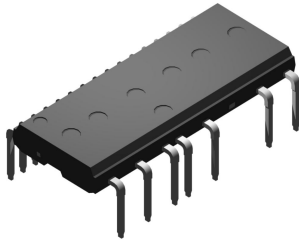
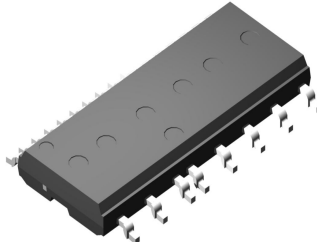


智能功率模块(IPM), 600V/5A 3 相半桥驱动



DIP23-FP



SOP23-FP

产品名称	封装形式	打印名称
SPE05S60T-A	DIP23-FP	SPE05S60T-A
SPE05S60T-C	SOP23-FP	SPE05S60T-C

主要功能及额定参数:

- 内置6个600V/5A IGBT和3个半桥栅极驱动
- 内置自举二极管
- 3个独立的IGBT源极副直流端用于变频器电流检测的应用

特点:

- 信号高电平有效, 兼容3.3V 和5V 的MCU
- 优化并采用了低电磁干扰设计
- 内置欠压保护
- 绝缘耐压: 1500V
- 符合ROHS

应用:

- 小功率电机
- 油烟机
- 风扇
- 空气净化器
- 洗碗机水泵

模块内部电路图

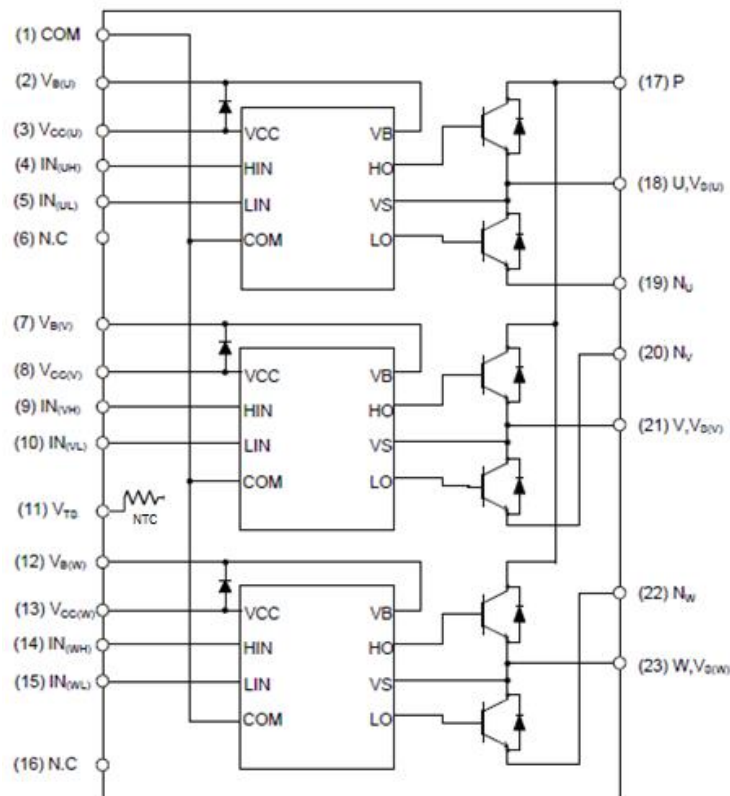


图 1: 内部电路图

管脚说明

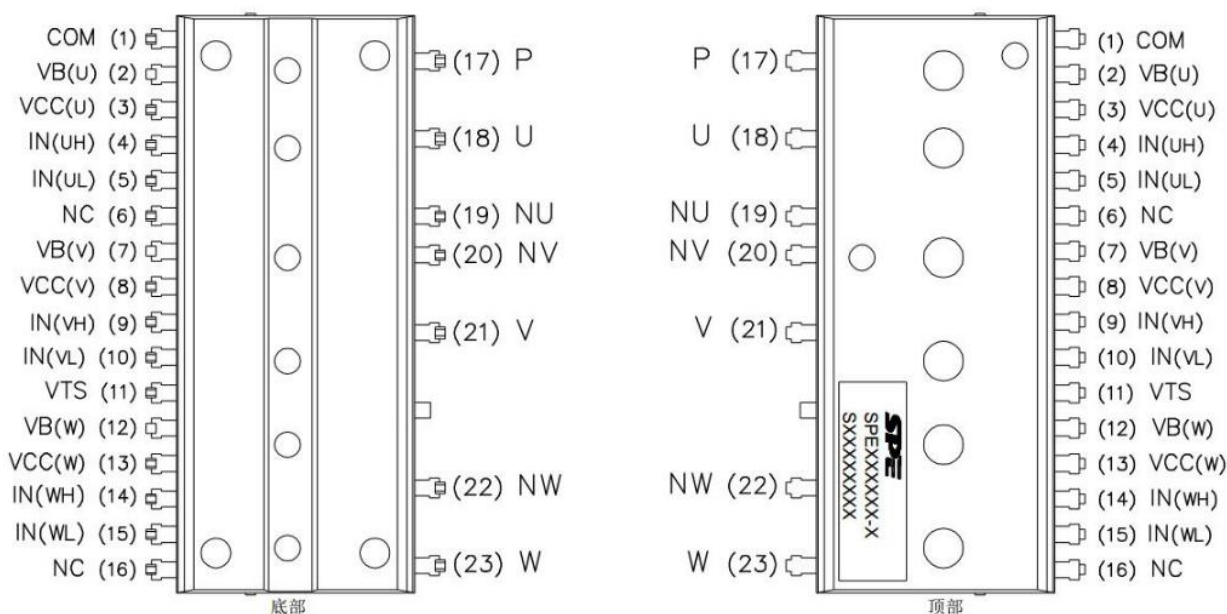


图 2: 管脚图

管脚描述

管脚编号	管脚名称	管脚描述
1	COM	IC 公共电源接地
2	V _{B(U)}	U相高端IGBT驱动的偏压
3	V _{CC(U)}	U相IC和低端IGBT驱动的偏压
4	IN _(UH)	U相高端的信号输入
5	IN _(UL)	U相低端的信号输入
6	N.C	无连接
7	V _{B(V)}	V相高端IGBT驱动的偏压
8	V _{CC(V)}	V相IC和低端IGBT驱动的偏压
9	IN _(VH)	V相高端的信号输入
10	IN _(VL)	V相低端的信号输入
11	V _{TS}	部分产品含VTS,实际情况根据产品特性而定
12	V _{B(W)}	W相高端IGBT驱动的偏压
13	V _{CC(W)}	W相IC和低端IGBT驱动的偏压
14	IN _(WH)	W相高端的信号输入
15	IN _(WL)	W相低端的信号输入
16	N.C	无连接
17	P	直流输入正端
18	U, V _{S(U)}	高端IGBT驱动的U相偏压接地输出
19	N _U	U相的直流输入负端
20	N _V	V相的直流输入负端
21	V, V _{S(V)}	高端IGBT驱动的V相偏压接地输出
22	N _W	W相的直流输入负端
23	W, V _{S(W)}	高端IGBT驱动的W相偏压接地输出

最大额定值

逆变器部分

记号	参数	条件	额定值	单位
V _{CC}	电源电压	应用于 P- NU, NV, NW 之间	450	V
V _{CC(Surge)}	电源电压 (含浪涌)	应用于 P- NU, NV, NW 之间	500	V
V _{CES}	集电极-发射极之间电压		600	V
±I _C	集电极电流	T _C = 25°C,	5	A
±I _{CP}	集电极电流 (峰值)	T _C = 25°C, 脉冲宽度小于 1ms	12	A
P _C	集电极功耗	T _C = 25°C, 单晶片	23	W
T _J	结温	(见备注 1)	-40~150	°C

备注1: IPM 功率晶片最大额定结温为150°C(@表面温度T_C ≤ 100°C)。然而,为了确保IPM 运行安全, 结温应限定于 T_{J(av)} ≤ 125°C (@表面温度 T_C ≤ 100°C)。

控制部分

记号	参数	条件	额定值	单位
V _{CC}	控制电源电压	施加在V _{CC} 和COM之间	20	V
V _{BS}	高端偏置电压	施加在V _B 和V _S 之间	20	V
V _{IN}	输入信号电压	施加在IN和COM之间	-0.5V _{CC} +0.5	V

自举二极管部分

记号	参数	条件	额定值	单位
V _{RRMB}	最大重复反向电压		600	V
*I _{FB}	正向电流	T _C = 25°C	1	A
*I _{FPB}	正向电流 (峰值)	T _C = 25°C, Under 1ms Pulse Width	2	A
T _J	工作结温		-40~150	°C

整个系统

记号	参数	条件	额定值	单位
V _{PN(PROT)}	自我保护电源电压限制	V _{CC} =V _{BS} =13.5V~16.5V, T _J =125°C, 非重复性, <2us	400	V
TC	模块壳体工作温度	-40°C ≤ T _J ≤ 150°C	-30 ~ 125	°C
T _{STG}	存储温度		-40~125	°C
V _{ISO}	绝缘耐压	60Hz, 正弦波, 1分钟, 连接基板到引脚	1500	V _{rms}

热阻

记号	参数	条件	额定值	单位
R _{th(j-c)Q}	节点-壳体热阻 (备注 2)	逆变器工作条件下的单个IGBT	5.5	°C/W
R _{th(j-c)F}		逆变器工作条件下的单个FRD	6.9	

备注2: 关于壳体温度 (TC) 的测量点, 参见图4。

电气特性 $T_J = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

逆变部分

记号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
$V_{CE(SAT)}$	集电极-发射极间饱和电压	$V_D = V_{DB} = 15\text{V}$, $V_{IN} = 5\text{V}$	$I_C = 5\text{A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$,	-	1.95	-	V
			$I_C = 5\text{A}$, $T_J = 125^\circ\text{C}$,	-	2.3	-	
V_{EC}	FWD正向电压	$V_{IN} = 0\text{V}$, $I_C = -5\text{A}$,		-	1.6	2.0	V
I_{CES}	集电极-发射极间漏电流	$V_{CE} = V_{CES}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$	-	-	7.5	μA
			$T_J = 125^\circ\text{C}$,	-	-	1	mA
t_{ON}	开关时间 (备注3)	$V_{PN} = 300\text{V}$, $V_D = V_{DB} = 15\text{V}$, $I_C = 5\text{A}$ $V_{IN} = 0\text{V} \leftrightarrow 5\text{V}$, 电感负载 / Inductive Load		-	0.62	-	μS
$T_{C(ON)}$				-	0.13	-	
t_{OFF}				-	0.7	-	
$T_{C(OFF)}$				-	0.06	-	
t_{rr}				-	0.12	-	
E_{on}	开通损耗	$I_C = 5\text{A}$, $V_{CC} = 400\text{V}$, $V_D = V_{DB}$ $= 15\text{V}$, $L = 1\text{mH}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$		-	42	92	μJ
E_{off}	关断损耗			-	90	142	

备注3: t_{ON} 和 t_{OFF} 包括驱动 I_C 内部传输延迟时间。 $t_{C(ON)}$ 和 $t_{C(OFF)}$ 是 IGBT 自身被内部给定门极驱动条件下的开关时间。

控制部分

记号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
I_{QCC}	V_{CC} 静态电流	$V_{CC} = 15\text{V}$ $V_{IN} = 0\text{V}$	施加在 V_{CC} 和 COM 之间	-	200	300	μA
I_{QBS}	V_{BS} 静态电流	$V_{BS} = 15\text{V}$ $V_{IN} = 0$	施加在 $V_{B(U)}-U$, $V_{B(V)}-V$, $V_{B(W)}-W$	-	50	100	μA
UV_{CCD}	低端欠压保护 (图 6)	V_{CC} 欠压保护检测电平		7.2	8.0	8.8	V
UV_{CCR}		V_{CC} 欠压保护复位电平		8.0	8.8	9.8	V
UV_{BSD}	高侧欠压保护 (图 7)	V_{BS} 欠压保护检测电平		7.2	8.0	8.8	V
UV_{BSR}		V_{BS} 欠压保护复位电平		8.0	8.8	9.8	V
V_{TS}	HVIC温度检测电压输出	$V_{CC} = 15\text{V}$, $T_{HVIC} = 25^\circ\text{C}$ (备注4) $V_{CC} = 15\text{V}$, $T_{HVIC} = 25^\circ\text{C}$		650	700	750	mV
V_{IH}	导通阈值电压	逻辑高电平	施加在 V_{IN} 和 COM 之间	-	-	2.8	V
V_{IL}	关断阈值电压	逻辑低电平		0.6	-	-	V

备注4: V_{TS} 只能用于模块的温度检测, 但不能自动关闭 IGBTs。

自举二极管部分

记号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{FB}	正向电压	$I_F = 0.1\text{ A}$, $T_C = 25^\circ\text{C}$ $I_F = 0.1\text{ A}$, $T_C = 25^\circ\text{C}$	-	4.5	-	V
t_{rB}	反向恢复时间	$I_F = 0.1\text{ A}$, $T_C = 25^\circ\text{C}$	-	80	-	ns
R_{BSD}	串联电阻	$V_{F1} = 4\text{ V}$, $V_{F2} = 10\text{ V}$	20	30	40	Ω

推荐工作条件

记号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{PN}	电源电压	施加在 P 和 N 之间	-	300	400	V
V_{CC}	控制电源电压	施加在 V_{CC} 和 COM 之间	13.5	15.0	16.5	V
V_{BS}	高端偏压	施加在 V_B 和 V_S 之间	13.5	15.0	16.5	V
dV_{CC}/dt , dV_{BS}/dt	控制电源波动		-1	-	1	V/us
$V_{IN(ON)}$	输入导通阈值电压	施加在 V_{IN} 和 COM 之间	2.8	-	V_{CC}	V
$V_{IN(OFF)}$	输入关断阈值电压		0	-	0.6	V
t_{dead}	防止桥臂直通的死区时间	$V_{CC} = V_{BS} = 13.5 \sim 16.5\text{ V}$, $T_J \leq 150^\circ\text{C}$	1.0	-	-	us
F_{PWM}	PWM 开关频率	$T_J \leq 150^\circ\text{C}$	-	-	20	KHz
COM	COM 电压波动	COM 和 NU, NV, NW 之间 (包括浪涌)	-5	-	+5	V

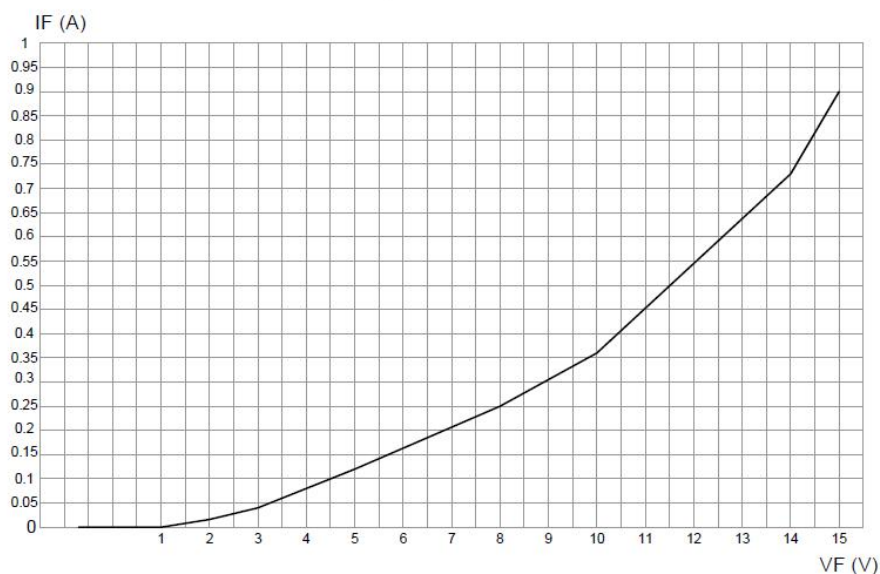
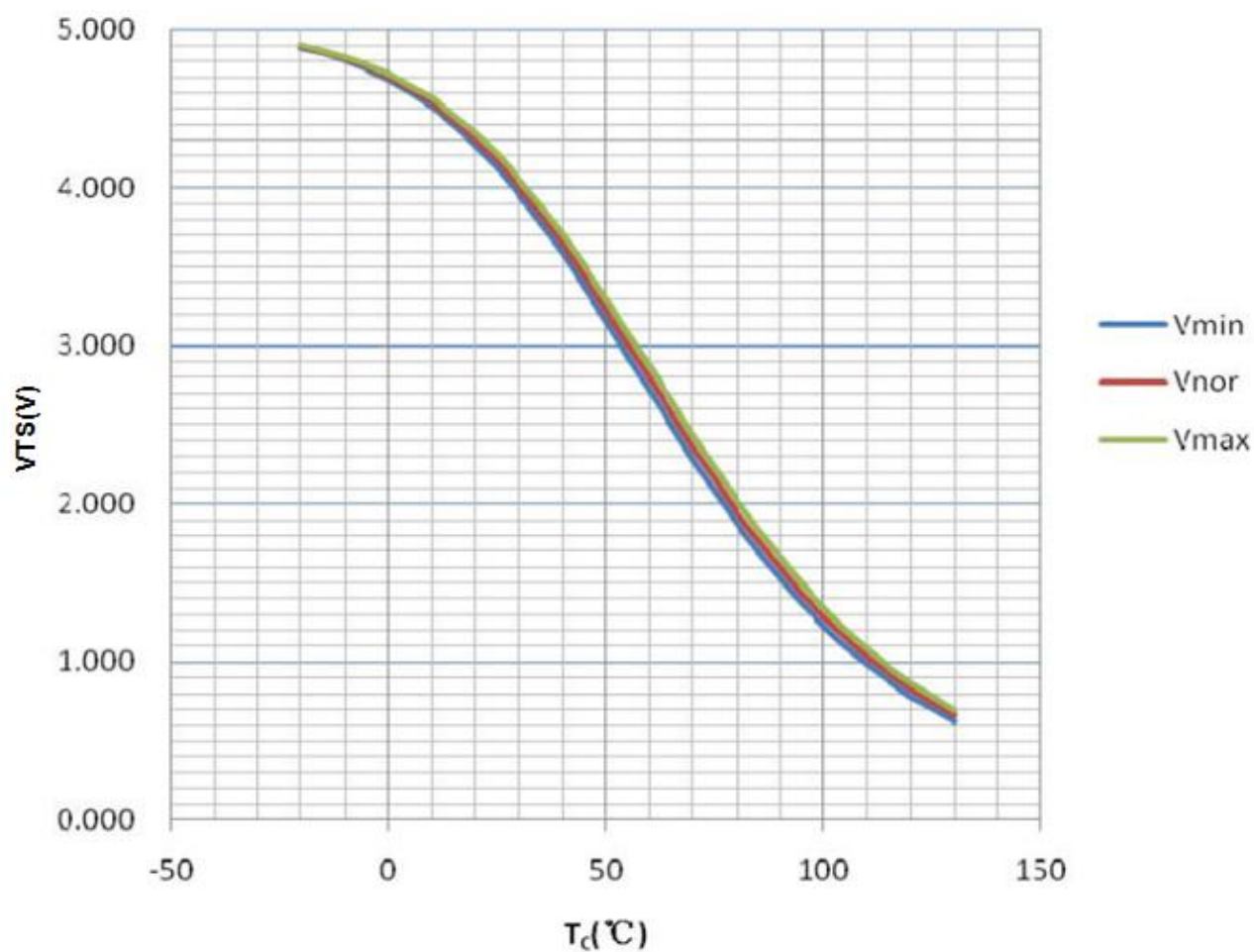
Built in Bootstrap Diode V_F - I_F Characteristic

图 3. 内置自举二极管特性 (典型值)

图 4. V_{TS} 温度曲线

注/Note:

部分产品含 VTS，实际情况根据产品特性而定。

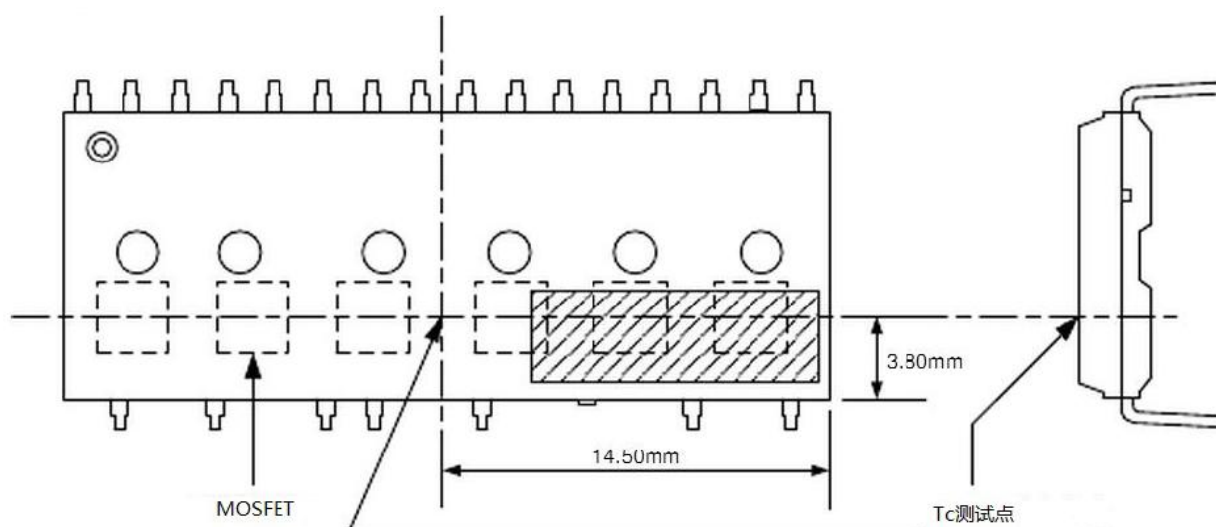


图 5. 壳体温度测量

注/Note:

将热电偶贴在 IPM 封装（如果应用到，放在 IPM 封装和散热器中间）的散热片的顶部，以获得正确的温度测量数值。

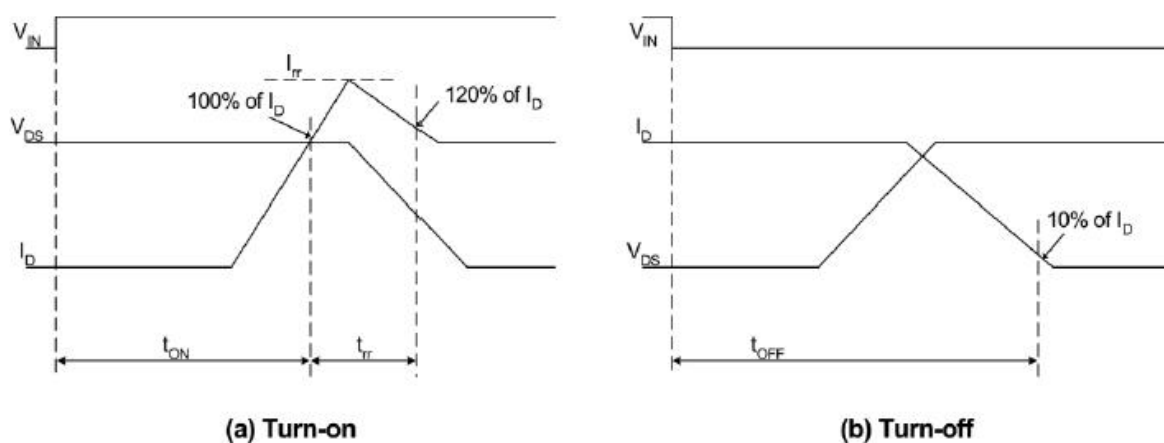


图 6. 开关时间定义

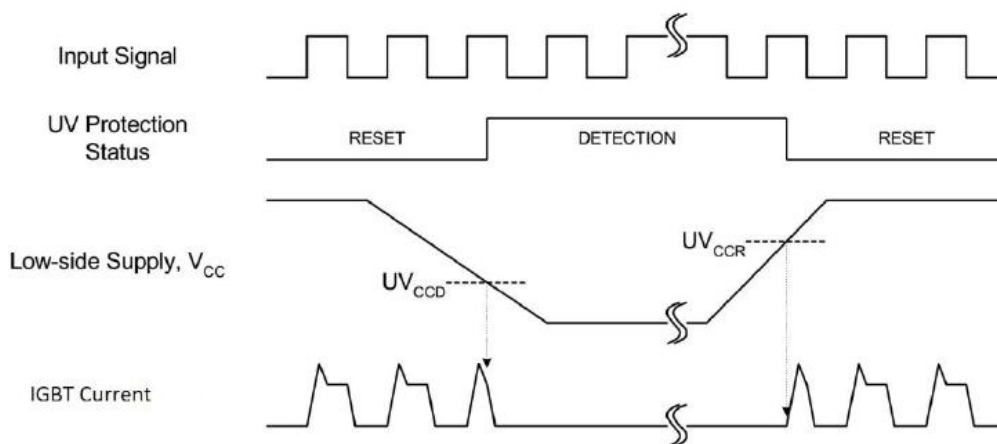


图 7. 欠压保护（低端）

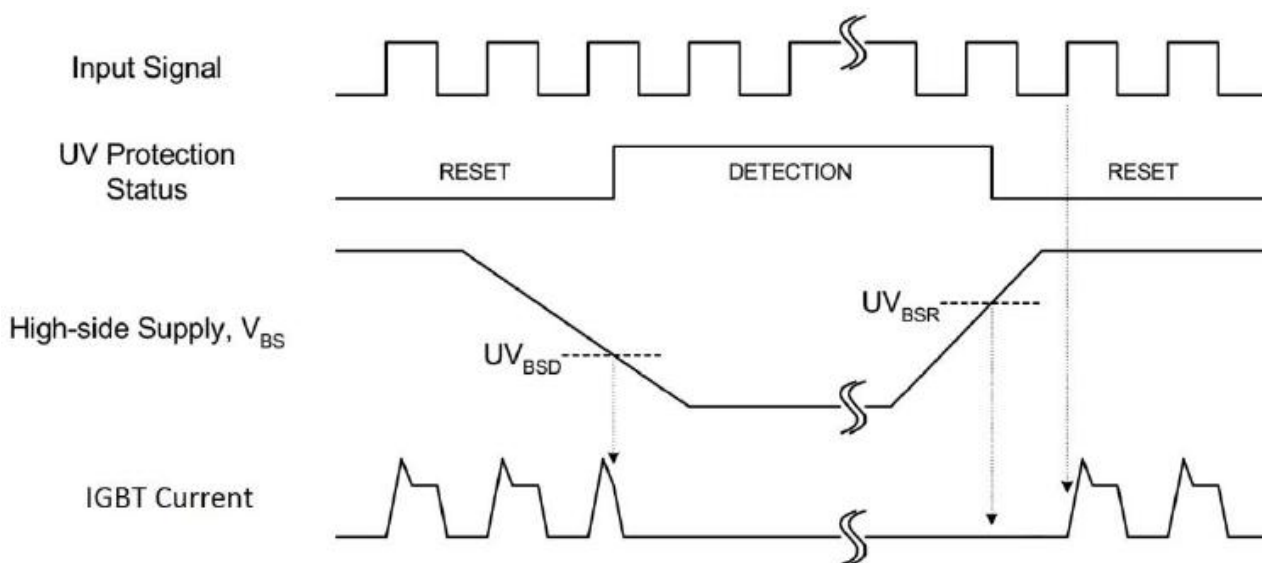


图 8. 欠压保护（高端）

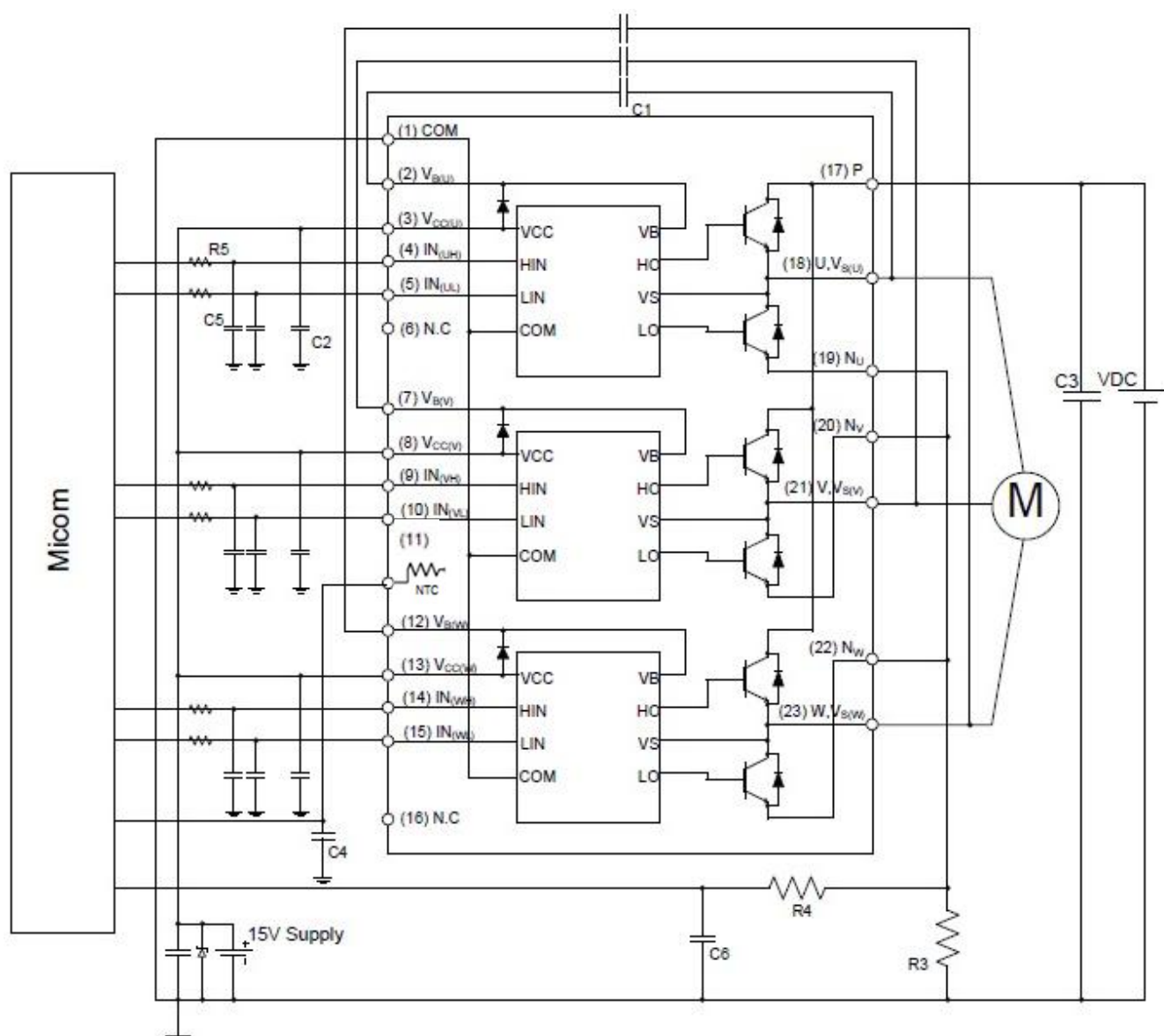


图 9. 应用电路实例

注/Note:

1. 关于引脚的位置请参阅图1。
2. IPM产品和MCU的每个输入端的RC耦合（R5和C5，R4和C6）和C4，能有效地防止由浪涌噪声产生的错误的输入信号。
3. 由于位于COM和低端IGBT的源极端子之间，R3的压降会影响低端的开关性能和自举特性。为此稳态情况下的R3的压降应小于1V。
4. 为避免浪涌电压和HVIC故障，接地线和输出端子之间的接线应短且粗。
5. 所有的滤波电容器应紧密连接到IPM产品，他们应当具有能够很好的阻挡高频纹波电流的特性。

外形封装图

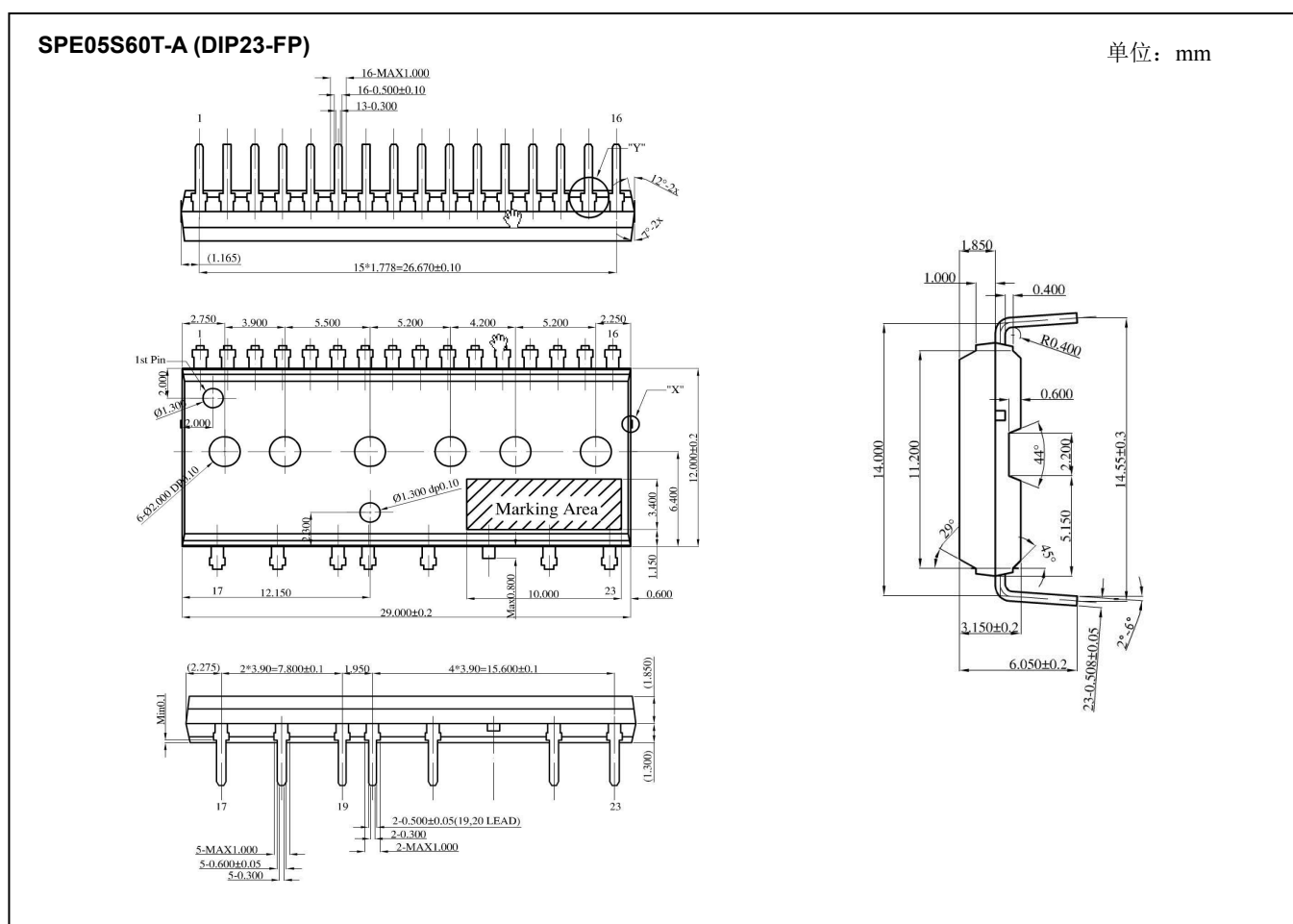


图 10: SPE05S60T-A 封装外形图

SPE05S60T-C(SOP23-FP)

单位: mm

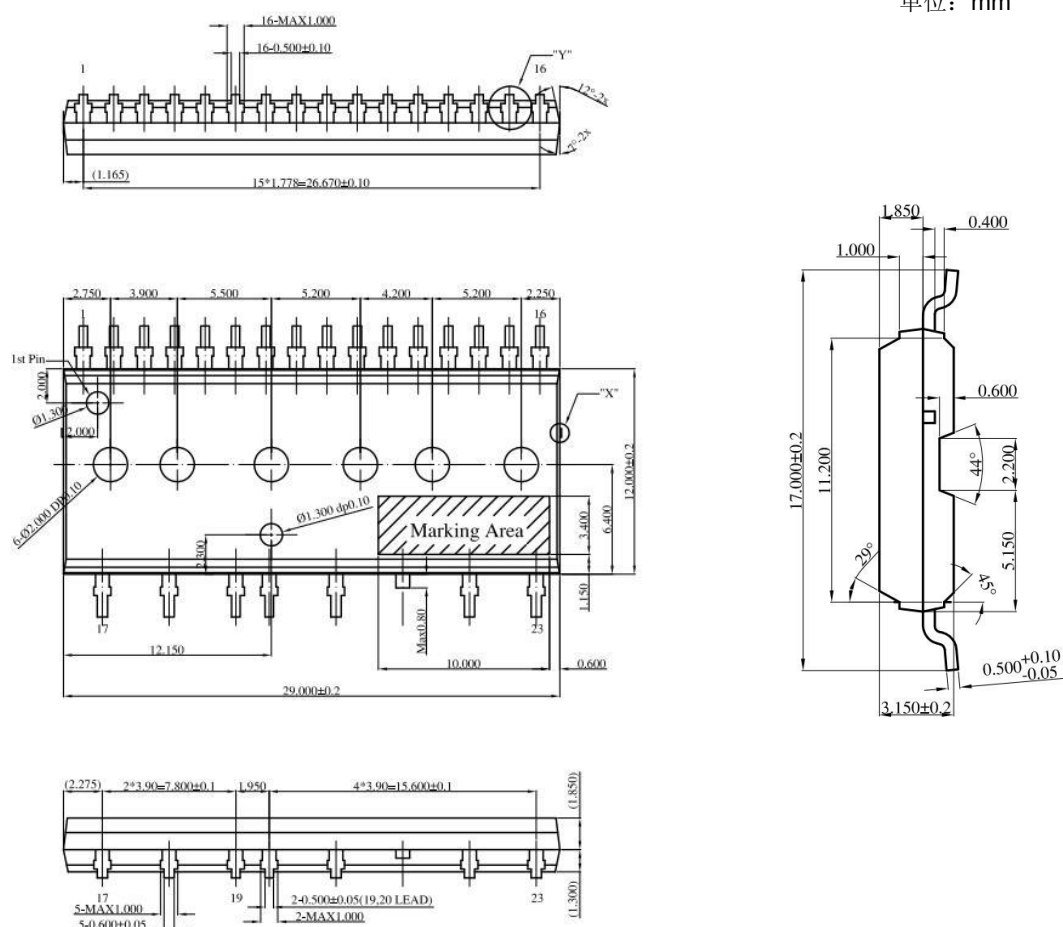


图 11: SPE05S60T-C 封装外形图

温馨提示:

处理废弃电子产品, 应当符合国家有关资源综合利用、环境保护、劳动安全和保障人体健康的要求。

请按当地规定处理, 不可将它们作为生活垃圾处理。

修改记录

版本	制定者	修改日期	修改内容
第1版	陈浩	2018-8-17	初始版本
第2版	陈浩	2018-11-22	VTS引脚上贴附NTC