УДК 621.313.13

СХЕМОТЕХНИКА *IGBT* ТРАНЗИСТОРОВ

Курьянов П.В.

Научный руководитель старший преподаватель Михальцевич Г.А.

Сейчас в электронике стали очень популярны *IGBT* транзисторы. В переводе с английского, обозначают ***I**nsulated **G**ate **B**ipolar **T**ransistor*, а в переводе на русский язык это означает биполярные транзисторы с изолированным затвором. И создали их в компании Дженерал Электрик, а появились на рынке под брендом Моторола. Этот транзистор является совмещение полевого и биполярного транзистора. Значит, он соединил лучшие черты полевого транзистора и биполярного. Целью работы являлось получить управление биполярным транзистором с помощью полевого транзистора. А значит, переключение большой нагрузки можно проводить с помощью маленькой мощности, так как сигнал поступает на затвор полевого транзистора. Входные характеристики данного транзистора подобны входным характеристикам полевого транзистора, а выходные – выходным характеристикам биполярного.

Устройство транзистора представлено на рис. 1. Он включает в себя каскад двух электронных ключей, которые управляют выходом.

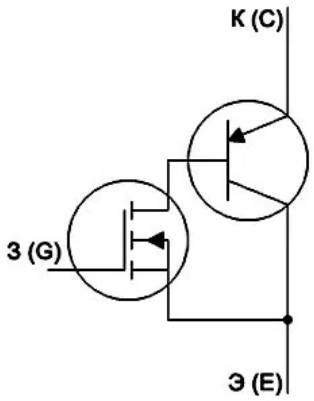

Рисунок 1. Устройство транзистора

Принцип работы транзистора состоит из двух частей:

1. Начинается он с подачи положительного потенциала между истоком и затвором, после чего полевой транзистор открывается, и появляется *n*-канал между стоком и истоком.
2. Затем появляется движение заряженных электронов из *n*-области в *p*-область, а значит, открывается биполярный транзистор. После чего от эмиттера к коллектору протекает электрический ток.

Существуют отличительные особенности данного транзистора: он может управляться напряжением; имеет низкие потери; имеется возможность работать при температурах выше тысячи градусов; он может работать с напряжением более 1000 В и мощностями свыше 5 кВт.

Основные преимущества данных транзисторов:

- Большая плотность тока.
- Практически отсутствуют потери статического и динамического типа.
- Отсутствие короткого замыкания.
- Достаточно несложное параллельное соединение.

Структура и обозначение на схемах *IGBT* транзистора изображена на рис. 2.

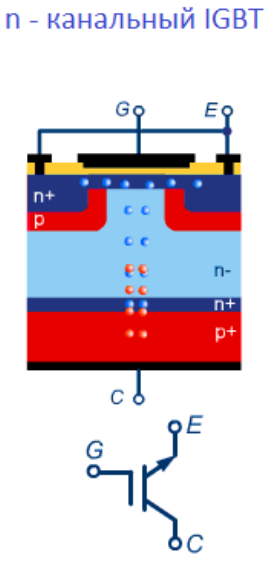

Рисунок 2. Структура и обозначение на схемах *IGBT* транзистора

Данные преимущества позволяют нам использовать данные транзисторы в различных устройствах, таких как инверторы, регуляторы тока. Их можно так же встретить в сварочных устройствах. Встречаются они так же в электротранспорте, таком как троллейбусы и трамваи. Данные транзисторы позволяют повысить плавность хода электротранспорта.

Такие транзисторы можно так же обнаружить в источник бесперебойного питания. Встречаются так же и в сетях высокого напряжения. Широко используются они так же в бытовых приборах, таких как стиральные машины, кухонные приборы, швейные машины. Как отмечалось выше, используются они в транспортных машинах, так же могу быть установлены в системах электронного зажигания машин.

Данные транзисторы могут быть созданы как в виде полупроводников, так и в виде модулей. Модули можно встретить в частотных преобразователях.

Рабочая частота транзистора до 50 кГц. При ее повышении, увеличиваются и потери. Максимальное напряжение выше 400 В, при котором транзисторы наиболее эффективны.