

Oscillateurs MEMS HBAR pour Micro-Horloge Atomique (OBAMA)

Porteur : R. Boudot (FEMTO-ST)

Partner : F. Gegot (SENSeOR)

Le projet vise au développement d'un démonstrateur d'oscillateur microonde commandable en tension (VCO) à 4.596 GHz à résonateur MEMS HBAR (High-Overtone Bulk Acoustic Wave Resonator) dédié au rôle d'oscillateur local dans une horloge atomique à microcellule de césium basée sur la technique d'interrogation CPT. Ces oscillateurs miniatures à très haute pureté spectrale sont une potentielle alternative très intéressante pour supplanter les architectures conventionnelles actuelles d'oscillateur local en micro-horloge exploitant un VCO à 4.6 GHz asservi en phase sur un oscillateur quartz 10 MHz type TCXO par un système de boucle à verrouillage de phase fractionnaire. Aujourd'hui près de 50% de la consommation d'une microhorloge atomique (60mW sur 125 mW) est consacrée au module oscillateur local. Le recours aux oscillateurs MEMS microondes est une opportunité de réduire de manière importante le budget en consommation des micro-horloges atomiques, tout en assurant des performances en bruit de phase absolu améliorées de ces dernières, les rendant exploitables dans des systèmes où la pureté spectrale loin de la porteuse est d'intérêt (type applications radar).

HBAR MEMS Oscillator for Miniature CPT-based Atomic Clock (OBAMA)

The project aims to develop a 4.596 GHz MEMS HBAR-based microwave voltage controlled oscillator devoted to be used as a local oscillator in a Cs vapor microcell-based CPT atomic clock.

These miniature high-spectral purity oscillators are interesting candidates to replace conventional local oscillator architectures using a 4.6 GHz VCO phase-locked to a 10 MHz quartz oscillator (TCXO) through a fractional N-PLL system. Today, about a half of the total power consumption of miniature atomic clocks is dedicated to the local oscillator module.

The development of MEMS HBAR oscillators stands as an exciting opportunity to reduce drastically the power consumption of miniature atomic clocks, with additional improvement of absolute phase noise performances.

These aspects could help miniature CPT-based atomic clocks to be of great interest in mobile and embedded systems where spectral purity of the local clock is crucial, such as radar defense systems.