

2. 开通速度, 由允许的电流峰值 (负载电流+续流二极管依赖于 di/dt 的反向恢复电流) 所限制。

另外, 特别是对于大功率范围内的晶体管来说, 过于陡峭的 dv/dt 和 di/dt 值可能会引起电磁干扰, 或在某些特定的负载 (机器) 中引发 dv/dt 问题。

因此, 在决定开关频率和开关时间时, 无论如何都要从尽可能满足各方面的要求之中寻找一个最佳的平衡点。例如, 应用方面的考虑 (如开关频率在听力范围之外)、开关时间与开关损耗、散热条件以及抗电磁干扰的能力等。

以下为标准模块所能够采用的开关频率的推荐值, 前提是模块的性能能够被充分地利用:

硬开关:	MOSFET 模块	低截止电压	至 250 kHz
		高截止电压	至 100kHz
	IGBT 模块	600 V	至 30 kHz
		1200 V	至 20 kHz
1700 V		至 10 kHz	
软开关:	MOSFET 模块	3300 V	至 3 kHz
		低截止电压	至 500 kHz
	IGBT 模块	高截止电压	至 250 kHz
			至 150 kHz

对于为快速开关而特别设计的模块来说, 它们可以达到更高的开关频率。

3.2 传热性能

3.2.1 功耗的平衡

3.2.1.1 单项功耗和总功耗

导论

在 3.2 章中, 所有的讲述都是有关 IGBT 模块的。但所有的讨论和计算也同样适用于 MOSFET 模块, 前提是将所有的下标符号做相应的代换。

本章将重点讨论电压型的硬开关变流器。

在电力电子应用中, IGBT 和二极管主要工作在开关状态, 并周期性地经历各种静态和动态的状态。而在这每一个状态中, 都会产生一部分功率损耗或能量损耗。这些功率损耗相加, 即为开关器件的总功耗。它使器件发热。因此, 在应用半导体器件时, 应使变流器在任一运行状态下均不得超过由制造商所给出的最大允许结温 (对于硅元件来说 $T_j = 150^\circ\text{C}$)。