

Mariusz MŚCICHOWSKI*

* Wojskowa Akademia Techniczna,
Wydział Elektroniki
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2
e-mail: mariusz.mscichowski@wat.edu.pl

WPLYW PARAMETRÓW ŚRODOWISKOWYCH NA STABILNOŚĆ GENERATORÓW XO, TCXO, OCXO I MEMS

Artykuł systematyzuje mechanizmy oddziaływania czynników środowiskowych na stabilność częstotliwości czterech klas generatorów: XO (ang. Crystal Oscillator), TCXO (ang. Temperature Compensated Crystal Oscillator), OCXO (ang. Oven Controlled Crystal Oscillator) oraz MEMS (ang. Micro-Electro-Mechanical Systems oscillator). Analizie poddano wpływ temperatury, procesów starzeniowych, przyspieszenia, wibracji, wstrząsów, zmian ciśnienia i wilgotności, a także wahań napięcia zasilania, zmian obciążenia oraz pola magnetycznego.

Źródła sygnału zegarowego są podstawą synchronizacji w aparaturze pomiarowej, systemach GNSS, telekomunikacji (5G/6G) oraz technice obronnej i kosmicznej, gdzie odporność na zakłócenia jest parametrem krytycznym. Przykładowo, w odbiornikach GNSS błąd czasu może przekładać się na błąd pozycjonowania lub synchronizacji systemu. Sieci 5G oraz w fazie projektowania sieci 6G wymagają nanosekundowej synchronizacji fazy, z kolei w radiolokacji, walce elektronicznej i aplikacjach kosmicznych układy pracują w warunkach skrajnych obciążeń mechanicznych, cykli termicznych oraz ograniczonej możliwości rekaliibracji.

W środowiskach operacyjnych wpływ wymienionych zaburzeń może się kumulować. Z tego względu o przydatności danego źródła sygnału nie decyduje jego stabilność w warunkach statycznych, lecz całkowita odporność środowiskowa. Artykuł ułatwia dobór generatorów do systemów krytycznych w zależności od warunków środowiskowych występujących w danej aplikacji.



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Elektroniki



SECON 2026

TWOJA PIERWSZA KONFERENCJA
TWÓJ POCZĄTEK W ŚWIECIE NAUKI