

智能功率模块(IPM), 500V/2A 三相全桥驱动

描述

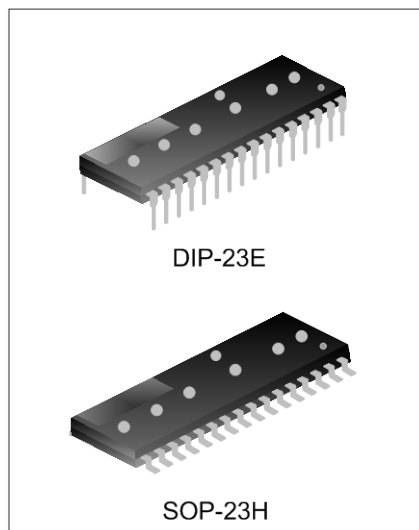
SD02M50DBE/DBS是高度集成、高可靠性的三相无刷直流电机驱动电路，主要应用于风扇类的小功率电机驱动。其内置了6个快恢复功率MOS管和3个半桥高压栅极驱动电路。

SD02M50DBE/DBS内部集成了欠压保护功能，提供了优异的保护和失效保护操作。由于每一相都有一个独立的负直流端，其电流可以分别单独检测。

SD02M50DBE/DBS采用了高绝缘、易导热和低电磁干扰的设计，提供了非常紧凑的封装体，使用非常方便，尤其适合内置于电机的应用和要求紧凑安装の場合。

主要特点

- ◆ 内置 6 个 500V/2A 的快恢复功率 MOS 管
- ◆ 内置高压栅极驱动电路(HVIC)
- ◆ 内置欠压保护
- ◆ 内置自举二极管
- ◆ 完全兼容 3.3V 和 5V 的 MCU 的接口，高电平有效
- ◆ 3 个独立的负直流端用于变频器电流检测的应用
- ◆ 优化并采用了低电磁干扰设计
- ◆ 绝缘级别 1500V_{rms}/min



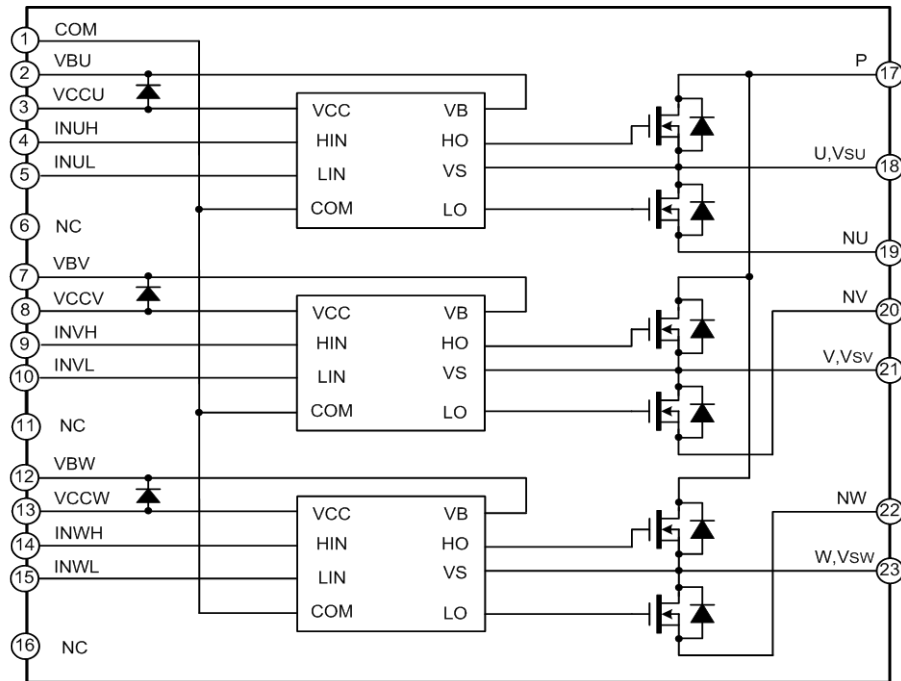
应用

- ◆ 室内/户外空调
- ◆ 冰箱压缩机
- ◆ 排气扇
- ◆ 风扇
- ◆ 空气净化器
- ◆ 洗碗机水泵

产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	环保等级	包装
SD02M50DBE	DIP-23E	SD02M50DBE	无铅	料管
SD02M50DBS	SOP-23H	SD02M50DBS	无铅	料管

内部框图



极限参数

参 数	符号	参 数 范 围	单 位
加在P-N之间的电源电压	V_{PN}	500	V
单个功率MOS的漏极持续电流, $T_C=25^{\circ}\text{C}$	I_{D25}	2.0	A
单个功率MOS的漏极持续电流, $T_C=80^{\circ}\text{C}$	I_{D80}	1.5	A
单个功率MOS的漏极峰值电流 $T_C=25^{\circ}\text{C}$, 脉冲宽度 $<100\mu\text{s}$	I_{DP}	3.0	A
最大功率耗散, $T_C=25^{\circ}\text{C}$	P_D	13.4	W
控制电源电压	V_{CC}	20	V
高侧控制电压	V_{BS}	20	V
输入信号电压	V_{IN}	$-0.3\sim V_{CC}+0.3$	V
工作结温范围	T_J	$-40\sim 150$	$^{\circ}\text{C}$
工作壳温范围, $T_J\leq 150^{\circ}\text{C}$ (备注1)	T_C	$-40\sim 125$	$^{\circ}\text{C}$
存储温度范围	T_{STG}	$-40\sim 125$	$^{\circ}\text{C}$
结壳热阻	$R_{\theta JC}$	9.3	$^{\circ}\text{C/W}$
绝缘电压, 60Hz, 正弦, 交流1分钟, 引脚与散热片之间	V_{ISO}	1500	V_{rms}
自举二极管正向电流, $T_C=25^{\circ}\text{C}$	I_F	0.5	A
自举二极管正向电流峰值, $T_C=25^{\circ}\text{C}$, 脉宽1ms	I_{FP}	1.5	A

备注1: 壳温测试点, 请看图3所示。

推荐工作条件

参 数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{PN}	-	300	400	V
控制电源电压	V_{CC}	13.5	15	16.5	V
高侧控制电压	V_{BS}	13.5	15	16.5	V
输入的开启电压	$V_{IN(ON)}$	3.0	-	V_{CC}	V
输入的关闭电压	$V_{IN(OFF)}$	0	-	0.8	V
防止桥臂直通的死区时间 $V_{CC}=V_{BS}=13.5\sim 16.5V, T_J\leq 150^\circ C$	T_{dead}	1.0	-	-	μs
PWM开关频率, $T_J\leq 150^\circ C$	f_{PWM}	-	15	-	KHz

电气特性参数 (除非特殊说明, $T_{amb}=25^\circ C, V_{CC}=V_{BS}=15V$)
逆变器部分 (除非特殊说明, 特指每个快恢复MOSFET)

参 数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
漏极-源极击穿电压	B_{VDSS}	$V_{IN}=0V, I_D=250\mu A$ (备注2)	500	-	-	V
零输入时的漏极电流	I_{DSS}	$V_{IN}=0V, V_{DS}=500V$	-	-	250	μA
静态漏源导通电阻	$R_{DS(on)}$	$V_{CC}=V_{BS}=15V, V_{IN}=5V, I_D=1.0A$	-	3.0	4.0	Ω
源漏二极管的正向电压	V_{SD}	$V_{CC}=V_{BS}=15V, V_{IN}=0V, I_D=-1.0A$	-	-	1.2	V
开关时间	t_{ON}	$V_{PN} = 300V, V_{CC} = V_{BS} = 15V,$ $I_D = 0.5A, V_{IN} = 0V \sim 5V,$ 感性负载 (备注3)	-	800	-	ns
	t_{OFF}		-	600	-	ns
	t_{rr}		-	80	-	ns
	E_{ON}		-	70	-	μJ
	E_{OFF}		-	10	-	μJ

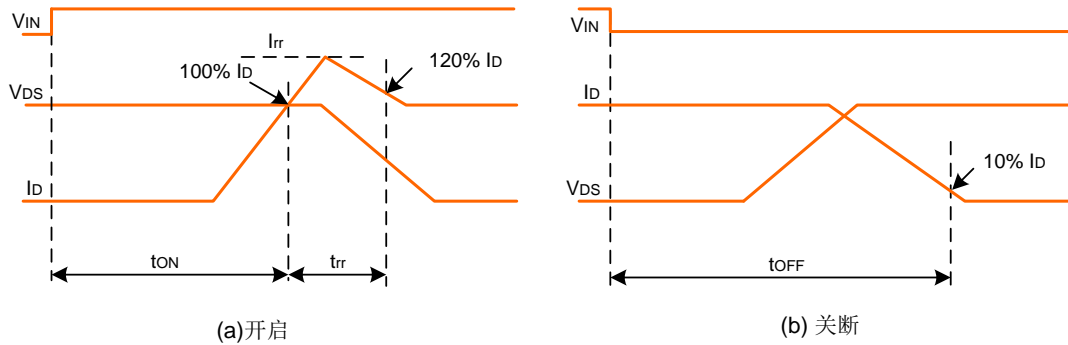


图1. 开关时间定义

控制部分 (除非特殊说明, 特指每个HVIC)

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
V _{CC} 静态电流	I _{QCC}	V _{CC} =15V, V _{IN} =0V	V _{CC} 和COM之间	-	-	160	μA
V _{BS} 静态电流	I _{QBS}	V _{BS} =15V, V _{IN} =0V	V _{B(U)} -U, V _{B(V)} -V, V _{B(W)} -W之间	-	-	100	μA
低侧欠压保护 (图5)	UV _{CCD}	检测电平		7.6	8.6	9.6	V
	UV _{CCR}	复位电平		8.3	9.3	10.3	V
高侧欠压保护 (图6)	UV _{BSD}	检测电平		7.6	8.6	9.6	V
	UV _{BSR}	复位电平		8.3	9.3	10.3	V
导通阈值电压	V _{IH}	逻辑高电平	输入和COM之间	3.0	-	-	V
关断阈值电压	V _{IL}	逻辑低电平		-	-	0.8	V
输入偏置电流	I _{IH}	V _{IN} =5V	输入和COM之间	-	10	20	μA
	I _{IL}	V _{IN} =0V		-	-	2	μA

备注2: BV_{DSS}是指加在每个功率MOSFET源漏之间的极限最高电压, 实际应用的时候, 考虑到导线杂散电感的影响, V_{PN}必须足够小于BV_{DSS}这个值, 以保证在任何时候加到MOSFET上的V_{DS}都不会超过BV_{DSS}。

备注3: t_{ON}和t_{OFF}包括内部的驱动IC的传输延迟时间。列出的值是在实验室的测试条件, 会随着应用现场不同的印刷电路板和电线的效果而不同。请参阅图1的开关时间定义和图4的开关测试电路图。

备注4: 在开关动作时, 每个MOSFET的尖峰电流和电压必须包含在安全工作区 (SOA) 内, RBSOA的测试线路如图4所示。

自举二极管部分(除非特殊说明, 特指每个自举二极管)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正向电压	V _F	I _F =0.1A, T _C =25°C	-	2.5	-	V
反向恢复时间	t _{rr}	I _F =0.1A, T _C =25°C	-	80	-	ns

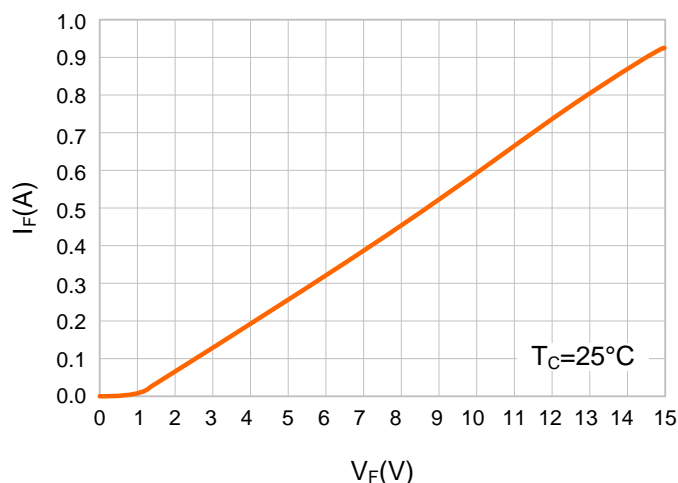
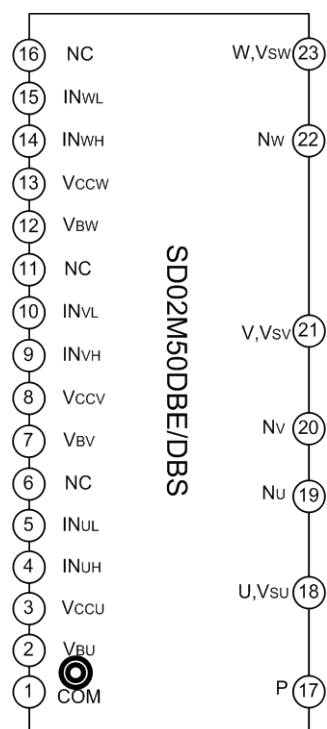
 内置自举二极管V_F-I_F特性


图2. 自举二极管电阻特性

注: 电阻特性: 等效电阻: ~ 15Ω.

管脚排列图

管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1	COM	模块公共地
2	V _{BU}	U相高侧驱动悬浮供电电压
3	V _{CCU}	U相低侧驱动供电电压
4	IN _{uH}	U相高侧信号输入
5	IN _{uL}	U相低侧信号输入
6	NC	悬空
7	V _{BV}	V相高侧驱动悬浮供电电压
8	V _{CCV}	V相低侧驱动供电电压
9	IN _{vH}	V相高侧信号输入
10	IN _{vL}	V相低侧信号输入
11	NC	悬空
12	V _{BW}	W相高侧驱动偏置电压
13	V _{CCW}	W相低侧驱动偏置电压
14	IN _{wH}	W相高侧信号输入
15	IN _{wL}	W相低侧信号输入
16	NC	悬空
17	P	直流正端
18	U, V _{su}	U相输出和U相高侧驱动偏置电压地

管脚号	管脚名称	描述
19	NU	U相直流负端
20	NV	V相直流负端
21	V, V _{SV}	V相输出和V相高侧驱动偏置电压地
22	NW	W相直流负端
23	W, V _{SW}	W相输出和W相高侧驱动偏置电压地

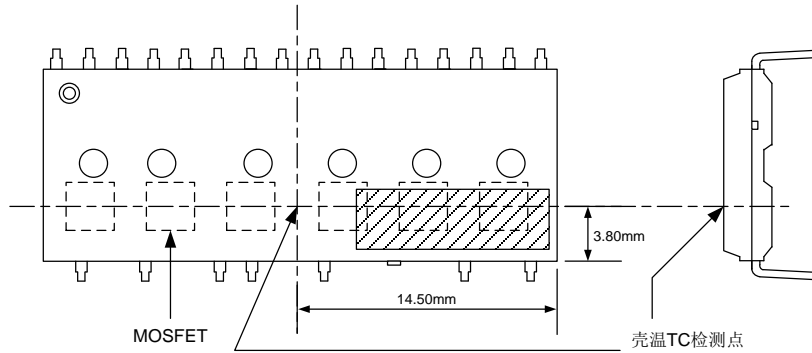


图 3. 壳温 T_c 检测点

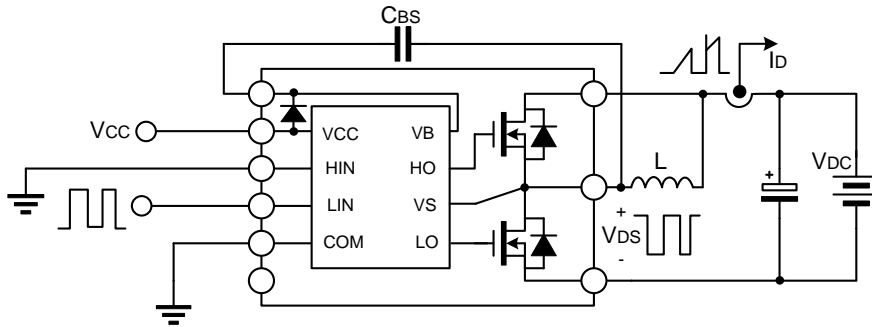


图 4. 开关及 RBSOA 测试线路（低侧）

控制时序描述

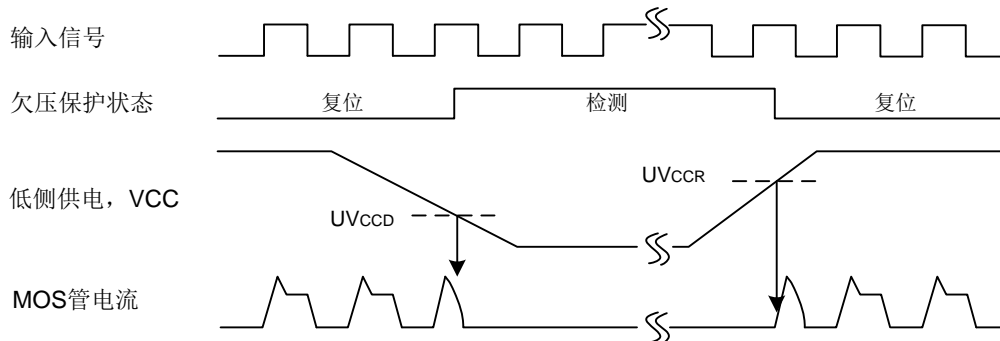


图 5. 欠压保护（低侧）

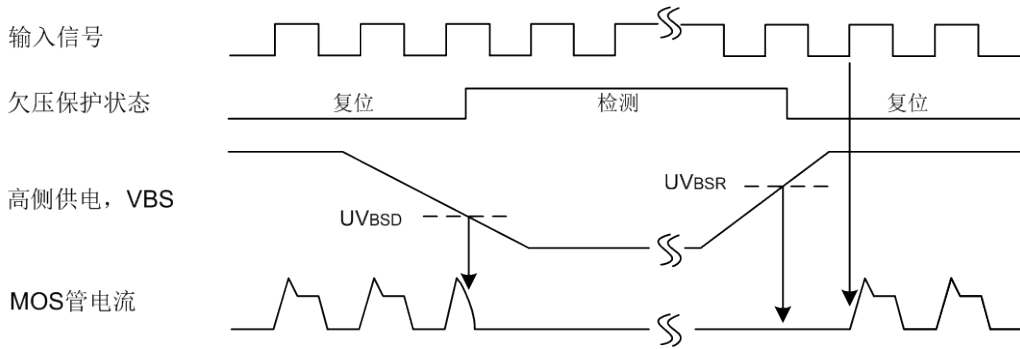
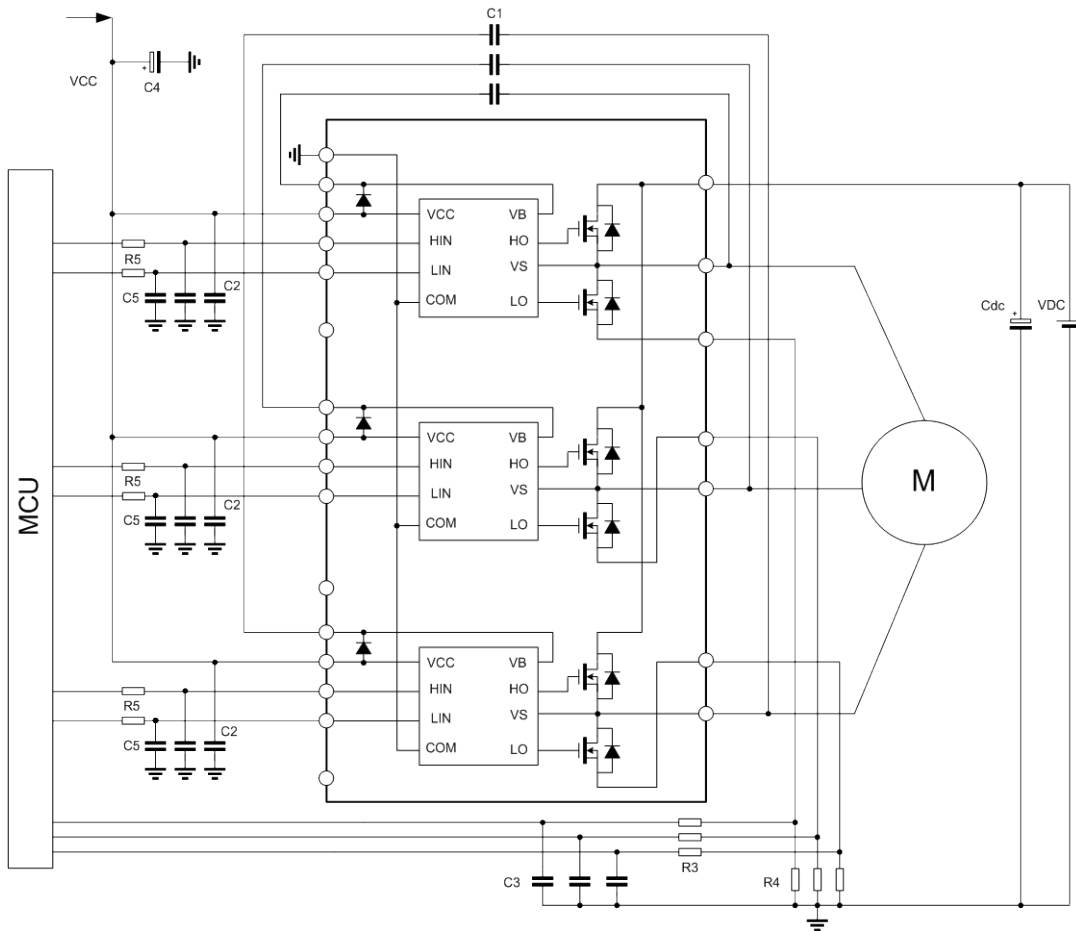


图 6. 欠压保护（高侧）

典型应用电路图



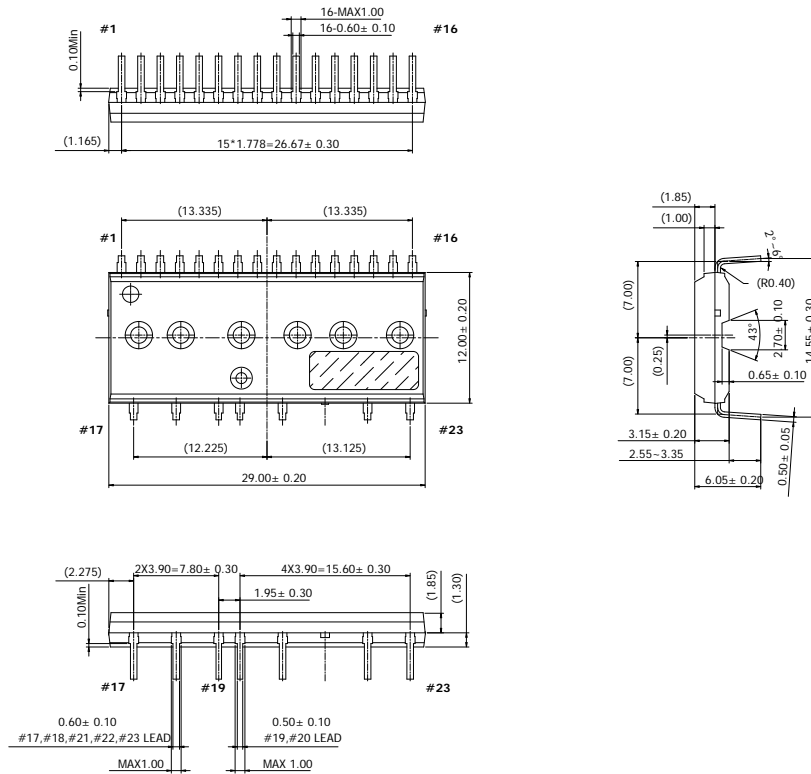
备注:

- (1) 各个输入管脚的连线尽量短一点，否则可能引起误动作；另外可在输入端增加RC滤波电路来预防不正确输入引起的浪涌噪声；
- (2) 各个外接电容安放得尽量靠近IPM的管脚；
- (3) 为防止浪涌损坏，PN之间除了滤波电容，建议加一个高频非感性平复电容，电容的连线要尽量短；
- (4) VCC电源输入端的滤波电容建议至少7倍于自举电容C1；
- (5) 自举电容C1建议采用高频特性的电容，以利于吸收高频纹波电流，其容值建议大于2.2uF；
- (6) 限流电阻R4与IPM之间的连线要尽量短，来防止连线电感产生大的浪涌电压损坏IPM。

封装外形图

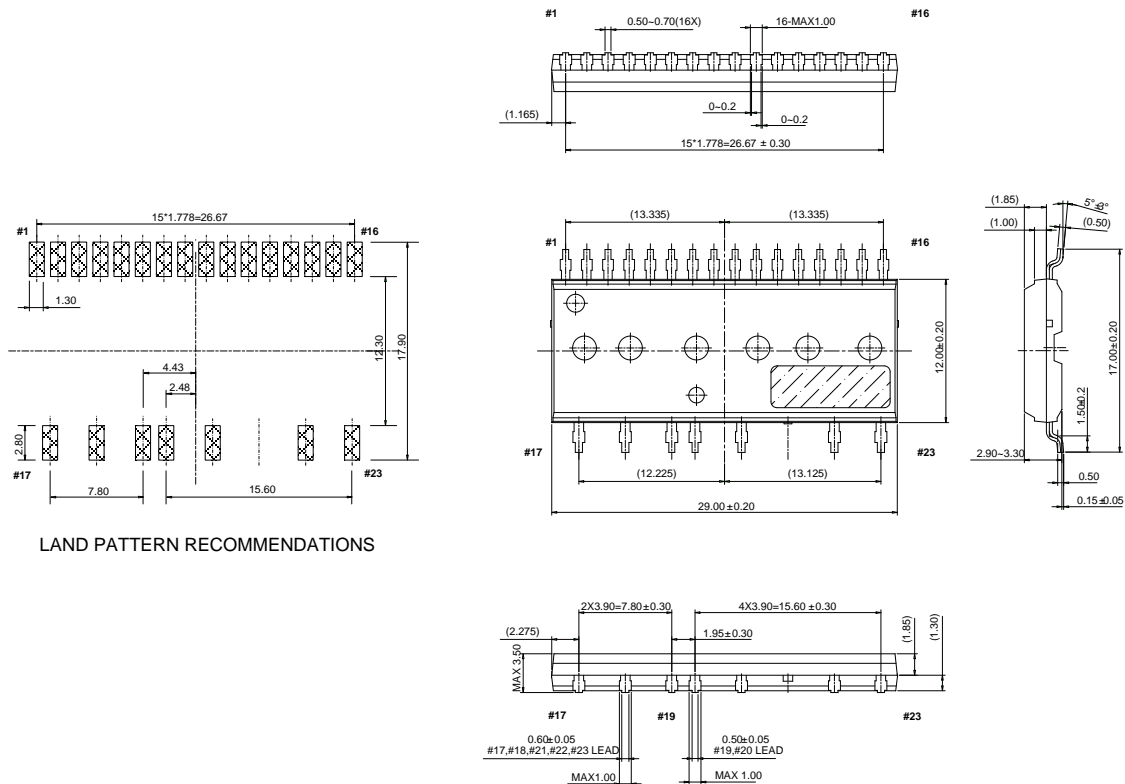
DIP-23E

单位: mm



SOP-23H

单位: mm





MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- ◆ 操作人员要通过防静电腕带接地。
- ◆ 设备外壳必须接地。
- ◆ 装配过程中使用的工具必须接地。
- ◆ 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明：

- ◆ 士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- ◆ 任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用 Silan 产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- ◆ 产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！

产品名称:	SD02M50DBE/DBS	文档类型:	说明书
版 权:	杭州士兰微电子股份有限公司	公司主页:	http://www.silan.com.cn

版 本:	1.0	作 者:	陈颜
------	-----	------	----

修改记录:

1. 正式版本发布
-
-