

МАГНІТНИЙ ЧАСТОТНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано схематехнічне рішення магнітного частотного перетворювача індукції магнітного поля.

Ключові слова: індукція, частота, магнітне поле, магнітотиристор.

Abstract

A schematic design of a magnetic frequency converter of magnetic field induction is proposed.

Key words: induction, frequency, fluid, magnetic field, magnetothyristor.

Вступ

Пропонується вдосконалений перетворювач індукції магнітного поля з частотним виходом, в якому введення біполярного магнітоточливого транзистора дозволяє відмовитись від використання підсилювальної апаратури та аналогово-цифрових перетворювачів [1].

Метою роботи є розробка схематехнічного рішення магнітно частотного перетворювача, для подальшої можливості передачі сигналу як на відстані так і на ЛСД-дісплей, та підвищення точності цих вимірювань.

Результати дослідження

Принцип роботи полягає в наступному. Пристрій живиться або від мережевого блоку живлення на 5 В або від акумуляторної батареї. Джерелом стабільної напруги в 5В являється лінійний стабілізатор DA1 з конденсаторами C1, C2 вторинний перетворювач являє собою генератор на основі пасивної індуктивності та еквівалентної ємності.

Індуктивність L1 разом з еквівалентною ємністю, що виникає на електродах стоку польового транзистора VT1 та колекторі біполярного магнітотранзистора VT2 утворюють гармонічні синусоїдальні коливання певної частоти. Резистор R1 задає режим живленням транзисторам VT1 та VT2. При дії магнітного поля на магнітотранзистор змінюється опір його бази, що призводить до зміни еквівалентної ємності схеми. Тобто відбувається зміна частоти на виході схеми. Використання даної схеми для вимірювання індукції магнітного поля засновано на використанні принципу зміни частоти автогенератора. Вихідна частота залежить від величини індукції магнітного поля що діє на магнітотранзистор. Тобто дія магнітного поля на магнітотранзистор створює зміну частоти на виході вторинного перетворювача [2].

Тобто, синусоїдальний сигнал, надходить на DD2, де він перетворюється в сигнал прямокутної форми після чого попадає на мікроконтролер ATtiny 2313, який зчитує кількість сигналів і їх величину. А після обробки мікроконтролер подає на індикатор (LCD1) значення частоти. Написавши рівняння Еренфеста для електричного кола та вивівши з них функцію перетворення вихідного сигналу можна створити програму для мікро контролера, яка дасть змогу перетворювати значення частоти на LCD1 індикаторі в значення індукції магнітного поля.

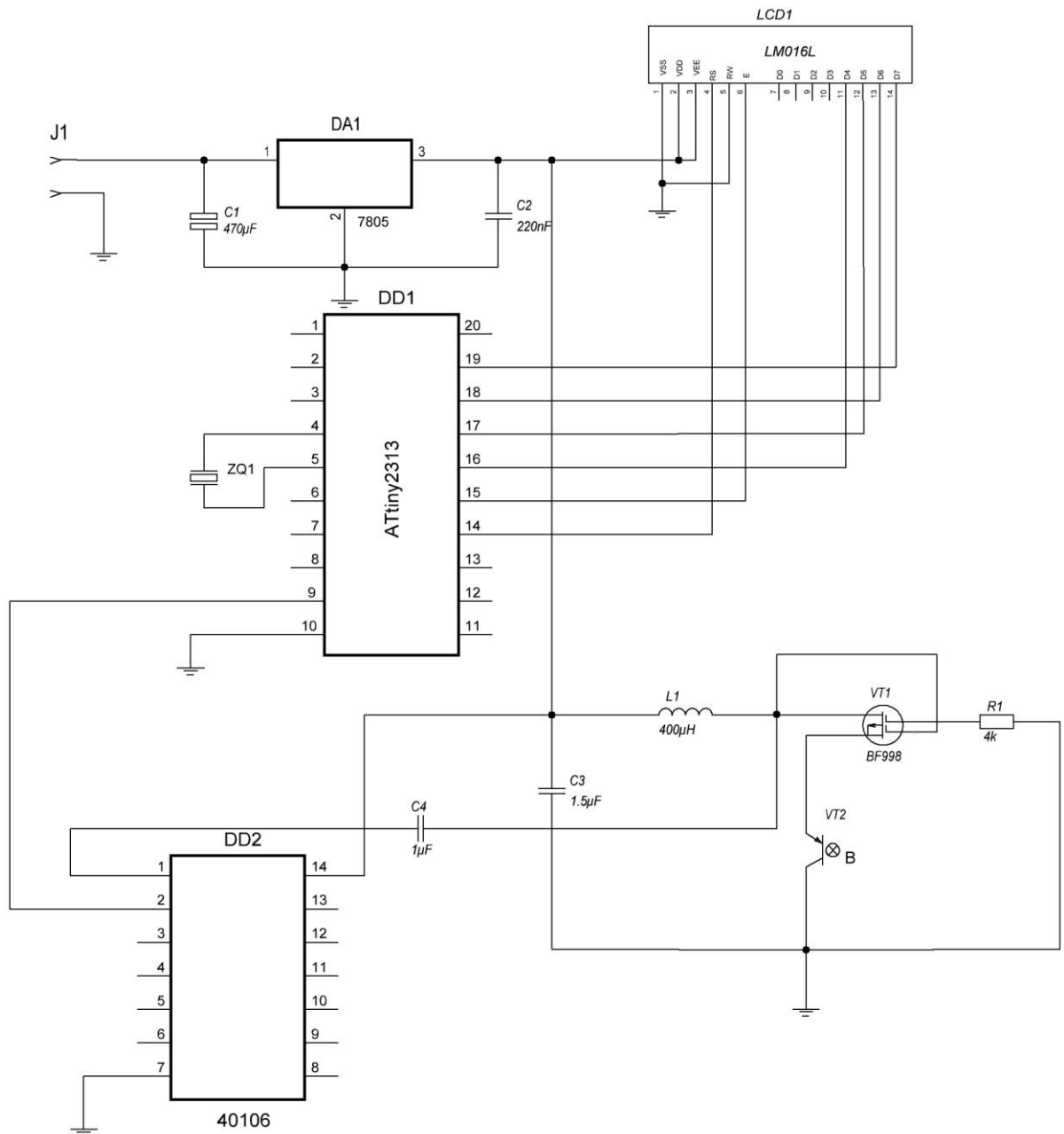


Рисунок 1.2 – Структурна схема перетворювача індукції магнітного поля

Схема працює наступним чином. Пристрій живиться або від мережевого блоку живлення на 5 В або від акумуляторної батареї. Джерелом стабільної напруги в 5В являється лінійний стабілізатор DA1 з конденсаторами C1, C2.

Принцип роботи пристрою такий: вторинний перетворювач являє собою генератор на основі пасивної індуктивності та еквівалентної ємності.

Індуктивність L1 разом з еквівалентною ємністю, що виникає на електродах стоку польового транзистора VT1 та колекторі біполярного магнітотранзистора VT2 утворюють гармонічні синусоїдальні коливання певної частоти. Резистор R1 задає режим живленням транзисторам VT1 та VT2. При дії магнітного поля на магнітотранзистор змінюється опір його бази, що призводить до зміни еквівалентної ємності схеми. Тобто відбувається зміна частоти на виході схеми. Використання

даної схеми для вимірювання індукції магнітного поля засновано на використанні принципу зміни частоти автогенератора. Вихідна частота залежить від величини індукції магнітного поля що діє на магнітотранзистор. Тобто дія магнітного поля на магнітотранзистор створює зміну частоти на виході вторинного перетворювача.

Тобто, синусоїдальний сигнал, надходить на DD2, де він перетворюється в сигнал прямокутної форми після чого попадає на мікроконтролер ATtiny 2313, який зчитує кількість сигналів і їх величину. А після обробки мікроконтролер подає на індикатор (LCD1) значення частоти. Написавши рівняння Еренфеста для електричного кола та вивівши з них функцію перетворення вихідного сигналу можна створити програму для мікро контролера, яка дасть змогу перетворювати значення частоти на LCD1 індикаторі в значення індукції магнітного поля.

Висновки

Встановлено, що запропоноване схемотехнічне рішення вимірювача магнітного поля на основі вимірювання зміни індукції магнітного поля, за рахунок використання реактивних властивостей транзисторних структур та активної індуктивності, в сукупності з мікроконтролером дає підвищення точності вимірювання на 14%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осадчук В. С. Напівпровідникові прилади з від'ємним опором / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 162 с.
2. Осадчук В. С. Сенсори тиску і магнітного поля: Монографія / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2005. – 207 с.

Мартинюк Володимир Валерійович — кандидат технічних наук, доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gyravl6@gmail.com

Матвійчук Валерій Валерійович — факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем; група МЕ-15б, e-mail: matviychuk31@gmail.com

Martyniuk Volodymyr Valerievich — candidate of engineering sciences; Vinnytsya national technical university; Vinnytsa. e-mail: gyravl6@gmail.com

Matviichuk Valerii Valerievich — faculty of Infocommunications, radioelectronics and nanosystems; student, group ME-15b, e-mail matviychuk31@gmail.com