

ENERGETICS

Проектування імпульсного напівмостового блоку живлення

**Білюк Іван Сергійович¹, Савченко Олег Валерійович²,
Сургаєв Артем Володимирович³, Чубчик Михайло Сергійович⁴,
Чубчик Станіслав Сергійович⁵**

¹ кандидат технічних наук, доцент;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

² завідувач лабораторіями кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

³ Студент кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁴ Студент кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁵ Студент кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

Анотація. Метою роботи є проектування імпульсного блоку живлення на основі самотактуючого напівмостового драйверу IR25603S.

Ключові слова: імпульсний блок живлення, напівмостовий драйвер, тороїдальний трансформатор.

Імпульсні блоки живлення часто використовуються в радіоелектронній апаратурі та електромеханічних системах керування[1]. З використанням напівмостової схеми стало можливим отримати вихідну потужність від декількох сотен ватт до декількох кіловатт.

Метою роботи є проектування імпульсного блоку живлення з напівмостовою топологією, який повинен бути розрахований на напругу 45 В та 5 А.

В ході роботи, при проектуванні імпульсного блоку живлення, було обрано напівмостовий самотактуючий драйвер IR25603S[2]. Функціональна схема драйверу наведена на рис. 1.

IR25603(S) містить високовольтний напівмостовий драйвер затвора з переднім генератором, подібним до промислового стандартного таймера CMOS 555. Функція відключення була розроблена в контакті СТ, так що обидва виходи драйвера

ENERGETICS

затвора можуть бути відключені за допомогою сигналу керування низькою напругою. Крім того, ширина вихідного імпульсу драйвера затвора залишається однаковою після досягнення порогу блокування підвищення зниженої напруги на V_{CC} , що призводить до більш стабільного профілю частоти та часу під час запуску. Особливу увагу було приділено максимальному підвищенню стійкості пристрою до засувки та забезпеченню комплексного захисту від електростатичного розряду на всіх контактах.

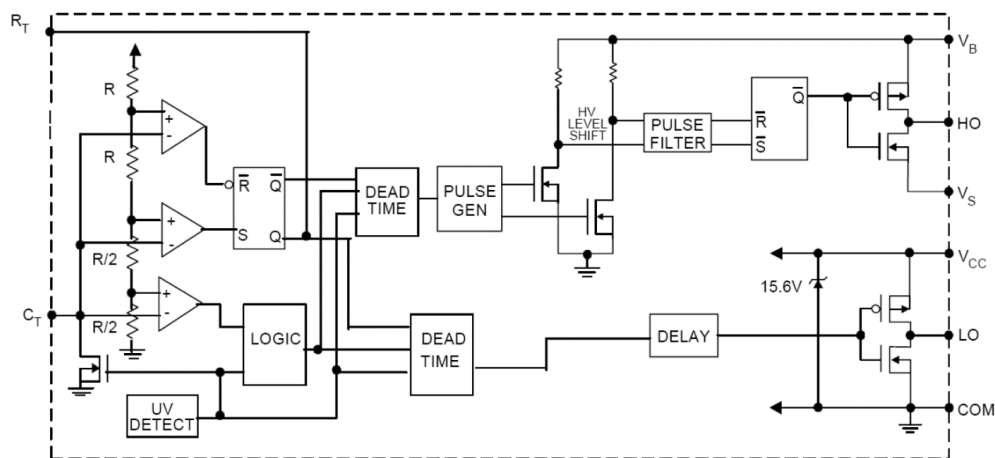


Рисунок 1
Функціональна схема IR25603S

Принципову схему наведено на рис. 2.

Будь-який імпульсний блок живлення створює радіоперешкоди, і як результат, основною проблемою є забезпечення електромагнітної сумісності з іншим електронним обладнанням. Щоб запобігти цьому, було застосовано синфазний дросель, який зібрано на елементах $L1$, $C1$ і $C2$ (рис. 2), він захищає джерело живлення та мережу від взаємних височастотних та імпульсних вад. Клампер в ланці первинної обмотки зібрано на $R7$ та $C9$.

Випрямлення вхідної напруги здійснюється через діодний міст, зібраний на діодах $VD1$, $VD2$, $VD3$, $VD4$. Діоди повинні мати зворотну напругу не менше 400 В.

Силовий трансформатор було виготовлено з тороїдального феритового магнітопроводу марки N87 фірми Epcos. Після розрахунку параметрів трансформатора, отримані данні було зведено у табл. 1.

ENERGETICS

Таблиця 1

Параметри силового трансформатора											
D MM	d MM	H MM	S _c MM ²	W ₁	W ₂	S ₁ MM ²	S ₂ MM ²	P _м Вт	P ₁ Вт	A _e CM ³	f кГц
30,5	20,0	12,5	64,66	65,06	26,41	0,69	1,5	399.5	225	4,98	50

Вихідна напруга випрямляється за допомогою діодного мосту, зібраного на діодах VD9, VD10, VD11, VD12. Вихідний фільтр зібрано за допомогою ємностей C10, C11, C12 та дроселя L2.

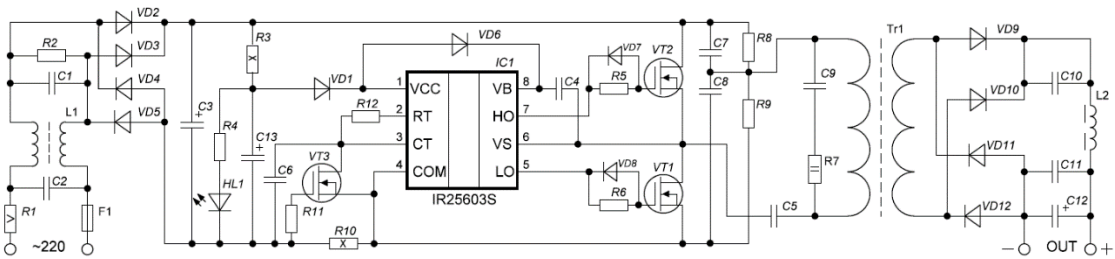


Рисунок 2
Принципова схема блоку живлення

На основі принципової схеми було зібрано блок живлення[3], а також проведено виміри вихідних характеристик за допомогою осцилографа, які відображено на рисунку 3.

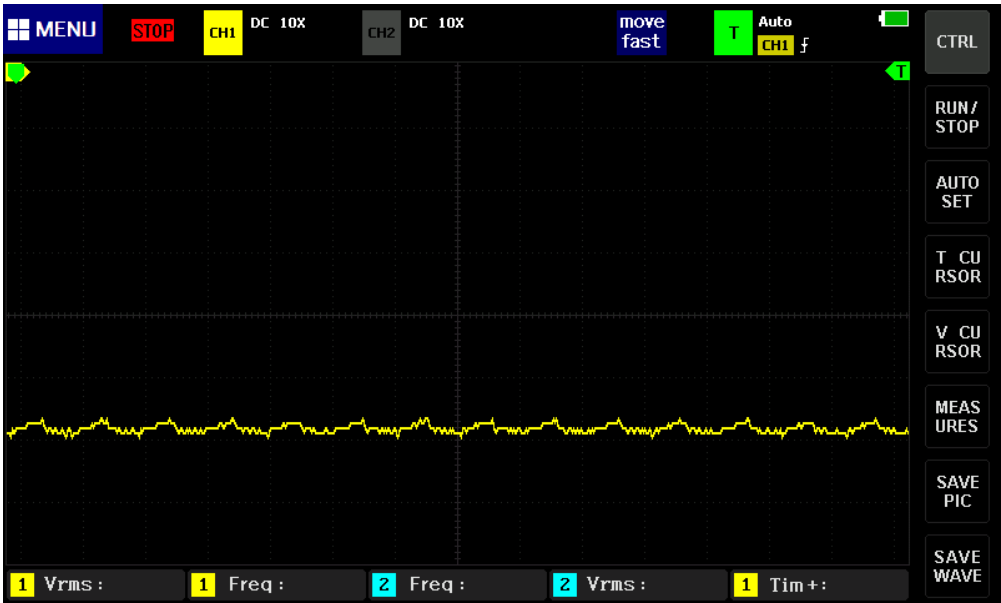


Рисунок 3
Вихідні характеристики блоку живлення

ENERGETICS

Висновок:

Відповідно до поставленої задачі, було розроблено імпульсний блок живлення з напівмостовою топологією потужністю 225 Вт. Після виготовлення експериментального зразка, було під'єднано осцилограф на вихід блоку живлення та проведено заміри під навантаженням 50%, де було визначено, що спроектований блок живлення відповідає поставленим задачам.

References:

- [1] Білюк, І. С., Савченко, О. В., Шарейко, Д. Ю., Гаврилов, С. О., & Фоменко, А. М. (2021). БЛОК ЖИВЛЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ. *EDITORIAL BOARD*, 368.
- [2] Datasheet, IR25603(C)PBF Self-Oscillating Gulf-Bridge Driver IC with oscillator, integrated bootstrap FET, and shutdown, / International Rectifier: 2014. – 12p.
- [3] Білюк, І., Савченко, О., Фоменко, А., Штребець, М., Бондарев, О., & Без'язика, А. (2020). БЛОК ЖИВЛЕННЯ СИЛОВИХ ЛАНЦЮГІВ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ. *InterConf*.