

LYT1402-1604 LYTSwitch-1产品系列

结合PFC及恒流输出特性、支持降压式拓扑结构的单级LED驱动器IC

产品特点

单级PFC + 精确恒流输出

- 在单输入电压范围的应用中恒流调整精度为±3%
- 功率因数>0.9
- 高效率(>93%)
- 采用稳定耐用的725 V MOSFET，可提高输入电压抗浪涌性能
- 临界导通模式(CrM)降压型拓扑
- 低EMI
- 对输入电压端出现的噪声及输入电压的瞬态变化具有出色的抑制作用

设计灵活性

- 支持高端和低端降压拓扑结构
- 宽输入(90 VAC – 308 VAC)和输出电压范围工作
- 3个系列成员涵盖了全面的功率范围，用户可根据自身需求选出最佳的器件
- 电感中无需额外偏置绕组

极高可靠性

- 元件数目最少
- 全面的保护功能，故障情况下进入自动重启工作方式
 - 输入及输出过压保护(OVP)
 - 输出短路保护
 - 开环保护
- 高级的热管理机制
 - 热折返特性可确保在高温下仍能提供照明输出
 - 过热关断功能可以在故障条件提供保护

产品描述

LYTSwitch™-1产品系列非常适合单级、高功率因数、恒流、LED灯泡和灯管。

该产品系列集成了一个高压MOSFET和导通时间可变的CrM控制器。全面的保护功能加上最少的外围元件数，造就了业界领先的功率密度和功能性。该器件可用于高端或低端非隔离降压拓扑结构。

CrM控制方式可实现低开通损耗并降低输出二极管的成本（可采用较慢速的反向恢复二极管）。

LYTSwitch-1器件适合2 W至22 W的应用。参考表1中的选择指南。

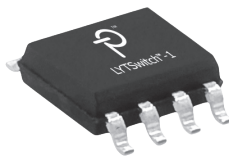


图2. SO-8 D封装

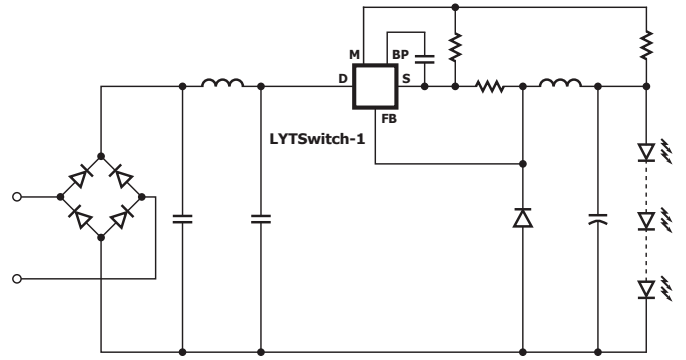


图1a. 高端降压 - 典型应用基本原理图

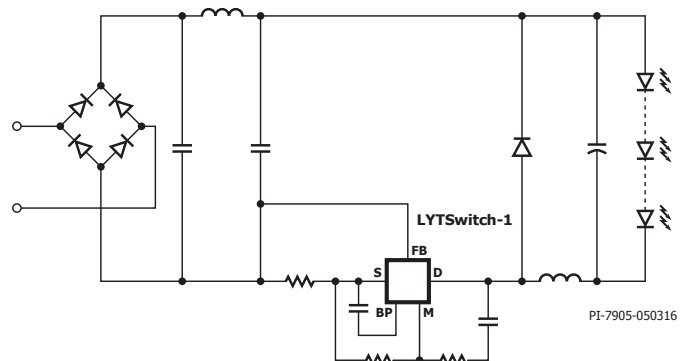


图1b. 低端降压 - 典型应用基本原理图

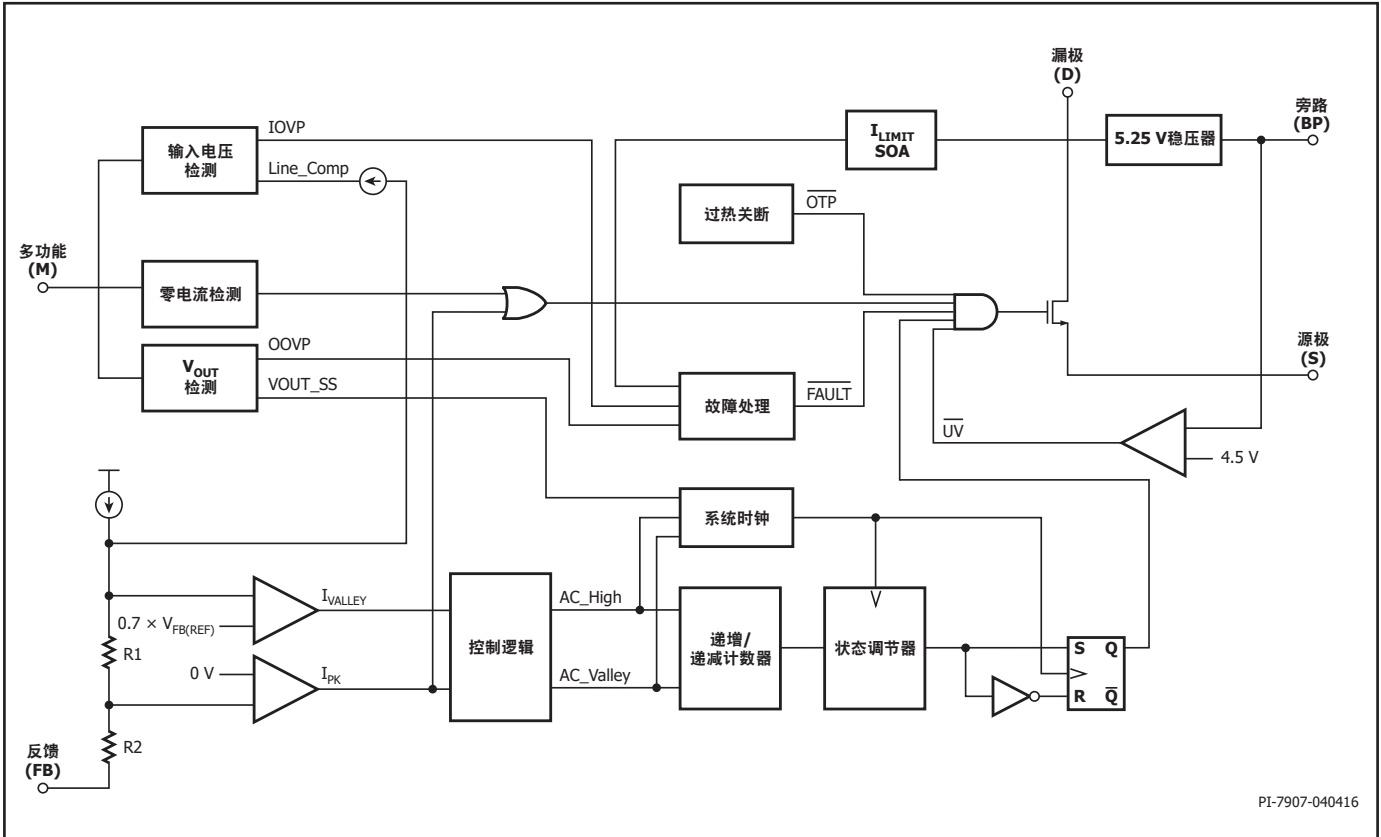
输出功率表¹

产品 ³	可采用最小的元件	
	$V_{OUT} \leq 30 V^2$	$45 V \leq V_{OUT} \leq 55 V^2$
LYT1402D	4.0 W	8.0 W
LYT1403D	7.5 W	15 W
LYT1404D	11 W	22 W
产品 ³	可实现最低的THD	
	$V_{OUT} \leq 30 V^2$	$V_{OUT} \geq 55 V^2$
LYT1602D	4.0 W	8.0 W
LYT1603D	7.5 W	15 W
LYT1604D	11 W	22 W

表1. 输出功率表（降压拓扑）

注释:

1. 最大的实际连续输出功率是在敞开放式设计及有足够的散热、环境温度为50 °C的条件下测量得到的。
2. 如果V_{OUT}降至指定电压范围内，输出功率将线性变化。
3. 封装：SO-8（D封装）。



PI-7907-040416

图3. 结构框图

引脚功能描述

旁路(BP)引脚:

提供5.25 V供电电压。

多功能(M)引脚:

模式1: FET OFF

- 通过检测电感去磁(ZCD)确保CrM模式。
- 输出过压保护检测 (V_{OUT} 额定值的120%)。
- 稳态工作电压范围为[1 V – 2.4 V]。

模式2: FET ON

- 输入过压保护。

反馈(FB)引脚:

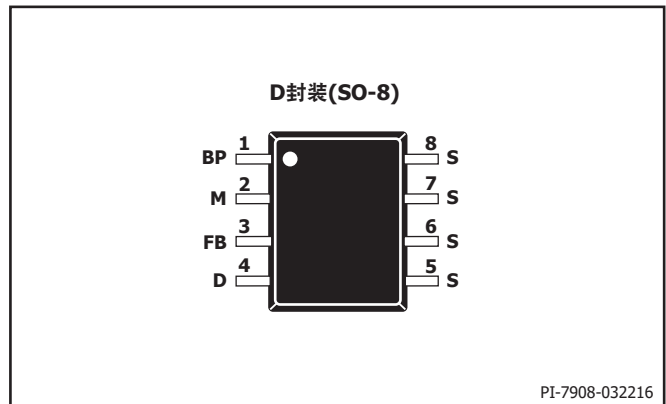
- FET电流检测采用外部电流检测电阻。
- 额定工作电压范围为[V_{FB(REF)} – 0 V]。

漏极(D)引脚:

内部MOSFET高压端。

源极(S)引脚:

功率及信号接地端。



PI-7908-032216

图4. 引脚布局

应用设计范例

宽输入电压范围的8 W灯泡驱动器 – 精确恒流、高功率因数、低ATHD设计范例(RDK-464)

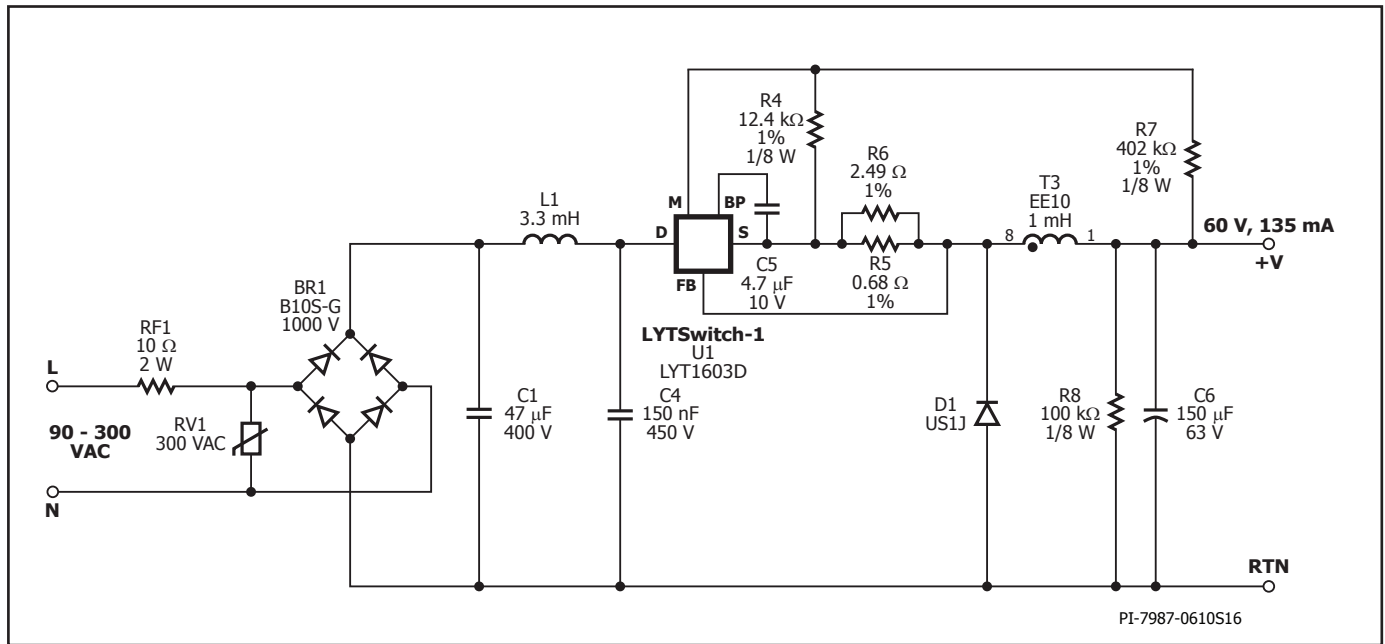


图5. RDK-464电路原理图 – 采用LYT1603D及高端降压配置的宽输入电压范围(90 – 300 V AC) 8 W (60 V/135 mA)非隔离A19 LED驱动器

图5所示电路是使用LYTSwitch-1系列IC器件LYT1603D设计而成的高端降压式电源。这款低成本的LED驱动器可在90 VAC至300 VAC的输入电压范围内为60 V LED灯串提供135 mA的输出电流。

电路描述

LYTSwitch-1是适合非隔离降压拓扑应用的SO-8封装LED驱动器控制器IC。LYTSwitch-1可提供高效率、高功率因数和精确的LED恒流调整率。该器件集成了高压725 V功率MOSFET和控制引擎，可在具有可变频率和可变导通时间的临界导通模式下对FET进行开关，实现低EMI、精确的恒流调整率、高功率因数、低THD和高效率。控制器还集成了输入及输出过压保护、热折返、过温关断、输出电路以及过流保护等保护特性。

输入级

输入可熔电阻RF1提供安全保护，还充当防止高压差模浪涌的限流元件。压敏电阻RV1用作电压箝位，可限制初级侧在雷击时的电压尖峰。该设计选用了额定电压300 VAC的元件，其710 VDC的最大箝位电压规格低于器件漏极电压(725 V)。BR1对AC输入电压进行全波整流，以实现高功率因数和低THD。为了提高抗雷击能力(例如>1 kV)，可以按相同的顺序将C1和L1放置在整流桥BR1前面，将RV1放置在BR1后面，但必须对C1使用一个安全X电容。

AC电源通过BR1进行整流，然后由输入电容C1和C4进行滤波。电容过大会降低功率因数和THD，因此将输入电容值调整到了可满足EMI要求的最小值并且留出合适的裕量。电感L1、C1和C4组成一个π型滤波器，对差模和共模传导EMI电流进行抑制。L1可使用一个至少10 kΩ(未显示)的电阻来减小滤波电感的Q因数，从而提升高频率EMI的滤波性能，而无需减小低频率噪声衰减。

LYTSwitch-1控制器级

LED驱动器电路是在临界导通模式下工作的高端降压式拓扑。在内部MOSFET导通期间，电流通过电感T3逐渐增大，将能量存储在磁场内，同时将电流供应给负载。然后在内部MOSFET关断时，电流将继续以相同的方向通过续流二极管D1流到输出负载，并且会逐渐减小。

电容C5为LYTSwitch-1 IC的旁路(BP)引脚提供局部去耦，并在开关导通期间为控制器供电。在电源关断期间，IC的内部稳压器从高压漏极(D)引脚吸收功率，为旁路电容C5充电。旁路引脚的典型电压为5.22 V。为使IC保持正常工作(特别是在死区时间内，此时 $V_{IN} < V_{OUT}$)，电容的值应足够大，才能使旁路电压高于4.5 V的 $V_{BP(RESET)}$ 复位值。如果使用陶瓷型电容X7R，旁路电容的最小推荐值为4.7 µF。

恒定的输出电流调整率通过下列方式实现：使用外部电流检测电阻(R_{FB}) $R5$ 和 $R6$ 在FET导通时间内通过反馈(FB)引脚直接检测漏极电流，并将电压降与典型绝对值为279 mV的固定内部参考电压($V_{FB(REF)}$)进行比较。 R_{FB} 可通过下列等式进行估算：

$$R_{FB} = V_{FB(REF)} / k \times I_{OUT}$$

其中： k 是 I_{PK} 与 I_{OUT} 的比值；因此LYT-14xx的 $k = 3$ ，LYT-16xx的 $k = 3.6$ 。

有必要调整 R_{FB} ，使 I_{OUT} 在额定输出LED电压下对中。

多功能(M)引脚可检测到任何输入过压故障。内部MOSFET处于导通状态时，多功能引脚从内部短路至源极(S)引脚，用以检测整流后的输入电压，从而推导出电感电压（例如， $V_{IN} - V_{OUT}$ ），从多功能引脚流出的电流由电阻 $R7$ 定义，因此输入过压检测的计算方法如下：

$$V_{LINE(OVP)} = I_{IOV} \times R7 + V_{OUT}$$

其中： $R7$ 假定为402 k $\Omega \pm 1\%$ 。

一旦检测电流超过典型值为1 mA的输入过压阈值(I_{IOV})，IC将立即停止开关并激活自动重启，为IC的内部MOSFET提供保护。

多功能(M)引脚还可以监测到输出的任何输入过压及欠压故障。内部MOSFET处于关断状态时，输出电压通过分压电阻 $R4$ 和 $R7$ 以及 $T3$ 的电感电压进行检测。发生输出开路负载时，多功能引脚的电压将突然升高。当电压超过典型值为2.4的 V_{OVP} 阈值时，IC将停止开关并激活自动重启，限制输出电压继续升高。过压切断通常设置到输出电压的120%，相当于多功能引脚的2 V目标值($V_{OUT(OVP)} = V_{OUT} \times 2.4 V / 2 V$)。如果需要，可以使用更低的多功能引脚电压目标值设置更高的过压切断。电阻 $R7$ 设置为402 k $\Omega \pm 1\%$ 固定值， $R4$ 将决定输出过压限值。只要多功能引脚电压降到典型值为1 V的欠压阈值(V_{OVP})以下，输出端的任何输出短路都会被检测到，然后IC将停止开关并激活自动重启，以限制低于1 W的平均输入功率，从而防止任何元件出现过热。

$R4$ 可按如下进行计算：

$$R4 = 2V \times R7 / (V_{OUT} - 2V)$$

这也适用于低端配置降压拓扑（参见应用指南AN-67）。

多功能(M)引脚的另一项功能是进行零电流检测(ZCD)。这是为了确保保持临界导通模式工作。当电感电压随着续流二极管(D1)导通结束而开始快速降至零时，可检测到电感消磁。

输出级

在开关关断期间，续流二极管D1对T3的电压进行整流，C6对输出进行滤波。为提高效率和实现精确的调整率，本设计选用了具有75 ns反向恢复时间(t_{RR})的超快速1 A/600 V二极管。所选取的输出电容C8的容值可确保LED纹波电流的峰峰值为平均值的30%。如果需要更低纹波的设计，可提高输出电容值。

驱动器关断后，为保证LED灯快速平滑的关断，在输出端可以使用假负载电阻R8对输出电容放电。推荐的假负载所耗散的功率应小于等于输出功率的0.5%。

设计要点

器件选择

数据手册功率表（表2）提供了在散热良好的敞开式环境器件所能提供的最大实际连续输出功率。

RDK-464是适合灯泡应用的通用输入8 W驱动器，其工作温度较高，通用输入应用需要小于25%的相对较低的THD。选用LYT1603D是基于这些条件。

输出功率表

产品	可采用最小的元件	
	$V_{OUT} \leq 30 V$	$45 V \leq V_{OUT} \leq 55 V$
LYT1402D	4.0 W	8.0 W
LYT1403D	7.5 W	15 W
LYT1404D	11 W	22 W
产品	可实现最低的THD	
	$V_{OUT} \leq 30 V$	$V_{OUT} \geq 55 V$
LYT1602D	4.0 W	8.0 W
LYT1603D	7.5 W	15 W
LYT1604D	11 W	22 W

表2. 输出功率表

磁芯的选择

磁芯为铁氧体磁芯材料的小尺寸EE10，具有敞开的绕线窗口，可为绕组提供更好的对流冷却，从而帮助散热。

为确保获得正确的变压器设计和精确的输出电流调整率，建议使用位于PI Expert网站(<https://piexpertonline.power.com/site/login>)的LYTSwitch-1 PIXIs设计表格来计算变压器参数。

EMI设计要点

总的输入电容容量影响PF和THD性能 – 容值越大，性能越差。LYTSwitch-1的控制引擎允许在临界导通模式下以可变频率进行工作，可变导通时间可实现较低的EMI，从而可使用较小的简单的 π 型滤波器。同时磁性元件的结构也可大大简化，主绕组在绕制过程中可以一次性自动绕制完成，制造成本大大降低。推荐的EMI滤波器位置位于桥式整流管后面。这样即可使用常规的薄膜电容。如果滤波器位于整流桥前面则需要使用安规认证的X电容，从而大大增加成本。

散热及使用寿命考量

照明应用对驱动器提出了较高的散热挑战。在很多情况下，LED负载本身的功耗大小决定了驱动器的工作环境温度。评估散热情况时应将驱动器置于最终采用的外壳中进行。温度对驱动器和LED的使用寿命有直接的影响。温度每升高10 °C，元件寿命就会缩短一半。因此，必须检验并优化所有元件的工作温度。

PCB布局要点

在图6中，EMI滤波元件应集中在一起放置，以提升滤波器的效果。将EMI滤波元件C1及L1的位置应尽可能远离电路板上的任何开关节点（特别是U1漏极节点）、输出二极管(D1)和变压器(T3)。

布板时应特别小心地放置与反馈回路输入信号有关的元件 – 任何耦合至U1信号引脚端的高频率噪声都可能影响系统的正常工作。RDK-464中的关键元件是R4、R5、R6、R7及C5。强烈推荐将这些元件放置在非常靠近U1引脚的位置（这样才能保证走线最短。较长的走线，类似于天线，会拾取噪声），但尽可能远离电路板中的任何高压及大电流节点，以避免噪声耦合。

旁路供电电容C5应直接跨接于U1的旁路引脚和源极引脚之间，以便有效地去耦滤波。

如图6所示，减小以下开关电路元件所构成的环路面积可减少EMI的产生。

- 由变压器绕组(T3)、续流整流二极管(D1)和输出电容(C6)形成的环路面积。
- 由输入电容(C4)、U1内部MOSFET、续流整流二极管(D1)和检测电阻(R5)形成的环路面积。

LYTSwitch-1低端配置

在图8中，LYTSwitch-1采用低端降压配置，地电位源极引脚用于散热。这样设计师可将源极的铺铜面积最大化，进行良好的散热，但不会担心产生过高的EMI。

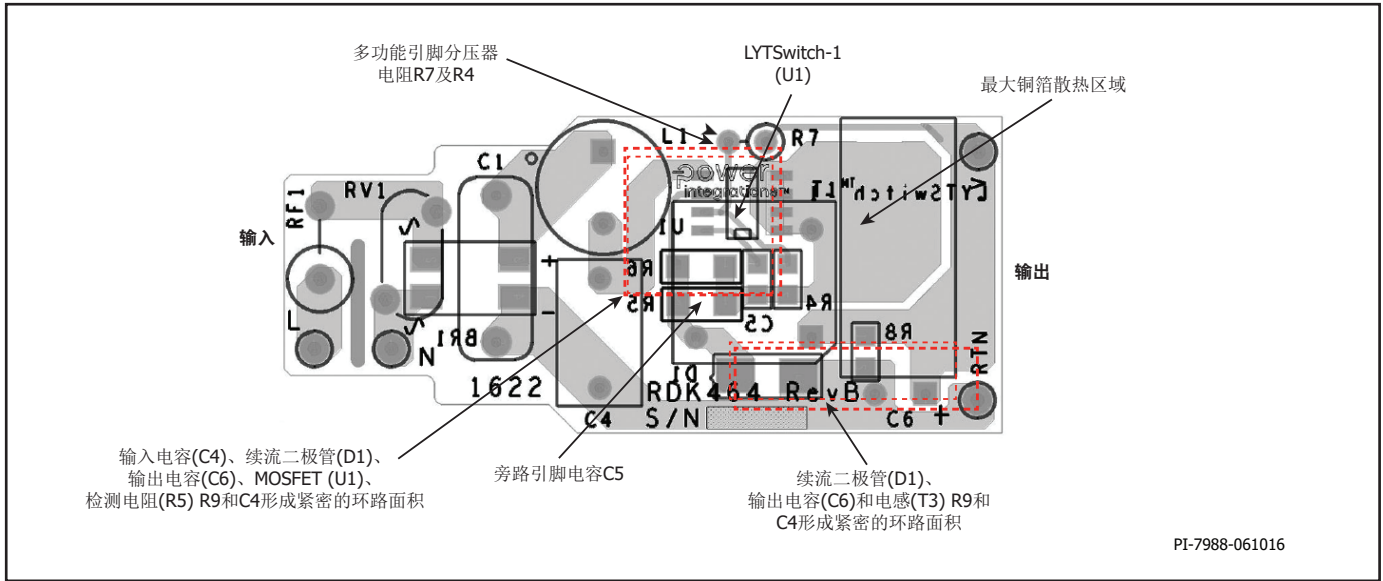


图6. 设计范例RDK-464的PCB布局 — 关键环路面积，采用LYTSwitch-1和高端降压配置

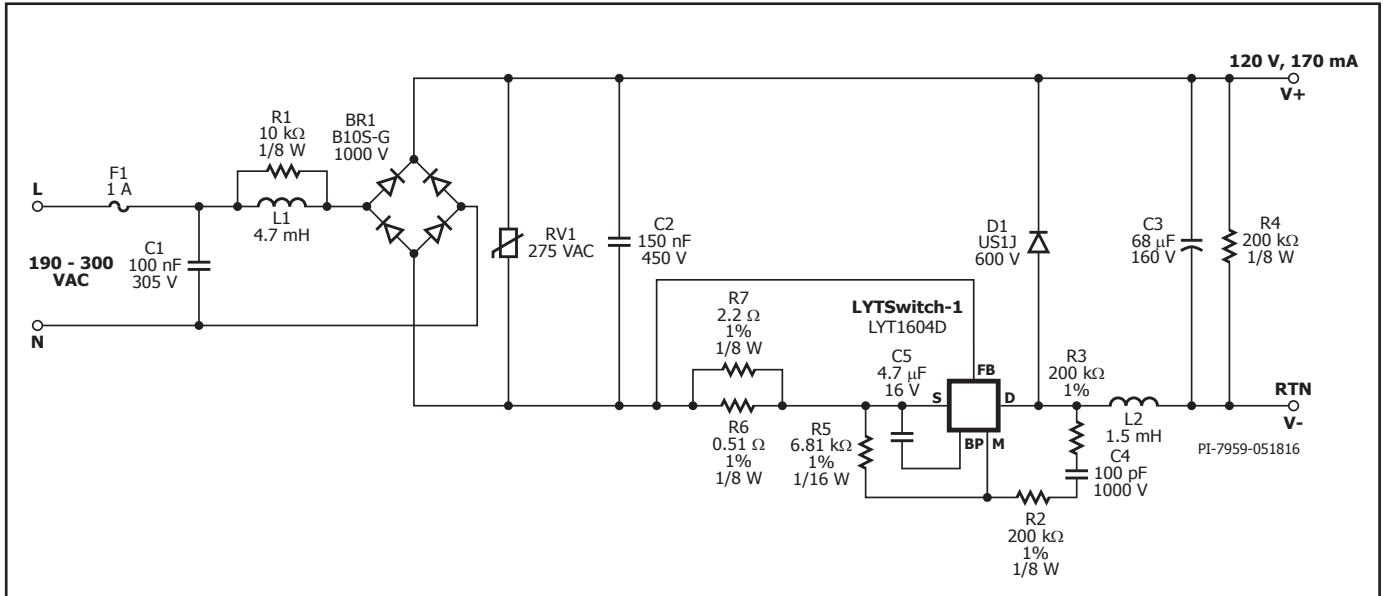


图7. DER-548电路原理图 — 采用LYT1604D的20 W (120 V/170 mA)灯管非隔离LED驱动器，高输入电压范围为190 – 300 VAC

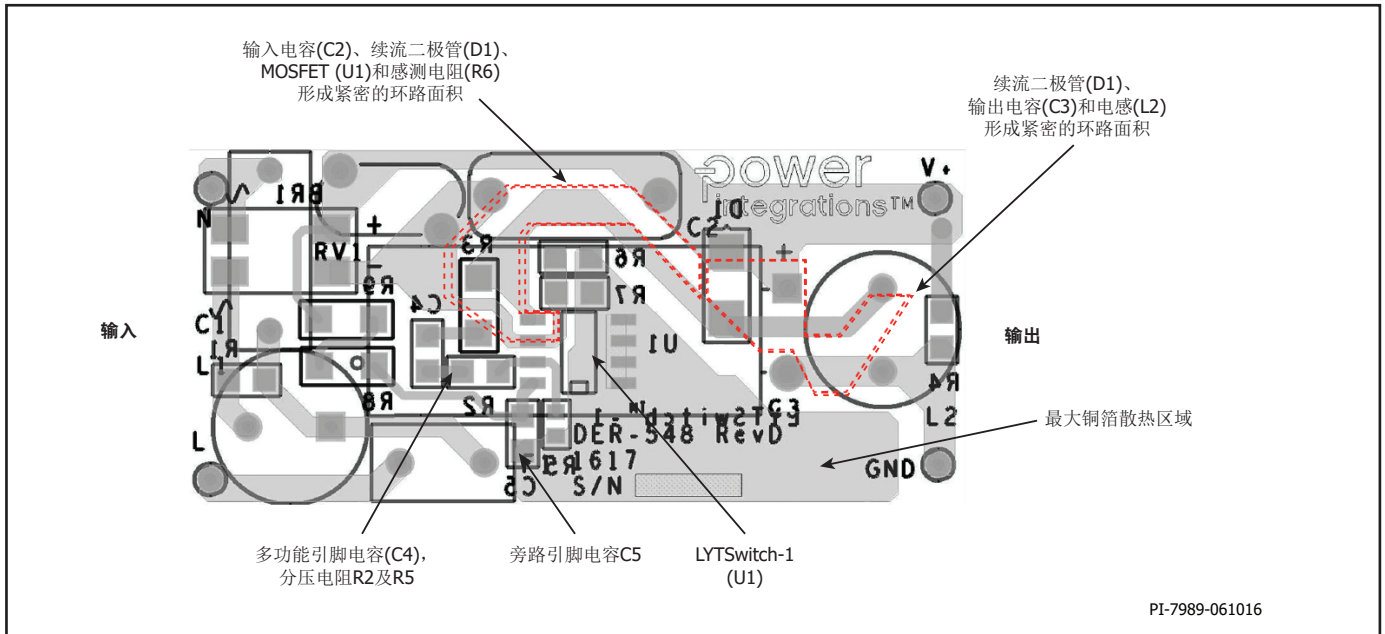


图8. 设计范例DER-548的PCB布局 — 关键元件及环路面积, 采用LYTSwitch-1和低端降压配置

由于开关MOSFET以接地作为参考点, 低端降压配置还具有可使用低成本的市售标准工字型电感的优势, 如设计范例DER-548中所示。需要添加一个小容量电容C4 (图7), 用以将输出电压的高压参考信号通过电阻分压器网络R2、R3及R5耦合至IC的多功能引脚。根据模拟计算和测量结果, 100 pF的电容量是在开关关断期间的交流电输入电压抑制与输出电压平坦度之间的良好折中。根据电容公差, 可以使用68 pF至150 pF的范围。

设计工具

有关设计工具的最新信息, 请浏览Power Integrations的网站:
www.power.com

LYTSwitch-1 PIXIs设计表格位于PI Expert网站:
<https://piexpertonline.power.com/site/login>

快速设计校验

最大漏极电压

确认峰值漏极电压应力(VDS)在包括启动和故障条件在内的所有工作条件下都不超过725 V。

最大漏极电流

测量所有工作条件 (包括启机和故障条件) 下的峰值漏极电流。查找变压器饱和 (通常在最高工作环境温度下出现)。确认峰值电流小于数据手册中规定的绝对最大额定值。

温升检查

在最大输出功率、最小和最大输入电压及最高环境温度条件下, 检验LYTSwitch-1、变压器、输出二极管以及输出和输入电容是否超过元件的温度规格。

绝对最大额定值^(1,3)

漏极引脚电压:	LYT1x0x.....	-0.3 V到725 V
漏极引脚峰值电流:	LYT1x02	1.05 A (1.3 A) ⁽¹⁾
	LYT1x03	2.1 A (2.6 A) ⁽¹⁾
	LYT1x04	2.8 A (3.5 A) ⁽¹⁾
旁路引脚电压.....		-0.3 V到6.0 V
多功能反馈引脚电压.....		-0.45 V到7.0 V ⁽²⁾
引线温度		260 °C
存储温度		-65 °C到150 °C
工作结温		-40到150 °C ⁽⁴⁾

注释:

- 当漏极电压同时低于400 V时（对于725 V集成MOSFET），可允许更高的峰值漏极电流（括号内）。
- 源极引脚开路时，检测到反馈引脚与源极引脚之间的电压差为-0.7 V，并且性能未下降。
- 在短时间内施加器件允许的绝对最大额定值不会引起产品永久性的损坏。但长时间用在器件允许的最大额定值时，会对产品的可靠性造成影响。
- 通常由内部电路控制。

热阻

热阻: SO-8封装:

(θ_{JA})	100 °C/W ⁽²⁾ , 80 °C/W ⁽³⁾
(θ_{JC}) ⁽¹⁾	30 °C/W

注释:

- 在靠近塑料表面的源极引脚测得。
- 焊在0.36平方英寸(232 mm²)、2盎司(610 g/m²)铜箔区域，无外部散热片。
- 焊在1平方英寸(645 mm²)、2盎司(610 g/m²)铜箔区域。

参数	符号	条件			最小值	典型值	最大值	单位
		源极 = 0 V $T_J = -40\text{ °C}$ 到 125 °C (除非另有说明)						
控制功能								
最小开关频率	f_{MIN}			18	20	22		kHz
开关最长导通时间	$T_{ON(MAX)}$			37.5	40	45		μs
开关最短导通时间	$T_{ON(MIN)}$			1.012	1.1	1.25		μs
反馈引脚参考电压	$V_{FB(REF)}$		$T_J = 25\text{ °C}$ 见注释C	-285	-279	-273		mV
死区时间检测阈值	$V_{TH(DZ)}$				$0.3 \times V_{FB(REF)}$			V
最大恒流区域	$T_{CC(MAX)}$				6			ms
强制最小恒流区域	$T_{CC(MIN)}$				1.2			ms
旁路引脚供电电流	I_{SBY}	待机 (MOSFET未开关)			180			μA
	I_{DSS}	MOSFET开关	LYT1x02		680			μA
			LYT1x03		785			
		LYT1x04		850				
旁路引脚充电电流	I_{CH1}	$V_{BP} = 0.0\text{ V}, V_{DS} \geq 36\text{ V}$		-10	-4.5			mA
	I_{CH2}	$V_{BP} = 5.0\text{ V}, V_{DS} \geq 36\text{ V}$		-6	-2			mA
旁路引脚电压	V_{BP}			5.075	5.22	5.35		V

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
		源极 = 0 V $T_J = -40\text{ }^\circ\text{C}$ 到 $125\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有说明)					
控制功能 (续上)							
旁路引脚分流电压	$V_{BP(SHUNT)}$			5.2	5.39	5.55	V
旁路引脚上电复位阈值电压	$V_{BP(RESET)}$			4.35	4.5	4.65	V
电路保护							
自动重新启动限流点	$I_{LIMIT(AR)}$	$di/dt = 277\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LYT1x02	0.59	0.65	0.70	A
		$di/dt = 446\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LYT1x03	1.06	1.15	1.24	
		$di/dt = 662\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LYT1x04	1.61	1.75	1.88	
故障最小开关导通时间	$T_{FAULT(MIN)}$				250	400	ns
自动重新启动	$T_{AR(OFF)1}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$			100		ms
	$T_{AR(OFF)2}$				1000		
输入过压阈值	I_{IOV}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		0.9	1.0	1.1	mA
多功能引脚自动重新启动阈值电压 (输出过压保护)	V_{OOV}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		2.3	2.4	2.48	V
多功能引脚欠压阈值 (输出短路)	V_{OUV}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 见注释B		0.91	0.95	0.99	V
折返时结温度	T_{FB}	见注释B		138	145	152	$^\circ\text{C}$
热关断温度	T_{SD}	见注释A			160		$^\circ\text{C}$
热关断迟滞	$T_{SD(H)}$	见注释A			75		$^\circ\text{C}$

参数	符号	条件 源极 = 0 V $T_J = -40\text{ }^\circ\text{C}$ 到 $125\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有说明)		最小值	典型值	最大值	单位
输出							
导通电阻	$R_{DS(ON)}$	LYT1x02 $I_D = 91\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		9.2	10.6	Ω
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		14.0	16.1	
		LYT1x03 $I_D = 139\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		4.5	5.2	
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		6.8	7.8	
		LYT1x04 $I_D = 182\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		3.4	3.9	
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		5.1	5.8	
关断状态漏极漏电流	I_{DSS1}	$V_{BP} = 5.25\text{ V}$, $V_{DS} = 580\text{ V}$ $T_J = 125\text{ }^\circ\text{C}$	LYT1x02			40	μA
			LYT1x03			55	
			LYT1x04			70	
击穿电压	BV_{DSS}	LYT1x0x		725			V

注释:

- A. 由设计保证。
- B. 此参数依据实际特性得到。非生产环境测试。
- C. 所有元件在生产中进行独立调整, 以提供最佳的恒流精度。

典型性能特性

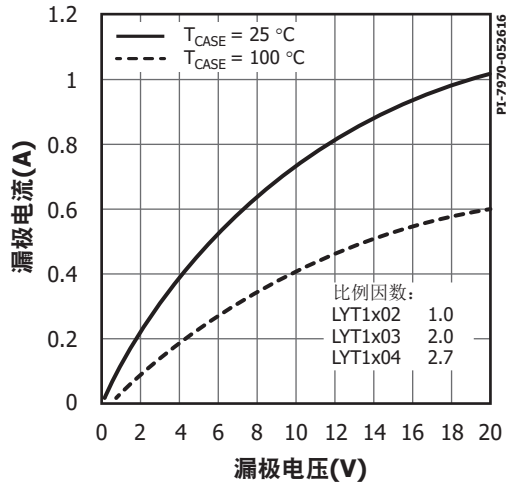


图1. 漏极引脚电流相对于漏极引脚电压的变化

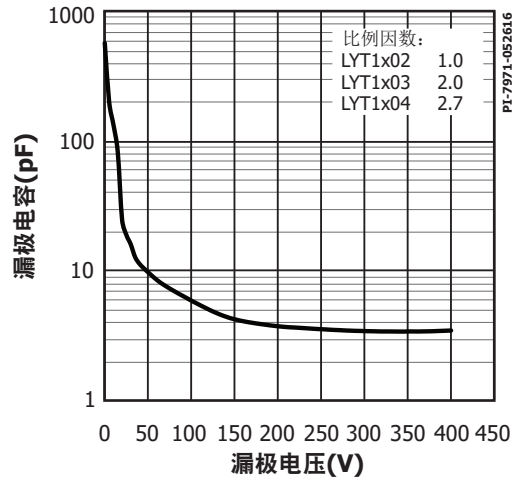


图2. 漏极引脚电容相对于漏极引脚电压的变化

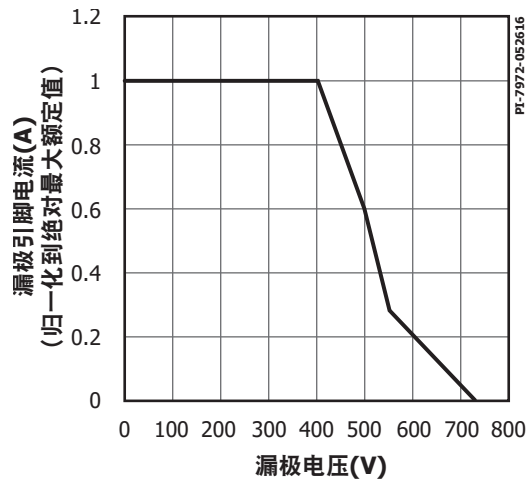
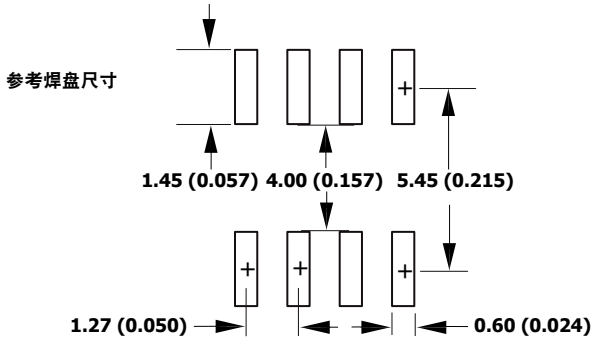
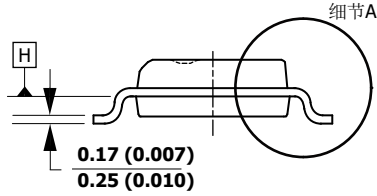
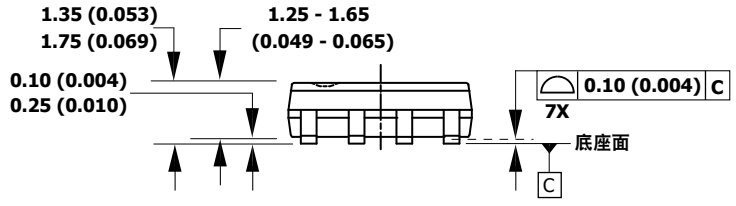
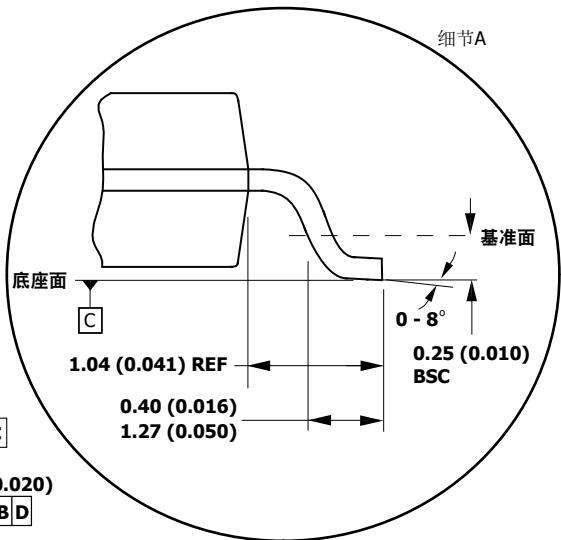
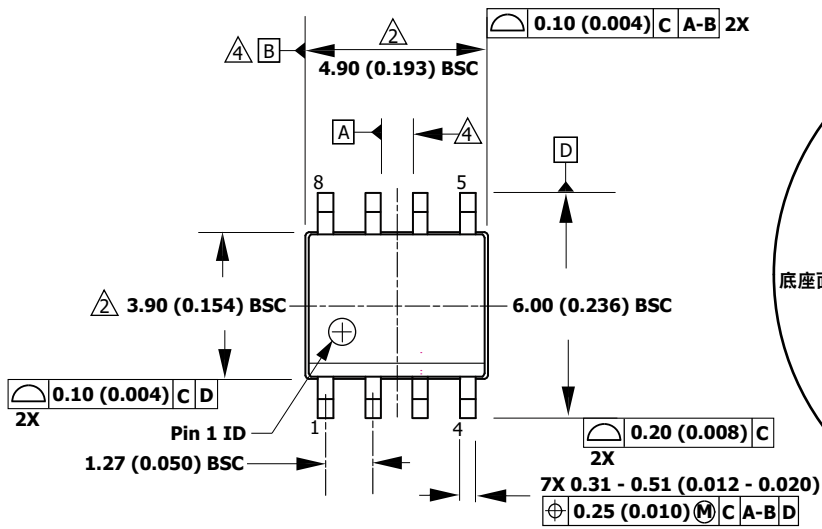


图3. 最大容许漏极引脚电流相对于漏极引脚电压的变化

SO-8 (D封装)



- 注释:
1. JEDEC参考: MS-012.
 2. 封装外形不包括模具毛边和金属毛刺。
 3. 封装外形不包括镀层厚度。
 4. 基准A及B将在基准面H决定。
 5. 控制尺寸以毫米(mm)为单位。英寸尺寸在括号内显示。角度以度表示。

D08A

PI-5615-020515

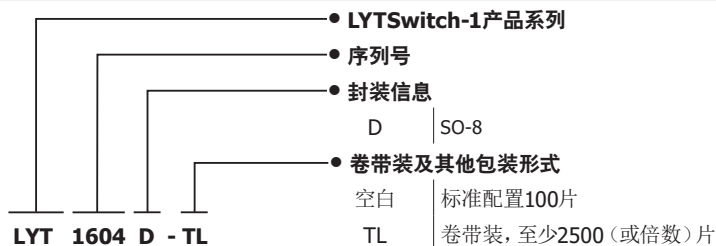
MSL信息

元件型号	MSL等级
LYT1402D	1
LYT1403D	1
LYT1404D	1
LYT1602D	1
LYT1603D	1
LYT1604D	1

ESD及门锁信息

测试	条件	结果
125 °C下锁存	JESD78D	> ±100 mA或> 1.5 × V(max), 所有引脚
人体模型ESD	ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2012	> ±2000 V, 所有引脚
机器模型ESD	JESD22-A115CA	> ±200 V, 所有引脚
充电器件模型ESD	JESD22-C101	> ±500 V, 所有引脚

元件订购信息



注释

修订版本	注释	日期
A	代码S。	05/16
B	代码A。更新了参数表中的待定内容。更新了 $U_{FB(REF)}$ 、 $T_{CC(MAX)}$ 、 I_{DSS} 、 V_{OUV} 参数中的典型值。新增了典型性能特性和应用部分。	07/16

有关最新产品信息, 请访问: www.power.com

Power Integrations reserves the right to make changes to its products at any time to improve reliability or manufacturability. Power Integrations does not assume any liability arising from the use of any device or circuit described herein. POWER INTEGRATIONS MAKES NO WARRANTY HEREIN AND SPECIFICALLY DISCLAIMS ALL WARRANTIES INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, AND NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS.

Patent Information

The products and applications illustrated herein (including transformer construction and circuits external to the products) may be covered by one or more U.S. and foreign patents, or potentially by pending U.S. and foreign patent applications assigned to Power Integrations. A complete list of Power Integrations patents may be found at www.power.com. Power Integrations grants its customers a license under certain patent rights as set forth at <http://www.power.com/ip.htm>.

Life Support Policy

POWER INTEGRATIONS PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF POWER INTEGRATIONS. As used herein:

1. A Life support device or system is one which, (i) is intended for surgical implant into the body, or (ii) supports or sustains life, and (iii) whose failure to perform, when properly used in accordance with instructions for use, can be reasonably expected to result in significant injury or death to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

The PI logo, TOPSwitch, TinySwitch, SENZero, SCALE-iDriver, Qspeed, PeakSwitch, LYTSwitch, LinkZero, LinkSwitch, InnoSwitch, HiperTFS, HiperPFS, HiperLCS, DPA-Switch, CAPZero, Clampless, EcoSmart, E-Shield, Filterfuse, FluxLink, StakFET, PI Expert and PI FACTS are trademarks of Power Integrations, Inc. Other trademarks are property of their respective companies. ©2016, Power Integrations, Inc.

Power Integrations全球销售支持网络

全球总部

5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA.
Main: +1-408-414-9200
Customer Service:
Phone: +1-408-414-9665
Fax: +1-408-414-9765
e-mail: usasales@power.com

中国 (上海)

徐汇区漕溪北路88号圣爱广场
1601-1603室
上海 | 中国, 200030
电话: +86-21-6354-6323
传真: +86-21-6354-6325
电子邮箱: chinasales@power.com

中国 (深圳)

南山区科技南八路二号豪威科技大厦
17层
深圳 | 中国, 518057
电话: +86-755-8672-8689
传真: +86-755-8672-8690
电子邮箱: chinasales@power.com

德国

Lindwurmstrasse 114
80337 Munich
Germany
Phone: +49-895-527-39110
Fax: +49-895-527-39200
e-mail: eurosales@power.com

德国

HellwegForum 1
59469 Ense
Germany
Tel: +49-2938-64-39990
e-mail: igbt-driver.sales@power.com

印度

#1, 14th Main Road
Vasanthanagar
Bangalore-560052 India
Phone: +91-80-4113-8020
Fax: +91-80-4113-8023
e-mail: indiasales@power.com

意大利

Via Milanese 20, 3rd. Fl.
20099 Sesto San Giovanni (MI) Italy
Phone: +39-024-550-8701
Fax: +39-028-928-6009
e-mail: eurosales@power.com

日本

Kosei Dai-3 Bldg.
2-12-11, Shin-Yokohama,
Kohoku-ku
Yokohama-shi, Kanagawa
222-0033 Japan
Phone: +81-45-471-1021
Fax: +81-45-471-3717
e-mail: japansales@power.com

韩国

RM 602, 6FL
Korea City Air Terminal B/D, 159-6
Samsung-Dong, Kangnam-Gu,
Seoul, 135-728, Korea
Phone: +82-2-2016-6610
Fax: +82-2-2016-6630
e-mail: koreasales@power.com

新加坡

51 Newton Road
#19-01/05 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
Phone: +65-6358-2160
Fax: +65-6358-2015
e-mail: singaporesales@power.com

中国台湾

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1
Nei Hu Dist.
Taipei 11493, Taiwan R.O.C.
Phone: +886-2-2659-4570
Fax: +886-2-2659-4550
e-mail: taiwansales@power.com

英国

Cambridge Semiconductor,
a Power Integrations company
Westbrook Centre, Block 5, 2nd Floor
Milton Road
Cambridge CB4 1YG
Phone: +44 (0) 1223-446483
e-mail: eurosales@power.com