

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ТИСКУ НА ВИХІДНУ ЧАСТОТУ ВИМІРЮВАЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА РЕЗОНАНСНОГО СЕНСОРА

Р.І. Байцар, В.С. Рак, Ю.М. Зеліско
*Кафедра метрології, стандартизації та сертифікації,
НУ «Львівська політехніка»*

Сенсори на базі керованих електромеханічних резонаторів з монокристалічними струнами за габаритами і технологією виготовлення сумісні з мікроелектронними елементами та інтегральними схемами. Для їх функціонування необхідно збудження механічних коливань, перетворення цих коливань і реєстрація частоти електричного сигналу. Електронний пристрій, який вирішує ці завдання повинен відповідати наступним вимогам: забезпечувати збудження резонатора на частоті власних коливань (механічного резонансу), мінімізацію впливу дестабілізуючих чинників, надійність роботи, простоту реалізації, мінімальні масогабаритні параметри та енергоспоживання.

Частотозадаючий елемент (резонатор) в даному випадку є найважливішим компонентом в контурі автогенератора (АГ), оскільки частота його коливань функціонально залежить від вимірюваної деформації і вибраних параметрів схеми. Тензосигнал, який виникає при коливанні нитчастого кристалу (НК), поступає на вхід АГ, навантаженням якого є збуджуючий електрод, яким здійснюється зворотнє перетворення електричного сигналу в механічні коливання НК. При певних умовах в АГ встановлюються незатухаючі коливання з частотою рівною власній частоті коливань НК. Як відомо, при роботі АГ вся сукупність чинників, які діють на амплітуду сигналу змінюють його частоту і знижують стабільність. При цьому вплив їх на частоту тим більший, чим більша амплітуда коливань НК. Оскільки розміри НК складають 10–15 мкм у діаметрі і 3–5 мм довжиною, а робочі режими амплітуди коливань не перевищують десятків мікрометрів, вплив амплітуди на частоту суттєво зменшується.

Для обмеження впливу довкілля резонатор було герметизовано і розміщено у термостаті зі зміною температури $\pm 0,2$ °С, і відповідно тиску $\pm 0,62$ гПа. Ці коливання є причиною випадкових похибок вихідної частоти АГ, які визначалися як різниця між крайніми та середніми значеннями частоти при вказаних умовах роботи резонатора. Результати досліджень наведено у таблиці.

Умови роботи резонатора			Крайні та середні значення			Похибки	
Навк.серед.	Uзб, В	Iкр, мА	P, гПа	T, °С	F, Гц	Абс., Гц	Відн.,%
Атм. тиск	79	0.5	1012.63; 1013.25; 1013.87	54.8; 55; 55.2	11712.02; 11711.33; 11710.6	± 0.7	± 0.006
Вакуум	17	0.2	–	54.8; 55; 55.2	11710.76; 11710.6; 11710.44	± 0.16	± 0.001