

主要特性

- ◆ 输入电压范围：3V~40V
- ◆ 反激输出： $V_{OUT1}=2.5V\sim18V$
 $I_{OUT1}=20mA\sim500mA$
($V_{IN}=24V, V_{OUT1}=5V$)
- ◆ LDO 输出： $V_{OUT2}=1.2V\sim18V$
 $I_{OUT2}=2mA\sim300mA$
- ◆ 电流模式控制
- ◆ 隔离耐压：2000VDC
- ◆ 过流保护、短路保护、过温保护
- ◆ BGA 封装 11.25mm×9mm×4.92mm、
LGA 封装 11.25mm×9mm×4.32mm

产品简介

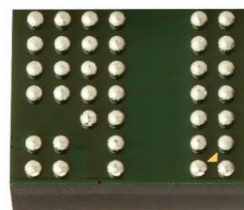
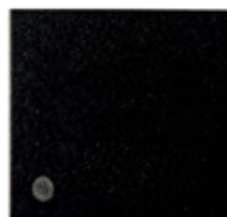
MAC8068是一款具有LDO后置稳压器的隔离型DC/DC模块。采用LGA封装和BGA封装。封装中内置了开关控制器、功率FET、变压器、LDO和所有的支撑元件。MAC8068输入电压范围为3V~40V，反激输出电压范围为2.5V~18V，LDO输出电压范围为1.2V~18V，均由外部电阻器设定。仅需在输入和输出外接大容量电容器（视纹波要求而定，建议采用陶瓷电容）即可完成设计。

MAC8068提供稳定的电源电压，可实现输入与输出之间隔离，是整机可靠、稳定工作的关键。

MAC8068作为表贴型模块，采用回流焊方式装配于PCB板上，电路具有体积小、集成度高、

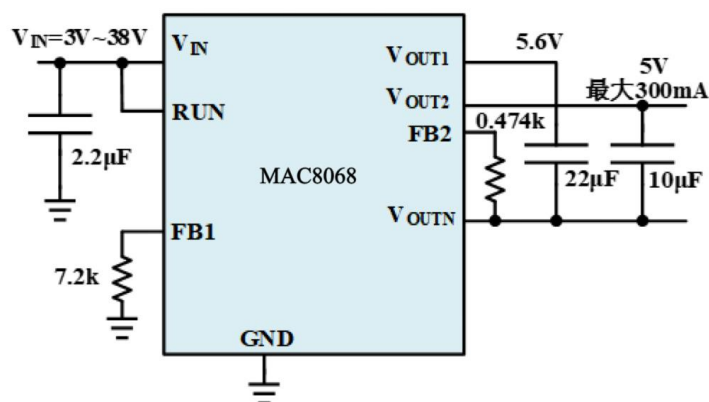
应用场景

- ◆ 隔离式 IGBT 栅极驱动
- ◆ 工业传感器
- ◆ 工业开关
- ◆ 测试与测量设备

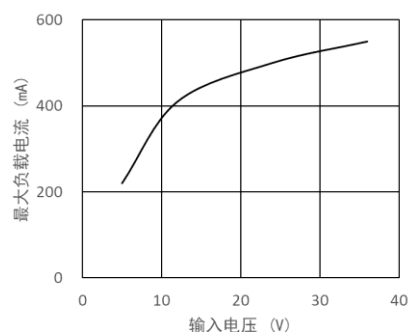


典型应用

典型应用电路 ($V_{OUT1}=5.6V, V_{OUT2}=5V$)



最大负载电流与输入电压关系曲线





订货说明

器件规格	引出端材料	封装形式	产品标识	潮湿敏感等级 ^c	温度范围 (T _c)	质量等级
MAC8068	SAC305	38-BGA	MAC8068 ^a YYWW ^b	3	-40℃~125℃	工业级

注:

a 产品型号

b 识别代码: YY 为年份的最后两位数字, WW 为当年封装的周数。如: 2501 表示 2025 年的第 1 周封装。

c 塑封模块使用前推荐 125℃烘烤 48h

产品系列命名规则

MAC 8068
① ②

① 厂家代号

② 产品代号



产品使用工作条件

本电路绝对最大额定值^(注1)：

$V_{IN, RUN}$	-0.3V~42V
V_{OUT1} (相对 V_{OUTN}).....	-0.3V ~ 20V
V_{OUT2} (相对 V_{OUTN}).....	-0.3V ~ 20V
FB1 (相对 GND).....	-0.3V~5V
FB2 (相对 V_{OUTN})	-0.3V~7V
GND 到 V_{OUTN} 隔离耐压	2000VDC
引脚耐焊接温度	250°C (30s)
贮存温度范围 (T_{stg})	-55°C~125°C

本电路推荐工作条件：

输入电压范围 V_{IN}	3V~40V
输出电压范围 V_{OUT1}	2.5V~18V
输出电压范围 V_{OUT2}	1.2V~18V
工作外壳温度 T_C ^(注2)	-40°C~125°C
板卡焊接温度曲线推荐：	
典型有铅曲线（峰值温度：210°C~230°C，液化时间：30s~90s）；	
典型无铅曲线（峰值温度：240°C~245°C，液化时间：30s~90s）	

注 1： 高于“绝对最大额定值”部分所列数值的应力可能对器件造成永久性的损害。在任何绝对最大值条件下工作时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命。

注 2： MAC8068 在脉冲负载条件下进行测试，以使 $T_A \approx T_C$ 。

产品热阻

测试条件：将产品焊接在测试板上，测试板尺寸90mm×90mm×1.6mm，四层板，表层大面积敷铜，厚度为1oz。由于热阻参数与实际应用环境密切相关，不同的环境测出的结果会有一定差异，此项参数仅供参考。

产品型号	封装类型	产品尺寸 (mm ³)	测试板尺寸 (mm ²)	芯片至环境 温度热阻 θ_{JA}	芯片至衬底 温度热阻 $\theta_{JCbottom}$	芯片至顶部 温度热阻 θ_{JCtop}
MAC8068	BGA	11.25×9×4.92	≥90×90 (四层)	21.5°C/W	5.1°C/W	17~19°C/W



产品电特性

●表示 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{C}} \leq 125^{\circ}\text{C}$ 。除非另有说明，测试条件均为常温。

符号	参数	测试条件 ^(注3)		极限值			单位
				最小值	典型值	最大值	
V_{IN}	输入电压	—	●	3	—	40	V
$V_{\text{OUT1(DC)}}$	输出电压(V_{OUT1})	$C_{\text{IN}}=2.2\mu\text{F}$, $C_{\text{OUT1}}=22\mu\text{F}$, $R_{\text{FB1}}=7.9\text{k}$	●	4.75	5	5.25	V
$V_{\text{OUT1(RANGE)}}$	输出电压范围(V_{OUT1})	—	●	2.5	—	18	V
$V_{\text{OUT2(DC)}}$	输出电压(V_{OUT2})	$C_{\text{IN}}=2.2\mu\text{F}$, $C_{\text{OUT2}}=100\mu\text{F}$, $R_{\text{FB2}}=\text{open}$, FB2 短路到 V_{OUT2}	●	1.18	1.2	1.22	V
$V_{\text{OUT2(RANGE)}}$	输出电压范围(V_{OUT2})	—	●	1.2	—	18	V
输入特性							
$I_{\text{Q(VIN)}}$	输入静态电流	$V_{\text{RUN}}=0$	—	—	130	—	μA
$V_{\text{IN(MIN)}}$	最小输入电压	—	—	—	—	3	V
$V_{\text{IN(MIN)_LDO}}$	LDO 最小输入电压	V_{OUT1} 加直流电压, $I_{\text{OUT2}}=300\text{mA}$	—	—	1.8	2.3	V
输出特性							
S_{V1}	电压调整率(V_{OUT1})	$V_{\text{OUT1}}=5\text{V}$, $I_{\text{OUT1}}=20\text{mA}$, $V_{\text{IN}}=5\text{V}\sim 36\text{V}$	●	—	1.5	3	%
S_{I1}	负载调整率(V_{OUT1})	$V_{\text{IN}}=24\text{V}$, $V_{\text{OUT1}}=5\text{V}$, $I_{\text{OUT1}}=20\text{mA}\sim 500\text{mA}$, 常温, 低温	●	—	1.5	3	%
		$V_{\text{IN}}=24\text{V}$, $V_{\text{OUT1}}=5\text{V}$, $I_{\text{OUT1}}=20\text{mA}\sim 250\text{mA}$, 高温					
V_{PP1}	输出纹波电压(V_{OUT1})	$V_{\text{IN}}=24\text{V}$, $V_{\text{OUT1}}=5\text{V}$, $I_{\text{OUT1}}=500\text{mA}$, 常温, 低温	●	—	70	90	mV
		$V_{\text{IN}}=24\text{V}$, $V_{\text{OUT1}}=5\text{V}$, $I_{\text{OUT1}}=250\text{mA}$, 高温					
S_{V2}	电压调整(V_{OUT2})	$V_{\text{OUT1}}=5.6\sim 18\text{V}$, $V_{\text{OUT2}}=5\text{V}$, $I_{\text{OUT2}}=2\text{mA}$	●	—	5	30	mV
S_{I2}	负载调整(V_{OUT2})	$V_{\text{OUT1}}=5.6\text{V}$, $V_{\text{OUT2}}=5\text{V}$, $I_{\text{OUT2}}=2\text{mA}\sim 300\text{mA}$	●	—	2	30	mV
V_{PP2}	输出纹波电压(V_{OUT2})	$\text{BW}=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$, $I_{\text{OUT2}}=300\text{mA}$	●	—	40	—	μV_{RMS}
V_{IO}	隔离耐压	—	—	—	—	2000	VDC
$V_{\text{DROP_LDO}}$	LDO 压降	$\Delta V_{\text{OUT2}}=-2\%$, $I_{\text{OUT2}}=300\text{mA}$	—	—	0.21	0.3	V
控制部分							
V_{FB1}	FB1 脚电压	—	—	0.95	1	1.05	V
V_{FB2}	FB2 脚电压	$V_{\text{OUT1}}=2.5\text{V}$, $I_{\text{OUT2}}=2\text{mA}$	—	1.164	1.2	1.236	V
V_{RUN}	RUN 使能阈值	V_{RUN} 上升沿	—	—	1.26	—	V

注3: 电特性指标测试基于实验室条件, 将模块焊接至评估板测试。

产品引脚功能

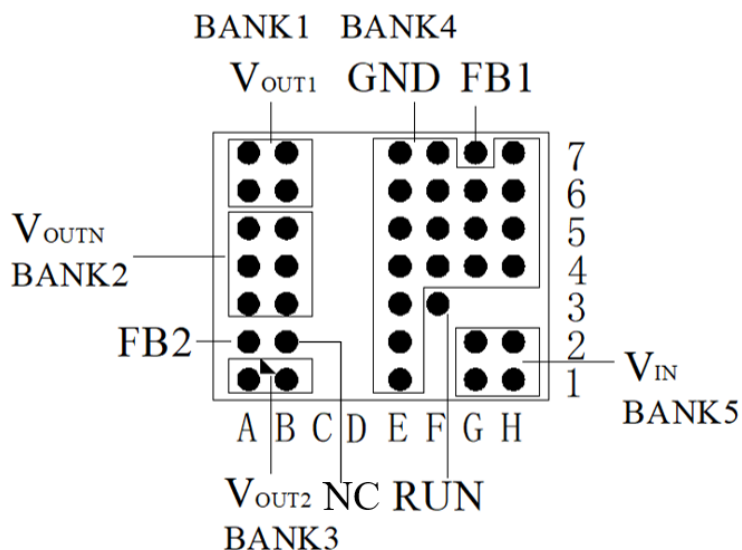


图 1 引脚定义顶视图

引脚	引脚定义	引脚说明
BANK1 (A6,A7,B6,B7)	V _{OUT1}	反激输出引脚。建议把输出去耦电容布设在 V _{OUT1} 与 V _{OUTN} 之间。
BANK2 (A3-A5,B3-B5)	V _{OUTN}	反激输出和 LDO 输出的回路功率地。采用大的 PCB 敷铜面积把所有的 V _{OUTN} 连接在一起。
BANK3 (A1, B1)	V _{OUT2}	LDO 输出引脚。建议把输出去耦电容布设在 V _{OUT2} 与 V _{OUTN} 之间。
BANK4 (E1-E7,F4-F7,G4-G6,H4-H7)	GND	输入回路功率地。采用大的 PCB 敷铜面积把所有的 GND 连接在一起。
BANK5 (G1,G2,H1,H2)	V _{IN}	电源输入引脚。建议把输入去耦电容布设在 V _{IN} 与 GND 之间。
F3	RUN	使能控制端。电压≥1.26V 正常工作，推荐 RUN 连接至 V _{IN} 使用。
G7	FB1	通过一个电阻连接至 GND 来设置反激输出，具体阻值 R _{FB1} 参考表 2。
A2	FB2	通过一个电阻连接至 V _{OUTN} 来设置 LDO 输出，具体阻值 R _{FB2} 参考表 3。
B2	NC	悬空

产品原理框图

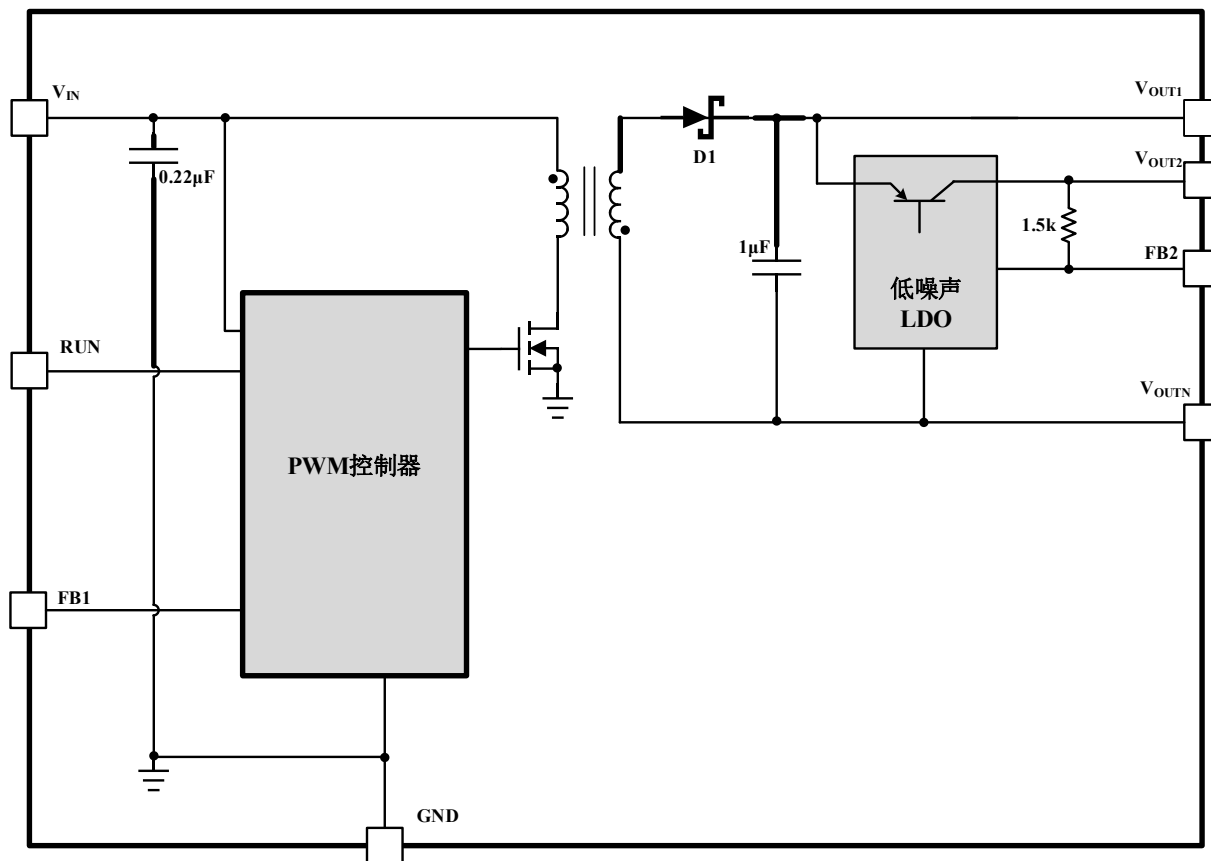


图 2 MAC8068 原理框图

产品典型性能

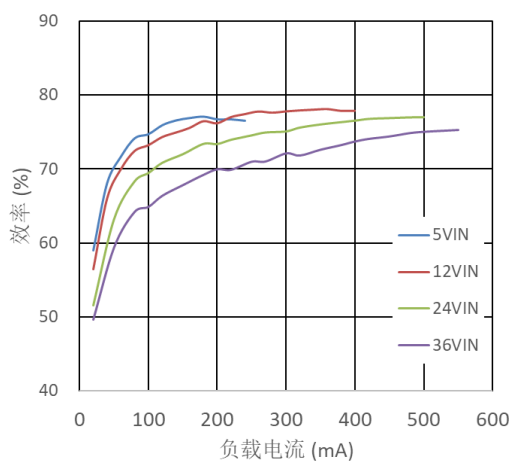


图 3 5V 输出-负载-效率曲线

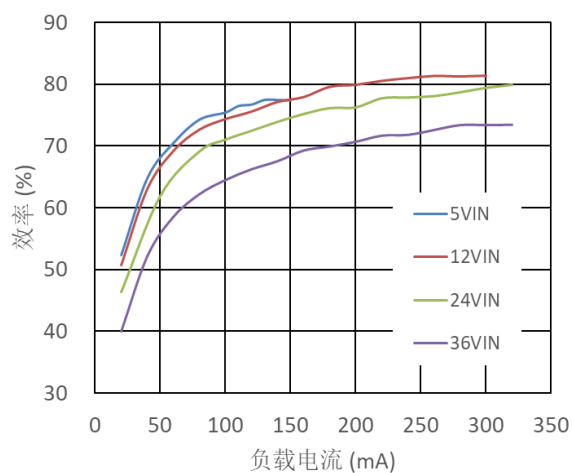


图 4 12V 输出-负载-效率曲线

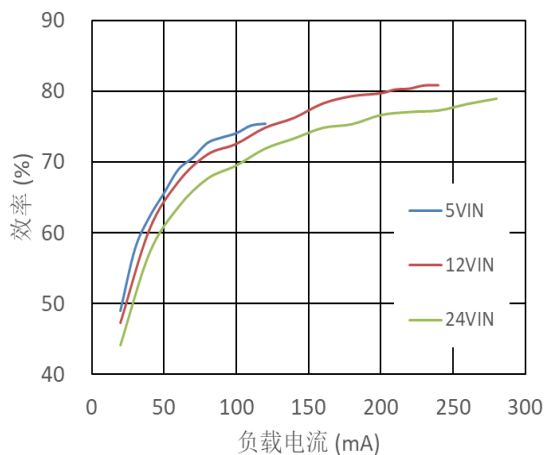


图 5 15V 输出-负载-效率曲线

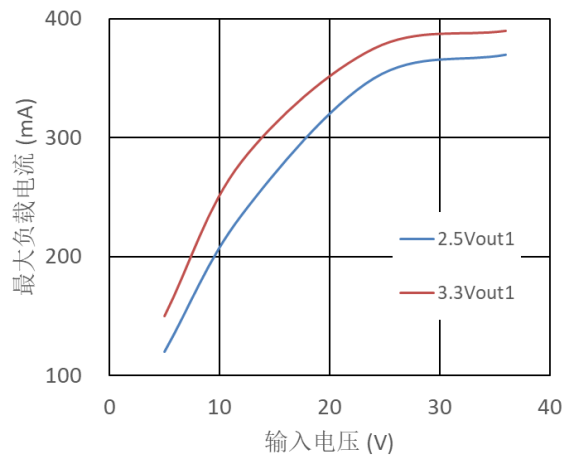


图 6 最大负载电流曲线

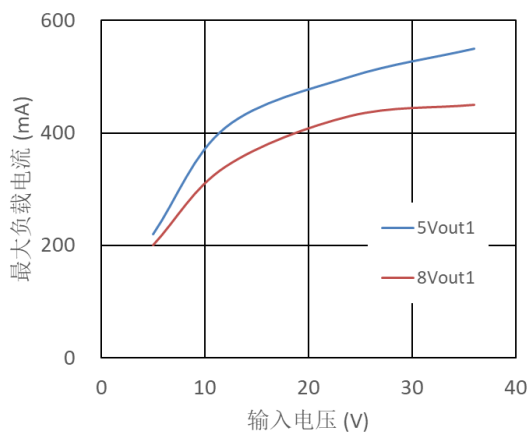


图 7 最大负载电流曲线

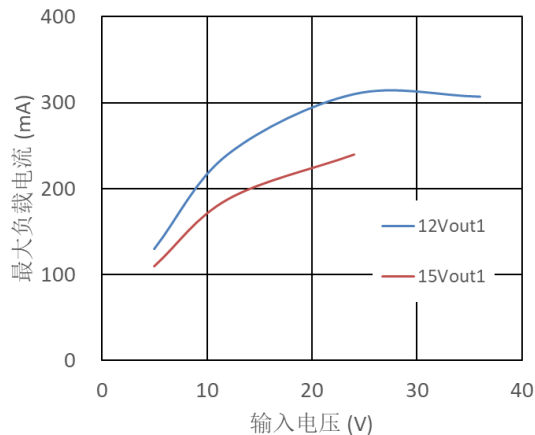
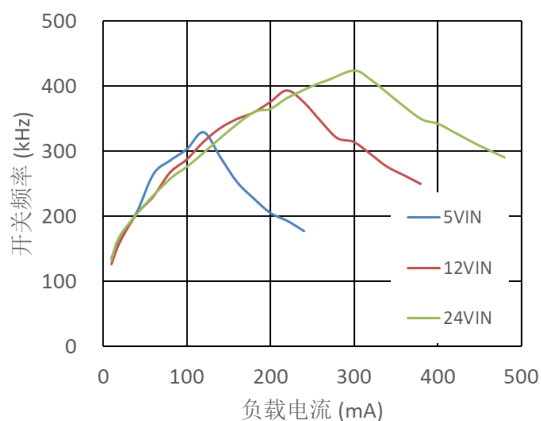


图 8 最大负载电流曲线



$V_{OUT}=5V$; $C_{OUT}=22\mu F$

图 9 开关频率与负载电流变化曲线

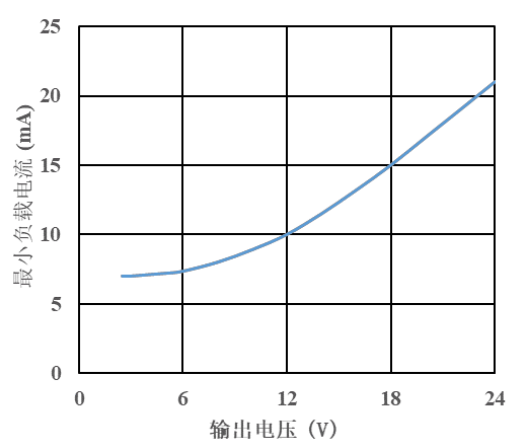
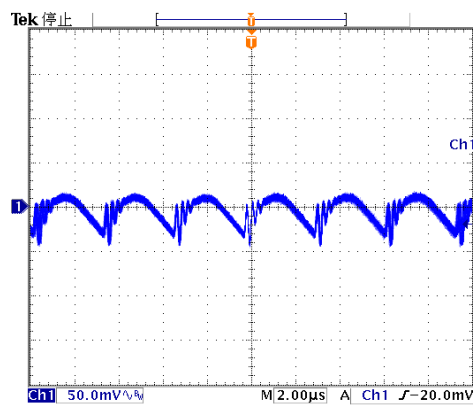
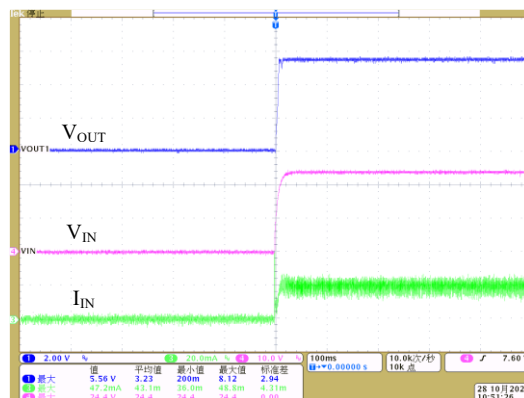


图 10 最小负载电流曲线



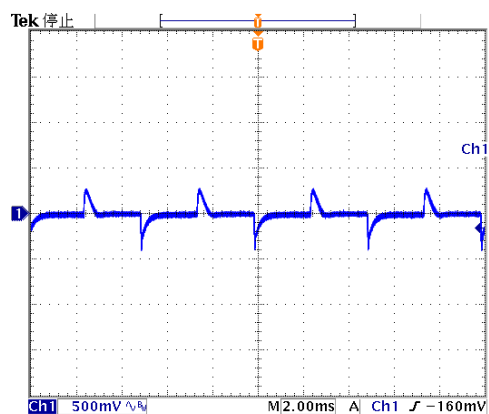
$V_{IN}=24V$; $V_{OUT}=5V$; $I_{OUT}=500mA$; BW:20MHz; $C_{OUT}=22\mu F$

图 11 纹波波形



$V_{IN}=24V$; $V_{OUT}=5V$; $I_{OUT}=500mA$; $C_{OUT}=22\mu F$

图 12 启动波形



$V_{IN}=24V$; $V_{OUT}=5V$; $I_{OUT}=20mA \sim 250mA \sim 20mA$; $f=200Hz$; $C_{OUT}=22\mu F$

图 13 动态波形

应用说明

输出电压

在 FB1 引脚与 GND 之间设置电阻 R_{FB1} ，可对反激输出电压 V_{OUT1} 进行设定。输出电压 V_{OUT1} 与 R_{FB1} 的关系为：

$$R_{FB1} = 36.2(V_{OUT1}^{-0.944})k\Omega$$

上述公式为拟合公式，仅供参考，典型应用配置见表 2 和表 3 推荐。

在 FB2 引脚与 V_{OUTN} 之间设置电阻 R_{FB2} ，可对 LDO 输出电压 V_{OUT2} 进行设定。输出电压 V_{OUT2} 与 R_{FB2} 的关系为：

$$R_{FB2} = \frac{1.5}{\frac{V_{OUT2} - 0.0045}{1.2} - 1} k\Omega$$

输入输出电容

表 2 和表 3 中的 C_{IN} 、 C_{OUT1} 和 C_{OUT2} 电容值是相关工作条件下的最小推荐值，使用时不建议低于表 2 和表 3 所示的电容值。 C_{OUT1} 和 C_{OUT2} 建议使用大容量输出电容，选择具有足够低等效串联电阻（ESR）的电容，以满足输出电压纹波和瞬态要求。 C_{OUT1} 和 C_{OUT2} 可以选择低 ESR 的钽电容或陶瓷电容，选择陶瓷电容时，也可再增加额外的电容。如果系统设计者需要进一步减小输出纹波或动态瞬态尖峰，可接额外的输出滤波电容。

使能功能

RUN 引脚用于控制 MAC8068 中开关模式 DC/DC 变换器的接通与关断，具有运行使能的功能。当 RUN 引脚接 GND 时，MAC8068 将处于一种低静态电流状态，关断输出。至少需要给使能引脚施加 1.26V 电平才能接通 MAC8068 中的开关模式 DC/DC 变换器。建议实际工作时使能引脚连接

至输入 V_{IN} 上。

隔离耐压

MAC8068 隔离耐压测试时将原边 V_{IN} 与 GND 相连，副边 V_{OUT1} 与 V_{OUTN} 相连，设置直流电压为 2000V，时长为 5s，漏电流小于 1mA，确定该电压为隔离耐压的额定值。

为满足隔离耐压要求，PCB 制板时注意原副边间距保证不小于 3.06mm。

最小负载电流

模块内部为反激拓扑，通过初级侧采样输出电压。初级侧开关关断时，次级侧绕组会导通电流。为确保能量守恒以及输出电压的准确性，即使在轻负载下也能提供最小能量。故该模块有最小负载电流要求，不能空载运行。如果空载运行，参照最小负载电流曲线放置假负载，或者可以使用比输出电压高 10% 的稳压二极管作为最小负载，例如 5V 输出，可使用 5.6V 的稳压二极管，其阴极连接到输出端。

LDO 功耗限制

LDO 的最大结温限制了其工作条件。可调的 LDO 输出电压不适用于其输入电压和输出电流的所有可能组合。如果在最大输入电压下工作，限制 LDO 的输出电流范围。如果在最大输出电流下工作，限制 LDO 的输入输出电压差。推荐 LDO 功耗小于 0.5W，极限值不超过 1W。

过温保护

内部过温保护功能电路负责监视模块的结温。如果结温达到约 160°C，则电源开关都将被切断，直到温度下降大约 25°C 为止。

推荐 PCB 布局

① 焊盘设计

建议将 V_{IN} 、 GND 、 V_{OUT1} 、 V_{OUT2} 和 V_{OUTN} 等大面积敷铜的功率引脚焊盘的开阻焊窗口进行调整设计, 否则 PCB 制板厂家会采用一般软件默认的 0.1mm 左右的开阻焊制作, 实际焊盘会略大, 容易造成和独立引脚焊盘存在实际大小不一样的情况。若焊盘窗口不一致, 会导致回流焊时, 模块在垂直于 PCB 板的方向受焊锡张力影响, 对其它独立焊盘的焊锡造成挤压或拉伸。

② PCB板布局

为了优化其电性能和热性能, 需要在布局上进行了考虑。

a、对于大电流路径, 使用大的 PCB 铜箔区域, 包括 V_{IN} 、 GND 、 V_{OUT1} 、 V_{OUT2} 和 V_{OUTN} , 从而有

助于减少 PCB 的导通损耗和热应力;

b、在 V_{IN} 、 GND 、 V_{OUT1} 、 V_{OUT2} 和 V_{OUTN} 引脚附近放置高频陶瓷电容, 用于减少高频噪声;

c、放置一个专用功率地层位于模块下面;

d、为了最小化过孔导通损耗和减少模块热应力, 可用多个过孔在顶层和其他功率层之间连接;

e、不要将过孔直接布局在焊盘上, 除非通孔做填孔处理;

f、调压电阻 R_{FB1} 、 R_{FB2} 尽可能靠近引脚放置;

g、为满足隔离耐压要求, 原副边隔离间距设置为 3.06mm。

图 14 提供了一种 PCB 板推荐布局。

③ 推荐焊盘

MAC8068 产品 BGA 锡球球径典型值为 0.76mm, 推荐 BGA 封装库焊盘开窗尺寸为 0.63mm。

表 1 MAC8068 焊盘尺寸推荐

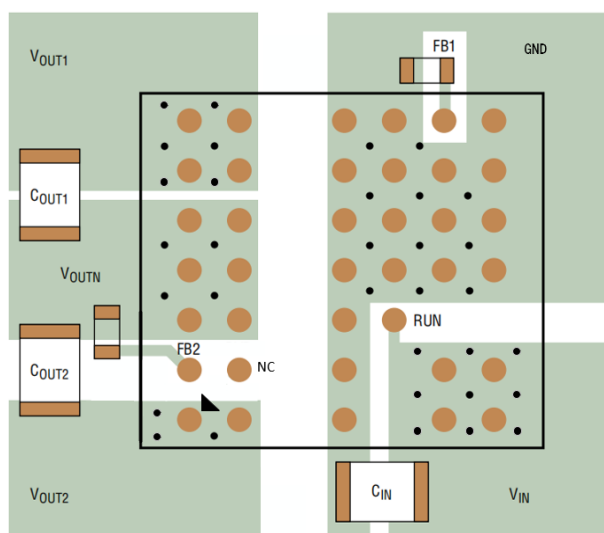
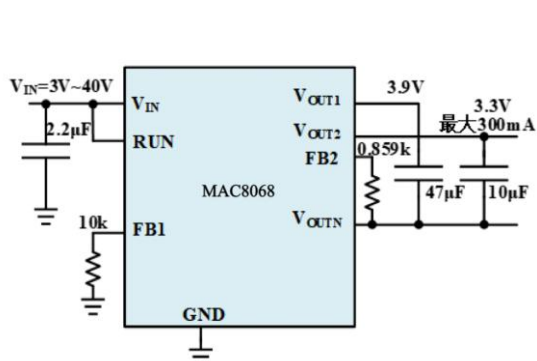
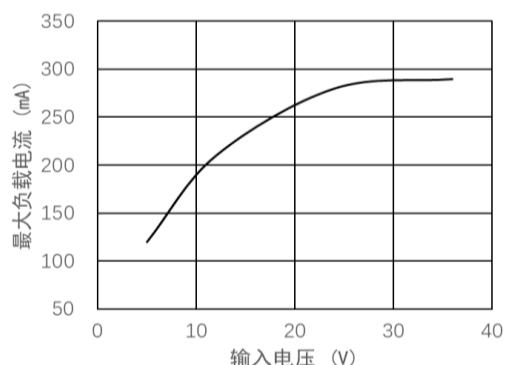


图 14 MAC8068 推荐 PCB 板布局

产品典型应用 ^(注4)

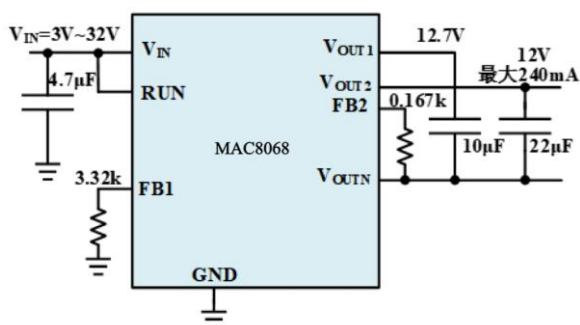


典型应用电路 ($V_{OUT1}=3.9V$, $V_{OUT2}=3.3V$)

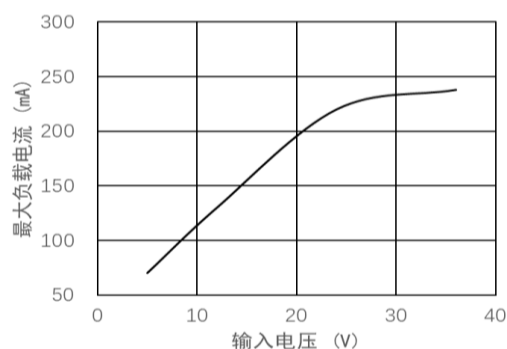


最大负载电流与输入电压关系曲线

图 15 两路输出 ($V_{OUT1}=3.9V$, $V_{OUT2}=3.3V$)



典型应用电路 ($V_{OUT1}=12.7V$, $V_{OUT2}=12V$)



最大负载电流与输入电压关系曲线

图 16 两路输出 ($V_{OUT1}=12.7V$, $V_{OUT2}=12V$)

MAC8068 的典型应用配置如下表 1 和表 2 所示:

表 1 MAC8068 应用配置 (特定的反激输出电压 V_{OUT1})

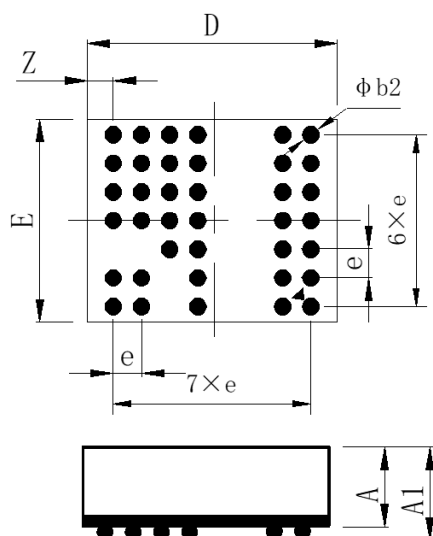
V_{IN}	V_{OUT1}	C_{IN}	C_{OUT1}	R_{FB1}
3V~40V	2.5V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 100\mu F$	14.5k Ω
3V~40V	3.3V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 47\mu F$	11.5k Ω
3V~40V	5V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 22\mu F$	7.9k Ω
3V~37V	8V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 22\mu F$	5.15k Ω
3V~33V	12V	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 10\mu F$	3.5k Ω
3V~30V	15V	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 4.7\mu F$	2.82k Ω
3V~27V	18V	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 4.7\mu F$	2.36k Ω

表 2 MAC8068 应用配置（特定的 LD0 输出电压 V_{OUT2} ）

V_{IN}	V_{OUT1}	V_{OUT2}	C_{IN}	C_{OUT1}	C_{OUT2}	R_{FB1}	R_{FB2}
3V~40V	2.5V	1.2V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 100\mu F$	$\geq 10\mu F$	14.5k Ω	Open & FB2 短路到 V_{OUT2}
3V~40V	2.5V	1.5V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 100\mu F$	$\geq 10\mu F$	14.5k Ω	6.09k Ω
3V~40V	2.5V	1.8V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 100\mu F$	$\geq 10\mu F$	14.5k Ω	3.02k Ω
3V~40V	3.1V	2.5V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 100\mu F$	$\geq 10\mu F$	12.2k Ω	1.39k Ω
3V~40V	3.9V	3.3V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 47\mu F$	$\geq 10\mu F$	10k Ω	0.859k Ω
3V~38V	5.6V	5V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 22\mu F$	$\geq 10\mu F$	7.2k Ω	0.474k Ω
3V~36V	8.6V	8V	$\geq 2.2\mu F$	$\geq 22\mu F$	$\geq 10\mu F$	4.82k Ω	0.265k Ω
3V~32V	12.7V	12V	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 10\mu F$	$\geq 22\mu F$	3.32k Ω	0.167k Ω
3V~29V	15.8V	15V	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 22\mu F$	2.67k Ω	0.13k Ω
3V~26V	18.8V	18V	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 4.7\mu F$	$\geq 22\mu F$	2.26k Ω	0.107k Ω

注 4：典型应用电路（含第 1 页典型应用电路）基于能发挥模块最优性能配置，适用于大部分应用场合。用户实际应用时可根据板卡空间尺寸、对输出噪声的要求等进行适当调整，但不建议低于表中推荐值，低于该值不利于模块工作稳定性。在配置有大容量电容外，可额外接多颗 1 μF 、0.1 μF 等容值电容用于滤除高频噪声。模块有最小负载电流要求，如需空载运行，参照最小负载电流曲线放置假负载，或者使用比输出电压高 10% 的稳压二极管。

产品尺寸



单位为毫米

尺寸符号	数 值		
	最小	公称	最大
A	4.22	4.32	4.42
A1	4.82	4.92	5.02
D	11.05	11.25	11.45
E	8.80	9.00	9.20
Φb1	0.53	0.63	0.73
Φb2	0.66	0.76	0.86
e	—	1.27	—
Z	—	1.18	—

注 5: ▲为第一引出端标识区。

图 17 外形尺寸图

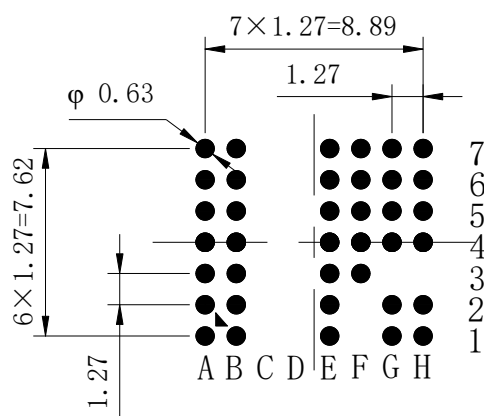


图 18 PCB 推荐焊盘尺寸图

电装说明

存储要求

长期存放：用防静电袋将产品与干燥剂抽真空密封，放置于电子干燥箱。

电路开封后：在 30°C、60%RH 条件下存放时长为 168h，超过此期限的应参考 IPC/JEDEC J-STD-033 中的烘烤程序烘烤后使用或存储。烘烤后建议在 48h 内完成贴装，当班没有贴完的器件，应存放在氮气干燥柜中。

推荐焊接工艺条件

① 产品预处理

塑封模块使用前推荐 125°C 烘烤 48h，或者参照 IPC/JEDEC J-STD-033b 《湿敏/回流焊敏感表贴器件的操作、包装、运输及使用》的要求，确保吸附的水汽排除干净，建议烘烤后在 48h 内完成回流焊。

② 焊接焊料

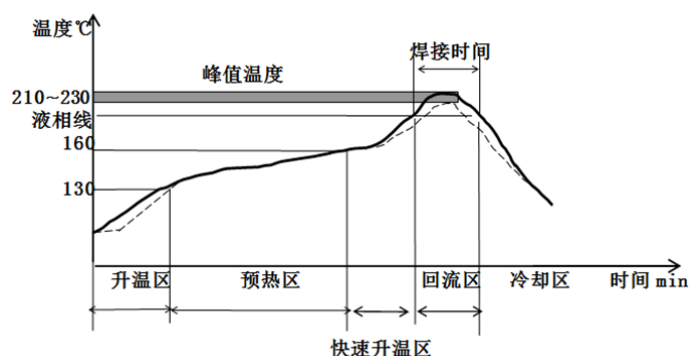
有铅焊接推荐有铅锡膏 Sn63Pb37、Sn62Pb36Ag2；无铅焊接推荐无铅焊膏 Sn96.5Ag3Cu0.5。锡膏需选用 3 号粉及以上。

③ 贴片

模块焊盘中心应与印刷的焊锡膏对准，模块焊球、焊盘压进锡膏的深度 0.05mm 左右。如果贴片机能调整压力，使压力能够确保焊盘和锡膏接触良好，但又不能将锡膏挤出焊盘外的阻焊层上。良好的锡膏接触，能最大程度的减小空洞，焊接空洞不允许超过 25%。

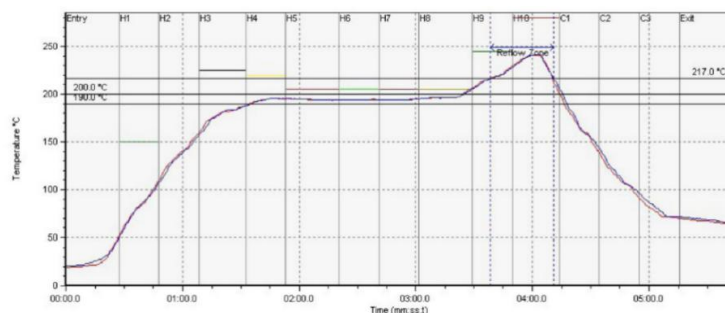
④ 推荐的回流焊曲线

本产品模块可以同时兼容有铅焊接曲线（如图 19 所示）和无铅焊接曲线（如图 20 所示）。推荐使用 9 温区或以上的回流焊炉，可使回流温度均匀性更好^{（注 6）}。



序号	项目	条件	备注
1	预热区最高温度上升斜率	$\leq 3^{\circ}\text{C/s}$	-
2	预热区最高温度下降斜率	$\leq 4^{\circ}\text{C/s}$	-
3	预热区时间（130~160°C）	60s~120s	-
4	回流区最高温度	210°C~230°C	-
5	回流区时间（ $\geq 183^{\circ}\text{C}$ （Sn63Pb37）以上时间）	30s~90s	-

图 19 典型的有铅回流焊曲线及参数



序号	项目	条件	备注
1	升温速率	$<3^{\circ}\text{C/s}$	-
2	保温区间	$180^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$	-
3	保温时间	60s~120s	-
4	峰值温度	$240^{\circ}\text{C}\sim 245^{\circ}\text{C}$	-
5	液化时间 ($>217^{\circ}\text{C}$)	30s~90s	-
6	降温速率	$<5^{\circ}\text{C/s}$	-

图 20 典型的无铅回流焊曲线及参数

注 6: 用户电装时, 根据器件的实际布局情况可对上述曲线各项目进行优化, 但曲线峰值温度不得超过 245°C 。如果用户电装中确有厚、大金属器件温度需要高于 245°C , 必须对电源模块采取热屏蔽措施, 确保该器件实际焊接温度不高于 245°C 。

⑤ 清洗

使用水基清洗剂清洗, 取出后烘干; 焊接清洗工艺, 用户可根据实际情况进行, 但不建议使用超声清洗工艺。

⑥ 检验

在显微镜下检验外观, 是否符合要求。

⑦ X光拍照

用 X-RAY 检测焊盘焊点位置, 检测焊点空洞是否符合要求、是否有短路情况。首样 1-3 只检验符合要求后, 可进行批量回流焊接。

故障排查

如果器件装配完毕后, 发现疑似故障, 建议如下操作:

断路: 检查焊点是否存在虚焊、引脚少焊、冷焊现象。

性能无输出: 检查靠近模块附近的输出电容。

短路: 用 X-RAY 检查器件内部或外部有无短

路现象。

拆除流程

将产品模块从 PCB 上拆除前, 需要将 PCB 板进行 125°C 、48h 烘烤, 确保模块不受影响。如果不进行烘烤, 塑封模块内部与底部基材有发生分层的风险, 严重时模块内部焊料发生熔化并沿分层缝隙进行流动, 造成模块失效。拆除模块建议使用 BGA 返修台, 不建议使用手持热风枪 (温度可能超过 245°C), 且产品只允许返修一次。



注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。取用模块时应佩戴防静电手套，防止人体电荷对模块的静电冲击，损坏模块。

推荐下列操作措施：

- a) 器件应在防静电的工作台上操作，或戴指套操作；
- b) 试验设备和器具应接地；
- c) 不能触摸器件引线；
- d) 器件应存放在防静电材料制成的容器中(如：防静电盒)；
- e) 生产、测试、使用以及转运过程中应避免使用引起静电的塑料、橡胶或丝织物；
- f) 相对湿度尽可能保持在30%RH~70%RH之间。

免责声明

本手册版权归南京天仪航太电子技术有限公司所有，并保留一切权利。未经书面许可，任何单位、组织和个人不得将此文档中的任何部分公开、转载或以其他方式散发给第三方，否则将追究其法律责任。

用户因未严格按本手册要求保存、使用本产品，致使产品工作异常或损坏，造成任何直接或间接损失，本单位不承担任何责任。

除本手册说明之外，请勿接受第三方指导或参考第三方资料对本产品进行操作，用户对本手册有疑问之处请与本单位市场部门联系。