

IGBT (绝缘栅双极晶体管) 是一种复合了功率场效应管和电力晶体管的优点而产生的一种新型复合器件,它同时具有 MOSFET 的高速开关及电压驱动特性和双极晶体管的低饱和电压特性,易实现较大电流的能力,既具有输入阻抗高、工作速度快、热稳定性好和驱动电路简单的优点,又具有通态电压低、耐压高和承受电流大的优点。近年来 IGBT 成为电力电子领域中尤为瞩目的电力电子器件,并得到越来越广泛的应用。那么 IGBT 的测试就变的尤为重要了,IGBT 的测试包括静态参数测试、动态参数测试、短路测试、热阻测试等,这里介绍下 IGBT 的动态参数测试,要进行 IGBT 动态参数测试,首先就要了解 IGBT 有哪些动态参数,IGBT 动态参数有  $T(on)$ 、 $T_d(on)$ 、 $T_r$ 、 $E(on)$ 、 $T(off)$ 、 $T_d(off)$ 、 $T_f$ 、 $E(off)$  等。

- 1、 开通特性:开通时间  $T(on)$ , 开通延时时间  $T_d(on)$ , 上升时间  $T_r$  及开通损耗  $E(on)$ 。

开通延时时间  $T_d(on)$  定义为从栅极电压正偏压的 10% 开始到集电极电流上升至最终值的 10% 为止的一段时间。而集电极电流从最终值的 10% 到最终值的 90% 之间的一段集电极电流上升时间称之为开通上升时间  $T_r$ 。开通时间  $T(on)$  是开通延时时间  $T_d(on)$  和开通上升时间  $T_r$  之和。开通损耗  $E(on)$  是开通过程中电压、电流乘积在某一时间段内的积分。

- 2、 关断特性:关断时间  $T(off)$ , 关断延时时间  $T_d(off)$ , 下降时间  $T_f$  及关断损耗  $E(off)$ 。

关断延时时间  $T_d(off)$  定义为从栅极电压下降至其开通值的 90% 开始到集电极电流下降到开通值的 90% 为止的一段时间。而集电极电流由初始值的 90% 下降到 10% 之间的一段时间称为关断下降时间  $T_f$ 。关断损耗  $E(off)$  是关断过程中电压、电流乘积在某一时间段内积分。

- 3、 二极管恢复特性:反向恢复时间  $T_{rr}$ , 反向恢复电流  $I_{rr}$ , 反向恢复电荷  $Q_{rr}$  及反向恢复  $di/dt$ 。

IGBT 模块反并联二极管从通态向阻断态转换的过程称为反向恢复过程。反向恢复电流  $I_{rr}$  是反并联二极管从通态向阻断转换的过程中,电流反向达到的最大电流值。反向恢复时间  $T_{rr}$  是反并联二极管的电流从第一次 0 点到反向最大值再回到 0 点的这段时间。反向恢复  $di/dt$  是反并联二极管正向电流的 50% 到第一次降到 0 点这一段的电流斜率。反向恢复电荷  $Q_{rr}$  是反并联二极管的电流从第一次 0 点到第二次 0 点这段时间内的电荷量。