

# MAX16841

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 概述

MAX16841驱动器用于交流(100V、120V、220V和230V AC)输入的LED灯驱动。器件采用专有的输入电流控制架构,允许在最大光强到零光强范围平滑调节灯的亮度,并提供有源功率因数修正(PFC)。高度灵活的产品设计可用于构建隔离(例如:反激)和非隔离(例如:buck)配置。采用MAX16841进行设计时,可以省去传统隔离配置中所需的光耦。

器件采用固定频率控制技术,以最低的传导和开关总损耗工作在传导模式,确保在较低和较高的交流电压下均保持最高转换效率。

器件可以配置工作在通用输入(90V至264V AC)可调光应用,在全球范围内支持可调光LED设计。

这款器件也可以不使用电解电容,从而有效延长灯管寿命。这种情况下,LED电流是经过整流的正弦波,频率为交流电输入的两倍。

器件具有热关断保护、限流、LED开路保护和V<sub>CC</sub>欠压锁定等功能。MAX16841采用8引脚SO封装,工作在-40°C至+125°C温度范围。

### 应用

具有三端可控硅调光的LED换代灯  
通用输入LED换代灯  
工业和商业照明  
住宅LED照明

### 特性

- ◆ 配合前沿(三端可控硅)和后沿调光器平滑调光
- ◆ 有源功率因数修正
- ◆ 非隔离(例如:buck)和隔离(例如:反激)拓扑
- ◆ 90V至264V AC通用输入范围
- ◆ 固定频率控制架构,确保高压和低压AC输入时效率最高
- ◆ 恒功率控制,无需光耦
- ◆ 超低静态电流
- ◆ 输出开路和短路保护
- ◆ 热关断
- ◆ 提供8引脚SO封装

[订购信息](#)在数据资料的最后给出。

[典型工作电路](#)在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品,请参见: [china.maxim-ic.com/MAX16841.related](http://china.maxim-ic.com/MAX16841.related)。

## 离线式、可调光LED控制器IC

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN to GND.....	-0.3V to +26V	Operating Temperature Range.....	-40°C to +125°C
NDRV, $\overline{\text{DIMOUT}}$ to GND .....	-0.3V to ( $V_{\text{IN}} + 0.3\text{V}$ )	Junction Temperature .....	+150°C
All Other Pins to GND .....	-0.3V to +6V	Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
NDRV Continuous Current .....	$\pm 10\text{mA}$	Lead Temperature (soldering, 10s) .....	+300°C
$\overline{\text{DIMOUT}}$ Continuous Current .....	$\pm 2\text{mA}$	Soldering Temperature (reflow) .....	+260°C
Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ )			
8 SO (derate 7mW/°C above +70°C) .....	588.2mW		

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

### PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 1)

8 SO			
Junction-to-Ambient Thermal Resistance ( $\theta_{\text{JA}}$ ) (based on S8+2) .....	136°C/W	Junction-to-Case Thermal Resistance ( $\theta_{\text{JC}}$ ) (based on S8+2) .....	38°C/W

**Note 1:** Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to [china.maxim-ic.com/thermal-tutorial](http://china.maxim-ic.com/thermal-tutorial).

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{\text{IN}} = 12\text{V}$ ,  $T_A = T_J = -40^\circ\text{C}$  to  $+125^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ\text{C}$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
IN Operating Range	$V_{\text{IN}}$		11		20	V	
IN Undervoltage Threshold	$\text{UVLOR}_{\text{IN}}$	$V_{\text{IN}}$ rising, $V_{\text{HYST}} = 1\text{V}$	9.5	10	10.5	V	
IN Overvoltage Threshold	$\text{OVLOR}_{\text{IN}}$	$V_{\text{IN}}$ rising, $V_{\text{HYST}} = 1.8\text{V}$	21	22	23	V	
IN Input Supply Current	$I_{\text{IN}}$	NDRV not switching, $V_{\text{TH}} = 0\text{V}$	0.7	1.3	2.6	mA	
		NDRV switching, 177.5k $\Omega$ /330pF on NDRV, $V_{\text{TH}} = 5\text{V}$ , $V_{\text{COMP}} = 2\text{V}$ , $V_{\text{CS}} = 0\text{V}$ , $V_{\text{REFI}} = 2.35\text{V}$	1.7	2.7	4.2		
		$V_{\text{IN}} = 8\text{V}$		1.6			
<b>TH</b>							
TH Operating Range			0		4	V	
TH Threshold Voltage	$V_{\text{TH}}$	$V_{\text{TH}}$ rising, hysteresis = 150mV	1.17	1.215	1.26	V	
TH Input Supply Current		$V_{\text{TH}} = 0\text{V}$		0.16	0.3	$\mu\text{A}$	
<b>REFI</b>							
REFI Operating Range	$V_{\text{REFI}}$		0.5		3.25	V	
REFI Input Supply Current		$V_{\text{REFI}} = 2\text{V}$	48.5	50	51.5	$\mu\text{A}$	
<b><math>\overline{\text{DIMOUT}}</math></b>							
$\overline{\text{DIMOUT}}$ On-Resistance		$\overline{\text{DIMOUT}} = \text{IN}$		20	40	$\Omega$	
		$\overline{\text{DIMOUT}} = \text{GND}$		20	40		
TH to $\overline{\text{DIMOUT}}$ Propagation Delay		$V_{\text{TH}}$ rising		40	80	ns	
		$V_{\text{TH}}$ falling		40	80		
<b>INTERNAL OSCILLATOR</b>							
Oscillator Frequency		$R_{\text{T}} = 47.5\text{k}\Omega$		50		kHz	
		$R_{\text{T}} = 177.5\text{k}\Omega$		160	180		200
		$R_{\text{T}} = 297.5\text{k}\Omega$		270	300		330

## 离线式、可调光LED控制器IC

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)**(V<sub>IN</sub> = 12V, T<sub>A</sub> = T<sub>J</sub> = -40°C to +125°C, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

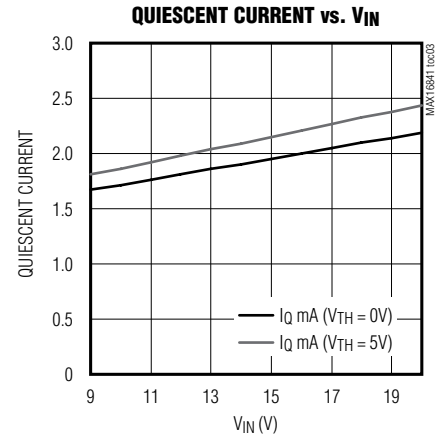
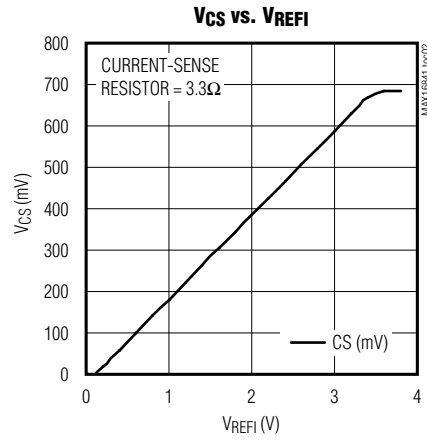
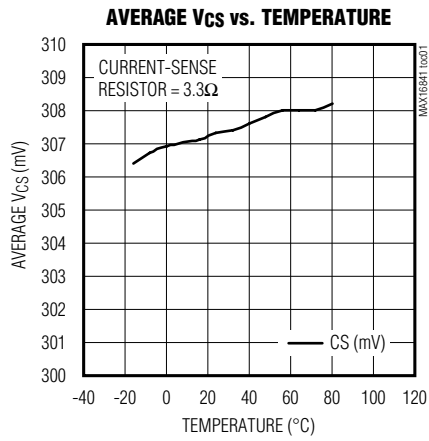
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RT Resistance Range			47.5		297.5	kΩ
Oscillator Decode Resolution				6		Bits
Dither Frequency Range		45kHz to 330kHz		1.875		%
Frequency Dither Ramping DAC				7		Bits
Dither Frequency				1.5		kHz
<b>CURRENT SENSE</b>						
CS Input Bias Current		V <sub>CS</sub> = 2V, V <sub>COMP</sub> = 4V	-1	0	+1	μA
		V <sub>CS</sub> = 2V, V <sub>COMP</sub> = 0.7V	60	90	130	
CS Voltage at Current Limit	V <sub>CS_LIMIT</sub>		2.1	2.2	2.3	V
CS Voltage at Current Limit Soft-Start				10		ms
CS Voltage at Hiccup Current Limit			2.6	2.7	2.8	V
CS Hiccup Shutdown		CS > hiccup		1.2		s
Hiccup Detection Cycles				3		Times
CS Regulation Voltage		V <sub>COMP</sub> = 2V, V <sub>REF1</sub> = 2.35V, V <sub>CS</sub> = 0.45V	448	450	462	V
<b>TRANSCONDUCTANCE AMPLIFIER</b>						
Transconductance	G <sub>m</sub>	V <sub>COMP</sub> = 2.2V, V <sub>REF1</sub> = 2.35V, V <sub>CS</sub> = 0.45V ±0.05V	95	135	175	μS
COMP Sink Current	I <sub>SINK</sub>	V <sub>COMP</sub> = 2V, V <sub>REF1</sub> = 2.35V, V <sub>CS</sub> = 0V	45	65	85	μA
COMP Source Current	I <sub>SOURCE</sub>	V <sub>COMP</sub> = 2V, V <sub>REF1</sub> = 2.35V, V <sub>CS</sub> = 0.9V	45	65	85	μA
<b>NDRV</b>						
NDRV Operating Range			0		V <sub>IN</sub>	V
NDRV On-Resistance		I <sub>NDRV</sub> = 50mA to 100mA		2	5.0	Ω
		I <sub>NDRV</sub> = -50mA to -100mA		1.25	2.5	
NDRV Dead Time		Rising or falling		5		Ns
NDRV Rise Time		NDRV = 1nF, 10% to 90%		15		ns
NDRV Fall Time		NDRV = 1nF, 90% to 10%		15		ns
NDRV Reference Current		Startup only	7.5	8	8.5	μA
<b>THERMAL SHUTDOWN</b>						
Thermal-Shutdown Threshold		T <sub>J</sub> rising		164		°C
Thermal Hysteresis				20		°C

**Note 2:** All parameters are tested at T<sub>A</sub> = +25°C only. Limits over temperature are guaranteed by design.

## 离线式、可调光LED控制器IC

典型工作特性

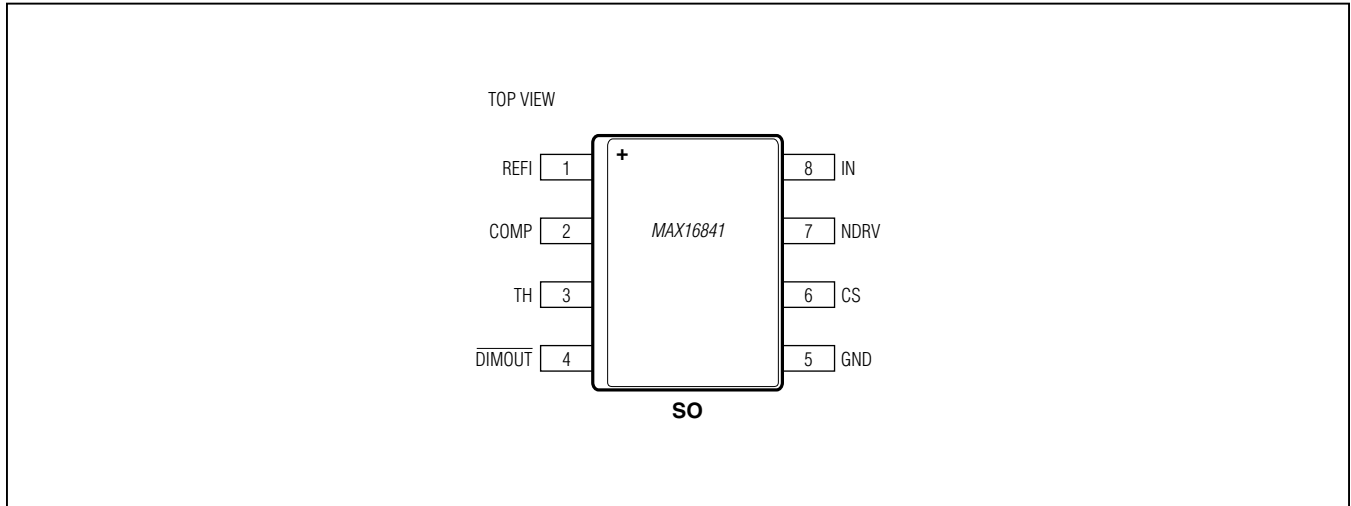
( $T_A = T_J = +25^\circ\text{C}$ , 12 series LED load.)



# MAX16841

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 引脚配置



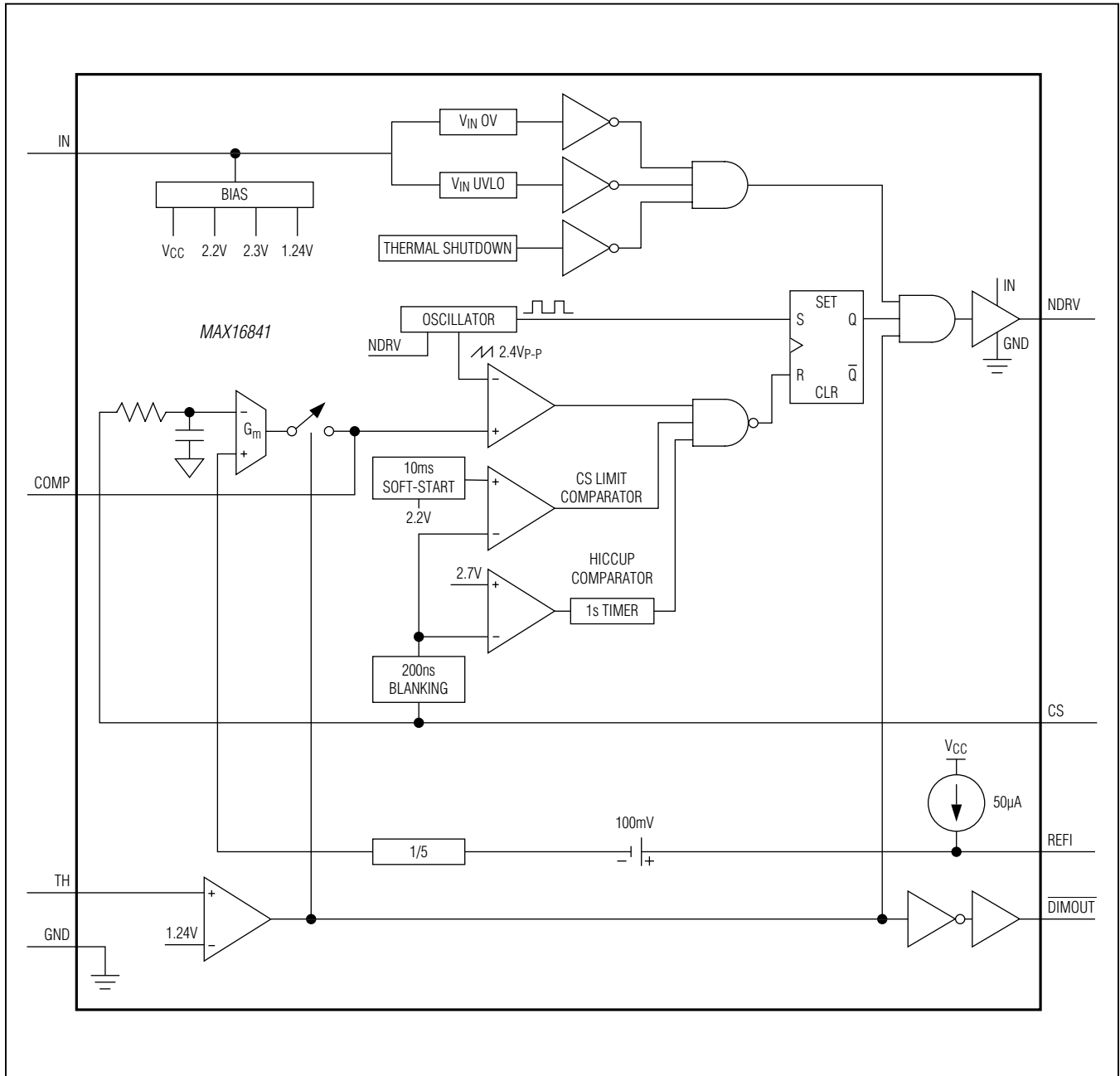
### 引脚说明

引脚	名称	功能
1	REF1	电流基准输入，IC通过该引脚源出50 $\mu$ A电流。在REF1和GND之间连接一个电阻，设置输入电流基准。
2	COMP	补偿元件连接，用于开关级电路。通过合适的RC网络连接至地，该引脚是G <sub>m</sub> 放大器的输出。
3	TH	设置启动开关工作的输入电压门限，该门限设置为1.24V。在桥式整流器输出TH和GND之间连接电阻分压器。
4	DIMOUT	输入电压较低时，DIMOUT驱动外部FET，为三端双向可控硅提供一个电阻通路； $\overline{\text{DIMOUT}}$ 还在输入电压较低时用于驱动外部FET，将编程电流设置为零。
5	GND	地。
6	CS	开关电流检测输入。
7	NDRV	开关MOSFET的栅极驱动，在NDRV和GND之间连接电阻，设置开关频率。
8	IN	输入，利用0.1 $\mu$ F或更大的陶瓷电容旁路至地。

# MAX16841

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 功能框图



## 离线式、可调光LED控制器IC

### 详细说明

MAX16841为固定频率离线式LED驱动器IC，兼容前沿三端双向可控硅调光器和后沿晶体管调光器。器件采用固定频率、平均电流模式控制架构，控制MOSFET的开关电流。此外，利用限峰比较器抑制过载和瞬变期间的峰值开关电流，限峰比较器门限为2.2V。对于有源PFC，器件采用专有的电流控制方案，将逐周期平均开关电流稳定在所设置的直流值。交流电网电压较低(100V至120V)时，器件工作在连续传导模式(CCM)；交流电网电压较高(220V至240V)时，工作在非连续传导模式(DCM)，从而获得最高转换效率。TH引脚电压超出1.24V门限时，启动开关工作。在buck配置下，设置 $V_{TH}$ 下降门限时应使输入电压超过LED串的最大正向偏压。器件配置为buck-boost或反激架构时，该门限可设置得较低。

器件还采用专有的电流检测方案调整LED电流。

在NDRV和地之间连接一个电阻用于设置器件的开关频率，频率范围在50kHz至300kHz之间。器件工作于11V至20V较宽的电源电压范围。内部开关MOSFET栅极驱动器可吸入、源出高达1A的电流，可驱动离线式LED驱动器应用中的高压MOSFET，功率高达25W。器件可配合前沿和后沿调光器使用。

其它特性包括热关断和过压保护。

### IN

器件由IN端电压供电，所有内部调节器的供电电源均来自IN。工作电压介于11V和20V之间。

### TH

TH设置开关门限，一旦TH超过1.24V将即刻启动开关操作。TH比较器具有150mV滞回。在buck配置下，设置 $V_{TH}$ 下降门限时应使输入电压超过LED串的最大正向偏压。器件配置为buck-boost架构时， $V_{TH}$ 下降门限可设置得较低。

### $\overline{DIMOUT}$

为了配合三端双向可控硅调光器正常工作，连接在调光器的负载所吸收的电流应该至少等于调光器在关闭状态下的启动电流。为确保调光器的定时电路正确工作，应始终保持一个闭合的电流通路。为满足这一条件，借助外部FET，在IN和GND之间连接一个泄流电阻。当 $V_{TH}$ 低于下降门限时， $\overline{DIMOUT}$ 驱动外部FET导通。 $V_{TH}$ 达到上升门限以上时，断开泄流电阻，以保持更高性能和效率。

### 内部振荡器

可编程器件内部振荡器的频率：50kHz至300kHz。在NDRV和GND之间连接一个电阻设置开关频率。上电时，该电阻吸入8 $\mu$ A电流。内部纹波电压与NDRV电压进行比较，确定振荡器频率。

### 频率抖动

器件具有频率加抖功能，有助于降低EMI。

### n沟道MOSFET开关驱动器(NDRV)

NDRV驱动器驱动外部n沟道开关MOSFET的栅极。NDRV在IN和GND之间切换，NDRV能够源出/吸入1A峰值电流，使得器件能够在离线式LED驱动器应用中驱动开关MOSFET。驱动外部MOSFET所消耗的平均电源电流取决于MOSFET的栅极电荷和开关频率，利用下式计算MOSFET驱动器的电源电流：

$$I_{NDRV} = Q_G \times f_{SW}$$

### 开关MOSFET电流检测(CS)

开关MOSFET检流电阻应该连接到器件的CS引脚。器件将CS信号的平均值控制在REFI电压确定的水平。在每个开关周期，器件内部提供200ns(典型值)的前沿屏蔽，避免过早关闭开关MOSFET。利用限峰比较器抑制过载和瞬变期间的峰值开关电流，限峰比较器门限为2.2V(典型值)。

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 输入电流设置(REFI)

REFI为外部基准，用于设置LED驱动器的输入电流。输入电流与REFI电压成比例。IC在该引脚上源出50 $\mu$ A电流，也可通过REFI和GND之间的电阻设置REFI引脚的电压。在内部，REFI信号下降100mV，然后衰减5倍。衰减后的信号加至内部误差放大器的正端，由该信号建立控制器的基准电压。

### 误差放大器输出(COMP)

器件包括一个内部跨导电流误差放大器， $G_m$ 典型值为150 $\mu$ S。误差放大器输出由TH比较器输出控制，TH比较器输出高电平时，误差放大器的输出连接至COMP；TH比较器输出低电平时，误差放大器从COMP断开，保留补偿电容的电荷。COMP连接到PWM比较器的正端。

器件采用平均电流模式控制架构调节输入电流。控制环路将CS信号的平均值调整在REFI电压确定的水平。控制环路包括连接在CS和GND之间的电流检测电阻( $R_{CS}$ )、跨导电流误差放大器、开关频率下提供2.4V三角波的振荡器、 $G_m$ 放大器同相输入的控制电压，以及PWM比较器。

### 过压保护输入(OVP)

该电路在反激转换器配置中用于提供LED开路保护。IN引脚连接到反激变压器的辅助绕组。LED发生开路时，IN电压升高，一旦IN电压达到22.5V (典型值)将禁止NDRV。IN电压下降2V后才重新使能NDRV。

### 短路保护

发生输出短路时，由于电感两端在开关周期关断期间没有负压，所以电感电流保持上升。这种条件下，由于电感电流高于正常工作条件下的电流，CS电压信号将达到较高峰值。一旦CS信号超过2.7V (典型值)“打嗝”式保护门限，将激活内部“打嗝”式限流电路。如果CS超过2.7V (典型值)达到3次，则停止开关操作1s (典型值)。

### 热保护

结温超过+160 $^{\circ}$ C时，器件进入热关断模式。热关断期间禁用NDRV，结温下降20 $^{\circ}$ C后从热关断模式恢复。

### 应用信息

图1所示电路是基于MAX16841的三端双向可控硅调光、PFC、非隔离buck离线式LED驱动器。元件L1、L2、L3和C1提供EMI滤波。三端双向可控硅调光开启瞬间，由于较大的浪涌电流对输入电容(C9)充电，会出现明显的振铃。振铃可能造成电源电流下降至零，导致三端双向可控硅关闭。R3、R22和C14作为阻尼器，限制浪涌电流和振铃。R3的存在使得电源效率降低，在非调光应用中可以去掉阻尼电路。启动调光1ms后，由D4、R5、C2、D3、R6、R4和Q5组成的电路控制Q1旁路R3，从而降低R3功耗，提高效率。器件启动瞬间，电容C2由D3、R6、R4和Q5形成的恒流源充电。1ms内在C2上建立足够的电压触发SCR Q1，随后通过二极管D4对C2快速放电。电阻R8、R9和R10设置开关门限。上升门限应设置在高于最大LED串的电压。输入电压低于下降门限时，DIMOUT驱动Q3 FET导通，将R7连接至二极管桥正端与GND之间，形成一条闭合回路，用于三端双向可控硅调光电路。二极管D2防止电容C9和C14通过R7放电，有助于减小三端双向可控硅开启瞬间的浪涌电流。

由R23、R24、D6和Q2组成线性稳压器，为器件提供偏压。

Buck转换器由C9、LED+、LED-、C10、L5、Q4、D10、D11和R20组成。电容C9为开关电流通路，该电容的最大值取决于所要求的输入功率因数。C9越大，输入功率因数越小。

由于buck转换器的输入电压波形为整流后的正弦波，频率为电网频率，所以LED电流的纹波为电网频率的两倍。电解电容C11和C12对这一两倍电网频率的纹波进行滤波。



## 离线式、可调光LED控制器IC

电路元件R11、R12、C15、Q6、Q7、R13和R14用于控制输入电流。Q6和Q7为匹配电阻，C15的电压代表平均输入电压。利用平均电压控制R12、R13、R14、Q6和Q7构成的电流镜电路。流入R12的电流与C15两端的电压近似成比例，

反映到Q6的集电极，从Q7的集电极吸入相同电流，流入R12。器件内部具有50μA电流源，流入R16的电流设置输入电流，或流入R20的平均电流。电路尽量维持基本恒定的电网电压输入功率。

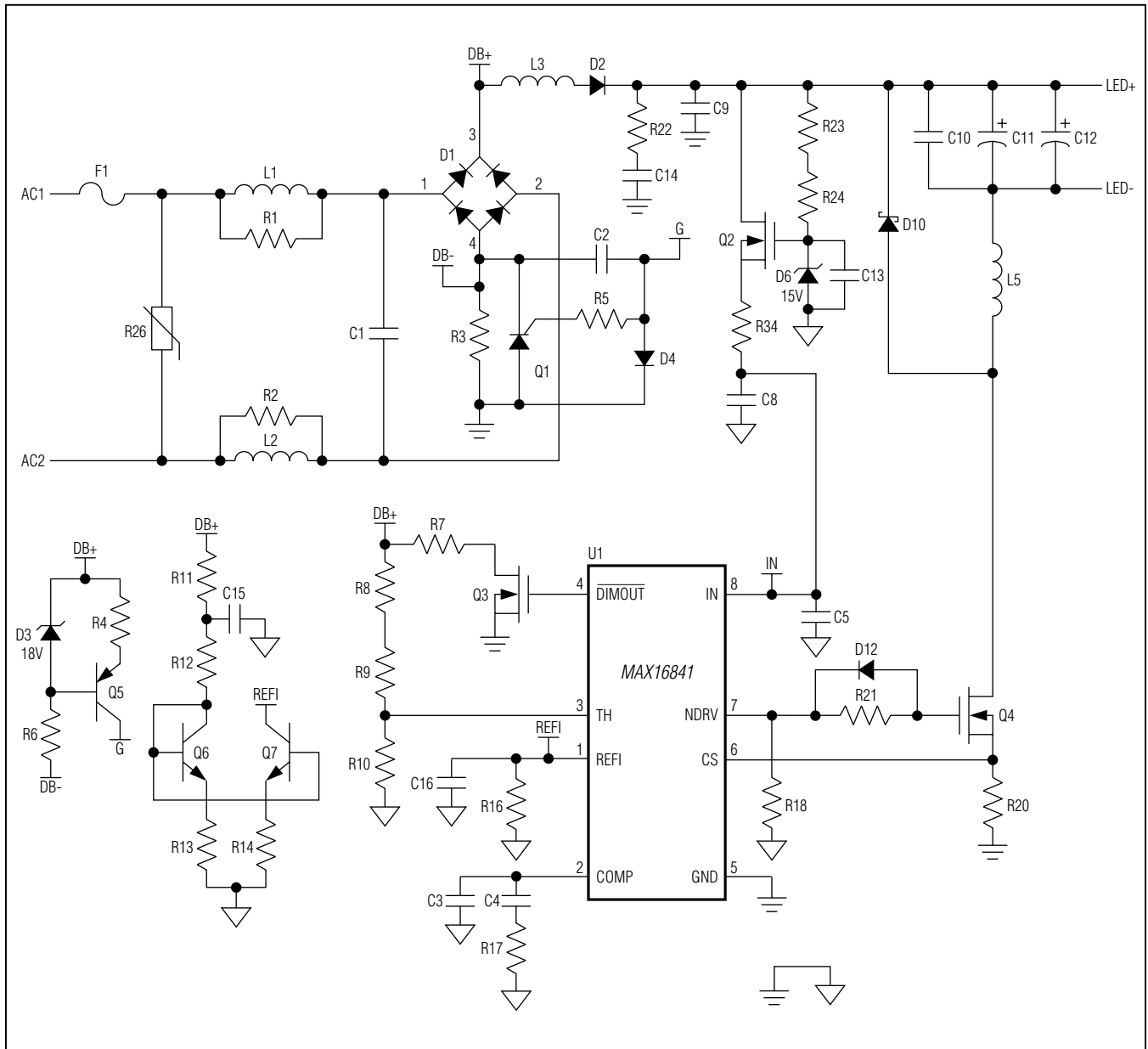


图1. 非隔离(buck)拓扑

## 离线式、可调光LED控制器IC

## 电阻R16和R20

电阻R16的平均电流为buck转换器的平均输入电流。

假设 $P_{OUT}$ 为输出功率，输入功率可由下式表示：

$$P_{IN} = \frac{P_{OUT}}{\eta}$$

$$I_{IN} = \frac{P_{IN} \times \pi}{2 \times V_M}$$

$$V_M = \sqrt{2} \times V_{INrms}$$

$$R16 = \frac{I_{IN} \times R20 + 0.1V}{10\mu A}$$

$$R_{CS} = \frac{V_{CS} \times 80\%}{I_{LP}}$$

$$I_{LP} = I_{IN} + 0.5 \times \Delta I_{Lmax}$$

$I_{LP}$ 为开关峰值电流，在最大输入电压峰值处，开关电流达到最大峰值。

$V_{CS}$ 为2.2V。允许80%容限。

## 电感选择

为了优化效率，电感L5必须工作在连续传导模式。

电感电流在最大输入电压峰值处达到最大值。假设LED串电压固定，计算最高输入电压峰值处的占空比。

$$D = \frac{V_{LED}}{\sqrt{2} \times V_{INmax}}$$

峰-峰纹波百分比介于电感电流的30%至60%之间。假设峰-峰电感电流纹波为60%，则最大电感电流由下式给出：

$$I_{Lmax} = \frac{P_{OUT} \times \pi}{2 \times V_{LED}}$$

最小电感值由下式给出：

$$L_{min} = \frac{(\sqrt{2} \times V_{INmax} - V_{LED}) \times D}{0.6 \times I_{Lmax} \times f_{SW}}$$

图2所示为PFC三端双向可控硅、可调光、隔离(反激拓扑)型离线式LED驱动器。

电路控制流过Q4 MOSFET的电流，流过Q4的电流与反激转换器的输入电流相同。输入侧电路与之前讨论的非隔离buck LED驱动器相同。启动期间，器件通过Q2、R10、R11和D8供电。从变压器的偏压绕组自举关断Q2 MOSFET，从而节省高压功耗。由R15、R16和R18设置的开关门限可低于LED串电压。

输出侧电解电容C8、C9用于对LED电流中两倍于电网频率的纹波进行滤波。

发生LED开路时，输出电容的电压升高，并反映到偏压绕组侧。

一旦偏压绕组电压高于22.5V(典型值)，则禁止NDRV，关闭Q4 MOSFET。

根据MOSFET的电压额定值选择变压器匝数比。利用下式计算原边/副边匝数比：

$$N_{PS} = \frac{0.8 \times V_{DSmax} - V_{INmax}}{V_{LEDmax}}$$

式中：

$N_{PS}$ 为原边/副边匝数比

$V_{DSmax}$ 为Q4 MOSFET的电压额定值

$V_{INmax}$ 为最大峰值输入电压

$V_{LEDmax}$ 为LED串的最大电压

考虑到变压器漏感引起的电压尖峰，取系数0.8。

利用下式计算偏压副边匝数比：

$$N_{AS} = \frac{18V}{V_{LEDmax}}$$

式中， $N_{AS}$ 为偏压副边匝数比，18V为器件的偏压。

## 离线式、可调光LED控制器IC

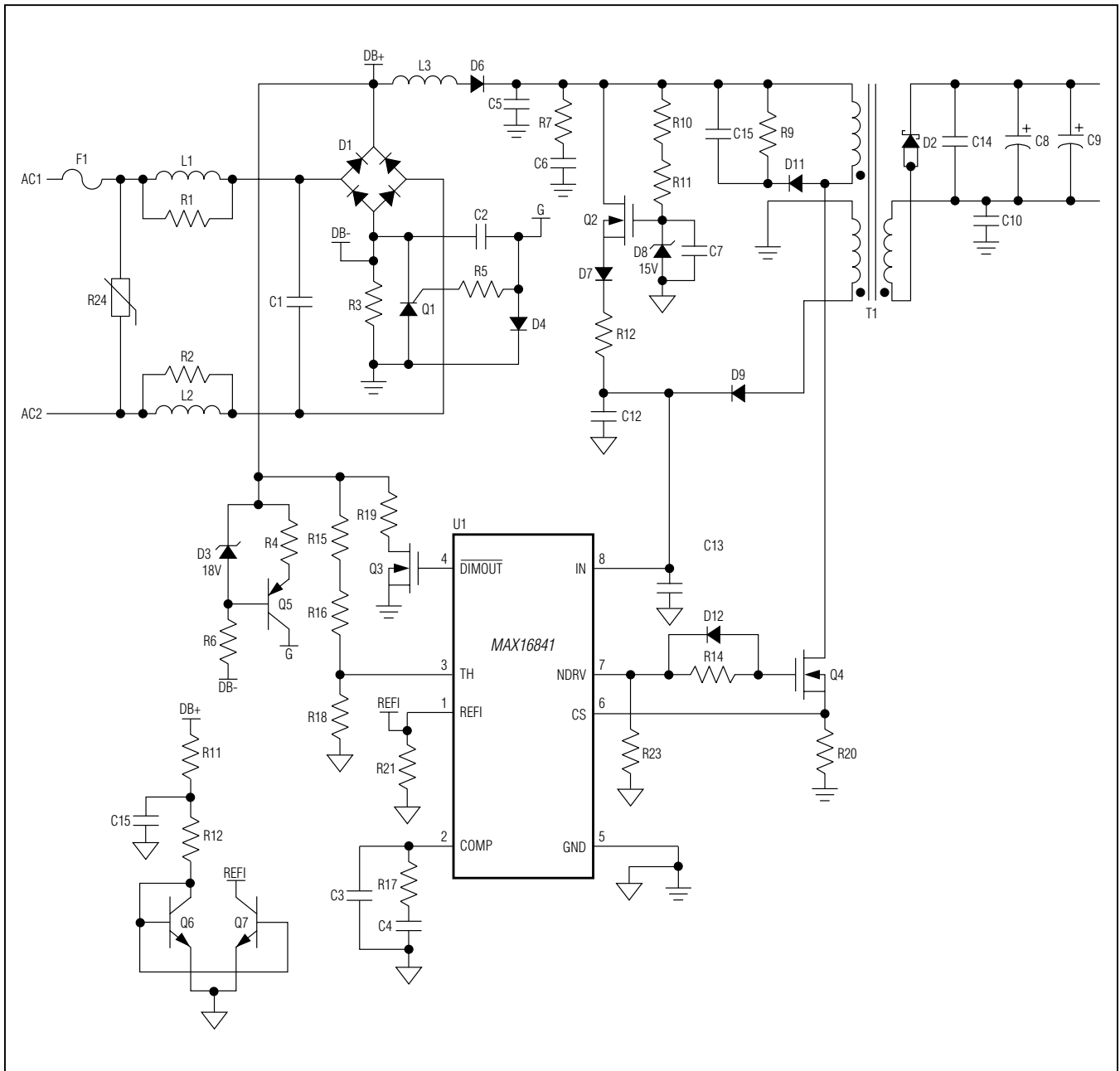


图2. 反激配置

## 离线式、可调光LED控制器IC

选择变压器励磁电感(Lm)，使变压器在交流输入高于120V时工作在DCM模式。较高电压时工作在DCM模式，有助于减小Q4 MOSFET的开关损耗。利用下式计算Lm：

$$L_m = \frac{170V \times D^2}{I_{IN} \times f_{SW} \times 2}$$

$$I_{IN} = \frac{P_{IN} \times \pi}{340V}$$

式中，D为170V直流下的开关占空比，f<sub>SW</sub>为开关频率。DCM状态下，可借助下式计算Lm的峰值电流：

$$I_P = \sqrt{\frac{2 \times I_{IN} \times V_{INmax}}{L_m \times f_{SW}}}$$

式中，V<sub>INmax</sub>为最大峰值输入电压。

## 反馈补偿

非隔离buck的环路补偿  
(R17、C3、C4)

开关转换器的小信号传递函数包含一个位于原点的极点和一个零点。零点位置与电感电流和电感值成反比。零点位置的最低频率为：

$$f_{Zmin} = \frac{V_{LED}}{2 \times \pi \times L \times I_{Lmax}}$$

设计环路补偿使环路零点接近f<sub>Zmin</sub>。将R17、C4构成的补偿零点置于f<sub>Zmin</sub>/5，R20由下式确定：

$$R17 = \frac{I_{Lmax} \times R20}{G_m \times V_{P-P}}$$

$$C4 = \frac{5}{2 \times \pi \times f_{Zmin} \times R17}$$

式中，G<sub>m</sub>为内部误差放大器的跨导，V<sub>P-P</sub>为2.4V。将R17、C3形成的补偿极点置于5 × f<sub>Zmin</sub>：

$$C3 = \frac{1}{2 \times \pi \times 5 \times f_{Zmin} \times R17}$$

反激驱动器的环路补偿  
(R17、C3、C4)

开关转换器的小信号传递函数与buck转换器的传递函数相同。零点位置与原边励磁电感和电流成反比，零点位置的最低频率为：

$$f_{Zmin} = \frac{V_{LED}}{2 \times \pi \times L_m \times I_{Lmax}} \times \frac{N_P}{N_S}$$

设计环路补偿使环路过零点接近f<sub>Zmin</sub>。将R17、C4形成的补偿零点置于f<sub>Zmin</sub>/5。R20由下式确定：

$$R17 = \frac{I_{Lmax} \times R20}{G_m \times V_{P-P}}$$

$$C4 = \frac{5}{2 \times \pi \times f_{Zmin} \times R17}$$

式中，L<sub>m</sub>为反激变压器的励磁电感，G<sub>m</sub>为内部误差放大器的跨导，V<sub>P-P</sub>为2.4V。

将R17和C3形成的补偿极点置于5 × f<sub>Zmin</sub>：

$$C3 = \frac{1}{2 \times \pi \times 5 \times f_{Zmin} \times R17}$$

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 布局建议

严谨的PCB布局是实现低开关损耗并确保低噪声、稳定工作的关键。开关转换器部分有几个节点的电压变化非常快，会对电路的敏感部件造成不利影响。

遵循以下布板设计指南有助于降低噪声：

- 1) 确保所有发热元件具有足够的散热渠道。
- 2) 将功率元件和大电流通路与敏感的模拟电路隔离开。
- 3) 在功率元件(输入滤波电容、输出滤波电容、电感、MOSFET、整流二极管和检流电阻)下方为开关转换器的功率电路布置接地区域。将GND连接至功率地，尽量靠近GND引脚。利用靠近引脚的过孔将所有接地端连接到功率地。
- 4) 电源电路有两个环路承载高频开关电流，一个环路是在MOSFET导通状态(从输入滤波电容正端，通过输出电容、电感、开关MOSFET和检流电阻，到输入电容负端)；另一个环路是在MOSFET关断状态(从输出电容负端，经过电感、整流器二极管和输出滤波电容正端)。分析这两个环路，使环路面积尽可能小。可能的话，为电路板顶层或功率元件中的开关电流提供一条连接至功率地的低阻通路，这有助于显著减小环路面积并为开关电流提供一条低电感回路。减小环路面积还能够降低开关期间的辐射。

# MAX16841

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 典型工作电路

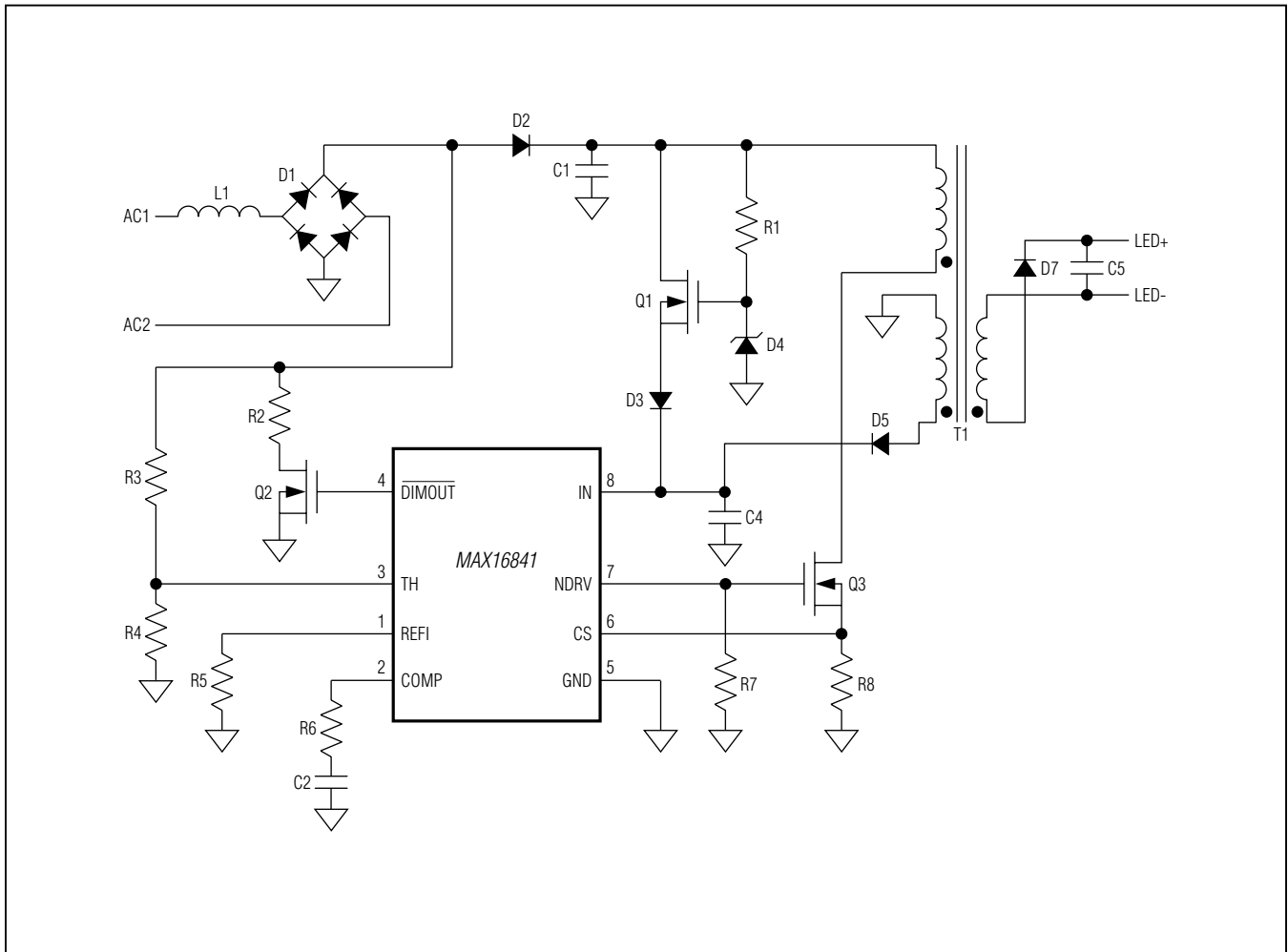


图3. 反激式LED驱动器

## 离线式、可调光LED控制器IC

典型工作电路(续)

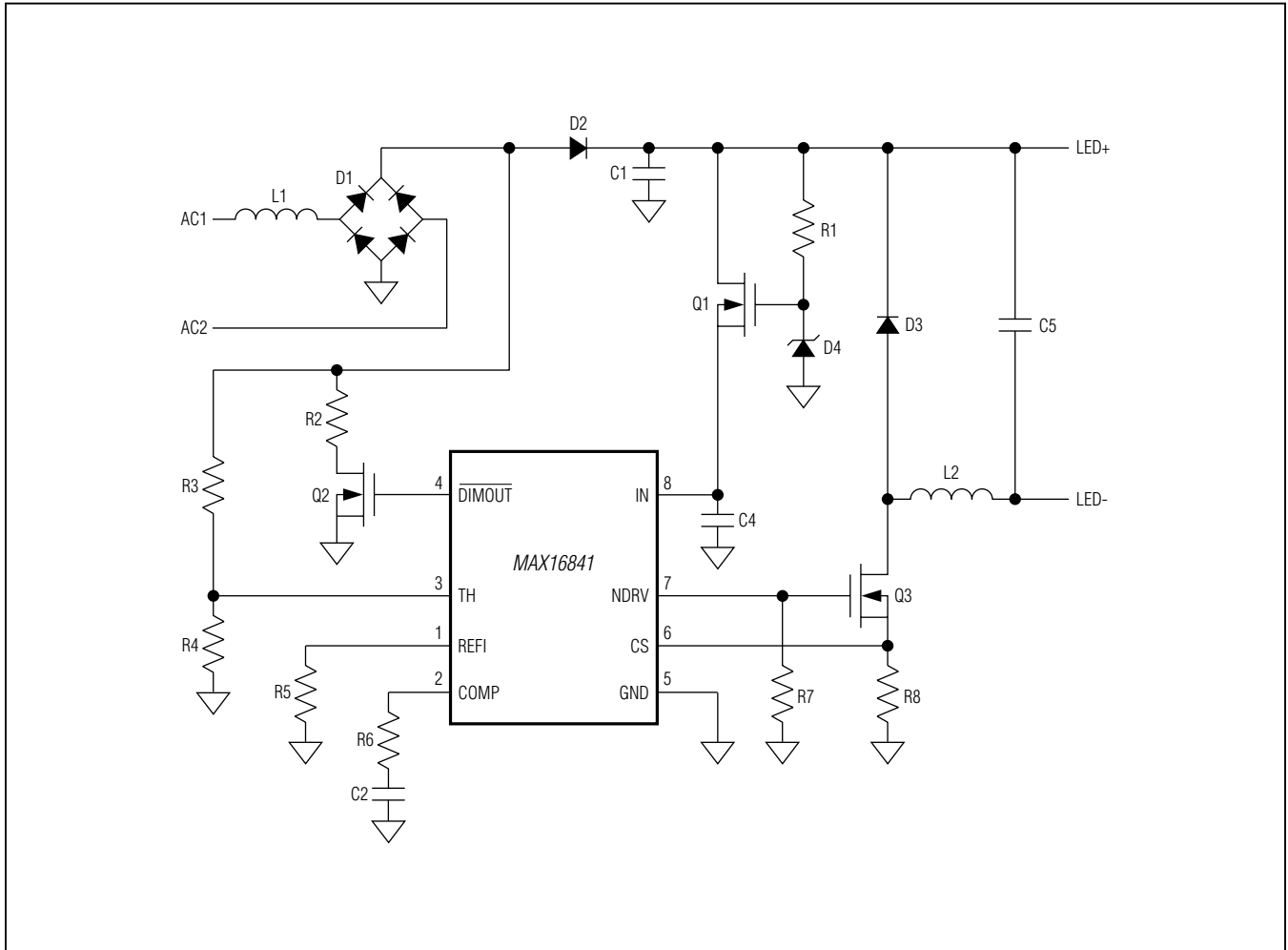


图4. Buck LED驱动器

## 离线式、可调光LED控制器IC

典型工作电路(续)

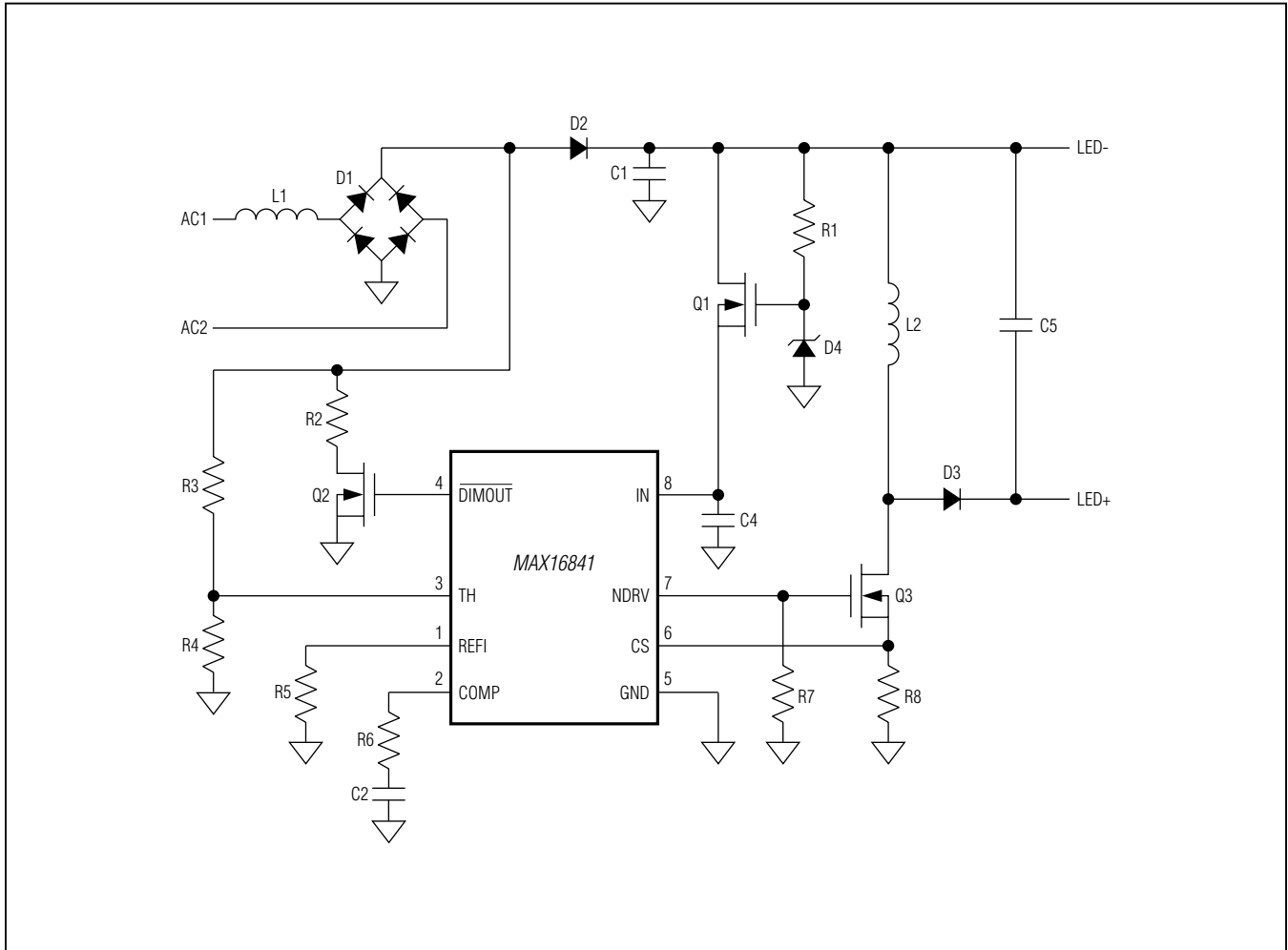


图5. Buck-boost LED驱动器



# MAX16841

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 订购信息

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX16841ASA+	-40°C to +125°C	8 SO

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

### 芯片信息

PROCESS: BiCMOS

### 封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积), 请查询[china.maxim-ic.com/packages](http://china.maxim-ic.com/packages)。请注意, 封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符, 但封装图只与封装有关, 与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
8 SO	S8+2	<a href="#">21-0041</a>	<a href="#">90-0096</a>

# MAX16841

## 离线式、可调光LED控制器IC

### 修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	10/11	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。电气特性表中列出的参数值(最小值和最大值)均经过设计验证，数据资料其它章节引用的参数值供设计人员参考。

**Maxim Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-1000**

**18**