

ПЕРША МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА ВОЛОДИМИРА ПОДЖАРЕНКА

ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ ВКДТС–2011

Збірник тез доповідей

м. Вінниця, 18–20 жовтня 2011 року



ROHDE & SCHWARZ

Інститут Автоматики,
Електроніки та
Комп'ютерних
Систем Управління

ІнАЕКСУ

О.В. Осадчук, д.т.н., проф.; Я.О. Осадчук

МАГНІТНИЙ МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ЧАСТОТНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

Ключові слова: магнітне поле, частотний перетворювач, від'ємний опір, сенсор Холла.

Одним із перспективних напрямків в розробці магнітних частотних мікроелектронних перетворювачів є використання залежності реактивних властивостей і від'ємного опору напівпровідникових пристроїв від впливу магнітного поля. У пристроях такого типу відбувається перетворення магнітної індукції у частоту, що дозволяє створювати перетворювачі за інтегральною технологією і дає можливість підвищити завадостійкість, точність і чутливість. Поєднання на одному кристалі перетворювача із схемами обробки інформації уможливило створення "інтелектуальних" сенсорів.

Схема магнітного частотного перетворювача подана на рис. 1. Вона складається з гібридної інтегральної схеми автогенератора на основі кристалів біполярного і польового транзисторів ВФР93 і ВФ998, причому в коло зворотного зв'язку включено сенсор Холла, на який діє магнітне поле. На основі нелінійної еквівалентної схеми перетворювача складена система рівнянь Кірхгофа, з якої визначена функція перетворення і рівняння чутливості.

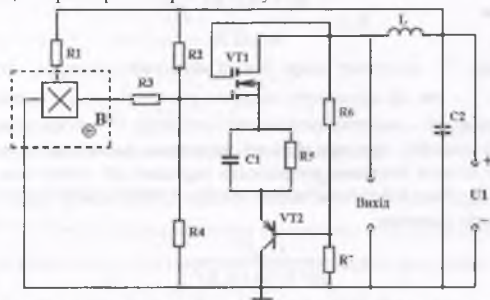


Рис. 1. Електрична схема магнітного мікроелектронного частотного перетворювача

Функція перетворення має вигляд:

$$F = \frac{\sqrt{2} \sqrt{Y - \sqrt{Y^2 + 4LC_{GD}R_X^2(B)C_{CE}^2}}}{4\pi LC_{GD}R_X^2(B)C_{CE}^2} \quad (1)$$

$$\text{де } Y = R_X^2(B)C_{CE}^2 + C_{GD}R_X^2(B)C_{CE} - LC_{GD}.$$

Чутливість перетворювача визначається з (1):

$$S_B^F = -\frac{1}{4} \frac{\sqrt{2} \left(\frac{\partial R_X(B)}{\partial B} \right) \left(-R_X^2(B)C_{GD}C_{CE} + R_X^2(B)C_{CE}^2 - \sqrt{A_1 + LC_{GD}} \right)}{\pi R_X^3(B)C_{CE}^2 \sqrt{A_1} \sqrt{LC_{GD}R_X^2(B)C_{CE}^2 + R_X^2(B)C_{CE}^2 + \sqrt{A_1 - LC_{GD}}}} \quad (2)$$

де $A_1 = R_X^4(B)C_{CE}^2C_{GD}^2 + 2R_X^4(B)C_{CE}^3C_{GD} - 2LC_{GD}^2R_X^2(B)C_{CE}^2 + R_X^4(B)C_{CE}^4 + 2LC_{GD}R_X^2(B)C_{CE}^2 + L^2C_{GD}^2$, R_X - опір сенсора Холла, C_{CE} - ємність колектор-емітер, C_{GD} - ємність затвор-стік, L - індуктивність коливального контуру.

Чутливість частотного перетворювача складає 700 - 1000 Гц/мТ на робочій частоті 1500 кГц.