

ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ ЗБУДЖЕННЯ П'ЄЗОЕЛЕМЕНТУ

Бервененко А.В., Івахно В.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м.Харків

Для виконання низки сучасних задач широкого розповсюдження набули методи перетворення електричної енергії в акустичну і навпаки за допомогою перетворювачів на основі прямого та зворотнього п'єзоефекту. П'єзоелементи використовуються в якості акустичних випромінювачів, генераторів частот, трансформаторів напруг, лінійних двигунів, в якості датчиків та ін. Особливістю п'єзоелектричного випромінювача є те, що його еквівалентна електрична схема являє собою послідовний високодобротний коливальний контур, шунтований конденсатором, який у режимі резонансу придушує вищі гармоніки струму при живленні випромінювача несинусоїдальною напругою (типу меандра), а на резонансній частоті заміщується шунтованим конденсатором резистором. Існує необхідність створення перетворювача, який би задовольняв потребам сумісності з п'єзоелементом і мав би високий ККД.

Мета даної роботи – розробка перетворювача для живлення від мережі 230 В 50 Гц випромінювача Ланжевена потужністю 100 Вт (власна ємність 5 нФ, імпеданс у резонансі - 20 Ом) з роботою на резонансній частоті 28 кГц.

Схема перетворювача (силова частина) наведена на рис.1. Вхідний випрямляч з ємнісним фільтром живить автономний інвертор напруги (АІН) за напівмостовою схемою. Дросель L забезпечує узгодження вихідної напруги комутатора АІН, яка має стрибкоподібний характер (меандр), з ємнісним характером навантаження і при належній величині індуктивності дроселя -

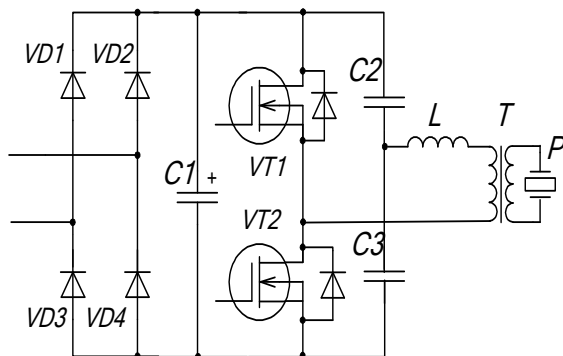


Рис. 1 Принципова електрична схема перетворювача

забезпечує величину фазового зсуву між синусоїдою вихідного струму комутатора і меандром напруги комутатора на рівні 10 ел. град., при цьому вмикання транзисторів здійснюється при нульовій напрузі ключа з відсутністю динамічних втрат вмикання, як і наскрізних струмів (режим вмикання ZVS); вимикання транзисторів - примусове при

малих струмах, що дозволяє нехтувати комутаційними втратами вимикання. Трансформатор узгоджує величини напруги комутатора і навантаження, а також забезпечує гальванічну розв'язку (вимоги безпеки).

В роботі проведено вибір та розрахунок силових компонентів, проведено імітаційне комп'ютерне моделювання в середовищі МАТЛАБ. Показано, що в даному випадку можна нехтувати впливом ємності випромінювача. Розрахунковий ККД склав 97,7% (втрати у випрямлячі – 30,9%, транзисторах – 16,3%, дроселі – 13,6%, трансформаторі – 39,2% від загальних втрат). Результати моделювання підтвердили теоретичні положення.