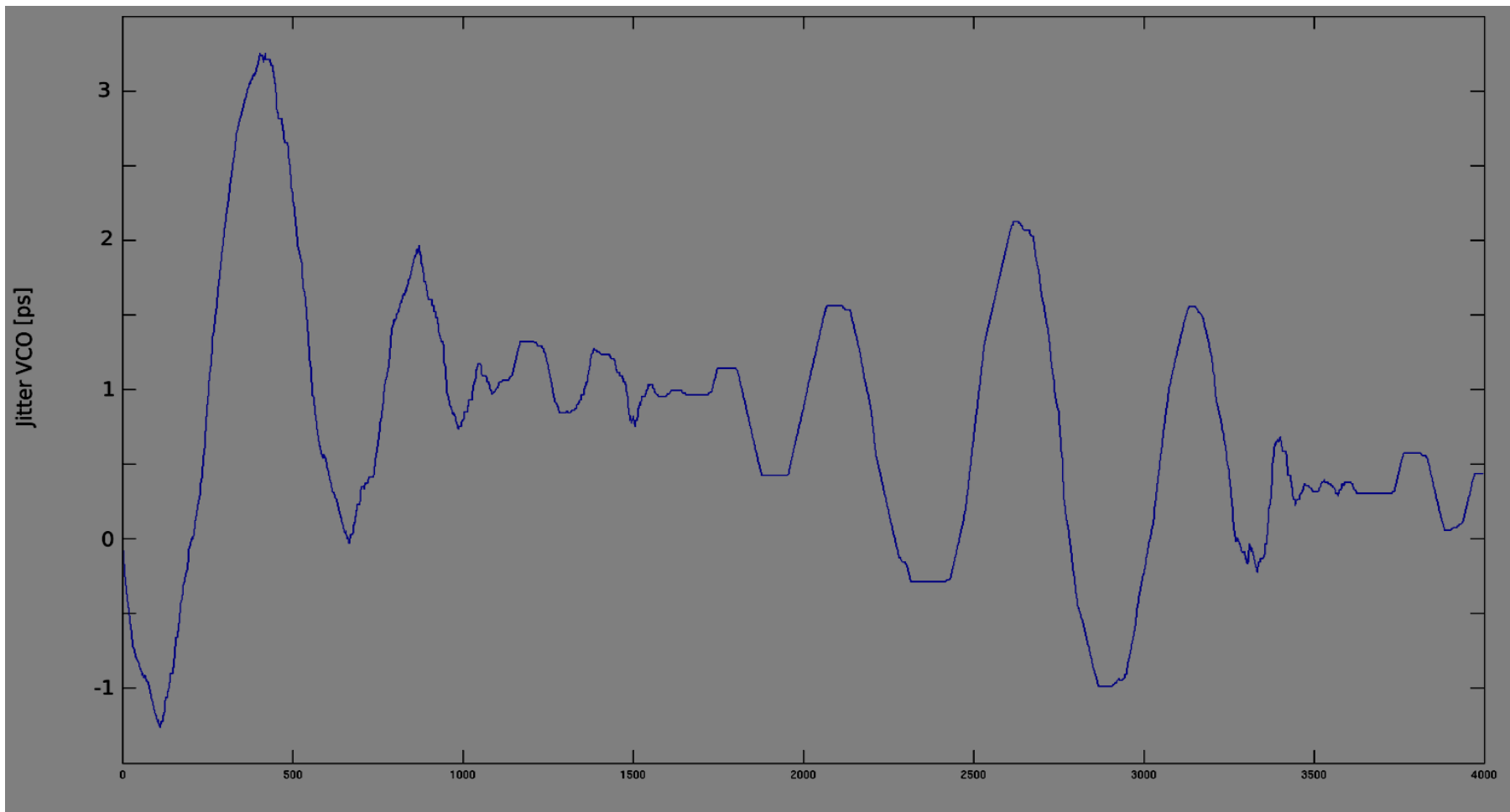


# System PAM4 Jitter Analysis

# ‘Jitter’ VCO

• VCO nie ma zaimplementowanego jitteru termicznego, jednak jego architektura wprowadza pewną niestabilność częstotliwości



# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

- BER –  $10^{-10}$
- $\alpha=12.723$
- Przyjety JitterRMS VCO – 2ps
- Peak to peak Jitter VCO – 25.446ps
- Zapas VCO: Setup/Hold time – p2p Jitter VCO/2

# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

- PJ\_main – zmienna określająca jak duże ma być maksymalne przesunięcie zbocza zegara w dziedzinie czasu
- PJ=PJ\_main \* f\_PJ/freq – maksymalne przesunięcie zbocza zegara w wyniku jitteru jest stałe dla danego PJ\_main – różne wartości przyjmuje maksymalny odchył częstotliwości – wyższa pochodna funkcji jitteru
- PJ\_tot – zmienna akumulacyjna jitteru, jest inkrementowana:
  - $PJ\_tot = PJ\_tot + PJ * f\_PJ / freq$
  - Gdy  $PJ\_tot > PJ$ , zmiany częstotliwość zmieniają kierunek
- Chwilowa częstotliwość zegara obliczana jest wzorem:
  - $f\_in = freq + PJ * \sin(PJ\_tot / PJ * \pi);$

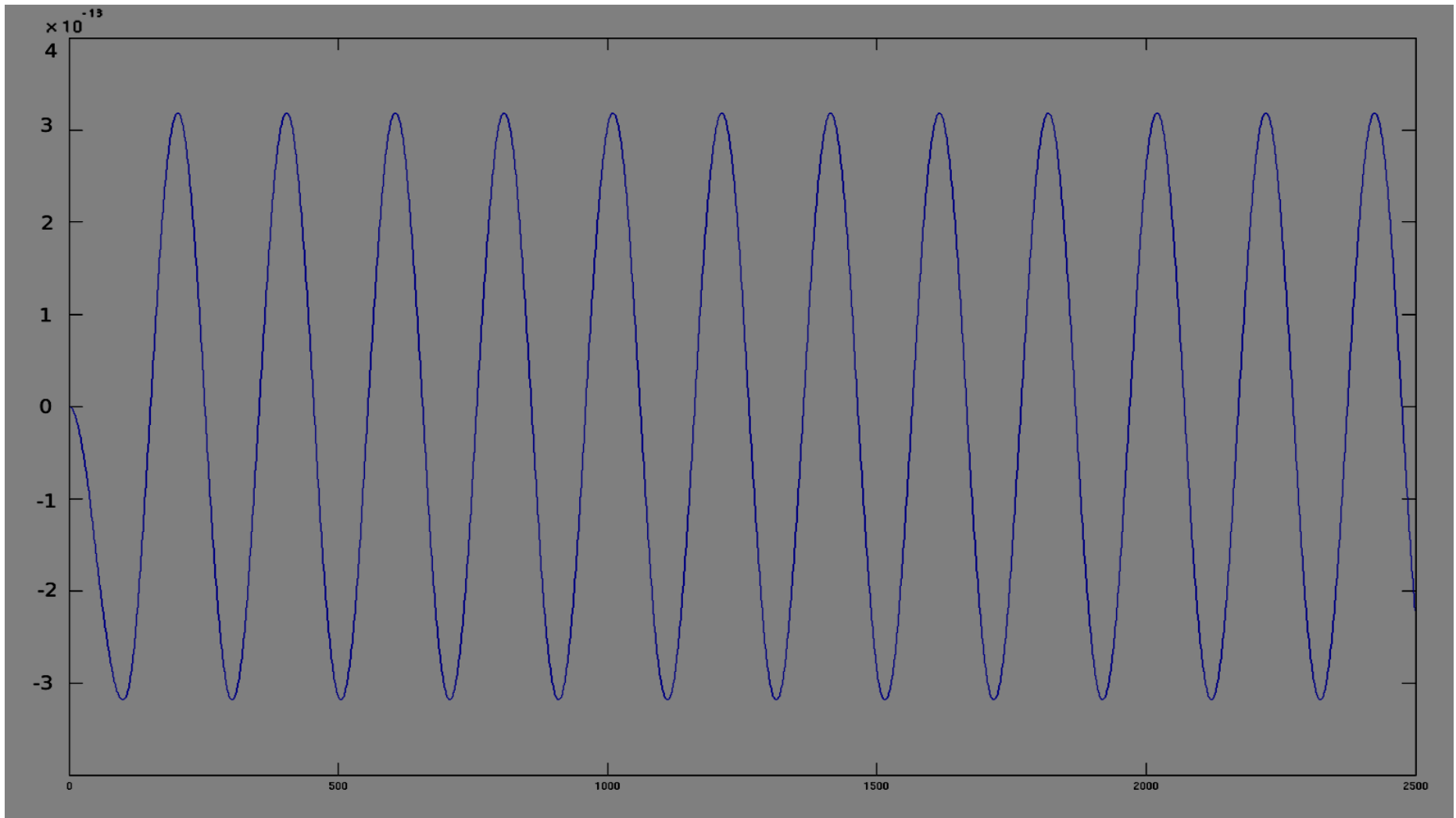
# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

Jitter Main [MHz]	Jitter amp.[ps]
100	0.3185
200	0.6365
500	1.591
1000	3.1815
1500	4.7715
2000	6.36
2500	7.95

# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

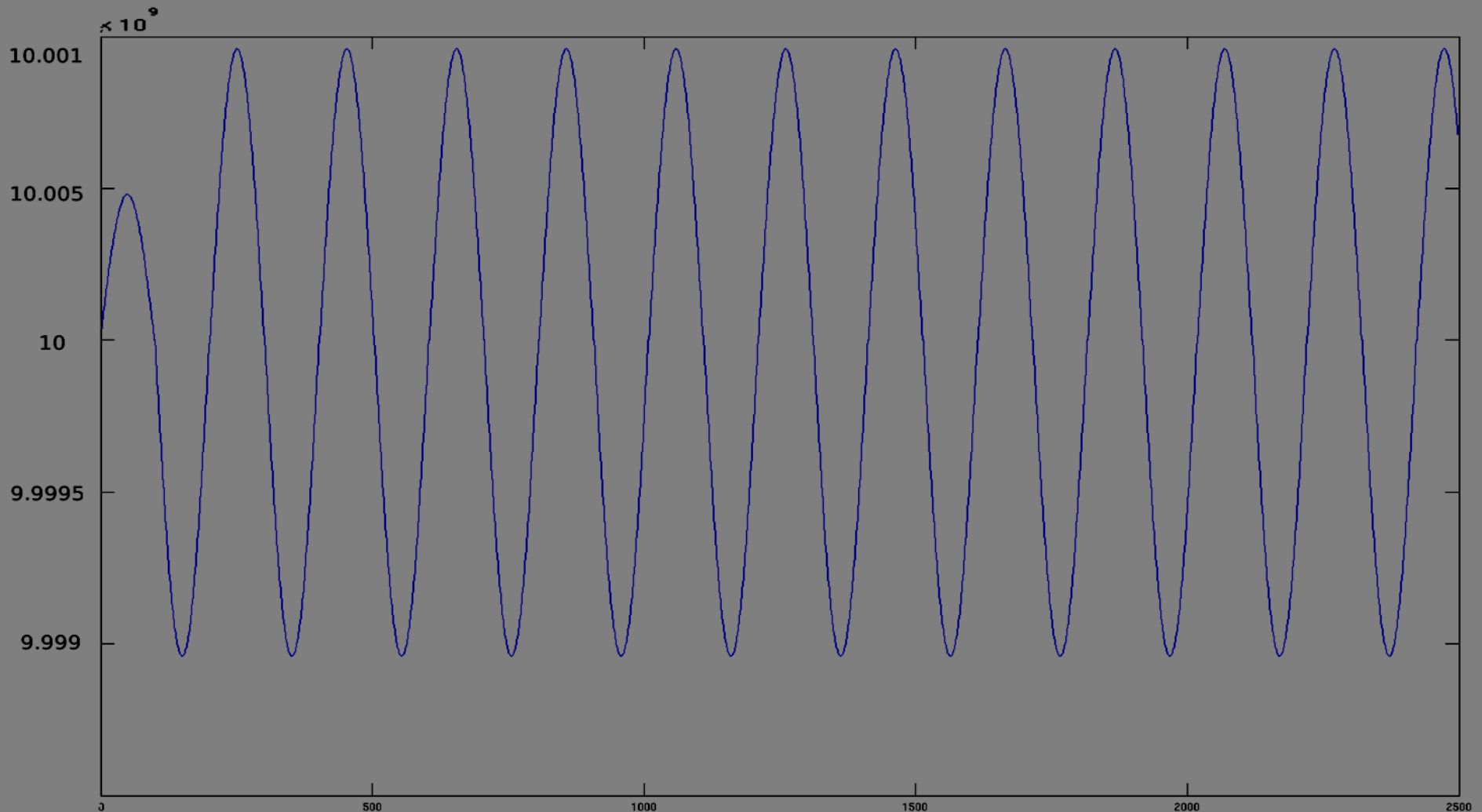
•PJ\_main=100MHz, f\_PJ=100MHz

•Przesunięcie zegara w wyniku jitteru obliczane względem momentów zbocza zegara idealnego:



# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

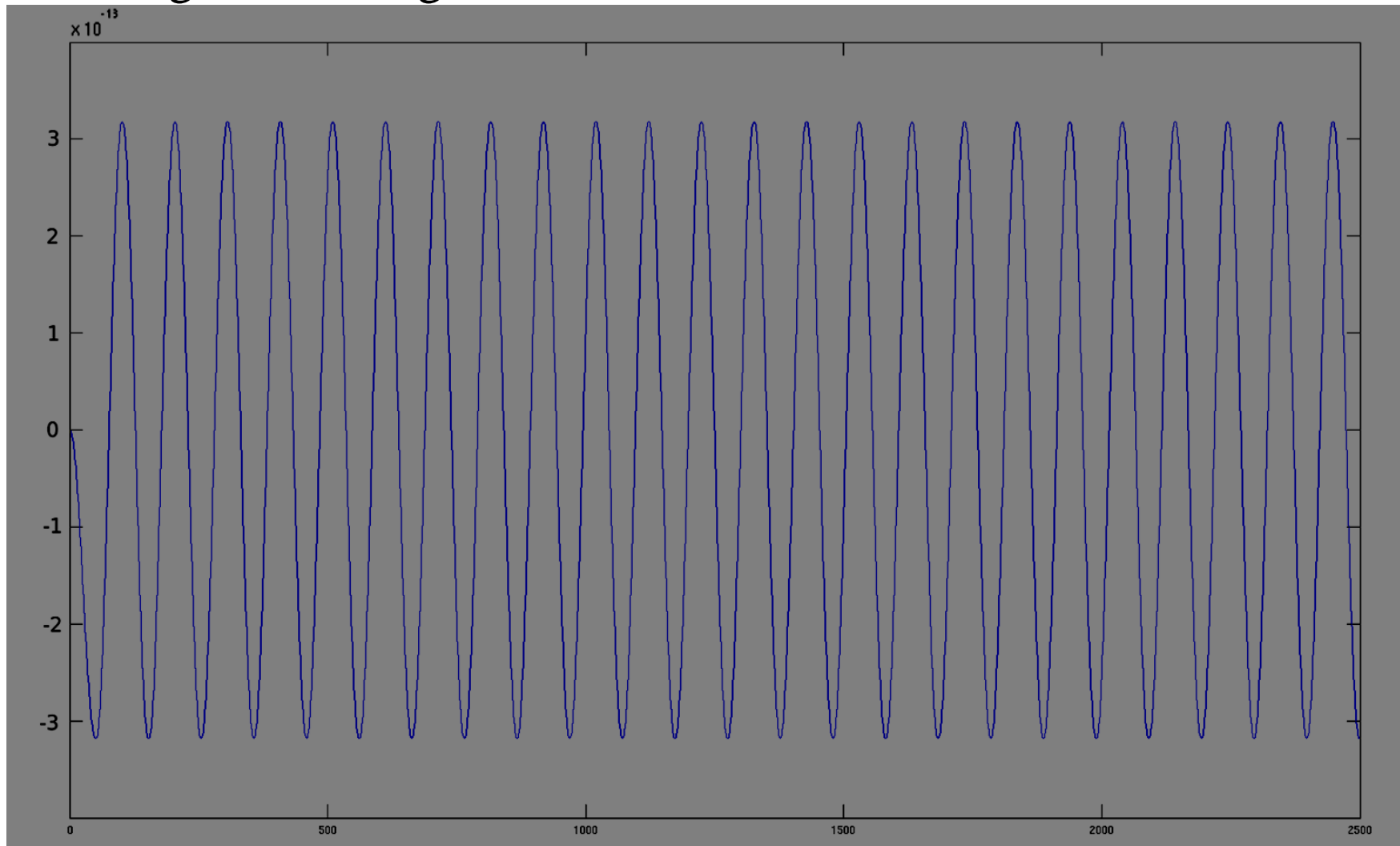
•Zmiany czestotliwosci w wyniku jitteru:



# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

•PJ\_main=100MHz, f\_PJ=200MHz

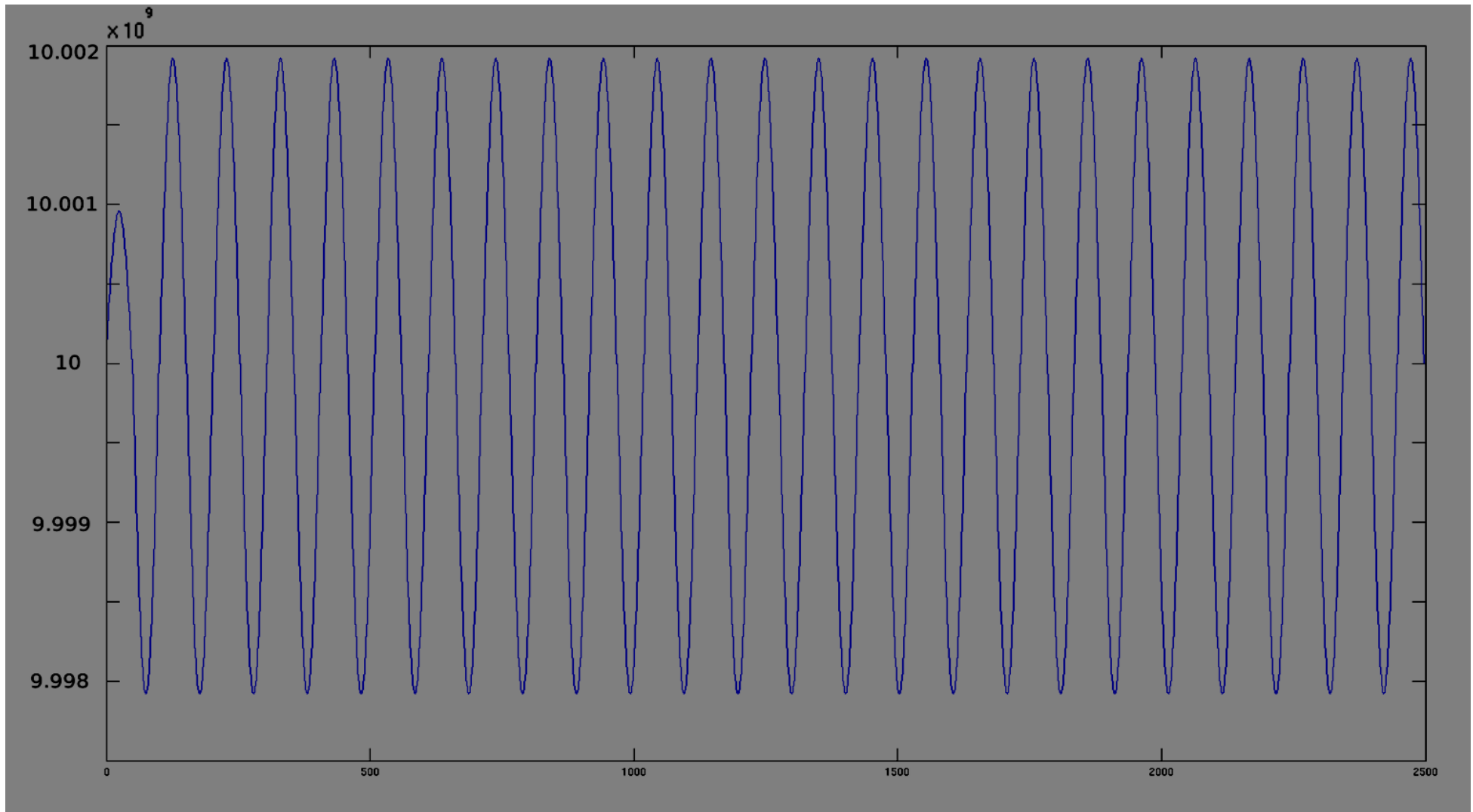
•Przesunięcie zegara w wyniku jitteru obliczane względem momentów zbocza zegara idealnego:





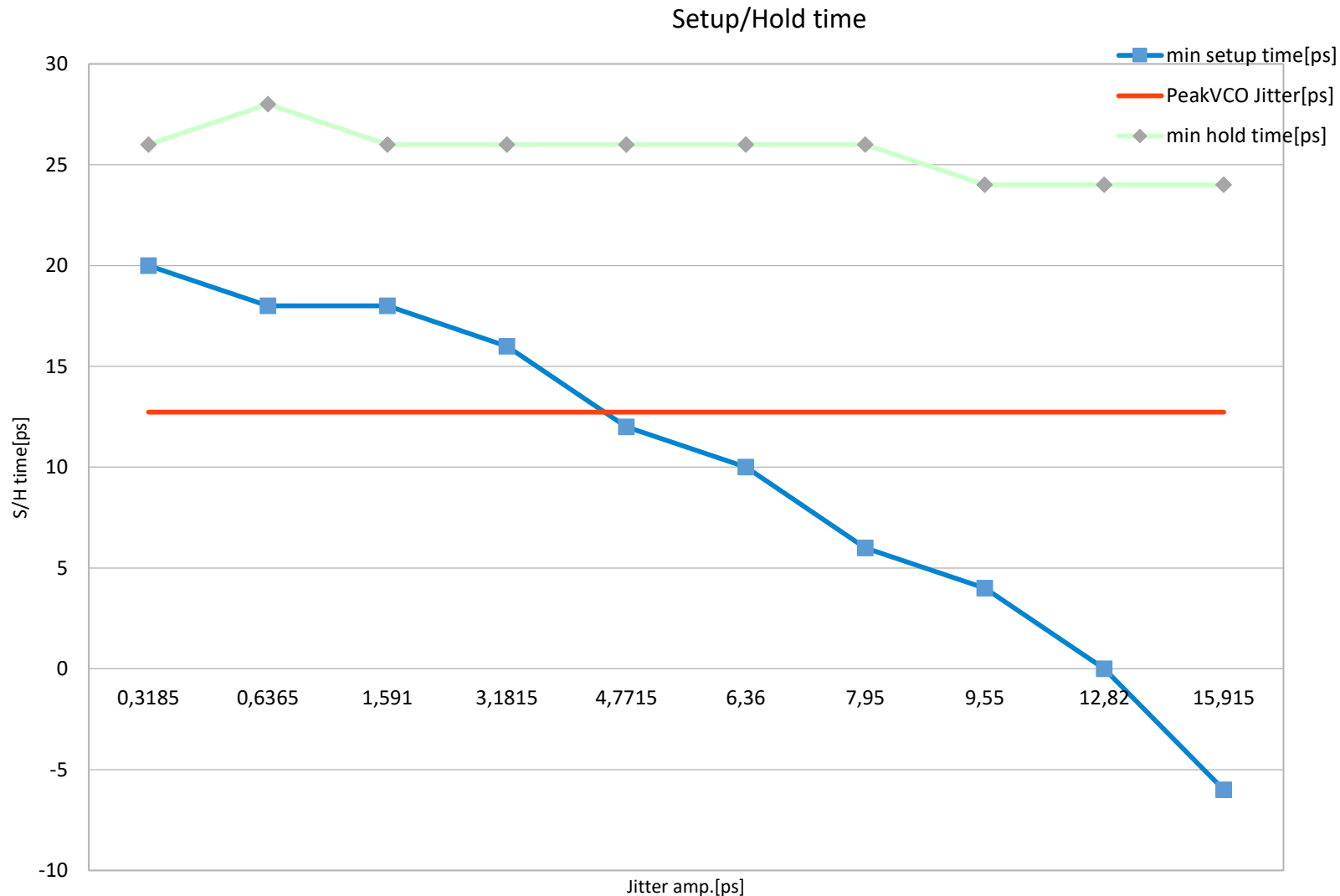
# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

•Zmiany czestotliwosci w wyniku jitteru:



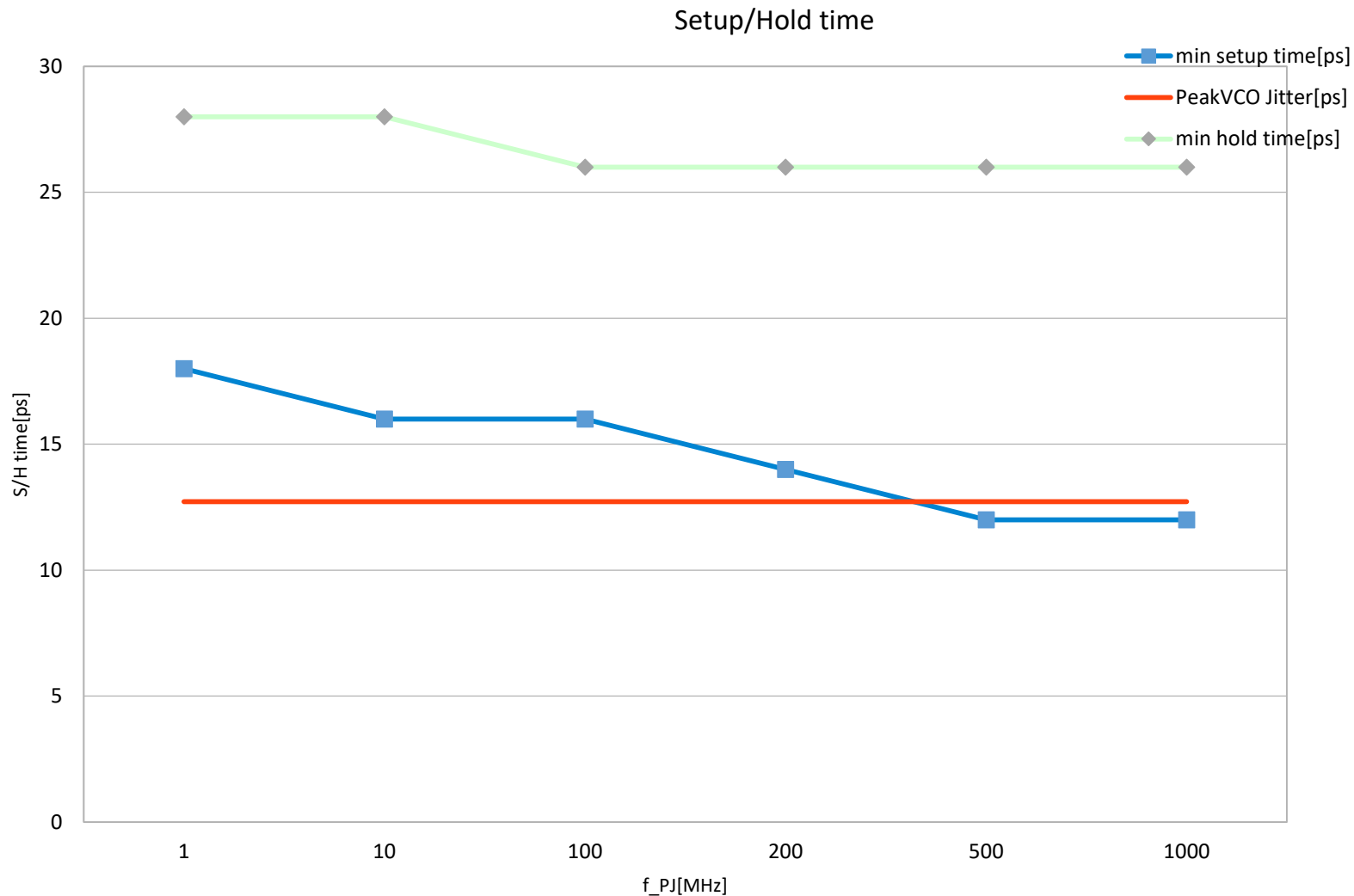
# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

•Setup/Hold Time w obecności Jitteru:



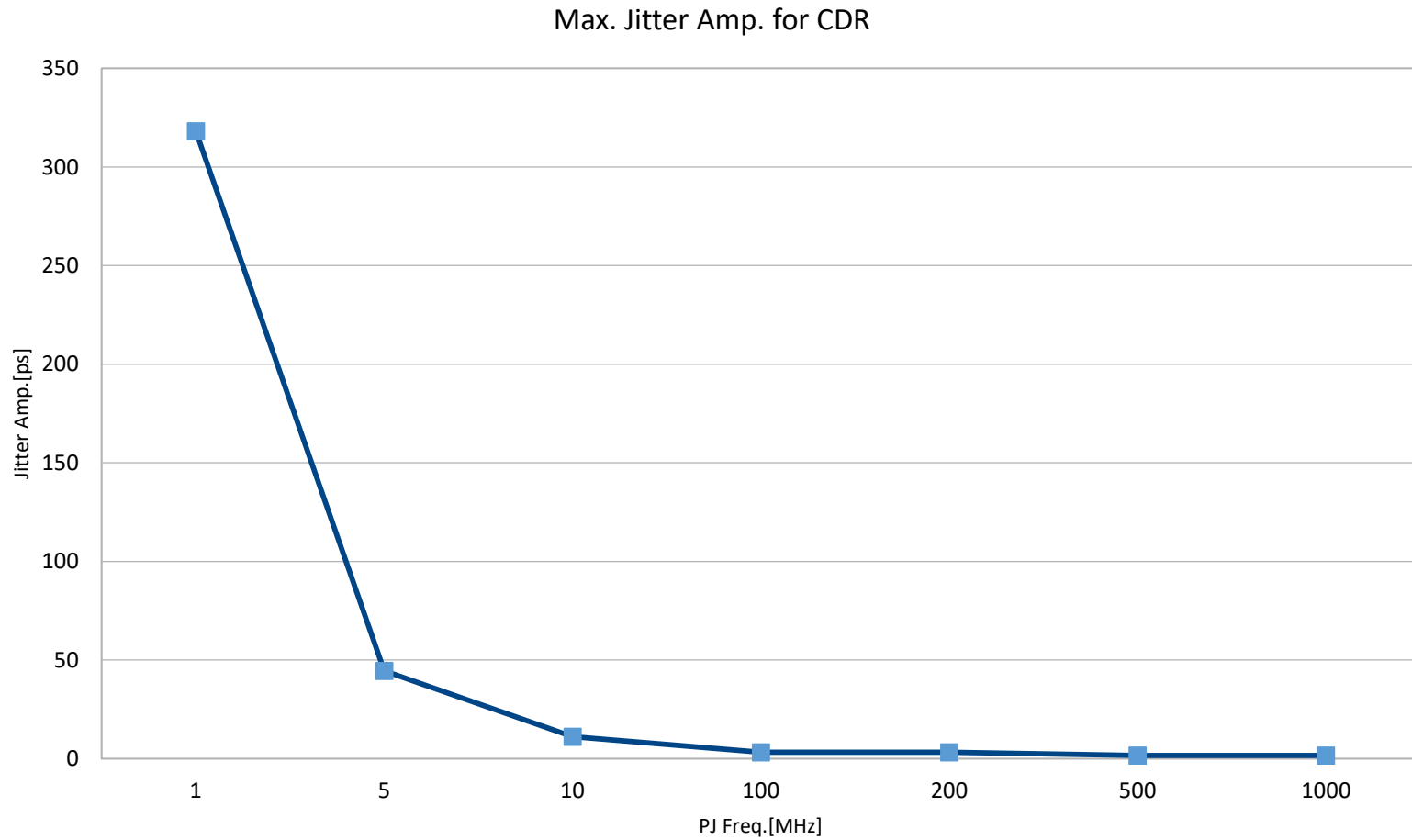
# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

## •Setup/Hold Time w obecności Jitteru:



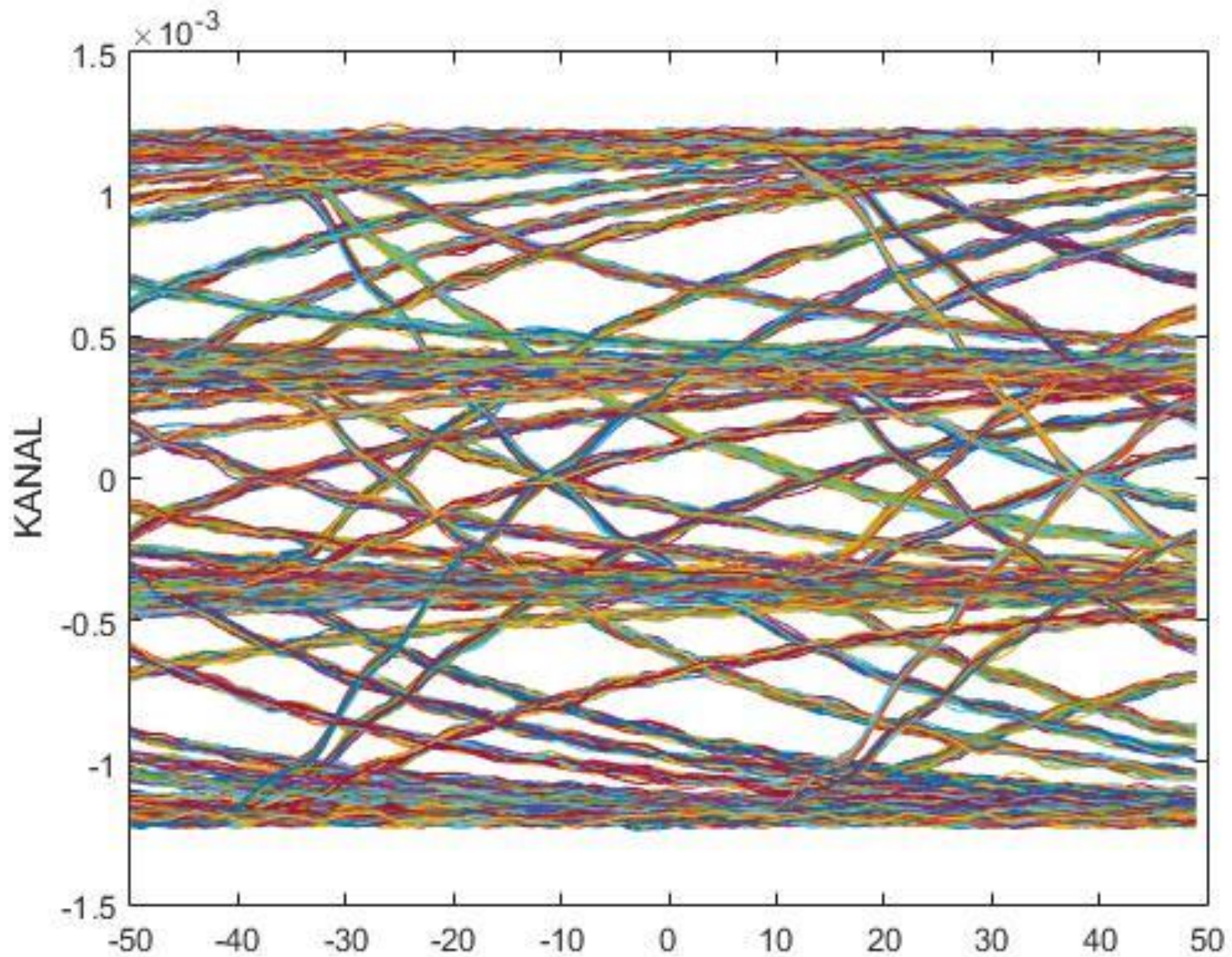
# Implementacja jitteru periodycznego zegara w MATLAB

- Maksymalny Jitter dla CDR w zaleznosci od czestotliwosci:

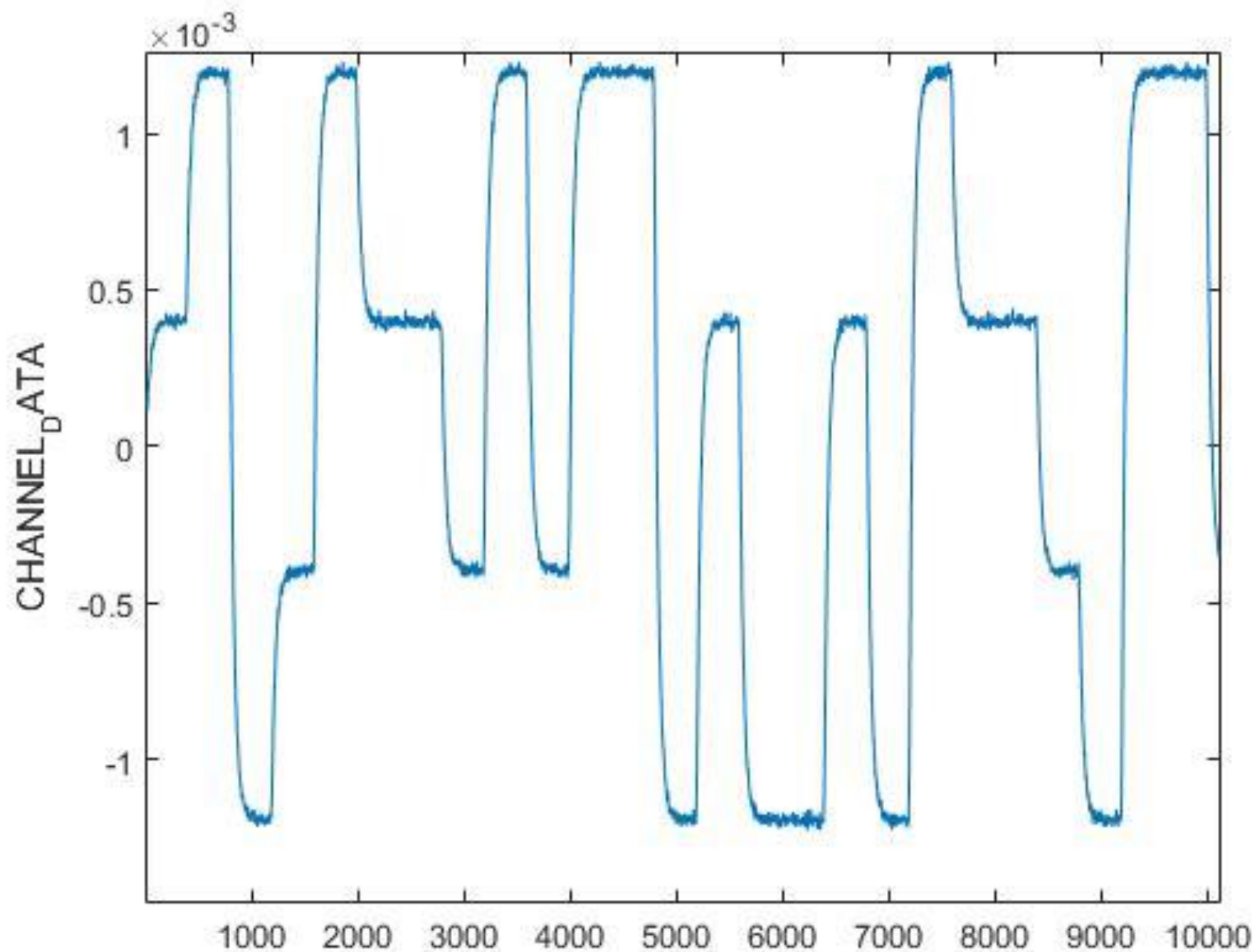


KANAŁ

# Eyediagram dla długości kanału 5 mm

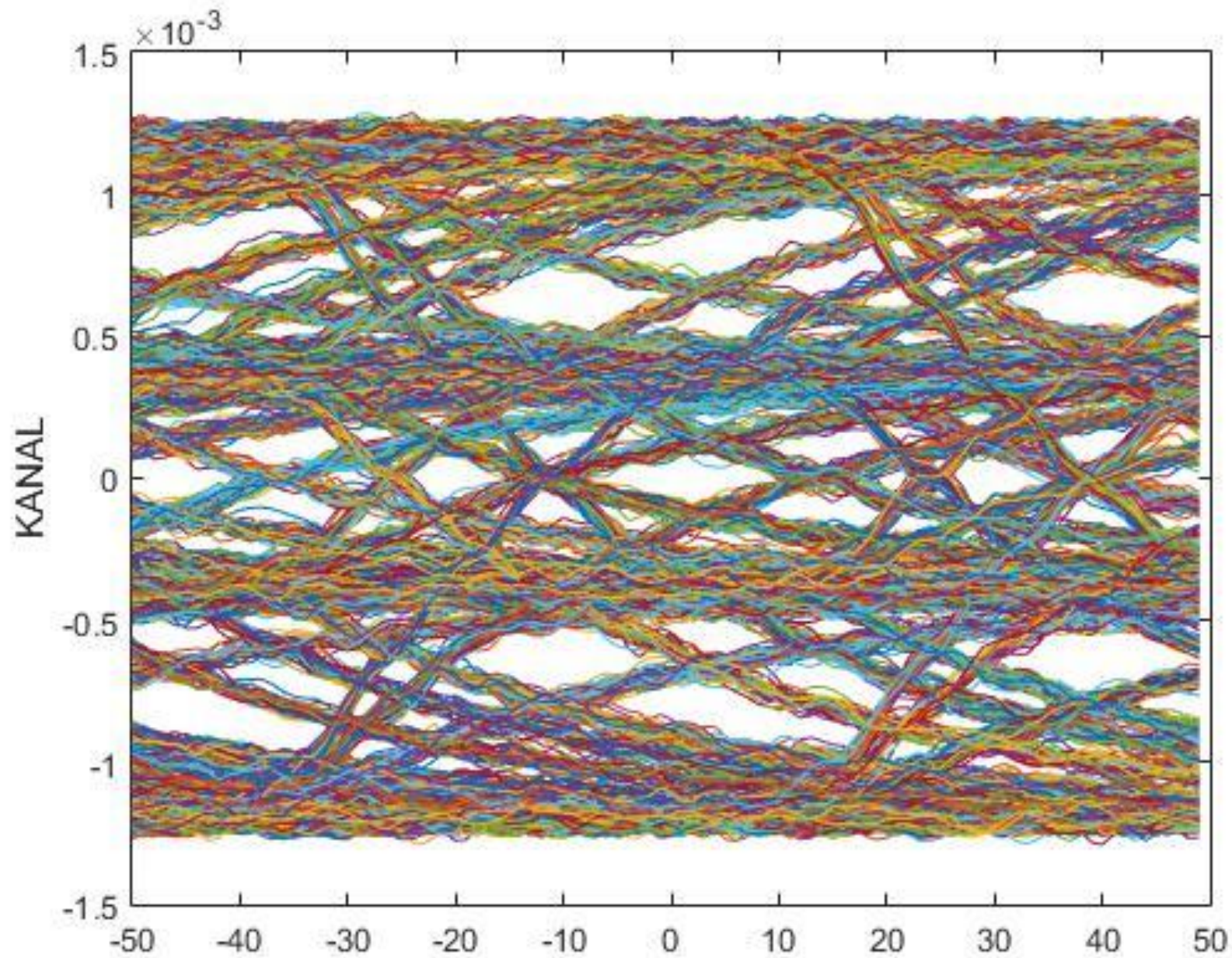


Charakterystyka częstotliwościowa channel\_data dla kanału = 5 mm



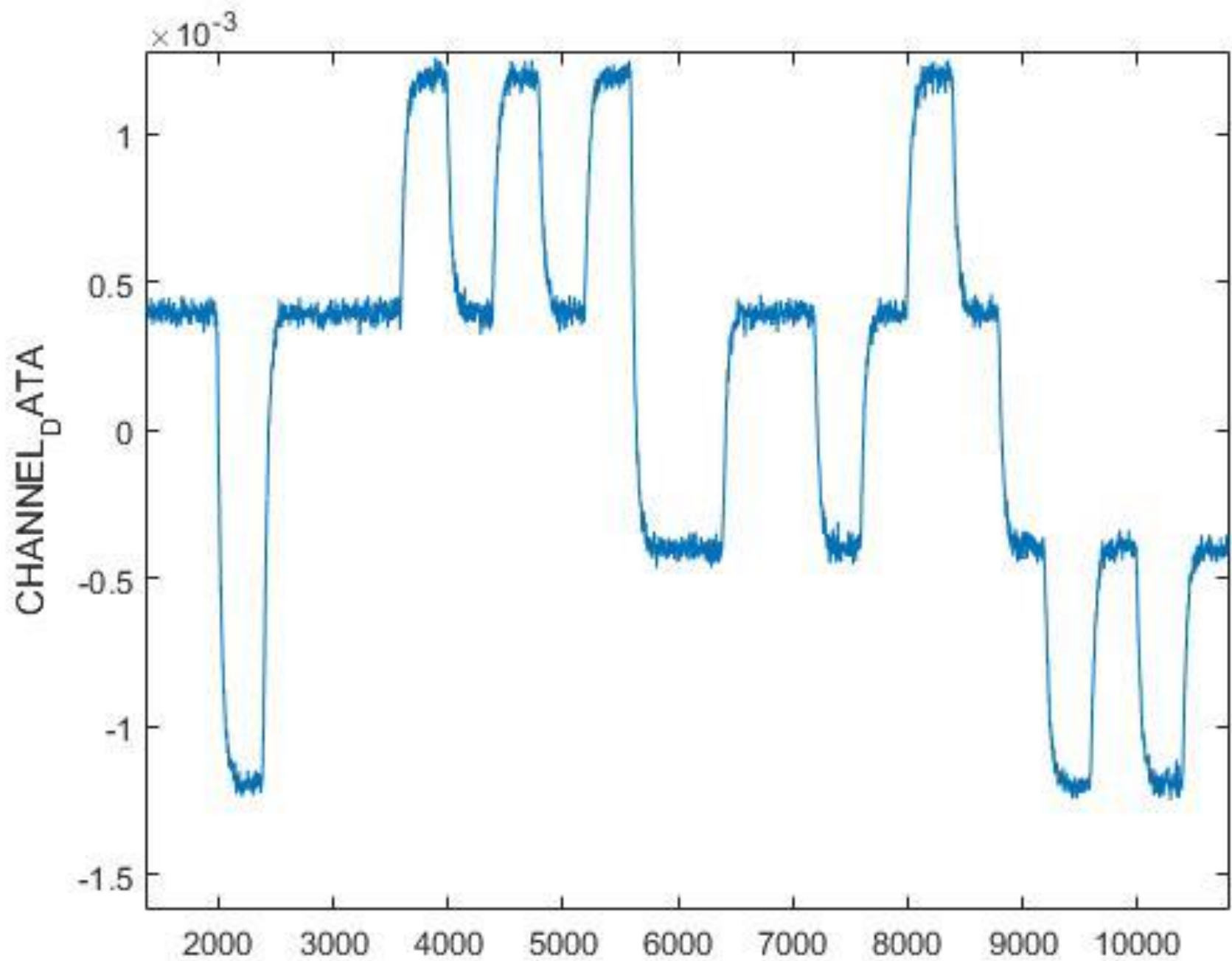


# Eyediagram dla długości kanału 10 mm

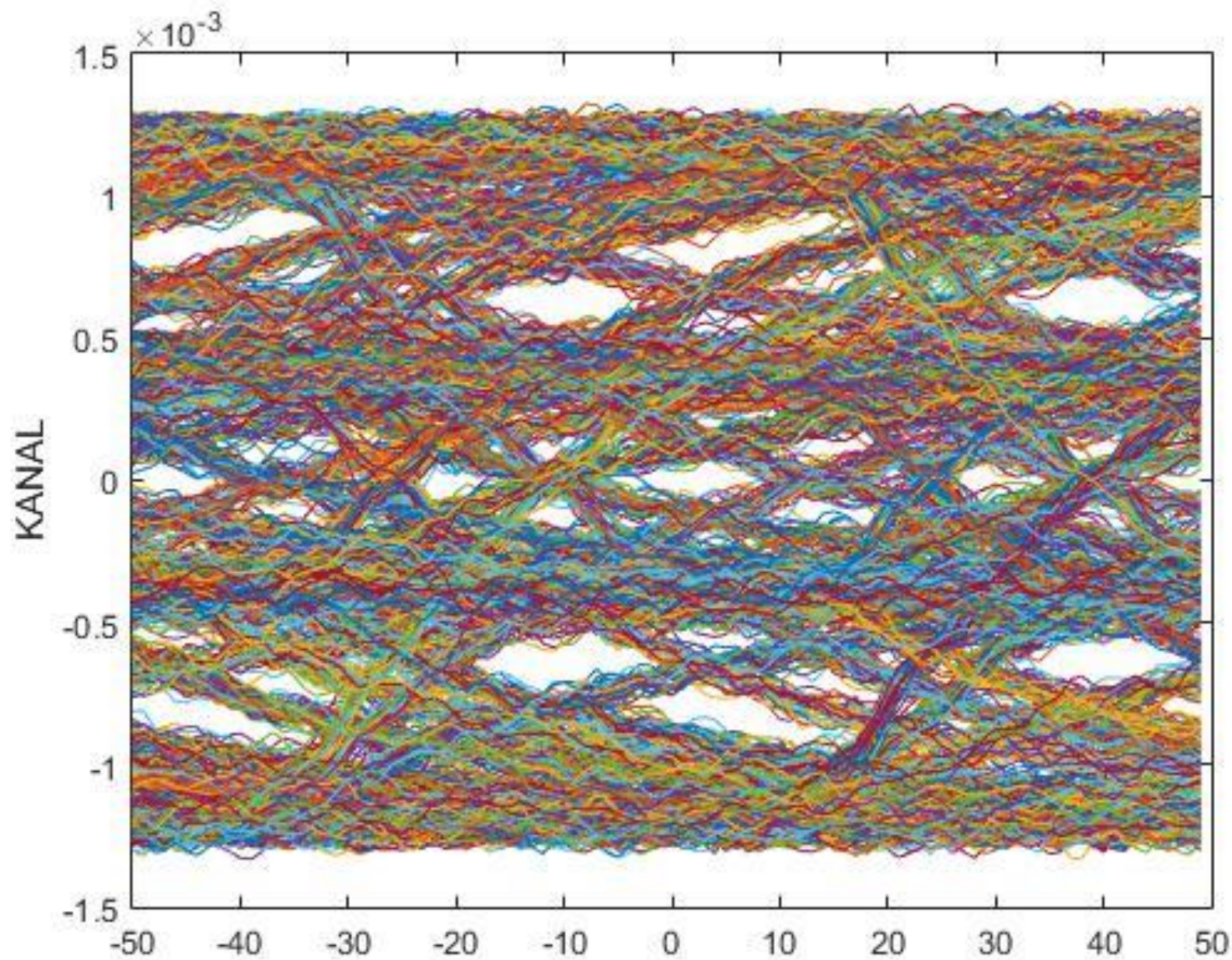




Charakterystyka częstotliwościowa channel\_data dla kanału = 10 mm



# Eyediagram dla długości kanału 15 mm



Charakterystyka częstotliwościowa channel\_data dla kanału = 15 mm

