

## Применение и выбор полевых транзисторов в схемах преобразователей электрической энергии

Егоров Ю.А., Лагунович А.О., Улащик Н.М.

Белорусский национальный технический университет

С появлением в 70-х годах полевого MOSFET-транзистора ситуация в силовой электронике изменилась. Его характеристики выгодно отличаются от характеристик биполярных транзисторов: MOSFET управляется не током, а напряжением; он меньше реагирует на изменения температуры; имеет низкое сопротивление канала (до 0,003 Ом); имеет широкий диапазон токов (от 0,5 до 100А); имеет рабочее напряжение до 1000В при тяжелых рабочих циклах и низких выходных мощностях.

Типичные применения MOSFET– низковольтный электропривод постоянного и переменного тока (мощностью до 2...3кВт), импульсные источники питания с рабочими частотами выше 200кГц, устройства заряда аккумуляторов и т.п.

При выборе MOSFET следует иметь в виду следующее: потери в них преимущественно состоят из потерь на проводимость и незначительных потерь на переключение; при высоких температурах потери в MOSFET увеличиваются почти на 60%.

Мощность статических потерь транзистора MOSFET:

$$P_D = I_d^2 * R_{DS(on)} * D,$$

где  $I_d$  – среднее значение тока стока за период проводимости;

$R_{DS(on)}$  – сопротивление открытого канала;  $D$  – скважность.

Мощность динамических потерь транзистора MOSFET с учетом тока обратного восстановления оппозитного диода в режиме «тяжелого» переключения:

$$P_{sw} = U_S * (I_H * t_a + 0,5Q_{\pi}) * F,$$

где  $U_S$  – напряжение питания;  $I_H$  – ток нагрузки;  $t_a$  – составляющая времени обратного восстановления  $t_{\pi}$  пока напряжение на диоде остается близким к нулю;  $F$  – частота коммутации транзистора;  $Q_{\pi}$  – заряд обратного восстановления антипараллельного диода.