单通道隔离型门极驱动器

BTD23513

兼容光耦、单通道隔离式门极驱动器

1. 特性

- 隔离电压高达 5700Vrms@SOW-6 封装和 8000Vrms@SOWW-8 封装
- 副边驱动器输出峰值拉电流 6A，灌电流 8A
- 副边电源最高支持 40V
- 副边电源 UVLO 2 档可选（B-8V, C-12V）
- 副边低电平转高电平，原边输入电流低至典型值 2mA
- 共模瞬态抑制能力 (CMTI) 可达 ±250V/ns
- 传输延迟低至 80ns
- 最大脉宽失真 30ns
- 副边有动作原方最小输入脉宽时间 30ns
- 输入级可承受 7V 反向电压
- 工作温度范围：-40 ~ 125° C
- 采用 SOW-6 和 SOWW-8 封装

2. 描述

BTD23513 兼容光耦、单通道隔离式门极驱动器，具有 6A 峰值拉电流和 8A 的灌电流能力，副边电源高达 40V，可有效驱动 SiC MOSFET 和 Si IGBT。BTD23513 引脚完全兼容传统光耦隔离驱动器，同时性能得到了进一步升级。原方输入是类二极管设计，与传统的光耦二极管相比，此器件具有长期可靠性和出色的老化特性。BTD23513 提供 SOW-6 和 SOWW-8 封装，工作温度范围为 -40 至 +125° C，符合 RoHS 相关规定要求。

RoHS COMPLIANT



SOW-6 封装

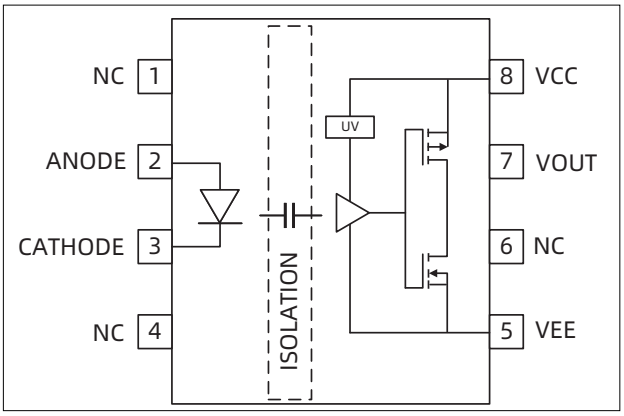


SOWW-8 封装

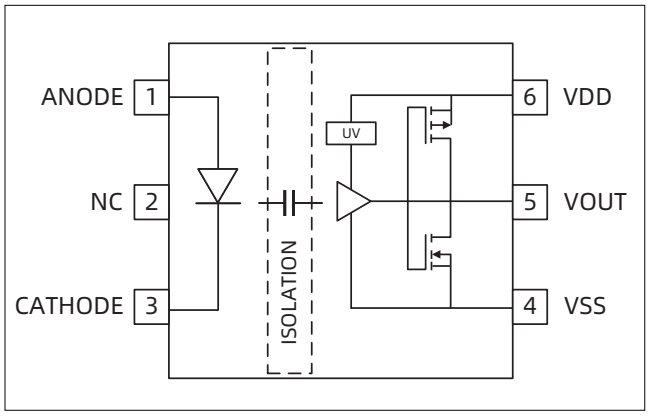
3. 典型应用

- 组串式光伏逆变器
- 集中式光伏逆变器
- 工商业储能 PCS
- 地面电站储能 PCS

4. 功能框图



BTD23513SxWWR



BTD23513SxWR

目录

1. 特征 01
2. 应用 01
3. 描述 01
4. 功能框图 01
5. 产品信息 03
6. 管脚定义 03
7. 规格参数 04
8. 参数测试 11
9. 功能描述 13
10. 应用 17
11. 封装尺寸和包装信息 18
12. 版本更改历史 22

5. 产品信息

产品型号	功能描述	绝缘电压	UVLO 电压	工作温度	封装	包装	数量 / 卷	丝印
BTD23513SCWWR	兼容光耦，电流型容隔	8000Vrms	12V	-40~125°C	SOWW-8	编带	1500pcs	BTD23513SC
BTD23513SCWR		5700Vrms	12V		SOW-6		1000pcs	BTD23513SC
BTD23513SBWWR		8000Vrms	8V		SOWW-8		1500pcs	BTD23513SB
BTD23513SBWR		5700Vrms	8V		SOW-6		1000pcs	BTD23513SB

6. 管脚定义

6.1 BTD23513SCWWR

管脚	名称	管脚类型	说明	封装（SOWW-8）
1	NC	-	无连接	
2	ANODE	I	阳极	
3	CATHONE	I	阴极	
4	NC	-	无连接	
5	VEE	P	驱动输出侧参考地	
6	NC	-	无连接	
7	VOUT	O	驱动输出侧栅驱动输出	
8	VCC	P	驱动输出侧电源电压	
（1）P= 电源，G= 地，I= 输入，O= 输出				

6.2 BTD23513SCWR

管脚	名称	管脚类型	说明	封装（SOW-6）
1	ANODE	I	阳极	
2	NC	-	无连接	
3	CATHONE	I	阴极	
4	VSS	P	驱动输出侧参考地	
5	VOUT	O	驱动输出侧栅驱动输出	
6	VDD	P	驱动输出侧电源电压	
（1）P= 电源，G= 地，I= 输入，O= 输出				

7. 规格参数

7.1 绝对限值

符号	参数	最小值	最大值	单位
$I_{F(AVG)}$	平均输入电流	-	30	mA
$I_{F(PEAK)}$	瞬态输入峰值电流	-	0.2	A
$V_{R(MAX)}$	反向输入电压（阴极 - 阳极）	-	7	V
V_{DD} - V_{EE}	驱动侧电源电压	-0.3	45	V
V_{OUT} - V_{DD}	驱动侧输出电压	V_{EE} - 0.3	V_{DD} + 0.3	V
T_J	工作结温	-40	150	° C
T_S	存储环境温度	-40	150	° C
HBM	ESD 能力	-2	2	kV
CDM		-1.5	1.5	kV
LU	闩锁能力	-500	500	mA
注：应用时不要超过最大额定值，以防止损坏。				

7.2 热阻信息

符号	参数	SOWW-8 封装	SOW-6	单位
$R_{\theta JA}$	结与环境热阻	87	125	°C /W
$R_{\theta JC(top)}$	结与外壳热阻	30	60	

7.3 推荐工作条件

符号	参数		最小值	最大值	单位
$I_{F(ON)}$	原方输入正向电流		7	16	mA
$V_{F(OFF)}$	原方输入侧关断电压（阳极 - 阴极）		-6.5	0.9	V
V_{DD} - V_{EE}	输出驱动侧电源电压	12V UVLO	13	40	V
		8V UVLO	9	40	V
T_J	结温		-40	150	° C
T_A	工作环境温度		-40	125	° C

7.4 安全限制值

符号	参数	测试条件		数值	单位
-	安全电源功耗	R_{JA} = 87° C/W，T_J = 150° C，T_A = 25° C	输入侧	24	mW
			驱动侧	976	mW
			总功耗	1000	mW
-	安全电源电流	R_{JA} = 125° C/W，V_{DD} = 15V，T_J = 150° C，T_A = 25° C	驱动侧	65	mA
		R_{JA} = 125° C/W，V_{DD} = 25V，T_J = 150° C，T_A = 25° C	驱动侧	39	mA

7.5 电气特性

(I_{FON} = 10mA，V_{FOFF} = 0V，V_{DD} = 15V，VDD 至 VEE 接 1uF 电容，T_A = -40° C ~ 125° C。除非另有说明，典型值为 T_A = 25° C)

工作范围：I_{FON} = 7mA ~ 16mA，V_{FOFF} = -6.5V ~ 0.8V，V_{DD} = 13V ~ 40V(12V UVLO)

符号	参数	测试条件	最小值	额定值	最大值	单位
输入侧特性						
I_{FLH}	输入正向电流，从低电平到高电平	V_{OUT} > 5V，C_{LOAD} = 1nF		2.0		mA
V_F	输入正向电压	I_F = 10mA	1.8	2.0	2.6	V
V_{F_HL}	输入阈值电压，从高电平到低电平	V_{OUT} < 5V，Cg = 1nF	0.9			V
Δ V_F / Δ T	输入正向电压温度系数	I_F = 10mA		0.2	1	mV/° C
V_R	输入反向击穿电压（阴极 - 阳极）	I_R = 10uA			7	V
C_{IN}	输入电容	F = 0.5MHz		4		pF
输出驱动侧电源						
V_{DD}	VDD 工作电压		$V_{DD_ON_max}$		40	V
I_{VDDL}	输出低电平时 V_{DD} 工作电流	V_F = 0V，I_O = 0mA		1.2	2.1	mA
I_{VDDH}	输出高电平时 V_{DD} 工作电流	I_F = 10mA，I_O = 0mA		1.3	2.1	mA
V_{DD_ON}	V_{DD} UVLO 欠压保护恢复阈值	12V UVLO	11.0	12.1	13.0	V
		8V UVLO	7.0	8.3	9.0	V
V_{DD_OFF}	V_{DD} UVLO 欠压保护阈值	12V UVLO	10.0	11.1	12.5	V
		8V UVLO	6.0	7.3	8.0	V
V_{DD_HYS}	V_{DD} UVLO 迟滞			1.0		V
输出驱动侧特性						
I_{OH}	输出峰值拉电流（电流朝外）	C_{VDD} = 10μF，C_{LOAD} = 0.18μF，f = 1kHz		6		A
I_{OL}	输出峰值灌电流（电流朝内）			8		A
V_{OH}	高电平输出压差（V_{DD}-V_{OUT}）	I_O = -20mA	10	18	32	mV
V_{OL}	低电平输出压差（V_{OUT}-V_{EE}）	I_O = 20mA	5	10	18	mV
R_{OH}	输出上拉 MOSFET 内阻	I_O = -20mA		0.9	1.6	Ω
R_{OL}	输出下拉 MOSFET 内阻	I_O = 20mA		0.5	0.9	Ω

接上表

符号	参数	测试条件	最小值	额定值	最大值	单位
短路钳位						
V_{CLP_VOUT}	钳位电压 (V_{OUT} to V_{DD})	I_{OUT}= 500mA with t_{pulse}=10us		1.0	1.3	V
V_{CLP_CLAMP}	钳位电压 (V_{CLAMP} to V_{DD})	I_{OUT}= 500mA with t_{pulse}=10us		1.2	1.5	V
主动下拉						
V_{ACTPD}	OUT 上的有效下拉电压 (V_{OUT} to V_{EE})	I_{OUT}= 0.1×$I_{OUT(typ)}$, V_{DD}= open		2.2		V
开关参数						
t_{PHL}	传输延时，高至低	C_{LOAD} = 1nF F_{SW} = 20kHz, (50% 占空比)		80	110	ns
t_{PLH}	传输延时，低至高			80	110	ns
t_{PWD}	脉冲宽度失真，$\lvert t_{PHL} - t_{PLH} \rvert$				30	ns
t_r	上升时间（10%->90%）			6		ns
t_f	下降时间（90%->10%）			6		ns
t_{DM}	传播延迟匹配	C_{LOAD} = 1nF，I_F=10mA F_{SW} = 20 kHz, (50% 占空比)			30	ns
$t_{VDD_UV\ to\ out}$	VDD_UVLO 欠压恢复到 OUT 变高			16	30	us
$t_{VDD_ON\ to\ out}$	VDD_0V-> 释放到 OUT 变高			29	60	us
CMTI	共模瞬态抑制			±250		V/ns

7.6 安规参数

符号	参数	测试条件	数值 (SOWW-8)	数值 (SOW-6)	单位
CLR	外部间隙	引脚间的最短空气距离	15	8	mm
CPG	外部爬电	引脚间的最短封装表面距离	15	8	mm
DTI	内部绝缘电距	双绝缘层的最小内部间隙（内部间隙）	150	150	um
CTI	相对漏电起痕指数	DIN EN 60112 (VDE 0303-11);	>600	>600	V
	物料组	根据 IEC 60664-1	I	I	
	过电压类别符合 IEC 60664-1 标准	额定市电电压 ≤ 600V_{RMS}	I-IV	I-IV	
		额定市电电压 ≤ 1000V_{RMS}	I-III	I-III	
绝缘规范 符合 DIN VDE V 0884-11:2017-01 标准					
V_{IORM}	最大重复峰值隔离电压		2828	2121	V_{PK}
V_{IOWM}	最大工作隔离电压	交流电压	2000	1500	V_{RMS}
		直流电压	2828	2121	V_{DC}
V_{IOTM}	最大瞬态隔离电压	V_{TEST} = V_{IOTM}，t = 60s V_{TEST} = 1.2 × V_{IOTM}，t = 1s	12000	8000	V_{PK}
V_{IOSM}	最大浪涌隔离电压	符合 IEC 62368-1 的测试方法（在绝缘油中测试），1.2/50 us 波形， V_{TEST} = 1.6 × V_{IOSM} = 24000 V_{PK}	15000	12500	V_{PK}
q_{pd}	视在电荷	方法 a，输入 / 输出安全测试子组 2/3 后 V_{ini} = V_{IOTM}，t_{ini} = 60s; $V_{pd(m)}$ = 1.2 × V_{IORM} = 3393 V_{PK}，t_m = 10s	<5	<5	pC
		方法 a，环境测试子组 1 后 V_{ini} = V_{IOTM}，t_{ini} = 60s; $V_{pd(m)}$ = 1.6 × V_{IORM} = 4524 V_{PK}，t_m = 10s	<5	<5	pC
		方法 b1，常规测试和预调节 V_{ini} = 1.2 × V_{IOTM}，t_{ini} = 1s; $V_{pd(m)}$ = 1.875 × V_{IORM} = 5302 V_{PK}，t_m = 1s	<5	<5	pC
C_{IO}	屏障电容，输入到输出	V_{IO} = 0.4 sin (2πft)，f =1MHz	1.2	0.45	pF
R_{IO}	隔离电阻，输入到输出	V_{IO} = 500V at T_A = 25° C	>10^{12}	>10^{12}	Ω
		V_{IO} = 500V at 100° C ≤ T_A ≤ 125° C	>10^{11}	>10^{11}	
		V_{IO} = 500V at T_S = 150° C	>10^{9}	>10^{9}	
	污染程度		2	2	
	气候类别		40/125/21	40/125/21	
UL 1577					
V_{ISO}	耐受隔离电压	V_{TEST} = V_{ISO} = 8000 V_{RMS}，t = 60s. V_{TEST} = 1.2 × V_{ISO} = 9600 V_{RMS}，t = 1s.	8000	5700	V_{RMS}

8. 参数测试

8.1 典型特性

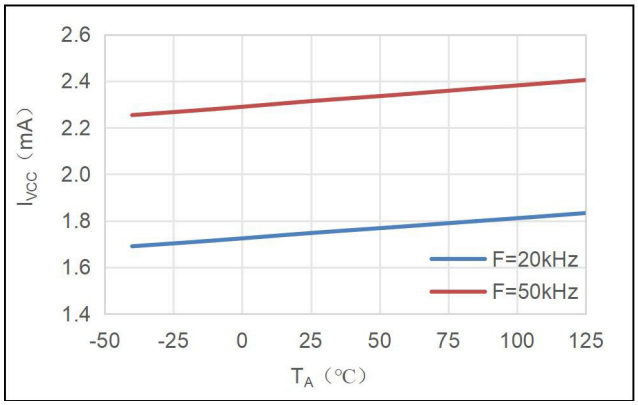


图 1　电源电流 I_{VCC} vs T_A（负载 1nF 电容）

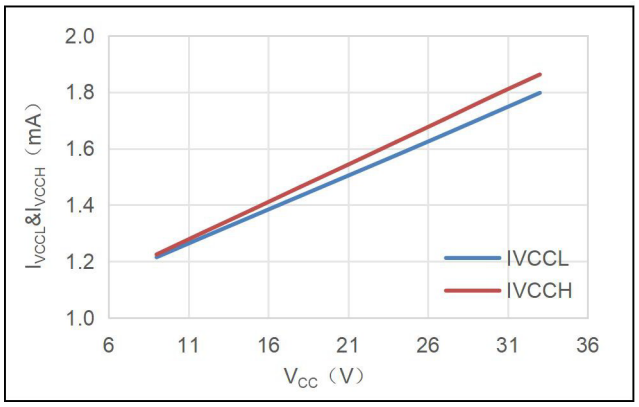


图 2　电源电流 I_{VCCL} & I_{VCCH} vs V_{CC}

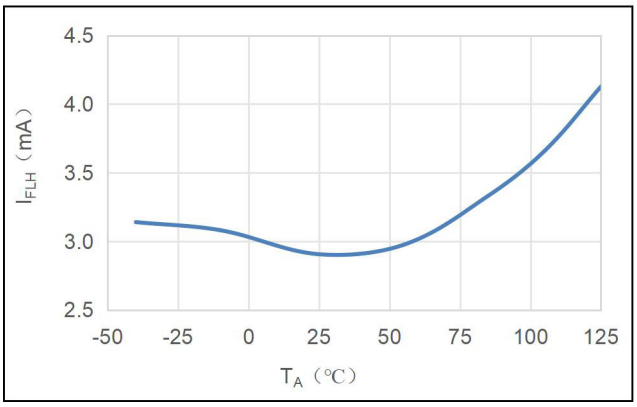


图 3　输入正向电流 I_{FLH} vs T_A

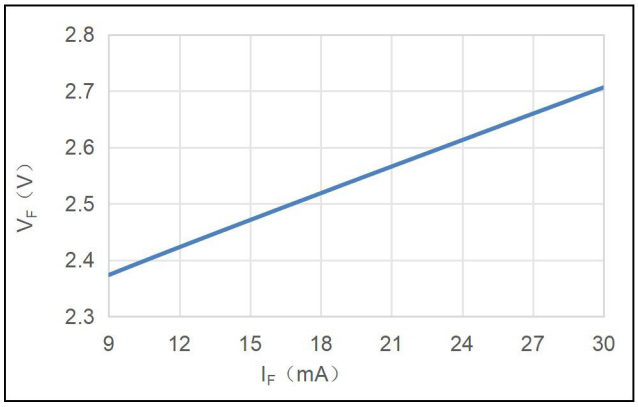


图 4　输入正向电压 V_F vs 输入正向电流 I_F

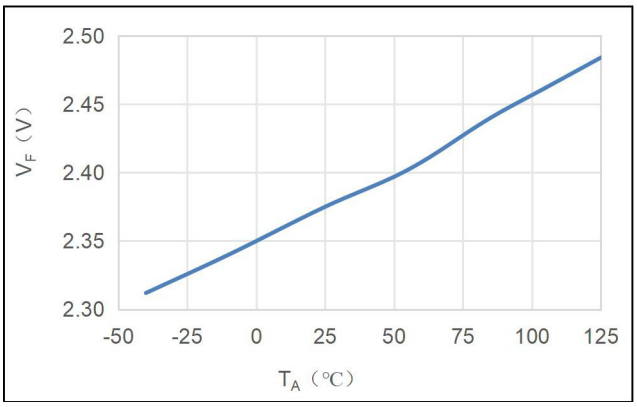


图 5　输入正向电压 V_F vs T_A

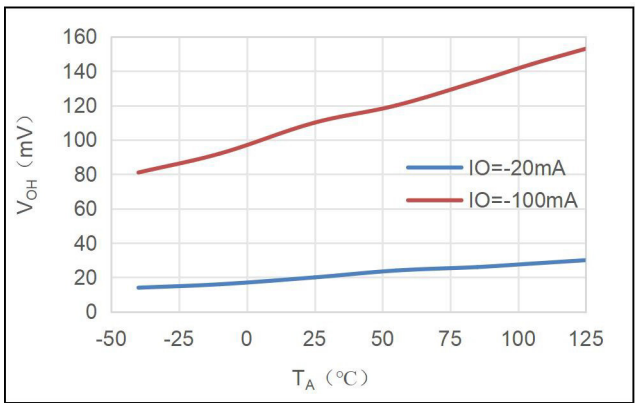


图 6　输出上管电压 V_{OH} vs T_A

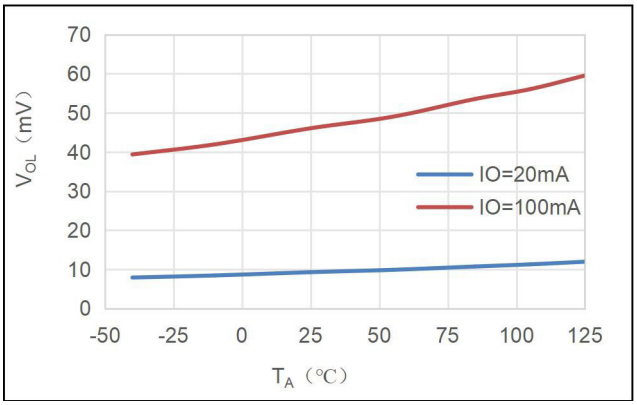


图 7 输出下管电压 V_{OL} vs T_A

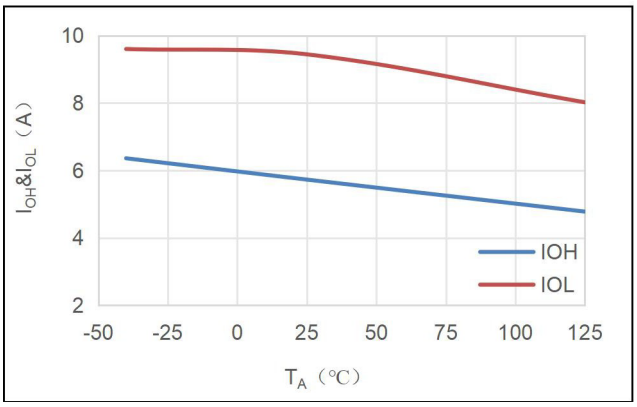


图 8 输出峰值电流 I_{OH} & I_{OL} vs T_A

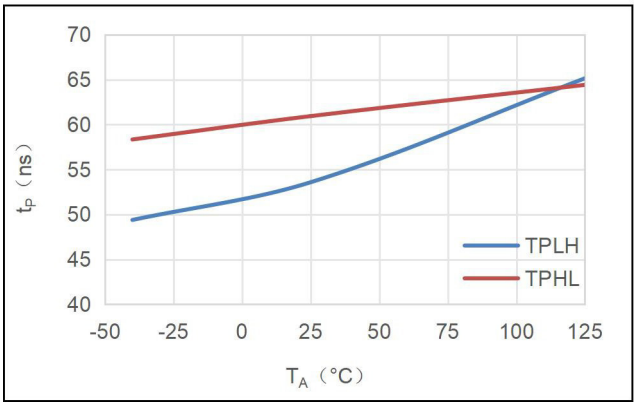


图 9 传播延迟 t_{PHL} & t_{PLH} vs T_A

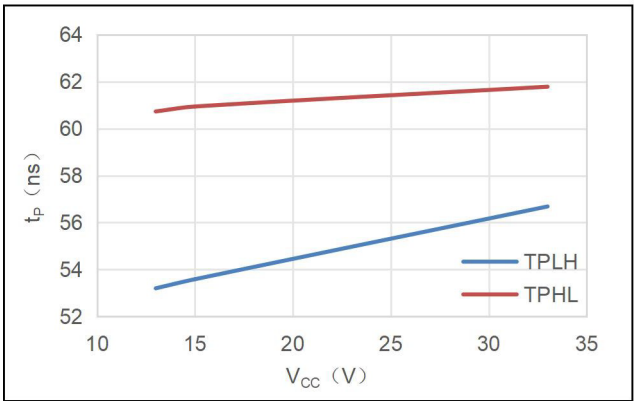


图 10 传播延迟 t_{PHL} & t_{PLH} vs V_{CC}

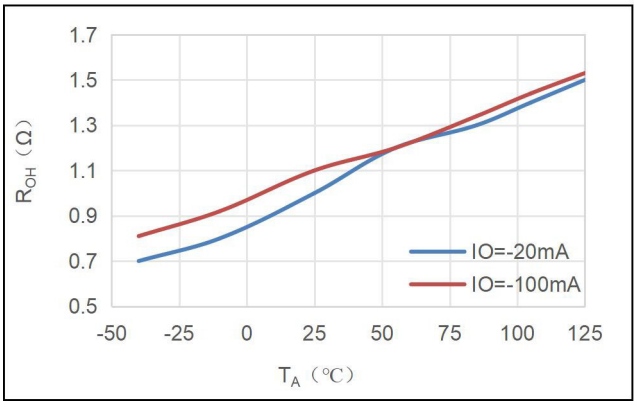


图 11 输出上管电阻 R_{OH} vs T_A

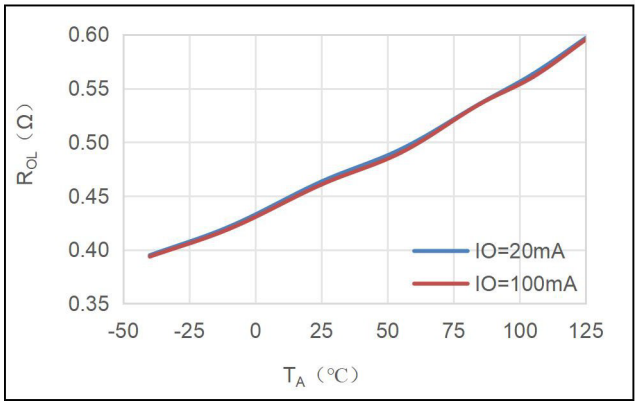


图 12 输出下管电阻 R_{OL} vs T_A

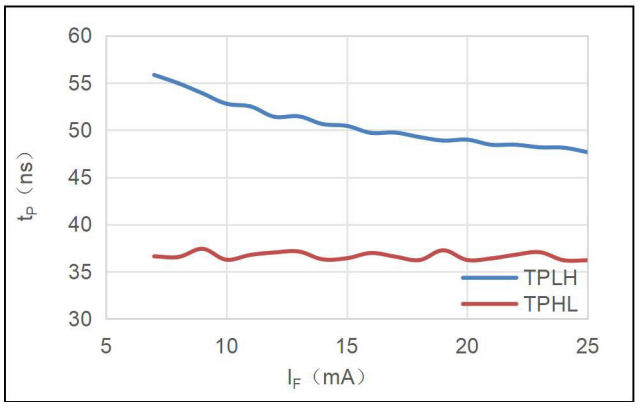


图 13 传播延迟 t_{PHL} & t_{PLH} vs 输入正向电流 I_F

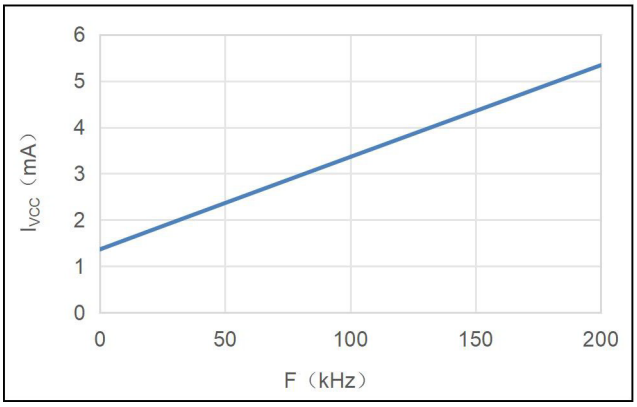


图 14 I_{VCC} vs F

9. 参数测试

9.1 传播延迟和脉冲宽度失真

图 1 展示了从输入正向电流 I_F 到 V_{OUT} 之间的传播延迟。图中显示了 t_{PLH}、t_{PHL}，从而得到脉冲宽度失真（t_{PWD}）。

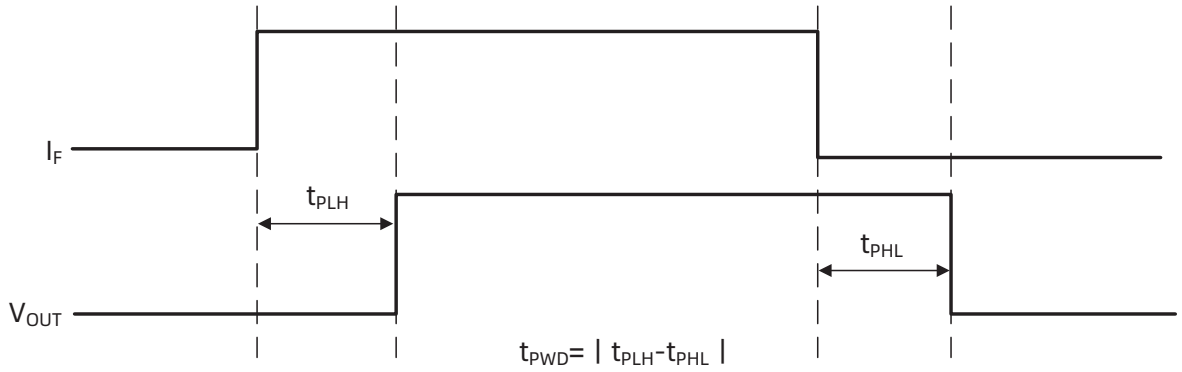


图 1 传播延迟和脉冲宽度失真

9.2 电源 UVLO 延迟到输出高

当电源电压 V_{DD} 从低于复位阈值 V_{DD_OFF} 变为高于释放阈值 V_{DD_ON} 以上时，输入到输出开始响应之间存在延迟。对于 V_{DD_UVLO}，此延迟被定义为 $t_{VDD_UV\ to\ OUT}$，典型值为 16us。图 2 是 V_{DD} 的通电 UVLO 延迟时序图。

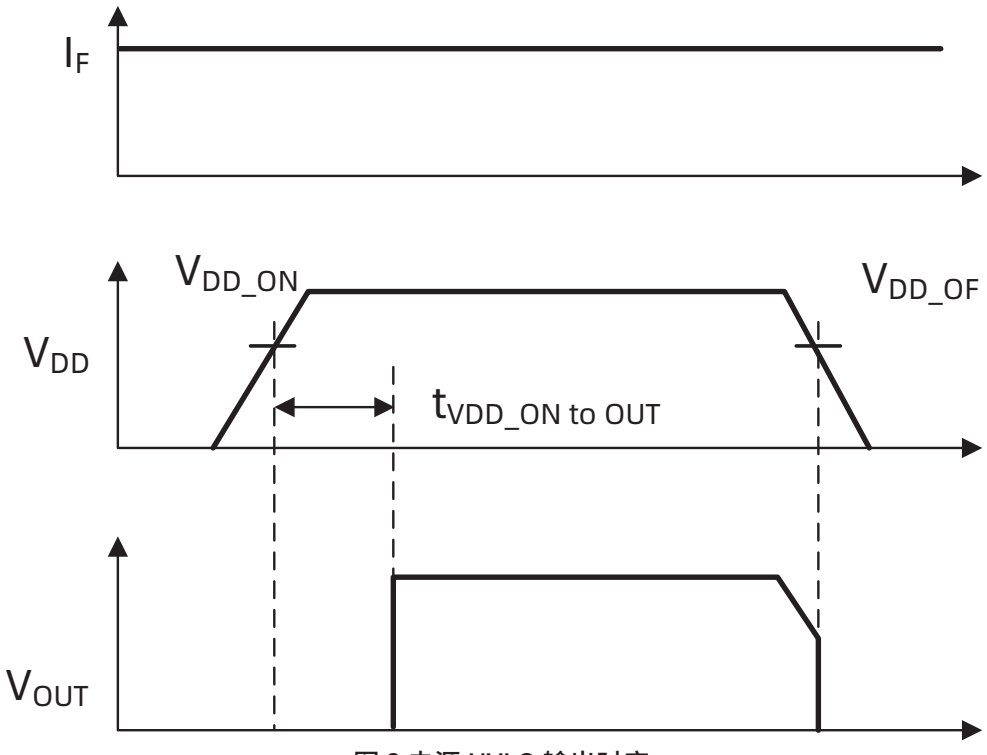


图 2 电源 UVLO 输出时序

9.3 I_{OH} 和 I_{OL} 测试

测量输出驱动电流 I_{OH} 和 I_{OL} 的电路，如图 3。VOUT 接 0.18uF 的负载电容。测量输出峰值电流。

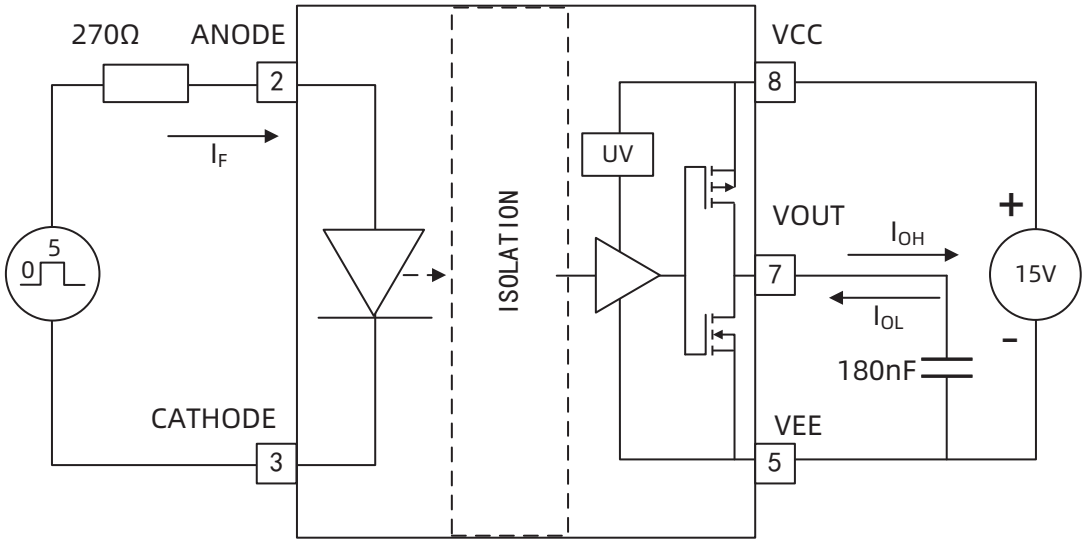


图 3 驱动电流 I_{OH} 和 I_{OL} 测试电路

9.4 CMTI 测试

图 4 是 CMTI 测试配置的示意图。共模电压设置为 1500V。测试在 I_F = 10mA（VOUT = 高电平）和 I_F = 0mA（VOUT = 低电平）的条件下进行。

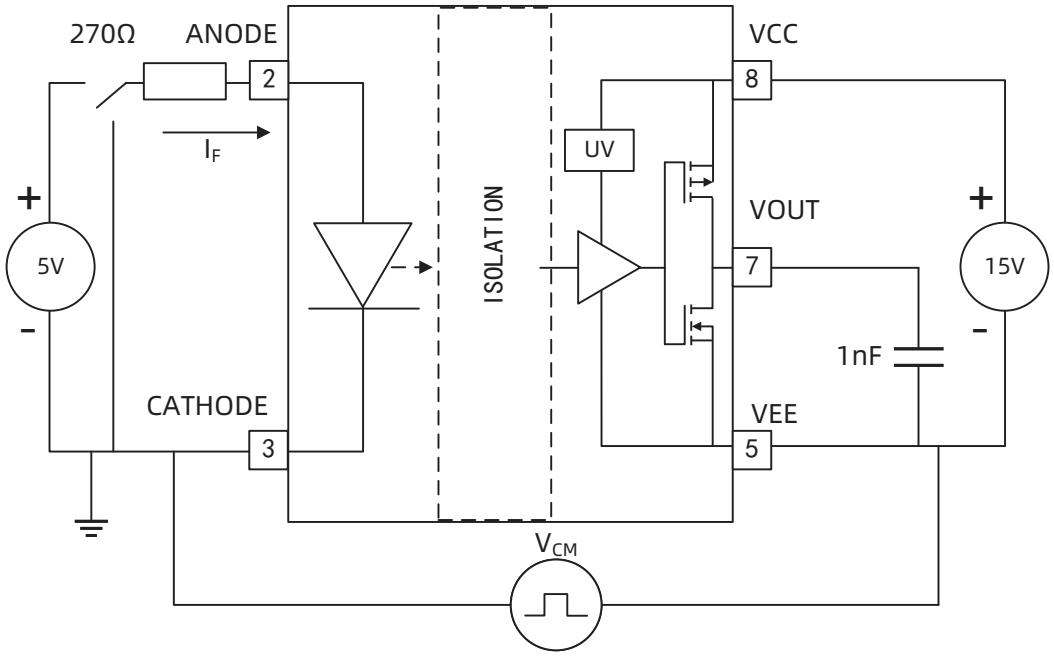


图 4 CMTI 测试配置图

10. 功能描述

10.1 概述

BTD23513 是一款兼容光耦的单通道隔离式门极驱动器，原方采用仿真二极管技术，原方输入电流确保在 7~16mA，以提高输入级的抗干扰性。驱动级输出峰值拉电流 6A，灌电流 8A。适合驱动功率半导体器件 IGBT。

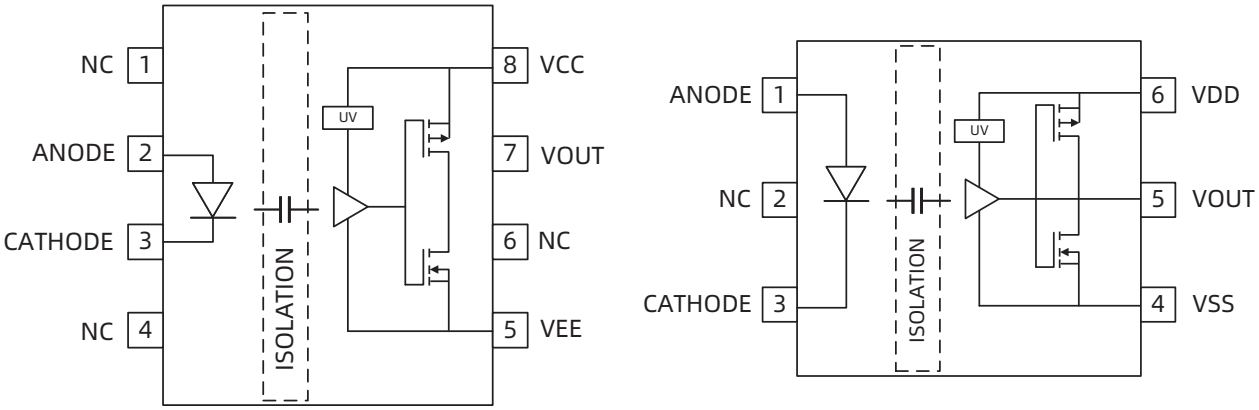


图 5 BTD23513 功能框图

10.2 输入级

BTD23513 的原方输入为仿真二极管，因此具有阳极（引脚 1）和阴极（引脚 3），当通过向阳极施加相对于阴极的正电压来正向偏置仿真二极管时，正向电流 IF 会流入仿真二极管。仿真二极管上的正向压降通常为 1.8 ~ 2.2V，应使用外部电阻器来限制正向电流。建议的正向电流范围为 7 ~ 16mA。

$$Rexta=\frac{V_{SUP}-V_F}{IF}$$

上式计算的是外部从 V_{SUP} 到 GND 的总电阻，如果有多个串联的电阻和开关管，请合并计算，不要超过上式中的 Rexta，并且留出制造裕量。当 IF 超过阈值电流 IFLH 时，会穿过隔离栅通过高压 SiO_2 电容器传输一个高频信号。接收器检测到该 HF 信号，VOUT 被驱动为高电平。如果阳极电压降至 V_{F_HL} (0.9V) 以下或反向偏置，则栅极驱动器输出被驱动为低电平。仿真二极管的反向击穿电压大于 7V。因此，对于正常操作，允许高达 6.5V 的反向偏置。仿真二极管的大反向击穿电压使 BTD23513 能够以互锁结构工作。系统设计人员可以灵活地选择 3.3V 或 5V 的 PWM 信号源，从而使用适当的输入电阻驱动 BTD23513 的输入级。互锁结构可防止两个仿真二极管同时“导通”，确保如果两个 PWM 信号同时错误地保持高电平，则副方两个门极驱动器输出同时为低电平，防止拓扑桥臂直通短路。

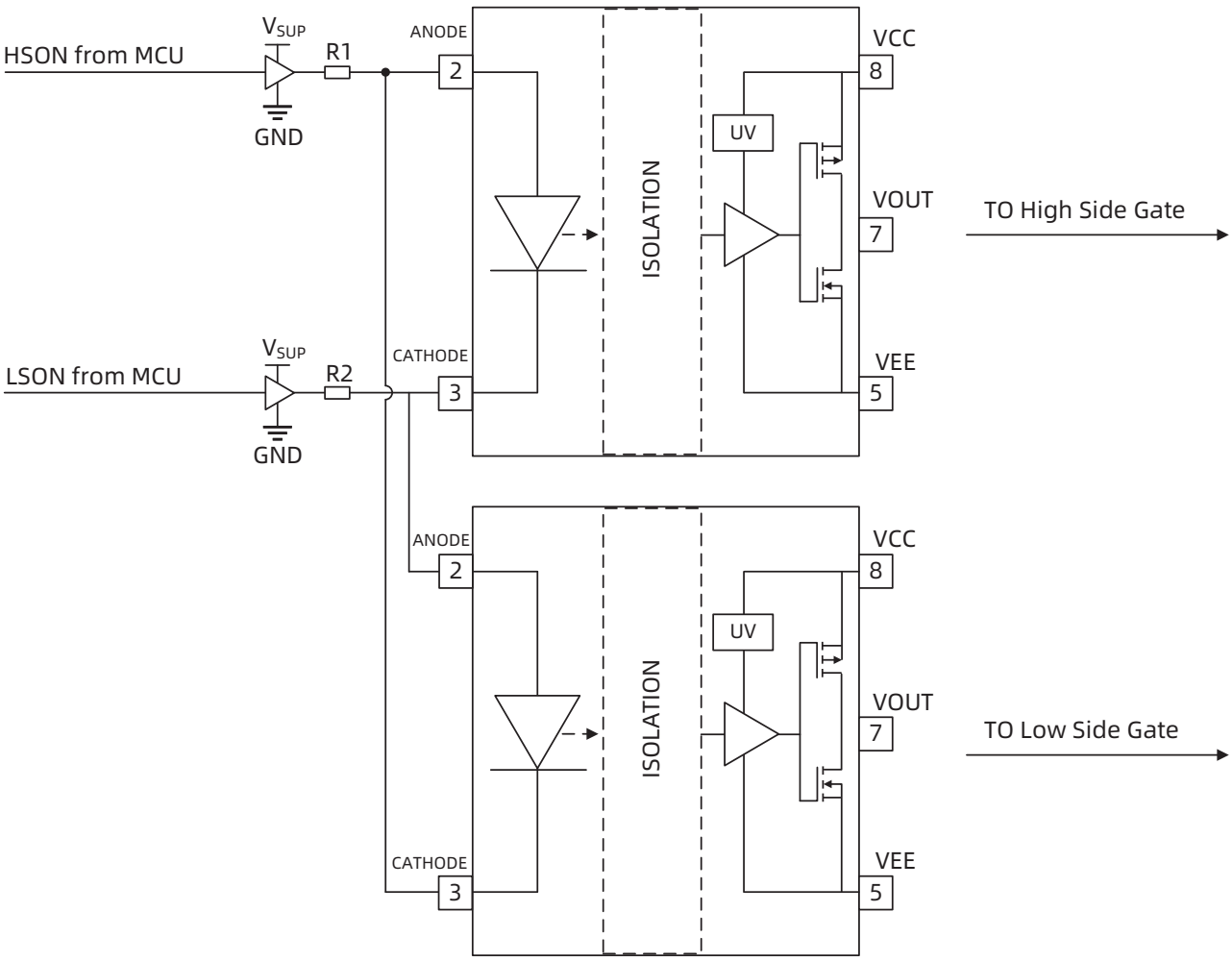


图 6 BTD23513 互锁结构应用

10.3 欠压锁定 UVLO

BTD23513 副边电源具有欠压保护功能，以防止出现功率器件门极驱动电压不足的情况。当电源电压低于保护阈值后，驱动芯片会关闭输出以保护功率器件，当电源电压恢复到恢复阈值后，驱动芯片会重新输出。为防止在保护阈值附近反复动作，芯片设置有回差。为避免上电后输出状态不确定，上电后芯片会先进入欠压保护状态，关闭输出，直到电源电压建立完成后再开始工作。建议在 VDD 与 VEE 引脚之间接入一个 220nF ~ 10uF 的局部旁路电容，用于器件偏置。若需高频滤波，建议在器件偏置电容旁并联一个 100nF 电容。两个电容应尽可能靠近器件安装，推荐使用低等效串联电阻（ESR）的陶瓷表面贴装电容。

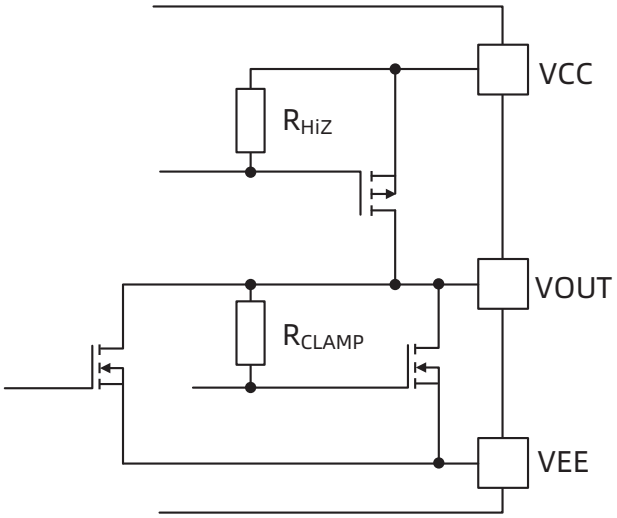


图 7 主动下拉功能框图

当 VDD 失电时，主动下拉功能用于将 IGBT 或 SiC MOSFET 门极拉到低电平状态，该功能将输出 (Vout-VEE) 钳制在大约 2.5V 的电压，以防止在 OUT 和 CLAMP 管脚上出现高电平，防止 IGBT 和 SiC MOSFET 导通。

10.4 短路钳位

在功率器件短路的情况下，其门极电压会有抬升的趋势，短路钳位功能将用于钳制其门极电压。短路钳位功能有助于保护 IGBT 和 SiC MOSFET 门极免受过压击穿。短路钳位功能是在芯片内部通过在 OUT 或 CLAMP 脚与 VDD 脚之间添加一个二极管实现的。该内部二极管可以承载持续时间为 10us 的 500mA 电流或者连续的 10mA 的电流。并且可根据需要使用外部肖特基二极管来提高电流承载能力。

10.5 真值表

阳极输入	VCC	VOUT
关断（$I_F < I_{FLH}$）	0 ~ UVLO_ON	低
关断（$I_F < I_{FLH}$）	UVLO_ON ~ 40V	低
导通（$I_F > I_{FLH}$）	0 ~ UVLO_ON	低
导通（$I_F > I_{FLH}$）	UVLO_ON ~ 40V	高

10.6 ESD 保护

如图 8 所示，BTD23513 的 ESD 保护组件中涉及多个二极管和电源钳位保护。

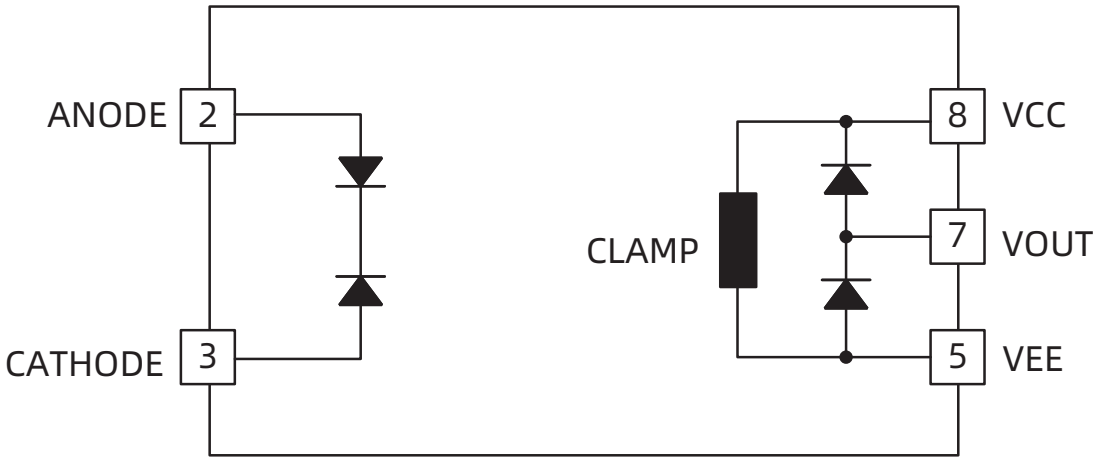


图 8 ESD 保护组件

11. 应用

以下章节为青铜剑驱动芯片的基础典型应用介绍，仅供参考。在实际应用中，用户需根据自身设计要求验证并测试其适用性以确认系统功能。

11.1 典型应用

BTD23513 具有 UVLO 保护功能，如图 9，是一个典型的 IGBT 驱动电路。

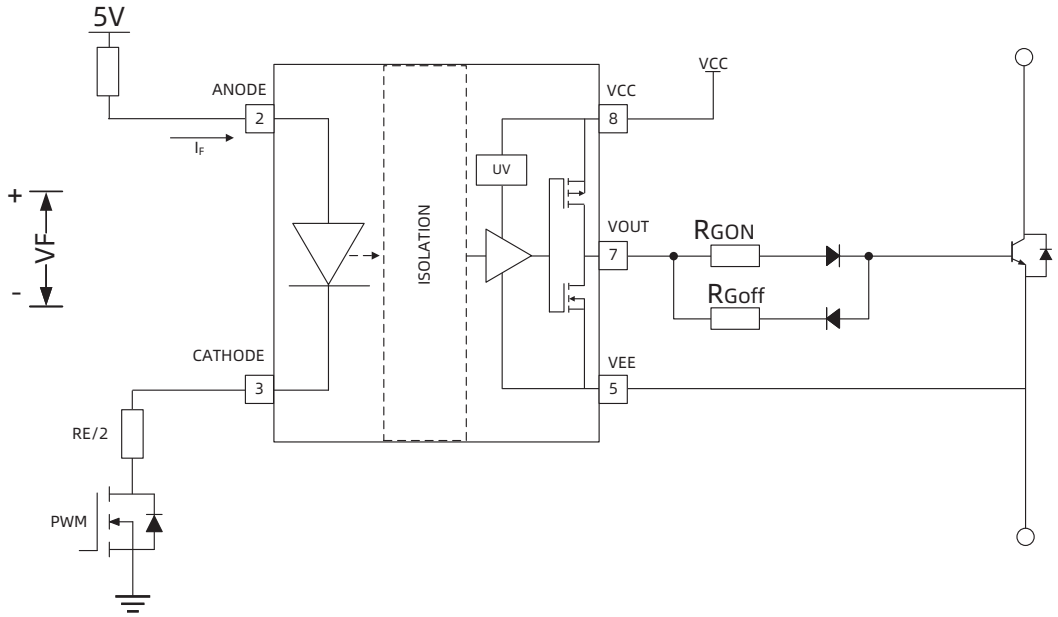


图 9 IGBT 驱动电路

11.2 电源相关建议

建议 BTD23513 的 VCC 电源电压范围为 14 ~ 40V，建议 VCC 和 VEE 引脚之间放置低 ESR 的陶瓷表面贴装电容器，10uF + 100nF 电容 (实现高频滤波)。两个电容器都应尽可能靠近器件。

11.3 PCB 布局

PCB 的布局对于获得最佳性能非常重要。一些关键准则如下：

1) 低 ESR 和低 ESL 旁路电容器应放置在设备附近，位于 VCC ~ VEE 之间。

2) 存在高频开关电流，对外部功率晶体管的栅极进行充电和放电，导致电磁干扰和振铃现象。栅极驱动器必须尽可能靠近晶体管来减少回路面积，将回路的寄生电感应被最小化，并减少晶体管栅极端子的噪声。

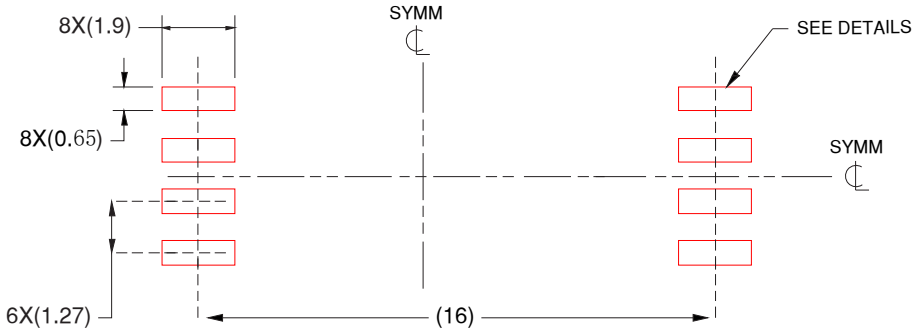
3) 在 VCC ~ VEE 处放置大量铜进行散热。

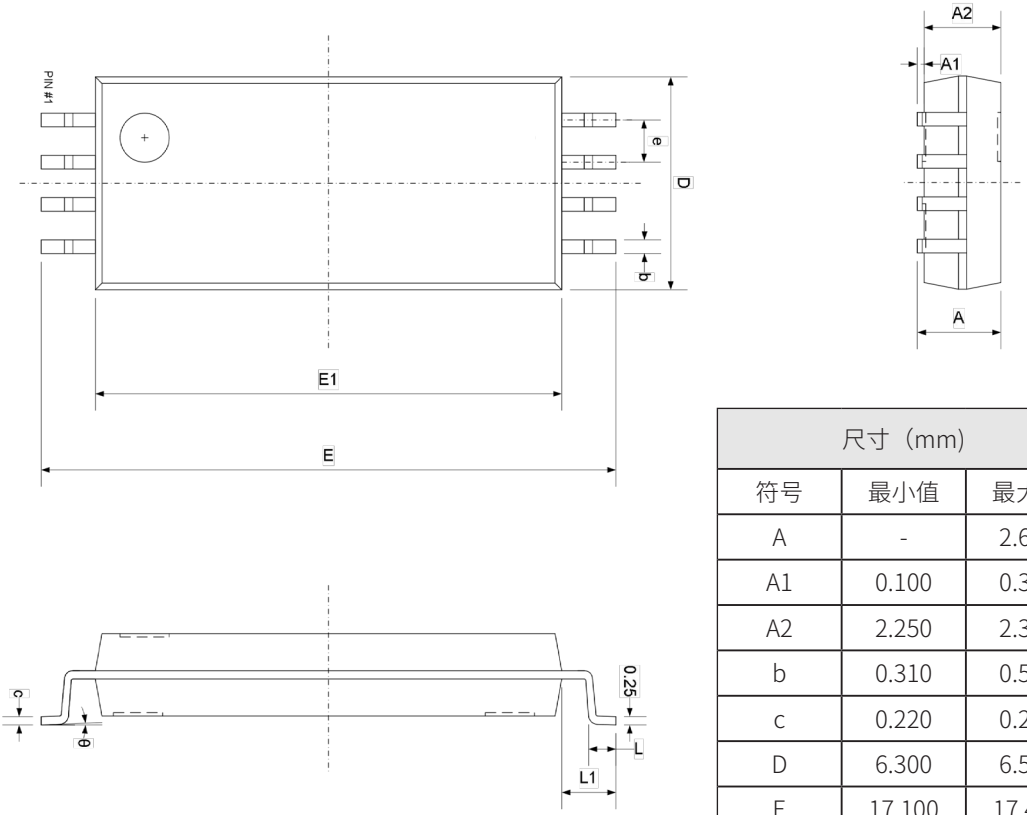
4) 为确保原边和副边之间的隔离性能，避免在驱动设备下方放置任何 PCB 迹线或覆铜。建议采用 PCB 切口，以防止污染可能影响隔离性能。

12. 封装尺寸和包装信息

12.1 封装信息

12.1.1 SOWW-8 封装信息（单位：mm）





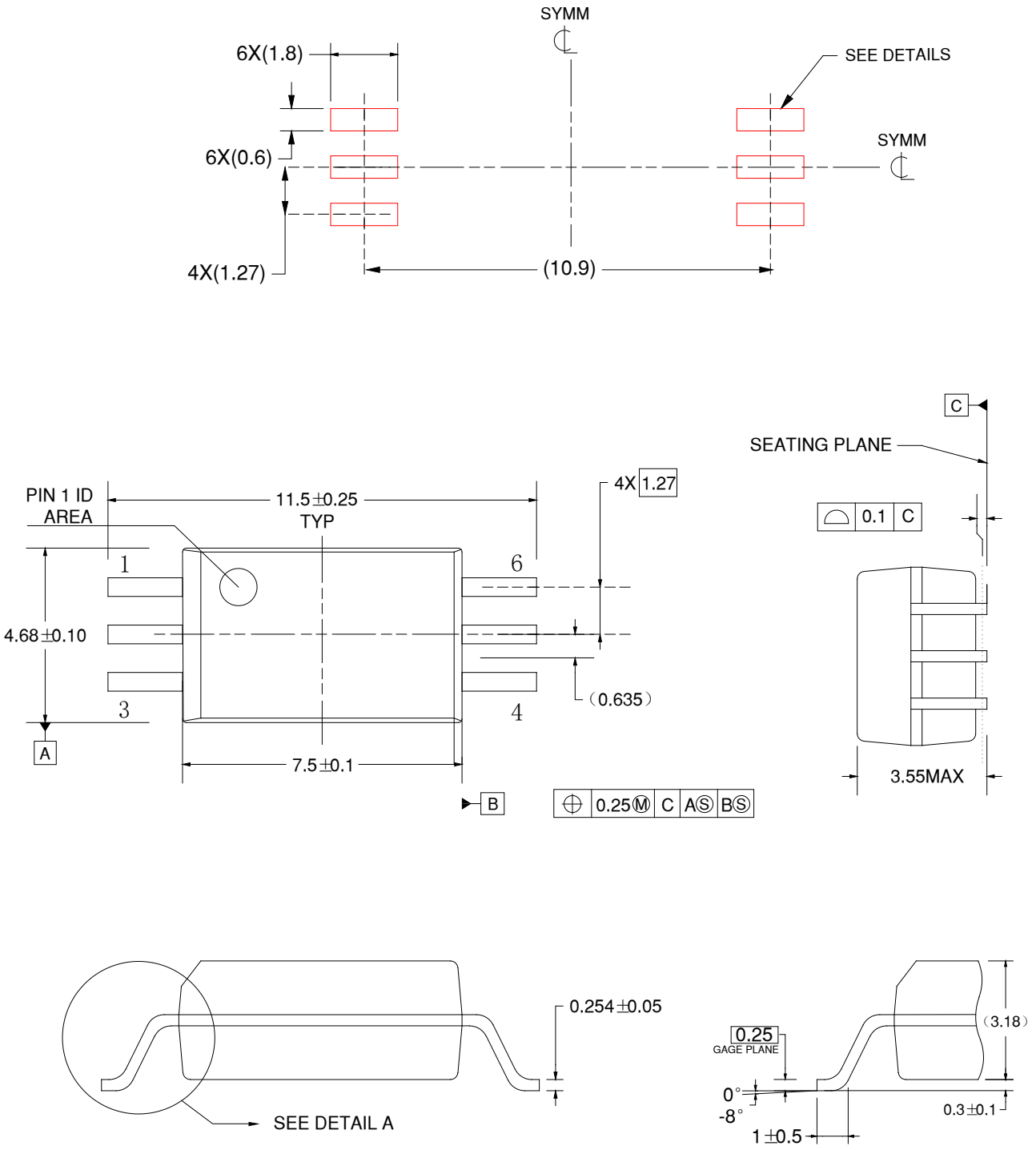
尺寸（mm）		
符号	最小值	最大值
A	-	2.650
A1	0.100	0.300
A2	2.250	2.336
b	0.310	0.510
c	0.220	0.280
D	6.300	6.500
E	17.100	17.400
E1	13.900	14.100
e	1.27 BSC1	
L	0.600	1.100
L1	1.625REF1	
θ	0°	8°

静电放电警告

ESD 可能会损坏该集成电路，建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理措施和安装程序，可能会损坏集成电路。

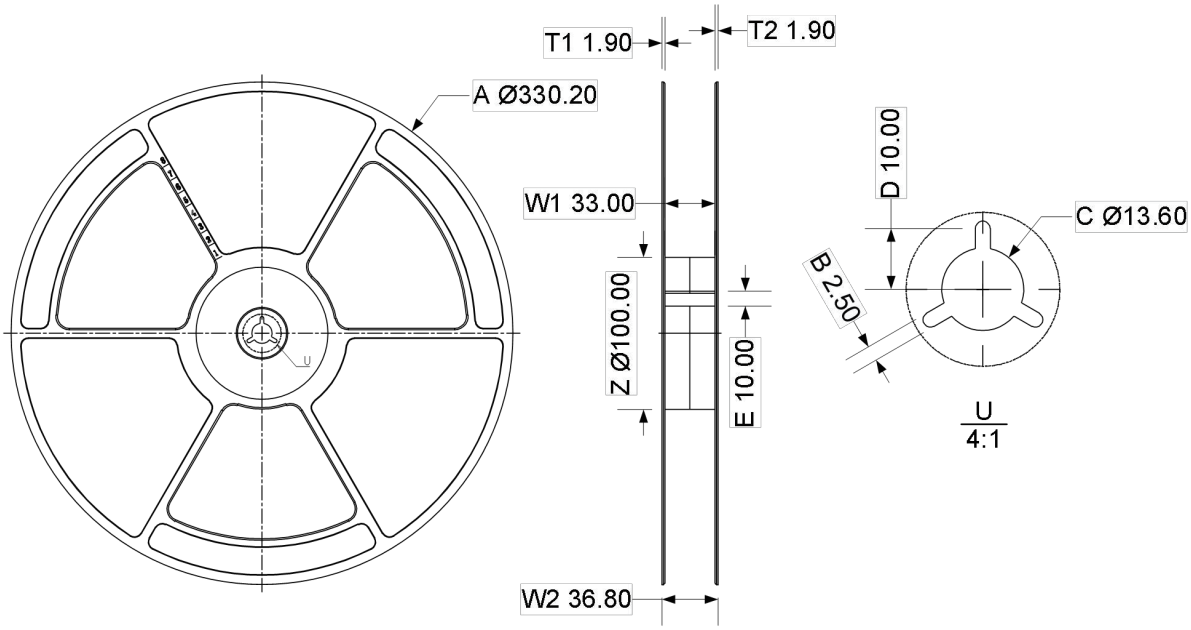
ESD 损坏时会使性能轻微降级，严重时将导致整个器件故障。因为非常细微的参数更改都有可能导致器件与其发布的规格不相符，所以精密的集成电路可能更容易受到损坏。

12.1.2 SOW-6 封装信息（单位：mm）

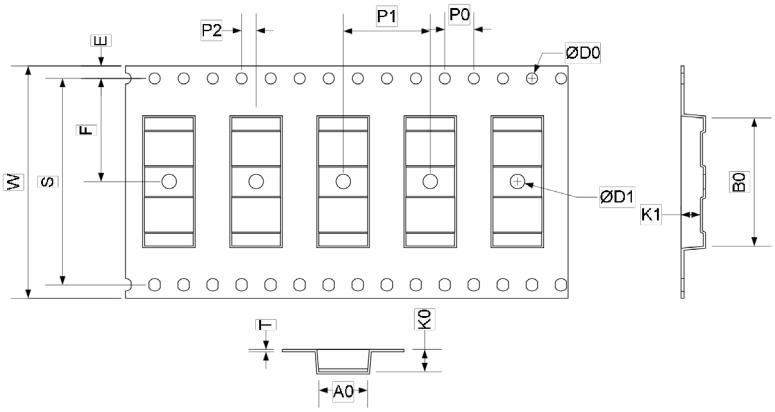


12.2 包装信息

12.2.1 SOWW-8 包装信息（单位：mm）



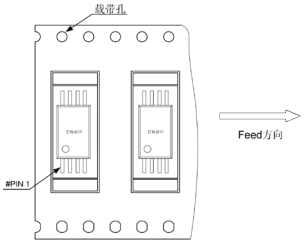
载带尺寸



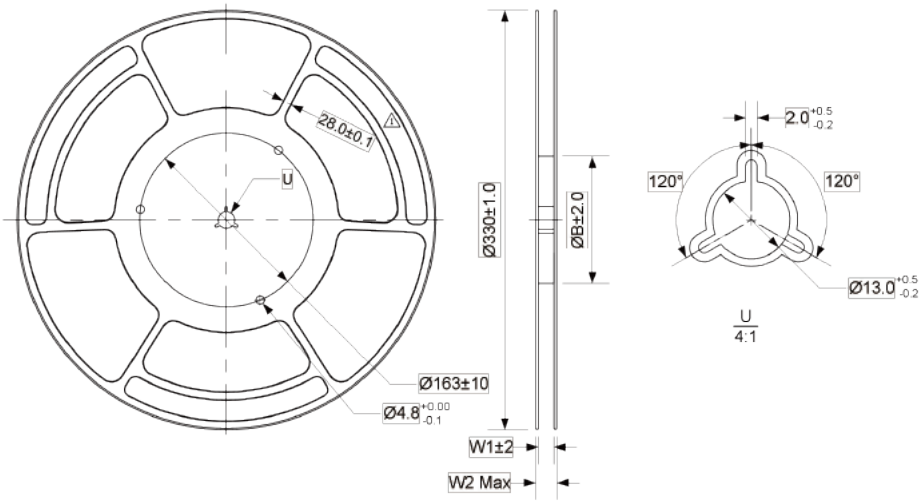
注意：
1. 任意连续 10 个链条孔的累计误差不超过±0.2mm。
2. 载带长度方向 250mm 距离的非平行不可超过
1mm。

符号	W	S	E	F	P2	P0	P1
规格	$100^{+0.10}_{-0.15}$	$28.40^{+0.10}_{-0.10}$	$1.75^{+0.10}_{-0.10}$	$14.20^{+0.10}_{-0.10}$	$2.00^{+0.10}_{-0.10}$	$4.00^{+0.10}_{-0.10}$	$12.00^{+0.10}_{-0.10}$
符号	D0	D1	T	A0	B0	K0	K1
规格	$\Phi1.50^{+0.10}_{-0.00}$	$\Phi2.00^{+0.10}_{-0.00}$	$0.30^{+0.05}_{-0.05}$	$6.70^{+0.10}_{-0.10}$	$17.65^{+0.10}_{-0.10}$	$3.05^{+0.10}_{-0.10}$	$2.65^{+0.10}_{-0.10}$

载带中芯片 PIN1 的位置

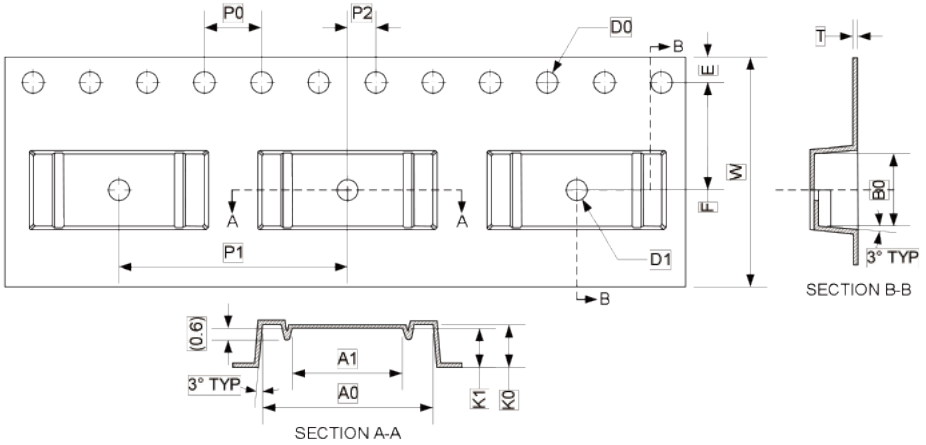


12.2.2 SOW-6 包装信息（单位：mm）



圆盘基本尺寸（mm）	
适合载带宽度	16
B	177
W1	16.4
W2 Max	22.4

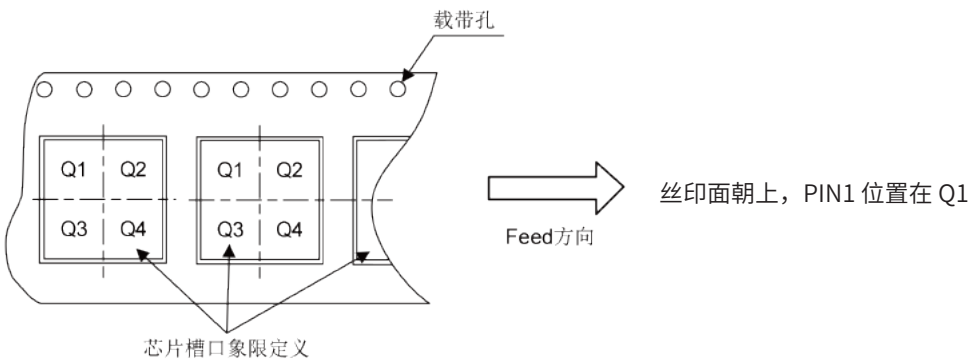
载带尺寸



注意：
1. 任意连续 10 个传送孔间距的累计误差不超过 ±0.2mm；
2. 载带长度方向 250mm 距离的非平行不可超过 1mm。

符号	A0	A1	B0	K0	K1	P0	P1
尺寸（mm）	11.95±0.10	7.70±0.10	5.10±0.10	3.00±0.10	2.70±0.10	4.00±0.10	16.00±0.10
符号	P2	T	E	F	D0	D1	W
尺寸（mm）	2.00±0.10	0.30±0.03	1.75±0.10	7.50±0.10	Ø1.55±0.05	Ø1.50min	$16.00^{+0.30}_{-0.10}$

载带中芯片 PIN1 的位置



丝印面朝上，PIN1 位置在 Q1

13. 版本更改历史

版本号	变更内容	修订日期
Rev.0.0	发布数据手册	2025-02-12

免责声明

青铜剑技术提供的技术和可靠性数据（包括数据手册等）、设计资源（包括 3D 模型、结构图、AD 模型）、应用指南、应用程序或其他设计建议、工具、安全信息和资源等，不包含所有明示和暗示的保证，包括对交付、功能、特定用途、适用性保证和不侵犯第三方知识产权的保证。

这些资源旨在为使用青铜剑技术产品进行开发的熟练工程师提供。为您全权负责：

（1）为您的产品选择适当的青铜剑技术产品；

（2）设计、验证和测试您的产品；

（3）确保您的产品符合适用的要求。

青铜剑技术保留随时修改数据、文本和资料的权力，恕不另行通知。

请随时访问青铜剑技术网站 www.qtjtec.com 或微信公众号，以获取最新的资料。

青铜剑技术授权您仅在应用青铜剑技术产品的开发过程，使用相应的资源；禁止以其他方式复制和展示这些资源。青铜剑技术没有通过这些资源，授予任何青铜剑技术的知识产权或第三方知识产权许可。

对于因您使用这些资源而引起的任何索赔、损害、损失和成本，青铜剑科技不承担任何责任，并且有权追偿因侵犯知识产权而造成的损失。

青铜剑科技集团丨深圳青铜剑技术有限公司
© 深圳青铜剑技术有限公司
www.qtjtec.com
+86 0755 33379866
support@qtjtec.com

进入官网　微信公众号