

漏源或集电极—发射极间过压保护

在功率晶体管的主电路端子上,电压的限制可以通过晶体管本身(MOSFET的雪崩吸收)、通过无源网络或有源电路来实现。这些方法的作用是,使晶体管在过压时依照事先的设定有限地导通(见3.6.3节)。

在SKiiPACK驱动器内有一个选项(Option-U)。它是一个简单的保护装置,可以检测静态的直流母线电压,但不能检测开关时的过电压和它的快速过电压尖峰。在这个装置里,采用一个“准”隔离式的网络来检测直流母线电压的实际值,并将其传递给控制环。一旦设定的最大定额被超过,就触发故障记忆电路。若负载为回馈型,就可以通过启用制动斩波电路来保护直流母线电容。

过温保护

功率晶体管的芯片温度或接近芯片处的散热器温度可以用3.6.3.3所述的计算方法来确定。如果传感器是隔离式的,则可以将温度信号(例如电压)传递到控制环。一旦某个最大定额被超过,一次侧的一个触发电路就会把故障记忆电路设置成故障状态。

栅极电源电压 V_{GG+} 和 $|V_{GG-}|$ 的欠压保护

如果栅极控制电压有明显的降低,则可能危及到二次侧控制、保护和传输单元的正常工作的。另一方面,功率晶体管则不能充分地导通或截止。

为了及时地监测到此状态,驱动电压之一或内置的驱动电源的工作方式将被监测。在失效状态时,故障记忆电路被设置为故障状态。

3.5.5 时间常数和内部互锁功能

短脉冲抑制

尤其在采用脉冲变压器或光耦来隔离控制信号时,应注意防止驱动器受过低或过短的控制信号的作用(干扰信号)而出现误动作。

例如,采用在电位隔离处串联一个施密特触发器的方法,可以抑制所有的低于逻辑电平(CMOS, TTL)或短于 $0.2-0.5\mu\text{s}$ 的开关信号。类似的方法可用于光耦的二次侧。

桥臂控制的死区时间和防直通互锁

采用电压型变流电路时,为避免直通短路,位于同一桥臂的两个MOSFET或IGBT不能同时开通。

在静态时,这一状态可以通过两个驱动器之间的互锁来避免。即使在驱动器的输入信号受到干扰时,这一方法也同样适用(因为电流型变流电路要求驱动电路能够重叠动作,所以这一方法不适用于电流型变流电路)。

总的死区时间约为 $T_{\text{dead}} = 2\text{--}10\mu\text{s}$, 取决于晶体管的型号、具体的应用以及驱动器。

通过测量漏极或集电极电流以及漏源或集电极-发射极电压进行短路保护时所需的锁定时间

若晶体管因为以上某个参数的实测值超过其最大定额而被关断, 那么开通时所引起的峰值电流部分就必须被剔除于测量时间之外。在检测 IGBT 是否进入非饱和状态时, 还必须考虑其动态的饱和电压特性。在开通过程的最初几个微秒, V_{CEsatdyn} 明显高于其最终值 V_{CEsat} (图 3.42)。因此, 在一个设定的窗口时间内, 检测电路的响应值应跟随如图 3.42 所示出的 V_{CEsat} 曲线。从安全的短路保护角度来考虑, 这个锁定时间不得大于 $10\mu\text{s}$ (见 3.6)。

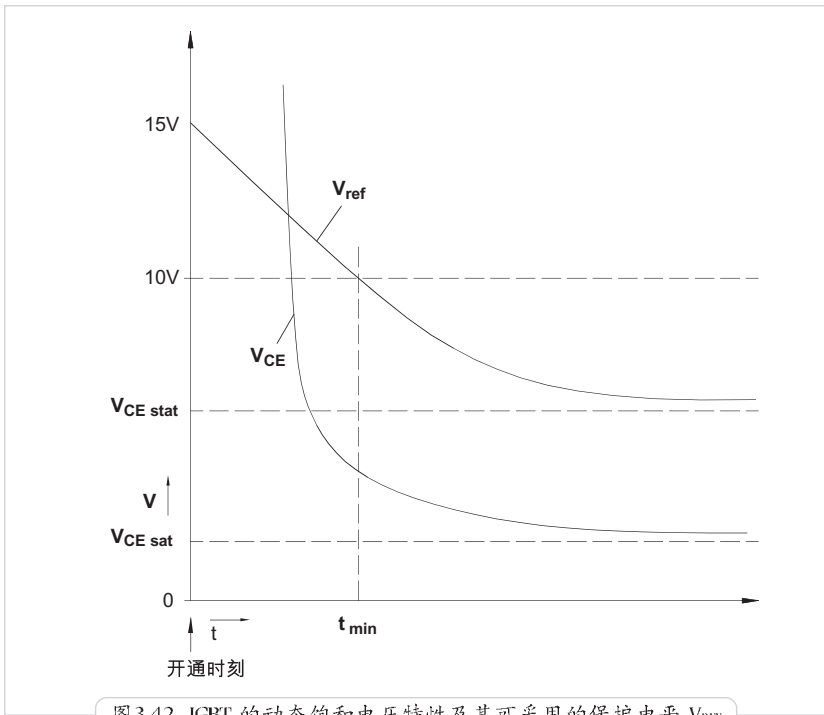


图 3.42 IGBT 的动态饱和电压特性及其可采用的保护电平 V_{REF}

3.5.6 控制信号和驱动能量的传输

控制信号和驱动能量必须从控制单元传送到驱动级。同样, 驱动的状态和故障信号、有时还有模拟的测量值(电流、温度、某些情况下还有直流母线电压), 必须被送回。

在大多数应用中, 信号是通过光电式或变压器式(感应式)的隔离单元或准隔离单元, 如自举电路或电平转移电路来传输的。