

# MAX16840L评估板

## 评估: MAX16840

### 概述

### 特性

MAX16840L低功率(5W输入)评估板(EV kit)用于演示MAX16840 HBLEDD驱动IC在固态照明(SSL)中的应用。评估板配置为buck-boost架构,为3至5个LED提供4W输出功率。器件设计用于标准MR16应用,典型输入功率为5W(12V AC)。评估板为完全安装并经过测试的表贴PCB,针对MR16外形尺寸设计并优化。评估板可配合电子变压器和磁性变压器工作。

SSL MR16灯在低功率时存在与电子变压器的兼容性问题。如果从电子变压器获取的电流低于某个特定值,电子变压器将停止工作,灯就会产生闪烁。考虑到低功率下电子变压器的兼容性问题,该评估板不能演示有源功率因数修正(PFC)。

为提高低功率下电子变压器的兼容能力,评估板安装了一个输入电解电容。因此,不能进行调光。

- ◆ 可接受以下输入电压
  - 由交流电源或磁变压器产生的9V AC至13.2V AC
  - 9V DC至18V DC
  - 多种电子变压器输出
- ◆ 驱动3至5个串联HBLED
- ◆ 46V过压保护
- ◆ 4W输出功率
- ◆ 经过验证的PCB布局
- ◆ 完全安装并经过测试

[订购信息](#)在数据资料的最后给出。

### 元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	330 $\mu$ F $\pm$ 20%, 25V electrolytic capacitor Rubycon ZLH series
C2	1	0.22 $\mu$ F $\pm$ 10%, 25V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71E224KA88D
C3, C4	2	10 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitors (1206) Taiyo Yuden EMK316B7106KL-TD
C5	1	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H104K
C6	1	1nF $\pm$ 5%, 50V C0G X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H102JA01D
C7	1	100pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H101J
D1	1	Schottky bridge-rectifier diode (HD DIP) Central Semi CBRHDSH1-40L

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
D2	1	3A, 60V Schottky diode (SMA) Diodes Inc. B360A-13-F
F1	1	1.5A, 63V fuse Littelfuse 0466 1.5NR
L1	1	33 $\mu$ H, 1.15A inductor Würth 744778133
Q1	1	Dual npn transistor (SOT363) Central Semi CMKT5088 (Top Mark: K88)
R1	1	0.1 $\Omega$ $\pm$ 1%, 1/2W resistor (1210)
R2	1	464k $\Omega$ resistor (0603)
R3, R4	2	12k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)
R5	1	9.1k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R6	1	26.1k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R7	1	0.27 $\Omega$ $\pm$ 1%, 1/2W resistor (0603)
U1	1	LED driver with integrated switch (10 TDFN-EP) Maxim MAX16840ATB+ (Top Mark: AWY)
—	1	PCB: MAX16840 EVALUATION KIT#

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Central Semiconductor Corp.	631-435-1110	www.centralsemi.com
Diodes Incorporated	805-446-4800	www.diodes.com
Littelfuse, Inc.	773-628-1000	www.littelfuse.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
Rubycon Corp.	408-467-3864	www.rubycon.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	www.t-yuden.com
Würth Elektronik GmbH & Co. KG	201-768-8800	www.we-online.com

注：与这些元件供应商联系时，请说明您使用的是MAX16840L评估板。

## 快速入门

### 所需设备

- MAX16840L评估板
- 交流或直流电源
- 3至5只串联LED，额定电流不低于330mA
- 测量LED电流的电流探头(应点亮HBLED)

### 步骤

评估板经过完全安装和测试，按照以下步骤验证评估板的工作性能。**注意：完成所有连接之前，请不要打开电源。**

- 1) 将交流或直流电源连接到AC1、AC2 PCB焊盘。
- 2) 将LED串的阳极和阴极分别连接到LED+和LED- PCB焊盘。
- 3) 电流测试探头固定在LED+，用来测量HBLED电流。
- 4) 打开电源。
- 5) 利用电流探头测量LED电流。

## 硬件详细说明

MAX16840L评估板用于演示MAX16840 HBLED驱动器IC。这款HBLED驱动器IC采用平均电流模式控制，可配置为降压(buck)、升压(boost)和升/降压(buck-boost)拓扑，支持低压SSL应用。器件内部集成了0.2Ω (最大值)、48V开关

MOSFET，理想用于MR16照明及其它功率低于10W的SSL应用。IC采用专用的输入电流控制架构，有效改善功率因数修正(PFC)。HBLED驱动器利用固定频率平均电流模式控制，控制集成开关MOSFET的占空比。器件提供带有裸焊盘的10引脚TDFN封装。

评估板配置为buck-boost拓扑，工作在300kHz固定开关频率，能够为连接在LED+和LED- PCB焊盘之间的3至5只串联HBLED提供高达4W的输出功率。评估电路工作在9V<sub>RMS</sub>至13.2V<sub>RMS</sub>交流或直流输入，以及来自电子变压器的输入。评估板采用2oz覆铜、双层板、小外形PCB设计，能够安装到当前的MR16灯座内。

器件采用平均电流模式控制，流过检流电阻(R7)的电流逐周期(开关频率)平均，并由REF1引脚的电压控制。每个开关周期流入R7的平均电流为：

$$I_{AV} = \frac{V_{REF1}}{6.15 \times R3}$$

电路元件R2、R3、R4和Q1用来控制输入电流。输入电容(C1和C2)两端的平均电压用于控制R2、R3、R4和Q1构成的电流镜电流。流入R2的电流近似与C1和C2上的电压成正比，映射到Q1的引脚3，从Q1的引脚3吸收相同的电流，流入R2。器件内部提供一个50μA电流源，流过R6的电流设置输入电流或流过R7的平均电流。电路在整个9V AC至13.2V AC输入范围内保持基本固定的输入功率，进而在整个输入范围内使LED电流稳定在±10%。

# MAX16840L评估板

## 评估：MAX16840

图1给出了评估板从12V AC、60Hz输出的磁变压器供电时，4只串联LED的电流波形。

在每个交流电周期的开始，为电解电容C1充电，此时从电子变压器吸收的电流会产生一个峰值。注意，电子变压器在达到700mA峰值电流之前处于有效工作(开关)状态；当电流降至该值以下时，电子变压器停止切换。

### 最大LED+电压

该器件内部在IN引脚提供46V的过压保护，在LED串开路或者是LED串上的电压过高时，保护MOSFET不被损坏。但是，当评估板配置成buck-boost电路时，LED+的最大电压应该限制在40V。

### 电子变压器和磁变压器的兼容性

MR16板针对4只串联LED进行测试，配合不同的电子变压器和磁变压器工作。表1列出了配合不同类型的变压器模块工作时的测试结果。

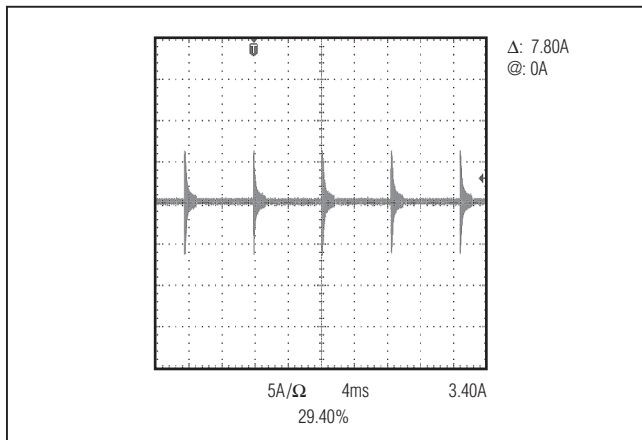


图1. 采用电子变压器(Lightech LET60)条件下的LED电流波形

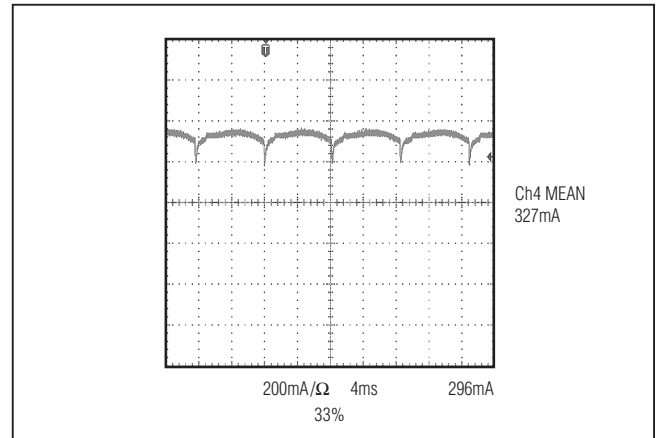


图2. 采用电子变压器(Lightech LET60)条件下的输入电流波形

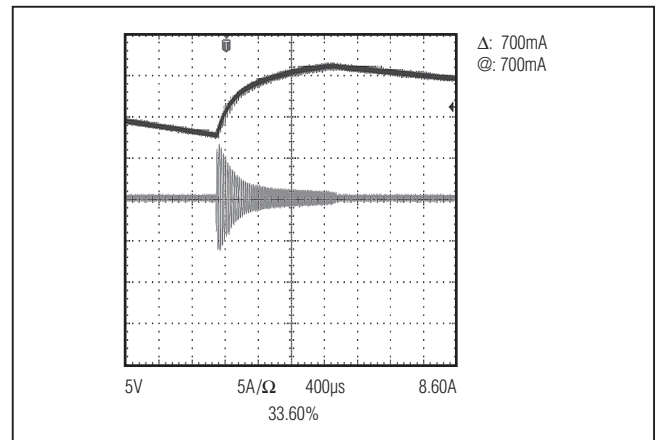


图3. 配合电子变压器(Lightech LET60)工作时的性能 (CH1: 输入电解电容C1两端的电压波形; CH4: 输入电流波形)

表1. 推荐电子变压器和磁变压器

TRANSFORMER	TESTED INPUT VOLTAGE RANGE	PERFORMANCE WITHOUT DIMMER*
Lightech LVT60	108V AC to 132V AC/60Hz	108V AC, 320mA LED current 120V AC, 329mA LED current 132V AC, 332mA LED current
Lightech LET60		108V AC, 323mA LED current 120V AC, 330mA LED current 132V AC, 332mA LED current
Lightech LET75		108V AC, 318mA LED current 120V AC, 331mA LED current 132V AC, 333mA LED current
Lightech LET105		108V AC, 330mA LED current 120V AC, 333mA LED current 132V AC, 333mA LED current
Pony PET-120-12-75		108V AC, 324mA LED current 120V AC, 332mA LED current 132V AC, 333mA LED current
Pony PET-120-12-60		108V AC, 329mA LED current 120V AC, 331mA LED current 132V AC, 333mA LED current
CDN CS60	207V AC to 254V AC/50Hz	207V AC, 318mA LED current 230V AC, 329mA LED current 254V AC, 332mA LED current
GE SET60LS		207V AC, 307mA LED current 230V AC, 325mA LED current 254V AC, 327mA LED current
Nobile EN-60D		207V AC, 317mA LED current 230V AC, 328mA LED current 254V AC, 333mA LED current
Nobile EN-110D		207V AC, 318mA LED current 230V AC, 329mA LED current 254V AC, 332mA LED current
Nobile EN-150D		207V AC, 327mA LED current 230V AC, 335mA LED current 254V AC, 333mA LED current
Nobile EN-250D		207V AC, 316mA LED current 230V AC, 327mA LED current 254V AC, 328mA LED current
NVC ET-60E		207V AC, 322mA LED current 230V AC, 333mA LED current 254V AC, 335mA LED current
NVC ET-50S		207V AC, 319mA LED current 230V AC, 326mA LED current 254V AC, 331mA LED current
Oppla DB602		207V AC, 319mA LED current 230V AC, 329mA LED current 254V AC, 333mA LED current

表1. 推荐电子变压器和磁变压器(续)

TRANSFORMER	TESTED INPUT VOLTAGE RANGE	PERFORMANCE WITHOUT DIMMER*
Osram HTM75	207V AC to 254V AC/50Hz	207V AC, 320mA LED current 230V AC, 333mA LED current 254V AC, 334mA LED current
Osram HTM70		207V AC, 315mA LED current 230V AC, 329mA LED current 254V AC, 332mA LED current
Osram HTM105		207V AC, 310mA LED current 230V AC, 328mA LED current 254V AC, 333mA LED current
Osram HTM150		207V AC, 288mA LED current 230V AC, 320mA LED current 254V AC, 330mA LED current
Osram ECO-ET105		207V AC, 304mA LED current 230V AC, 327mA LED current 254V AC, 330mA LED current
Osram ET-PARROT 105		207V AC, 308mA LED current 230V AC, 331mA LED current 254V AC, 332mA LED current
Osram ET-P 60		207V AC, 308mA LED current 230V AC, 332mA LED current 254V AC, 330mA LED current
Philips Certaline 60W		207V AC, 315mA LED current 230V AC, 331mA LED current 254V AC, 332mA LED current
Philips Certaline 105W		207V AC, 298mA LED current 230V AC, 320mA LED current 254V AC, 328mA LED current
Philips Certaline 150W		207V AC, 284mA LED current 230V AC, 310mA LED current 254V AC, 328mA LED current
Philips ET-E 60		207V AC, 313mA LED current 230V AC, 330mA LED current 254V AC, 332mA LED current
Shreyesh 50WH (Made in India)		207V AC, 288mA LED current 230V AC, 314mA LED current 254V AC, 329mA LED current
TCL ET-60H		207V AC, 320mA LED current 230V AC, 331mA LED current 254V AC, 331mA LED current
Varilight YT70L		207V AC, 322mA LED current 230V AC, 328mA LED current 254V AC, 330mA LED current
Varilight YT150		207V AC, 324mA LED current 230V AC, 332mA LED current 254V AC, 334mA LED current

\* 没有闪烁。

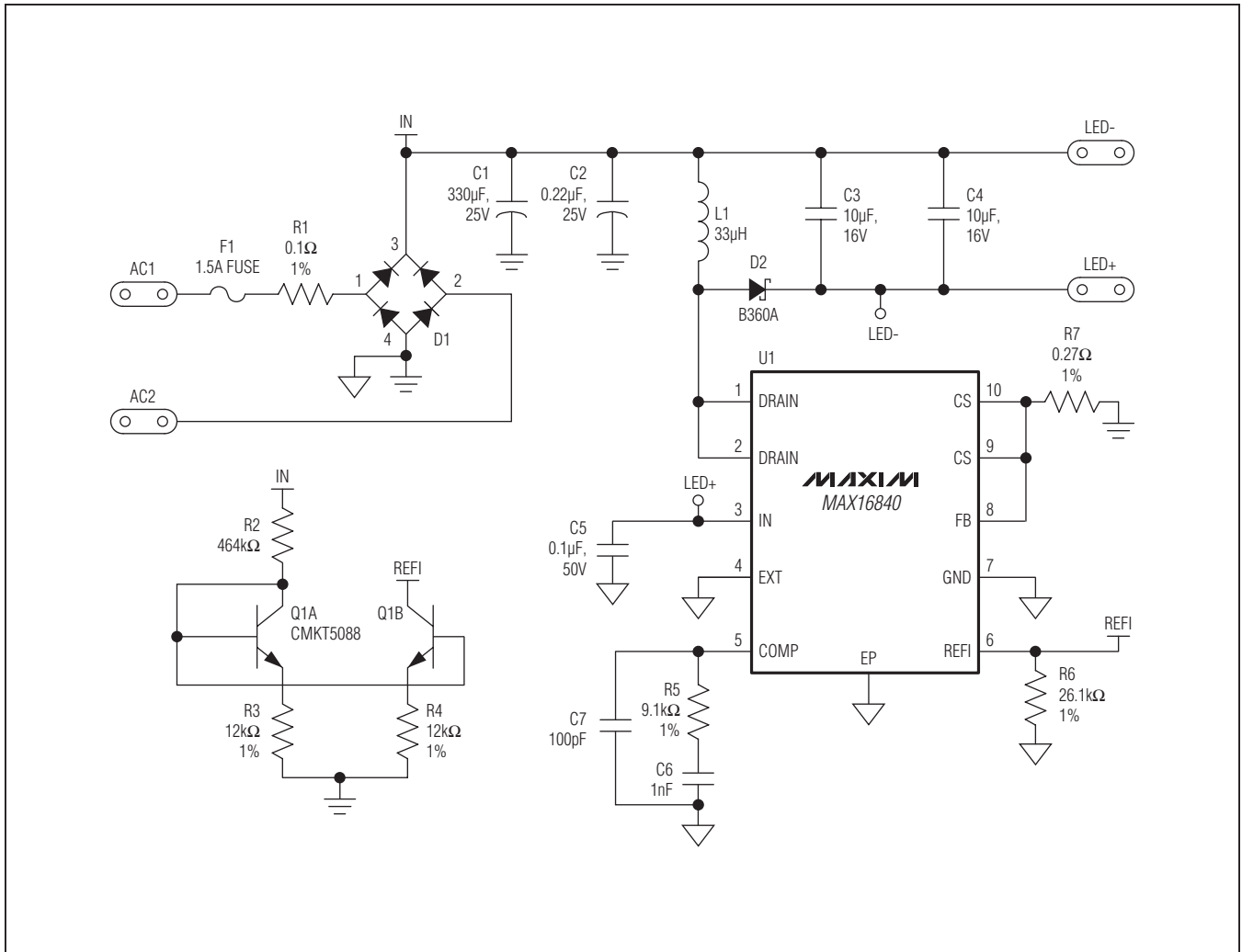


图4. MAX16840L评估板原理图

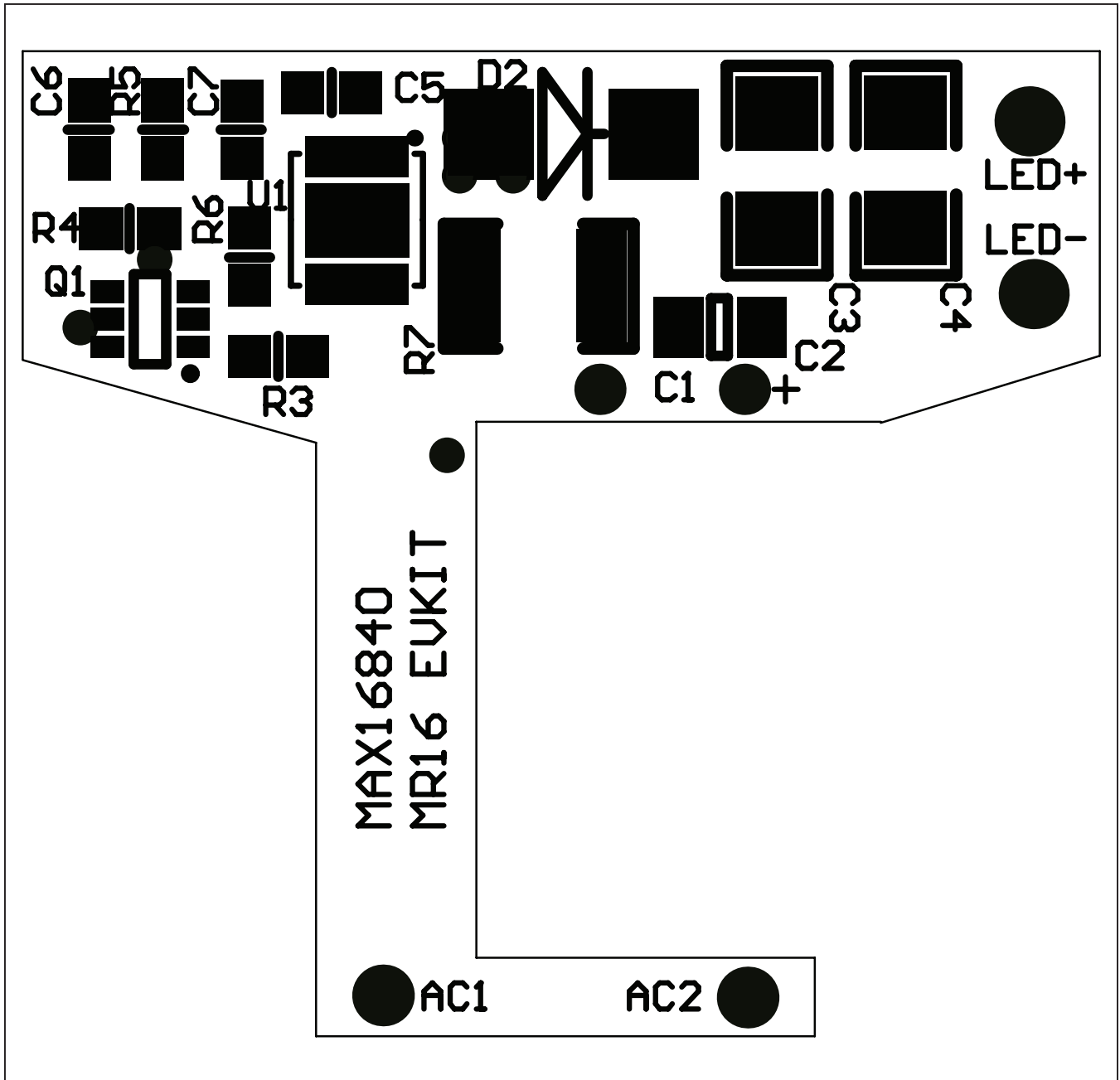


图5. MAX16840L评估板元件布局—元件层

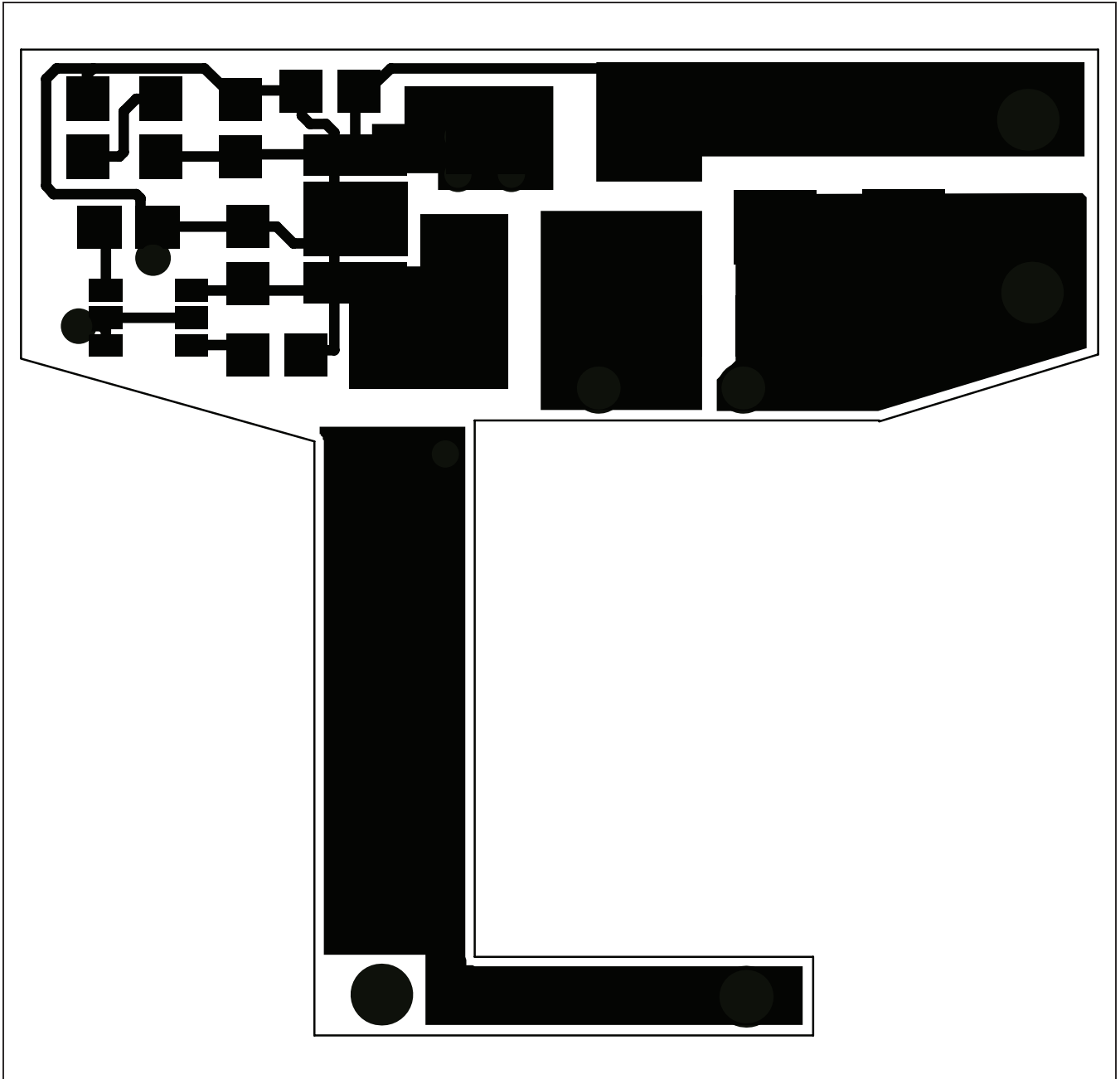


图6. MAX16840L评估板PCB布局—元件层



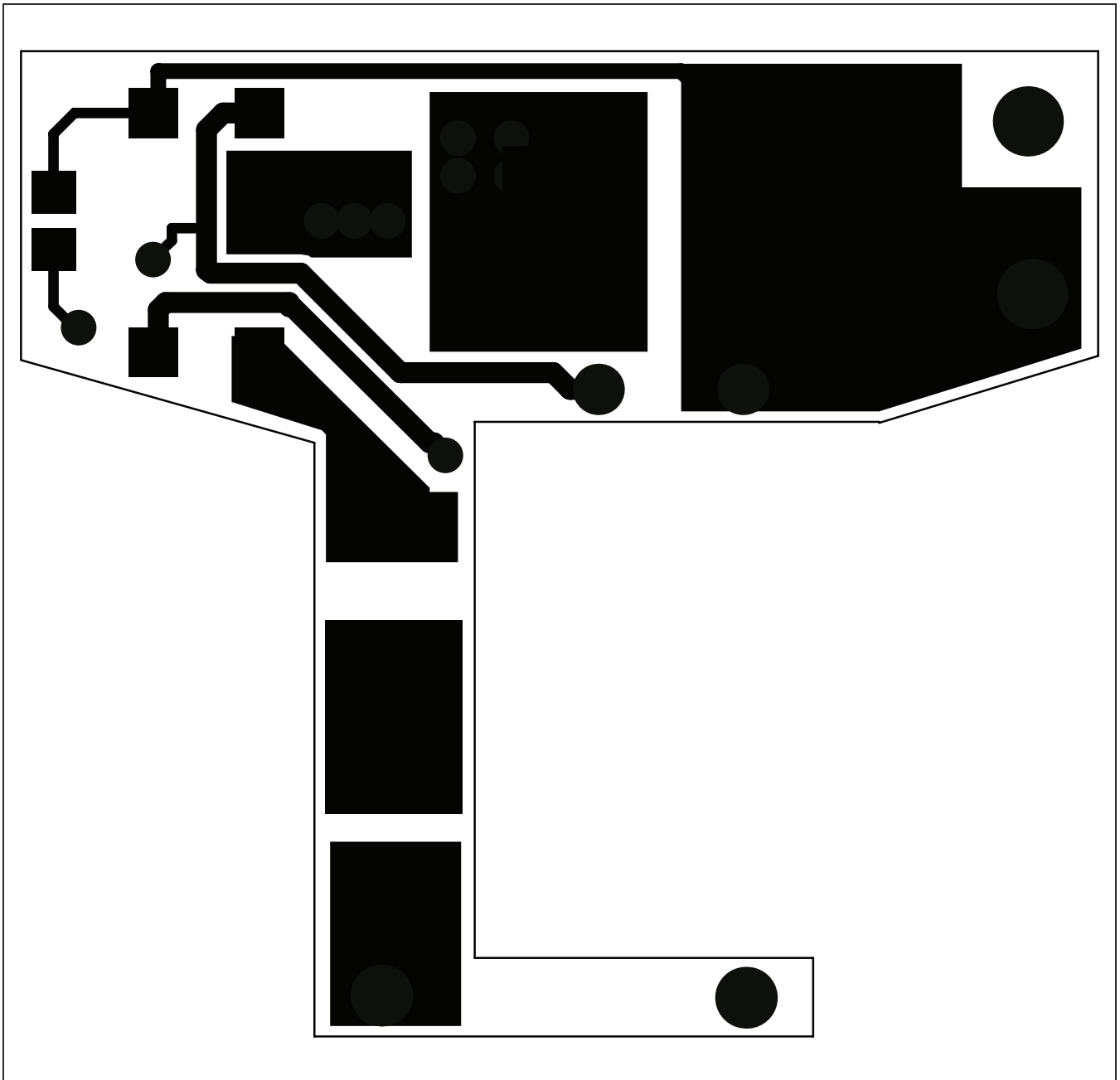


图7. MAX16840L评估板PCB布局—焊接层

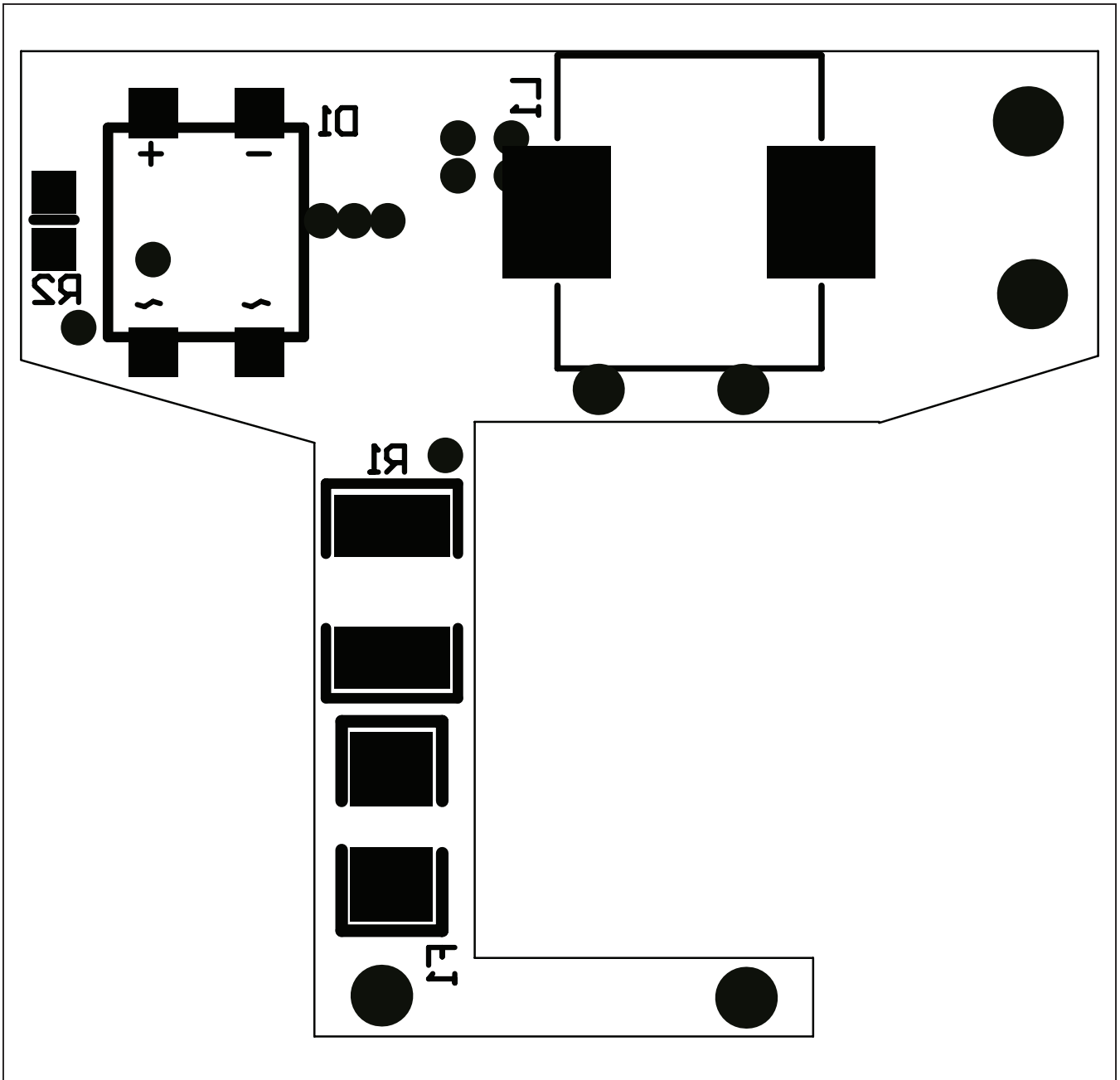


图8. MAX16840L评估板元件布局—焊接层

# MAX16840L评估板

评估：MAX16840

## 订购信息

PART	TYPE
MAX16840LEVKIT#	EV Kit

#表示符合RoHS标准。

# MAX16840L评估板

评估：MAX16840

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	7/11	最初版本。	—

## 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。

**Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600** \_\_\_\_\_ **12**