



# ЕЛЕМЕНТ-ПЕРЕТВОРЮВАЧ: ТРІАК – СУЧАСНА ВІТЧИЗНЯНА ЕЛЕМЕНТНА БАЗА ДЛЯ СИЛОВОЇ ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ELEMENT-PERETVORUVACH: Triac is a modern domestic element base for power converting engineering

Розвиток силових напівпровідникових приладів (СНП) в Україні визначається станом вітчизняного ринку перетворювальної техніки, а також світовими тенденціями розвитку силової електроніки. Поряд із широко застосовуваними останнім часом повністю керованими силовими ключами (IGBT, GCT, IGCT, SIT тощо) продовжують користуватися попитом стандартні біполярні прилади. Як і раніше, діоди, тиристори і тріаки залишаються основою вітчизняного перетворювального устаткування для електроенергетики, транспорту, машинобудування, металургії, будіндустрії, військової техніки тощо.

ТОВ "Елемент-Перетворювач" виготовляє широкий ряд низькочастотних діодів, тиристорів, силових напівпровідникових модулів і є одним із небагатьох у світі підприємств з випуску потужних симетричних тиристорів (тріаків) із двополлярним управлінням. Ці пристрої вважаються досить ефективними як регулятори й комутатори у ланцюгах змінного струму промислової частоти. У своїй основі вони мають п'ятишарову  $n-p-n-p-n$  структуру, в якій інтегрально з'єднані дві тиристорні  $p-n-p-n$  структури (пряма й зворотна), включені зустрічно-паралельно.

Тріак має один керувальний електрод, здатний працювати за будь-якого поєднання полярності на силових й керувальному електродах. Великий досвід постачання цих виробів споживачам переконує, що забезпечення стійкості тріаків до критичної швидкості наростання комутаційної напруги ( $dUD/dt$ )<sub>com</sub> — одне з головних завдань вдосконалення тріаків зі збереженням прийнятного рівня потужності керування. Пошук компромісу для поєднання цих параметрів дав змогу розробникам ТОВ "Елемент-Перетворювач" у 2005 році поповнити номенклатурний ряд добре відомих тріаків (ТС106, ТС112, ТС122, ТС132, ТС142, ТС165) тріаком ТС152-160-14 з  $dUD/dt$ <sub>com</sub> = 100 В/мкс.

У першому півріччі 2006 року на ринку силових напівпровідникових приладів буде представлено ще одну розробку конструкторів "Елемент-Перетворювач" — тріак ТС243-500(1000) із пробивною напругою до 2000 В. Під час створення цієї конструкції враховувався увесь світовий досвід розробки потужних тріаків. Пропонована конструкція виконана з максимальною ізоляцією складових структур в об'ємі, з повною відсутністю перекриття  $n^+$  еміттерів в області керування. Це стало можливим завдяки застосуванню нової конструкції керуючої області, що забезпечує включення силової структури струмом 100–200 мА з очікуваним рівнем динамічних параметрів із  $dUD/dt$ <sub>com</sub> = 100–300 В/мкс,  $di/dt$  = 100–200 А/мкс.

Поряд зі струмовим керуванням силовою напівпровідниковою структурою одним із перспективних напрямків вважають застосування світлового випромінювання як керувального сигналу, що уможливило створення нового класу приладів з гальванічною розв'язкою силового й керувального ланцюга.

Власне виробами такого типу є оптронні тріаки, що випускаються серійно: ТСО 115, 132, 142, 165, 152 на стру-

ми 5–125 А та напівпровідникові модулі на основі оптронних тиристорів типів МТОТ04, МТОТ08, МТОТ09 на струми 25–250 А.

В оптронних приладах оптичний зв'язок між джерелом випромінювання (світлодіодом) і фотоприймачем здійснюється шляхом прямого керування світлом, що падає на лицьову поверхню силової  $n-p-n-p-n$  структури, що забезпечує гальванічну розв'язку між сигналом керування й силовим ланцюгом. Однак останнім часом такі оптоелектронні прилади задовольняють не всіх споживачів. Це зумовлено високими струмами ланцюга керування (постійний струм керування повинен бути не нижчим від 80 мА), що не дає можливості застосовувати їх безпосередньо із системами керування (під контролерами), де як керувальні сигнали використано логічні рівні мікросхем серій ТТЛ, ТТЛШ, КМОП тощо.

Сьогодні провідні фірми-виробники оптоелектроніки пропонують як оптичну розв'язку, крім світлодіодів, широкий асортимент слабкострумових оптронів (мікросхеми драйверів) різного призначення з малими струмами в колі керування.

Конструкції силових напівпровідникових приладів, складовою частиною яких є мікросхеми драйверів і силові напівпровідникові структури (тиристори або тріаки), доповнили ряд силових напівпровідникових приладів з оптичною розв'язкою, які випускаються підприємством. Це серія гібридних модулів (МГТСО) на струми 10–500 А напругою до 1600 В. Вони являють собою однофазні оптоелектронні комутатори і, залежно від виконання, містять вбудовану схему контролю переходу через нуль або включаються з подачею керувального сигналу в будь-якій точці фази мережевої напруги.

Модулі МГТСО використовують для регулювання та комутації змінного струму в різних силових електричних установках і пристроях різноманітних систем автоматики, а також як сучасну заміну електромагнітних реле й контакторів. Вони характеризуються незначною потужністю керування (постійний струм керування — 10 мА).

Тріаки виробництва ТОВ "Елемент-Перетворювач" виготовляють у стандартних металоскляних, модульних (МТСТС, МТОТ0) і таблеткових корпусах для роботи в діапазоні струмів від 10 до 1000 А і напругою до 1800 В. На думку численних споживачів цієї продукції, ці прилади є одними із найкращих на світовому ринку силових напівпровідникових приладів.

Не останнім за значенням є і той факт, що авторські права на продукцію ТОВ "Елемент-Перетворювач" захищені численними авторськими свідоцтвами й патентами.

Продукція ТОВ "Елемент-Перетворювач" неодноразово відзначалася медалями й дипломами міжнародних виставок і ярмарків за прогресивні досягнення у сфері високотехнологій.

Підприємство сертифіковане за міжнародним стандартом ISO 9001-2000.

За матеріалами, наданими ТОВ "Елемент-Перетворювач"