



MAX8760评估板

评估板：MAX8760

概述

MAX8760 评估板(EV kit)用于演示大功率、可动态调节的多相、笔记本电脑CPU供电电路。这款DC-DC转换器能够对高电池电压和/或AC适配器电压进行降压转换，产生精确的低压CPU核电源 V_{CC} 。MAX8760评估板符合移动AMD K8和K8 Rev F VID编码设置以及CPU的瞬态电压规范。MAX8760评估板包含MAX8760双相Quick-PWM™降压控制器和MAX6509温度传感器。

MAX8760评估板采用增益可调的有源电压定位技术，降低了系统功耗和对大尺寸输出电容的要求。精确的摆率控制能够“及时”响应DAC设置，使电池浪涌电流降至最小。

完全安装并经过测试的PCB提供6位数字的输出电压调节，电池输入范围为7V至24V。评估板工作在300kHz开关频率，具有出色的电源电压和负载瞬态响应特性。

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Central Semiconductor	631-435-1110	www.centrasemi.com
NEC/Tokin	510-324-4110	www.nec-tokinamerica.com
Nihon Semiconductor	847-843-7500	www.niec.co.jp
Panasonic	714-373-7939	www.panasonic.com
Sanyo	619-661-6835	www.sanyovideo.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	www.t-yuden.com
TDK	847-803-6100	www.component.tdk.com
Vishay/Siliconix	402-564-3131	www.vishay.com

注：当与这些元件供应商联系时，请说明您正在使用的是MAX8760。

特性

- ◆ 双相 Quick-PWM 评估板
- ◆ 符合 AMD K8 和 K8 Rev F 规范
- ◆ 增益和失调可调的有源电压定位技术及远端检测
- ◆ 高速、高精度、高效率
- ◆ 仅需少量大尺寸输出电容
- ◆ 多相、快速响应 Quick-PWM 结构
- ◆ 7V 至 24V 输入电压范围
- ◆ 0.375V 至 1.550V 输出电压范围(6位 DAC)
- ◆ 30A 负载电流(每相 15A)
- ◆ 300kHz 开关频率
- ◆ MAX6509 温度传感器
- ◆ 完全安装并经过测试

订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX8760EVKIT	0°C to +70°C	40 Thin QFN (6mm x 6mm)

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2, C7, C15, C22, C25, C26, C63	0	Not installed (0603)
C5	1	1000pF ±10%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK 1608X7R1H102K Murata GRM188R71H102K
C6, C21, C23	3	0.22µF, 16V X5R ceramic capacitors (0603) Taiyo Yuden LMK107BJ224MA TDK C1608X7R1C224M

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C8, C10, C11, C12	4	330µF, 2.5V, 9mΩ low-ESR polymer capacitors (D case) Sanyo 2R5TPE330M9 or 330µF, 2V, 7mΩ low-ESR specialty polymer capacitors (D case) Panasonic EEFSD0D331XR
C16	1	2.2µF, 10V X5R ceramic capacitor (0805) Taiyo Yuden LMK212BJ225KG TDK C2012X7R1C225K

Quick-PWM是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。



Maxim Integrated Products 1

本文是Maxim正式英文资料的译文，Maxim不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误，如需确认任何词语的准确性，请参考Maxim提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料，请访问Maxim的主页：www.maxim-ic.com.cn。

MAX8760 评估板

评估板: MAX8760

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C17, C18, C19, C43, C65	5	10 μ F \pm 20%, 25V X5R ceramic capacitors (1210) TDK C3225X7R1E106M AVX 12103D106M Taiyo Yuden TMK325BJ106MM
C24	1	100pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H101J
C27	1	1 μ F \pm 20%, 10V X5R ceramic capacitor (0805) Taiyo Yuden LMK212BJ105KG TDK C2012X7R1C105MKT
C28	1	270pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H271K
C30	1	470pF \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H471K
C61	1	0.1 μ F \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71E104K TDK C1608X7R1E104K
C97, C98, C100, C101	4	10 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J106M Taiyo Yuden AMK212BJ106MG
D1	1	100mA, 30V dual Schottky diode Central Semiconductor CMPSH-3A
D2, D3	2	3A, 30V Schottky diodes Nihon EC31QS03Lo Central Semiconductor CSMH3-40
JUA0-JUA5	6	2-pin headers
JU2	1	3-pin header
JU4	1	4-pin header

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
L1, L2	2	0.56 μ H, 26A, 1.69m Ω power inductors (10mm x 11.5mm x 4mm) Panasonic ETQP4LR56WFC or 0.56 μ H, 29A, 1.30m Ω power inductors (10mm x 10mm x 4mm) NEC/TOKIN MPC1040LR56
N1, N6	2	n-channel MOSFETs Vishay/Siliconix Si7392DP (Power PAK)
N3, N4, N8, N9	4	n-channel MOSFETs Vishay/Siliconix Si7336ADP (Power PAK)
R1, R8, R11, R17, R20, R25, R62, R63, R70	0	Not installed (short PC trace) (0603)
R2, R9	2	0.001 Ω \pm 1%, 1W resistors (2512) Panasonic ERJM1WTF1M0U
R3, R107	2	100 Ω \pm 5% resistors (0603)
R4, R23	2	2k Ω \pm 1% resistors (0603)
R5, R6, R18, R24	4	1k Ω \pm 1% resistors (0603)
R7	1	30.1k Ω \pm 1% resistor (0603)
R10	1	100k Ω \pm 1% resistor (0603)
R12	1	20k Ω \pm 1% resistor (0603)
R16, R83, R84	3	10 Ω \pm 5% resistors (0603)
R22, R53, R61, R81	0	Not installed (0603)
R54-R59, R95, R96, R97	9	100k Ω \pm 5% resistors (0603)
R60	1	11k Ω \pm 1% resistor (0603)
R82	1	1M Ω \pm 5% resistor (0603)
U1	1	MAX8760ETL (40-pin TQFN)
U4	1	MAX6509HAUK-T (5-pin SOT23)
—	7	Shunts
—	1	MAX8760 PC board

快速入门

推荐设备

- 7V至24V、功率 > 100W 的电源，电池或笔记本电脑交流适配器
- 直流偏置电源，5V/1A
- 一个或多个假负载，总吸入电流达30A
- 数字万用表(DMM)
- 100MHz双踪示波器

步骤

在开启电源之前，确保电路的电源和假负载都连接正确：

- 1) 确认JU2引脚1和引脚2 ($\overline{\text{SHDN}}$)，以及JU4引脚1和引脚3 (TON)之间已经安装了短路器。通过安装跳线JUA1、JUA2和JUA3，设置DAC码(D5-D0)，使输出电压置于1.2000V。
- 2) 打开+5V偏置电源之前先打开电池电源，否则输出UVLO定时器将超时，触发FAULT闭锁，进而禁止调节器工作，直到重新启动+5V电源或再次触发 $\overline{\text{SHDN}}$ 。
- 3) 用DMM和/或示波器观察输出电压。负载电流变化时，观察LX开关节点和MOSFET栅极驱动信号。

详细说明

这个30A、多相buck调节器优化在300kHz频率和1.0V至1.5V输出电压。 $V_{\text{OUT}} = 1.2\text{V}$ 、 $V_{\text{IN}} = 12\text{V}$ 时，电感纹波近似为30% (LIR = 0.3)。MAX8760控制器可在两相之间均分电流，两相工作相差180°，每相提供15A电流。

设置输出电压

启动过程中，当SUS = GND时，控制器输出电压线性爬升，达到D0-D5输入解码器所预设的DAC值。输出电压由D0-D5引脚控制(表2)。设置输出电压有两种不同的方法：

- 1) 驱动外部VID0-VID5输入(不安装跳线)，采用漏极开路驱动器(电路板带有上拉电阻)或3V/5V CMOS输出逻辑电平驱动VID0-VID5，以此来设置输出电压。
- 2) 安装跳线JUA0-JUA5：SUS为低电平。JUA0-JUA5未安装时，MAX8760的D0-D5输入为逻辑1(连接至VID_VCC)。安装JUA0-JUA5时，D0-D5输入为逻辑0(接GND)。器件工作时，可以通过安装和移除跳线JUA0-JUA5来改变输出电压。出厂时，评估板的输出电压由跳线JUA0-JUA5设置为1.2000V(表2)。更多信息，请参考MAX8760的数据资料。

表 1. MAX8760工作模式真值表

$\overline{\text{SHDN}}$	$\overline{\text{SKIP}}$	OUTPUT VOLTAGE	OPERATING MODE
GND	X	GND	Low-Power Shutdown Mode. DL_ is forced high, DH_ is forced low, and the PWM controller is disabled. The supply current drops to 1 μ A (typ).
VCC	REF	D0-D5	Dual-Phase Pulse-Skipping Operation. When $\overline{\text{SKIP}}$ is set to 2V, the MAX8760 immediately enters dual-phase pulse-skipping operation allowing automatic PWM/PFM switchover under light loads. The VROK upper threshold is blanked.
VCC	GND	D0-D5	Single-Phase Pulse-Skipping Operation. When $\overline{\text{SKIP}}$ is pulled to GND, the MAX8760 immediately enters single-phase pulse-skipping operation allowing automatic PWM/PFM switchover under light loads. The VROK upper threshold is blanked.
VCC	X	GND	Fault Mode. The fault latch has been set either by UVP, OVP, or thermal shutdown. The controller remains in FAULT mode until VCC power is cycled or $\overline{\text{SHDN}}$ is toggled.

MAX8760评估板

节省功耗的电压定位技术

MAX8760评估板采用电压定位技术，减小了输出电容尺寸并降低了重载时的功耗。电流检测电阻(R2和R9 = 1mΩ)用于检测电感电流、调节输出电压。电流检测电阻虽然消耗一些功率，但最终的总功耗还是降低了。该评估板通过内部运算放大器增益级进一步提高了效率，允许使用小阻值检测电阻。

配置MAX8760运算放大器增益为3，为输出端提供-2mV/A的电压定位斜率。远端输出或接地检测可以消除额外的PCB压降。

启动过程中，当SUS = GND时，控制器输出电压线性爬升，达到D0-D5输入解码器所预设的DAC值。输出电压由D0-D5引脚控制(表2)。

输出电压动态调节

评估板设置以1 LSB/2μs的速率变换输出电压，变换速率可由电阻R7 (30.1kΩ)调节。

在电压变换期间，用差分示波器探头观测R2和/或R9的两端，或将电流检测探头串入电感回路监视电感电流。电压变换时，可以观察到较低的受控电感电流。关断和启动期间，受控摆率使得流入或流出电池(输入源)的电流得到良好控制。

还可以通过其它方法改变输出电压，选择D0-D5 (JUA0-JUA5)。然后手动改变JUA0-JUA5跳线产生一个新的VID码设置(表2)，或断开所有跳线由外部驱动VID0-VID5在PCB上的测试点，获得期望的控制码。

表2. MAX8760输出电压调整设置(SUS = GND)

D5 JUA5	D4 JUA4	D3 JUA3	D2 JUA2	D1 JUA1	D0 JUA0	V _{OUT} (V)	D5 JUA5	D4 JUA4	D3 JUA3	D2 JUA2	D1 JUA1	D0 JUA0	V _{OUT} (V)
0	0	0	0	0	0	1.5500	1	0	0	0	0	0	0.7625
0	0	0	0	0	1	1.5250	1	0	0	0	0	1	0.7500
0	0	0	0	1	0	1.5000	1	0	0	0	1	0	0.7375
0	0	0	0	1	1	1.4750	1	0	0	0	1	1	0.7250
0	0	0	1	0	0	1.4500	1	0	0	1	0	0	0.7125
0	0	0	1	0	1	1.4250	1	0	0	1	0	1	0.7000
0	0	0	1	1	0	1.4000	1	0	0	1	1	0	0.6875
0	0	0	1	1	1	1.3750	1	0	0	1	1	1	0.6750
0	0	1	0	0	0	1.3500	1	0	1	0	0	0	0.6625
0	0	1	0	0	1	1.3250	1	0	1	0	0	1	0.6500
0	0	1	0	1	0	1.3000	1	0	1	0	1	0	0.6375
0	0	1	0	1	1	1.2750	1	0	1	0	1	1	0.6250
0	0	1	1	0	0	1.2500	1	0	1	1	0	0	0.6125
0	0	1	1	0	1	1.2250	1	0	1	1	0	1	0.6000
0	0	1	1	1	0	1.2000	1	0	1	1	1	0	0.5875

MAX8760评估板

评估板：MAX8760

表2. MAX8760输出电压调整设置(SUS = GND) (续)

D5 JUA5	D4 JUA4	D3 JUA3	D2 JUA2	D1 JUA1	D0 JUA0	V _{OUT} (V)	D5 JUA5	D4 JUA4	D3 JUA3	D2 JUA2	D1 JUA1	D0 JUA0	V _{OUT} (V)
0	0	1	1	1	1	1.1750	1	0	1	1	1	1	0.5750
0	1	0	0	0	0	1.1500	1	1	0	0	0	0	0.5625
0	1	0	0	0	1	1.1250	1	1	0	0	0	1	0.5500
0	1	0	0	1	0	1.1000	1	1	0	0	1	0	0.5375
0	1	0	0	1	1	1.0750	1	1	0	0	1	1	0.5250
0	1	0	1	0	0	1.0500	1	1	0	1	0	0	0.5125
0	1	0	1	0	1	1.0250	1	1	0	1	0	1	0.5000
0	1	0	1	1	0	1.0000	1	1	0	1	1	0	0.4875
0	1	0	1	1	1	0.9750	1	1	0	1	1	1	0.4750
0	1	1	0	0	0	0.9500	1	1	1	0	0	0	0.4625
0	1	1	0	0	1	0.9250	1	1	1	0	0	1	0.4500
0	1	1	0	1	0	0.9000	1	1	1	0	1	0	0.4375
0	1	1	0	1	1	0.8750	1	1	1	0	1	1	0.4250
0	1	1	1	0	0	0.8500	1	1	1	1	0	0	0.4125
0	1	1	1	0	1	0.8250	1	1	1	1	0	1	0.4000
0	1	1	1	1	0	0.8000	1	1	1	1	1	0	0.3875
0	1	1	1	1	1	0.7750	1	1	1	1	1	1	0.3750

TON设置

跳线JU4用于选择MAX8760的开关频率。

注意：改变开关频率时，应根据MAX8760数据资料中的公式重新计算电感值和输出电容。

表3. 跳线JU4的功能(TON设置)

SHUNT POSITION	TON PIN	MAX8760 SWITCHING FREQUENCY (kHz)
1 and 2	Connected to GND	550
1 and 3 (default)	Connected to REF	300
1 and 4	Connected to V _{CC}	200
Not installed	Open	100

MAX8760评估板

评估板：MAX8760

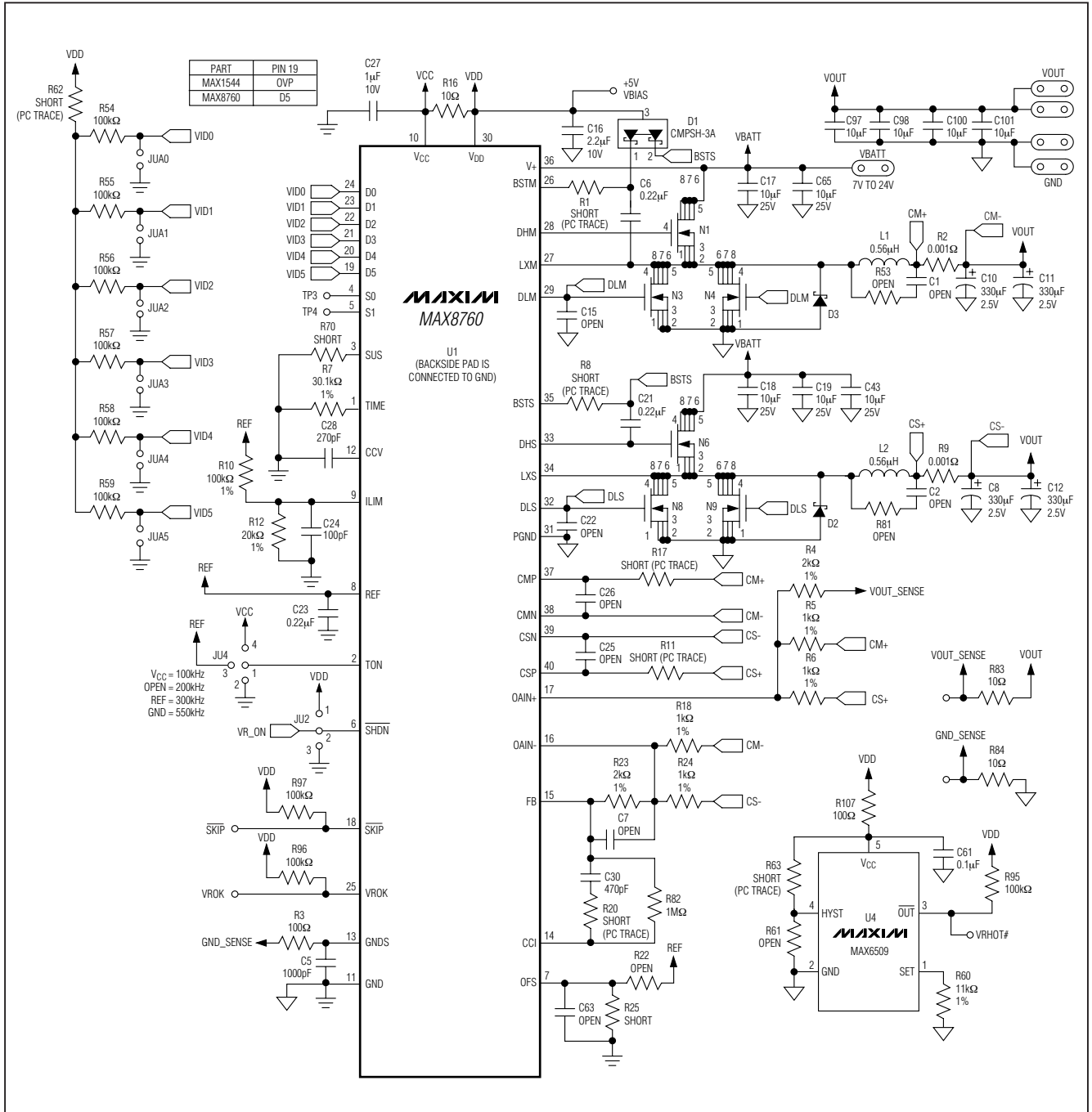


图1. MAX8760评估板原理图

MAX8760评估板

评估板：MAX8760

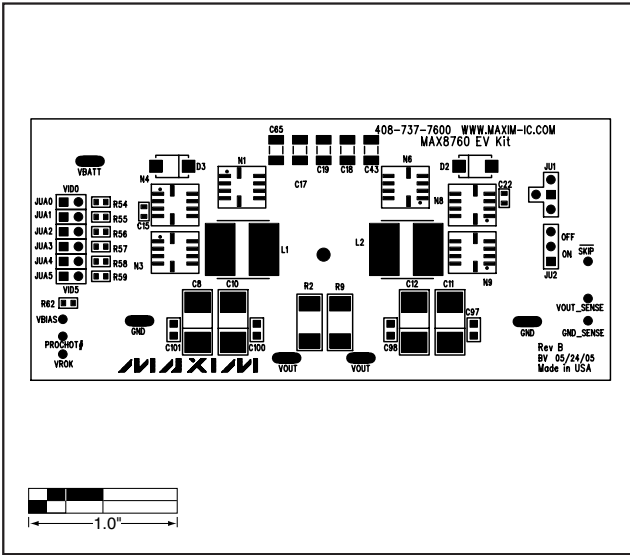


图2. MAX8760评估板元件布局—元件层

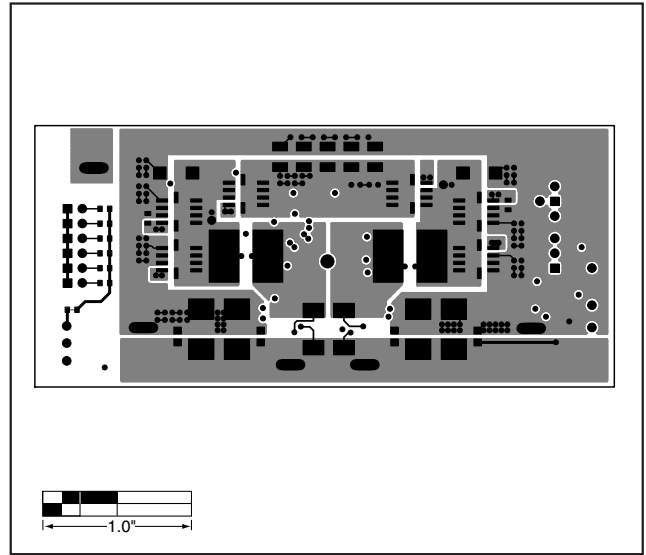


图3. MAX8760评估板PCB布局—元件层

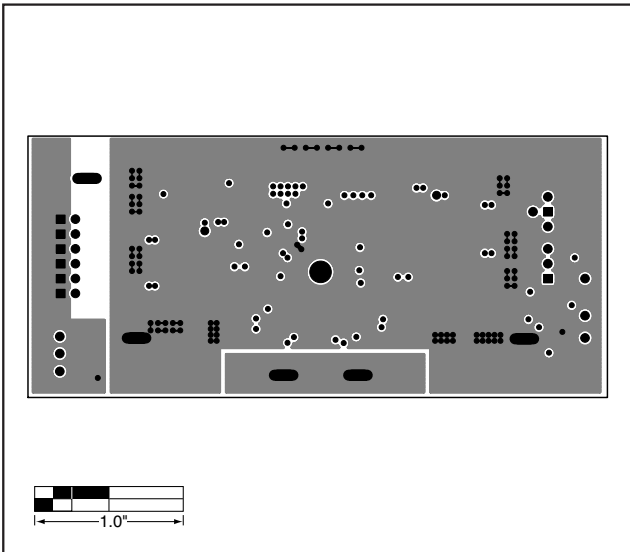


图4. MAX8760评估板PCB布局—内部第2层—VOUT/GND层

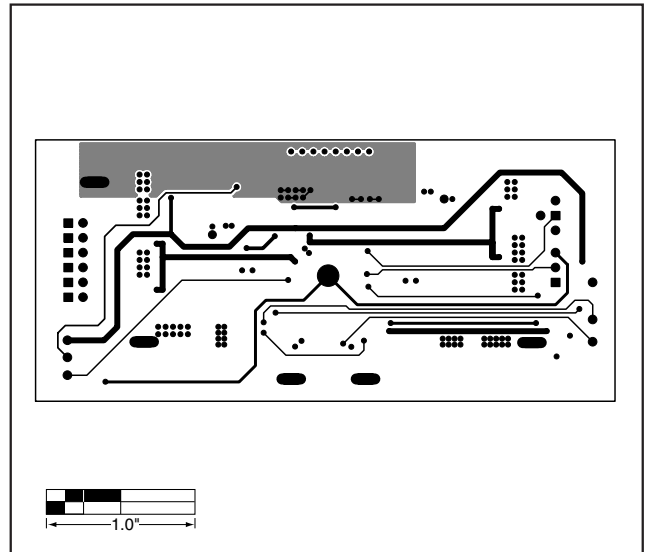


图5. MAX8760评估板PCB布局—内部第3层—信号层

MAX8760评估板

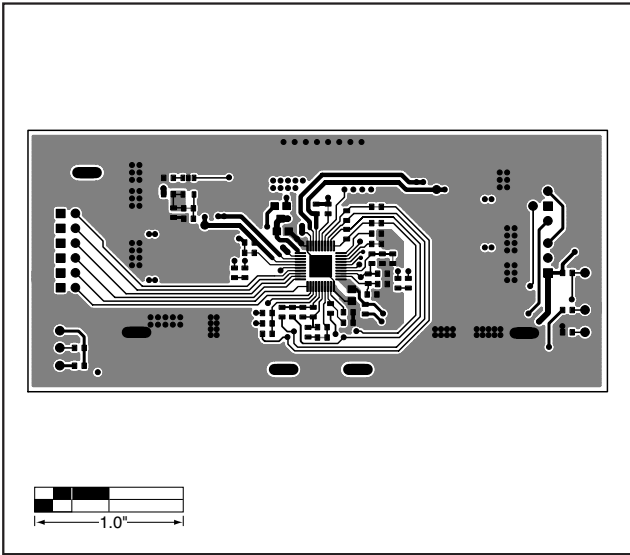


图6. MAX8760评估板PCB布局—焊接层

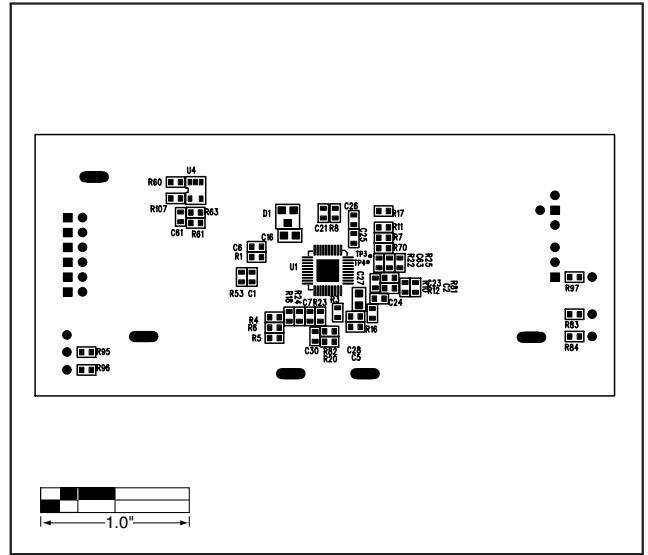


图7. MAX8760评估板元件布局—焊接层

MAXIM北京办事处

北京 8328信箱 邮政编码 100083

免费电话：800 810 0310

电话：010-6211 5199

传真：010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

8 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600**