

CMP6503S / CMP6513S

隔离电源变压器驱动器

1. 产品描述

CMP6503S/CMP6513S 是低噪声、低 EMI 辐射的全桥式隔离电源变压器驱动器，特别适合于小型化的隔离电源方案，属于线易 ChipMate 系列的电源解决方案。CMP6503S/CMP6513S 内部集成两对 N 型和 P 型功率 MOSFET，通过芯片内部集成振荡器提供具有精准时序和死区时间的互补驱动信号。CMP6503S/CMP6513S 具有三段频率选频功能，每个频段内都集成了扩频时钟，在多相供电场景下，可以提供进一步降低 EMI 辐射。驱动器芯片和变压器配合必要的容阻和整流二极管，可以实现 5.0V 输入/5.0V 输出的 200 mA 隔离非稳压电源；3.3V 输入/3.3V 输出的 100mA 隔离非稳压电源；或者 5.0V 输入/3.3V 输出和 3.3V 输入/5.0V 输出的隔离非稳压电源。

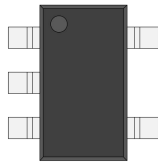
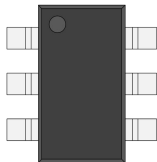
2. 产品特点

- 精简和紧凑的 SOT23-5/SOT23-6 封装
- 抑制功率变压器的偏磁或饱和
- 长期短路保护和自恢复功能
- 集成过流和过温检测和保护功能
- 三段频率选频功能
- 每个频段内均有扩频时钟功能

3. 产品应用

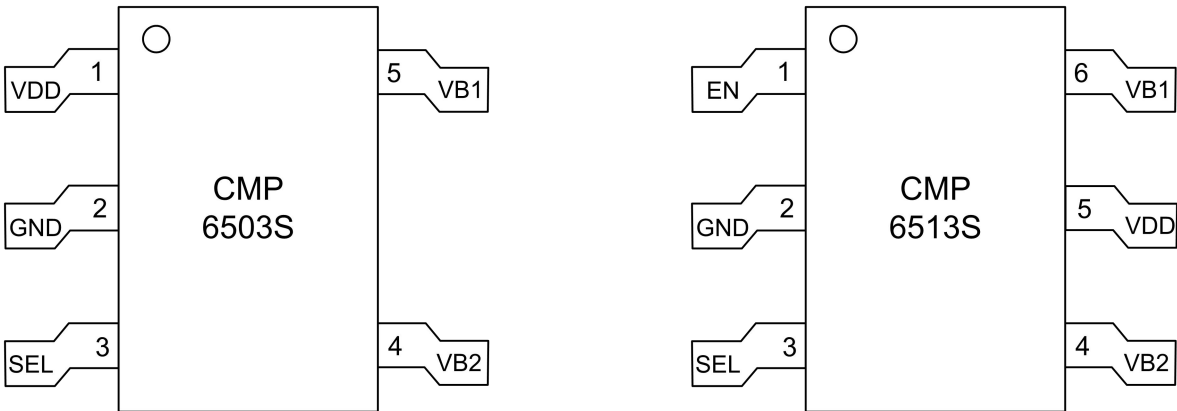
- 隔离 RS-485/RS-232
- 隔离 ADC/DAC/放大器
- 隔离 CAN
- 隔离 I2C

4. 外形信息

产品型号	封装	封装尺寸(标称)
CMP6503S	SOT23-5	3.00 x 1.63 (mm)
CMP6513S	SOT23-6	3.00 x 1.63 (mm)
		
CMP6503S		CMP6513S

5. 引脚定义及功能说明

5.1 CMP6503S/CMP6513S



引脚名称和编号			描述
名称	CMP6503S	CMP6513S	
VDD	1	5	电源输入： 在 VDD 到 GND 之间放置 1uF 以上的电容，电容尽量靠近器件放置
GND	2	2	芯片地： 芯片内部模拟电路和驱动电路的地
EN	—	1	使能引脚： - 引脚电压为低时芯片停止工作 - 引脚悬空或为高电位时芯片工作
SEL	3	3	频率选择引脚： - 浮空：低频段，扩频范围 212-440 kHz - 接 VDD：中频段，扩频范围 240-480 kHz - 接 GND：高频段，扩频范围 266-500 kHz
VB1	5	6	全桥驱动级输出 1： 连接隔离变压器
VB2	4	4	全桥驱动级输出 2： 连接隔离变压器

6. 电路参数

6.1 绝对额定范围

参数		最小	最大	单位
VDD	输入电源电压	-0.3	6.5	V
VB1,VB2	全桥输出驱动	-0.3	VDD + 0.3	V
EN	使能引脚	-0.3	5.5	V
T _{JMAX}	最大工作结温		150	°C
T _{STG}	储存温度	-55	150	°C

6.2 ESD 等级

参数			数值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体模型(HBM), 所有引脚 ANSI /ESD-STM5.1, JEDEC JESD22- A114, MIL-STD-883, ANSI/JEDEC JS-001-2010	±4000	V

6.3 建议工作条件

参数		最低	标称	最高	单位
V _{DD}	输入电压	3.0	-	5.5	V
I _{VB1} ,I _{VB2}	功率管漏极电流	-	-	0.5	A
T _J	工作结温	-40		125	°C

6.4 电压 5.0 V(±10%)电气特性

在没有特别说明的情况下，以下参数在 VCC1=5.0V，温度 T=25°C的条件下测得。

参数	测试条件	最低	典型值	最高	单位
电源引脚 VDD					
V _{DD}	输入电压范围	2.7		5.5	V
V _{DD+(UVLO)}	EN 使能条件下欠压保护电压 (V _{DD} 上升)		2.50		V
V _{DD-(UVLO)}	EN 使能条件下欠压保护 (V _{DD} 下降)		2.35		V

$V_{HYS(UVLO)}$	EN 使能条件下欠压保护电压迟滞			0.16		V
I_Q	VB1, VB2, EN 悬空静态电流		1.8	2.2	2.6	mA
$I_{VDD(EN)}$	使能禁用后 VDD 电流(EN=0, 仅 CMP6513S)			2.5	7.2	uA
使能引脚 EN(仅 CMP6513S)						
$V_{EN(ON)}$	EN 使能开启电压, V_{EN} 上升			1.4		V
$V_{EN(HYS)}$	EN 使能迟滞电压, V_{EN} 下降			0.8		V
I_{EN}	EN 电流大小			32		uA
选频引脚 SEL						
V_{SEL}	SEL 浮空状态下 V_{SEL} 内置电压			2.46		V
V_{SEL+}	设定为中频频段的 SEL 电压			5.0		V
V_{SEL-}	设定为高频频段的 SEL 电压			0		V
输出端口(VB1/VB2)						
$R_{DSN(ON)}$	NMOS 功率管导通电阻			0.13		Ω
$R_{DSP(ON)}$	PMOS 功率管导通电阻			0.25		Ω
F_{sw}	开关频率	SEL=浮空, 低频段	212	-	440	kHz
		SEL=VDD, 中频段	240	-	480	
		SEL=GND, 高频段	266	-	500	
I_{LIM}	电流钳位限制(VB1/VB2 短路)		550	700	1000	mA
过温保护						
T_{SHDN}	过温保护阈值, 温度上升		142	154	167	$^{\circ}\text{C}$
$T_{SHDN(HYS)}$	过温保护阈值迟滞, 温度下降			29		$^{\circ}\text{C}$

7. 应用指南

7.1 功能描述

CMP6503S/CMP6513S 内部集成两对 N 型和 P 型功率 MOSFET，通过芯片内部集成振荡器提供具有精准时序和死区时间的互补驱动信号。CMP6503S/CMP6513S 具有三段频率选频功能，通过 SEL 引脚接地、浮空、和接 VDD，可以对工作频段进行选择。每个频段内都集成了扩频时钟(spread spectrum clock, SSC)，在多相供电场景下，可以进一步降低 EMI 辐射。驱动器芯片和变压器配合必要的容阻和整流二极管，可以实现 5.0V 输入/5.0V 输出的 200 mA 隔离非稳压电源；或者 3.3V 输入/3.3V 输出的 100mA 隔离非稳压电源；或者 5.0V 输入/3.3V 输出和 3.3V 输入/5.0V 输出的隔离非稳压电源。

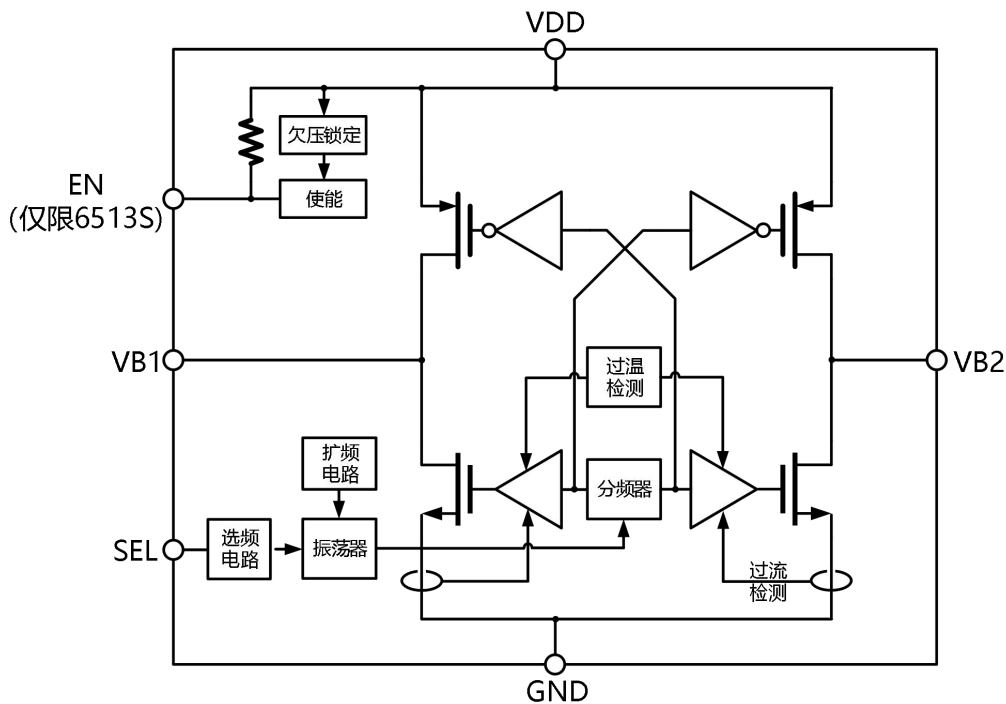


图 7.1 原理示意图

7.2 配套变压器选型表

型号	输入电压(V)	输出电压(V)	带载能力(mA)	耐压(kVrms)	外形及焊盘
CMT6870N	5.0	5.0	200	2.5	附录 C
	3.3	3.3	100		附录 C
	5.0	双路±5.0	每路 100		附录 C
	3.3	双路±3.3	每路 50		附录 C

型号	输入电压(V)	输出电压(V)	带载能力(mA)	耐压(kVrms)	外形及焊盘
CMT687BN	3.3	5.0	200	2.5	附录 C
CMT8830U	5.0	双路±5.0	每路 100	5.0	附录 D
CMT2202KA	5.0	5.0	50	2.5	附录 E
CMT78L1N	5.0	3.3	340	2.5	附录 F
CMT688DN	5.0	9.0	120	2.5	附录 C
CMT686CN	5.0	12.0	90	2.5	附录 C
CMT78F0V	5.0	5.0	200	3.75	附录 F

7.3 参考方案

CMP65x3S/CMT6870N 的参考设计原理图如图 7.2 所示。CMP65x3S 有优异的电磁兼容性能，在大多数情况下无需特别设计就可以通过 CISPR32/22 Class B 的辐射测试。

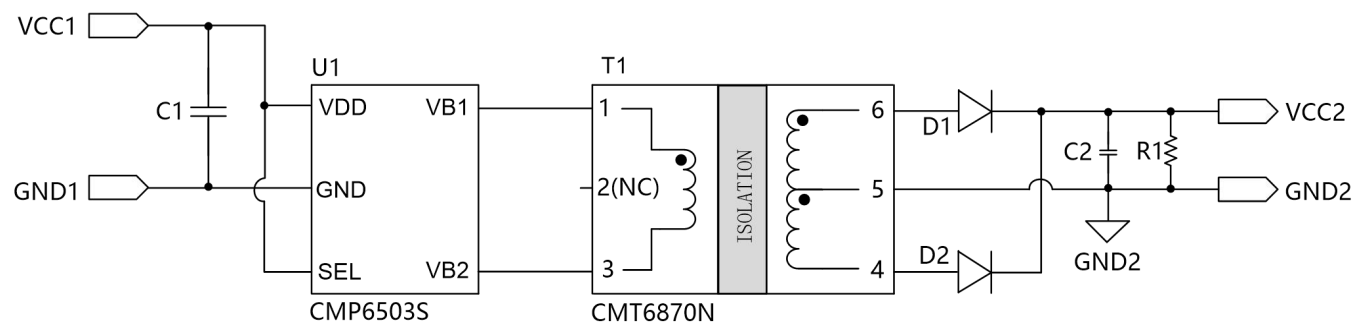


图 7.2(a) CMP6503S 方案设计原理图

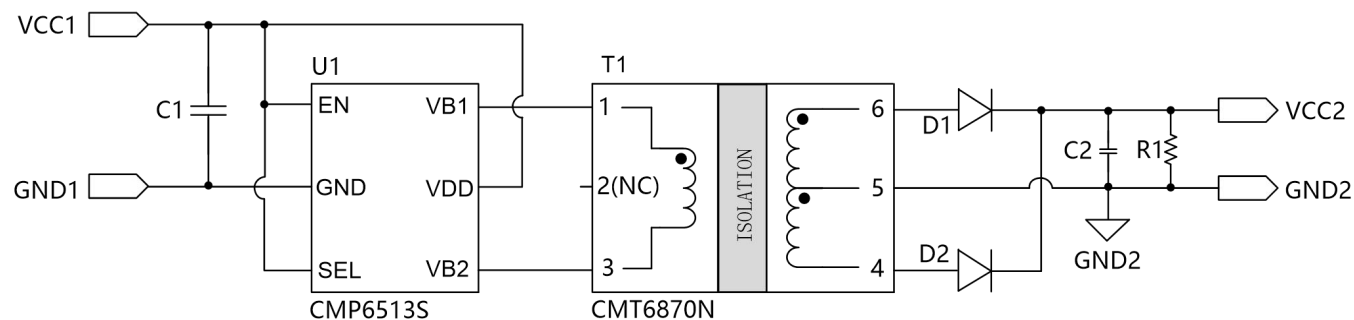


图 7.2(b) CMP6513S 方案设计原理图

参考设计需要的 BOM 清单如下表。

器件	参数	封装	选型建议
U1	CMP6503S	SOT23-5	ChipMate 系列 全桥式隔离电源变压器驱动器
	CMP6513S	SOT23-6	
T1	CMT6870N	SMD-6	ChipMate 系列紧凑的贴片型变压器
D1/D2	B0540WS	SOD-323	肖特基二极管，平均电流不低于 0.5A，耐压 40V， 不重复浪涌峰值电流不低于 3A
C1	1uF/10V	0603	输入稳压电容
C2	4.7uF/10V	0603	输出稳压电容
R1	4.7 kΩ	0603	假负载电阻

7.4 参考设计

参考 PCB 布板如图 7.3 所示。

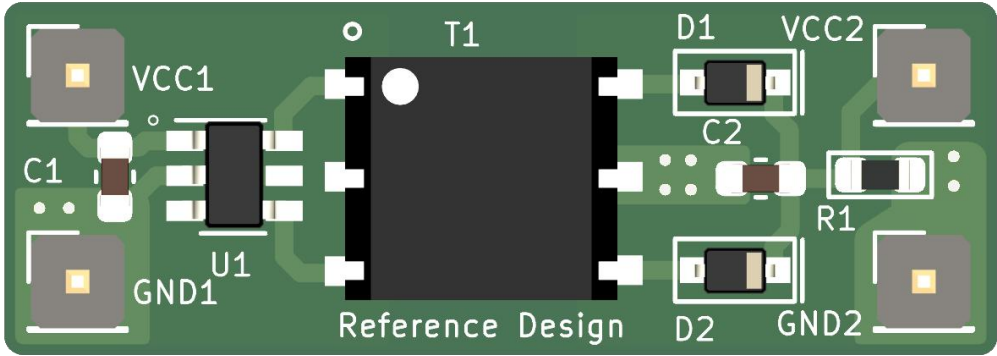


图 7.3 参考 PCB 设计

图 7.4 分别展示了 PCB 的正面走线和背面走线。

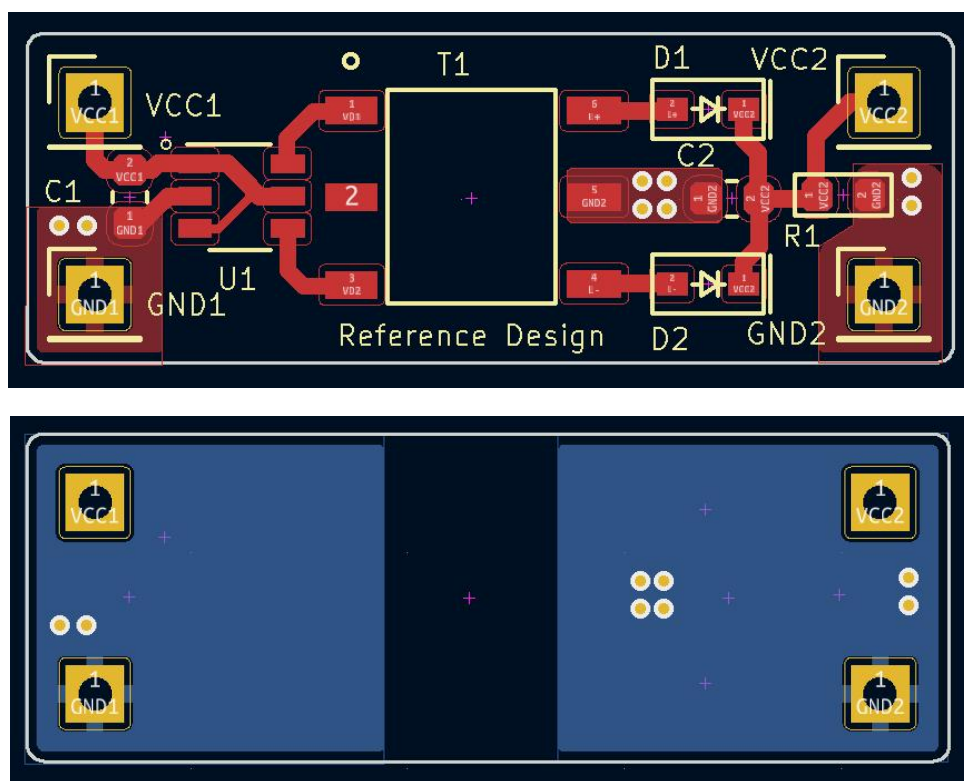


图 7.4 参考 PCB 设计的正反面

8. 典型特征

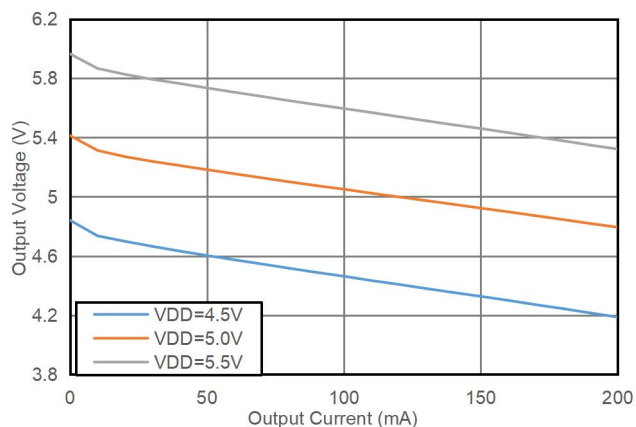


图 8.1 输出电压 vs 输出电流 (常温)
(CMP6503S+CMT6870N, 5.0V to 5.0V, SEL=浮空)

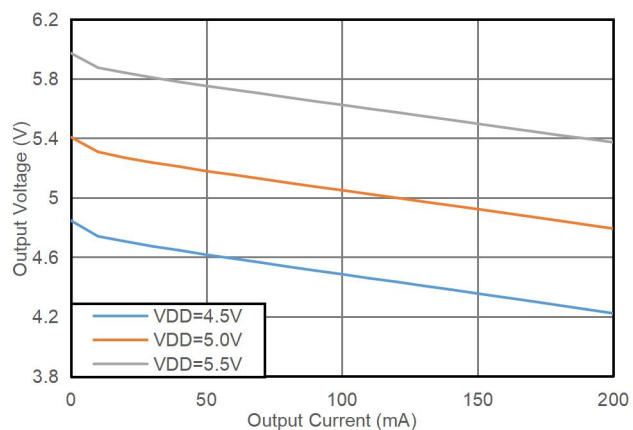


图 8.2 输出电压 vs 输出电流 (常温)
(CMP6503S+CMT6870N, 5.0V to 5.0V, SEL=浮空)

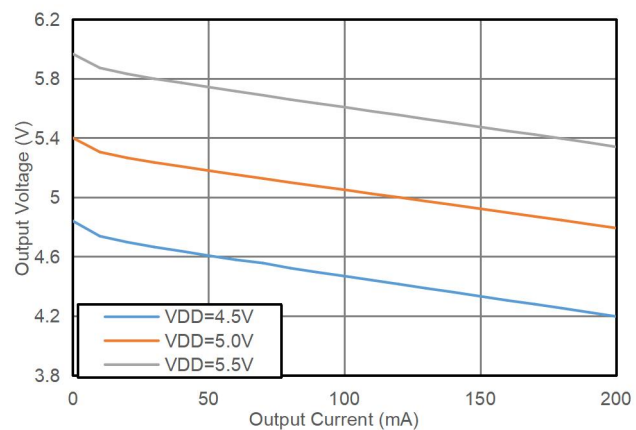


图 8.3 输出电压 vs 输出电流 (常温)
(CMP6503S+CMT6870N, 5.0V to 5.0V, SEL=GND)

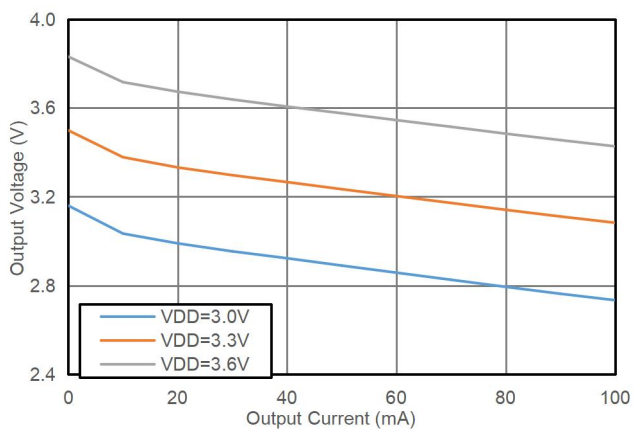


图 8.4 输出电压 vs 输出电流 (常温)
(CMP6503S+CMT6870N, 3.3V to 3.3V, SEL=GND)

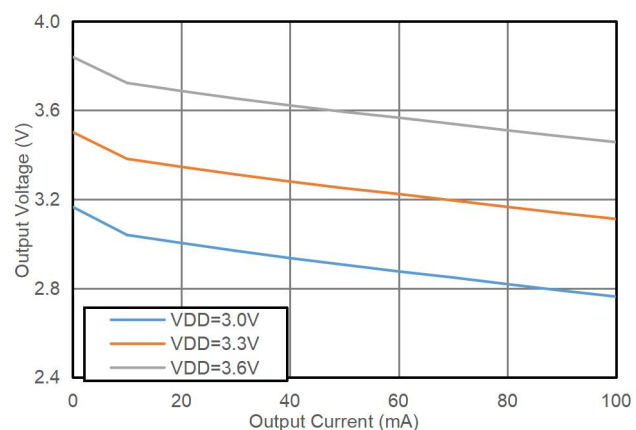


图 8.5 输出电压 vs 输出电流 (常温)
(CMP6503S+CMT6870N, 3.3V to 3.3V, SEL=VDD)

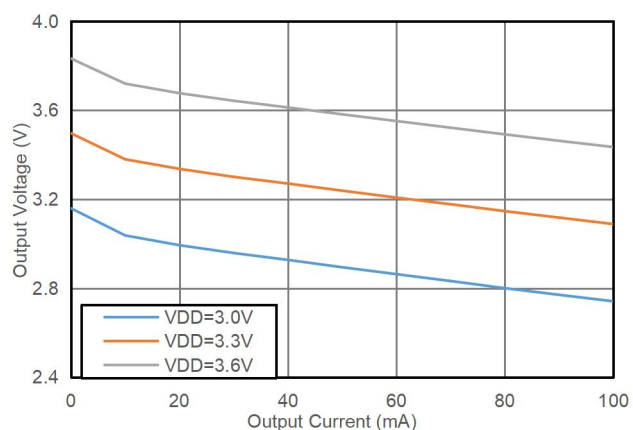


图 8.6 输出电压 vs 输出电流 (常温)
(CMP6503S+CMT6870N, 3.3V to 3.3V, SEL=GND)

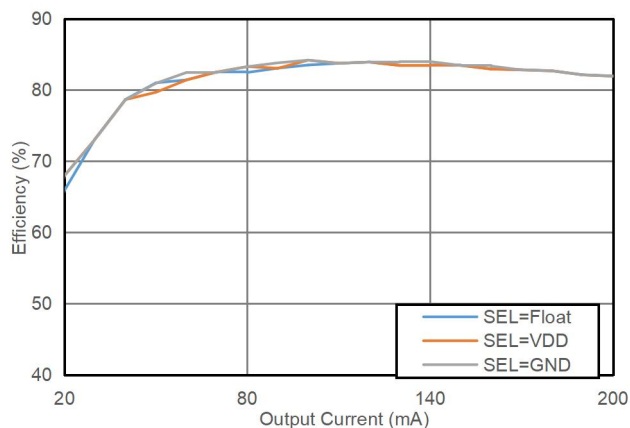


图 8.7 转换效率 vs 输出电流
(CMP6503S+CMT6870N, 5.0V to 5.0V)

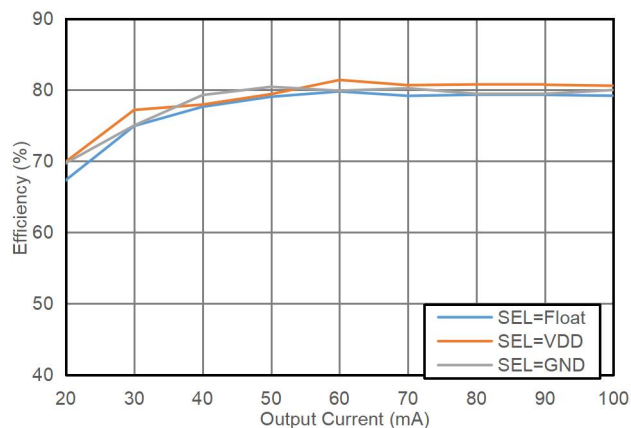


图 8.8 转换效率 vs 输出电流
(CMP6503S+CMT6870N, 3.3V to 3.3V)

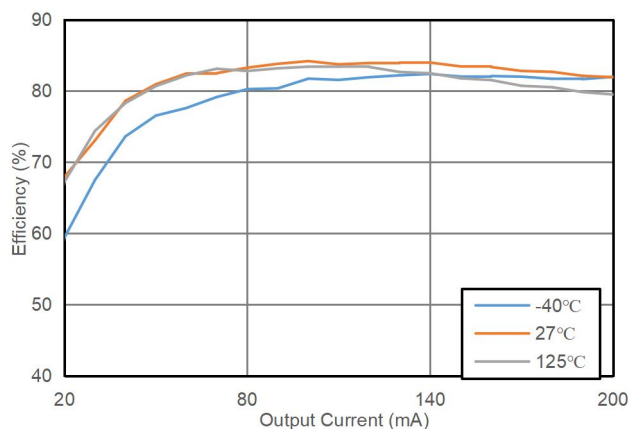


图 8.9 转换效率 vs 输出电流
(CMP6503S+CMT6870N, 5.0V to 5.0V, SEL=VDD)

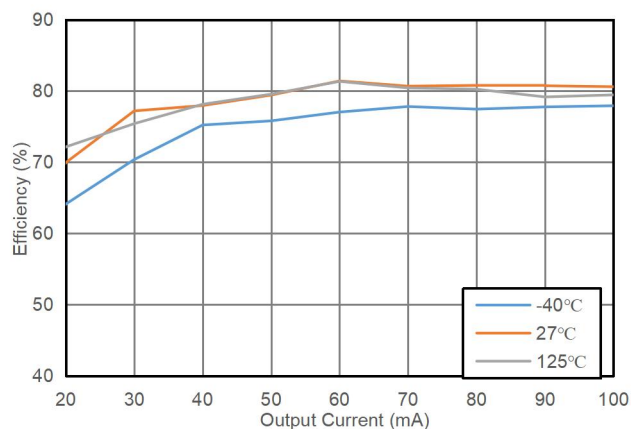


图 8.10 转换效率 vs 输出电流
(CMP6503S+CMT6870N, 3.3V to 3.3V, SEL=VDD)

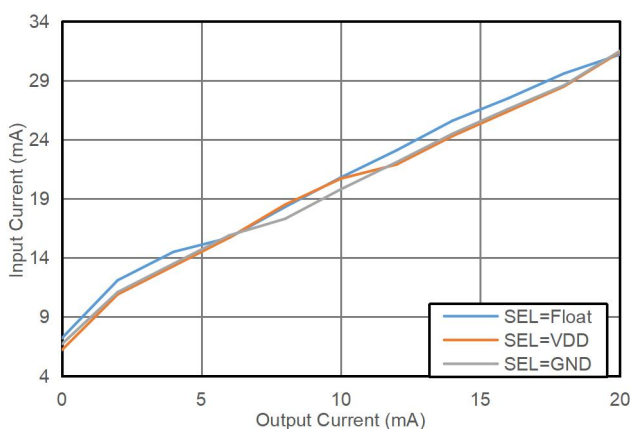


图 8.11 轻载原边供电电流
(CMP6503S+CMT6870N, 5.0V to 5.0V)

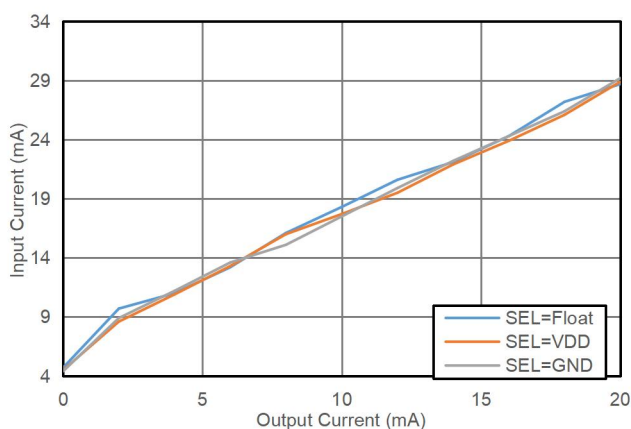


图 8.12 轻载原边供电电流
(CMP6503S+CMT6870N, 3.3V to 3.3V)

附录 A: SOT23-5 封装信息

下图展示了 SOT23-5 的封装细节 (单位: mm) 。

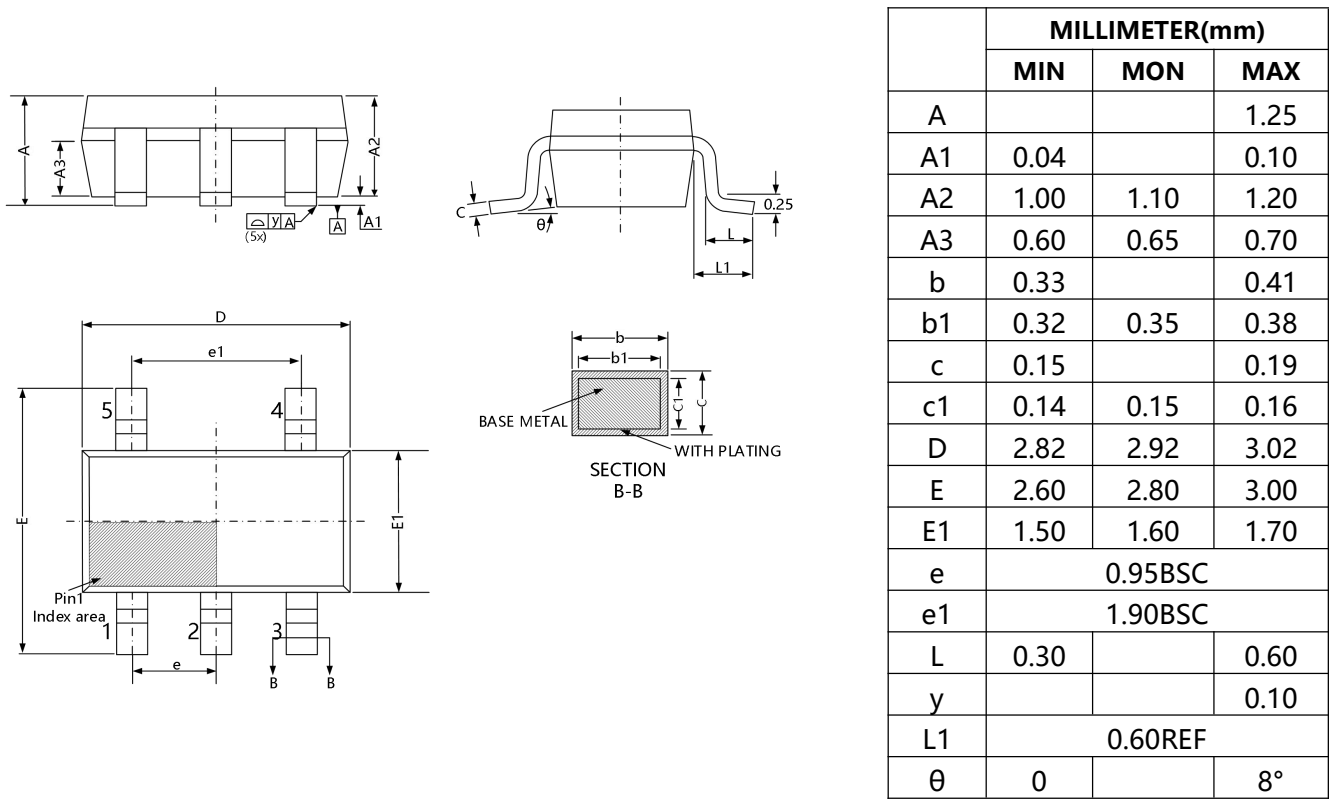


Fig. A.1 SOT23-5 器件外形(所有尺寸单位为 mm)

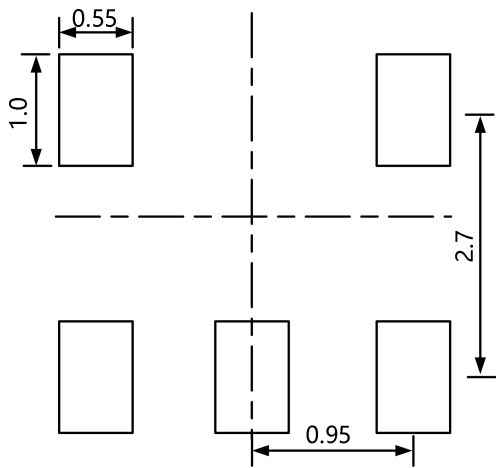


Fig. A.2 SOT23-5 建议焊盘(所有尺寸单位为 mm)

附录 B: SOT23-6 封装信息

下图展示了 SOT23-6 的封装细节 (单位: mm) 。

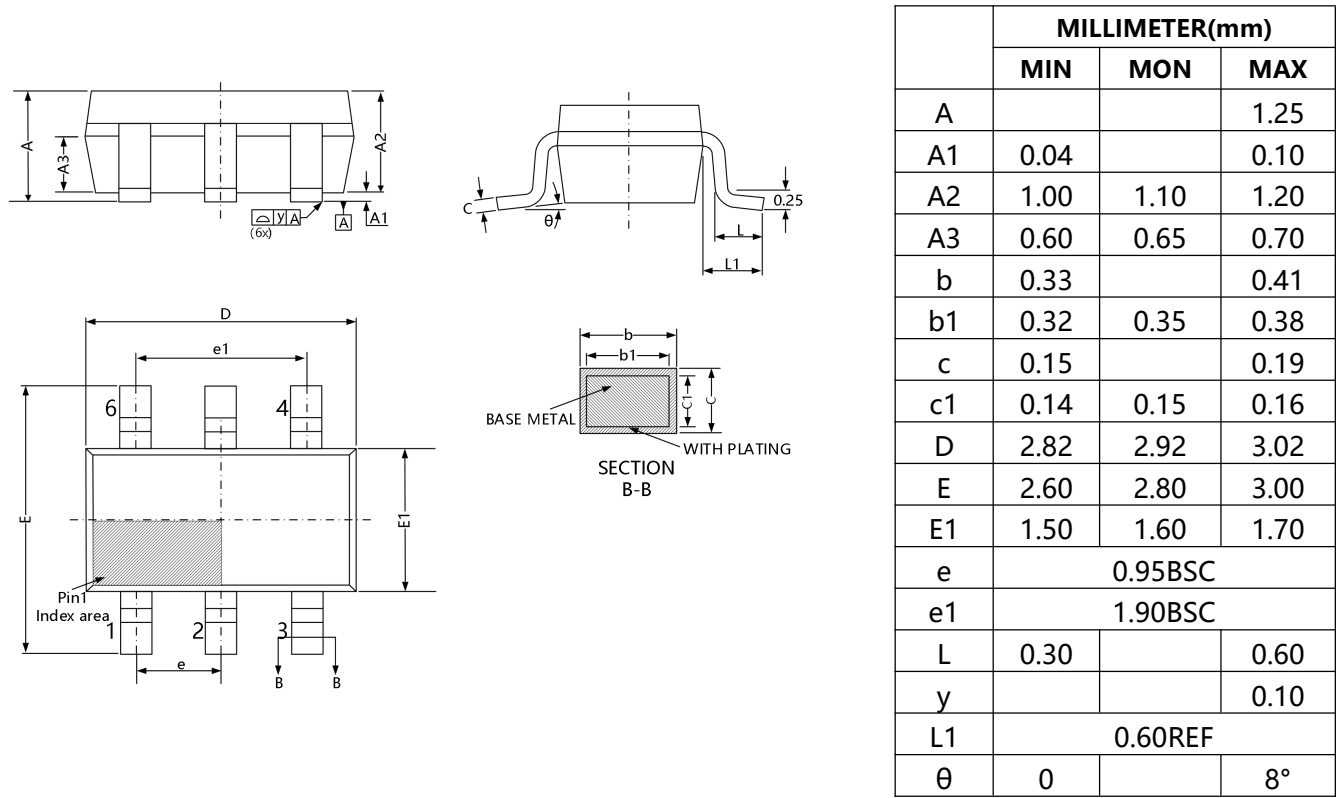


Fig. B.1 SOT23-6 器件外形 (所有尺寸单位为 mm)

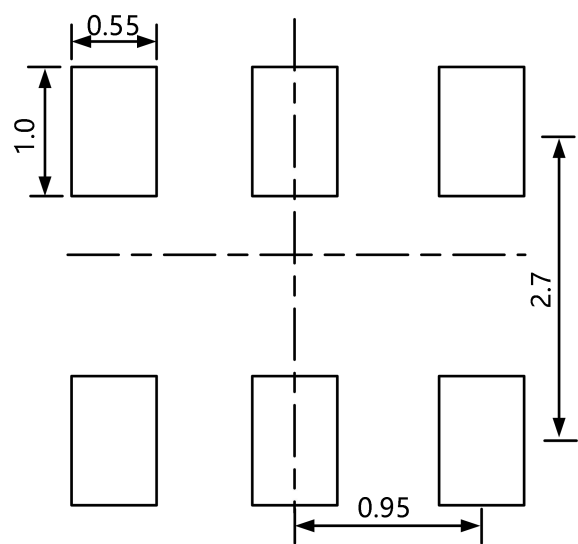
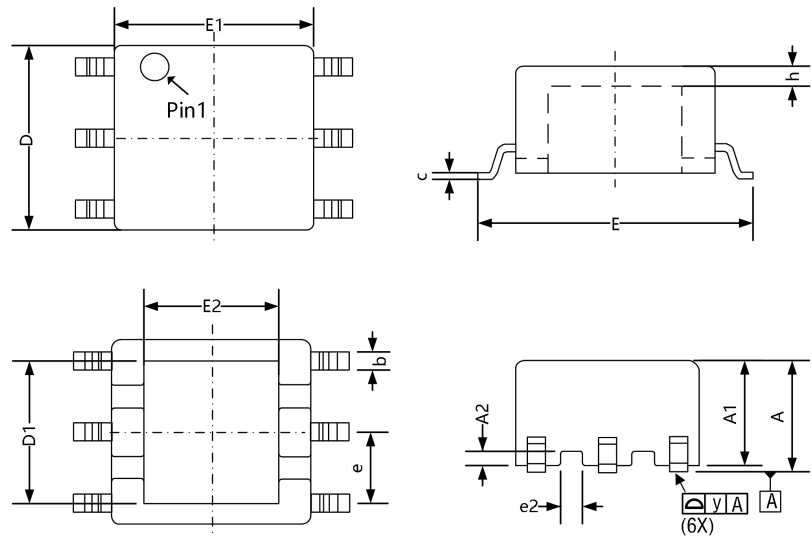


Fig. B.2 SOT23-6 建议焊盘 (所有尺寸单位为 mm)

附录 C: SMD-6 封装信息

下图展示了 SMD-6 变压器的封装细节和建议焊盘（单位：mm）。



	MILLIMETER(mm)		
	MIN	NOM	MAX
A			4.15
A1	3.65	3.75	3.85
A2		0.50	
b		0.60	
c		0.25	
D	6.40	6.55	6.70
D1	4.94	5.09	5.24
E	9.65	9.85	10.0
E1	6.95	7.10	7.25
E2	4.64	4.79	4.94
e	2.54 BSC		
e1		0.80	
y			0.30
h		0.70	

Fig. C.1 SMD-6 器件外形 (所有尺寸单位为 mm)

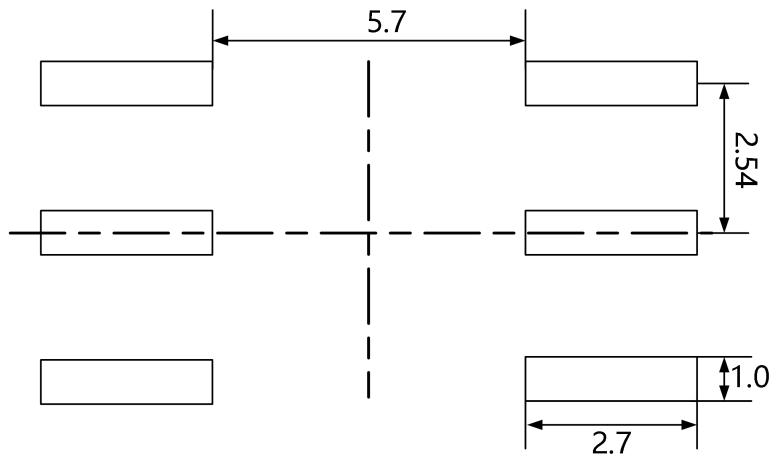


Fig. C.2 SMD-6 建议焊盘 (所有尺寸单位为 mm)

附录 D: SMD-8 封装信息

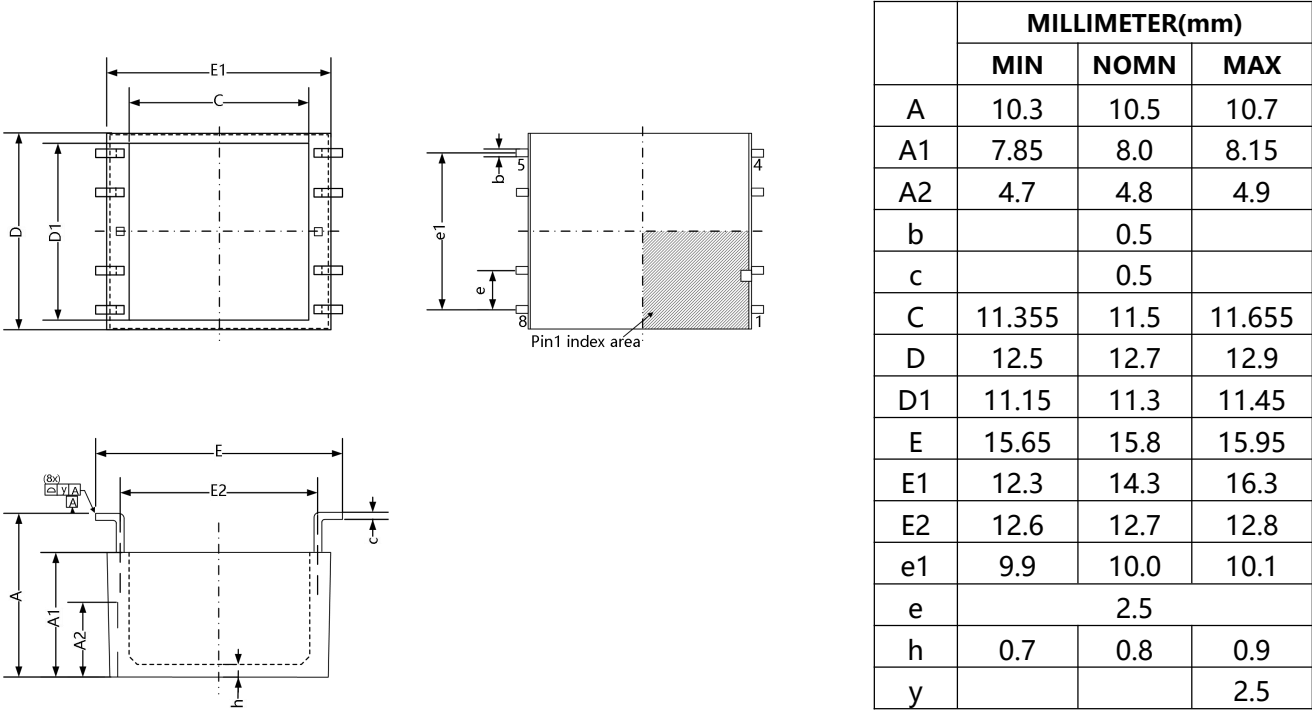


Fig. D.1 SMD-8 器件外形 (所有尺寸单位为 mm)

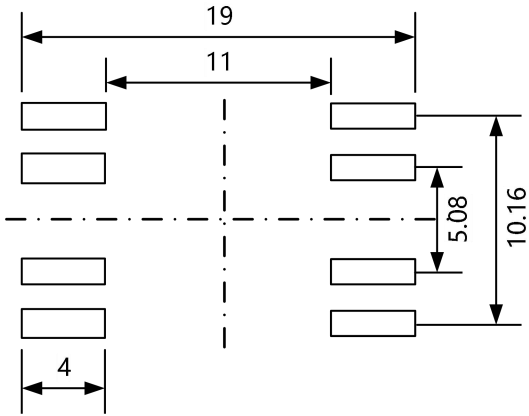
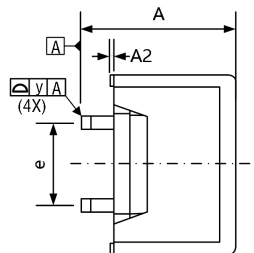
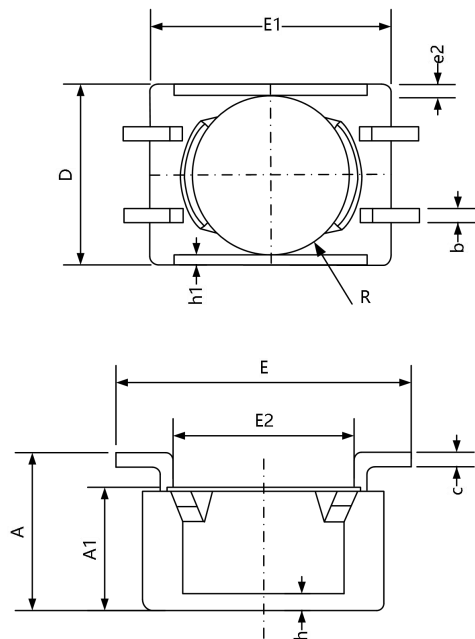


Fig. D.2 SMD-8 建议焊盘 (所有尺寸单位为 mm)

附录 E: SMD-4 封装信息



	MILLIMETER(mm)		
	MIN	NOMN	MAX
A			4.8
A1	3.5	3.6	3.7
A2		0.10	
b		0.40	
c	0.35	0.40	0.45
D	5.4	5.5	5.6
E	8.75	8.9	9.05
E1	7.29	7.30	7.31
E2		5.5	
e2		0.30	
e	2.50		
h	0.5	0.6	0.7
h1	0.25	0.35	0.45
R	4.70	4.80	4.90
y			0.10

Fig. E.1 SMD-4 器件外形 (所有尺寸单位为 mm)

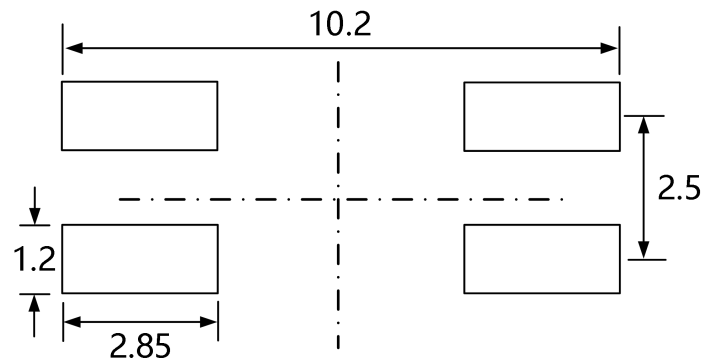
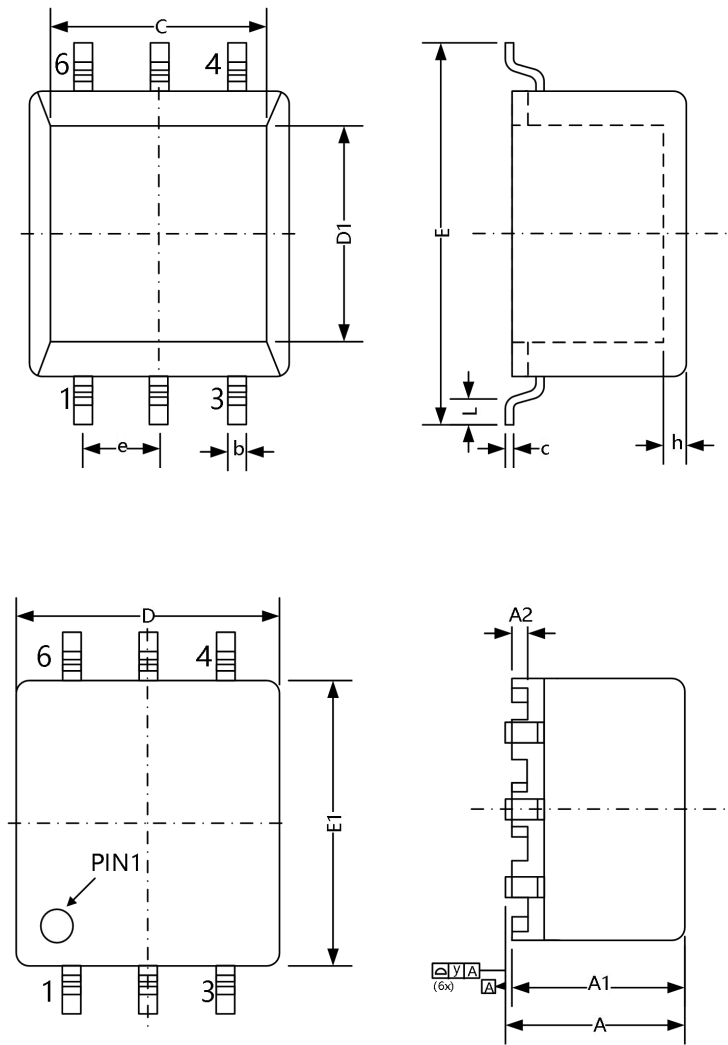


Fig. E.2 SMD-4 建议焊盘 (所有尺寸单位为 mm)

附录 F: SMD-6W 封装信息



	MILLIMETER(mm)		
	MIN	NOM	MAX
A			6.00
A1	5.50	5.65	5.80
A2		0.5	
b		0.60	
C		7.00	7.15
c		0.25	
D	8.45	8.60	8.75
D1		7.00	7.15
E	12.35	12.50	12.65
E1	9.25	9.40	9.55
L		0.75	
e	2.54 BSC		
y			0.25
h		0.70	

Fig. F.1 SMD-6W 器件外形 (所有尺寸单位为 mm)

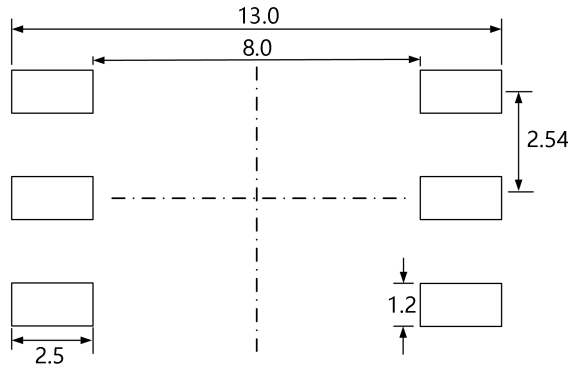


Fig. F.2 SMD-6W 建议焊盘 (所有尺寸单位为 mm)

附录 G: 顶部印记



Fig.G.1 SOT23-5/6 顶部印记

第一行印记	XXXXXX	产品型号
第二行印记	YWWRRR	Y: 生产年 WW:生产周 RRR: 追溯代码

附录 H: 采购信息

产品型号	封装	Pin	数量/卷
CMP6503S	SOT23-5	5	3000
CMP6513S	SOT23-6	6	3000