

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ЗАРЯДНИХ ПРИСТРОЇВ НА ТРАНЗИСТОРНИХ МОДУЛЯХ

Ст.гр. ЕЕПС-17-1 Березанський А.В.

Науковий керівник – ст. викл. каф МЕЕПП Карнаушенко В.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МЕЕПП, тел. 057 702-13-62
e-mail: andrii.berezanskyi@nure.ua

This describes the features of the construction of chargers on transistor modules. Characteristics of high power chargers (HPC), types and kinds of charging stations and ports of connection to the electric car are presented. The principles of construction of fast chargers with high output power and peculiarities of their realization deserve considerable attention. The presented three-phase bridge converter is realized by means of the power transistor module, its design and the proposed elements for its creation are described.

При розробці «швидких» зарядних станцій для зарядки акумулятора електромобіля ідеально підійдуть транзисторні SiC-модулі. Якщо електромобіль на ніч залишається вдома, то його акумулятор встигне зарядитися навіть при використанні повільної зарядки. Проте, бажано, щоб під час далеких поїздок швидкість зарядки акумуляторів була б порівнянна зі швидкістю заправки традиційних автомобілів з двигуном внутрішнього згоряння. Стационарний домашній зарядний пристрій потужністю 22 кВт може за 120 хвилин забезпечити заряд, достатній для автономного пробігу близько 200 км. Для скорочення цього часу до семи хвилин буде потрібно зарядний пристрій потужністю 350 кВт. Для виконання всіх вимог, що пред'являються виробникам зарядних пристроїв необхідні системи модульного типу. Це дозволяє використовувати готові рішення, наприклад, корпус і концепцію охолодження, в той час як роз'єми, кабелі та силова електроніка можуть бути обрані відповідно до вимог цільового ринку.

Особливості реалізації «швидких» зарядних пристроїв. Для організації мережі станцій з «швидкими» зарядними пристроями потрібно створення спеціальної електричної інфраструктури малої або середньої напруги. В зарядному пристрої змінна напруга мережі перетворюється в постійну. Найчастіше для зменшення рівня завад використовуються трансформатори з подвійною вторинною обмоткою. При розробці зарядного пристрою в першу чергу потрібно вибрати тип вхідної напруги: змінна або постійна. При використанні змінної напруги вторинна обмотка трансформатора живить кілька AC/DC-перетворювачів, кожен з яких, в свою чергу, живить власний DC/DC-перетворювач. Перевага такого підходу полягає в спрощенні структури зарядного пристрою. Основним недоліком такого рішення стають габарити такого потужного вхідного перетворювача. Зарядні станції потужністю 2...3 МВт, як правило, будуються на базі загальної шини постійної напруги, яка використовується для живлення

шести-восьми потужних DC/DC-перетворювачів. Сучасні технології силових транзисторів в поєднанні з високопродуктивними мікроконтролерами і цифровою обробкою сигналів дозволяють створювати високоефективні схеми перетворювачів. Використання коректора коефіцієнта потужності виключає споживання реактивної потужності від мережі.

Однією з найбільш широко використовуваних структур є трифазний мостовий перетворювач. Він складається з шести силових ключів, зазвичай — IGBT або SiC-МОП-транзисторів, і вихідного конденсатора. Така схема дозволяє виконувати передачу потужності в двох напрямках і забезпечує повне регулювання коефіцієнта потужності. Управління силовими ключами здійснюється за допомогою ШІМ або векторного ШІМ-сигналу.

Трифазний мостовий перетворювач може бути легко реалізований за допомогою силового транзисторного IGBT модуля з рейтингом напруги 1200 В (рис. 1).

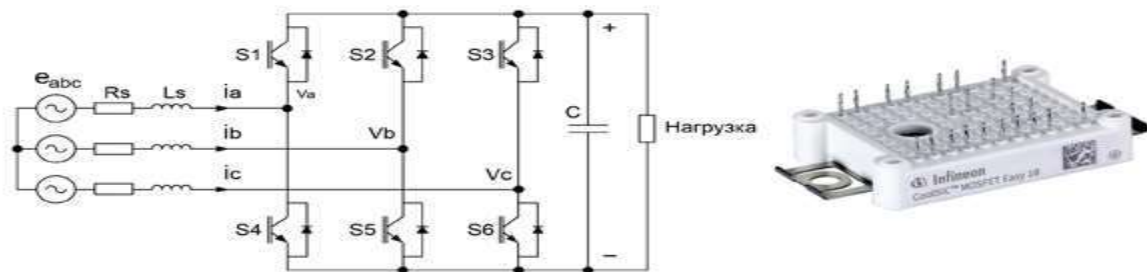


Рисунок 1. Вхідний IGBT каскад реалізований за допомогою одного модуля.

Модуль містить шість МОП-транзисторів, об'єднаних в загальному корпусі. Крім того, до складу модуля входить датчик температури. Модулі забезпечують вихідну потужність 60...100 кВт при частоті 25...45 кГц.

Якщо передача потужності в двох напрямках не потрібна, то найчастіше в якості AC/DC-перетворювача використовується трифазний трирівневий випрямляч з ШІМ-керуванням.

Кожен такий модуль містить два швидкодіючих випрямних діода з рейтингом напруги 1200 В, два повільних випрямних діода з рейтингом напруги 1600 В і два SiC-МОП-транзистора з робочою напругою 1200 В.

Значення SiC-пристроїв, в тому числі діодів і транзисторів, зростає. Ці силові компоненти використовуються як в випрямних каскадах, так і в складі DC/DC-перетворювачів, які забезпечують заряд акумуляторів.

Література

1. Perez M.A., Bernet S., Rodriguez J., Kouro S., Lizana R., Circuit Topologies, Modeling, Control Schemes, and Applications of Modular Multilevel Converters. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 2015, vol.30, no.1, pp. 4-17.