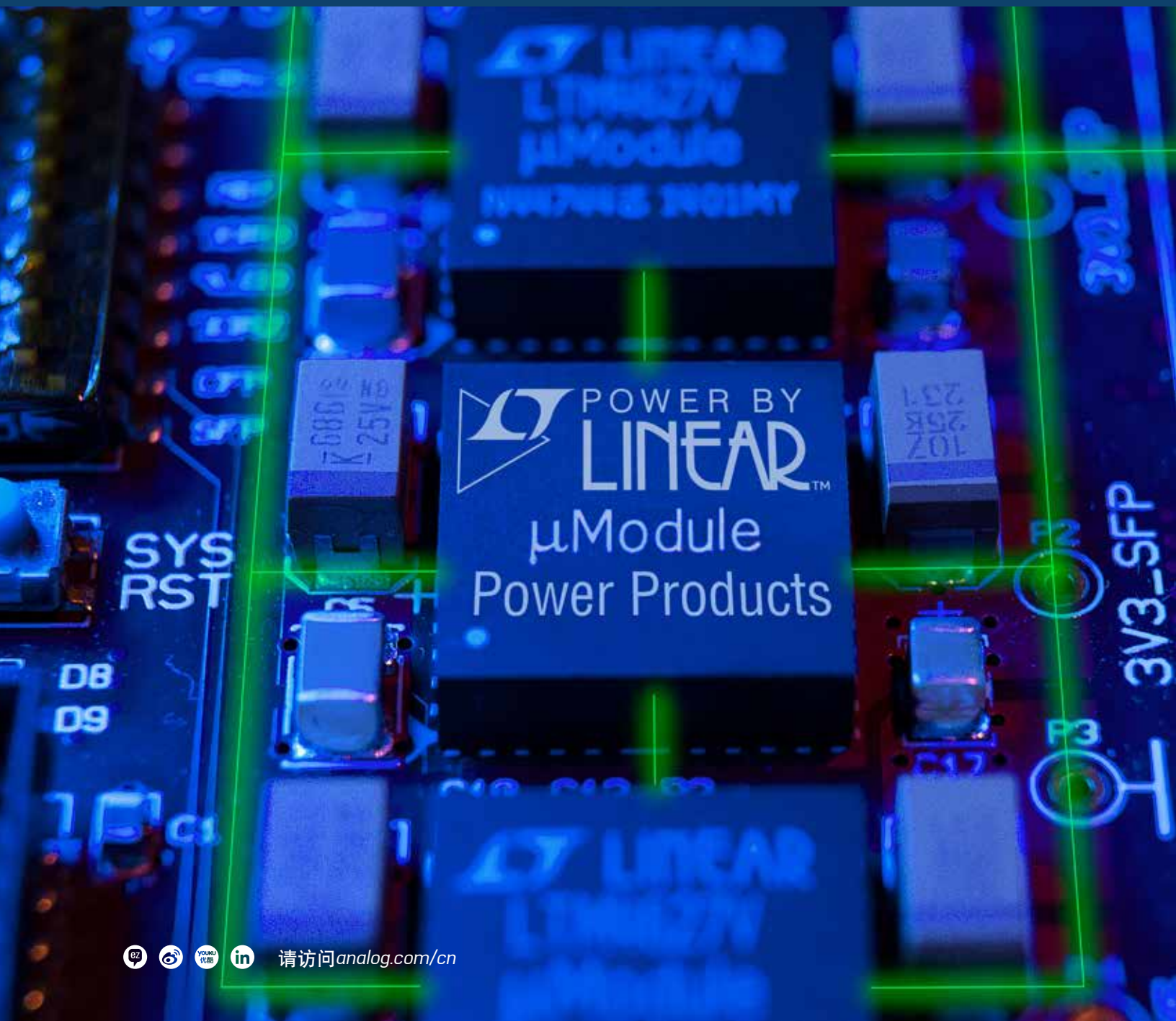
ANALOG DEVICES
超越一切可能™

POWER BY LINEAR™

µMODULE 电源产品

简化电源电路



请访问*analog.com/cn*

目录

μModule电源产品 3
简化电源电路并尽可能缩小尺寸 4
多个输出 5
可调环路补偿 6
数字电源系统管理 7
可扩展性 7
μModule超薄1.82mm或1.91mm封装 8
低电磁辐射(EMI) 8
反相 9
产品可靠性 9
封装 10
封装技术 11
选型指南 12
设计和应用支持 26
FPGA和处理器参考设计 29
设计工具 30

按功能搜索

降压
第13页

升压
第15页

升压和降压
第15页

隔离
第15页

数字电源
系统管理
第15页

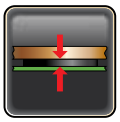
反相
第16页

电池充电器
第16页

LED驱动器
第17页

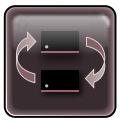
按特性搜索

多路输出
第17页



超薄
第18页

低V_{IN} (≤3V)
第18页



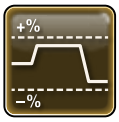
引脚兼容
第19页

低电磁辐射(EMI)
第19页

宽温度范围
第20页

SnPb BGA
第21页

可调环路补偿
第22页



裕量调节
第23页

时序控制和裕量调节
第23页

精密远程检测
第25页

产品类别

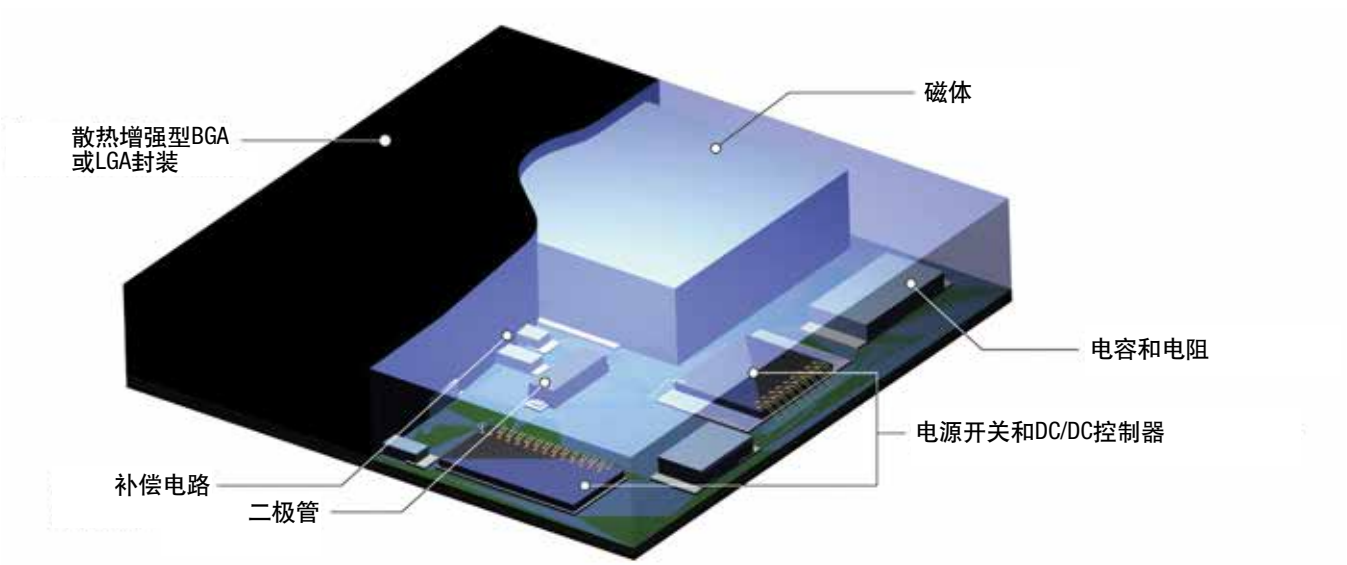
POL稳压器（降压、升压和降压、隔离、反相）

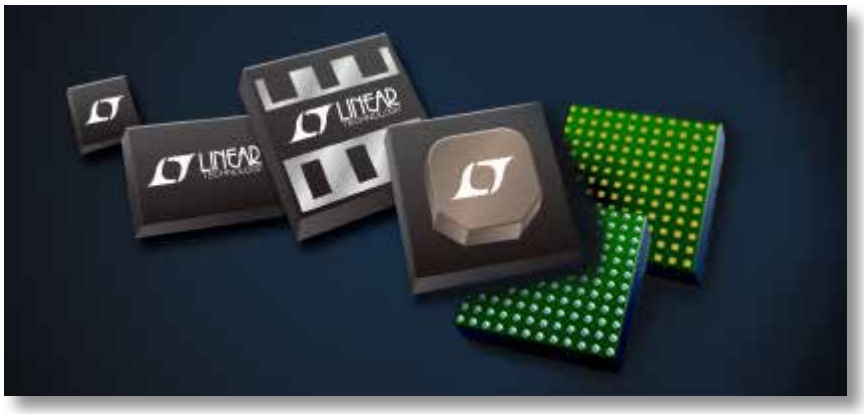
- 电池充电器
- LED驱动器

优势

- 简化电源电路（设计、验证和制造）
- 最大限度缩小解决方案尺寸
- 提高可靠性

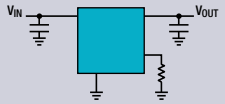
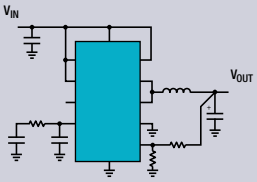
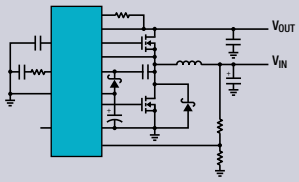
μModule电源产品为集成高性能模拟IC、电源开关和无源元件的系统化封装解决方案。Module电源产品优化集成这些元件，采用小尺寸设计并提供高性能。





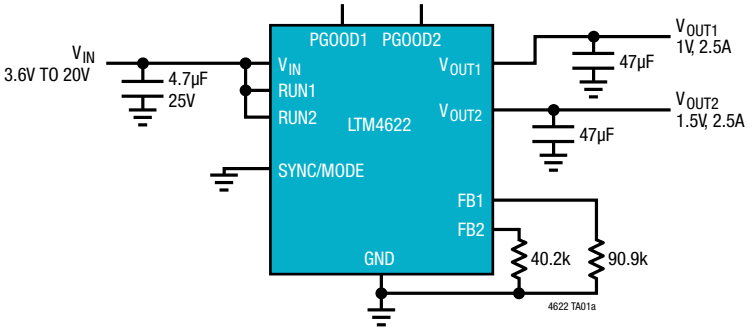
引入各种先进封装技术，以小型封装提供高性能，包括组件封装(CoP)和超薄封装

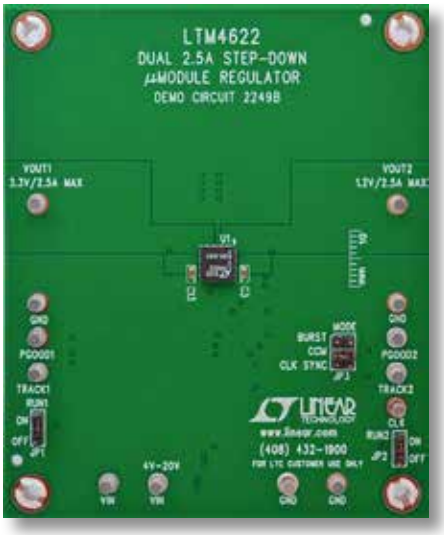
4 简化电源电路并尽可能缩小尺寸

DC/DC转换器比较表	μModule稳压器	开关稳压器	开关控制器
高效率区域[1] (V_{OUT}与V_{IN})	宽	宽	宽
元件数量	低	中	高
输出功率	低至高	低至中	高
设计工作量	低	中	高
PCB布局设计	低	中	高
原理图			

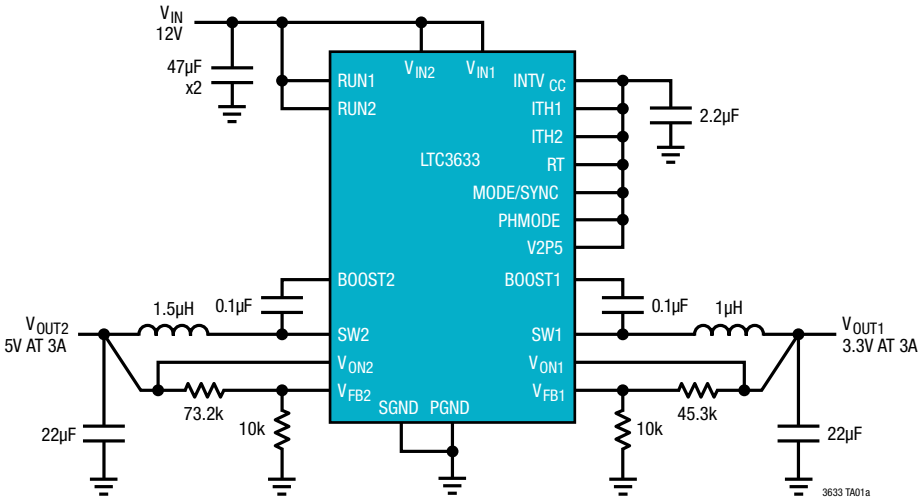
[1] 针对以上比较，定义为支持85%效率或更高

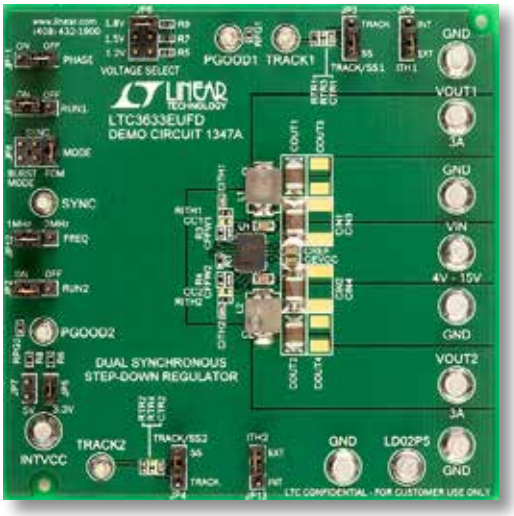
μModule解决方案
（LTM4622演示电路2249B双通道2.5A输出）





类似的开关稳压器解决方案
（LTC3633演示电路1347A双通道3A输出）



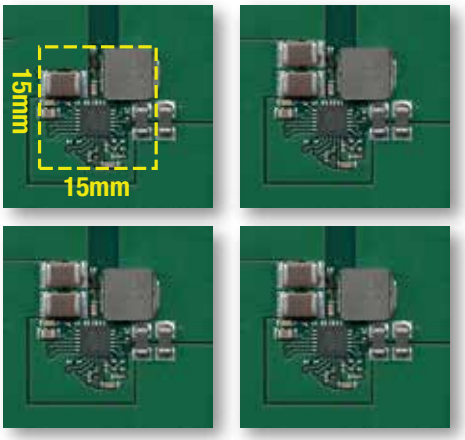


选型表参见第17页

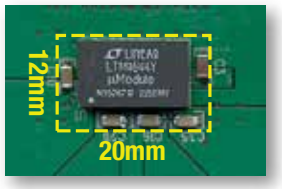
示例：LTM4644四通道4A降压μModule稳压器9mm x 15mm封装

- **解决方案尺寸缩小73%**

LTC3605 x 4（4A单片稳压器）：900mm²

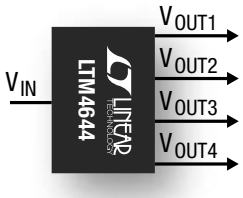


LTM4644（4A四通道）：240mm²

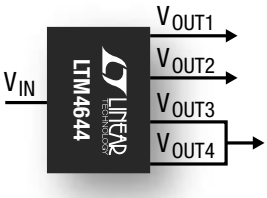


LTM4644（四通道4A）与分立式解决方案（LTM3605 x 4个）比较。LTM4644的尺寸小73%

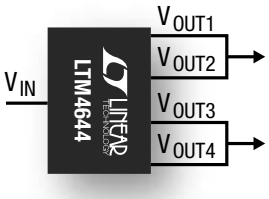
- 配置灵活



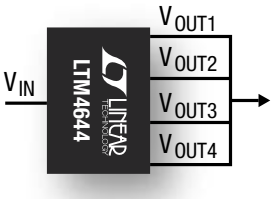
四路输出
4A x 4



三路输出
4A + 4A +8A



双路输出
8A x 2



单路输出
16A x 1

LTM4644（四通道4A）可配置为四路、三路、双路或单路输出

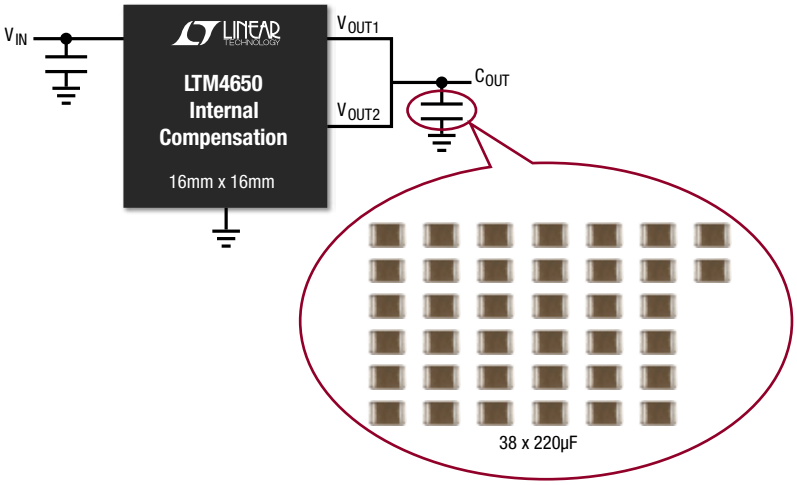
可调环路补偿

选型表参见第22页

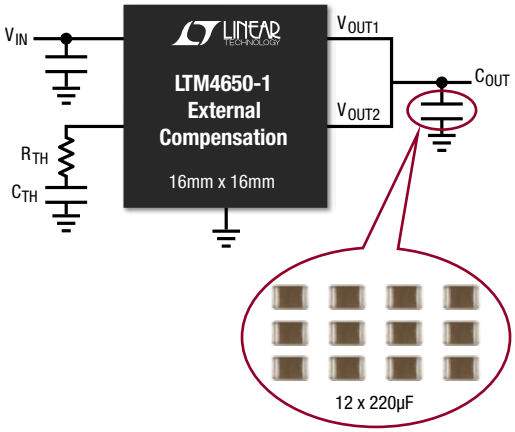
示例：LTM4650-1双通道25A或单通道50A降压型μModule稳压器

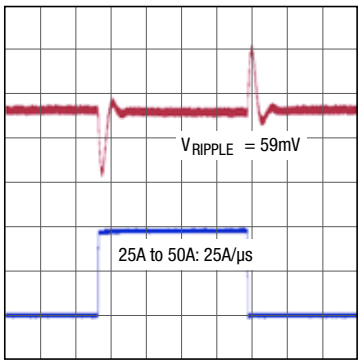
- 满足最新数字器件的严格电压精度要求（例如1V ± 3%，包括瞬态）
- 将输出电容数减少**68%**以节省电路板空间并降低元件成本

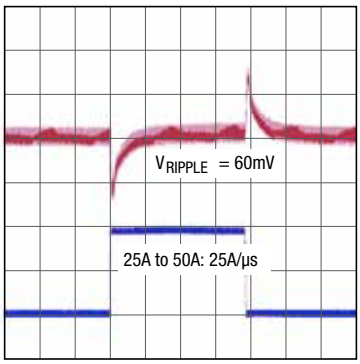
LTM4650
（双通道25A或单通道50A内部补偿）
C_{OUT} = 38 x 220μF陶瓷



LTM4650-1
（双通道25A或单通道50A外部补偿）
C_{OUT} = 12 x 220μF陶瓷
R_{TH} = 5.4kΩ，C_{TH} = 3.3nF







LTM4650-1（外部补偿）和LTM4650（内部补偿）的负载瞬态比较。
$12V_{IN}$至$1V_{OUT}$。f_{SW} = 500kHz。采用LTM4650-1使电容减少68%，在25A负载阶跃下满足1V ±30mV要求。

数字电源系统管理

选型表参见第15页

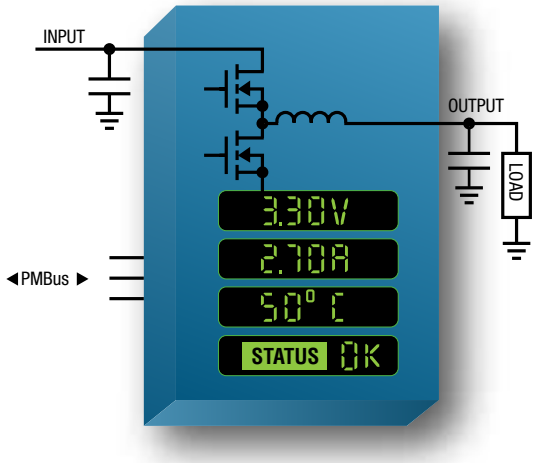
功能

通过PMBus/SMBus/I²C总线数字接口控制和监控开关稳压器。控制和监控功能包括：

- 输出电压监控、时序控制和裕量调节
- 电流监控器
- 温度监控器
- 故障日志

优势

- 通过LTpowerPlay GUI轻松设计
- 提高系统可靠性
  - 严格控制的电压精度
  - 远程调试
  - 故障报告和记录
  - 对故障作出快速反应



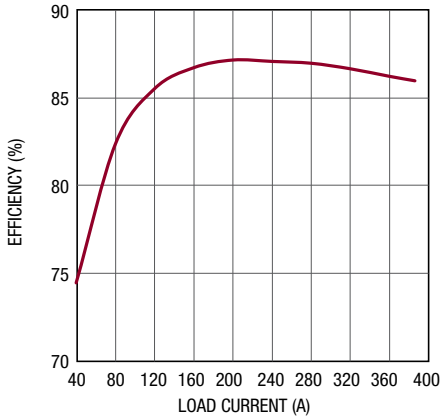
可扩展性

示例：386A评估板LTM4677和LTM4650 x 7个

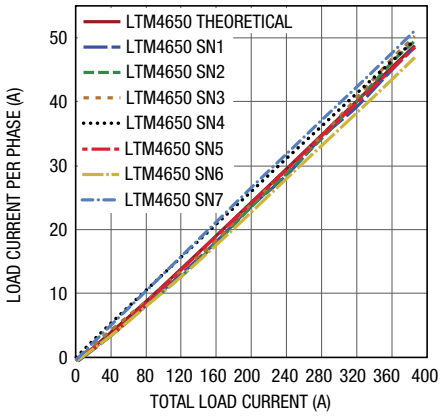
- 轻松提高输出电流

具有PSM功能的386A I_{OUT}。LTM4677 (36A) + 7个LTM4650 (7 × 50A)。
LTM4677通过数字接口控制和监控输出电压和输出电流。

LTM4677 (36A) x 1个　　LTM4650 (50A) x 7个 = 350A



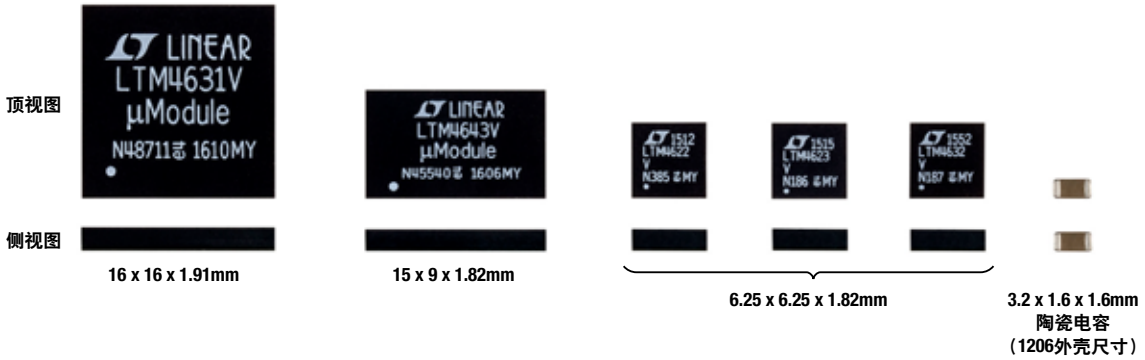
DC2481A-B + DC2455A-C。效率与负载电流的关系。
V_{IN} = 12V，V_{OUT} = 1V，f_{SW} = 500kHz。



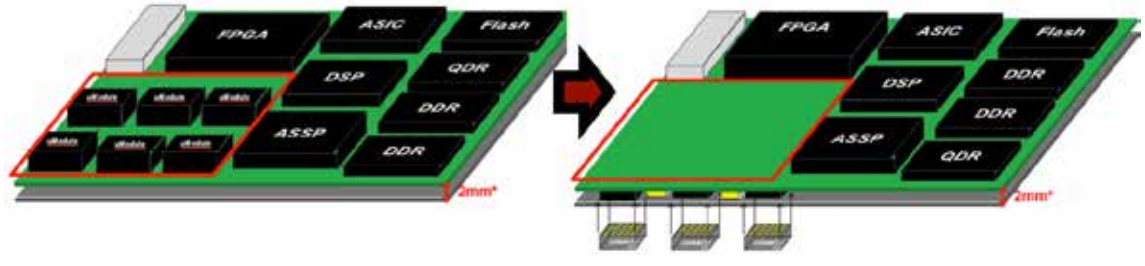
DC2481A-B + DC2455A-C。均流。

8 超薄1.82mm或1.91mm封装高度

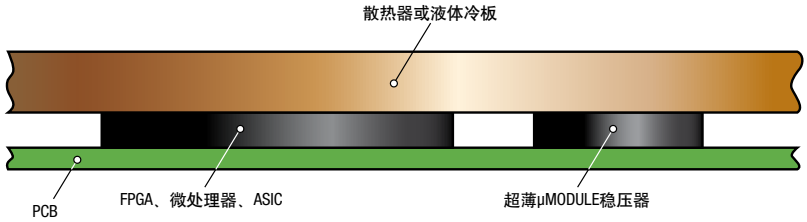
选型表参见第18页



- 利用PC板的背面



- 可与数字器件放在同一散热器下方



低电磁辐射(EMI)

选型表参见第19页

- 符合EMC标准（EN55022 B类、CISPR22 B类、CISPR25 5类）
- 最大程度降低设计风险并缩短评估时间

EN55022 B类兼容。第三方在线认证

LTM4606 - 超低EMI 28V_{IN}、6A DC/DC µModule（功率模块）稳压器

LTM4612 - 36V_{IN}、15V_{OUT}、5A、DC/DC µModule（功率模块）稳压器

LTM4613 - 36V_{IN}、15V_{OUT}、8A、DC/DC µModule（功率模块）稳压器

LTM4623 - 超薄20V_{IN}、3A降压型DC/DC µModule（功率模块）稳压器

LTM4651 - 58V、24W 反相输出DC/DC µModule稳压器

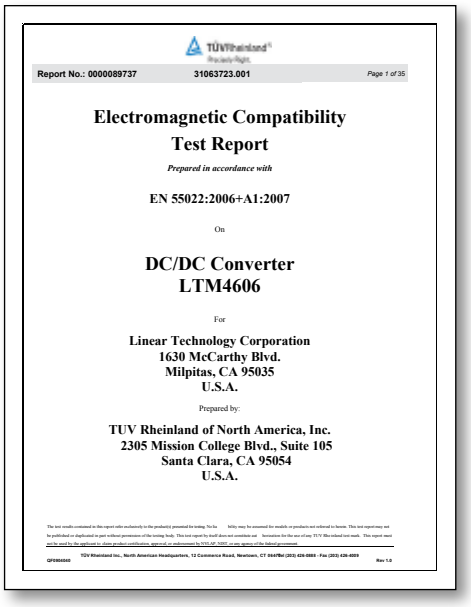
LTM8020 - 200mA、36V DC/DC µModule（功率模块）稳压器

LTM8021 - 36V_{IN}、500mA降压型DC/DC µModule（功率模块）

LTM8031 - 超低噪声EMC 36V、1A DC/DC µModule（功率模块）稳压器

LTM8032 - EN55022B兼容型36V、2A DC/DC µModule（功率模块）稳压器

LTM8033 - 超低噪声EMC 36V_{IN}、3A DC/DC µModule（功率模块）稳压器



TÜVRheinland

Report No.: 0000089737 31063723.001 Page 1 of 35

Electromagnetic Compatibility Test Report

Prepared in accordance with

EN 55022:2006+A1:2007

On

DC/DC Converter LTM4606

For

Linear Technology Corporation
1630 McCarthy Blvd.
Milpitas, CA 95035
U.S.A.

Prepared by:

TUV Rheinland of North America, Inc.
2305 Mission College Blvd., Suite 105
Santa Clara, CA 95054
U.S.A.

The test results contained in this report refer exclusively to the product(s) presented for testing. No liability may be assumed for models or products not referred to herein. This test report may not be published or duplicated in part without permission of the testing body. This test report by itself does not constitute an licensation for the use of any TÜV Rheinland test mark. This report must not be used by the applicant to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.

QF006000 TÜV Rheinland Inc., North American Headquarters, 12 Commerce Road, Newtown, CT 06470tel (203) 426-0888 - Fax (203) 426-4009 Rev 1.0

符合EN55022 B类标准认证样本

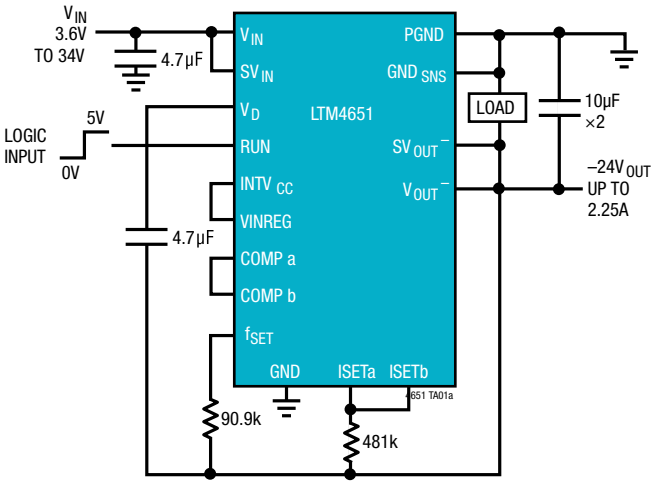
反相

选型表参见第16页

示例：LTM4651 58V、24W反相输出μModule稳压器。

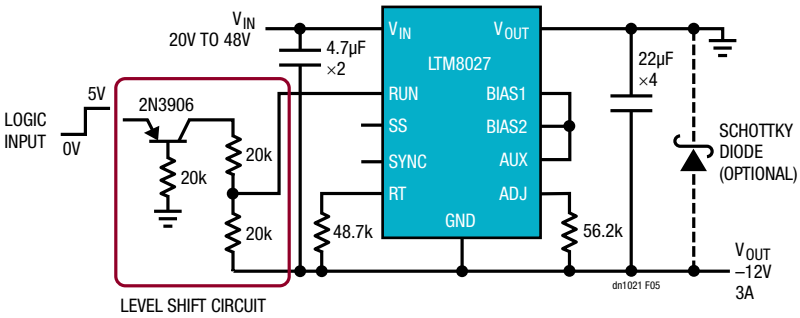
- 设计并指定用作反相稳压器
- 电平转换电路无需外部元件

LTM4651 58V、25W反相输出μModule稳压器



LTM4651可由典型的逻辑电平信号驱动。
无需电平转换电路

LTM8027 60V、5A降压型μModule稳压器（配置为反相器）



LTM8027可轻松配置为生成负输出电压。
必须对运行电压进行电平转换。

产品可靠性

	条件	LTM46xx	LTM80xx	总计	单位
工作寿命	125°C	5,071	2,645	7,716	K器件小时数
高加速压力测试	130°C 85%RH	15,082	10,943	26,025	K器件小时数
温度周期	–65°C至150°C	25,046	16,191	41,237	K器件周期数
热冲击	–65°C至150°C	16,439	15,477	31,916	K器件周期数
电源周期	50°C至100°C	22,175	1,800	23,975	K器件周期数
高温烘烤	150°C	43,605	8,355	51,960	K器件小时数
板上安装温度循环	–40°C至125°C	2,118	1,067	3,185	K器件周期数
机械冲击	JESD22-B104条件B，峰值1500G	165	235	400	件数
振动变频	JESD22-B103条件A，峰值20G	228	349	577	件数

如需可靠性数据，请访问：

www.linear.com/designtools/packaging/umodule.php

10 封装

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
7.07mm	BGA (CoP)	LTM4636	40A

16 × 16

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.74mm	BGA (CoP)	LTM4678	双通道25A电源系统管理

16 × 16

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.01mm	BGA	LTM4650, LTM4650-1	双通道25A

16 × 16

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.01mm	BGA	LTM4677	双通道18A电源系统管理
4.41mm	LGA	LTM4630, LTM4630A, LTM4630-1	双通道18A
		LTM4676, LTM4676A	双通道13A电源系统管理
1.91mm	LGA	LTM4631	双通道10A超薄

16 × 16

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
4.92mm	BGA	LTM4627	20A
		LTM8055, LTM8056	升压和降压
3.42mm	BGA	LTM4601	12A
		LTM8001	五个输出
4.32mm	LGA	LTM4627	20A
		LTM8027	4A、60V输入
2.82mm	LGA	LTM4601	12A
		LTM4607	升压和降压

15 × 15

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.01mm	LGA	LTM4620, LTM4620A	双通道13A
4.41mm	BGA	LTM4620, LTM4620A	双通道13A

15 × 15

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.01mm	BGA	LTM4633	三通道10A
		LTM4634	三通道5A x 2、4A、高压

15 × 15

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
4.92mm	BGA	LTM4637	20A
4.32mm	LGA	LTM4637	20A

15 × 15

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
4.92mm	BGA	LTM8064	58V_{IN}、6A C_{VCC}
3.57mm	BGA	LTM4675	双通道5A电源系统管理
1.82mm	LGA	LTM4686	双通道5A电源系统管理

11.9 × 16

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.78mm	BGA (CoP)	LTM4662	双通道15A

11.25 × 15

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.01mm	BGA	LTM4646	双通道10A
4.92mm	BGA	LTM8033	3A、超低噪声
3.42mm	BGA	LTM8054	升压和降压
4.32mm	LGA	LTM8033	3A、超低噪声
2.82mm	LGA	LTM8052	恒压、恒流

11.25 × 15

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.01mm	BGA	LTM4647	30A
		LTM4644	四通道4A
4.92mm	BGA	LTM4649	10A
4.32mm	BGA	LTM4618	双通道8A
3.42mm	BGA	LTM4609	升压和降压
		LTM8032	2A、超低噪声
2.82mm	LGA	LTM8031	1A、36V_{IN}、低噪声
2.42mm	BGA	LTM8049	双通道SEPIC和/或反相
1.82mm	LGA	LTM4643	四通道3A、超薄

9 × 15

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
4.92mm	BGA	LTM4642	双通道4A
		LTM8067, LTM8068	隔离式，通过UL60950认证
3.42mm	BGA	LTM8023	2A、36V_{IN}
2.82mm	LGA	LTM8023	2A、36V_{IN}

9 × 11.25

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
4.92mm	BGA	LTM8045	反相或SEPIC
3.42mm	BGA	LTM8029	单通道600mA、36V_{IN}
2.82mm	LGA	LTM8021	单通道500mA、36V_{IN}

6.25 × 11.25

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
3.32mm	BGA	LTM8053, LTM8003	40V、3.5A
		LTM8073	60V、3A

6.25 × 9

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
5.01mm	BGA	LTM4625	5A
2.32mm	BGA	LTM8065	2.5A、40V
2.42mm	BGA	LTM4622	双通道2.5A、超薄
1.82mm	LGA	LTM4622	双通道2.5A、超薄

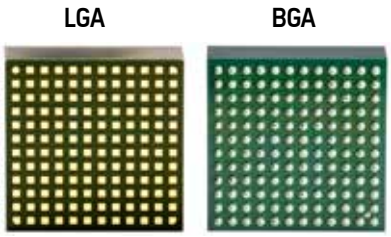
6.25 × 6.25

封装高度	封装类型	产品型号示例	特性
2.22mm	BGA	LTM8065	2A、40V

4 × 6.25

标准BGA和LGA封装

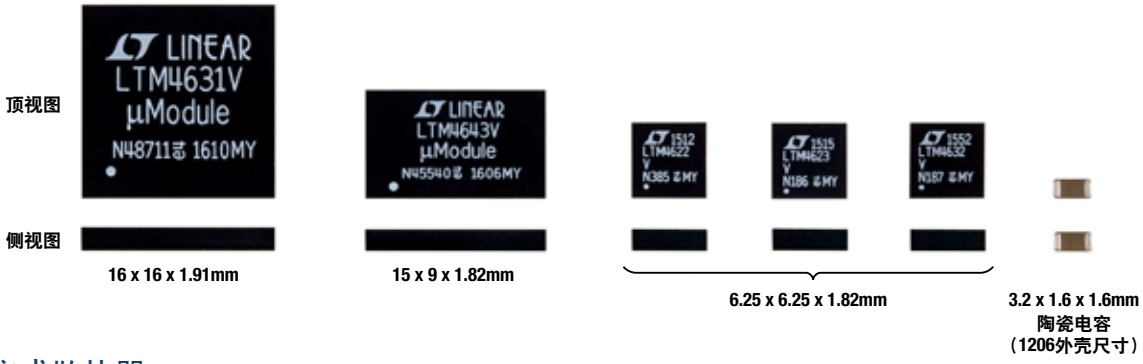
μModule电源产品提供BGA和LGA封装。该封装采用统一的焊盘布局，简化PCB设计。采用BGA封装提供SnPb和符合RoHS标准的端子表面。



统一的焊盘布局：
简化PC板设计和装配

超薄封装

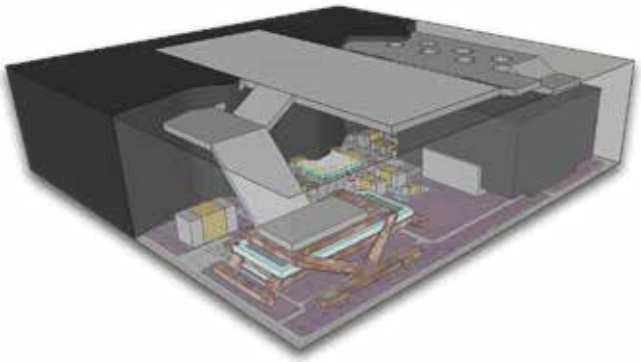
超薄μModule产品系列的封装高度为1.82mm或1.91mm (LGA)。通过此薄型封装，器件可置于PCB的背面，或与FPGA、ASIC和处理器等数字器件共同置于散热器的下方。这些器件也提供BGA封装（比LGA高0.6mm）。



1.82mm或1.91mm封装高度：非常适合安装在PCB的背面和散热器下方

集成散热器

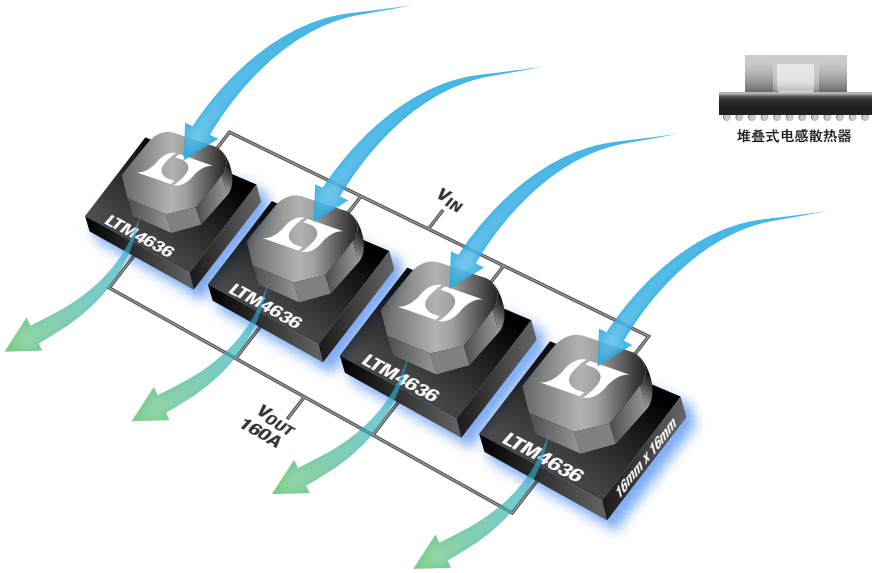
集成散热器技术提供更好的散热性能和高功率密度。



集成散热器：
从封装顶部更快、更高效地散热

组件封装(CoP)

放在封装顶部的电感可用作散热器。电感中的直接气流能够非常有效地冷却该器件。



电感用作散热器：
从封装顶部更快、更高效地散热

特性	功能							
	降压	升压	升压和降压	隔离式	反相	数字电源系统管理	电池充电器	LED驱动器
引脚兼容	第19页	–	第19页	–	–	–	–	–
SMPb BGA	第21和22页	–	第21页	第21页	第22页	–	–	–
电压裕量调节	第23和24页	–	–	–	–	–	–	–
输出时序控制	第23和24页	–	–	–	–	–	–	–
精密远程检测	第25页	–	–	–	–	–	–	–
宽温度	第20页	–	第20页	第20页	–	–	–	–
多路输出	第17页	–	–	第15页	–	第15页	–	–
可并联	第13和14页	第15页	第15页	–	第16页	第15页	第16页	–
可同步	第13和14页	第15页	第15页	–	第16页	第15页	–	第17页
限流	第13和14页	–	–	–	–	–	–	–
低电磁辐射(EMI)	第19页	–	–	–	第16和19页	–	–	–
超薄	第18页	–	–	–	–	–	–	–

降压

输出通道	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出电流(A)	同步范围 (MHz)	可并联** 输出 (总I_{OUT})	可调电流限值	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
1	4	36	1.2	5	0.2	–	–	–	6.25 × 6.25 × 2.32	LGA	LTM8020
1	3	36	0.8	5	0.5	–	–	–	6.25 × 11.25 × 2.82	LGA	LTM8021
1	4.5	36	1.2	18	0.6	–	–	–	6.25 × 11.25 × 3.42	BGA	LTM8029
1	3.6	36	0.8	10	1	0.25至2.0	×2 (2A)	–	9 × 11.25 × 2.82	LGA	LTM8022
1	3.6	36	0.8	10	1	0.25至2.0	×2 (2A)	–	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM8031
5	6	36	0	24	1	0.2至1.0	×2 (10A)	√	15 × 15 × 3.42	BGA	LTM8001
1	3.6	36	0.8	10	2	0.25至2.0	×2 (4A)	–	9 × 11.25 × 2.82 9 × 11.25 × 3.42	LGA BGA	LTM8023
1	3.6	36	0.8	10	2	0.25至2.0	×2 (4A)	–	9 × 15 × 2.82 9 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM8032
1	3.6	58	0.8	24	2	0.25至2.0	×2 (4A)	–	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM8050
2	3.6	20	1.5	12	2	0.56至4	×2 (8A)	–	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622A
1	3.2	40	0.8	15	2（连续） 2.5（峰值）	0.2至2.2	–	–	4 × 6.25 × 2.22	BGA	LTM8063
2	3.6*	20	0.6	5.5	2.5	0.56至4	×2 (10A)	–	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622
1	3.4	40	0.97	18	2.5（连续） 3.5（峰值）	0.2至3	–	–	6.25 × 6.25 × 2.32	BGA	LTM8065
1	3.6	36	0.8	24	3	0.25至2.0	×2 (6A)	–	9 × 15 × 4.32 9 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8025
1	3.6	36	0.8	24	3	0.25至2.0	×2 (6A)	–	11.25 × 15 × 4.32 11.25 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8033
1	4*	20	0.6	5.5	3	0.56至4	×2 (6A)	–	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA	LTM4623
1	3.4	60	0.8	15	3（连续） 5（峰值）	0.2至3	× 2 (6A)	–	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8073
3	3.6*	15	0.6	2.5	3	0.56至4	×2 (12A)	–	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4632
4	4*	20	0.6	3.3	3	0.85至1.5	×1 (12A)	–	9 × 15 × 1.82 9 × 15 × 2.42	LGA BGA	LTM4643
1	3.4	40	0.97	18	3.5（连续） 6（峰值）	0.2至3	–	–	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8003
1	3.4	40	0.97	15	3.5（连续） 6（峰值）	0.2至3	×2 (7A)	–	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8053
1	2.375	5.5	0.8	5	4	–	×2 (8A)	–	9 × 15 × 2.32 9 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4604A
1	4*	14	0.6	5.5	4	–	–	–	6.25 × 6.25 × 5.01	BGA	LTM4624
1	4.5	60	2.5	24	4	0.1至0.5	–	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8027
2	2.375	5.5	0.8	5	4	–	×1 (8A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4614
3	2.375	5.5	0.8	5	4, 4, 1.5	–	×1 (8A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4615
2	4.5	26.5	0.8	5	4	0.25至0.78	×1 (8A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4619
2	4.5*	20	0.6	5.5	4	0.6至1.4	×1 (8A)	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM4642
4	4*	14	0.6	5.5	4	0.7至1.3	×1 (16A)	–	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4644
1	6	36	0.8	1.8	5	0.2至1.0	×2 (10A)	√	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM8028
1	6	36	1.2	24	5	0.1至1.0	×2 (10A)	√	11.25 × 15 × 2.82 11.25 × 15 × 3.42	LGA	LTM8026
1	5	36	3.3	15	5	0.2至1.3	×2 (10A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4612
1	4*	20	0.6	5.5	5	0.56至4	×2 (10A)	–	6.25 × 6.25 × 5.01	BGA	LTM4625
1	6	36	1.2	24	±5	0.1至1.0	–	√	11.25 × 15 × 2.82 11.25 × 15 × 3.42	LGA	LTM8052
1	6	36	1.2	24	±5	0.1至1.0	–	√	11.25 × 15 × 2.82 11.25 × 15 × 3.42	LGA	LTM8052A
3	4.75	28	0.8	5.5, 13.5	5, 5, 4	0.25至0.75	×1 (10A)	–	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4634
1	4.5	20	0.6	5	6	–	–	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4602
1	4.5	20	0.6	5	6	0.7至1.3	×4 (24A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4603
1	4.5	26.5	0.8	5	6	0.25至0.78	×2 (12A)	–	9 × 15 × 4.32 9 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4618
1	4.5	28	0.6	5	6	–	–	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4602HV
1	4.5	28	0.6	5	6	0.7至1.3	×4 (24A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4603HV
1	4.5	28	0.6	5	6	0.63至1.0	×2 (12A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4606

* 可通过外部偏置电源降低。
** 通过ADI公司测试和验证的并联器件数。

降压（续）

输出通道	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出电流(A)	同步范围 (MHz)	可并联** 输出 （总I_{OUT}）	可调电流限值	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
1	6	58	1.2	36	6	0.12至1.2	×2 (12A)	√	11.9 × 16 × 4.92	BGA	LTM8064
1	2.7	5.5	0.6	5	8	0.75至2.25	×4 (32A)	–	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM4608A
2	2.7	5.5	0.6	5	8	0.75至2.25	×2 (32A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4616
2	4.5	26.5	0.6	5.5	8	0.4至0.78	×2 (32A)	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4628
1	5	36	3.3	15	8	0.2至1.3	×2 (16A)	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4613
2	4.5	17	0.5	5.5	9	0.25至1	×4 (72A)	√	16 × 11.9 × 3.51	BGA	LTM4675
1	2.375	5.5	0.6	5	10	0.35至0.65	×3 (30A)	–	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM4648
1	4.5	16	0.6	3.3	10	0.4至0.75	×3 (30A)	–	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM4649
1	4.5	20	0.6	5	10	–	–	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4600
1	4.5	28	0.6	5	10	–	–	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4600HV
1	4.5	36	0.8	34	10	0.2至0.4	×4 (40A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4609
1	4.5	36	0.8	24	10	0.2至0.4	×4 (40A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4607
1	4.5	38	0.6	6	10	0.175至0.66	×4 (40A)	–	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4611
3	4.7*	16	0.8	1.8, 5.5	10	0.6至0.75	×1 (20A)	–	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4633
2	4.5	15	0.6	1.8	10	0.5至0.78	×2 (40A)	–	16 × 16 × 1.91 16 × 16 × 2.51	LGA BGA	LTM4631
2	4.5	20	0.6	5.5	10	0.25至1.3	×2 (40A)	–	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4646
2	4.5	17	0.5	2.75	10	0.25至1	×4 (80A)	√	11.9 × 16 × 1.82	LGA	LTM4686
1	4.5	20	0.8	16	12	0.2至0.4	×4 (48A)	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4605
1	4.5	20	0.6	5	12	0.6至1.1	×4 (48A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601†
1	4.5	20	0.6	5	12	0.6至1.1	×4 (48A)		15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601-1†
1	4.5	20	0.6	5	12	0.6至1.1	×4 (48A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601A†‡
1	4.5	20	0.6	5	12	0.6至1.1	×4 (48A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601A-1†‡
1	4.5	28	0.6	5	12	0.6至1.1	×4 (48A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601AHV†‡
1	4.5	28	0.6	5	12	0.6至1.1	×4 (48A)	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601HV†
2	4.5	16	0.6	2.5	13	0.4至0.78	×4 (100A)	–	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620
2	4.5	16	0.6	5.3	13	0.4至0.78	×4 (100A)	–	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620A
2	4.5	26.5	0.5	5.5	13	0.25至1.0	×4 (100A)	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4676A
1	1.5	5.5	0.8	5	15	0.36至0.71	×4 (60A)	–	15 × 15 × 4.32	LGA	LTM4611
1	4.5	20	0.6	5	15	0.25至0.8	×4 (60A)	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4627
2	4.5	15	0.6	1.8	18	0.4至0.78	×4 (144A)	–	16 × 16 × 4.41 16 × 16 × 5.01	LGA BGA	LTM4630
2	4.5	15	0.6	1.8	18	0.4至0.78	×4 (144A)	–	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4630-1
2	4.5	15	0.6	5.3	18	0.4至0.78	×4 (144A)	–	16 × 16 × 4.41 16 × 16 × 5.01	LGA BGA	LTM4630A
2	4.5	16	0.5	1.8	18	0.225至1.1	×4 (144A)	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4677
1	4.5	20	0.6	5.5	20	0.25至0.8	×4 (80A)	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4637
1	2.375	7	0.6	5.5	20	0.25至0.8	×4 (80A)	–	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM4639
1	4.7	15	0.6	1.8	25	0.3至1	×4 (100A)	–	9 × 15 × 3.51	BGA	LTM4645
2	4.5	15	0.6	1.8	25	0.4至0.78	×6 (300A)	–	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650
2	4.5	15	0.6	1.8	25	0.4至0.78	×6 (300A)	–	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650-1
2	4.5	16	0.6	5.5	25	0.4至0.78	×6 (300A)	–	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650A
2	4.5	16	0.5	3.3	25	0.2至1	×4 (200A)	√	16 × 16 × 5.74	BGA	LTM4678
1	4.6	15	0.6	1.8	30	0.4至0.8	×4 (120A)	–	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4647
1	4.7	15	0.6	3.3	40	0.25至0.8	×6 (240A)	–	16 × 16 × 7.07	BGA	LTM4636
1	4.7	15	0.6	3.3	40	0.25至0.8	×6 (240A)	–	16 × 16 × 7.07	BGA	LTM4636-1

* 可通过外部偏置电源降低。
** 通过ADI公司测试和验证的并联器件数。
† LTM4601、LTM4601A、LTM4601HV和LTM4601AHV具有精密远程检测特性（参见第25页）。以“–1”结尾的器件不适用。
‡ LTM4601A、LTM4601A-1和LTM4601AHV配有冗余焊盘，以增强PCB的焊接接头强度。

升压

输出通道	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	开关电流 (A)	同步范围 (MHz)	可并联	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
1	1.8*	5.5	2.5	15	4	0.5至1.5	是	6.25 × 6.25 × 2.42	BGA	LTM4661

* 0.7V（启动后）

升压和降压

输出通道	拓扑结构	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出电流 (A)	同步范围 (MHz)	可并联输出（总I_{OUT}）*	电感	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
1	SEPIC	2.8	18	±2.5	±15	最高0.7†	0.2至2.0	–	内部	6.25 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8045
	4开关降压-升压	5	36	1.2	36	5.4†	0.2至0.7	×2 (10.8A)	内部	11.25 × 15 × 3.42	BGA	LTM8054
		5	58	1.2	48	5.4†	0.2至0.7	×2 (10.8A)	内部	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM8056
		5	36	1.2	36	8.5†	0.2至0.7	×2 (17A)	内部	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM8055
		4.5	36	0.8	24	10†	0.2至0.4	×4 (20A)††	外部	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4607
		4.5	36	0.8	34	10†	0.2至0.4	×4 (16A)††	外部	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4609
		4.5	20	0.8	16	12†	0.2至0.4	×4 (20A)††	外部	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4605
2	SEPIC	2.6	20	±2.4	±24	最高1†	0.2至2.5	×2 (2A)	内部	9 × 15 × 2.42	BGA	LTM8049

† 降压模式。输出电流因工作模式而异。
†† 升压模式
* 通过ADI公司测试和验证的并联器件数。

数字电源系统管理

功能	输出数	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出电流 (A)	回读精度 电压	回读精度 电流	开启时间 (ms)	BGA封装尺寸(mm)	产品型号
降压	2	4.5	17	0.5	5.5	双通道：9	0.5%	2.5%	35	11.9 × 16 × 3.51	LTM4675
	2	4.5	17	0.5	2.75	双通道：10	0.5%	25%	35	11.9 × 16 × 1.82	LTM4686
	2	4.5	26.5	0.5	5.5	双通道：13	0.5%	2.5%	35	16 × 16 × 5.01	LTM4676A
	2	4.4	16	0.5	1.8	双通道：18	0.5%	2.5%	35	16 × 16 × 5.01	LTM4677
	2	4.5	16	0.5	3.3	双通道：25	0.5%	25%	30	16 × 16 × 5.74	LTM4678

隔离式

隔离	输出数	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出纹波	输出功率	通过UL认证	BGA封装尺寸(mm)	产品型号
725VDC	1	3.1	32	2.5	12	20mVRMS	1.5W	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8047
	2	3.1	32	1.2	12	20μVRMS (V_{OUT2})	1.5W（合计）	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8048
2kVAC (3kVDC)	1	3.1	31	2.5	12	20mVRMS	1.5W	UL60950	9 × 11.25 × 4.92	LTM8057
	2	3.1	31	1.2	12	20μVRMS (V_{OUT2})	1.5W（合计）	UL60950	9 × 11.25 × 4.92	LTM8058
	1	2.8	40	2.5	24	30mVRMS	2.25W	UL60950	9 × 11.25 × 4.92	LTM8067
	2	2.8	40	1.2	18	20μVRMS (V_{OUT2})	2.25W（合计）	UL60950	9 × 11.25 × 4.92	LTM8068
	1	3.1	31	1.8	12	20mVRMS	2.5W	UL60950	9 × 15 × 4.92	LTM8046

反相

反相隔离式和SEPIC										
拓扑结构	输入电压(V)		输出电压(V)		总输出能力	时钟同步范围 (MHz)	通过 UL60950认证	BGA封装尺寸(mm)	封装类型	产品型号
	最小值	最大值	最小值	最大值						
SEPIC	2.8	18	–2.5	–15	最高0.7A	0.2至2.0	–	6.25 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8045
	2.6	20	–2.4	–24	最高1A	0.2至2.5	–	9 × 15 × 2.42	BGA	LTM8049
725VDC隔离反激式	3.1	32	–2.5	–12	1.5W	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8047
2kV隔离反激式	3.1	31	–2.5	–12	1.5W	–	√	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8057
	2.8	40	–2.5	–24	2.25W	–	√	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8067
	3.1	31	–1.8	–12	2.5W	–	√	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM8046
反相开关稳压器										
拓扑结构	输入电压(V)		输出电压(V)		总输出能力	时钟同步范围 (MHz)	符合EMI标准	封装尺寸(mm)	封装类型	产品型号
	最小值	最大值	最小值	最大值						
开关稳压器	3.6	58	–0.6	-5.5	4A	0.25至3	EN55022 B类	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4651
配置为反相的降压转换器										
降压转换器	4	36	–1.25	–5	0.2	–	–	6.25 × 6.25 × 2.32	LGA	LTM8020
	3	36	–0.8	–5	0.5	–	–	11.25 × 6.25 × 2.82	LGA	LTM8021
	4.5	36	–1.2	–18	0.6	–	–	11.25 × 6.25 × 3.42	BGA	LTM8029
	3.6	36	–0.8	–10	1	0.25至2	–	11.25 × 9 × 2.82	LGA	LTM8022
	3.6	36	–0.8	–10	2	0.25至2	–	11.25 × 9 × 2.82 11.25 × 9 × 3.42	LGA BGA	LTM8023
	3.6	58	–0.8	–24	2	0.25至2.0	–	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM8050
	3.2	40	0.8	–15	2（连续） 2.5（峰值）	0.2至2.2	CISPR 22 B类	4 × 6.25 × 2.22	BGA	LTM8063
	3.4	40	0.97	–18	2（连续） 3.5（峰值）	0.2至3	CISPR 22 B类	6.25 × 6.25 × 2.32	BGA	LTM8065
	3.6	36	–0.8	–24	3	0.25至2	–	9 × 15 × 4.32 9 × 11.25 × 4.92	LGA BGA	LTM8025
	3.4	60	–0.8	–15	3（连续） 5（峰值）	0.2至3	–	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8073
	3.4	40	–0.97	–18	3.5（连续） 6（峰值）	0.2至3	–	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8003
	3.4	40	–0.97	–15	3.5（连续） 6（峰值）	0.2至3	–	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8053
	4.5	60	–2.5	–24	4	0.1至0.5	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8027
	6	36	–1.2	–24	5	0.1至1	–	11.25 × 15 × 2.82 11.25 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM8026
	6	36	–1.2	–24	5	0.1至1	–	11.25 × 15 × 2.82 11.25 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM8052
	6	58	–1.2	–36	6	0.12至1.2	–	11.9 × 16 × 4.92	BGA	LTM8064

注：以上器件代表用于反相稳压器的最简单μModule电源产品解决方案。虽然所有μModule降压稳压器可重新配置为PCB上的反相器，但它们都会受到设计笔记DN1021中所述的三个额外设计步骤的影响（参见：*cds.linear.com/docs/en/design-note/dn1021fa.pdf*）

电池充电器

输入电压(V)		输出电压(V)		最大充电电流 (A)	支持的电池化学组成	可调电流限值	MPPT	自动充电	可并联输出（总I_{OUT}）	LGA封装尺寸(mm)	产品型号
最小值	最大值	最小值	最大值								
4.95	32	4.1	8.4	2	锂离子、锂离子聚合物	√	–	√	–	9 × 15 × 4.32	LTM8061
4.95	32	3.3	14.4	2	锂离子、锂离子聚合物、SLA、LiFePO4	–	√	√	×3 (6A)	9 × 15 × 4.32	LTM8062
4.95	32	3.3	18.8	2	锂离子、锂离子聚合物、SLA、LiFePO4	–	√	√	×3 (6A)	9 × 15 × 4.32	LTM8062A

LED驱动器

输入电压(V)		输出电压(V)		LED驱动电流(A)	调光	时钟同步范围 (MHz)	开路LED保护	LGA封装尺寸(mm)	产品型号
最小值	最大值	最小值	最大值						
3	30	2	32	1	模拟和PWM	0.3至2.5	√	9 × 15 × 2.82	LTM8042
3	30	2	32	0.35	模拟和PWM	0.3至2.5	√	9 × 15 × 2.82	LTM8042-1
4	36	2.5	13	1	模拟和PWM	–	√	9 × 15 × 4.32	LTM8040
5	38	1.25	38	1.6	模拟和PWM	–	√	9 × 11.25 × 2.22	LTM8005

多路输出

功能	输出数	输入电压(V)		输出电压(V)		输出电流(A)	时钟同步范围 (MHz)	可并联输出（总I_{OUT}）**	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
		最小值	最大值	最小值	最大值						
降压	2	3.6	20	1.5	12	双通道：2A	0.56至4	×2 (8A)	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622A
		3.6*	20	0.5	5.5	双通道：2.5A	0.56至4	×2 (10A)	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622
		2.375	5.5	0.8	5	双通道：4A	–	×1 (8A)	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4614
		4.5	26.5	0.8	5	双通道：4A	0.25至0.78	×1 (8A)	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4619
		4.5*	20	0.6	5.5	双通道：4A	0.6至1.6	×1 (8A)	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM4642
		2.7	5.5	0.6	5	双通道：8A	0.75至2.25	×2 (32A)	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4616
		4.5	26.5	0.6	5.5	双通道：8A	0.4至0.78	×2 (32A)	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4628
		4.5	17	0.5	5	双通道：9A	0.25至1.0	×4 (72A)	16 × 11.9 × 3.51	BGA	LTM4675
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：10A	0.55至0.75	×2 (40A)	16 × 16 × 1.91 16 × 16 × 2.51	LGA BGA	LTM4631
		4.5	17	0.5	2.75	双通道：10A	0.25至1	×4 (80A)	16 × 16 × 1.82	LGA	LTM4686
		4.5	20	0.6	5.5	双通道：4A	0.2至1.3	×2 (40A)	11.25 × 15 × 5.01	BGA	LTM4646
		4.5	16	0.6	2.5	双通道：13A	0.4至0.78	×4 (100A)	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620
		4.5	16	0.6	5.3	双通道：13A	0.4至0.78	×4 (100A)	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620A
		4.5	26.5	0.5	5.5	双通道：13A	0.25至1.0	×4 (100A)	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4676A
		4.5	20	0.6	5.5	双通道：15A	0.25至1.0	×2 (6A)	11.25 × 15 × 5.74	BGA	LTM4662
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：18A	0.4至0.78	×4 (144A)	16 × 16 × 4.41 16 × 16 × 5.01	LGA BGA	LTM4630
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：18A	0.4至0.78	×4 (144A)	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4630-1
		4.5	15	0.6	5.3	双通道：18A	0.4至0.78	×4 (144A)	16 × 16 × 4.41	LGA	LTM4630A
		4.5	16	0.5	1.8	双通道：18A	0.25至1.1	×4 (200A)	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4677
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：25A	0.4至0.78	×6 (300A)	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：25A	0.4至0.78	×6 (300A)	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650-1
		4.5	16	0.6	5.5	双通道：25A	0.4至0.78	×6 (300A)	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650A
		4.5	17	0.5	3.3	双通道：25A	0.2至1.3	×4 (200A)	16 × 16 × 5.74	BGA	LTM4678
	3	3.6*	15	0.6	2.5	三通道：3A、3A、10mA	0.56至4	×2 (12A)	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4632
		2.375	5.5	0.8	5	三通道：4A、4A、1.5A	–	×1 (8A)	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4615
		4.75	28	0.8	5.5, 13.5	三通道：5A、5A、4A	0.25至0.75	×1 (10A)	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4634
		4.7*	16	0.8	1.8, 5.5	三通道：10A	0.6至0.75	×1 (20A)	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4633
	4	4*	20	0.6	3.3	四通道：3A	0.85至1.5	×1 (16A)	9 × 15 × 1.82 9 × 15 × 2.42	LGA BGA	LTM4643
		4*	14	0.6	5.5	四通道：4A	0.7至1.3	×1 (16A)	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4644
	5	6	36	0	24	五通道：1A	0.2至1.0	×2 (10A)	15 × 15 × 3.42	BGA	LTM8001
隔离反激式	2	3.1	32	1.2	12	1.5W（合计）	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8048
		3.1	21	1.2	12	1.5W（合计）	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8058
		2.8	40	1.2	18	2.25W（合计）	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8068

* 可通过外部偏置电源降低。
** 通过ADI公司测试和验证的并联器件数。

低V_{IN} (≤3V)

功能	输出数	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出电流(A)	时钟同步范围 (MHz)	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
降压	1	1.5	5.5	0.8	5	15	0.36至0.71	15 × 15 × 4.32	LGA	LTM4611
		2.375*	20	0.5	5.5	3	0.56至4	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4623
		2.375	5.5	0.8	5	4	–	9 × 15 × 2.32 9 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4604A
		2.375*	14	0.6	5.5	4	–	6.25 × 6.25 × 5.01	BGA	LTM4624
		2.375*	20	0.6	5.5	5	0.56至4	6.25 × 6.25 × 5.01	BGA	LTM4625
		2.375*	7	0.6	5.5	20	0.25至0.8	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM4639
		2.375	5	0.6	5	10	0.35至0.65	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM4648
		2.7	5	0.6	5	8	0.75至2.25	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM4608A
		3	36	0.8	5	0.5	–	6.25 × 11.25 × 2.82	LGA	LTM8021
	2	2.375	5.5	0.8	5	双通道：4、4	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4614
		2.375*	20	0.6	5.5	双通道：4、4	0.6至1.4	8 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM4642
		2.7	5.5	0.6	5	双通道：8、8	0.75至2.25	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4616
		3*	20	0.6	5.5	双通道：2.5、2.5	0.56至4	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622
		2.375*	20	0.6	5.5	双通道：10、10	0.25至1.3	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4646
	3	2.375	5.5	0.8	5	三通道：4、4、1.5	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4615
		3	15	0.6	2.5	三通道：3、3、10mA	0.56至4	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4632
	4	2.375*	20	0.6	3.3	四通道：4	0.85至1.5	9 × 15 × 1.82 9 × 15 × 2.42	LGA BGA	LTM4643
		2.375*	14	0.6	5.5	四通道：4	0.7至1.3	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4644
隔离式	1	2.8	40	2.5	24	0.45	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8067
	2	2.8	40	2.5	18	0.45	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8068
升压和降压	1	2.8	18	±2.5	±15	最高0.7	0.2至2	6.25 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8045
	2	2.6	20	±2.5	±24	双通道：最高1A	0.2至2.5	9 × 15 × 2.42	BGA	LTM8049
LED驱动器	1	3	30	2	32	1	0.3至2.5	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM8042
		3	30	2	32	0.35	0.3至2.5	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM8042-1

* 需要外部偏置

超薄

功能	输出数	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出电流(A)	时钟同步范围(MHz)	可并联输出（总I_{OUT}）**	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
降压	1	4*	20	0.6	5.5	3	0.56至4	×2 (6A)	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4623
	2	3.6*	20	1.5	12	双通道：2	0.56至4	×2 (8A)	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622A
		3.6*	20	0.6	5.5	双通道：2.5	0.56至4	×2 (10A)	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：10	0.4至0.78	×2 (40A)	16 × 16 × 1.91	LGA	LTM4631
		4.5	17	0.5	2.75	双通道：10	0.25至1	×4 (80A)	16 × 16 × 1.82	LGA	LTM4686
	4	4*	20	0.6	3.3	四通道：3	0.8至1.5	×1 (12A)	9 × 15 × 1.82 9 × 15 × 2.42	LGA BGA	LTM4643
DDR和QDR存储器电源	3	3.6*	15	0.6	1.8	双通道：3 (VDDQ、VTT) 10mA (VTTR)	0.7至1.3	×2 (12A)	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4632

* 低压工作相关信息参见数据手册
** 通过ADI公司测试和验证的并联器件数。

低电磁辐射(EMI)

功能	输入电压(V)		输出电压(V)		输出电流(A)	EMI标准	时钟同步范围(MHz)	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
	最小值	最大值	最小值	最大值						
降压	4	36	1.2	5	0.2	EN55022 B类	–	6.25 × 6.25 × 2.32	LGA	LTM8020
	3	36	0.8	5	0.5	EN55022 B类	–	6.25 × 11.25 × 2.82	LGA	LTM8021
	3.6	36	0.8	10	1	EN55022 B类	0.25至2.0	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM8031
	3.6	36	0.8	10	2	EN55022 B类	0.25至2.0	9 × 15 × 2.82 9 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM8032
	3.2	40	0.8	15	2（连续） 2.5（峰值）	CISPR 22 B类	0.2至2.2	4 × 6.25 × 2.22	BGA	LTM8063
	3.4	40	0.97	18	2（连续） 3.5（峰值）	CISPR 22 B类	0.2至3	6.25 × 6.25 × 2.32	BGA	LTM8065
	3.6	36	0.8	24	3	EN55022 B类	0.25至2.0	11.25 × 15 × 4.32 11.25 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8033
	4*	20	0.6	5.5	3	EN55022 B类	0.56至4	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4623
	3.4	60	0.8	15	3（连续） 5（峰值）	CISPR 22 B类	0.2至3	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8073
	3.4	40	0.97	18	3.5（连续） 6（峰值）	CISPR 25 5类	–	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8003
	3.4	40	0.97	15	3.5（连续） 6（峰值）	CISPR 22 B类	0.2至3	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8053
	4*	14	0.6	5.5	4	EN55022 B类	–	6.25 × 6.25 × 5.01	BGA	LTM4624
	3.6	58	–0.5	–26.5	4	EN55022 B类	0.25至3	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4651
	5	36	3.3	15	5	EN55022 B类	0.18至1.3	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4612
	4.5	28	0.6	5	6	EN55022 B类	0.7至1.1	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4606
	5	36	3.3	15	8	EN55022 B类	0.18至1.3	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4613

*可通过外部偏置电源降低

引脚兼容

功能	器件1	器件2	器件3	器件4
降压	LTM8022 (36V_{IN}, 1A)	LTM8023 (36V_{IN}, 2A)		
	LTM4602 (20V_{IN}, 6A)	LTM4600 (20V_{IN}, 10A)		
	LTM4603 (20V_{IN}, 6A)	LTM4601 (20V_{IN}, 12A)		
	LTM4627 (20V_{IN}, 15A)	LTM4637 (20V_{IN}, 20A)		
	LTM4623 (20V_{IN}, 3A)	LTM4625 (20V_{IN}, 5A)		
	LTM4648 (5.5V_{IN}, 10A)	LTM4649 (16V_{IN}, 10A)		
	LTM4647 (15V_{IN}, 30A)	LTM4645 (15V, 25A)		
双通道降压	LTM4628 (5.5V_{OUT}, 2 × 8A)	LTM4620/LTM4620A (2 × 13A)	LTM4630/LTM4630-1/LTM4630A (2 × 18A)	LTM4650/LTM4650-1 (2 × 25A)
	LTM4643 (4 × 3A)	LTM4644 (4 × 4A)		
具有PSM功能的双通道降压	LTM4675 (2 × 9A)	LTM4686 （2 × 10A超薄）		
	LTM4676A (2 × 13A)	LTM4677 (2 × 18A)		
低EMI降压	LTM8031 (36V_{IN}, 1A)	LTM8032 (36V_{IN}, 2A)		
	LTM4606 (28V_{IN}, 6A)	LTM4612 (36V_{IN}, 5A)		
	LTM8053 (40V_{IN}, 3.5A)	LTM8073 (60V_{IN}, 3A)		
升压和降压	LTM4605 (16V_{OUT}, 5A)	LTM4607 (24V_{OUT}, 5A)	LTM4609 (34V_{OUT}, 4A)	
	LTM8055 (36V_{IN}, 36V_{OUT}, 8.5A)	LTM8056 (58V_{IN}, 48V_{OUT}, 5.4A)		

宽温度范围

功能	输出数	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	每通道输出能力	时钟同步范围 (MHz)	EN55022B 认证	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
725V 隔离反激式	1	3.1	32	2.5	12	1.5W	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8047MP
	2	3.1	32	1.2	12	1.5W（合计）	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8048MP
2kVAC (3kVDC) 隔离反激式	1	3.1	31	2.5	12	1.5W	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8057MP
	2	3.1	31	1.2	12	1.5W（合计）	–	–	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8058MP
	1	3.1	31	1.8	12	2.5W	–	–	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM8046MP
升压和降压	1	2.8	18	±2.5	±15	最高0.7A	0.2至2.0	–	6.25 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM8045MP
		5	36	1.2	36	5.4A†	0.2至0.7		11.25 × 15 × 3.42	BGA	LTM8054MP
		5	58	1.2	48	5.4A†	0.2至0.7		15 × 15 × 4.92	BGA	LTM8056MP
		5	36	1.2	36	8.5A†	0.2至0.7		15 × 15 × 4.92	BGA	LTM8055MP
		4.5	36	0.8	34	4A†	0.2至0.4	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4609MP
降压	1	4	36	1.2	5	0.2A	–	√	6.25 × 6.25 × 2.32	LGA	LTM8020MP
		4.5	36	1.2	18	0.6A	–	–	6.25 × 11.25 × 3.42	BGA	LTM8029MP
		3.6	36	0.8	10	1A	0.25至2.0	–	9 × 11.25 × 2.82	LGA	LTM8022MP
		3.6	36	0.8	10	1A	0.25至2.0	√	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM8031MP
		3.6	36	0.8	10	2A	0.25至2.0	–	9 × 11.25 × 2.82 9 × 11.25 × 3.42	LGA BGA	LTM8023MP
		3.6	36	0.8	10	2A	0.25至2.0	√	9 × 15 × 2.82 9 × 15 × 3.4	LGA BGA	LTM8032MP
		3.6	58	0.8	24	2A	0.25至2.0	–	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM8050MP
		3.6	36	0.8	24	3A	0.25至2.0	–	9 × 15 × 4.32 9 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8025MP
		3.6	36	0.8	24	3A	0.25至2.0	√	11.25 × 15 × 4.32 11.25 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8033MP
		4.5	60	2.5	24	4A	0.12至0.5	–	15 × 15 × 4.32 11.25 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8027MP
		6	36	1.2	24	5A	0.1至1.0	–	11.25 × 15 × 2.82	LGA	LTM8026MP
		6	36	0.8	1.8	5A	0.2至1.0	–	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM8028MP
		5	36	3.3	15	5A	0.2至1.3	√	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4612MP
		6	36	1.2	24	±5A	0.1至1	–	11.25 × 15 × 2.82	LGA	LTM8052MP
		6	36	1.2	24	±5A	0.1至1	–	11.25 × 15 × 2.82	LGA	LTM8052AMP
		4.5	28	0.6	5	6A	0.63至1.0	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4606MP
		2.7	5.5	0.6	5	8A	0.75至2.25	–	9 × 15 × 2.82	LGA	LTM4608AMP
		5	36	3.3	15	8A	0.2至1.3	√	15 × 15 × 4.32	LGA	LTM4613MP
		4.5	28	0.6	5	10A	–	–	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4600HVMP
		4.5	38	0.6	6	10A	0.175至0.66	–	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4641MP
		4.5	28	0.6	5	12A	0.6至1.1	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601AHVMP
		4.5	20	0.6	5	15A	0.25至0.8	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4627MP
	2	2.7	5.5	0.6	5	8A	0.75至2.25	–	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4616MP
		4.5	16	0.6	2.5	13A	0.4至0.78	–	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4620MP
	3	4.7*	16	0.8	1.8, 5.5	10A	0.6至0.75	–	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4633MP
	4	4*	20	0.6	3.3	3A	0.85至1.5	–	9 × 15 × 1.82 9 × 15 × 2.42	LGA BGA	LTM4643MP
		4*	14	0.6	5.5	4A	0.7至1.3	–	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4644MP
	6	6	36	0	24	1A	0.2至1.0	–	15 × 15 × 3.42	BGA	LTM8001MP

* 可通过外部偏置电源降低。
† 输出电流因工作模式而异。

功能	输入电压(V)		输出电压(V)		每通道输出能力	隔离额定值	扩展温度范围	可并联输出（总I_{OUT}）**	BGA封装尺寸(mm)	产品型号
	最小值	最大值	最小值	最大值						
升压和降压	2.8	18	±2.5	±15	最高0.7A	非隔离	–55°C至125°C	–	6.25 × 11.25 × 4.92	LTM8045
	4.5	36	0.8	34	4A†	非隔离	–55°C至125°C	×4 (16A)	15 × 15 × 3.42	LTM4609
	5	36	1.2	36	5.5A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (11A)	11.25 × 15 × 3.42	LTM8054
	5	58	1.2	48	5.4A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (10.8A)	15 × 15 × 4.92	LTM8056
	5	36	1.2	36	8.5A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (17A)	15 × 15 × 4.92	LTM8055
隔离式	3.1	32	2.5	12	1.5W	725VDC	–55°C至125°C	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8047
	3.1	32	1.2	12	1.5W（合计）	725VDC	–55°C至125°C	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8048
	3.1	31	2.5	12	1.5W	2kVAC (3kVDC)	–55°C至125°C	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8057
	3.1	31	1.2	12	1.5W（合计）	2kVAC (3kVDC)	–55°C至125°C	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8058
	2.8	40	2.5	24	2.25W	2kVAC (3kVDC)	–	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8067
	2.8	40	2.5	18	2.25W	2kVAC (3kVDC)	–	–	9 × 11.25 × 4.92	LTM8068
	3.1	31	1.8	12	2.5W	2kVAC (3kVDC)	–55°C至125°C	–	9 × 15 × 4.92	LTM8046
单路输出降压	3.6	36	0.8	10	2A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (4A)	9 × 11.25 × 3.42	LTM8023
	3.6	36	0.8	10	2A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (4A)	9 × 15 × 3.42	LTM8032
	3.6	58	0.8	24	2A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (4A)	9 × 15 × 4.92	LTM8050
	4*	20	0.6	5.5	3A	非隔离	–	×2 (6A)	6.25 × 6.25 × 2.42	LTM4623
	3.6	36	0.8	24	3A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (6A)	9 × 15 × 4.92	LTM8025
	3.6	36	0.8	24	3A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (6A)	11.25 × 15 × 4.92	LTM8033
	3.4	40	0.97	18	3.5A（连续） 6A（峰值）	非隔离	–40°C至150°C	×2 (7A)	6.25 × 9 × 3.32	LTM8003
	2.375	5.5	0.8	5	4A	非隔离	–	×2 (8A)	9 × 15 × 3.42	LTM4604A
	4*	14	0.6	5.5	4A	非隔离	–	–	6.25 × 6.25 × 5.01	LTM4624
	4.5	60	2.5	24	4A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (8A)	15 × 15 × 4.92	LTM8027
	4*	20	0.6	5.5	5A	非隔离	–	×2 (10A)	6.25 × 6.25 × 5.01	LTM4625
	6	36	1.2	24	5A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (10A)	11.25 × 15 × 3.42	LTM8026
	6	36	0.8	1.8	5A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (10A)	15 × 15 × 4.92	LTM8028
	6	36	1.2	24	±5A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (10A)	11.25 × 15 × 3.42	LTM8052
	4.5	28	0.6	5	6A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (12A)	15 × 15 × 3.42	LTM4606
	6	58	1.2	36	6A	非隔离	–	×2 (12A)	11.9 × 16 × 4.92	LTM8064
	2.7	5.5	0.6	5	8A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (16A)	9 × 15 × 3.42	LTM4608A
	5	36	3.3	15	8A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (16A)	15 × 15 × 4.92	LTM4613
	2.375	5.5	0.6	5	10A	非隔离	–	×3 (30A)	9 × 15 × 4.92	LTM4648
	4.5	16	0.6	3.3	10A	非隔离	–	×3 (30A)	9 × 15 × 4.92	LTM4649
	4.5	38	0.6	6	10A	非隔离	–55°C至125°C	×4 (40A)	15 × 15 × 5.02	LTM4641
	4.5	20	0.6	5	12A	非隔离	–	×4 (48A)	15 × 15 × 3.42	LTM4601†
	4.5	20	0.6	5	12A	非隔离	–	×4 (48A)	15 × 15 × 3.42	LTM4601-1†
	4.5	20	0.6	5	12A	非隔离	–	×4 (48A)	15 × 15 × 3.42	LTM4601A†‡
	4.5	20	0.6	5	12A	非隔离	–	×4 (48A)	15 × 15 × 3.42	LTM4601A-1†‡
	4.5	28	0.6	5	12A	非隔离	–55°C至125°C	×4 (48A)	15 × 15 × 3.42	LTM4601AHV†‡
	4.5	20	0.6	5	15A	非隔离	–55°C至125°C	×4 (60A)	15 × 15 × 4.92	LTM4627
	4.5	20	0.6	5.5	20A	非隔离	–	×4 (80A)	15 × 15 × 4.92	LTM4637
	2.375	7	0.6	5.5	20A	非隔离	–	×4 (80A)	15 × 15 × 4.92	LTM4639
	4.7	15	0.6	1.8	25A	非隔离	–	×4 (100A)	9 × 15 × 3.51	LTM4645
	4.7	15	0.6	1.8	30A	非隔离	–	×6 (180A)	9 × 15 × 5.01	LTM4647

* 可通过外部偏置电源降低。
** 通过ADI公司测试和验证的并联器件数。
† 升压模式。降压模式下的输出电流约高2倍。
† LTM4601、LTM4601A、LTM4601HV和LTM4601AHV具有精密远程检测特性（参见第25页）。以“–1”结尾的器件不适用。
‡ LTM4601A、LTM4601A-1和LTM4601AHV配有冗余焊盘，以增强PCB的焊接接头强度。

SnPb BGA（续）

功能	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	每通道输出能力	隔离额定值	扩展温度范围	可并联输出（总I_{OUT}）**	BGA封装尺寸(mm)	产品型号
多路输出降压	6	36	0	24	五通道：1A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (10A)	15 × 15 × 3.42	LTM8001
	3.6	20	1.5	12	双通道：2A	非隔离	–	×2 (8A)	6.25 × 6.25 × 2.42	LTM4622A
	3.6*	20	0.6	2.5	双通道：2.5A	非隔离	–	×2 (10A)	6.25 × 6.25 × 2.42	LTM4622
	3.6	15	0.6	2.5	三通道：3A、3A、10mA	非隔离	–	×2 (12A)	6.25 × 6.25 × 2.42	LTM4632
	4*	20	0.6	3.3	四通道：3A	非隔离	–55°C至125°C	×1 (12A)	9 × 15 × 2.42	LTM4643
	4.5*	20	0.6	5.5	双通道：4A	非隔离	–	×1 (8A)	9 × 11.25 × 4.92	LTM4642
	4*	14	0.6	5.5	四通道：4A	非隔离	–55°C至125°C	×1 (16A)	9 × 15 × 5.01	LTM4644
	4.75	28	0.8	5.5, 13.5	三通道：5A、5A、4A	非隔离	–	×1 (10A)	15 × 15 × 5.01	LTM4634
	2.7	5.5	0.6	5	双通道：8A	非隔离	–55°C至125°C	×2 (32A)	15 × 15 × 3.42	LTM4616
	4.5	26.5	0.6	5.5	双通道：8A	非隔离	–	×2 (32A)	15 × 15 × 4.92	LTM4628
	4.5	17	0.5	5.5	双通道：9A	非隔离	–	×4 (72A)	16 × 11.9 × 3.51	LTM4675
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：10	非隔离	–	×2 (40A)	16 × 16 × 2.51	LTM4631
	4.5	20	0.6	5.5	双通道：10	非隔离	–	×2 (40A)	9 × 15 × 5.01	LTM4646
	4.7*	16	0.8	1.8, 5.5	三通道：10A	非隔离	–55°C至125°C	×1 (20A)	15 × 15 × 5.01	LTM4633
	4.5	16	0.6	2.5	双通道：13A	非隔离	–	×4 (100A)	15 × 15 × 5.01	LTM4620
	4.5	16	0.6	5.3	双通道：13A	非隔离	–	×4 (100A)	15 × 15 × 5.01	LTM4620A
	4.5	26.5	0.5	5.5	双通道：13A	非隔离	–	×4 (100A)	16 × 16 × 5.01	LTM4676A
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：18A	非隔离	–	×4 (144A)	16 × 16 × 5.01	LTM4630
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：18A	非隔离	–	×4 (144A)	16 × 16 × 5.01	LTM4630-1
	4.5	16	0.5	1.8	双通道：18A	非隔离	–	×4 (144A)	16 × 16 × 5.01	LTM4677
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：25A	非隔离	–	×6 (300A)	16 × 16 × 5.01	LTM4650
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：25A	非隔离	–	×6 (300A)	16 × 16 × 5.01	LTM4650-1
	4.5	16	0.6	5.5	双通道：25A	非隔离	–	×6 (300A)	16 × 16 × 5.01	LTM4650A
反相	3.6	58	–0.5	–24	4A	非隔离	–	×2 (8A)	9 × 15 × 5.01	LTM4651

* 可通过外部偏置电源降低。
** 通过ADI公司测试和验证的并联器件数。
† 升压模式。降压模式下的输出电流约高2倍。
† LTM4601、LTM4601A、LTM4601HV和LTM4601AHV具有精密远程检测特性（参见第25页）。以“–1”结尾的器件不适用。
‡ LTM4601A、LTM4601A-1和LTM4601AHV配有冗余焊盘，以增强PCB的焊接接头强度。

可调环路补偿

功能	输出数	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V) 最小值	输出电压(V) 最大值	输出电流(A)	V_{OUT}精度(DC)	V_{OUT}精度(AC)	时钟同步范围(MHz)	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
降压	2	4.5	20	0.6	5.5	双通道：10A	±1.5%	–	0.25至1.3	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4646
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：18A	±0.8%	±3%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4630-1A
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：18A	±1.5%	±3%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4630-1B
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：25A	±0.8%	±3%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650-1A
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：25A	±1.5%	±3%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650-1B
		4.5	16	0.6	5.5	双通道：25A	±1%	–	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650A-1

时序控制和裕量调节

功能	输入电压(V)		输出电压(V)		每通道输出电流(A)	V_{OUT}上调/下调	输出时序控制	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
	最小值	最大值	最小值	最大值						
降压	3.2	40	0.8	15	2（连续） 2.5（峰值）	–	√	4 × 6.25 × 2.22	BGA	LTM8063
	3.4	40	0.97	18	2.5（连续） 3.5（峰值）	–	√	6.25 × 6.25 × 2.32	BGA	LTM8065
	4*	20	0.6	5.5	3	–	√	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.26 × 2.42	LGA BGA	LTM4623
	3.4	60	0.8	24	3（连续） 5（峰值）	–	√	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8073
	3.4	40	0.97	18	3.5（连续） 6A（峰值）	–	√	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8003
	3.4	40	0.97	15	3.5（连续） 6A（峰值）	–	√	6.25 × 9 × 3.32	BGA	LTM8053
	2.375	5.5	0.8	5	4	–	√	9 × 15 × 2.32 9 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4604A
	4*	14	0.6	5.5	4	–	√	6.25 × 6.25 × 5.01	BGA	LTM4624
	5	36	3.3	15	5	可调	√	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4612
	6	36	0.8	1.8	5	可调	–	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM8028
	4*	20	0.6	5.5	5	–	√	6.25 × 6.25 × 5.01	BGA	LTM4625
	4.5	20	0.6	5	6	可调	√	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4603
	4.5	26.5	0.8	5	6	–	√	9 × 15 × 4.32 9 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4618
	4.5	28	0.6	5	6	可调	√	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4603HV
	4.5	28	0.6	5	6	可调	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4606
	2.7	5.5	0.6	5	8	5%, 10%, 15%	√	9 × 15 × 2.82 9 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4608A
	5	36	3.3	15	8	可调	√	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4613
	4.5	16	0.6	3.3	10	–	√	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM4649
	4	38	0.6	6	10	–	√	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4641
	4.5	28	0.6	5	12	可调	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601†
	4.5	20	0.6	5	12	可调	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601-1†
	4.5	20	0.6	5	12	可调	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601A†‡
	4.5	20	0.6	5	12	可调	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601A-1†‡
	4.5	20	0.6	5	12	可调	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601AHV†‡
	4.5	28	0.6	5	12	可调	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601HV†
	1.5	5.5	0.8	5	15	–	√	15 × 15 × 4.32	LGA	LTM4611
	4.5	20	0.6	5	15	–	√	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4627
	4.5	20	0.6	5.5	20	–	√	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4637
	2.375	7	0.6	5.5	20	–	√	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM4639
	4.7	15	0.6	1.8	25	–	√	9 × 15 × 3.51	BGA	LTM4645
	4.7	15	0.6	1.8	30	–	√	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4647
	4.7	15	0.6	3.3	40	–	√	16 × 16 × 7.07	BGA	LTM4636

* 可通过外部偏置电源降低。
† LTM4601、LTM4601A、LTM4601HV和LTM4601AHV具有精密远程检测特性（参见第25页）。以“–1”结尾的器件不适用。
‡ LTM4601A、LTM4601A-1和LTM4601AHV配有冗余焊盘，以增强PCB的焊接接头强度。

时序控制和裕量调节（续）

功能	输入电压(V)		输出电压(V)		每通道输出电流(A)	V_{OUT}上调/下调	输出时序控制	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
	最小值	最大值	最小值	最大值						
多路输出降压	3.6	20	1.5	12	双通道：2	–	√	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622A
	3.6*	20	0.6	5.5	双通道：2.5	–	√	6.25 × 6.25 × 1.82 6.25 × 6.25 × 2.42	LGA BGA	LTM4622
	4*	20	0.6	3.3	四通道：3	–	√	9 × 15 × 1.82 9 × 15 × 2.42	LGA BGA	LTM4643
	2.375	5.5	0.8	5	双通道：4	–	√	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4614
	4.5	26.5	0.8	5	双通道：4	–	√	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4619
	4.5*	20	0.6	5.5	双通道：4	–	√	9 × 11.25 × 4.92	BGA	LTM4642
	2.375	5.5	0.8	5	三通道：4、4、1.5	–	√	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4615
	4*	14	0.6	5.5	四通道：4	–	√	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4644
	4.75	28	0.8	13.5	三通道：5、5、4	–	√	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4634
	2.7	5.5	0.6	5	双通道：8	5%, 10%, 15%	√	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4616
	4.5	26.5	0.6	5.5	双通道：8	–	√	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4628
	4.5	17	0.5	5.5	双通道：9	可调	√	16 × 11.9 × 3.51	BGA	LTM4675
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：10	–	√	16 × 16 × 1.91 16 × 16 × 2.51	LGA BGA	LTM4631
	4.5	20	0.6	5.5	双通道：10	–	√	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4646
	4.7*	16	0.8	1.8, 5.5	三通道：10	–	√	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4633
	4.5	17	0.5	2.75	双通道：10	可调	√	16 × 16 × 1.82	LGA	LTM4686
	4.5	16	0.6	2.5	双通道：13	–	√	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620
	4.5	16	0.6	5.3	双通道：13	–	√	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620A
	4.5	26.5	0.5	5.5	双通道：13	可调	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4676A
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：18	–	√	16 × 16 × 4.41 16 × 16 × 5.01	LGA BGA	LTM4630
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：18	–	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4630-1
	4.5	15	0.6	5.3	双通道：18	–	√	16 × 16 × 4.41	LGA	LTM4630A
	4.5	16	0.6	1.8	双通道：18	可调	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4677
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：25	–	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650
	4.5	15	0.6	1.8	双通道：25	–	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650-1
	4.5	16	0.6	5.5	双通道：25	–	√	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650A
	4.5	16	0.5	3.3	双通道：25	可调	√	16 × 16 × 5.74	BGA	LTM4678

* 可通过外部偏置电源降低。
† LTM4601、LTM4601A、LTM4601HV和LTM4601AHV具有精密远程检测特性（参见第25页）。以“–1”结尾的器件不适用。
‡ LTM4601A、LTM4601A-1和LTM4601AHV配有冗余焊盘，以增强PCB的焊接接头强度。

精密远程检测

功能	输出数	输入电压(V) 最小值	输入电压(V) 最大值	输出电压(V)[1] 最小值	输出电压(V)[1] 最大值	每电流输出电流(A)	V_{OUT}精度	时钟同步范围 (MHz)	封装尺寸(mm)	封装	产品型号
降压	1	4.5	20	0.6	3.3	6	±1.5%	0.7至1.3	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4603
		4.5	28	0.6	3.3	6	±1.5%	0.7至1.3	15 × 15 × 2.82	LGA	LTM4603HV
		4.5	16	0.6	3.3	10	±1.5%	0.3至0.8	9 × 15 × 4.92	BGA	LTM4649
		4.5	38	0.6	6	10	±1.5%	–	15 × 15 × 5.01	BGA	LTM4641
		4.5	20	0.6	3.3	12	±1.5%	0.6至1.1	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601
		4.5	20	0.6	3.3	12	±1.5%	0.6至1.1	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601A‡
		4.5	28	0.6	3.3	12	±1.5%	0.6至1.1	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601AHV‡
		4.5	28	0.6	3.3	12	±1.5%	0.6至1.1	15 × 15 × 2.82 15 × 15 × 3.42	LGA BGA	LTM4601HV
		1.5	5.5	0.8	3.7	15	±2.0%	0.36至0.71	15 × 15 × 4.32	LGA	LTM4611
		4.5	20	0.6	3.3	15	±1.5%	0.4至0.8	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4627
		4.5	20	0.6	3.3	20	±1.5%	0.25至0.8	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4637
		2.375	7	0.6	5.5	20	±1.5%	0.25至0.8	15 × 15 × 4.92	BGA	LTM4639
		4.7	15	0.6	1.8	25	±1.2%	0.3至1	9 × 15 × 3.51	BGA	LTM4645
		4.7	15	0.6	1.8	30	±1.2%	0.4至0.8	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4647
		4.75	15	0.6	3.3	40	±1.3%	0.25至0.8	16 × 16 × 7.12	BGA	LTM4636
		4.75	15	0.6	3.3	40	±1.3%	0.25至0.8	16 × 16 × 7.12	BGA	LTM4636-1
	2	4.5	26.5	0.6	3.3	双通道：8	±1.5%	0.4至0.78	15 × 15 × 4.32 15 × 15 × 4.92	LGA BGA	LTM4628
		4.5	17	0.5	5.5	双通道：9	±0.5%	0.25至1.0	16 × 11.9 × 3.51	BGA	LTM4675
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：10	±1.5%	0.55至0.75	16 × 16 × 1.91 16 × 16 × 2.51	LGA BGA	LTM4631
		4.5	20	0.6	5.5	双通道：10	±1.5%	0.25至1.3	9 × 15 × 5.01	BGA	LTM4646
		4.5	17	0.5	2.75	双通道：10	±0.5%	0.25至1.3	16 × 16 × 1.82	LGA	LTM4686
		4.5	16	0.6	2.5	双通道：13	±1.5%	0.4至0.78	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620
		4.5	16	0.6	3.3	双通道：13	±1.5%	0.4至0.78	15 × 15 × 4.41 15 × 15 × 5.01	LGA BGA	LTM4620A
		4.5	16	0.5	5.5	双通道：13	±0.5%	0.25至1.0	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4676A
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：18	±1.5%	0.4至0.78	16 × 16 × 4.41 16 × 16 × 5.01	LGA BGA	LTM4630
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：18	±0.8%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4630-1A
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：18	±1.5%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4630-1B
		4.5	15	0.6	3.3	双通道：18	±1.5%	0.4至0.78	16 × 16 × 4.41	LGA	LTM4630A
		4.5	16	0.5	1.8	双通道：18	±0.5%	0.225至1.1	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4677
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：25	±1.5%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：25	±0.8%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650-1A
		4.5	15	0.6	1.8	双通道：25	±1.5%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650-1B
		4.5	16	0.6	5.5	双通道：25	±1%	0.4至0.78	16 × 16 × 5.01	BGA	LTM4650A
		4.5	16	0.5	3.3	双通道：25	±0.5%	0.2至1	16 × 16 × 5.74	BGA	LTM4678

1. 当内部远程检测放大器正在使用时。当远程检测放大器不在使用时，请参阅第13和14页的降压产品参数表，了解最大输出电压。
‡ LTM4601A和LTM4601AHV配有冗余焊盘，以增强PCB的焊接接头强度。

设计和应用支持

ADI公司为μModule电源产品提供完整支持，包括深度技术信息（应用笔记和设计笔记）、设计仿真工具、质量和可靠性信息、封装信息等。

应用笔记(AN)——深入了解理论、设计和应用。

设计笔记(DN)——具体设计思路和电路设计技巧。

散热性能

- *AN103*——TM4600 DC/DC μModule稳压器散热性能
- *AN110*——LTM4601 DC/DC μModule稳压器散热性能
- *AN119B*——为基于FPGA的复杂系统供电——散热性能

电气性能

有关其他设计信息和应用信息，**请参阅产品数据手册**或以下文档：

- *AN119A*——为基于FPGA的复杂系统供电，采用高度集成的DC/DC μModule稳压器系统
- *DN385*——10A高性能负载点DC/DC μModule稳压器
- *DN411*——简单紧凑的4路输出负载点DC/DC μModule系统
- *DN430*——采用9mm × 15mm封装的8A低压、薄型DC/DC模块稳压器，重量仅1g
- *DN438*——μModule降压-升压稳压器提供面向宽输入和输出电压范围应用的简单高效解决方案
- *DN1021*——如何使用μModule降压稳压器从正输入产生负输出电压
- *DN530*——使用串联隔离式μModule转换器增加输出电压和电流范围
- *DN551*——用于DDR、QDR和QDR-IV SRAM的超薄三路输出μModule稳压器适合PCB的0.5cm^{2}空间和背面
- *DN569*——低热运行的144W、4× 40A μModule POL稳压器
- *DN1046*——面向汽车和工业应用的40V输入、3.5A超低噪声开关稳压器μModule稳压器

PCB布局和装配

PCB装配和制造准则

LGA封装：凌力尔特μModule LGA封装的装配考虑因素

BGA封装：凌力尔特μModule BGA封装的装配考虑因素

提供完整指南，包括：

- 封装结构
- PCB设计准则
- 湿度灵敏度、封装、运输和烘烤
- 板装配工艺
  - 丝网印刷
  - 模板设计
  - 焊膏、关键工艺参数
  - 放置
  - 回流温度曲线
  - 清洁
  - 移除和返修
- AN117——DC/DC μModule稳压器印刷电路板设计指南

CAD符号和尺寸

可下载的zip文件包含兼容Mentor Graphics PADS v9.5或更高版本以及Cadence ORCAD v16.5或更高版本的原理图符号和PCB尺寸。

- *LTM46xx*系列
- *LTM80xx*系列

可靠性数据

网站上提供*可靠性数据*。

- *LTM46xx*系列
- *LTM80xx*系列

封装标识码

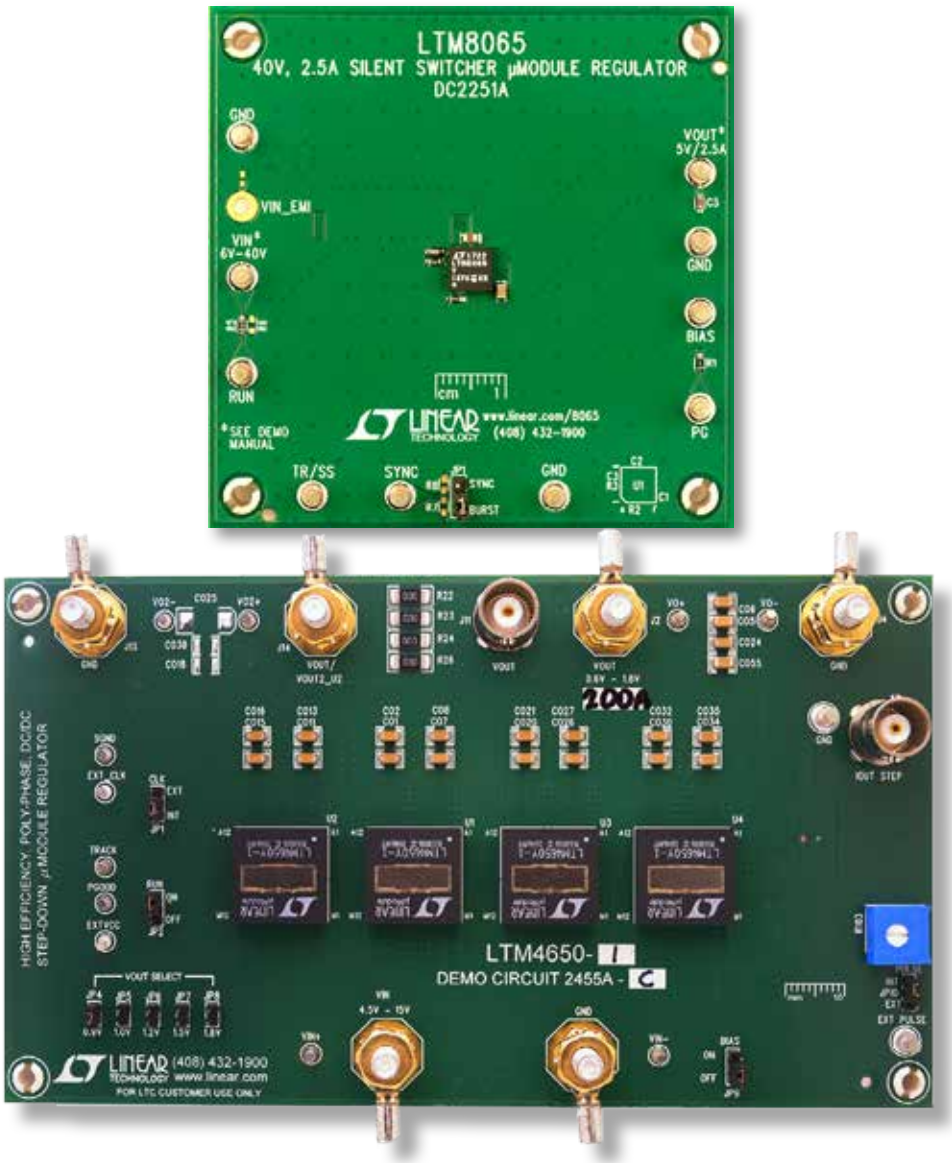
产品型号、批次号、日期代码和最终装配地点标记在封装顶部，以便于实现产品可追溯性。

产品型号后面的字母“V”表示LGA封装。字母“Y”表示BGA封装。批次号由单个字母组成，后接三至五个数字。日期代码由YYWW格式的四个数字组成，通常后接指示最终装配国家/地区的两字母代码：MY表示马来西亚，KR表示韩国。
“e4”或“e1”标记表示符合RoHS标准的封装。

例如，图示中采用LGA封装的LTM8020：批次号为J447，于2009年第18工作周在马来西亚装配。采用BGA封装的LTM4676A：批次号为03774，于2015年第14工作周在马来西亚装配。

演示电路

所有产品均会提供演示电路以及相关物料清单(BoM)和布局Gerber文件。
部分精选调节器提供均流板。如需设计文件，请访问：*www.linear.com/demo*



150多个独特的µmodule演示电路板

MSL额定值

每款μModule器件都具有唯一的μModule封装湿度敏感度等级(MSL)。数据手册的“订购信息”部分中指定了每种产品的MSL。包装箱和真空密封袋上也会标出MSL。

温度等级

μModule电源产品提供E级、I级、MP级或H级。产品数据手册的“订购信息”部分中指定了这些温度等级。

环境合规性

采用配有SAC305焊球的BGA封装和LGA封装的μModule电源产品均采用无卤材料并且符合RoHS标准要求。产品还提供配有SnPb焊球的BGA封装。有关详细信息，请联系ADI公司授权销售代表。有关所有已发布产品的材料声明文件，请访问：www.linear.com/umodule。参见数据手册的“订购信息”部分。

以下“订购信息”表摘自LTM4650数据手册。各产品数据手册的“订购信息”部分会提供MSL额定值、温度等级和引脚表面信息。

订购信息

(http://www.linear.com/product/LTM4650#orderinfo)

产品型号	焊盘或焊球表面	器件标记*		封装类型	MSL额定值	温度范围（注2）
		器件	表面代码			
LTM 4650EY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM 4650Y	e1	BGA	3	–40°C至125°C
LTM 4650IY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM 4650Y	e1	BGA	3	–40°C至125°C
LTM 4650IY	SnPb (63/37)	LTM 4650Y	e0	BGA	3	–40°C至125°C

有关具有较宽额定工作温度范围的器件，请咨询营销部门。*器件温度等级参见船运集装箱上的标签指示。
焊盘或焊球表面代码依据IPC/JEDEC J-STD-609标准。

- 端子表面器件标记：www.linear.com/leadfree
- 推荐的LGA和BGA PCB装配和制造程序：www.linear.com/umodule/pcbassembly
- LGA和BGA封装和卷盘图纸：www.linear.com/packaging

发货数量和卷盘信息

所有μModule产品采用卷盘运输，运输数量根据封装尺寸而定。最新信息请访问*www.linear.com/umodule*

BGA器件卷盘		
15mm × 9mm	50-8028	1.54mm - 2.82mm封装高度，每卷盘170个器件
11.25mm × 6.25mm	50-8050	4.32mm封装高度，每卷盘273个器件
15mm × 11.25mm	50-8052	2.82mm - 3.42mm封装高度，每卷盘119个器件
11.25mm × 15mm	50-8062	4.32mm - 4.92mm封装高度，每卷盘119个器件
9mm × 11.25mm	50-8064	2.72mm封装高度，每卷盘210个器件
9mm × 11.25mm	50-8066	3.42mm - 4.92mm封装高度，每卷盘168个器件
15mm × 15mm	50-8068	4.92mm - 5.02mm封装高度，每卷盘119个器件
15mm × 15mm	50-8072	2.82mm - 4.92mm封装高度，每卷盘119个器件
15mm × 9mm	50-8074	3.42mm - 5.01mm封装高度，每卷盘170个器件
11.25mm × 6.25mm	50-8076	4.92mm封装高度，每卷盘273个器件
16mm × 16mm	50-8078	5.01mm封装高度，每卷盘90个器件
6.25mm × 6.25mm	50-8084	5.01mm封装高度，每卷盘260个器件
6.25mm × 9mm	50-8086	2.91mm封装高度，每卷盘260个器件
11.9mm × 16mm	50-8090	3.01mm - 5.01mm封装，每卷盘112个器件

LGA器件卷盘		
4mm × 4mm	50-8020	0.94mm封装高度，每卷盘540个器件
15mm × 15mm	50-8023	2.82mm封装高度，每卷盘119个器件
15mm × 9mm	50-8028	2.32mm - 2.82mm封装高度，每卷盘170个器件
11.25mm × 6.25mm	50-8036	2.82mm封装高度，每卷盘273个器件
11.25mm × 11.25mm	50-8038	2.32mm封装高度，每卷盘168个器件
6.25mm × 6.25mm	50-8040	2.32mm封装高度，每卷盘260个器件
11.25mm × 9mm	50-8042	2.82mm封装高度，每卷盘210个器件
15mm × 11.25mm	50-8044	2.32mm封装高度，每卷盘119个器件
15mm × 15mm	50-8046	4.32mm - 4.41mm封装高度，每卷盘119个器件
15mm × 9mm	50-8048	4.32mm封装高度，每卷盘170个器件
11.25mm × 6.25mm	50-8050	3.42mm - 4.32mm封装高度，每卷盘273个器件
15mm × 11.25mm	50-8052	2.82mm封装高度，每卷盘119个器件
11.25mm × 15mm	50-8062	4.32mm - 4.92mm封装高度，每卷盘119个器件
16mm × 16mm	50-8078	4.41mm封装高度，每卷盘90个器件

FPGA和处理器的电源管理

www.linear.com/FPGA上提供的电源管理解决方案以及FPGA手册中的电源管理解决方案已经过Altera®、Xilinx®、NXP®或第三方开发板提供商的装配和认证。每个解决方案配有电路板照片、电源树及其ADI物料清单。

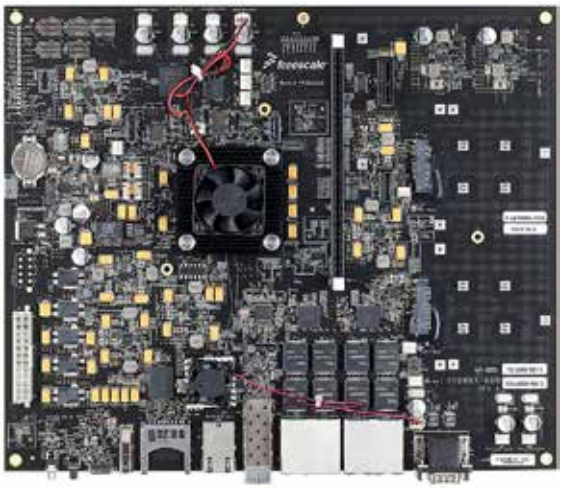
www.linear.com/FPGA

经过测试和验证的Altera和Xilinx FPGA板用电源管理解决方案

原理图
物料清单
电源电路仿真和设计工具

Altera Arria 10 GX FPGA开发套件

Xilinx Kintex Ultrascale PCI Express平台
（由HiTech Global开发）



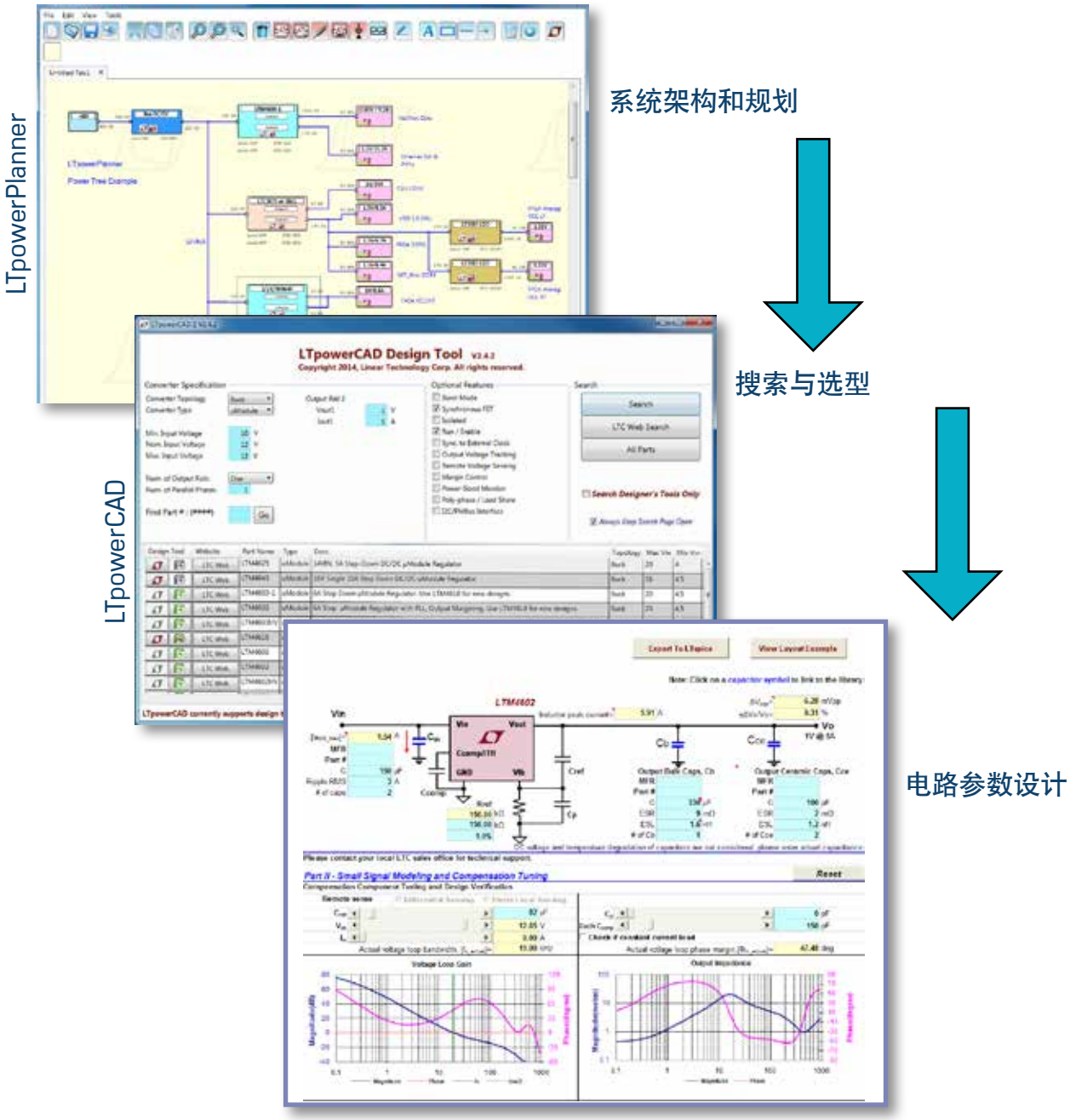
QorIQ LS1088A参考设计板

设计支持

ADI公司提供免费的仿真设计工具，帮助您在构建原型板之前缩短设计时间并优化电源解决方案。

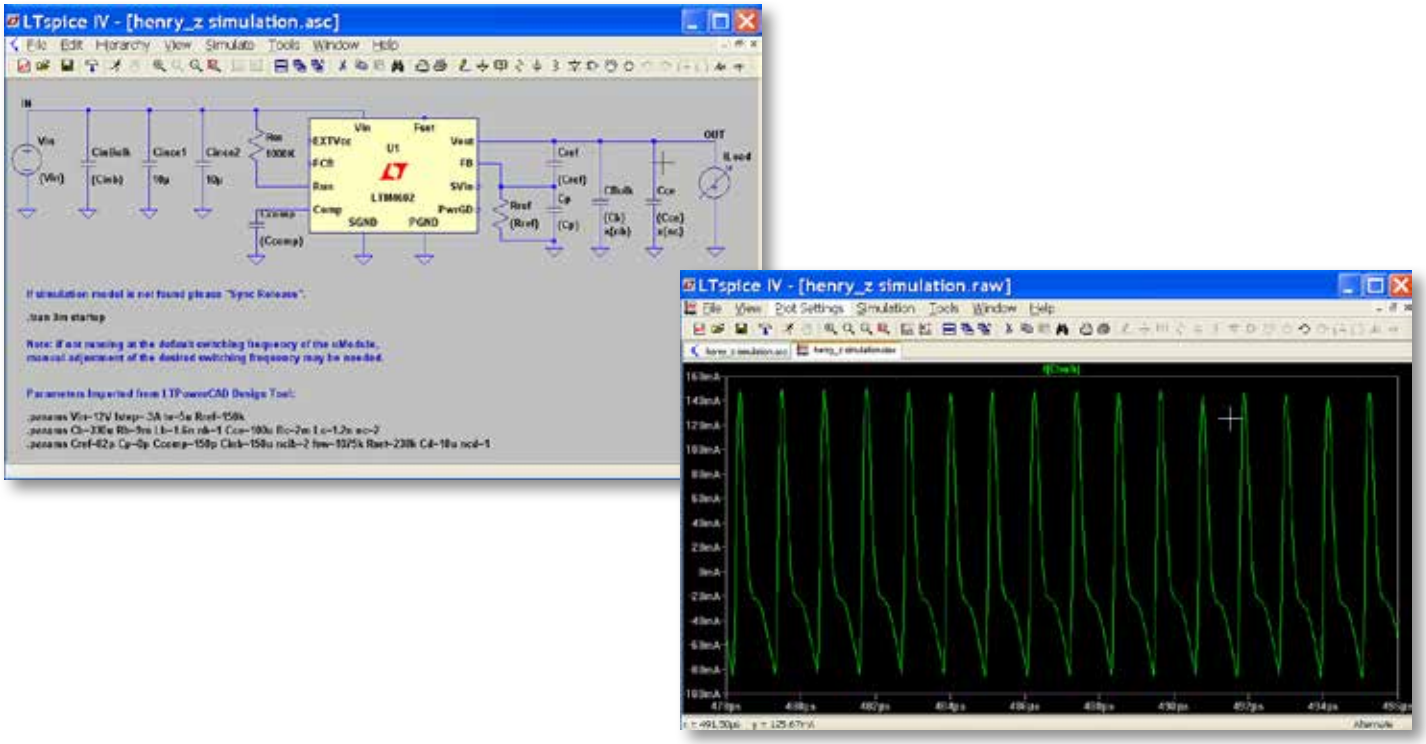
LTpowerCAD II

LTpowerCAD®是一款免费下载且易于使用的电源设计工具，具有用户友好型图形用户界面(GUI)和强大的设计功能。它帮助电源设计人员选择适用于指定电源规格的解决方案，设计功率级元件，估算调节器效率和功耗并优化电源环路稳定性和负载瞬态性能。它是一款可在Windows PC上运行的离线工具，还集成同步发布功能，以确保您的程序及其解决方案库保持最新。完成电路设计后，可将其轻松导入LTspice仿真平台。在LTpowerCAD工具箱中，还有一个LTpowerPlanner系统架构工具，用于系统级电源管理设计和优化。



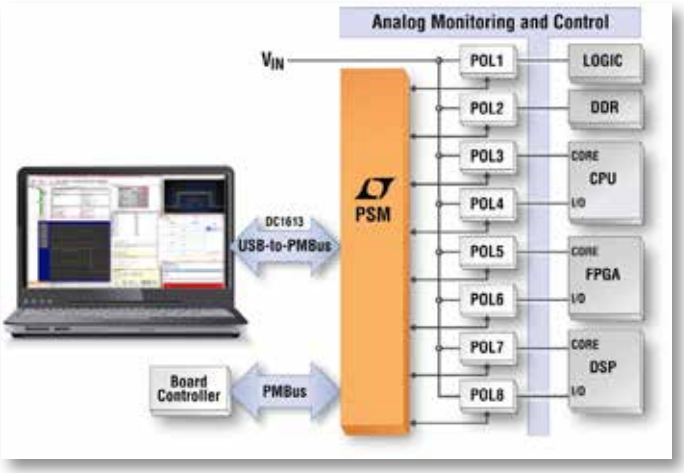
LTspice

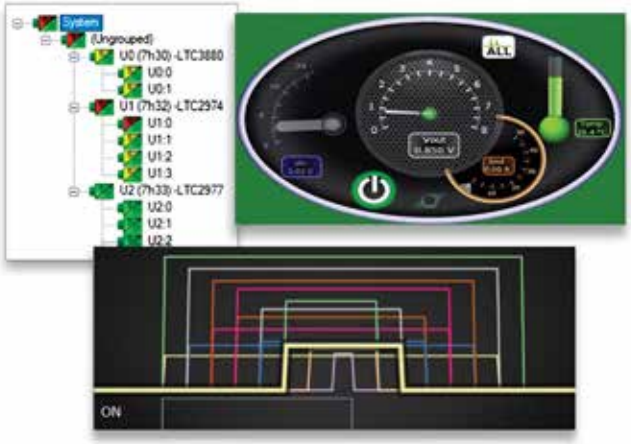
LTspice是一款简单且功能强大的免费电路仿真工具，并集成ADI公司产品以及常用分立式无源和晶体管元件库。



LTpowerPlay

LTpowerPlay®是一款基于Windows的直观开发环境，用于配置和查询电源系统管理(PSM)器件。它还可用于离线模式（没有硬件）以便构建可在日后保存和重新加载的多芯片配置文件。





高电压小型封装

DC/DC功能	产品型号	V_{IN}范围	最大V_{IN}	V_{OUT}范围	I_{OUT}	BGA封装相对尺寸(mm)	
降压	LTM8065	3.4V至40V	42V	0.97V至18V	2.5A（连续） 3.5A（峰值）	6.25 x 6.25 x 2.32	
	LTM8053	3.4V至40V	42V	0.97V至15V	3.5A（连续） 6A（峰值）	6.25 x 9 x 3.32	
	LTM8073	3.4V至60V	65V	0.8V至15V	3A（连续） 5A（峰值）		
降压： 恒流 恒压	LTM8064	6V至58V	60V	1.2V至36V	6A (吸电源和源电流)	11.9 x 16 x 4.92	
降压： 符合FMEA要求 和150°C工作温度	LTM8003	3.4V至40V	42V	0.97V至18V	3.5A（连续） 6A（峰值）	6.25 x 9 x 3.32	
反相	LTM4651	3.6V至58V	60V	-0.5V至-26.5V	最高4A	9 x 15 x 5.01	
降压-升压 (V_{IN} <V_{OUT}或V_{IN} >V_{OUT}或V_{IN}=V_{OUT})	LTM8054	5V至36V	40V	1.2V至36V	5.4A	11.25 x 15 x 3.42	
	LTM8055	5V至36V	40V	1.2V至36V	8.5A	15 x 15 x 4.92	
	LTM8056	5V至58V	60V	1.2V至48V	5.4A		

全球总部
One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部
上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路2290 号展想广场5 楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司
深圳市福田中心区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210 室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司
北京市海淀区西小口路 66 号
中关村东升科技园
B-6 号楼 A 座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司
湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路889 号光谷国际广场
写字楼B 座2403-2405 室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices.

BRμmodulePPsc/3/18(H)

analog.com/cn and *linear.com*

ANALOG DEVICES 超越一切可能™

POWER BY LINEAR™

Excelpoint®

世健系统(香港)有限公司
世健国际贸易(上海)有限公司

www.excelpoint.com.cn
info@excelpoint.com.hk

香港 +852 2503 2212
广州 +86 20 3893 9561
深圳 +86 755 8364 0166
长沙 +86 731 8892 5495
杭州 +86 571 8528 2185
沈阳 +86 156 0405 4122
烟台 +86 155 5222 0532
上海 +86 21 2220 3188
南京 +86 25 8689 3130
武汉 +86 27 8769 0883
东莞 +86 158 8963 8656
合肥 +86 138 5656 7447
苏州 +86 512 6530 8103
郑州 +86 138 0384 6359
北京 +86 10 6580 2113
宁波 +86 574 8386 5759
厦门 +86 592 504 2386
福州 +86 591 8335 7003
惠州 +86 136 8076 4680
天津 +86 139 2065 6573
珠海 +86 137 2622 4480
成都 +86 28 8652 7611
青岛 +86 532 8502 6539
西安 +86 29 8765 1058
济南 +86 532 8096 5769
无锡 +86 150 6185 1831

新加坡(总部) • 中国 • 澳大利亚 • 印度 • 印尼 • 马来西亚 • 新西兰 • 巴基斯坦 • 菲律宾 • 斯里兰卡 • 泰国 • 越南 • 美国