

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ****С.Н. Кухаренко, Д.В. Шереметьев***Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

У разработчиков силовой электроники сложилось устойчивое мнение об абсолютном преимуществе силовых полупроводниковых приборов с потенциальным управлением (полевые транзисторы, IGBT модули). В качестве доказательства целесообразности применения таких приборов приводится факт малой мощности управления. Однако экспериментальные и аналитические исследования показывают, что использование таких транзисторов не всегда оправдано с точки зрения цены, эксплуатационных затрат, КПД и массогабаритных показателей. У таких приборов мощность управления в статическом режиме ничтожно мала, однако, с увеличением частоты (порядка 100 кГц и выше) мощность потерь на управление становится соизмеримой с потерями на управление биполярными транзисторами. Если учесть то, что потери в силовом ключе состоят из потерь на управление и потерь от коммутлируемого тока, то во многих случаях оказывается, что применение биполярных транзисторов значительно эффективнее. Необходимо также отметить, что технология производства биполярных транзисторов совершенствовалась, и в настоящее время необходима переоценка эффективности применения того или иного полупроводникового прибора.

В докладе представлены экспериментальные зависимости статических потерь в различных типах транзисторов. Дана сравнительная характеристика полевых и биполярных транзисторов, работающих на границе насыщения ($U_{КБ}=0$) [1]. Показаны преимущества современных биполярных транзисторов, производимых в России, с полевыми и IGBT структурами аналогичного класса по току и напряжению.

Предложена методика математической обработки результатов исследования работы транзисторов в ключевом режиме с применением обычных электроннолучевых осциллографов вместо цифровых при наблюдении быстропротекающих процессов. При этом проводилось фотографирование изображений и их последующая оцифровка.

В результате применения данного метода получены различные параметры, характеризующие процесс переключения транзистора, в том числе зависимости входного сопротивления полупроводниковых приборов в функции времени при различных управляющих воздействиях. Полученные результаты доказывают необходимость форсирующего управляющего воздействия. Представленная методика позволяет производить выбор оптимального значения управляющего воздействия (напряжения и тока) для конкретного типа транзистора. Соответственно, данные исследования позволяют сформулировать требования к электрическим характеристикам управляющих и коммутлируемых цепей при создании оптимальных траекторий переключения, а также получить необходимые сведения о возможностях того или иного полупроводникового прибора для оценки эффективности его использования.

Рассмотренная методика исследований опробована при выборе силовых приборов и технических решений для железнодорожного преобразователя типа ПСЖ.

Литература

1. Веднеев Г.М. Силовые биполярные транзисторы при работе в ключевых режимах. – Тр. Моск. энергетического ин-та, 1991. – Вып. 487. – С. 15-22.