

智能功率模块(IPM), 500V/5A 3相全桥驱动

描述

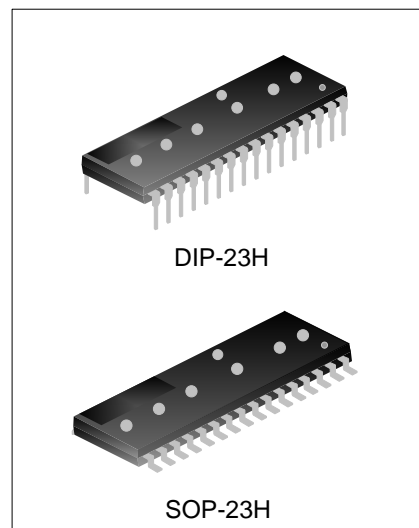
SD05M50DL/DLS 是高度集成、高可靠性的 3 相无刷直流电机驱动电路，主要应用于较低功率电机驱动，如风扇电机。其内置了 6 个快恢复 MOSFET 和 3 个半桥 HVIC 栅极驱动电路。

SD05M50DL/DLS 内部集成了欠压保护电路，提供了优异的保护和故障安全操作。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。

SD05M50DL/DLS 采用了高绝缘、易导热，低 EMI 的设计，提供了非常紧凑的封装体，使用非常方便，尤其适合要求紧凑安装的应用场合。

特点

- ◆ 内置 6 个 500V/5A 快恢复 MOSFET；
- ◆ 内置高压栅极驱动电路（HVIC）；
- ◆ 内置欠压保护；
- ◆ 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；
- ◆ 低 EMI 优化设计
- ◆ 绝缘级别：1500V_{rms}/min。



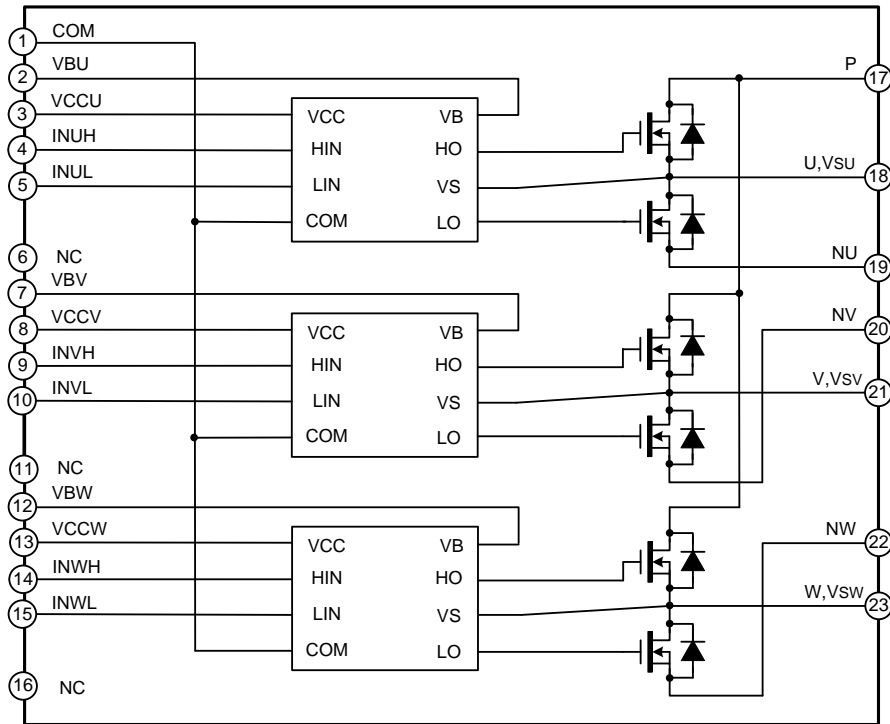
应用

- ◆ 室内/外空调
- ◆ 冰箱压缩机
- ◆ 油烟机
- ◆ 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	材料	包装
SD05M50DL	DIP-23H	SD05M50DL	无铅	料管
SD05M50DLS	SOP-23H	SD05M50DLS	无铅	料管

内部框图



极限参数

参 数	符号	参数范围	单位
P-N 输入电压	V_{PN}	500	V
单个 MOSFET漏极持续电流 $T_C=25^\circ\text{C}$	I_{D25}	2.0	A
单个 MOSFET漏极持续电流 $T_C=80^\circ\text{C}$	I_{D80}	1.5	A
单个MOSFET 峰值漏极电流(峰值) $T_C=25^\circ\text{C}$,脉冲宽度 $<100\mu\text{s}$	I_{DP}	5.0	A
最大功耗, $T_C=25^\circ\text{C}$	P_D	14	W
控制电源电压	V_{CC}	20	V
高侧偏置电压	V_{BS}	20	V
输入信号电压	V_{IN}	$-0.3\sim V_{CC}+0.3$	V
结温范围	T_J	$-20\sim 150$	$^\circ\text{C}$
壳温范围 $T_J\leq 150^\circ\text{C}$ (注 1)	T_C	$-20\sim 125$	$^\circ\text{C}$
存储温度范围	T_{STG}	$-50\sim 150$	$^\circ\text{C}$
结到外壳的热阻	$R_{\theta JC}$	8.5	$^\circ\text{C}/\text{W}$
绝缘电压, 60Hz, 正弦, AC 1分钟, 连接管脚到散热器	V_{ISO}	1500	V_{rms}

注 1: 壳温测试点,请见图 2.

推荐工作条件

参 数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{PN}	-	300	400	V
控制电源电压	V_{CC}	13.5	15	16.5	V
高侧偏置电压	V_{BS}	13.5	15	16.5	V
输入开启阈值电压	$V_{IN(ON)}$	3.0	-	V_{CC}	V
输入关闭阈值电压	$V_{IN(OFF)}$	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}	1.2	-	-	μs
PWM开关频率, $T_J \leq 150^\circ C$	f_{PWM}	-	15	-	KHz

电气特性参数(除非特别说明, $T_{amb}=25^\circ C, V_{CC}=V_{BS}=15V$)
逆变部分 (单个快恢复MOSFET, 除非特殊说明)

参 数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
漏-源击穿电压	BV_{DSS}	$V_{IN}=0V, I_D=250\mu A$ (注 2)	500	-	-	V
击穿电压温度系数	$\Delta BV_{DSS}/\Delta T_J$	$I_D=250\mu A$, 对照 $25^\circ C$	-	0.5	-	$V/^\circ C$
零栅极电压漏极电流	I_{DSS}	$V_{IN}=0V, V_{DS}=500V$	-	-	250	μA
静态漏-源开启导通电阻	$R_{DS(on)}$	$V_{CC}=V_{BS}=15V, V_{IN}=5V, I_D=1.2A$	-	1.3	1.6	Ω
漏-源二极管正向电压	V_{SD}	$V_{CC}=V_{BS}=15V, V_{IN}=0V, I_D=-1.2A$	-	-	1.2	V
开关时间	t_{ON}	$V_{PN}=300V, V_{CC}=V_{BS}=15V,$ $I_D=1.2A, V_{IN}=0V \sim 5V,$ Inductive load $L=3mH$ (Note 3)	-	1200	-	ns
	t_{OFF}		-	700	-	ns
	t_{rr}		-	80	-	ns
	E_{ON}		-	70	-	μJ
	E_{OFF}		-	10	-	μJ
反向偏置安全工作区	RBSOA	$V_{PN}=400V, V_{CC}=V_{BS}=15V,$ $I_D=I_{DP}, V_{DS}=BV_{DSS}, T_J=150^\circ C$ (Note 4)	全直角			

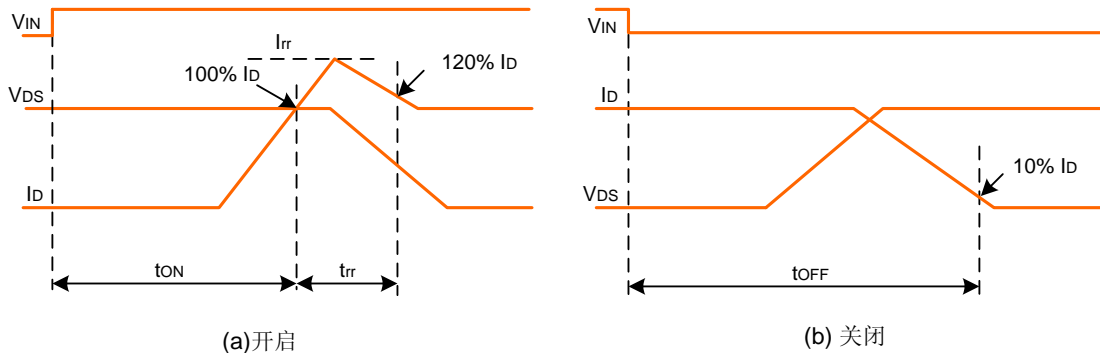


图1. 开关时间定义

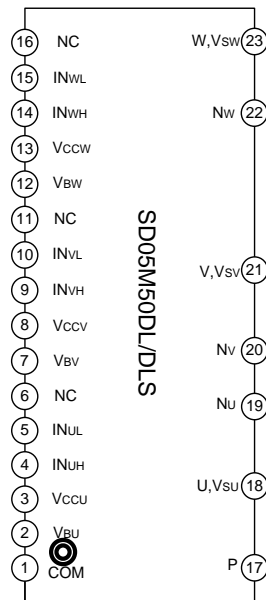
控制部分 (单个HVIC, 除非特殊说明)

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
VCC静态电流	I_{QCC}	$V_{CC}=15V$, $V_{IN}=0V$	V_{CC} - COM 之间	-	-	160	μA
VBS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 4)	UV_{CCD}	检测电平		8.0	8.8	9.4	V
	UV_{CCR}	复位电平		8.6	9.4	9.9	V
高侧欠压保护 (图 5)	UV_{BSD}	检测电平		8.3	9.1	9.7	V
	UV_{BSR}	复位电平		8.8	9.6	10	V
开启阈值	V_{IH}	逻辑高电平	加在IN与COM之间	3.0	-	-	V
关闭阈值	V_{IL}	逻辑低电平		-	-	0.8	V
输入偏置电流	I_{IH}	$V_{IN}=5V$	加在IN与COM之间	-	10	20	μA
	I_{IL}	$V_{IN}=0V$		-	-	2	μA

注 2: BV_{DSS} 是单个MOSFET漏源最大电压. V_{PN} 应小于该值,考虑到杂散电感, V_{DS} 在任何情况下都不应超过 BV_{DSS} .

注3: t_{ON} 和 t_{OFF} 包含IC驱动传输延迟.列表值是在实验条件下测得,不同的PCB及连线会改变数值.请参考图1的开关时间定义及图3的开关测试电路.

注4:开关期间, SOA应包含单个MOSFET尖峰电流和电压, 图3显示RBSOA测试电流.

管脚排列图


管脚描述

管脚编号	管脚名称	I/O	描 述
1	COM	I/O	模块公共地
2	V _{BU}	I/O	U相高侧驱动偏置电压
3	V _{CCU}	I/O	U相低侧驱动偏置电压
4	IN _{UH}	I	U相高侧信号输入
5	IN _{UL}	I	U相低侧信号输入
6	NC	I/O	空脚
7	V _{BV}	I/O	V相高侧驱动偏置电压
8	V _{CCV}	I/O	V相低侧驱动偏置电压
9	IN _{VH}	I	V相高侧信号输入
10	IN _{VL}	I	V相低侧信号输入
11	NC	I/O	空脚
12	V _{BW}	I/O	W相高侧驱动偏置电压
13	V _{CCW}	I/O	W相低侧驱动偏置电压
14	IN _{WH}	I	W相高侧信号输入
15	IN _{WL}	I	W相低侧信号输入
16	NC	I/O	空脚
17	P	I/O	直流正端
18	U, V _{SU}	O	U相输出, U相高侧驱动供电地
19	NU	I/O	U相直流负端
20	NV	I/O	V相直流负端
21	V, V _{SV}	O	V相输出, V相高侧驱动供电地
22	NW	I/O	W相直流负端
23	W, V _{SW}	O	W相输出, W相高侧驱动供电地

功能描述

输入输出

INH	INL	输出	备注
0	0	Z	上/下桥臂 MOSFET 全关
0	1	0	下桥臂 MOSFET 全开
1	0	VDC	上桥臂 MOSFET 全开
1	1	禁止	桥臂穿通
开启	开启	Z	上/下桥臂 MOSFET 全关

壳温 TC 检测

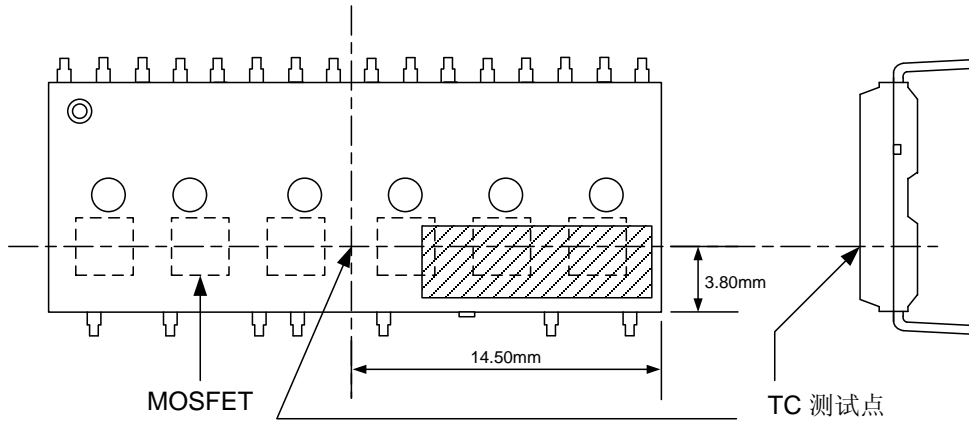


图 2 壳温 TC 测试点

控制时序

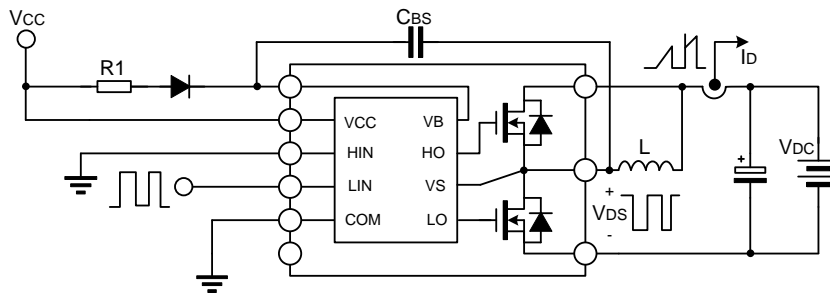


图 3. 开关及RBSOA测试电路 (低侧)

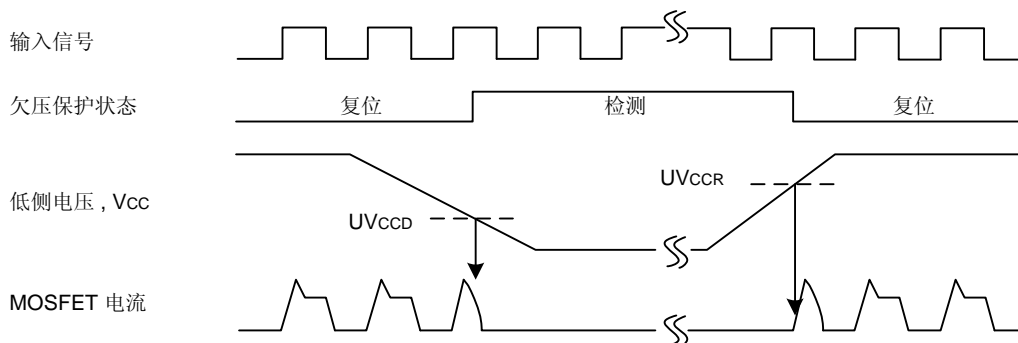


图 4. 欠压保护(低侧)

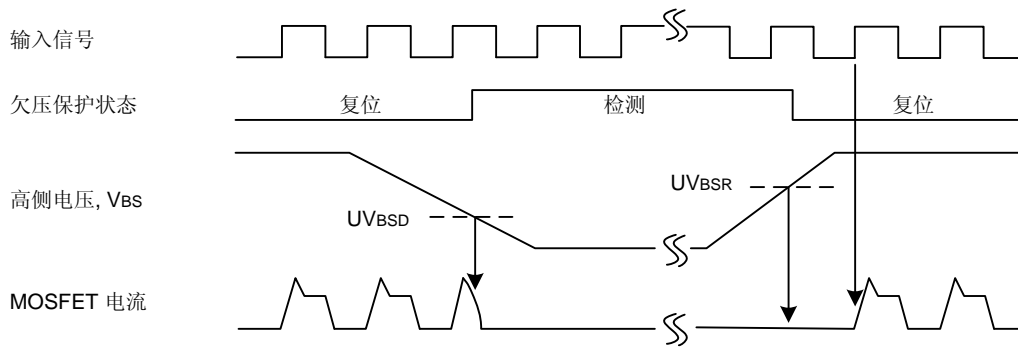
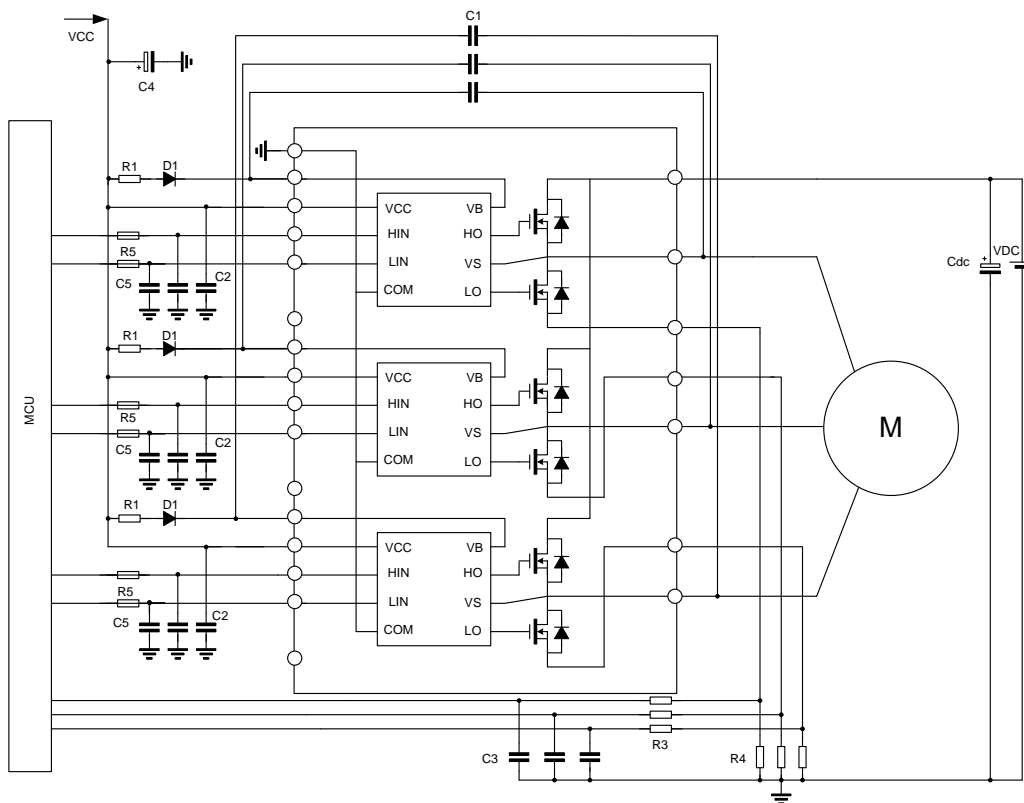


图 5. 欠压保护(高侧)

典型应用电路图

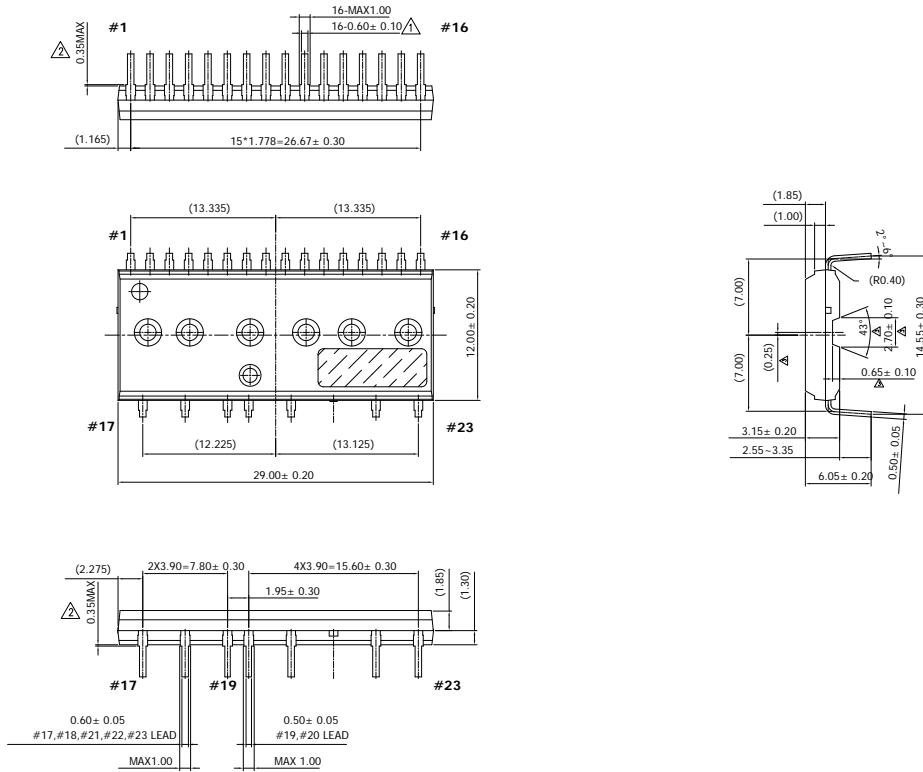


注:

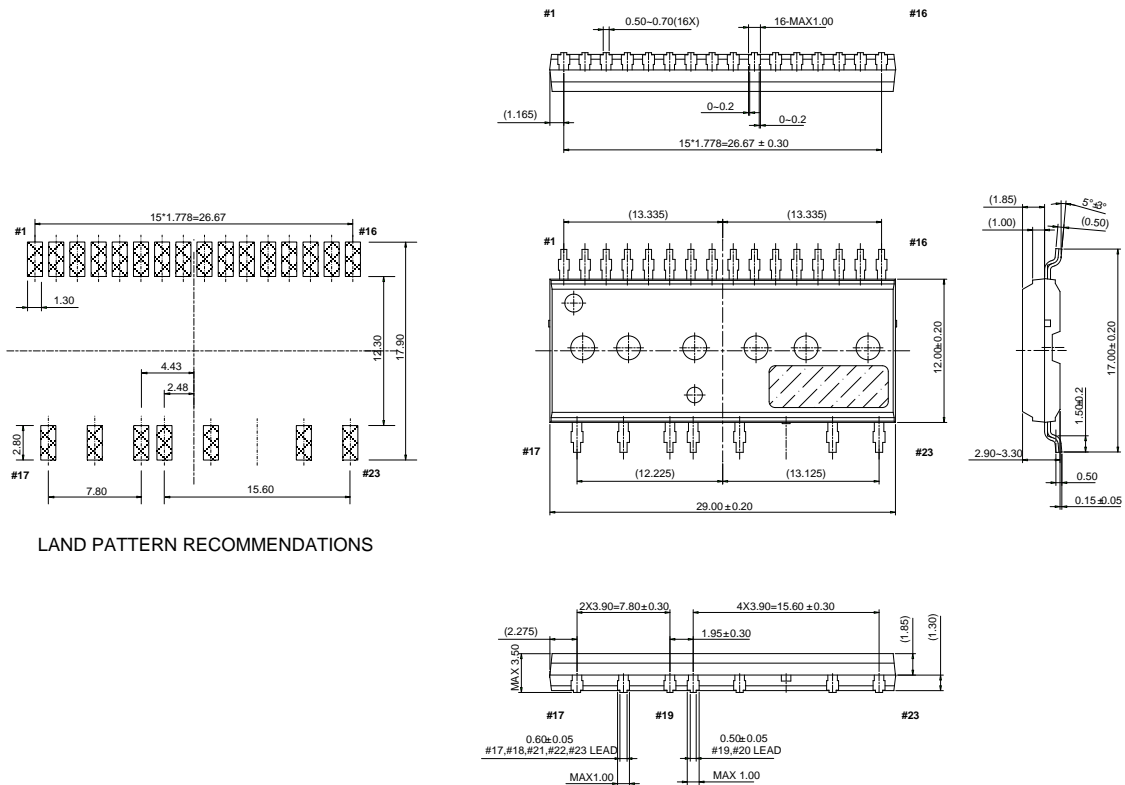
- (1) 各个输入管脚的连线尽量短一点, 否则可能引起误动作; 可在输入端增加RC滤波电路来预防不正确输入引起的浪涌噪声
- (2) 每个外部电容都尽量靠近IPM.
- (3) 为防止浪涌损坏, PN之间建议加一个高频非感性平复电容. 电容的连线要尽量短;
- (4) VCC输入端最好加一个至少7倍于自举电容C1的滤波电容;
- (5) 自举二极管D1建议采用耐压大于600V的软性快恢复二极管;
- (6) 建议采用高频电容C1(大于2.2 uF,)作为自举电容,吸收高频纹波. 自举二极管应增加一个串联电阻,阻值大于20Ω..
- (7) 限流电阻R4和IPM之间的连线应尽量短,避免线电感引起浪涌电压导致的IPM损坏.

封装外形图

DIP-23H 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:	SD05M50DL/DLS	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:	1.2	作 者:	陈颜
------	-----	------	----

修改记录:

1. 修改 DIP-23H 尺寸图
-

版 本:	1.1	作 者:	陈颜
------	-----	------	----

修改记录:

1. 修改 DIP-23H 尺寸图
-

版 本:	1.0	作 者:	唐李明
------	-----	------	-----

修改记录:

1. 正式发布版本
-
-