the 'Configure Simulate Signal' dialog box. It is divided into several sections:

- Signal** (Typ sygnału, parametry):
 - Signal type: Sine
 - Frequency (Hz): 10,1
 - Phase (deg): 0
 - Amplitude: 1
 - Offset: 0
 - Duty cycle (%): 50
 - ☐ Add noise
 - Noise type: Uniform White Noise
 - Noise amplitude: 0,6
 - Seed number: -1
 - Trials: 1
- Timing** (Próbkowanie):
 - Samples per second (Hz): 1000
 - ☐ Simulate acquisition timing
 - Number of samples: 100
 - ☒ Run as fast as possible
 - ☒ Automatic
 - ☐ Integer number of cycles
 - Actual number of samples: 100
 - Actual frequency: 10,1
- Result Preview**: A graph showing a sine wave with an amplitude of 1 and a time range from 0 to 0,099.
- Time Stamps**:
 - ☒ Relative to start of measurement
 - ☐ Absolute (date and time)
- Reset Signal**:
 - ☐ Reset phase, seed, and time stamps
 - ☒ Use continuous generation
- Signal Name** (Nazwa sygnału):
 - ☐ Use signal type name
 - Signal name: Sinus

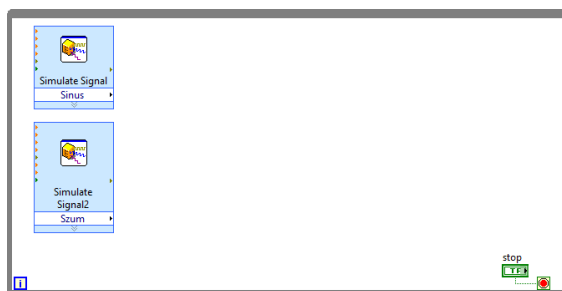
Buttons at the bottom: OK, Cancel, Help.

3. Generacja szumu: wstawić drugą funkcję *Input / Simulate Signal* i skonfigurować wg. rysunku

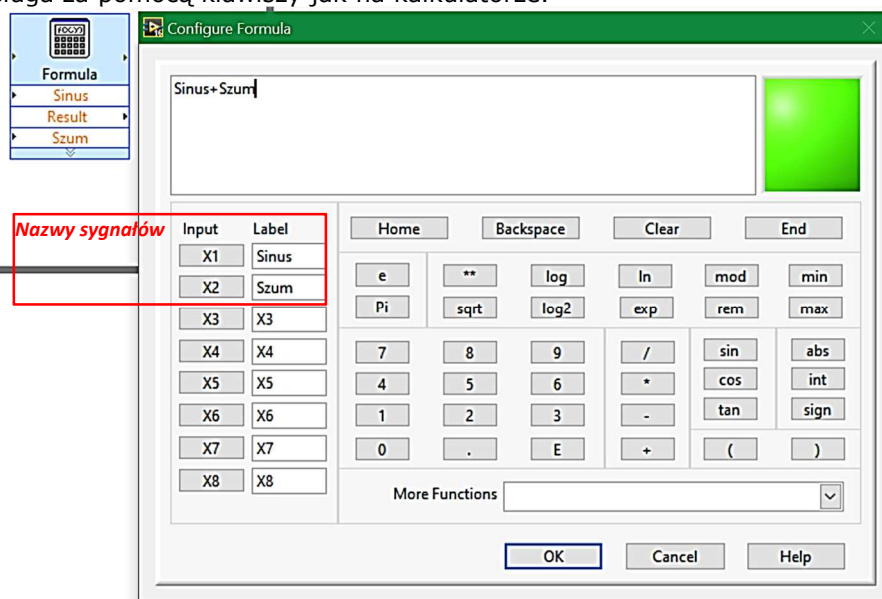
The screenshot shows the 'Configure Simulate Signal' dialog box for a noise signal. It is divided into several sections:

- Signal** (Typ sygnału, parametry):
 - Signal type: Sine
 - Frequency (Hz): 60
 - Phase (deg): 0
 - Amplitude: 0,1
 - Offset: 0
 - Duty cycle (%): 50
 - ☒ Add noise
 - Noise type: Uniform White Noise
 - Noise amplitude: 0,6
 - Seed number: -1
 - Trials: 1
- Timing** (Próbkowanie):
 - Samples per second (Hz): 1000
 - ☐ Simulate acquisition timing
 - Number of samples: 100
 - ☒ Run as fast as possible
 - ☒ Automatic
 - ☐ Integer number of cycles
 - Actual number of samples: 100
 - Actual frequency: 60
- Result Preview**: A graph showing a noisy signal with an amplitude of 1 and a time range from 0 to 0,099.
- Time Stamps**:
 - ☒ Relative to start of measurement
 - ☐ Absolute (date and time)
- Reset Signal**:
 - ☐ Reset phase, seed, and time stamps
 - ☒ Use continuous generation
- Signal Name** (Nazwa sygnału):
 - ☐ Use signal type name
 - Signal name: Szum

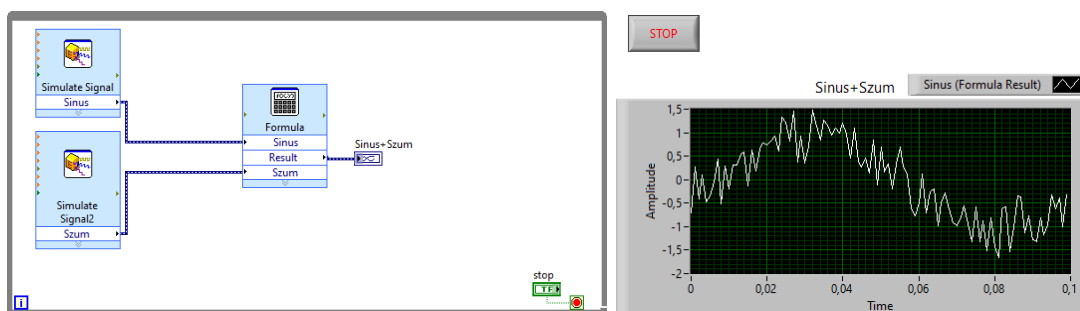
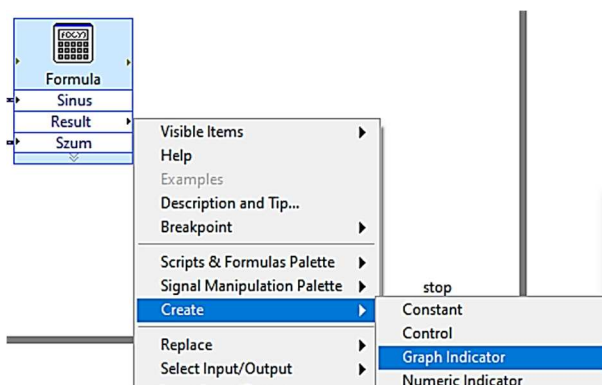
Buttons at the bottom: OK, Cancel, Help.



4. Sumowanie sygnału, wstawić funkcję *Arithmetic and Comparison / Formula* i skonfigurować wg. rysunku (obsługa za pomocą klawiszy jak na kalkulatorze).

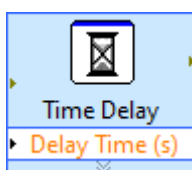


Wykonać odpowiednie połączenia sygnałów i dla pola *Result* funkcji *Formula* wygenerować **(PKM)** wyświetlacz graficzny (wykres).

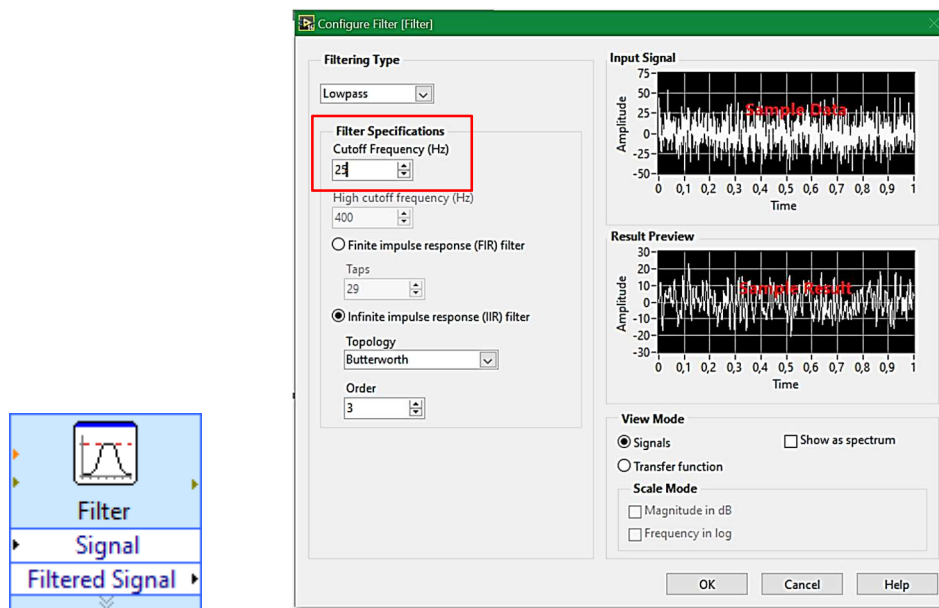


Uruchomić i przetestować program. Zatrzymać klawiszem **STOP**.

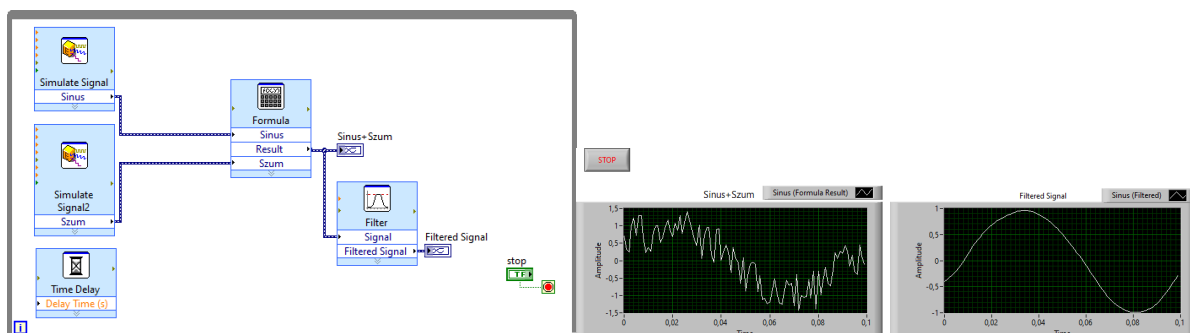
5. Kontrola prędkości pętli, wstawić funkcję *Execution Control / Time Delay* i wstawić czas 1s (Uwaga: czas podajemy w sekundach)



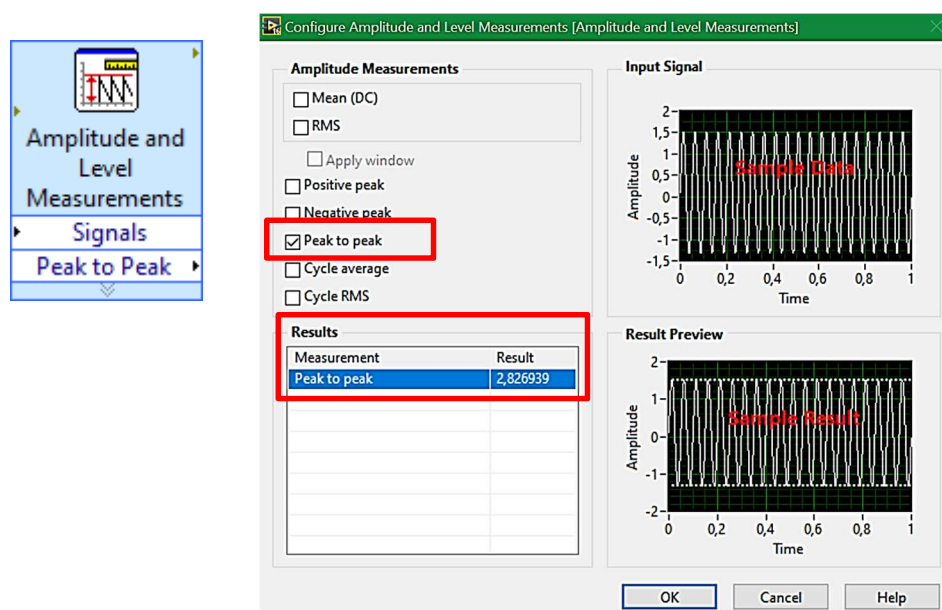
6. Filtrowanie sygnału, wstawić funkcję *Signal Analysis / Filter* i ustawić *Cutoff Frequency=25 Hz*



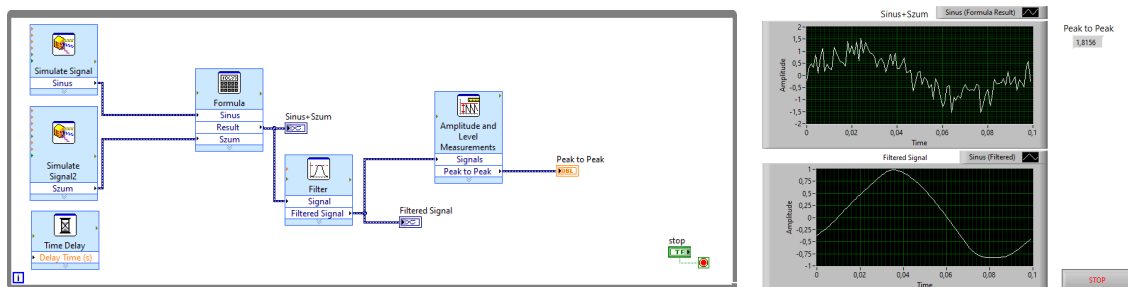
Podłączyć sygnał *Result* funkcji *Formula* na wejściu i wygenerować wykres na wyjściu *Filtered Signal*.



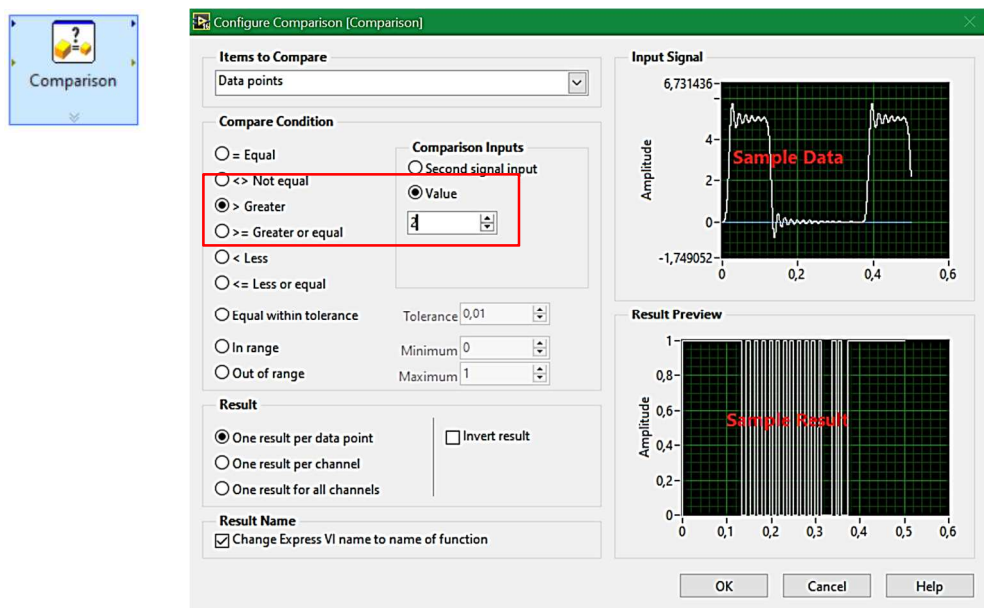
7. Analiza parametrów sygnału, wstawić funkcję *Signal Analysis / Amplitude and Level* i zaznaczyć *Peak to Peak*.



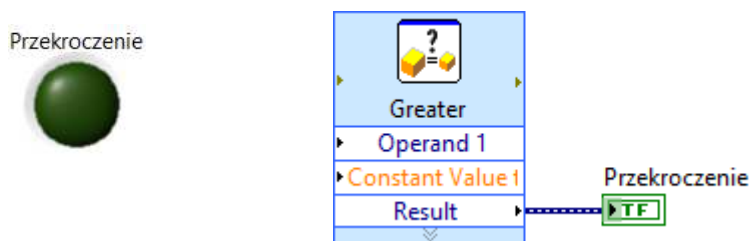
Na wyjściu *Peak to Peak* funkcji wygenerować wyświetlacz numeryczny (Numeric Indicator).



8. Kontrola przekroczenia zakresu, wstawić funkcję *Arithmetic and Comparison* / *Comparison* / *Comparison*.



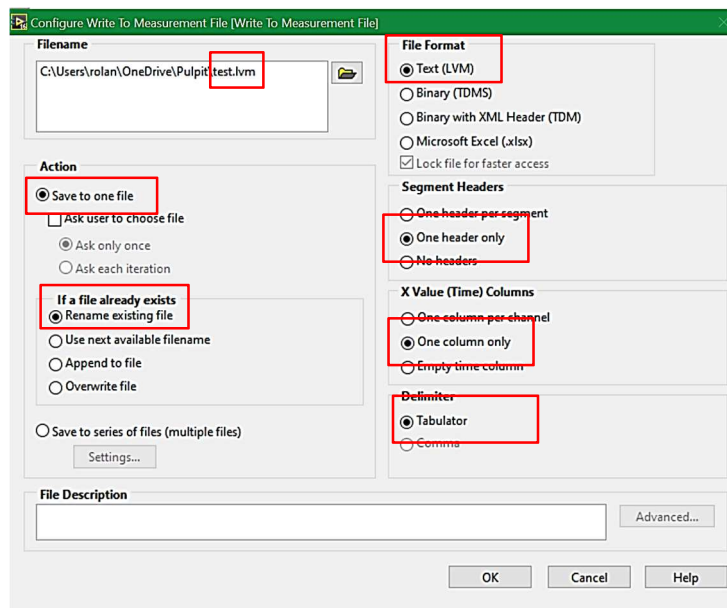
Na **Panelu Czołowym** utworzyć wyświetlacz LED (typu Boolean) i połączyć z wyjściem *Result* funkcji.



Do wejścia *Operand 1* połączyć sygnał wyjściowy *Peak to Peak*.

9. Zapis sygnału do pliku, wstawić funkcję *Output* / *Write Measurement File*.

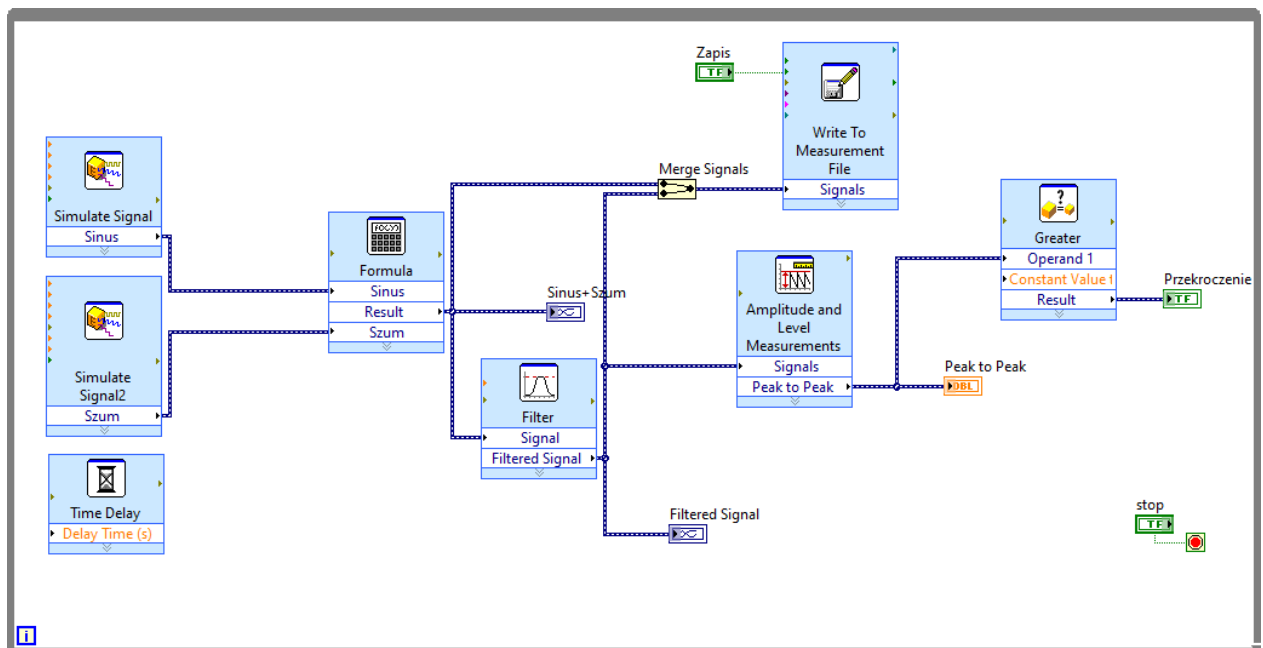


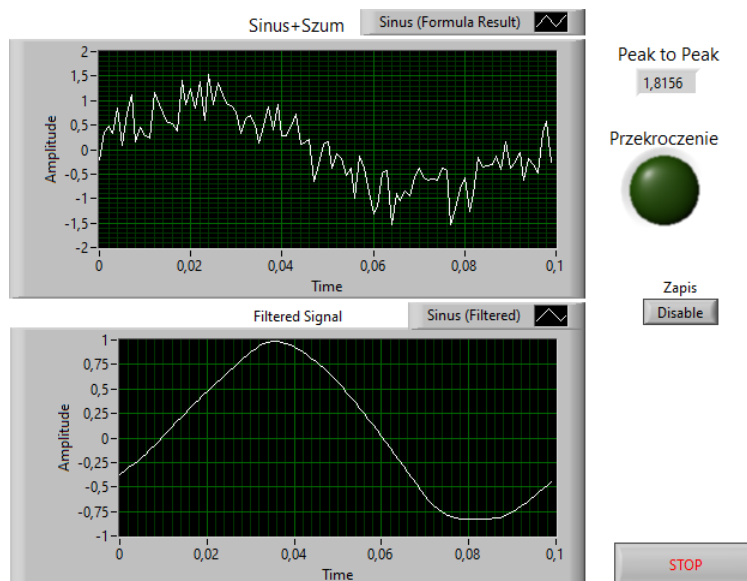


Konfiguracja zapisu: nazwa pliku *test.lvm*, zapis do pojedynczego pliku, jeżeli plik o podanej nazwie istnieje zostanie przemianowany na *backup*, format pliku tekstowy, zapisany jeden nagłówek pliku, zapisana jedna kolumna z czasem, kolumny odseparowane tabulatorem.

Do wejścia *Signals* połączyć sygnał Sinus+Szum oraz *Filtered Signal* z wyjścia funkcji *Filter*, użyć do tego celu funkcji *Signal Manipulation / Merge Signals*.

Na terminalu *Enable* funkcji *Write to Meas. File* utworzyć kontrolkę (Klawisz) *Zapis*. Zapis danych będzie działał tylko wtedy, kiedy będzie wciśnięty klawisz *Zapis*.





Zawartość pliku :

```

LabVIEW Measurement
Writer_Version 2
Reader_Version 2
Separator Tab
Decimal_Separator ,
Multi_Headings No
X_Columns One
Time_Pref Relative
Operator Roland
Date 2019/11/27
Time 20:22:22,2660422325134277344
***End_of_Header***

Channels 2
Samples 100 100
Date 2019/11/27 2019/11/27
Time 20:22:23,2660422325134277344 20:22:23,2660422325134277344
X_Dimension Time Time
X0 1,0000000000000000E+0 1,0000000000000000E+0
Delta_X 0,001000 0,001000
***End_of_Header***

X_Value Sinus (Formula Result) Sinus (Filtered) Comment
1,000000 0,576570 -0,101057
1,001000 1,187361 -0,045961
1,002000 0,848407 0,010163
1,003000 0,418195 0,067679
1,004000 0,368304 0,125877
1,005000 1,311973 0,183668
1,006000 1,006360 0,240894
1,007000 0,456772 0,297817
1,008000 0,639476 0,353852
1,009000 0,809460 0,407906
1,010000 0,357255 0,459106
1,011000 0,697852 0,506625
1,012000 1,050431 0,549928
1,013000 0,885291 0,589260
1,014000 1,220216 0,625349
1,015000 0,792863 0,658915
1,016000 0,591331 0,690210
1,017000 0,911009 0,718891
1,018000 1,162174 0,744792
1,019000 1,235026 0,768480
1,020000 0,507958 0,790614
1,021000 1,288242 0,811278
1,022000 0,896487 0,830456
...

```

ZADANIA :

- 1) Uzupełnić program o wyświetlanie histogramu sygnału filtrowanego.
- 2) Za pomocą funkcji *Tone Measurement* wyznaczyć amplitudę i częstotliwość sygnału filtrowanego.
- 3) Wykonać kilkakrotnie zapis do pliku. Jaki jest efekt takiej operacji?
- 4) Zmienić ustawienie zapisu do pliku *If a file already exist = use next available file*, powtórzyć kilkakrotny zapis danych, jaka jest różnica w stosunku do poprzedniego ustawienia.