

Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
Кафедра обчислювальної техніки

МЕТОДИ ТА ЗАСІБ ОПЕРАТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ІМПУЛЬСНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ

Магістерська кваліфікаційної робота

спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Керівник: к.т.н., доц.

Цирульник С. М.

Розробив: студент гр. 1КІ-17м

Бумі Андерсон

Вінниця ВНТУ 2019 р

АКТУАЛЬНІСТЬ

До складу будь-якої комп'ютерної техніки та оргтехніки входить імпульсний блок живлення, який складається з трьох окремих блоків живлення: основний, блок живлення чергового режиму, модуль Power Factor Correction (PFC). Багато спеціалістів вважають діагностику несправності імпульсного блоку живлення найбільш складним тестуванням з усіх можливих. Блок живлення вимагає, щоб усі елементи взаємодіяли як єдине ціле. Несправність одного з елементів впливає на роботу інших елементів.

Типові несправності імпульсного блоку живлення:

- відсутність вихідної напруги;
- спрацьовування захисту;
- згорілі запобіжники;
- великі пульсації напруги на одному або декількох виходах;
- свист, що супроводжується падінням рівня вихідної напруги нижче норми, і зрив коливань;
- Найбільш складними у діагностиці імпульсних блоків живлення є імпульсні трансформатори та дроселі.

МЕТА І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою роботи є дослідження методів та засобу оперативного тестування імпульсних трансформаторів комп'ютерних блоків живлення, що дозволяють прискорити процес діагностики працездатності імпульсних трансформаторів та зменшити час виявлення несправних елементів під час ремонту імпульсних блоків живлення персональних комп'ютерів.

Відповідно до поставленої мети в роботі вирішуються такі задачі:

- аналіз несправностей імпульсних трансформаторів;
- аналіз методів тестування імпульсних трансформаторів;
- обґрунтування методу та засобу оперативного тестування імпульсних трансформаторів комп'ютерної техніки.
- удосконалення існуючих пристроїв тестування імпульсних трансформаторів для практичної реалізації пристрою оперативного тестування імпульсних трансформаторів комп'ютерної техніки.

Об'єктом дослідження є процес діагностики несправностей імпульсних блоків живлення персональних комп'ютерів.

Предметом дослідження є методи та мікропроцесорний засіб оперативного тестування імпульсних трансформаторів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в роботі мети використовуються такі методи дослідження:

- системний аналіз, який застосовується для дослідження методів та засобів тестування імпульсних трансформаторів;
- об'єктно-орієнтовані методи програмування мікроконтролерів AVR;
- формальні методи опису синтаксису мов програмування;
- методи комп'ютерного та натурального моделювання.

Наукова новизна отриманих результатів. У роботі:

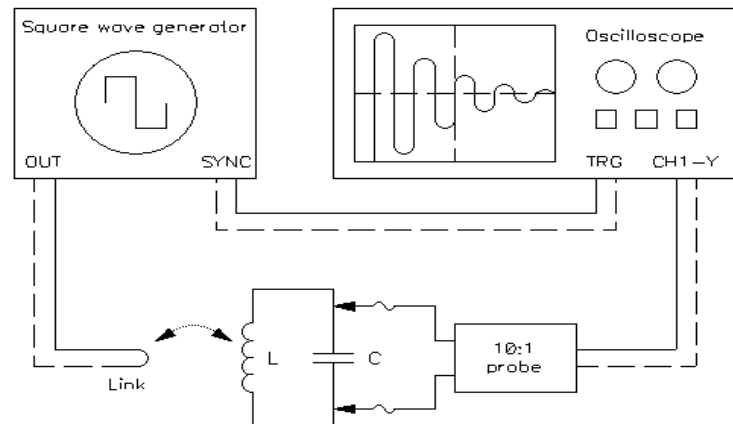
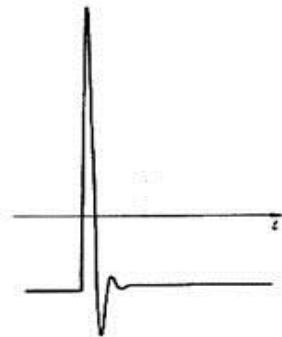
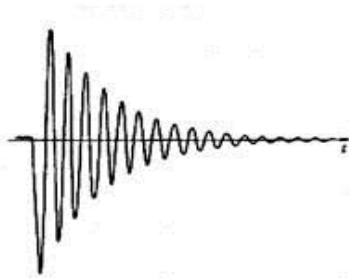
- вперше комплексно розглянуті та актуалізовані методи та засоби оперативного тестування імпульсних трансформаторів;
- Удосконалено метод та пристрій оперативного тестування імпульсних трансформаторів, який відрізняється застосуванням способу оцінки добротності та сучасної елементної бази, що дозволяє прискорити процес діагностики працездатності імпульсних трансформаторів та підвищити достовірність отриманих результатів.

Практичне значення отриманих результатів:

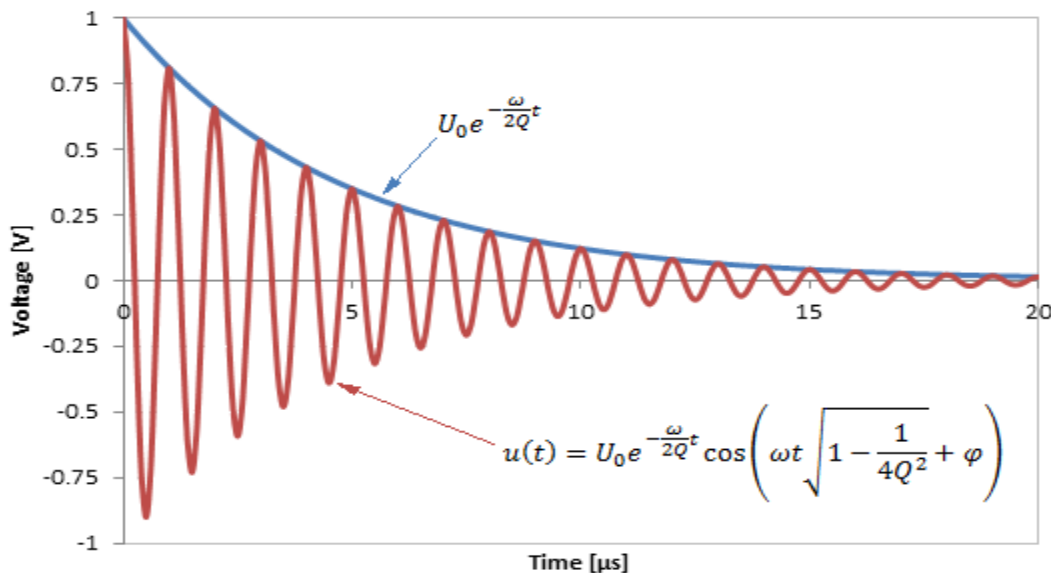
- застосовано метод оцінку добротності для практичної реалізації мікропроцесорного пристрою оперативного тестування імпульсних трансформаторів;
- розроблено програмне забезпечення для мікроконтролерів AVR, що дозволяє провести оперативне тестування.

БАЗОВИЙ МЕТОД ПЕРЕВІРКИ

Одним з надійних способів перевірки індуктивних елементів слід назвати продзвонку або оцінку добротності. При виконанні перевірки паралельно обмотці індуктивного елемента підключають конденсатор ємністю, наприклад, 0,1 мкФ і подають імпульси з генератора тривалістю близько 10 мкс і частотою 1...2 кГц. У утвореному ємністю конденсатора і індуктивністю обмотки трансформатора паралельному коливальному контурі виникають згасаючі через декілька циклів коливання (говорять: "контур дзвенить"). Швидкість загасання залежить від добротності котушки. Якщо є короткозамкнутий виток, то коливання продовжуватимуться не більше трьох періодів. При справній котушці контур продзвонить 10 і більше разів.



РОЗРАХУНОК ДОБРОТНОСТІ



Визначимо час t , коли амплітуда $u(t)$ власних коливань f_0 досягне половини початкового значення $u(0)$:

$$u(t) = \frac{u(0)}{2}$$

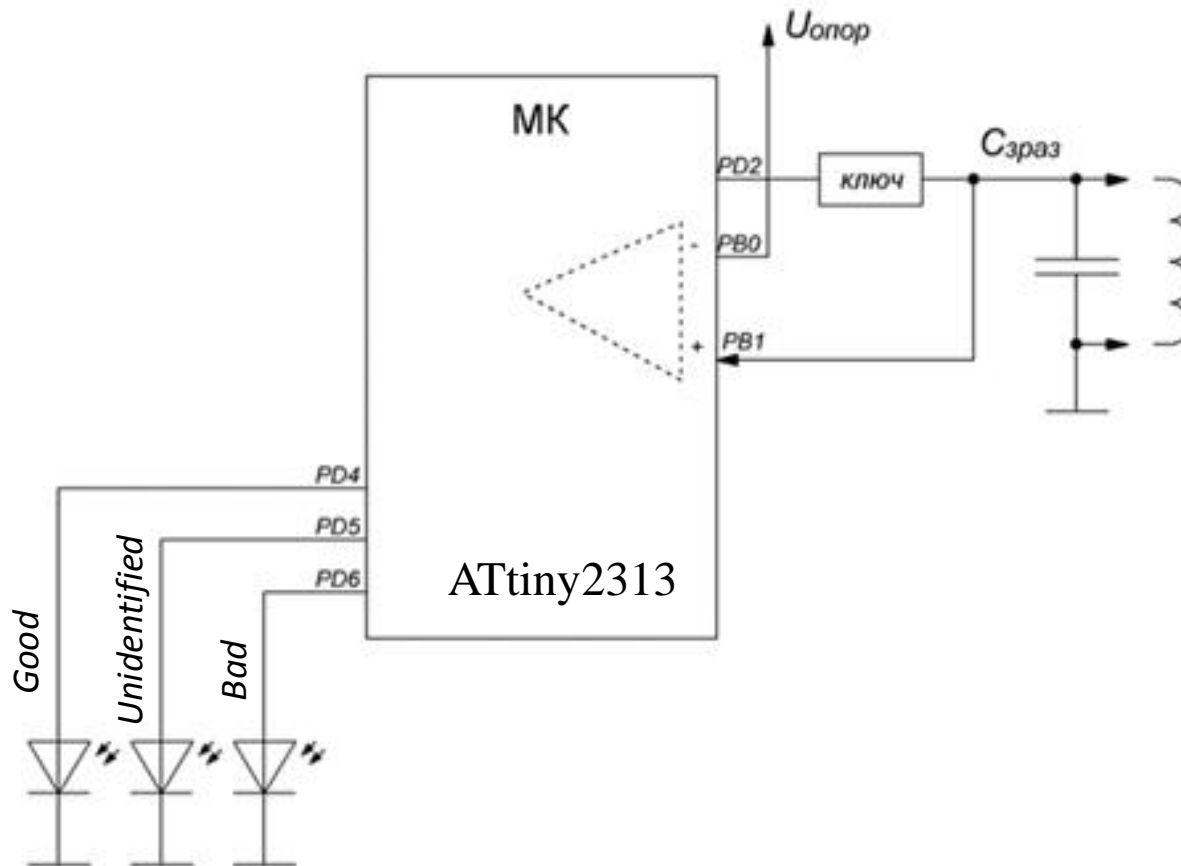
$$U_0 e^{-\frac{\omega}{2Q}t} = \frac{U_0}{2} \Rightarrow e^{-\frac{\omega}{2Q}t} = \frac{1}{2}$$

$$-\frac{\omega}{2Q}t = \ln\left(\frac{1}{2}\right) \Rightarrow \frac{\omega}{2Q}t = \ln(2)$$

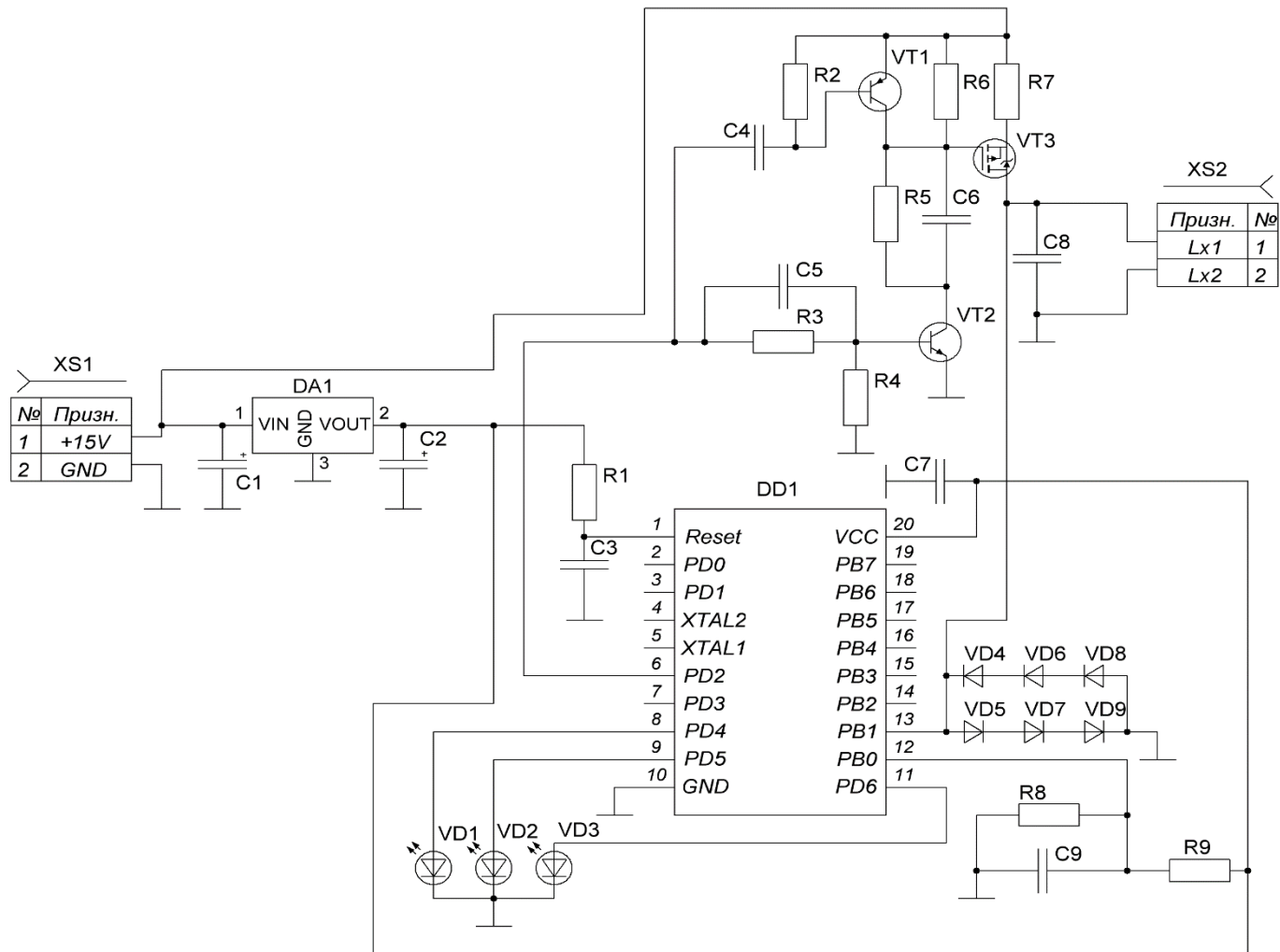
$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad N = \frac{t}{T} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{2Q} \frac{2\pi}{T} NT = \ln(2) \quad \Rightarrow \quad Q = \frac{\pi N}{\ln(2)} \cong 4,53N$$

Таким чином добротність Q залежить тільки від кількості циклів N періодів власних коливань, доки амплітуда не досягне половини початкового значення. Коливання, що виникають в контурі повинні мати час, щоб згаснути, перед тим як надійде новий короткий імпульс «ударного збудження».

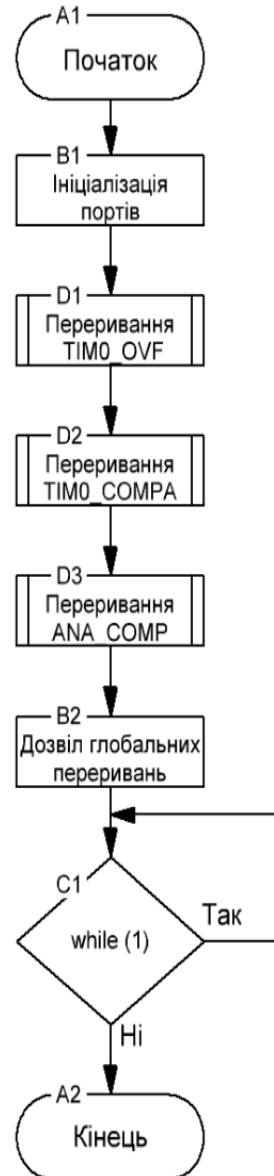
ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ПРИСТРОЮ ОПЕРАТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ІМПУЛЬСНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ



ПРИНЦИПОВА СХЕМА ПРИСТРОЮ ОПЕРАТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ІМПУЛЬСНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

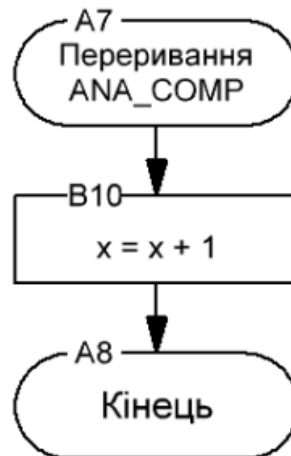


АЛГОРИТМ ГОЛОВНОЇ ПРОГРАМИ

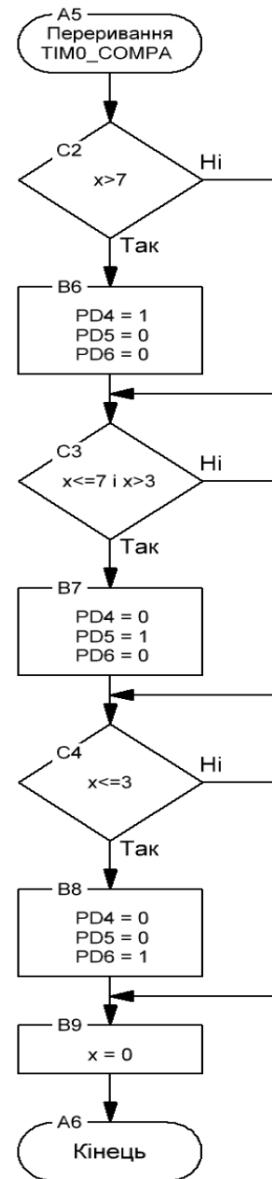




Алгоритм переривання при переповненні TC0

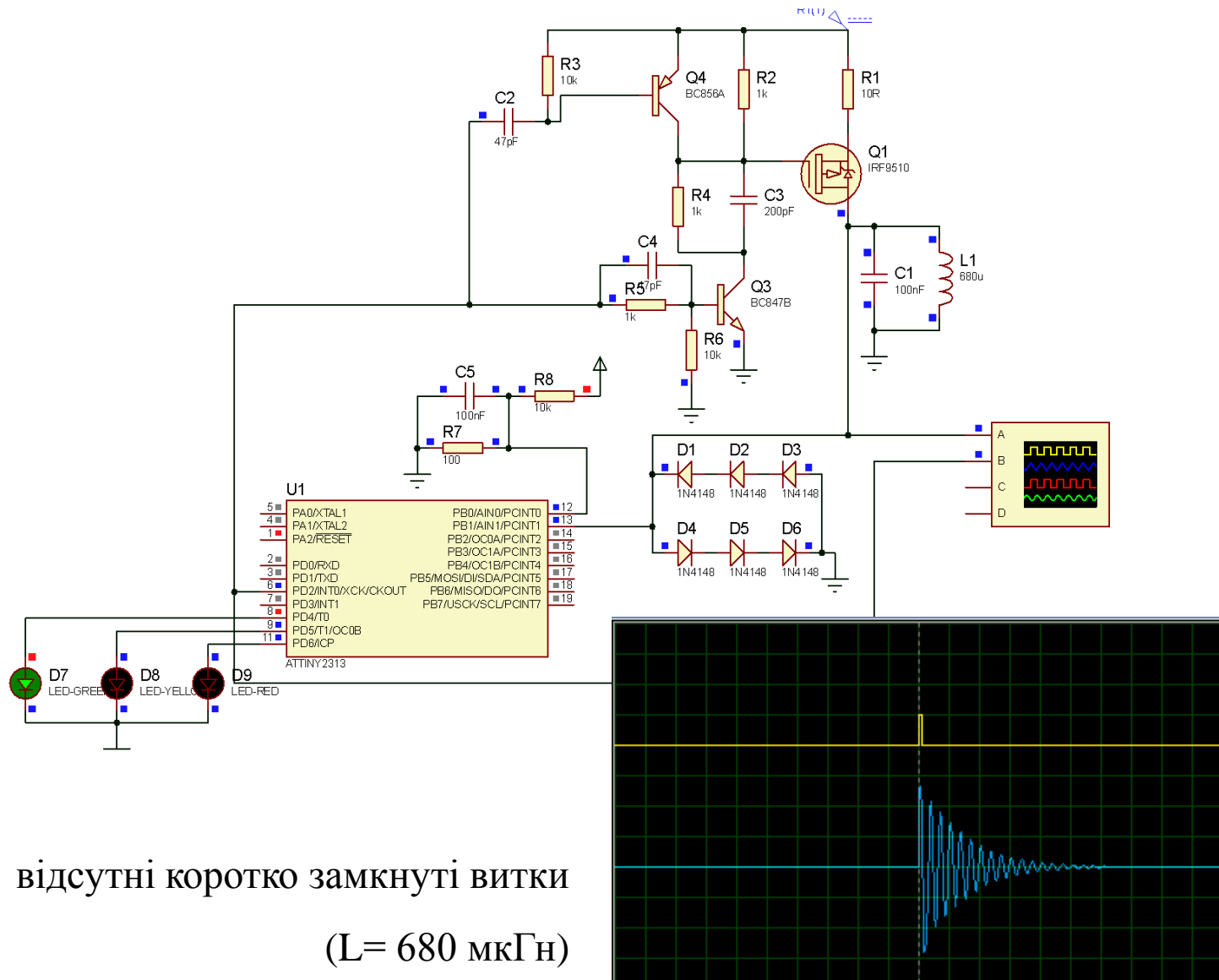


Алгоритм переривання компаратора



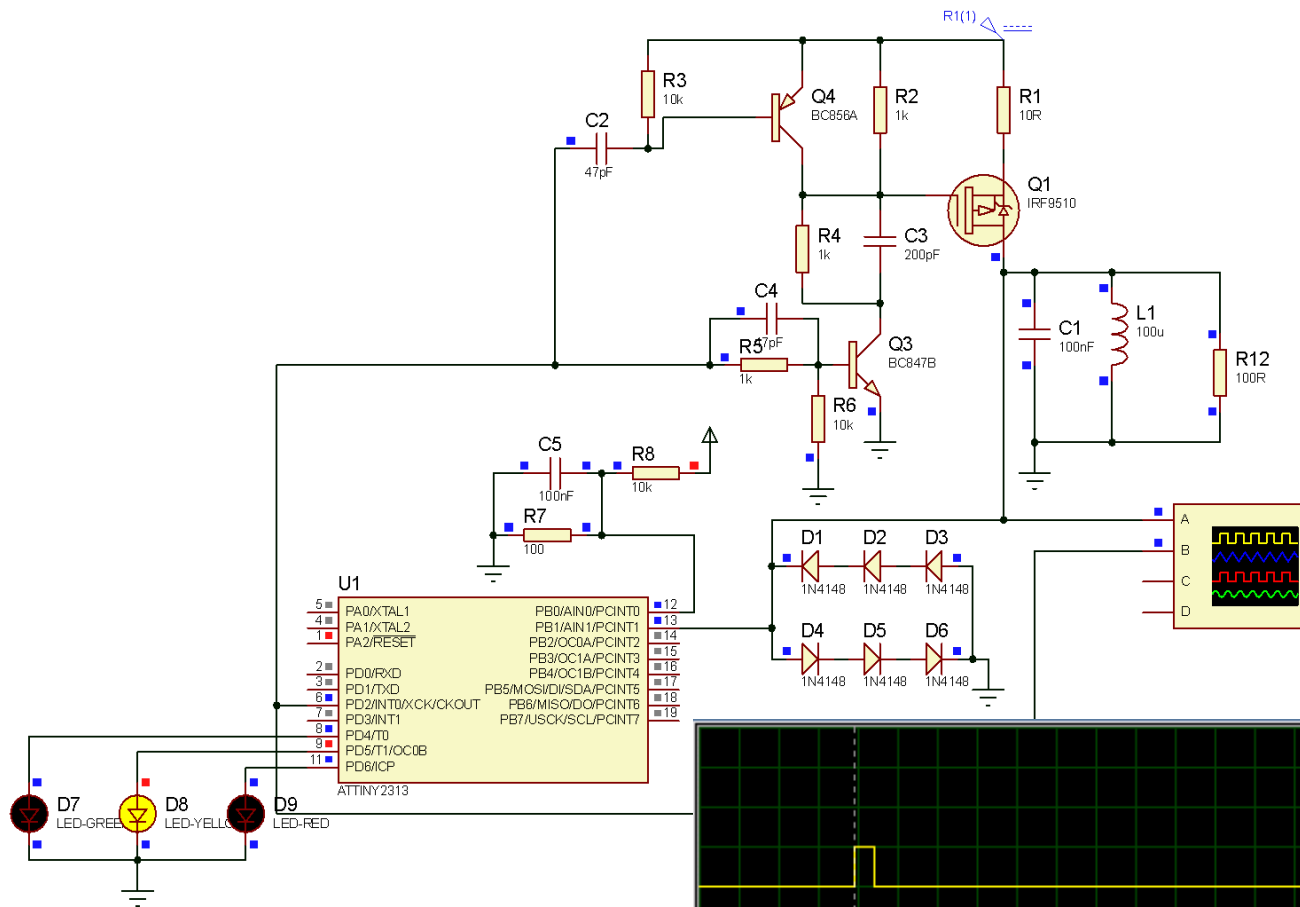
Алгоритм переривання при збігу рахункового регістра TCNT0 з регістром порівняння OCR0A таймера / лічильника 0.

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ У СЕРЕДОВИЩІ PROTEUS

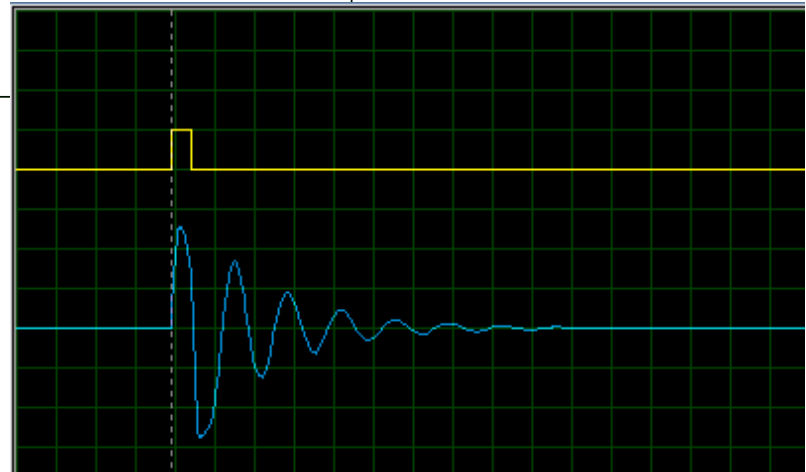


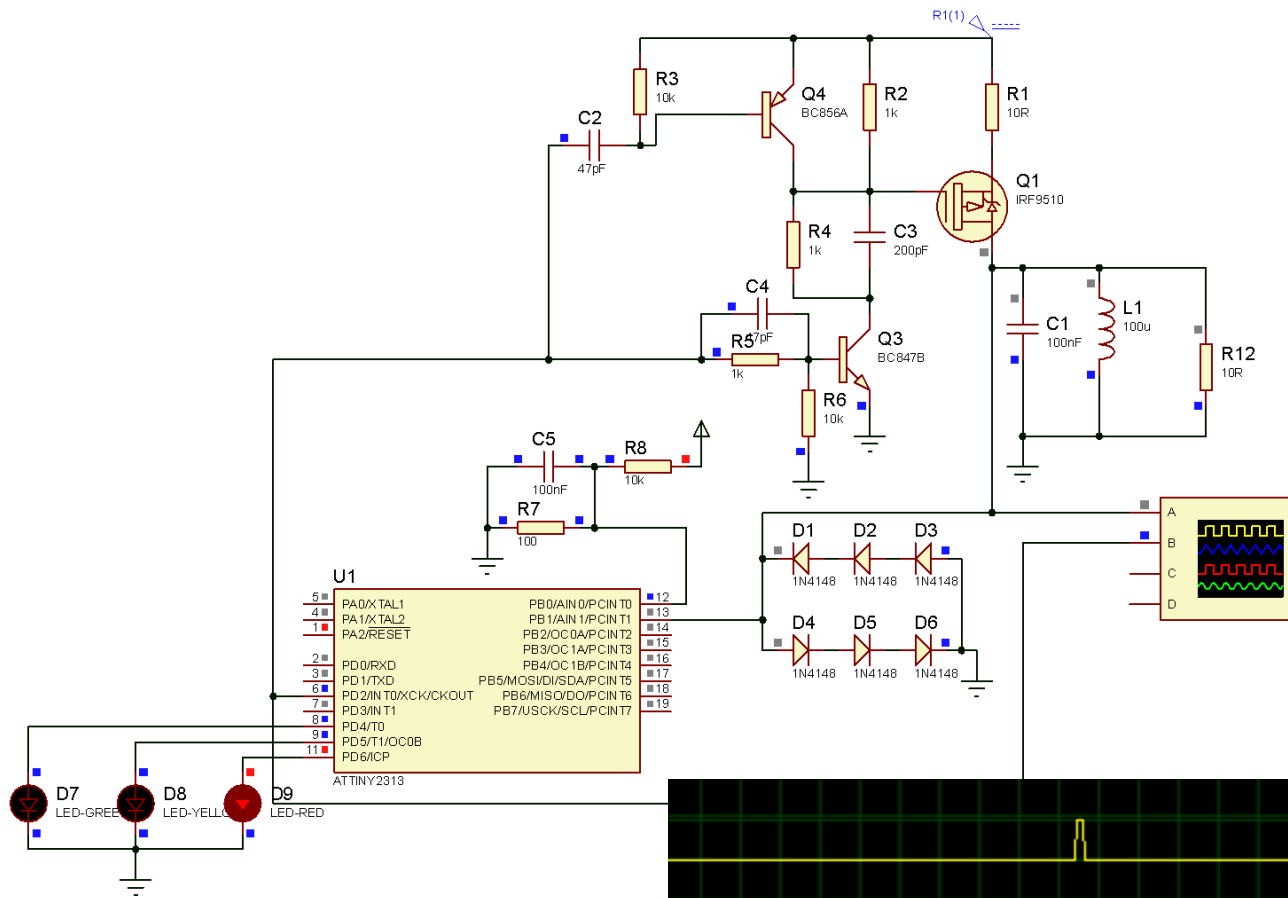
відсутні коротко замкнуті витки

($L = 680 \mu\text{H}$)



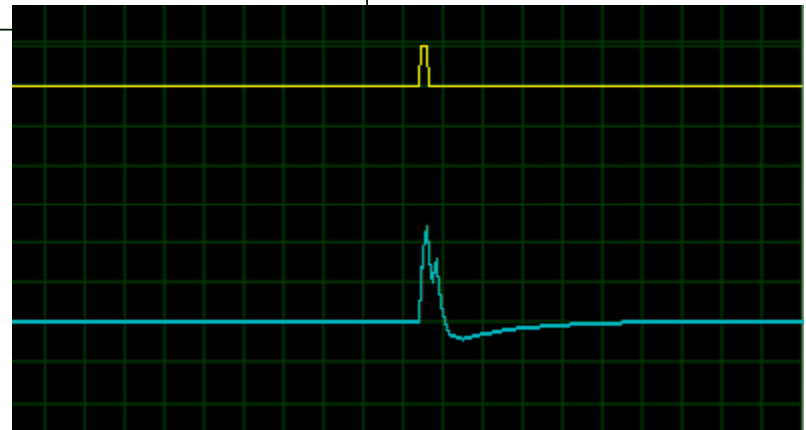
Котушка індуктивності має низьку добротність ($L = 100 \text{ мкГн}$, $R = 100 \text{ Ом}$)

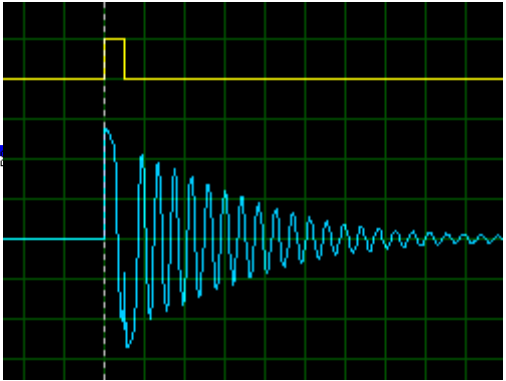
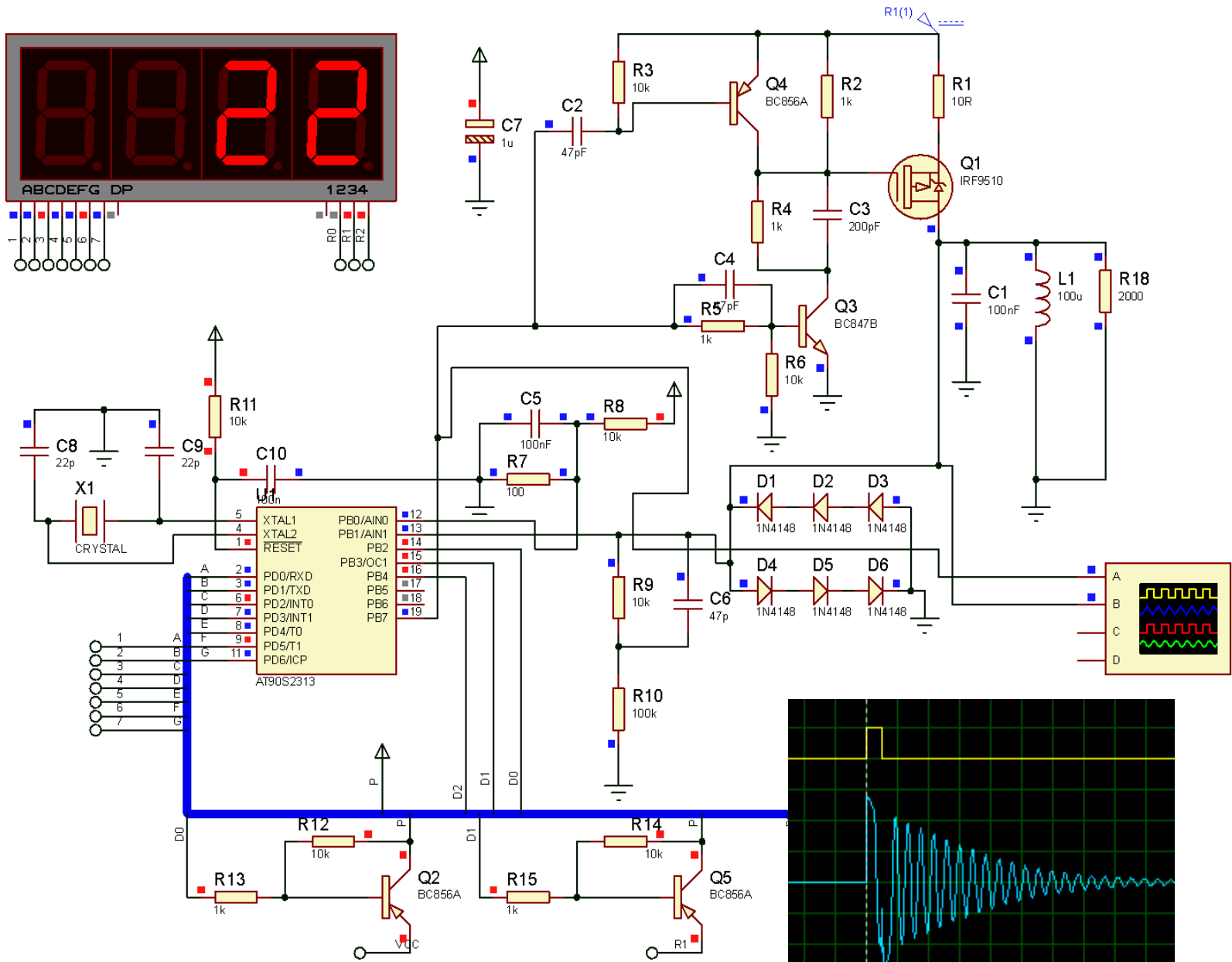




Наявність коротко замкнутих витків

($L = 100 \mu\text{H}$, $R = 10 \text{ Ohm}$)





АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ.

Основні положення магістерської роботи доповідалися та обговорювалися на XLVII регіональній науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету. *За матеріалами магістерської роботи підготовлена стаття, яка прийнята до друку у фаховому періодичному виданні «Вісник Житомирського державного технологічного університету» у буде опублікована у №1 2019 р.*

ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ:

Цирульник С. М. Буемі А., Роптанов В. І. Метод оперативного тестування імпульсних трансформаторів комп'ютерної техніки. Матеріали XLVII Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2018). URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/5326/4353>

Дякую за увагу !