

CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW  
LABORATORIUM  
SPRAWOZDANIE

Wioletta Łupkowska, 244831, Grupa E

1. Cel:

Wykazanie, że odchylenie standardowe sygnału sinusoidalnego, do którego został dodany szum o rozkładzie normalnym, ma wpływ na wartość skuteczną sygnału.

2. Kod MatLab:

```
function [RMS, std_dev] = calculateRMS(tmin, tmax, step, SDmin, SDmax)
% Function generating RMS value for sinusoidal signal with noise
% tmin      --- minimal time
% tmax      --- maximal time
% step      --- time step
% SDmin     --- minimal standard deviation
% SDmax     --- maximal standard deviation
% func      --- signal function

% t         --- time
% a         --- signal without noise
% signal    --- signal with noise
% noise     --- normal distribution noise
% std_dev   --- standard deviation
% RMS       --- root mean square

t = tmin : step : tmax;
a = sin(t);
noise = randn( 1, length(t) );
std_dev = SDmin : 0.1 : SDmax;
RMS = zeros( 1, length(std_dev) );

for i = 1 : length( std_dev )
    signal = a + noise* std_dev(i);
    A = 0.5* ( max(signal) - min(signal) );
    RMS(i) = A/( sqrt(2) );
end;

end
```

```

% wywołanie

close all
clear all

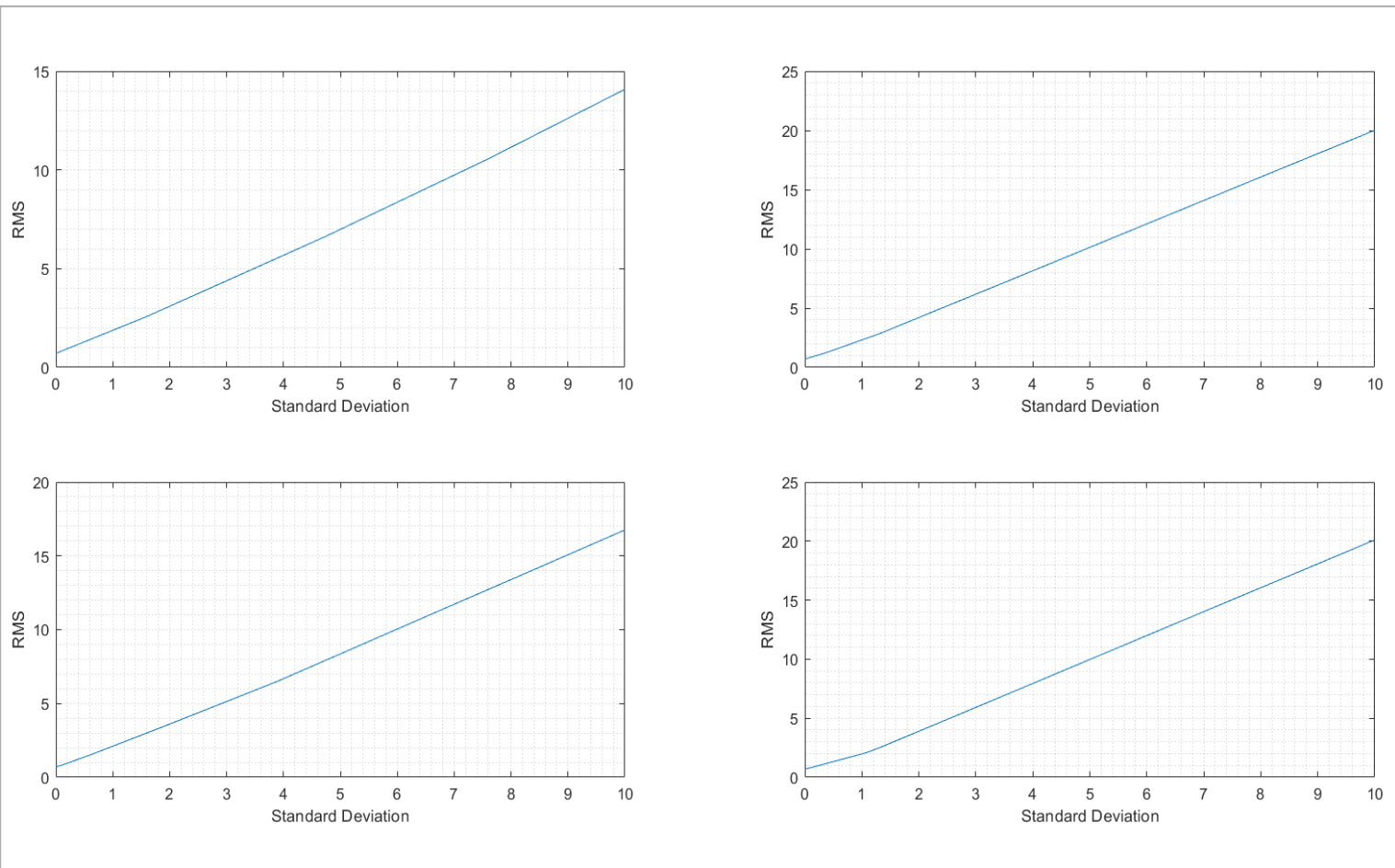
figure;

for i=1:4
[RMS std_dev] = calculateRMS(0, 10, 0.1, 0, 10);
subplot(2,2,i);
plot(std_dev,RMS);
xlabel('Standard Deviation');
ylabel('RMS');
grid minor;
hold on;

end

```

### 3. Wynik:



Rys.1: Zależności wartości skutecznej sygnału od odchylenia standardowego.

#### 4. Wnioski

Na podstawie wykresu można stwierdzić, wzrost odchylenia standardowego szumu sygnału powoduje proporcjonalny wzrost wartości skutecznej. Zależność RMS od odchylenia standardowego jest niemal liniowa poza odcinkiem odpowiadającym małym wartościom odchylenia standardowego (do ok. wartości 1 na osi OX) . Myślę, że zależy to od losowości szumu i jego małych, początkowych wartości w stosunku do amplitudy sinusa. RMS osiągnął rozrzut maksymalnych wartości w przybliżeniu od 14 do 16, uważam, że jest to spowodowane dużą, przyjętą wartością maksymalną szumu (10) i jego losowymi wartościami.