

## **ІМПУЛЬСНИЙ БЛОК ЖИВЛЕННЯ +25/-25В**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*В роботі досліджено існуючі імпульсні блоки живлення та представлена розробка схеми імпульсного блоку живлення, який має зменшені масогабаритні показники, відсутність високих пульсацій на виході, високий ККД та містить невелику кількість деталей.*

**Ключові слова:** імпульсний блок живлення.

### **Abstract**

*In this work the existing switching power supply development schemes and represented a pulsed power supply that has reduced dimensions and weight indicators, lack of high ripple at the output, high efficiency and contains a small number of parts.*

**Keywords:** switching power supply.

### **Вступ**

Імпульсні джерела живлення в даний час впевнено приходять на зміну застарілим лінійним. Причина – властива даним джерелам живлення висока продуктивність, компактність і поліпшені показники стабілізації.

При тих стрімких змінах, які зазнали принципи живлення електронної техніки за останній час, інформація про розрахунок, побудову та використання імпульсних джерел живлення ставати все більш актуальною.

Останнім часом в середовищі фахівців в галузі електроніки та радіотехніки, а також в промисловому виробництві особливу популярність завоювали імпульсні джерела живлення. Намітилася тенденція відмови від типових громіздких трансформаторних і перехід на малогабаритні конструкції імпульсних блоків живлення, перетворювачів напруги, конвертерів, інверторів.

Загалом, тема імпульсних джерел живлення досить актуальна і цікава, і є однією з найважливіших областей силової електроніки. Даний напрямок електроніки перспективний і стрімко розвивається. Його основною метою є розробка потужних пристроїв живлення, що відповідають сучасним вимогам надійності, якості, довговічності, мінімізації маси, розмірів, енерго- і матеріалоємності. Необхідно відзначити, що практично вся сучасна електроніка, включаючи ЕОМ, аудіо-, відеотехніку та інші сучасні пристрої живляться від компактних імпульсних блоків живлення, що ще раз підтверджує актуальність подальшого розвитку зазначеної області джерел живлення. Тому метою роботи є дослідження переваг імпульсних блоків живлення та вибір оптимального схематичного рішення [1].

### **Результати дослідження**

Принцип роботи блоків живлення з перетворенням напруги полягає в тому, що вхідна напруга перетворюється в змінну напругу з частотою 30-60 кГц. Подальше її перетворення здійснюється по класичних методах. Але так як частота напруги висока, то індуктивність перетворюючого трансформатора, а отже і його розміри можуть бути значно меншими, ніж в звичайних випрямлячах. Крім того ємність конденсаторів фільтра блоку живлення також може бути значно меншою, так як частота пульсацій набагато вища. Для живлення комп'ютера довелося б виготовляти трансформатор, що мав би не тільки великий розмір, але і був би досить важким. Однак зі збільшенням частоти струму трансформатора для створення того ж магнітного потоку необхідно менше витків і менше перетин магнітопроводу. У блоках живленнях, побудованих на основі перетворювача, частота живлячої напруги трансформатора в 1000 і більше раз вище. Це дозволяє створювати компактні та легкі блоки живлення [2 – 3].

В роботі проаналізовано різні схемотехнічні рішення щодо побудови імпульсного блоку живлення, наведені їхні недоліки та запропоновано оптимальну схему реалізації на мікросхемі TOP257YN (рис. 1).

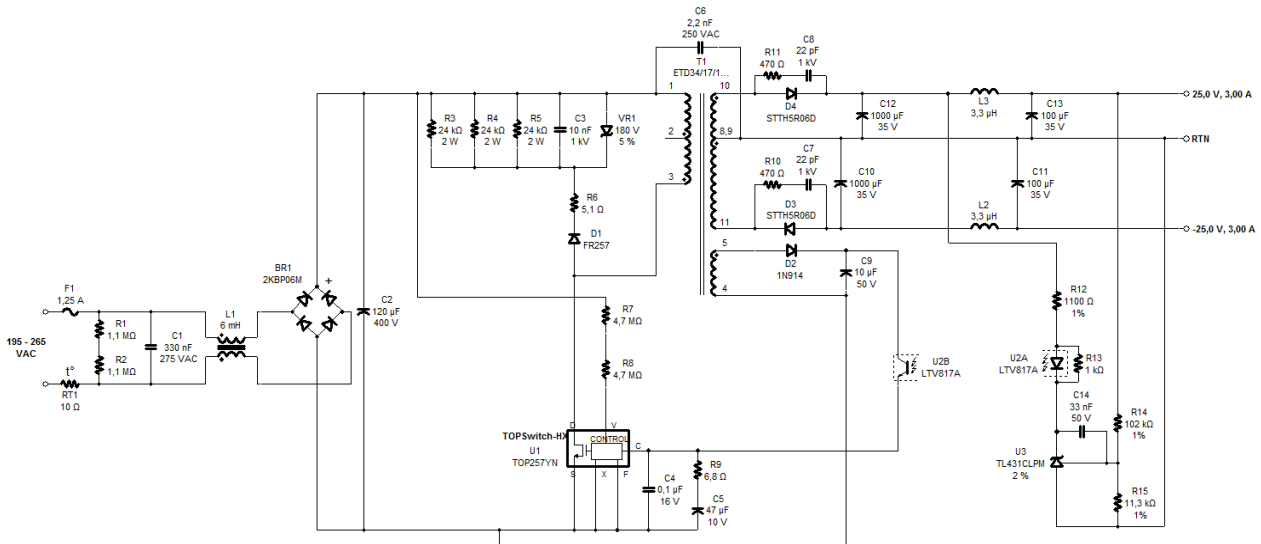


Рисунок 1 – Блок-схема імпульсного блоку живлення потужністю 150 Вт на мікросхемі TOP257YN

Спочатку здійснюється перетворення змінної напруги мережі в постійну. Такий перетворювач складається з діодного мосту, що випрямляє змінну напругу, і конденсатора, що згладжує пульсації випрямленої напруги. У цьому боці також знаходяться додаткові елементи: фільтри напруги від пульсацій генератора імпульсів і термістори для згладжування стрибка струму в момент включення. Однак цих елементів може не бути з метою заощадження на собівартості.

Наступний блок - генератор імпульсів, який генерує з певною частотою імпульси, що живлять первинну обмотку трансформатора. Частота генерації імпульсів становить 132 кГц. Трансформатор здійснює головні функції блоку живлення: гальванічну розв'язку з мережею і зниження напруги до необхідних значень.

Змінна напруга, отриману від трансформатора, перетворюється у постійну напругу. Блок складається з діодів, що випрямляють напругу, та фільтра пульсацій. У цьому блоці фільтр пульсацій набагато складніше, ніж у вхідному блоці та складається з групи конденсаторів і дроселя. З метою заощадження виробники можуть встановлювати конденсатори малої ємності, а також дроселі з малою індуктивністю.

Відповідає за стабілізацію мікросхема під назвою TL431. Ця мікросхема - керований стабілітрон, при подачі напруги з виходу блоку живлення на цю мікросхему вона керує включенням оптопари, яка передає команду на ШІМ контролер і він вже керує потужністю блоку живлення, підлаштовуючи її так, щоб на виході була стабільна напруга. Напруга на мікросхему подається через дільник, іноді через просто два резистора, а іноді ще доданий підлаштовувальний резистор, за допомогою якого можна змінити вихідну напругу в невеликих межах [4 – 5].

## Висновки

В роботі запропоновано схему імпульсного блоку живлення на мікросхемі TOP257YN, яка має великий ряд переваг, а саме підвищення ККД схеми до 90%, вбудована схема «м'якого запуску» і обмеження струму зменшує статичні втрати, швидкодіючий MOSFET-транзистор знижує динамічні втрати, споживання драйвера MOSFET не перевищує 6 мВт, поєднана схема контролера і силового MOSFET-транзистора в корпусі TO-220, автоматичний рестарт і циклічна захист від перевантажень, вбудований тепловий захист, легко узгоджується з оптичними і трансформаторними пристроями зворотного зв'язку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Области применения силовых источников питания [Электронный ресурс]. Режим доступа до ресурсу : [http://www.power2000.ru/apply\\_obl.html](http://www.power2000.ru/apply_obl.html)
2. Москатов Е. Методика и программа расчета импульсного трансформатора двухтактного преобразователя / Москатов Е. – Радио, 2006, № 6 – ст.35-37.
3. Высоковольтные источники питания [Электронный ресурс]. Режим доступа до ресурсу : [http://www.optosystems.ru/power\\_supplies\\_about.php](http://www.optosystems.ru/power_supplies_about.php)
4. Ефимов И. П. Источники питания / Ефимов И. П. – Ульяновский Государственный Технический Университет, 2001. – ст.3-13.
5. Интегральные микросхемы: Микросхемы для импульсных источников питания и их применение. Издание 2-е. – М. : ДОДЭКА, 2000.

*Павло Миколайович Ратушний – к.т.н., доцент кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;*

*Віталій Валерійович Красносельський – студент 4-го курсу кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wommerses@gmail.com*

*Pavel Ratushny - Ph.D., Associate Professor ENS, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa;*

*Vitalii Krasnosielskyi - a student of the 4th year the Department of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wommerses@gmail.com*