

特点

- ◆ 本司专利的恒流控制技术
 - a) OUT 端口输出电流外置可调, 范围 5mA~60mA
 - b) 芯片间输出电流偏差 $< \pm 4\%$
- ◆ 具有过热保护功能
- ◆ 芯片可与 LED 共用 PCB 板
- ◆ 芯片应用系统无 EMI 问题
- ◆ 线路简单、成本低廉
- ◆ 封装形式: ESOP8、TO252-2、SOT223、SOT89-3

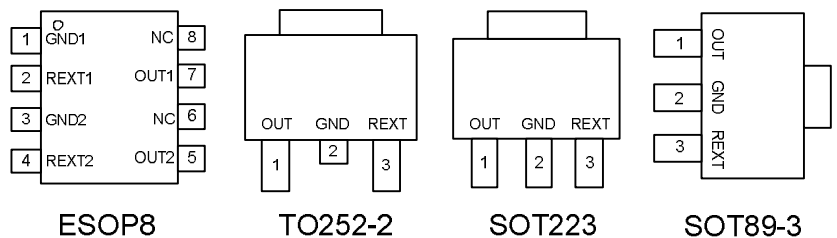
应用领域

- ◆ T5/T8 系列 LED 日光灯管
- ◆ LED 路灯照明应用
- ◆ LED 球泡灯, LED 吸顶灯

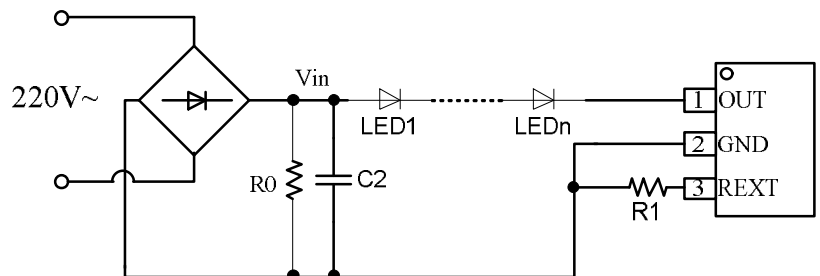
概述

HM7162 是单通道 LED 恒流驱动控制芯片, 芯片使用本司专利的恒流设定和控制技术, 输出电流由外接 R_{ext} 电阻设置为 5mA~60mA, 且输出电流不随芯片 OUT 端口电压而变化, 较好的恒流性能。系统结构简单, 外围元件极少, 方案成本低。

管脚图



典型应用



备注: 上图电源可以是交流电源, 也可为直流电源。

管脚说明

ESOP8		
名称	管脚序号	管脚说明
GND1	1	芯片 1 地
REXT1	2	芯片 1 输出电流值设置端
GND2	3	芯片 2 地
REXT2	4	芯片 2 输出电流值设置端
OUT2	5	芯片 2 电源输入与恒流输出端口
OUT1	7	芯片 1 电源输入与恒流输出端口
NC	6、8	悬空脚
TO252-2/SOT223/SOT89-3		
名称	管脚序号	管脚说明
OUT	1	电源输入与恒流输出端口
GND	2	芯片地
REXT	3	输出电流值设置端

极限参数

若无特殊说明，环境温度为 25°C。

符号	说明	范围	单位
V _{OUT}	OUT 端口电压	-0.5 ~ +450	V
I _{OUT}	OUT 端口电流	1~ 60	mA
T _{OPT}	工作温度	-40 ~ +120	°C
T _{STG}	存储温度	-50 ~ +150	°C
V _{ESD}	ESD 耐压	2	KV

热阻参数

符号	说明	ESOP8	TO252-2	单位
R _{THJA}	热阻(1)	89.2	74.9	°C/W

注（1）：芯片要焊接在有 200mm² 铜箔散热的 PCB 板，铜箔厚度 35um。

电气工作参数

若无特殊说明，环境温度为 25°C。

符号	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{OUT_MIN}	OUT 输入电压	I _{OUT} = 30mA	-	-	6.5	V
V _{OUT_BV}	OUT 端口耐压	I _{OUT} = 0	450	-	-	V
I _{OUT}	输出电流	-----	5	-	60	mA
I _{DD}	静态电流	V _{OUT} = 10V, REXT 悬空	-	0.16	0.25	mA
V _{REXT}	REXT 端口电压	V _{OUT} = 10V	-	0.6	-	V
D _{IOUT}	I _{OUT} 片间误差	I _{OUT} = 20mA	-	±4	-	%
T _{SC}	电流负温度补偿起始点	-	-	110	-	°C

OUT 端口输出电流特性

HM7162 的 OUT 端口输出电流计算公式: $I_{OUT} = \frac{V_{REXT}}{R_{EXT}} = \frac{0.6V}{R_{EXT}(\Omega)} (A)$ 。

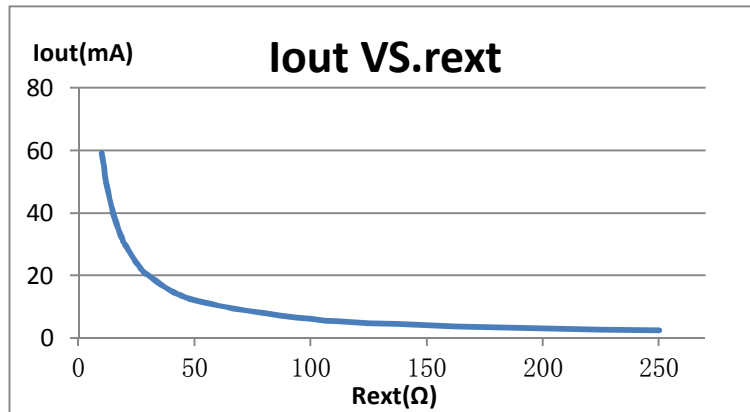


图 1. HM7162 输出电流与 Rext 电阻关系曲线

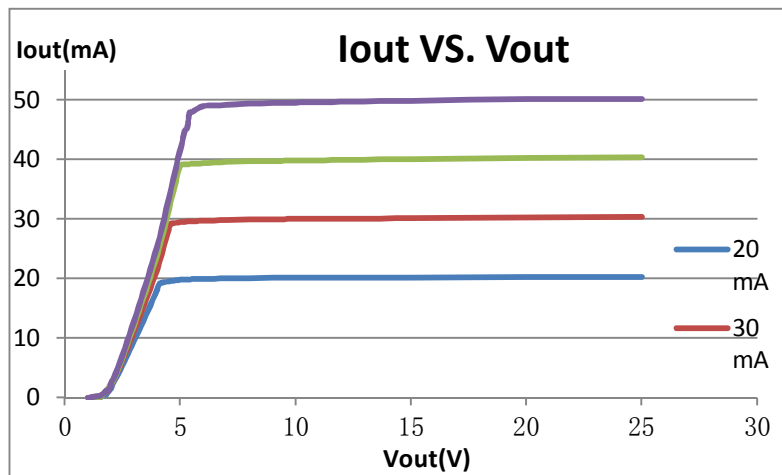


图 2. HM7162 恒流曲线图

上图 2 的 HM7162 恒流曲线可看出常温下 OUT 端口最低电压 VOUT_MIN: IOUT = 20mA, VOUT_MIN = 4.1V; IOUT = 30mA, VOUT_MIN = 4.6V; IOUT = 40mA, VOUT_MIN = 5.0V; IOUT = 50mA, VOUT_MIN = 5.5V。

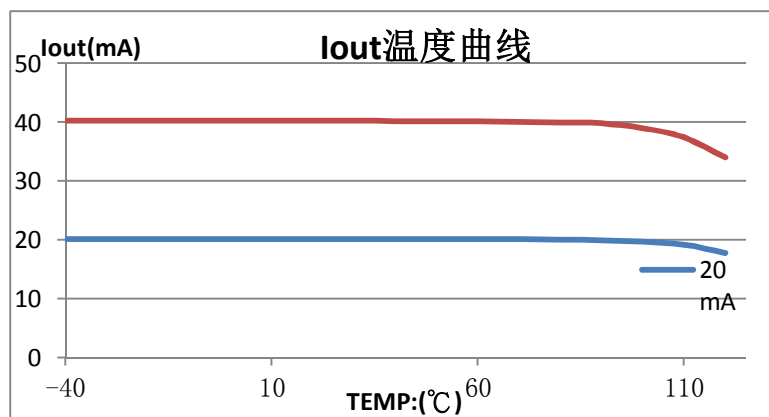


图 3. HM7162 输出电流温度特性 (IOUT = 20mA; IOUT = 40mA)

温度补偿

当 LED 灯具内部温度过高，会引起 LED 灯出现严重的光衰，降低 LED 使用寿命。HM7162 集成了温度补偿功能，当芯片内部结温超过 110°C 时，将会自动减小输出电流，以降低灯具内部温度。

系统方案设计

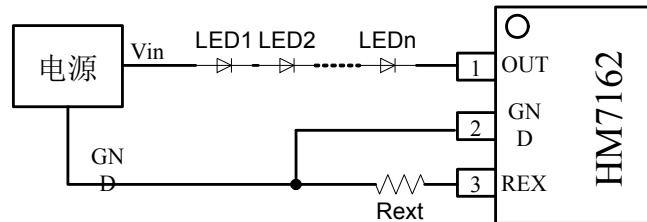


图 4. HM7162 应用电路原理图

◆ 效率设计理论

图 4 所示的应用电路工作效率计算如下：

$$\eta = \frac{P_{LED}}{P_{IN}} = \frac{n * V_{LED} * I_{LED}}{V_{IN} * I_{LED}} = \frac{n * V_{LED}}{V_{IN}}$$

其中 V_{in} 是系统输入电源电压， V_{LED} 是单个 LED 工作电压降， I_{LED} 是 LED 导通电流。可看出系统串联的 LED 数量 n 越大，系统工作效率越高。

系统设计过程中，需根据应用环境调整 HM7162 的 OUT 端口工作电压，优化 η 值。

◆ LED 串联数量设计

系统串接的 LED 数量设计需考虑以下两个方面：

- 1) 图 4 电路中，OUT 端口电压 $V_{OUT} = V_{in} - n * V_{LED}$ ，为保证芯片正常工作，需保证 OUT 端口电压 $V_{OUT} > V_{OUT_MIN}$ ；
- 2) 芯片 OUT 端口电压越低，系统工作效率越高。

综合以上两点，HM7162 的 OUT 端口工作电压范围为 $V_{OUT_MIN} \sim V_{OUT_MAX}$ ，系统串接的 LED 数量 n 计算为：

$$\frac{V_{in} - V_{OUT_MAX}}{V_{LED}} < n < \frac{V_{in} - V_{OUT_MIN}}{V_{LED}}$$

典型应用方案

◆ 单颗芯片应用方案

图 5 是 HM7162 交流电源应用方案电路图，LED 灯管中的 LED 灯可用串联、并联或者串、并结合连接方式；C1 是高压瓷片电容，用于降低 Vin 电压值；C2 是电解电容，用于降低 Vin 电压纹波；Rext 电阻用于设置 LED 灯管工作电流。

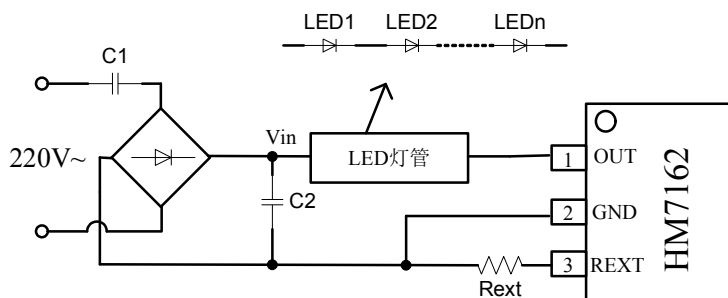


图 5 HM7162 典型应用电路—交流电源输入

瓷片电容 C1 的容值由 AC 源电压和 LED 灯管中串接的 LED 数量 n 决定，一般可取 0uF ~ 4.7uF。当 LED 灯数量串联的足够多时不需要使用 C1 电容。

电解电容 C2 值越大，电压 Vin 纹波越小，HM7162 OUT 端口电压纹波越小。C2 值根据 LED 灯管总工作电流而定：电流越大，C2 容值越大，一般取值 4.7uF/400V~22uF/400V。具体计算方法如下：

$$\text{滤波电容 } C_2 \text{ 容值: } C_2 = \frac{I_{LED} * t}{\Delta V}$$

公式中，ILED 为整个方案中的恒流电流，时间 t：在 50Hz 时约为 (1/4) * (1/fAC) = 5ms，ΔV 是 OUT 端口电压纹波。

◆ 芯片并联应用方案

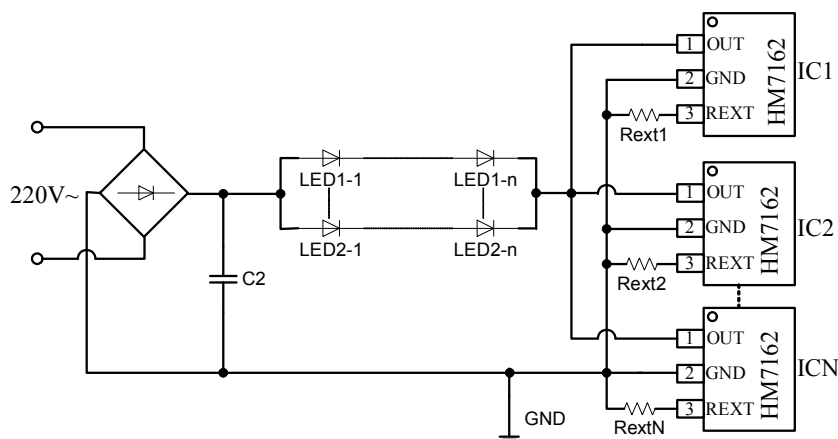


图 6. HM7162 并联应用电路原理图

根据 LED 灯的并联组数和 LED 灯工作电流选择并联芯片数量，图中 Rext1~RextN 的电阻值可设置相同或者不同。

在芯片并联应用中，Rext 电阻取值不同时，整个系统的恒流开启电压为并联HM7162 中的最大开启电压。

◆ 芯片接入 LED 灯管中

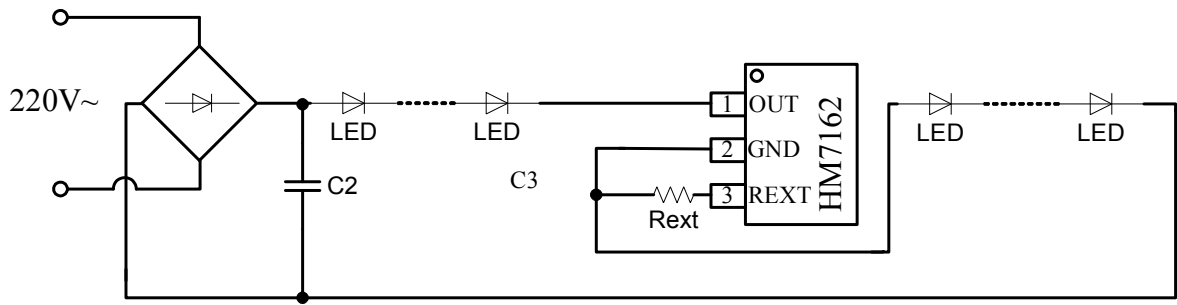
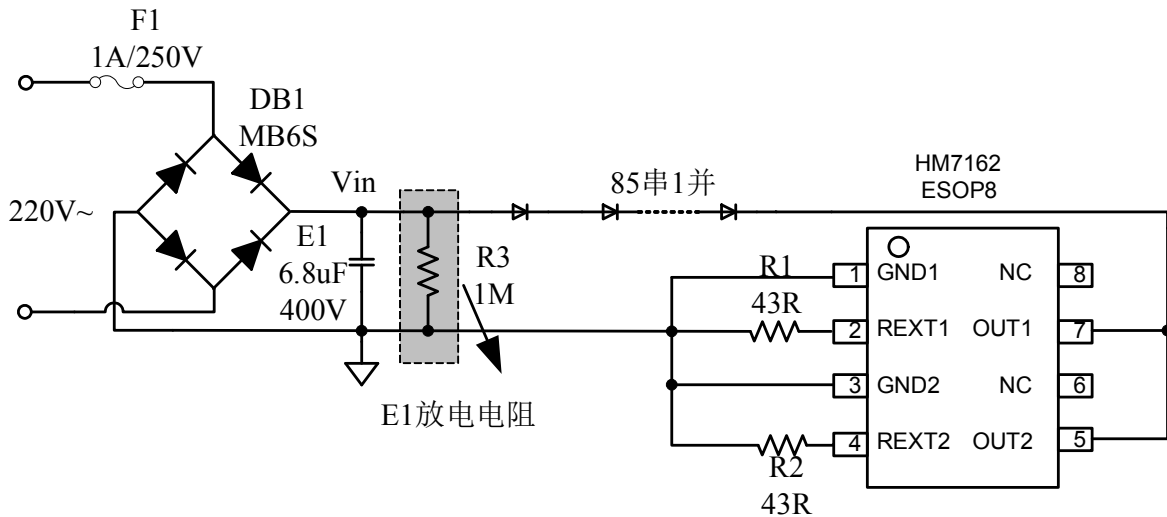


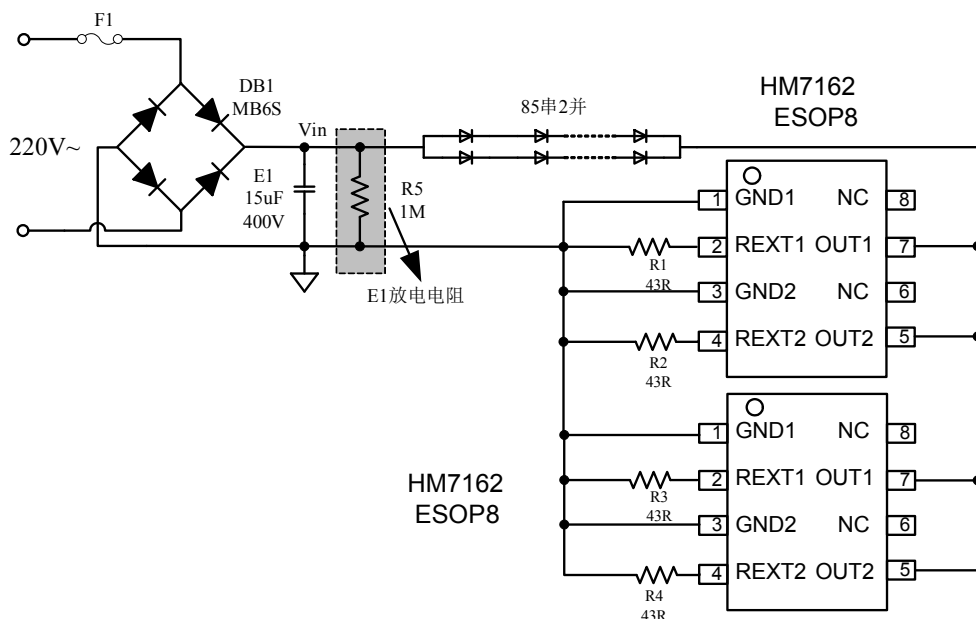
图 7. HM7162 串接 LED 灯管中

HM7162 芯片可根据不同应用环境接在系统 GND 端口、LED 灯中间或者 LED 灯之前。

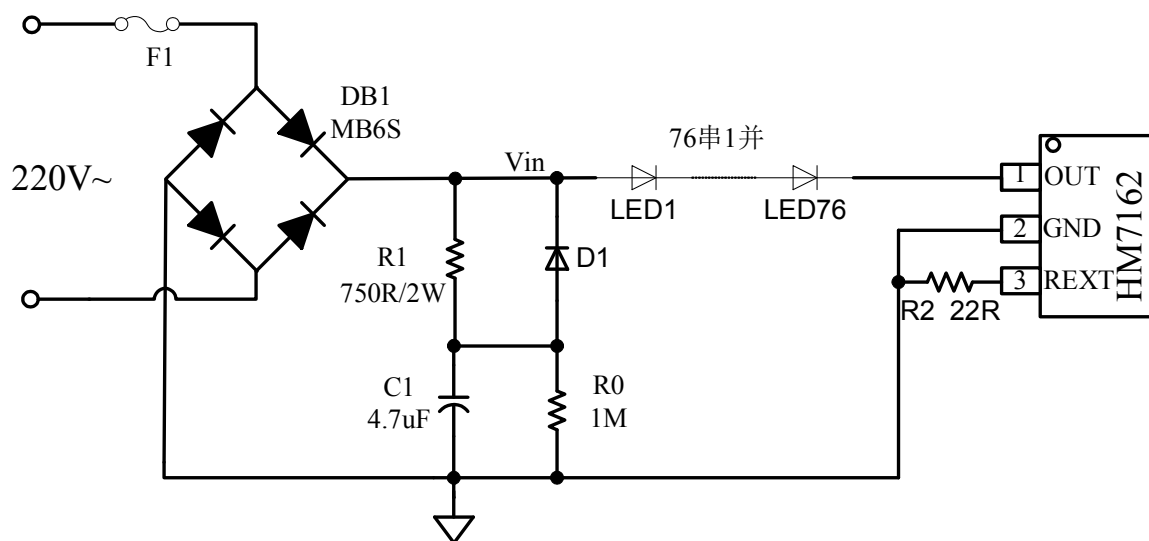
◆ ESOP8 封装应用方案：8W



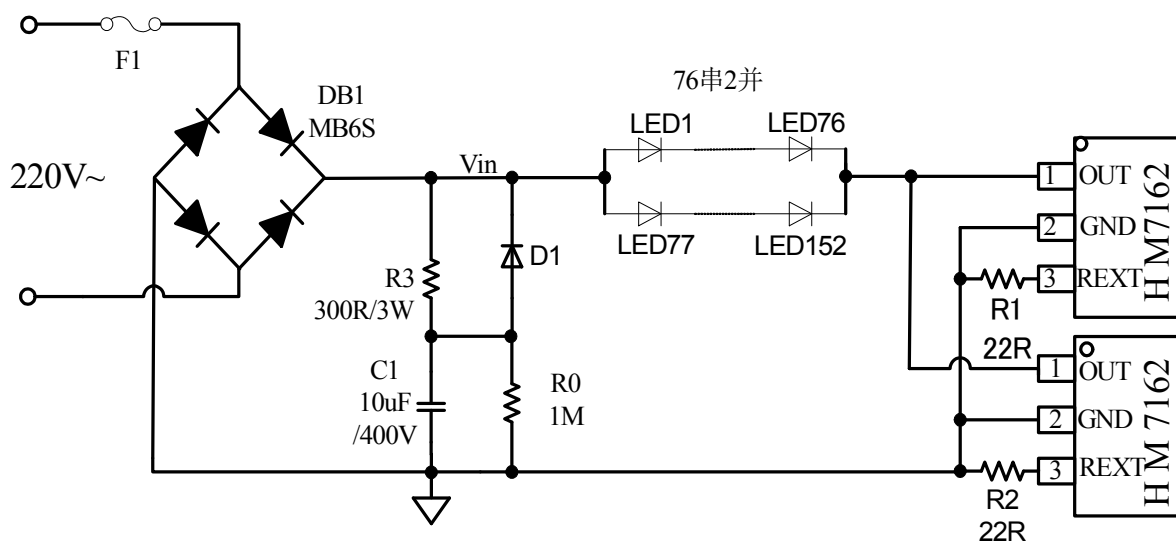
◆ ESOP8 封装应用方案：16W



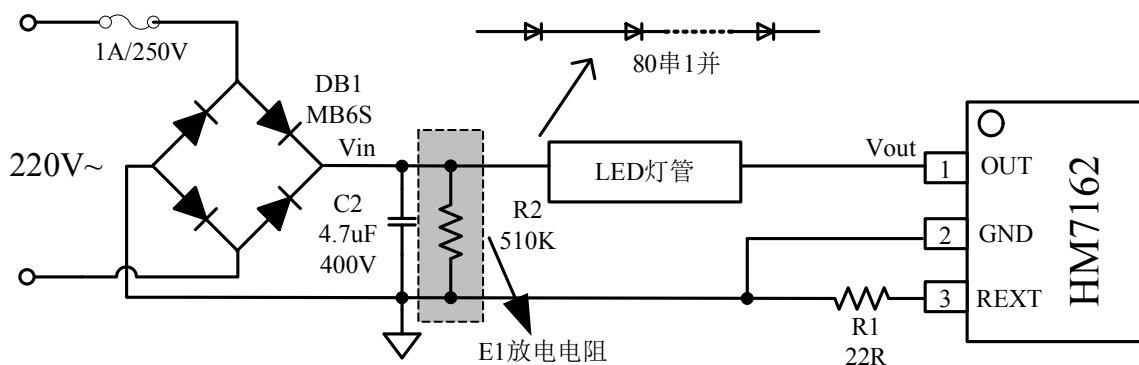
◆ 带填谷电路的应用方案：8W



◆ 带填谷电路的应用方案：16W



典型应用方案 EMI 测试:



EMI 测试: N 线测试结果

EMI TEST REPORT

Organization: MW

Place:

Detector: PK+AV

Limit: EN55015

Remark:

Operator: ZXA

Time: 2013/6/18/14:17

Test-time(ms): 20

Transducer(PK/AV): PK-1 / AV-1

EUT:

Test equipment: KH3935

SN: 1135217

Start(MHz)

0.150

2.000

10.000

End(MHz)

2.000

10.000

30.000

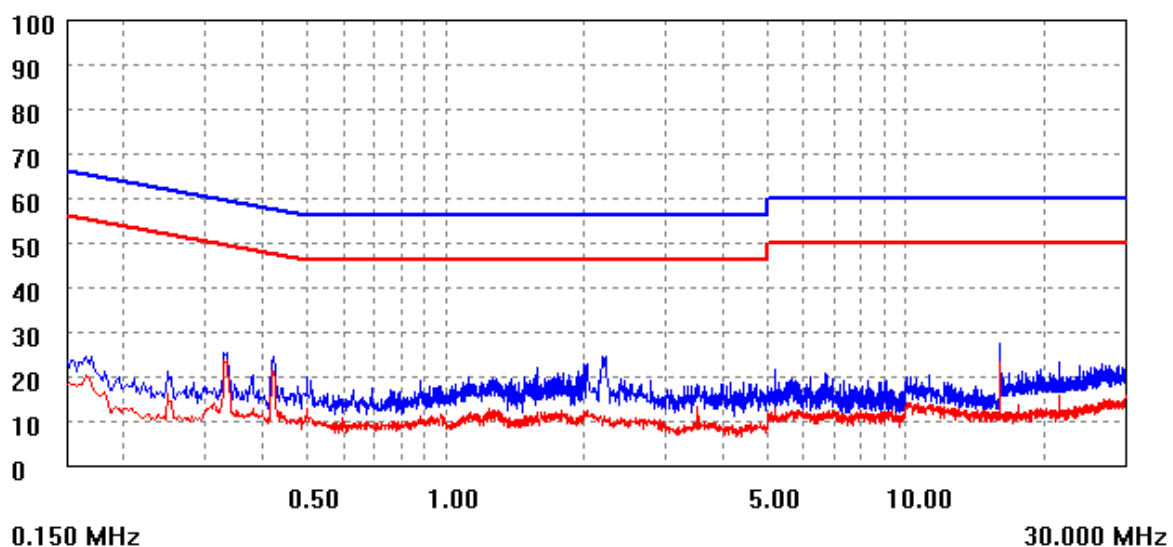
Step(MHz)

0.002

0.010

0.025

dBuV



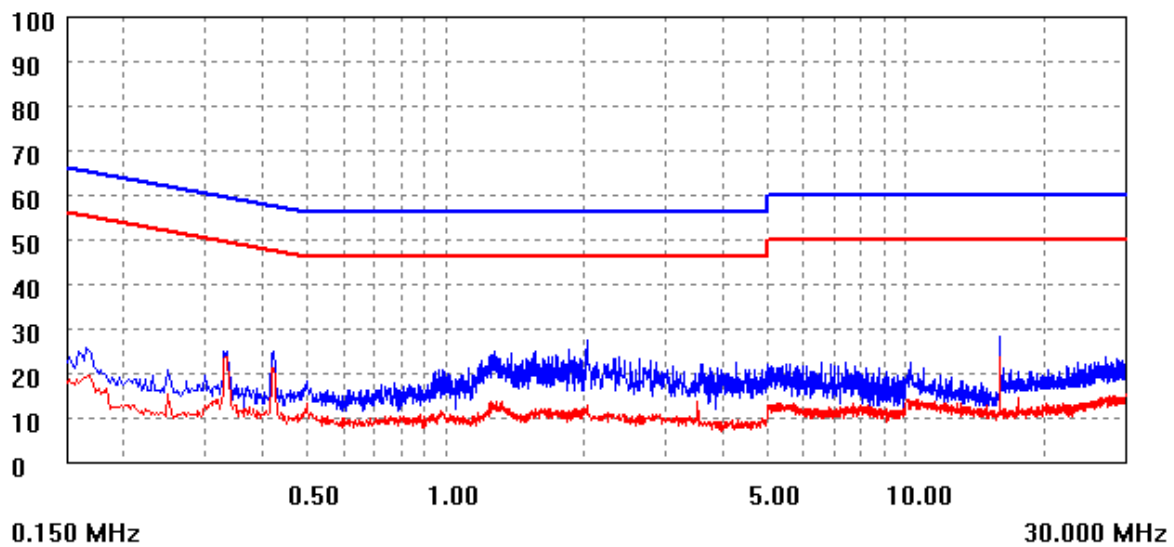
EMI 测试：L 线测试结果

EMI TEST REPORT

Organization: MW	Operator: ZXA	EUT:
Place:	Time: 2013/6/18/14:20	Test equipment: KH3935
Detector: PK+AV	Test-time(ms): 20	SN: 1135217
Limit: EN55015	Transductor(PK/AV): PK-1 / AV-1	
Remark:		

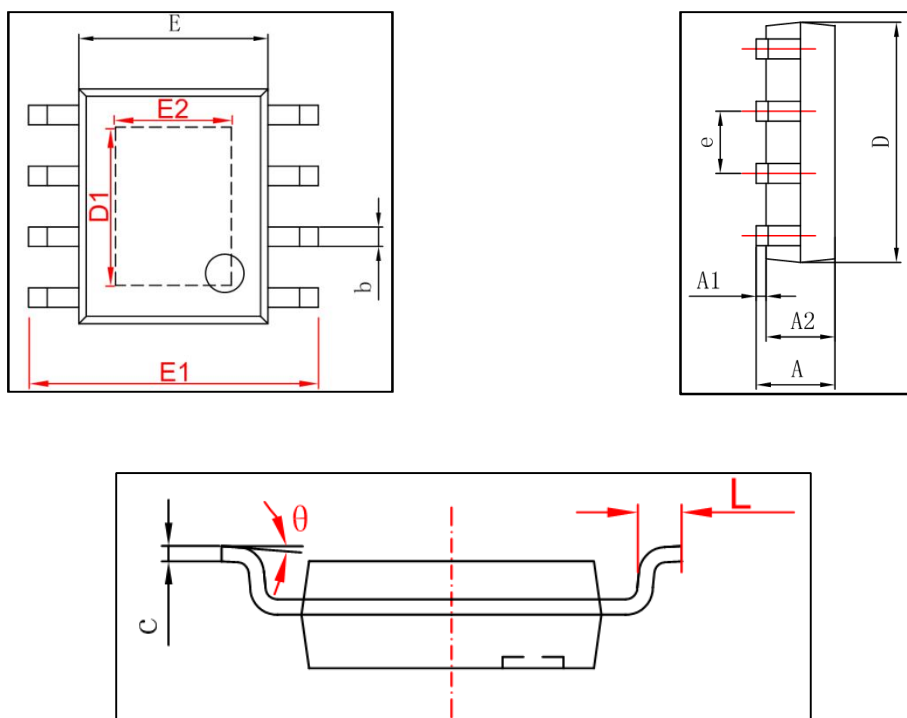
Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)
0.150	2.000	0.002
2.000	10.000	0.010
10.000	30.000	0.025

dBuV



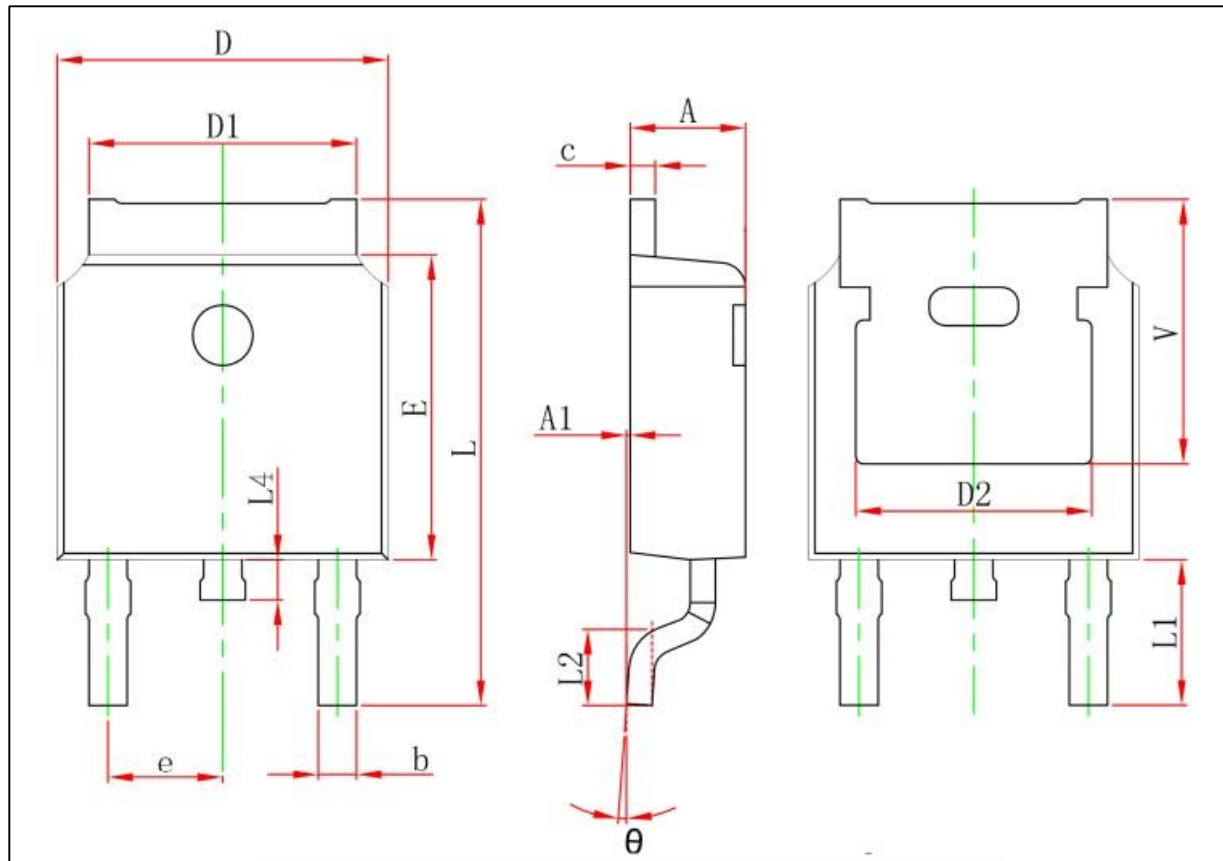
封装形式

ESOP8



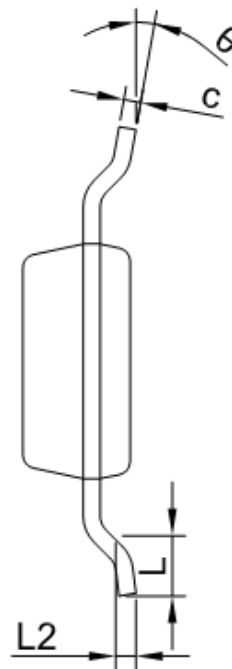
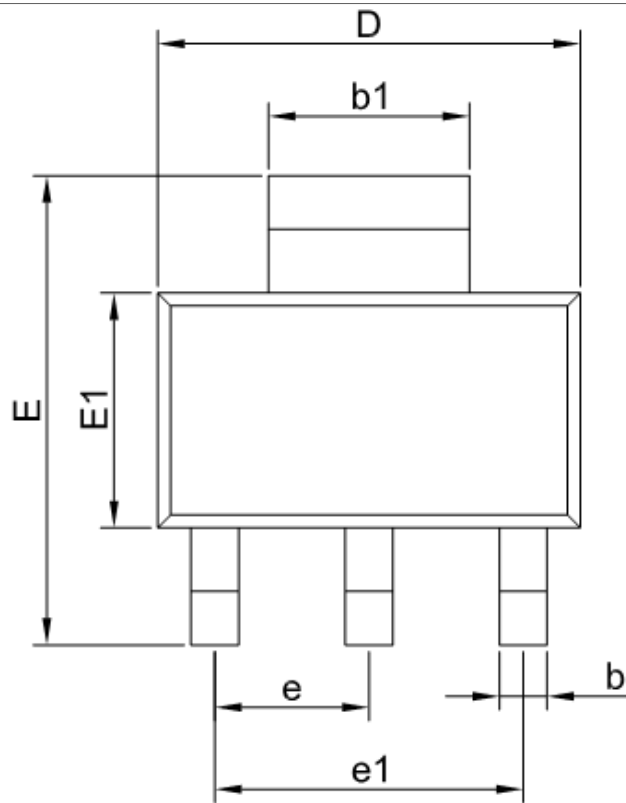
	MILLIMETERS	
	MIN	MAX
A	1.35	1.75
A1	0.05	0.25
A2	1.25	1.65
b	0.31	0.51
c	0.17	0.25
D	4.70	5.10
D1	(1.80~3.40) 供参考, 没明确要求	
E	3.80	4.00
E1	5.80	6.20
E2	(1.80~2.60) 供参考, 没明确要求	
e	1.270(BSC)	
L	0.40	0.80
θ	0°	8°

TO252-2 (不同磨具的产品标识孔、封装体倒脚略有差异, 不影响使用)

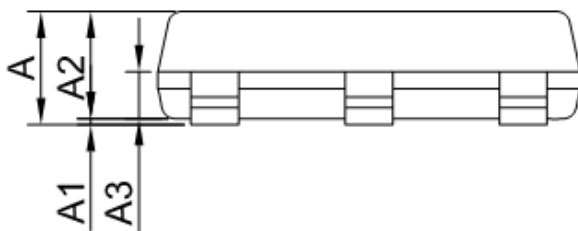


Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min.	Max.
A	2.200	2.420
A1	0.000	0.127
b	0.550	0.850
c	0.450	0.600
D	6.400	6.700
D1	5.100	5.500
D2	4.830 REF.	
E	5.950	6.250
e	2.280 REF.	
L	9.400	10.400
L1	2.750 REF.	
L2	1.400	1.700
L4	0.600	1.000
θ	0°	8°
V	5.350 REF.	

SOT223



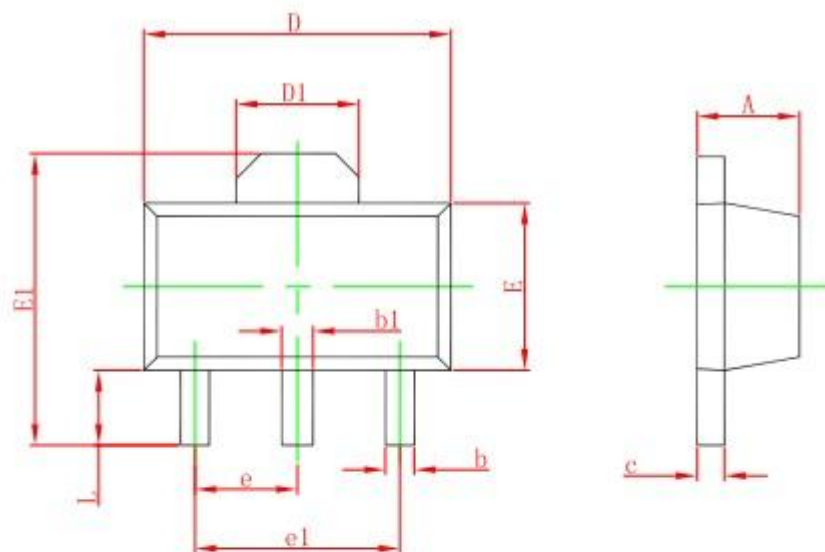
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.55	—	1.80
A1	0.02	—	0.12
A2	1.45	1.60	1.75
A3	0.60	0.70	0.80
b	0.60	—	0.80
b1	2.90	—	3.10
c	0.24	—	0.32
D	6.20	6.30	6.50
E	6.70	7.00	7.30
E1	3.30	3.50	3.70
e	2.299REF		
e1	4.598REF		
L	0.90MIN		
L2	0.30BSC		
θ	0°	—	10°



NOTES:

DO NOT INCLUDE MOLD FLASH
OR PROTRUSIONS

SOT89-3



Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min.	Max.
A	1.400	1.600
b	0.320	0.550
b1	0.400	0.580
c	0.350	0.450
D	4.400	4.600
D1	1.550 REF.	
E	2.300	2.600
E1	3.940	4.300
e	1.500 TYP.	
e1	3.000 TYP.	
L	0.900	1.200