

СИНХРОННИЙ ВИПРЯМЛЯЧ

Сідельников Б. Ю., 2 курс,

Науковий керівник

Курашкін С. Ф., к.т.н.

e-mail: etem@tsatu.edu.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет

Проведений порівняльний аналіз однофазних випрямлячів змінного струму з використанням випрямних діодів і MOSFET-транзисторів.

Постановка проблеми. Для живлення електронних схем застосовується напруга постійного струму. Її отримують шляхом випрямлення за допомогою силових діодів, на яких розсіюється значна теплова потужність, тому необхідно приділяти особливу увагу охолодженню діодів, які можуть вийти з ладу через тепловий пробій.

Мета статті – зменшення тепловиділення у вентильних випрямлячах змінного однофазного струму за допомогою їх модернізації на синхронні випрямлячі за допомогою заміни діодів на польові MOSFET-транзистори.

Аналіз останніх досліджень. Для перетворення напруги змінного струму в постійну застосовуються двоівперіодні мостові випрямлячі – рис.1,а. Якщо діоди випрямляча замінити MOSFET-транзисторами, можна отримати так званий синхронний випрямляч – рис. 1, б.

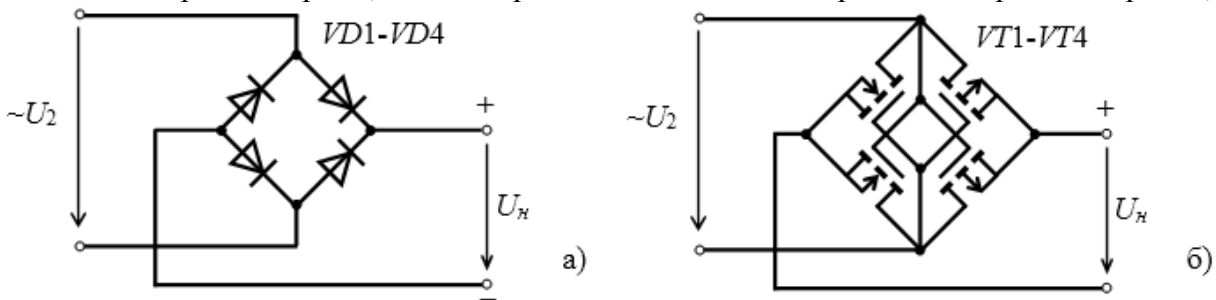


Рисунок 1 – Двоівперіодний однофазний мостовий випрямляч

Основні матеріали дослідження. Як правило, польові MOSFET-транзистори у відкритому стані мають низький опір каналу. Тому при значному струмі навантаження, розсіювана потужність каналу має незначну величину. Так, наприклад, транзистор IRFP4668PBF має опір каналу в відкритому стані $R_{CB} = 9,7$ мОм [1]. При струмі $I = 30$ А на транзисторах, які знаходяться у відкритому стані виділиться потужність

$$P_T = 2R_{CB} \cdot I^2;$$

$$P_T = 2 \cdot 9,7 \cdot 10^{-3} \cdot 30^2 = 17,5 \text{ Вт.}$$

В той час, як для діода 1N1396 із [2] по вхідній характеристиці при тому ж значенні струму, падіння напруги складає $U_{PP} = 0,9$ В. Тобто потужність що розсіюється на діодах

$$P_D = 2U_{PP} \cdot I;$$

$$P = 2 \cdot 0,9 \cdot 30 = 54 \text{ Вт.}$$

Висновок. З розрахунків видно, що потужність, яка виділяється на MOSFET-транзисторах в рази менше за потужність, яка розсіюється на діодах, а це значно підвищує ККД випрямляча та спрощує його охолодження.

Список використаних джерел.

1. Транзистор IRFP4668PBF [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.chipdip.ru/product/irfp4668pbf>
2. 1N1396 Datasheet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/1/N/1/3/1N1396.shtml