



УДК 621.31

СТАБІЛІЗАТОР ЗМІННОЇ НАПРУГИ З МІКРОПРОЦЕСОРНИМ КЕРУВАННЯМ

Студ. В.О. Кобзистий, гр. МГМЕ-16

Науковий керівник доц. О.В. Стаценко

Київський національний університет технологій та дизайну

Метою даної роботи є розробка та дослідження характеристик дискретного стабілізатора змінної напруги з мікропроцесорним керуванням.

Об'єктом даного дослідження є процес стабілізації змінної напруги з використанням дискретних стабілізаторів з мікропроцесорним керуванням. **Предметом дослідження** є процес керування дискретним стабілізатором та система керування побудована з використанням сучасних мікроконтролерів.

В роботі використовуються положення теорії електричних кіл та методи математичного та комп'ютерного моделювання з допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у визначенні підходів до побудови дискретних стабілізаторів змінної напруги, а саме у визначенні кількості первинних обмоток трансформатора стабілізатора, а також їх коефіцієнтів трансформації. **Практичне значення** отриманих результатів полягає у розробці структури системи керування дискретним стабілізатором, яка може бути використана у виробництві.

Відповідно до державного стандарту ГОСТ 13109-97 в електромережі напруга повинна бути $220 \pm 10\%$ В 50Hz, але достатньо часто ці величини не відповідають вимогам. В результаті напруга в мережах може змінюватись в достатньо широких межах, що негативно впливає на роботу побутового обладнання та може призвести до виходу його з ладу [1]. Для запобігання цьому використовуються спеціальні пристрої – стабілізатори напруги, які незалежно від значення напруги в мережі, стабілізує її на номінальному рівні із заданою похибкою.

За принципом роботи стабілізаторів, їх можна поділити на декілька типів це: сервоприводні (вище 100кВт, частіше використовуються на підприємствах); ферорезонансні (зараз майже не використовуються); дискретні (на симісторних чи тиристорних ключах); електронні (з ВЧ перетворенням)

В дискретних стабілізаторах [2] регулювання напруги здійснюється за допомогою трансформатора з відпайками, вторинна обмотка якого включена послідовно в фазу, а первинна може підключатися паралельно до вхідної або вихідної напруги. Перемикання обмоток трансформатора за допомогою електронних ключів призводить до зміни коефіцієнту трансформації, а відповідно і вихідної напруги. Ключі управляються мікроконтролером, який відслідковує напругу на вході стабілізатора і в залежності від цього, дає команду включити відповідні ключі, відповідно підключає або відключає обмотки трансформатора.

Для визначення параметрів стабілізатора, використовуватиме наступний підхід: відштовхуючись від крайніх точок, що є максимальною і мінімальною вихідною напругою відповідного діапазону, згідно формул розраховуємо коефіцієнт трансформації, щоб або максимальна напруга на виході відповідала мінімальній напрузі на вході або мінімальна вихідна напруга відповідала максимальній напрузі на вході. Після цього вибиратимемо такий коефіцієнт трансформації при якому забезпечуватиметься регулювання у заданому діапазоні. Далі відштовхуємось від крайніх значень отриманого діапазону, що дає змогу отримати залежність вихідної напруги.

Віртуальна модель дискретного стабілізатора напруги з двома первинними обмотками трансформатора наведена на рис. 1.

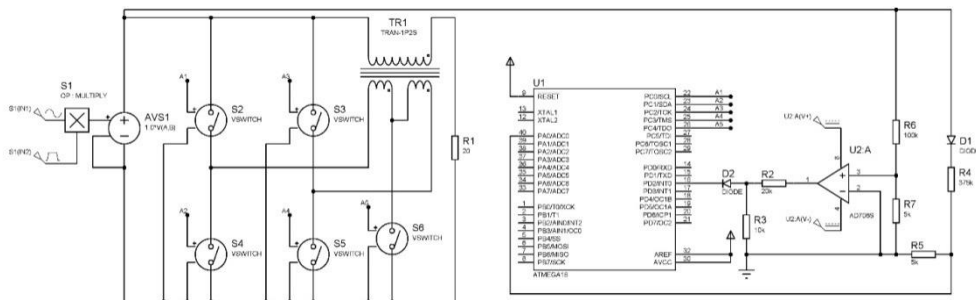


Рисунок 1 - Модель стабілізатора напруги.

У цій моделі мережа моделюється регульованим джерелом напруги AVS1. На вхід стабілізатора подається синусоїда із змінною в часі амплітудою. В якості силових ключів стабілізатора використані ідеальні керовані ключі, стан яких контролюється сигналами з порту С мікроконтролера: високий рівень замикає ключ, а низький – розмикає. Компаратор, який служить для подачі на вхід INT0 мікроконтролера сигналу в момент початку періоду, реалізований на елементах U2: A, R6, R7, R2, R3, D2. Дільник напруги, що складається з резисторів R4, R5 з випрямляючим діодом (D1), служить для подачі сигналу на вхід АЦП мікроконтролера. Резистор R1 виконує роль навантаження стабілізатора. Результати моделювання представлені на рис. 2.

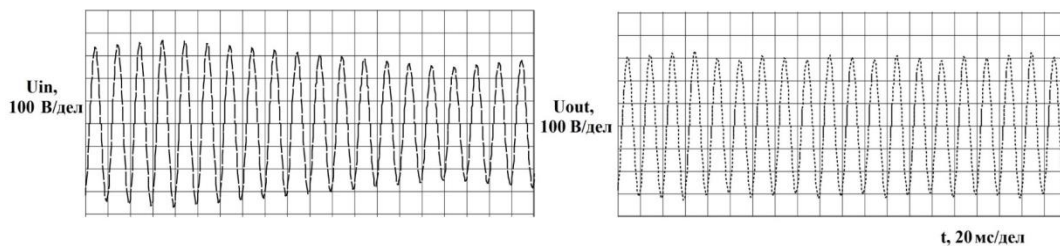


Рисунок 2 - Результати моделювання

На даному рисунку наведені графіки зміни вхідної і вихідної напруги стабілізатора. Вхідна напруга змінюється в діапазоні $\pm 20\%$ від 220 В, а зміна вихідного не перевищує $\pm 5\%$ від цього ж значення. Зміни комбінацій замкнутих і розімкнутих ключів стабілізатора здійснюються при значенні вхідної напруги рівних 191 В, 210 В, 231 В, 255 В. Максимальний діапазон зміни вхідної напруги, при якому здійснюється стабілізація вихідної напруги в межах п'яти відсотків становить від 173 В до 280 В.

Висновки. В роботі розглянуті особливості роботи дискретних стабілізаторів напруги. Запропонований підхід до визначення коефіцієнтів трансформації обмоток трансформатора для забезпечення стабілізації вихідної напруги в заданому діапазоні. Розроблена модель такого стабілізатора та проведені дослідження його роботи.

Ключові слова. Дискретний стабілізатор напруги, мікроконтролерне керування.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Ананичева С.С. Качество электроэнергии. Регулирование напряжения и частоты в энергосистемах: учебное пособие / С. С. Ананичева, А. А. Алексеев, А. Л. Мызин.; 3-е изд., испр. – Екатеринбург: УрФУ. 2012. – 93 с.
2. Липковский К.А. Трансформаторно-ключевые исполнительные структуры преобразователей переменного напряжения / К.А. Липковский – К.: Наук. думка, 1983. – 216 с.