

LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP

LANDP  
LANDP

# 器件参数表

## Data Sheet

LANDP  
LANDP

LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP LANDP

LP2704/LP2704A

【开关电源控制集成电路】



SHENZHEN LAND HOPE MICRO-ELECTRONICS LTD.

深圳市联德合微电子有限公司

## 目 录

概述.....	- 3 -
引脚功能描述 .....	- 3 -
<b>LP2704 功能描述 .....</b>	<b>- 4 -</b>
应用范例.....	- 5 -
<b>LP2704 布局注意事项 .....</b>	<b>- 6 -</b>
极限参数.....	- 6 -
电气参数.....	- 7 -
控制部分.....	- 7 -
封装数据.....	- 8 -
丝印说明.....	- 9 -

## 概述

专为高性价比AC/DC转换器设计，替代线性及电容降压式电源的低成本解决方案。集成了一个700 V的功率MOSFET、振荡器、高压开关电流源、电流限流及热关断电路。IC产品采用开关控制方式，提供一个灵活的设计方案，并且实现更低的系统成本及更大的输出功率范围。优化的高合理性的电路设计结合高性能价格比的SOI制作工艺。该电源控制器可工作于典型的降压电路拓扑中，构成简洁的AC/DC转换器。LP2704为DIP8封装，LP2704A为SOP8封装。表1为输出电流表。

表1 LP2704/LP2704A输出电流表

产品型号	最大恒定输出电流 BUCK
	CCM
LP2704	120mA
LP2704A	120mA

注：输出电流的典型值是在非隔离的降压型转换器中测量得到的。输出功率的能力依赖于其输出电压的高低。

## 特点

- 提供成本最低、元件数目最少的降压型(BUCK)转换器方案
- 交流-直流的损耗低，效率高
- 内部集成自动重启、自适应电流限调节及过温保护功能
- 内部采用高性价比的 SOI 工艺
- 内部数字控制，无需环路补偿
- 导通时间延长，更低输入电压下输出的维持时间长，可以用更低容量的输入电解电容
- 自偏置：无需偏置绕组或偏置元件
- 频率抖动降低 EMI 滤波成本
- 精确的迟滞热关断保护并具备自动恢复功能，无需人工重新置位

## 应用领域

- 开放式电源 Open frame (如小家电等)
- 电器、工业系统等使用电源
- LED 照明 LED Driver (如射灯，日光灯)

## 引脚功能描述

### LP2704A (SOP8 封装)

管脚	符号	管脚定义描述
5、6、7、8	S	功率管的源极
1	BP	旁路/多功能
2	FB	反馈引脚
3	NC	NC
4	D	功率管的漏极

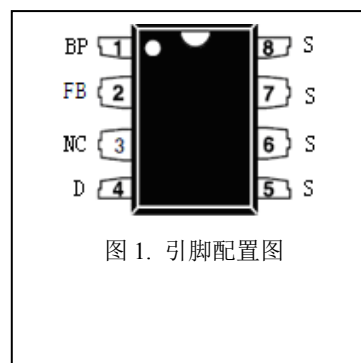


图 1. 引脚配置图

## LP2704 (DIP8 封装)

管脚	符号	管脚定义描述
1、2、7、8	S	功率管的源极
3	BP	旁路/多功能
4	FB	反馈引脚
5	D	功率管的漏极
6	NC	NC

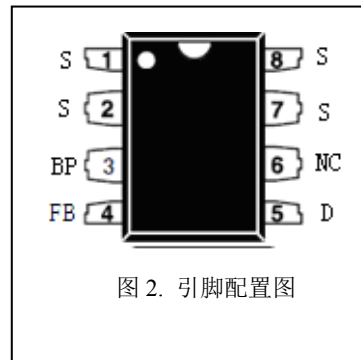


图 2. 引脚配置图

**旁路(BP)引脚:**

1. 一个外部旁路电容连接到这个引脚，用于生成内部5.85 V的供电电源。
2. 作为外部限流点设定，根据所使用电容的数值选择电流限流值。使用数值为0.1  $\mu\text{F}$ 的电容会工作在标准的电流限流值上，使用数值为1  $\mu\text{F}$ 的电容会将电流限流值降低，使用数值为10  $\mu\text{F}$ 的电容会将电流限流值增加。

**反馈(FB)引脚:**

在正常操作下，功率 MOSFET 的开关由此引脚控制。当流向这个引脚的电流超过 49 $\mu\text{A}$  时，MOSFET 开关就被关闭。

**漏极(D)引脚:**

功率MOSFET的漏极连接点，在开启及稳态工作时提供内部操作电流。

**源极(S)引脚:**

内部连接到MOSFET的源极，同时也是旁路和反馈引脚的接地参考。

**LP2704 功能描述**

LP2704在一个器件上集成了一个高压功率MOSFET开关及一个电源控制器。与通常的PWM(脉宽调制)控制器不同，它使用简单的开/关控制方式来稳定输出电压。这个控制器包括了一个振荡器、反馈电路(感测及逻辑)、流限状态调节器、5.85 V稳压器、旁路/多功能引脚欠压及过压电路、电流限流选择电路、过热保护、电流限流电路，前沿消隐电路及一个700V的功率MOSFET管。此外，还增加了自动重新启动、自动调整的开关周期导通时间延长及频率抖动功能。

**5.85 V稳压器及6.4 V分流电压箝位**

在MOSFET处在关闭期间，5.85 V稳压器就会从漏极电压吸收电流，将连接到旁路引脚的旁路电容充电到5.85 V。旁路/多功能引脚是内部供电电压节点。当MOSFET导通时，器件利用储存在旁路电容内的能量工作。内部电路极低的功率耗散使LP2704可使用从漏极吸收的电流持续工作。一个0.1  $\mu\text{F}$ 的旁路电容就足够实现高频去耦及能量存储。此外，当有电流从外部提供给旁路/多功能引脚时，一个6.4 V的分流稳压箝位电路会将旁路/多功能引脚电压箝在6.4 V。利用偏置绕组经过外部电阻向LP2704供电，可以将空载能耗降低到50 mW以下。

**旁路引脚欠压**

旁路引脚欠压电路当旁路引脚电压下降到4.9 V以下时关断功率MOSFET。在稳态工作下一旦旁路引脚电压下降到4.9 V之下，它必须再上升回5.85 V才可重新开启功率MOSFET。



### 过热保护

热关断电路检测硅片的温度。阈值设置在 $140^{\circ}\text{C}$ (典型)并具备 $45^{\circ}\text{C}$ (典型)的迟滞范围。当芯片温度超过这个阈值,功率MOSFET关闭,直到结温度下降到 $95^{\circ}\text{C}$ ,MOSFET才会重新开启。采用 $45^{\circ}\text{C}$ 的迟滞可防止因持续故障而使PCB板出现过热现象。

### 自动重新启动

一旦出现故障,例如在输出过载、输出短路或开环情况下,LP2704进入自动重新启动操作。每当FB引脚电压拉高时,一个由振荡器记时的内部计数器会重新置位。如果 $64\text{ms}$ 内FB引脚未被拉高,功率MOSFET开关通常被禁止 $1.2\text{s}$ 。自动重新启动电路对功率MOSFET进行交替使能和关闭,直到故障排除为止。上图3显示了输出短路时自动重新启动电路的工作情况。

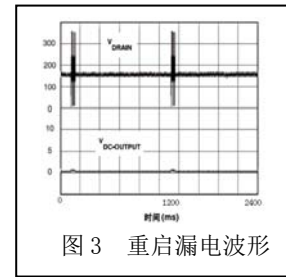


图3 重启漏电流波形

### 自适应的开关周期导通时间延长

自适应开关周期导通延长是指在初级电流未达到电流限流点前继续保持此开关周期导通,而不是在最大占空比 $\text{DC}_{\text{MAX}}$ 达到后提前结束此周期。这一特性降低了维持稳压所需的最小输入电压,延长了维持时间并降低了所需电解电容的尺寸。导通时间延长功能在电源通电开启时被禁止,直到电源输出电压达到稳定时。

### 旁路引脚电容

旁路引脚可使用一个数值为 $0.1\mu\text{F}$ 的小陶瓷电容来实现LP2704内部电源的去耦。另外可使用更大的电容来调节流限。一个 $1\mu\text{F}$ 的BP引脚电容将选择一个比标准值低的流限,一个 $10\mu\text{F}$ 的BP引脚电容将选择一个比标准值高的流限。

## 应用范例

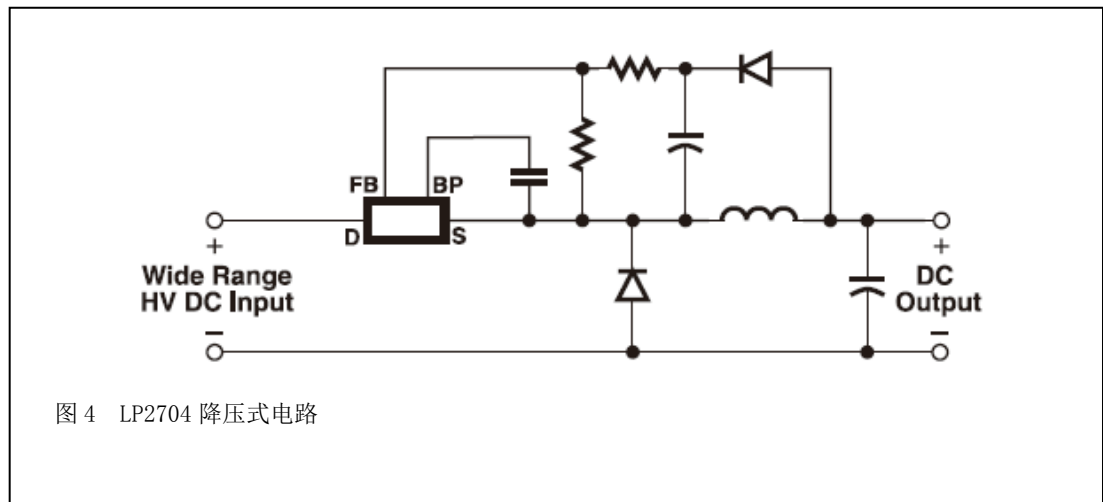


图4 LP2704 降压式电路

## LP2704 布局注意事项

在降压或降压升压型转换器电路当中，由于LP2704源极引脚为开关节点，因此连接到源极的铺铜面积要尽可能小，以降低EMI。但铺铜的面积也要考虑到设计中的散热问题。

在升压型电路中，由于源极引脚连接到DC电压的返回端，连接到源极的铺铜面积可以加大以利于散热。

由LP2704、电感(L1)、续流二极管(D1)以及输出电容(C2)组成的环路面积要越小越好。旁路引脚电容C1(图5a和图5b)的位置要靠近源极(S)及旁路引脚(BP)。

为了降低开关节点处噪音的直接耦合, LP2704器件要远离交流输入线。将C4和C5电容放置在LP2704和AC交流输入之间比较好。

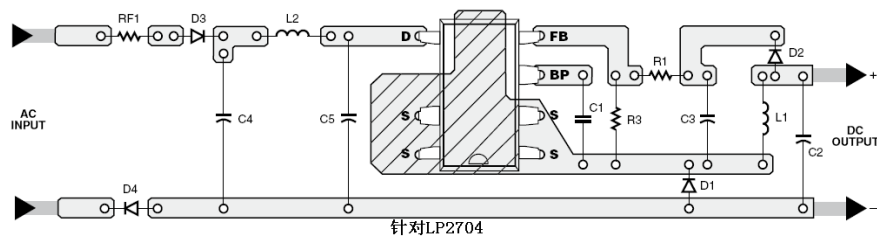


图 5a LP2704 PCB 布局示意图

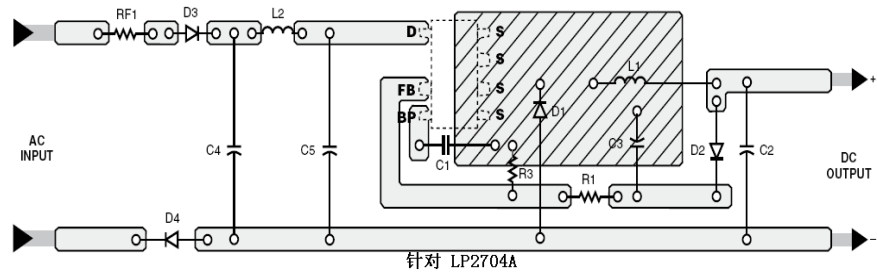


图 5b LP2704A PCB 布局示意图

## 极限参数

漏端引脚电压	-0.3V 至 730V
FB 引脚电压	-0.3V 至 7V
FB 引脚电流	100mA
BP 引脚电压	-0.3V 至 7V
峰值漏极电流:	700mA
工作结温	-40 至 150°C
贮存温度	-65 至 125°C
引脚温度	260°C

**注意：**所有电压都是以  $T_a=25^\circ\text{C}$  时源极为参考点。在短时间内施加器件允许的最大额定值不会引起永久性损坏。但长时间用在器件允许的最大额定值时，会对产品的可靠性造成影响。

## 电气参数

### 控制部分

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
标准模式下输出频率	fosc	T = 25 °C	平均	120	132	140	kHz
			抖动		8		
最大占空比	DCmax	T = 25 °C	62	65		%	
反馈引脚关断阈值电流	IFB	T = 25 °C	30	49	68	μA	
关断阈值的反馈引脚电压	VFB	T = 0 °C~ 125 °C	2.31	2.51	2.71	V	
BP 引脚电压	VBP	T = 25 °C	5.6	5.85	6.15	V	
BP 引脚分流电压	VSHUNT	T = 25 °C	6.0	6.4	6.7	V	

### 保护部分

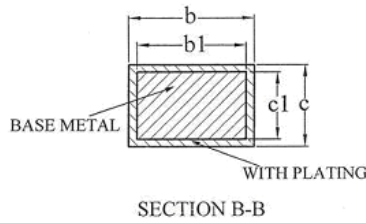
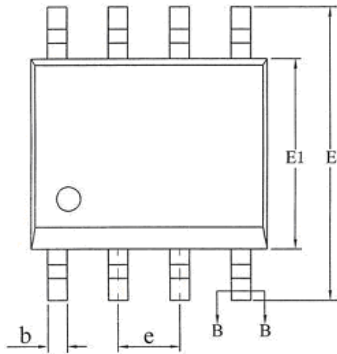
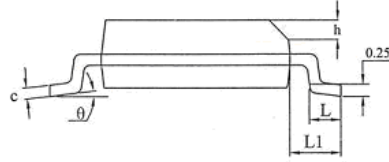
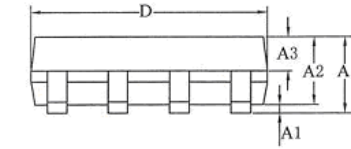
项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
标准电流限流点 (BP 电容=0.1μF)	ILIMIT	DC T=25°C	310	350	390	mA
降低的电流限流点 (BP 电容=1μF)	ILIMITred	DC T=25°C	260	300	340	mA
提高的电流限流点 (BP 电容=10μF)	ILIMITinc	DC T=25°C	350	400	450	mA
前沿消隐时间	tLEB	T = 25 °C	170	215		nS
电流限流延迟	tILD	T = 25 °C		150		nS
热关断温度	TSD		130	140	150	°C
热关断迟滞	TSDH			45		°C

### 输出部分

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
导通电阻	RDS (ON)	T = 25 °C		16	20	Ω
击穿电压		判据 IDSS<250uA T = 25 °C	700			V
自动重启动导通时间		T = 25 °C		64		mS
自动重启动停止时间		T = 25 °C		1.2		S

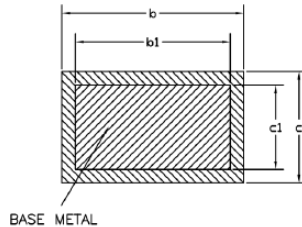
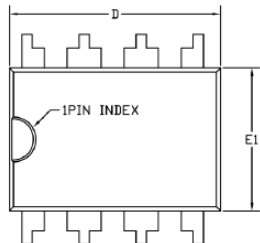
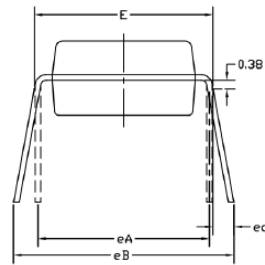
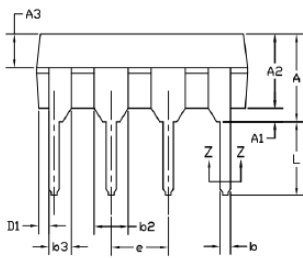
### 封装数据

#### SOP8



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05BSC		
ø	0	—	8°
L/P载体尺寸 (in I)	60*60	95*130	
	80*80	112*169	
	90*90	100*158	
	80*112(双载体)		

#### DIP8

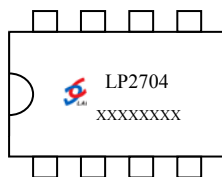



COMMON DIMENSIONS  
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	—	—	4.80
A1	0.50	—	—
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.40	1.50	1.60
b	0.38	—	0.55
b1	0.38	0.46	0.51
b2	1.47	1.52	1.57
b3	0.89	0.99	1.09
c	0.21	—	0.35
c1	0.20	0.25	0.30
D	9.10	9.20	9.30
D1	0.13	—	—
E	7.62	7.87	8.25
E1	6.25	6.35	6.45
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	8.80	10.90
ec	0	—	1.52
L	2.92	3.30	3.81



## 丝印说明



其中： 指的深圳市联德合微电子有限公司 Logo；

LP2704：指芯片型号；(LP2704-DIP8 封装、LP2704A-SOP8 封装)

XXXXXXXX：指 Wafer ID。