

LinkSwitch-XT2SR产品系列

具有集成725V/900V初级MOSFET、低空载功耗和同步整流功能的高效率恒压离线反激式开关IC

产品特点

适合非隔离应用

- 具有SR驱动器和集成3.3V LDO (uVCC)、元件数非常少的开关电源解决方案
- 可在整个负载范围内实现恒定的高效率
- 恒压精度极高，不受变压器设计或外围元件的影响
- 默认5V输出电压，无需任何外围反馈元件。
- 使用可选的反馈引脚，实现VOUT可调
- 简单的双绕组变压器
- 紧凑型封装可减少PCB面积

EcoSmart™ – 高效节能

- 230VAC输入下空载功耗小于5mW
- 使设计能够轻松符合全球能效标准
- 在5V输出电压下，满载效率高达90%

先进的保护/安全特性

- 带滞回的过温度保护(OTP)
- 通过VOUT引脚提供输出过压保护
- 扩大了漏极与其他引脚间的爬电距离，提高了应用的可靠性
- 集成725V额定电压MOSFET，具有出色的抗浪涌性能
 - 900V额定电压开关，适合实现工业电源设计和更大安全边距的设计
- 元件数目极少，增加可靠性
- 支持使用单面PCB板和全部采用贴片元件的设计

环保封装

- 无卤素且符合RoHS标准

支持应用领域

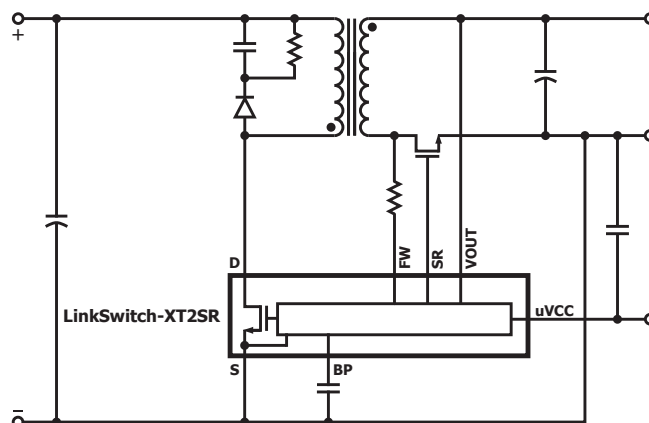
- 家电、智能家居和商业自动化以及工业系统中的单路输出和多路输出电源

描述

LinkSwitch-XT2SR产品系列可大幅提高家电、消费产品和工业应用中的辅助电源的效率。这款先进的反激式控制器非常适合具有5V高电流输出的非隔离设计，满载效率可达90%以上。在整个负载范围内都能保持高效率，在100mW负载时效率>85%。空载功耗<5mW。默认5V主输出可通过可选的外部反馈电阻进行调节。

启动和正常工作所需的电源由漏极和VOUT引脚提供，无需偏置绕组和相关电路。

由于采用薄型SO-16封装，且所需外围元件数目非常少，使得LinkSwitch-XT2SR IC成为紧凑型电源设计的理想之选。



PI-9679-011823

图1. LinkSwitch-XT2SR IC的典型应用原理图

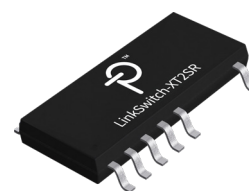


图2. 紧凑型SO-16B封装（D封装）

最大输出功率对照表

产品	敞开式 ^{1,2}	
	230VAC	85-265VAC
725V MOSFET	230VAC	85-265VAC
LNK3771D	7W	6W
LNK3772D	12W	10W
LNK3773D	15W	12W
900V开关	230VAC	85-484VAC
LNK3792D	12W	10W

表1. 输出功率对照表

注释：

1. 最小峰值功率。
2. 最大输出功率因设计要求不同而有所差异。塑封体温度必须<125°C。

引脚功能描述

反馈(FB)引脚 (引脚1)

(可选引脚)与外部电阻分压器网络连接,以设置输出电压。使用内部电阻分压器网络提供默认的5V输出时,在应用电路板上将此脚短接到地。

输出电压(VOUT)引脚 (引脚2)

直接连接至输出电压,为控制器提供供电电流。

同步整流(SR)引脚 (引脚3)

外部SR FET的栅极驱动。请注意,SR引脚应用于驱动SR FET,不能与地短路或悬空。

正激(FW)引脚 (引脚4)

变压器输出绕组开关节点的连接点,为SR驱动控制提供检测。

源极(S)引脚 (引脚5)

该源极引脚必须接地。

漏极(D)引脚 (引脚8)

该引脚是功率开关的漏极连接点。

源极(S)引脚 (引脚9-14)

这些组合在一起,以提供更好的散热路径。

外部供电(μ VCC)引脚 (引脚15)

3.3V输出可为外部控制器供电。

电源旁路(BP)引脚 (引脚16)

该引脚是外部旁路电容的连接点,用于为IC供电。

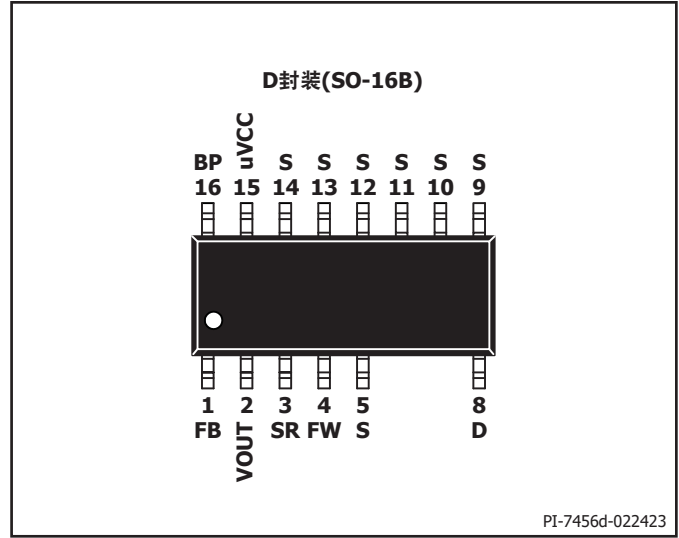


图 3. 引脚布局

应用范例

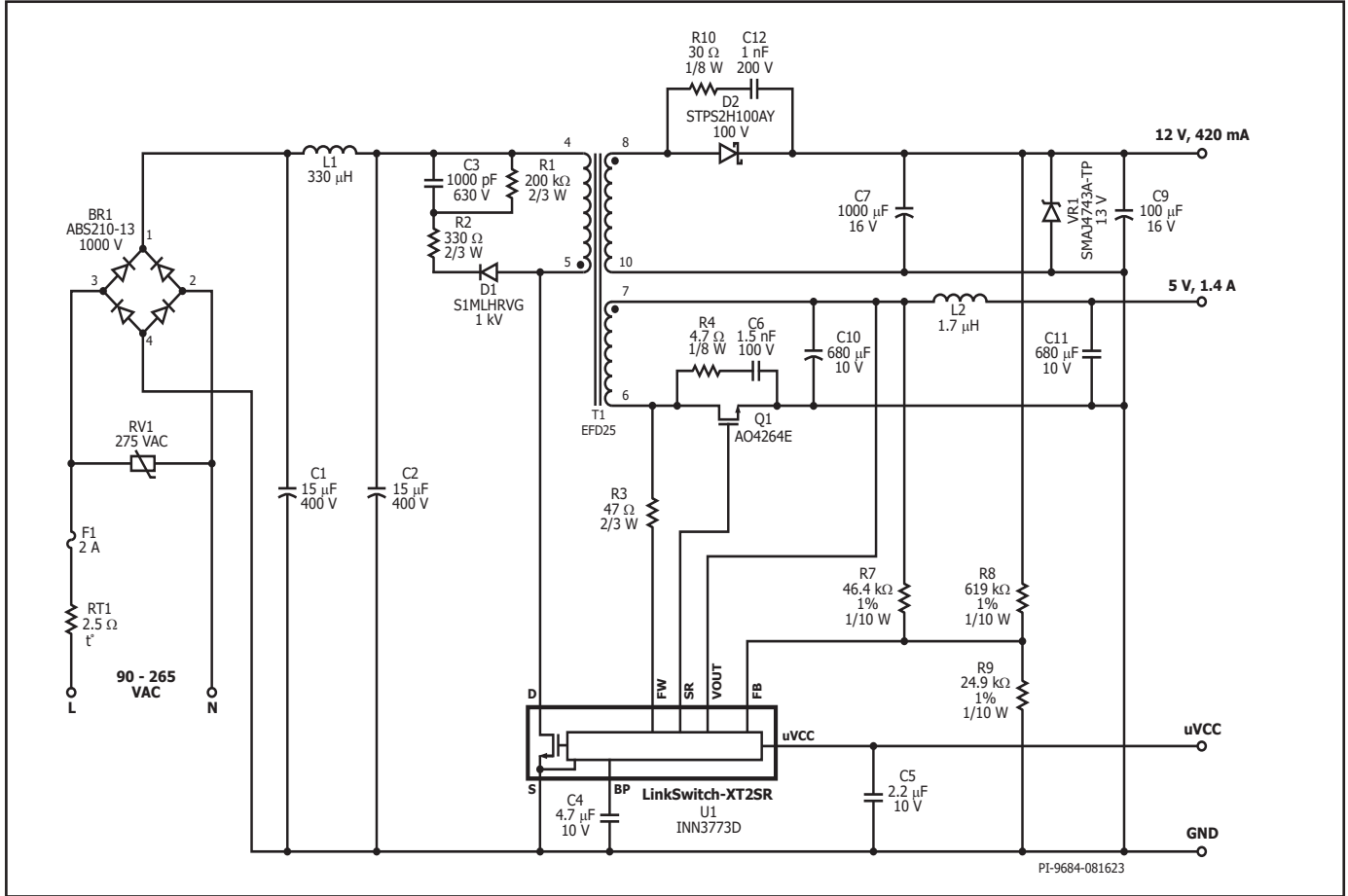


图 4. 非隔离双输出5V/1.4A和12V/0.42A (12 W)设计原理图

5V/1.4A和12V/0.42A (12 W)设计

图4所示为使用LNK3773D IC的非隔离双输出5V/1.4A和12V/0.42A家电电源的典型设计原理图。将可选的外部反馈引脚用于双输出电源可实现高效设计，无需后级稳压电路即可满足交叉调整率要求。该电路在5V输出端使用同步整流器模块来提高效率。

拥有EcoSmart特性的LinkSwitch-XT2SR产品系列使得产品设计轻松满足所有目前及提议中的节能标准，包括加州节能委员会(CEC)对产品平均工作效率所制定的强制性法规。在230VAC输入下，空载工作时输入功率小于5mW时，满足零待机功耗的定义（根据IEC62301:2011标准）。

保险丝F1对电路进行隔离并防止电源中任意元件的严重故障所导致的输入电流过大。桥式整流管BR1对AC输入电压进行整流，电容C1和C2对整流的AC输入进行滤波，并与电感L1一起构成π型滤波器，对差模EMI进行衰减。热敏电阻RT1可在电源连接至AC输入供电时限制浪涌电流。变压器初级绕组的一端连接到整流后的直流母线，另一端连接到LinkSwitch-XT2SR IC (U1)内集成的725V功率MOSFET。

由D1、R1、R2和C3组成的R2CD钳位具有较高的成本效益，可在U1内的开关关断的一瞬间立即对峰值漏极电压进行钳位控制。钳位电路有助于耗散存储在变压器T1和输出走线的漏感中的能量。

LinkSwitch-XT2SR IC具有自启动功能，当首次AC上电时，它使用内部高压电流源对BP引脚电容C4进行充电。正常工作期间，BP稳压器由VOUT供电。IC开始开关之前启动时的最小漏极电压为50VDC，当VOUT电压比BP引脚电压高0.2V时，VOUT将用于对BP充电。

LinkSwitch-XT2SR IC的控制器提供输出电压检测，并提供驱动给同步整流的开关。变压器的5V输出分别由SR FET Q1整流和由C10、L2及C11滤波。开关期间产生的高频振铃通过RC缓冲器（R4和C6）衰减，否则高频振铃会产生辐射EMI问题。

变压器的12V输出分别由肖特基二极管D2整流和由C7及C9滤波。开关期间产生的高频振铃通过RC缓冲器（R10和C12）衰减。

同步整流(SR)由开关Q1提供。IC U1内部的控制器根据通过电阻R3检测到的绕组电压以及注入FWD脚的电流来导通Q1。

在连续导通模式下，SR FET就在控制器启动新的开关周期之前关断。在断续模式下，SR FET会在MOSFET的电压降低于阈值($V_{SR(TH)}$)时关断。控制器确保初级开关MOSFET和同步整流MOSFET永远不会同时导通。

电阻R7、R8和R9形成分压器网络，可检测来自两个输出端的输出电压，从而获得更好的交叉调整率。当仅加载5V输出时，齐纳稳压管VR1可提高交叉调整率，这会使12V输出工作于其电压范围的上限。LinkSwitch-XT2SR IC的内部基准电压为2.0V，当VOUT引脚电压高于6V时，电源进入自动重新启动状态。

使用C5去耦电容时，uVCC输出电压为3.3V，最大电流可达20mA。

设计要点

输出功率对照表

输出功率表（表1）列出了在以下条件下能获得的最大实际持续输出功率：

1. 85VAC输入时，最小直流输入电压为90VDC或更高，或者当230VAC输入（或115VAC输入并使用倍压整流）时，最小直流电压为220VDC或更高。对于AC输入的设计应调整输入电容的额定电压，以满足这些电压要求。
2. 假定效率>85%。
3. 变压器初级电感公差为±10%。
4. 所选择的反射输出电压(VOR)可使通用输入电压设计在最小输入电压下的 $K_p = 0.9$ ，高输入电压设计的 $K_p = 1$ 。
5. 敞开式设计的最大导通损耗 = 1.0W。
6. 将器件贴装在电路板上，源极焊接在足够的铺铜区域上，并且/或者使用一个散热片将源极引脚温度控制在125°C或之下。
7. 敞开式设计的环境温度为40°C。
8. 当 K_p 值小于1时， K_p 是初级电流脉动部分与峰值部分的比率。为防止由于开关周期的提前关断所导致的输出功率能力下降的情况出现，建议 K_p 值要满足 ≥ 0.25 。这样将避免在开关开通时初始电流尖峰(I_{INT})触发到器件限流点。

降低空载和待机功耗

LinkSwitch-XT2SR IC可以在自供电模式中启动，这会从旁路引脚电容（通过内部电流源充电）吸收能量。该器件所需的BP供电电流较低。使用LinkSwitch-XT2SR可以更轻松地实现空载工作的零输入功率。对输入电容、初级缓冲器和功率变压器等外部元件进行优化后将进一步降低空载输入功率。对于双路输出应用，在5V输出端负载为30mA的情况下，待机输入功率将小于200mW。

元件的选择

LinkSwitch-XT2SR初级侧电路的元件

BP电容

连接LinkSwitch-XT2SR IC旁路引脚和源极引脚的电容可以为初级和次级控制器提供去耦需要使用4.7 μ F电容。尽管可以使用电解电容，但在双面板上最好使用表面贴装的多层陶瓷电容，因为它能使电容靠近IC放置。它们的小尺寸也非常适合紧凑型电源的应用。推荐使用额定值至少为10V (0805)或更大型号的X5R或X7R介质电容，以确保满足最小电容量要求。陶瓷电容的型号名称（例如，来自不同制造商或不同产品系列的X7R、X5R）没有相同的电压系数。建议查看相应的电容数据手册，确保所选电容在5V下的电容电压降不会超过20%。请勿使用Y5U或Z5U/0603多层陶瓷电容(MLCC)，因为此类贴片陶瓷电容的电压和温度系数特性非常差。

初级侧缓冲器钳位

缓冲电路应用于初级侧，如图4所示。传统的R2CD钳位可以防止在每个开关周期开关关断的一瞬间在开关漏极出现过高的电压尖峰。但RCDZ钳位的效率可做到最高。图4中的电路示例采用电阻与钳位二极管串联的R2CD钳位。该电阻可抑制漏极振荡，并对反向恢复期间通过钳位二极管反向电流加以限制。推荐使用具有低结电容的标准恢复玻璃钝化二极管，因为这些二极管能够从钳位电路回收部分能量，从而提高效率。

音频噪声

LinkSwitch-XT2SR IC的跳周期工作方式会使变压器产生音频分量的噪声。为抑制噪声，应将变压器的峰值磁芯磁通密度设计在低于3000高斯(300mT)之下。采用此方法并使用标准的变压器生产浸渍工艺就可以基本上消除音频噪声。不要对变压器采用真空浸渍方式，这会造成较高的初级分布电容，因而导致更大损耗。也可采用更高的磁通密度，但在定型设计前，必须使用变压器生产样品来进行细致的噪音评估。

在钳位电路中使用像Z5U介质的陶瓷电容同样会产生噪声。在这种情况下，尝试使用其他不同介质材料或结构的电容，例如薄膜型电容。

LinkSwitch-XT2SR次级侧电路的元件

正激引脚电阻

建议使用一个47ohm的5%电阻。电阻值过高或过低都不应使用，因为这会影响器件的工作，比如同步整流器驱动的时序。下面的图5和图6所示为不可接受和可接受的正激引脚电压波形的示例。

V_D 是同步整流管两端的正向电压降。

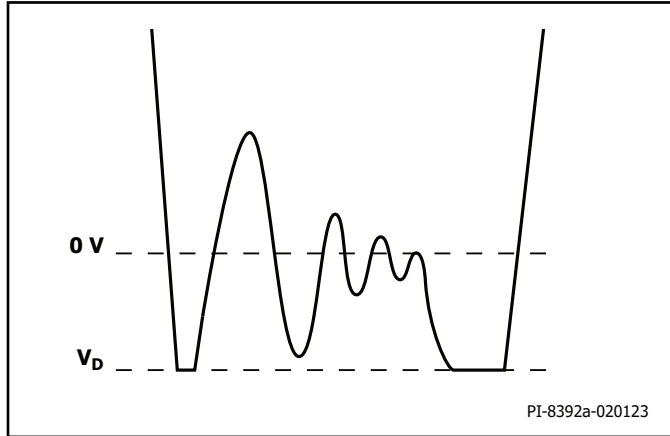


图 5. 不可接受的正激引脚电压波形

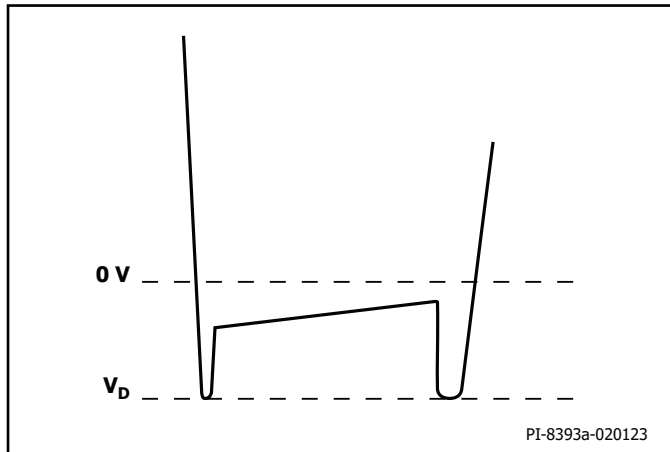


图 6. 可接受的正激引脚电压波形

SR开关的工作及选择

虽然使用简单的二极管整流器和滤波器足以满足输出的需要，但使用SR FET能显著提高工作效率，进而满足欧洲CoC和美国能源部(DoE)能效标准要求。控制器在反激周期开始时立即导通SR FET。SR FET栅极应直接连接至LinkSwitch-XT2SR IC的同步整流管驱动引脚（不应在SR FET栅极电路连接任何额外的电阻）。可选用 $13.5m\Omega R_{DS(ON)}$ 的FET满足5V/1.4A输出的使用需要，肖特基二极管则可以用于额定输出12V/0.42A的设计。SR FET驱动器使用旁路引脚作为供电端，该电压的典型值为4.4V。因此不太适合使用高栅极阈值电压的FET；栅极阈值电压在1.5V至2.5V

之间的FET较为适合。反激周期开始与SR FET开通之间稍微有一点延迟。在此期间，SR FET的体二极管传导电流。LinkSwitch-XT2SR IC检测到反激周期结束时，SR FET $R_{DS(ON)}$ 两端电压达到0V，反激周期的剩余部分期间电流将换向至SR FET的体二极管。

肖特基二极管和SR FET的电压额定值应至少为预期峰值反向电压(PIV)的1.4倍，具体取决于变压器所采用的圈数比。额定值60V的FET和二极管适用于大多数5V设计，额定值100V的肖特基二极管适用于12V设计。

输出绕组的漏感与SR FET电容(C_{OSS})之间的相互作用会在绕组的电压反向（由于初级开关导通）时电压波形出现振荡。这种振荡可通过使用连接于SR FET两端的RC缓冲器进行抑制。缓冲器电阻阻值范围可介于10 Ω 至47 Ω 之间（较高的电阻值会导致比较明显的效率下降）。大部分设计当中均可采用1nF至2.2nF的电容量。

对于单路输出设计，LinkSwitch-XT2SR默认使用SR FET作为整流管，不允许使用肖特基二极管。但在双路输出设计中，应将SR FET用作较高负载输出的整流管，以最大限度地提高效率。较低负载输出的整流管需要使用肖特基二极管，以防止任何负电流流动。选择输出整流管后， V_{OUT} 和FWD引脚应连接到SR FET绕组，如下图所示。

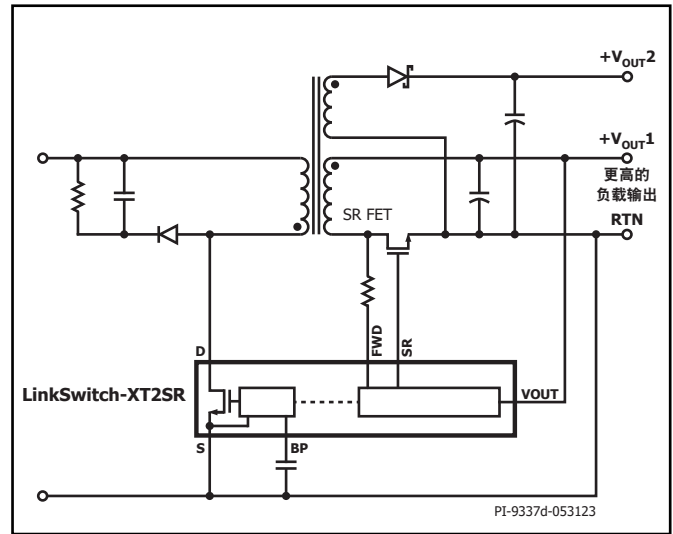


图 7. 推荐使用LinkSwitch-XT2SR的双路输出电路

输出电容

低ESR铝电解电容适用于大多数高频率反激式开关电源，但铝聚合物固态电容已获得非常广泛的应用，这是由于它们紧凑的尺寸、稳定的温度特性、极低的ESR以及较高的RMS纹波电流额定值。

通常，对应每一个安培的输出电流使用300 μ F至500 μ F的低ESR铝电解电容即可。其他影响电容选择的因素是输出纹波。确保电容电压额定值高于最高输出电压且留有足够的裕量。

内置输出电压反馈电路

FB引脚电压为2.0V，当使用内部内置分压器用于单路输出电压时，FB引脚应与地短路。

对于外部反馈，电阻RH和RL可以选择如下：

$$V_{OUT} = \frac{V_{FB} \times (R_H + R_L)}{R_L}, \text{ 其中 } V_{FB} = 2.0 \text{ V}$$

假设 $R_H = 130\text{k}\Omega$, $R_L = 64.9\text{k}\Omega$, 则 $V_{OUT} = 6\text{V}$ 。

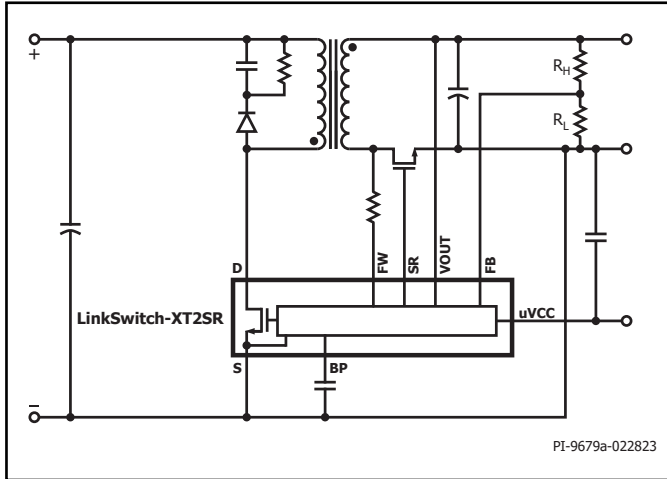


图 8. LinkSwitch-XT2SR在非5V设计中使用外部反馈电阻的典型应用

电路板布局建议

参见图9了解LinkSwitch-XT2SR电源的建议电路板布局。

单点接地

在输入滤波电容与连接源极引脚的铺铜区域使用单一接地点。

旁路电容

旁路引脚电容必须分别位于旁路-源极引脚附近，并且应使用短走线连接到该电容。

初级环路面积

连接输入滤波电容、变压器初级及IC的初级环路面积应尽可能小。

初级钳位电路

钳位电路用于限制开关在关断时漏极引脚的峰值电压。在初级绕组上使用一个RCD钳位或一个齐纳稳压管(~200V)及二极管钳位即能够实现。为改善EMI，从钳位元件到变压器及IC的连接走线应保证最短。

散热注意事项

源极引脚都由内部连接至IC的铜制基板，是器件散热的主要途径。因此，源极引脚都应连接到IC下的铺铜区域，不但作为单点接地，还可作为散热片使用。因它连接到电位稳定的源极节点，可以将这个区域的面积扩大以使IC实现良好的散热，并且不降低EMI性能。输出SR开关也是一样，尽量增大连接封装引脚的PCB面积，以帮助SR开关散热。

应在电路板上提供足够的铺铜区域，以使IC温度安全地处于绝对最大值以下。建议铺铜区域（IC的源极引脚焊接在此）面积应足够大，以使电源在满额定负载和最低额定输入AC供电电压下工作时IC温度保持在110°C以下。

输出SR开关

为达到最佳性能，由次级绕组、输出SR开关及输出滤波电容所组成的环路区域面积应最小。

漏极节点

漏极开关节点是主要噪声源。因此，连接漏极节点的元件应靠近IC放置并远离敏感的反馈电路。钳位电路元件应远离初级旁路引脚，走线长度应尽量短。由输入整流滤波器电容、初级绕组和IC初级侧开关形成的环路的面积应尽可能的小。

布局示例

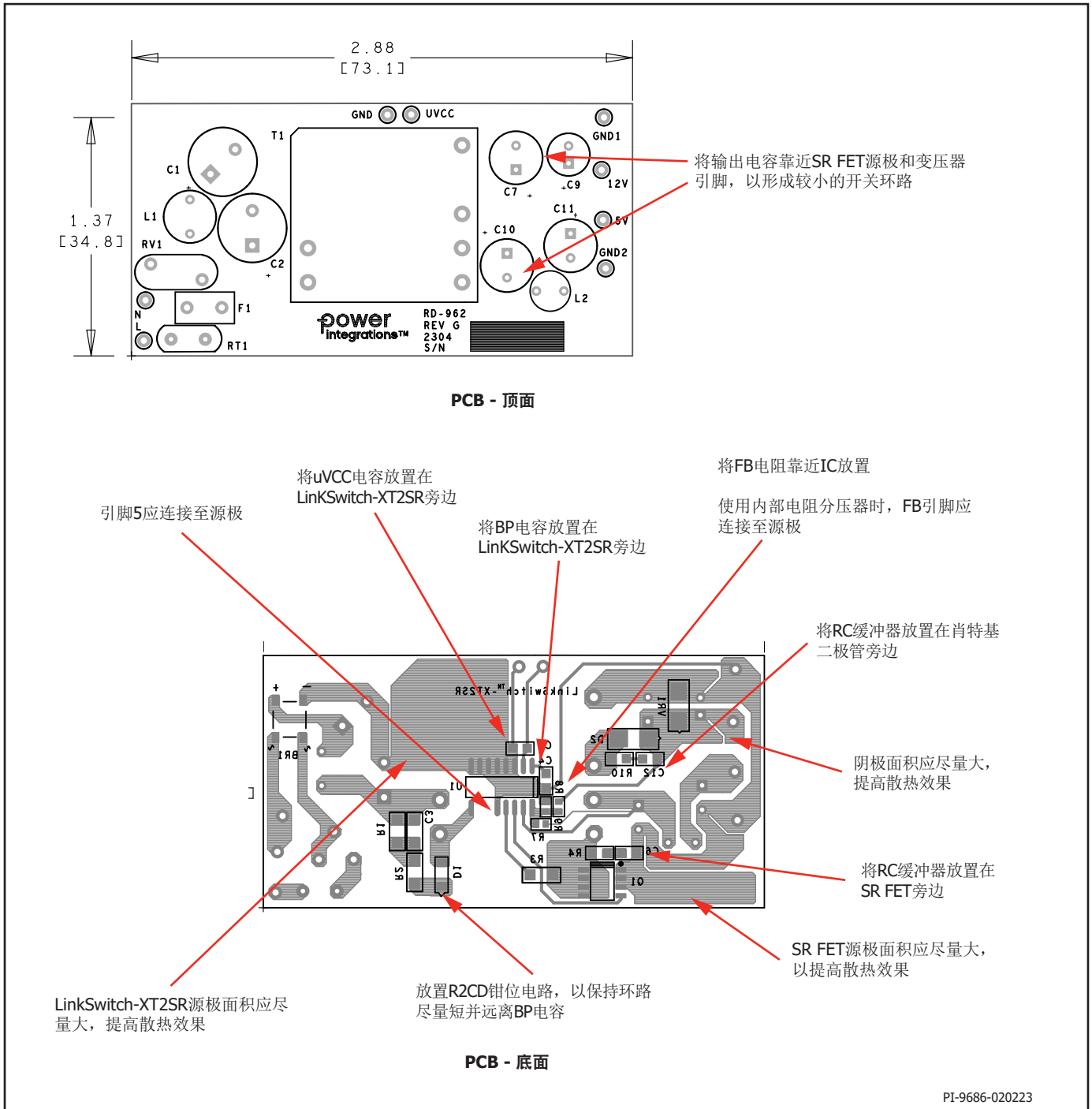


图9. 布局示例

降低EMI的建议

1. 合理的元件位置以及初级和次级功率电路所形成的小环路面积有助于降低辐射及传导EMI。应注意确保环路面积尽量小。
2. 初级侧钳位二极管两端外加小电容有助于降低辐射EMI。
3. 调整SR开关RC缓冲器元件值有助于降低高频辐射及传导EMI。
4. 可以在输入整流电路使用一个由差模电感和电容组成的 π 型滤波器，以降低低频差模EMI。

变压器设计建议

变压器设计必须确保电源可在最低输入电压下提供额定功率。整流后DC母线上的最低电压取决于所采用滤波电容的电容值。推荐至少采用 $2\mu\text{F}/\text{W}$ 的值，始终使DC母线电压高于70V，但 $3\mu\text{F}/\text{W}$ 可提供更多的裕量。应测量DC母线间的纹波，以确认变压器初级绕组电感选择的设计计算。

反射输出电压, V_{OR} (V)

该参数描述了输出二极管/SR导通期间次级绕组电压对初级开关漏极电压的影响，反射输出电压是以变压器变比的比例反射到初级绕组上形成的。为了确保最平坦的输入电压/负载效率曲线，设置反射输出电压(V_{OR})时，对于通用输入电压设计，在最小输入电压下应满足 $K_p = 0.9$ ，而对于输入电压仅限于高压输入的设计应满足 $K_p = 1$ 。

为达到设计优化的目的，应考虑如下因素：

1. 较高的 V_{OR} 允许在最低电压 V_{MIN} 时获得更高的输出功率，这会降低输入电容值和提高给定LinkSwitch-XT2SR器件的输出功率。
2. 较高的 V_{OR} 还可以降低输出二极管和SR开关的电压应力。

3. 较高的 V_{OR} 会增加漏感，从而降低电源效率。
4. 较高的 V_{OR} 会增大次级侧的峰值电流及RMS电流，从而增加次级侧的铜损和二极管损耗。

快速设计校验

对于任何使用LinkSwitch-XT2SR的电源设计，都应经过全面测试以确保在最差条件下元件的规格没有超过规定范围。建议至少进行如下测试：

1. 最大漏极电压 – 在正常工作和启动时，检查确认LinkSwitch-XT2SR和SR FET的VDS在最高输入电压和峰值（过载）输出功率下没有超过击穿电压的90%。
2. 最大漏极电流 – 在最高环境温度、最大输入电压及峰值输出（过载）功率情况下，检查漏极电流波形以确定变压器是否出现饱和，或者检测电源开启时是否出现过高的前沿导通电流尖峰。
3. 温升检查 – 在规定的最大输出功率、最小输入电压及最高环境温度情况下，检查确认LinkSwitch-XT2SR IC、变压器、输出SR FET及输出电容的温度没有超标。应有足够的温度裕量以保证LinkSwitch-XT2SR IC不会因为元件与元件间 $R_{\text{DS(ON)}}$ 的差异而引起过热问题出现，参见数据手册中关于RDS(ON)的说明。建议在低压输入及最大输出功率的情况下，LinkSwitch-XT2SR源极引脚的最高温度不高于 100°C ，这样就可以适应上述参数的变化。

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

绝对最大额定值^{1,2}

漏极引脚电压.....	725V/900V	注释:
漏极引脚峰值电流: LNK3771D.....	1.09A	1. 所有电压都是以 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 时的源极和次级接地端为参考点。
LNK3772D.....	1.70A	2. 在短时间内施加器件允许的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。
LNK3773D.....	2.38A	3. 通常由内部电路限制。
LNK3792D.....	2.20A	4. 在距壳体1/16英寸处测量, 持续时间5秒。
BP引脚电压.....	-0.3V至6V	
BP引脚电流.....	100mA	
FWD引脚电压.....	-1.5V至150V	
SR引脚电压.....	-0.3V至6V	
VOUT引脚电压.....	-0.3V至18V	
贮存温度.....	-65至150°C	
工作结温 ³	-40至150°C	
环境温度.....	-40至105°C	
引线温度 ⁴	260°C	

热阻

(θ_{JA})	63°C/W ²	注释:
(θ_{JA})	54°C/W ³	1. 在靠近塑料表面的源极引脚测得。
$(\theta_{JC})^1$	18°C/W	2. 焊在0.36平方英寸(232mm ²)、2盎司(610g/m ²)铜箔区域, 无外部散热片。
		3. 焊在1平方英寸(645mm ²)、2盎司(610g/m ²)铜箔区域。

参数	符号	条件 源极 = 0V $T_j = -40^{\circ}\text{C}$ 至 125°C (除非另有说明)	最小值	典型值	最大值	单位	
控制功能							
BP引脚电压	V_{BP}	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$	4.3	4.46	4.6	V	
BP引脚电压滞回	$V_{BP(H)}$	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$		0.3		V	
BP分流电压	V_{SHUNT}	$I_{BP} = 2\text{mA}$ $T_j = 25^{\circ}\text{C}$	4.53	4.65	4.82	V	
BP上电复位阈值电压	$V_{BP(UV)}$	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$	4.08	4.15	4.23	V	
反馈引脚电压	V_{FB}	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$, 见注释A	1.97	2	2.03	V	
电路保护							
标准电流限流点	I_{LIMIT}	$di/dt = 78\text{mA}/\mu\text{s}$ $T_j = 25^{\circ}\text{C}$	LNK3771D	253	273	292	mA
		$di/dt = 127\text{mA}/\mu\text{s}$ $T_j = 25^{\circ}\text{C}$	LNK3772D	413	444	475	
		$di/dt = 147\text{mA}/\mu\text{s}$ $T_j = 25^{\circ}\text{C}$	LNK3773D	478	514	550	
		$di/dt = 127\text{mA}/\mu\text{s}$ $T_j = 25^{\circ}\text{C}$	LNK3792D	413	444	475	
自动重新启动导通时间	t_{AR}	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$		50		ms	
自动重新启动关断时间	$t_{AR(OFF)}$	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$	第一个关断期间		150		ms
			随后的期间		1500		
μVCC 供电电流	μVCC	$V_{OUT} \geq 5\text{V}$, $I_{\mu\text{VCC}} \leq 20\text{mA}$, $T_j = 25^{\circ}\text{C}$	3.2	3.3	3.4	V	

参数	符号	条件 源极 = 0V $T_J = -40^{\circ}\text{C}$ 至 125°C (除非另有说明)		最小值	典型值	最大值	单位
输出							
导通电阻	$R_{DS(ON)}$	LNK3771D $I_D = I_{LIMIT}$	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$		8.8	10.12	Ω
			$T_J = 100^{\circ}\text{C}$		13.5	15.60	
		LNK3772D $I_D = I_{LIMIT}$	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$		5.61	6.45	
			$T_J = 100^{\circ}\text{C}$		8.5	9.97	
		LNK3773D $I_D = I_{LIMIT}$	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$		4.06	4.67	
			$T_J = 100^{\circ}\text{C}$		5.95	6.85	
		LNK3792D $I_D = I_{LIMIT}$	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$		5.2	5.98	
			$T_J = 100^{\circ}\text{C}$		8.26	9.5	
关断状态漏极漏电流	I_{DSS1}	$V_{BP} = V_{BP} + 0.1\text{V}$ $V_{DS} = 80\%$ 峰值漏极电压 $T_J = 125^{\circ}\text{C}$				200	μA
	I_{DSS2}	$V_{BP} = V_{BP} + 0.1\text{V}$ $V_{DS} = 325\text{V}$ $T_J = 25^{\circ}\text{C}$			15		μA
击穿电压	BV_{DSS}	$V_{BP} = V_{BP} + 0.1\text{V}$ $T_J = 25^{\circ}\text{C}$	LNK377xD	725			V
			LNK3792D	900			
漏极供电电压				25			V
过温关断	T_{SD}	见注释C		132	142	150	$^{\circ}\text{C}$
过温关断滞回	$T_{SD(H)}$	见注释C			70		$^{\circ}\text{C}$
输出电压	V_{OUT}	空载时板端 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$, 见注释D		4.90	5.00	5.10	V
VOUT引脚过压阈值	$V_{OUT(OVP)}$				$1.2 \times V_{OUT}$		V
VOUT引脚 自动重启定时器	$t_{VOUT(AR)}$	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$			50		ms
最大开关频率	f_{SREQ}	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$		60	66	72	kHz

参数	符号	条件 源极 = 0V $T_J = -40^{\circ}\text{C}$ 至 125°C (除非另有说明)		最小值	典型值	最大值	单位
同步整流管, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$							
SR导通时的FW引脚电压	V_D			75	100	125	mV
SR关断时的FW引脚电压	$V_{SR(TH)}$	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$		6.1	7.7	8.7	mV
上升时间	t_R	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $C_{LOAD} = 4.7\text{nF}$	10-90%	160	210	270	ns
下降时间	t_F	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $C_{LOAD} = 4.7\text{nF}$	90-10%	90	105	120	ns
输出上拉电阻	R_{PU}	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $V_{BPS} = 4.4\text{V}$ $I_{SR} = 2\text{mA}$		12.30	13.50	15.50	Ω
输出下拉电阻	R_{PD}	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $V_{BSP} = 4.4\text{V}$ $I_{SR} = 2\text{mA}$		5.6	6.5	7.3	Ω

注释:

- A. 与外部反馈配合使用。
- B. 峰值电流可达**60mA**, 持续时间小于**4ms**。
- C. 此参数依据实际特性得到。
- D. 使用内部反馈。

典型性能特性

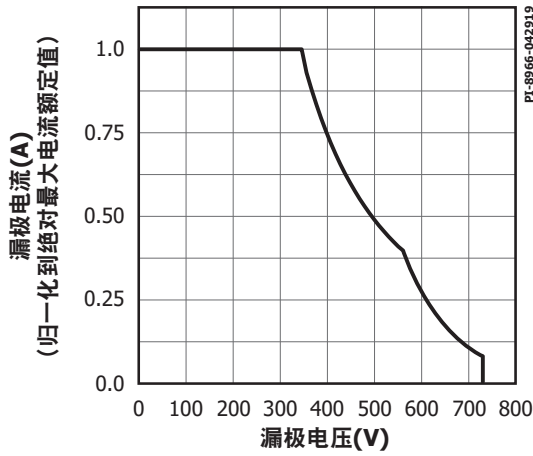


图 10. 最大容许漏极电流相对于漏极电压的变化(LNK3771/3772/3773)

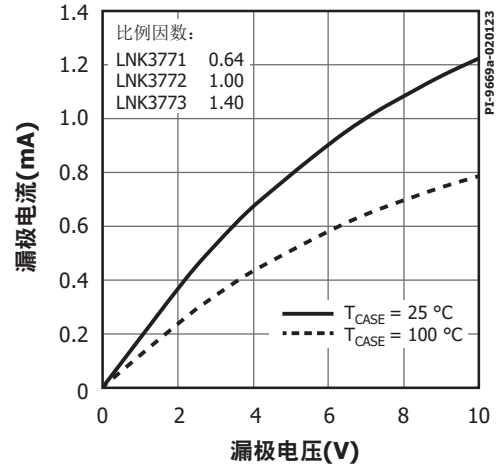


图 11. 输出特性

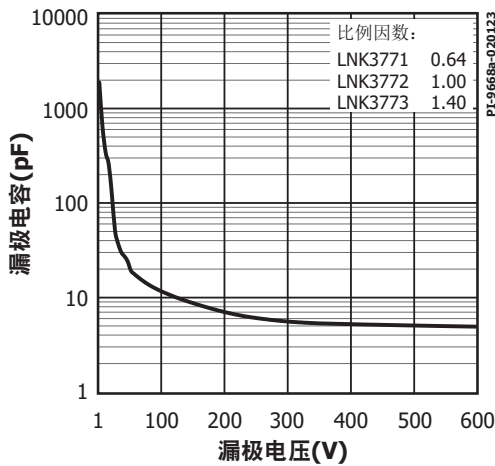


图 12. C_{oss} 相对于漏极电压的变化

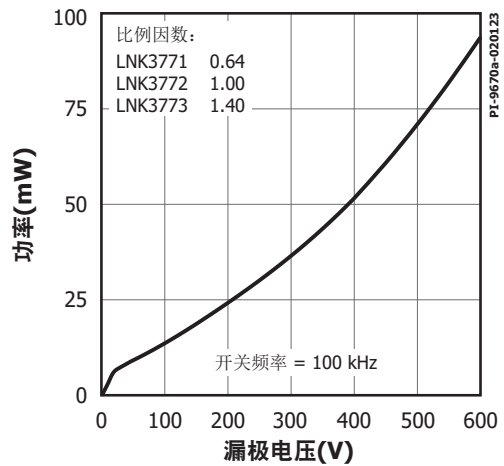


图 13. 漏极电容功率

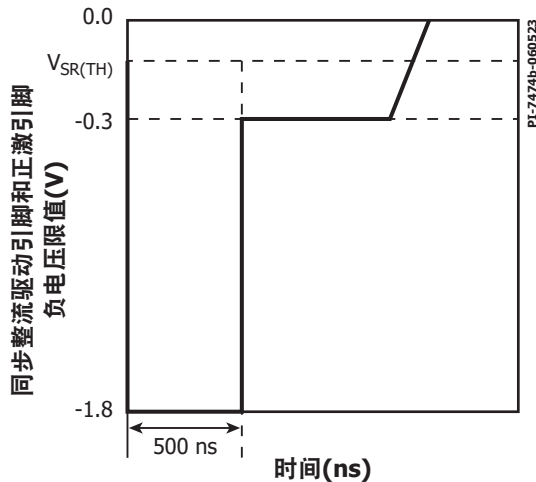


图 14. 同步整流管驱动引脚和正激引脚负电压限值

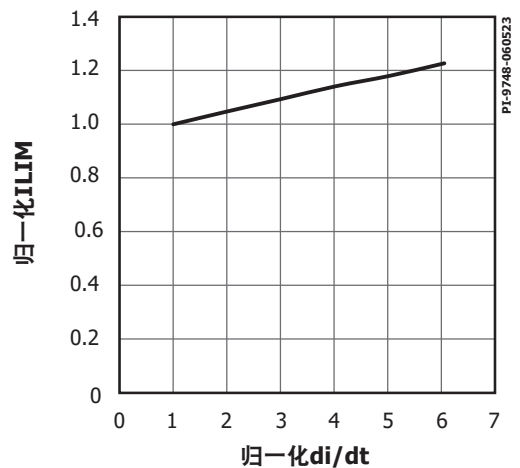


图 15. 标准限流点相对于 di/dt 的变化

典型性能特性

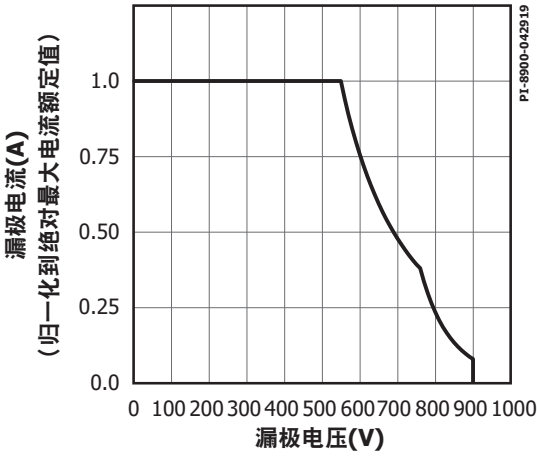


图 16. 最大容许漏极电流相对于漏极电压的变化(LNK3792)

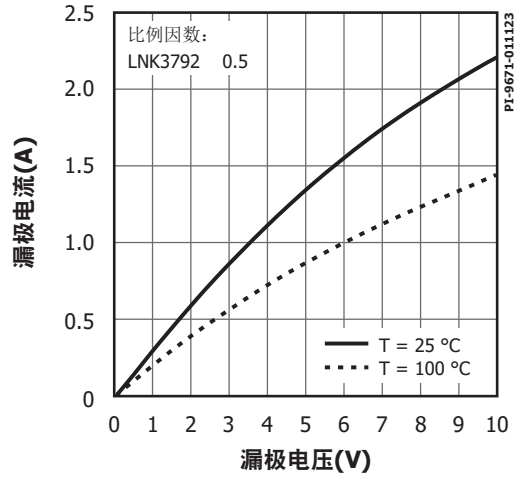


图 17. 输出特性

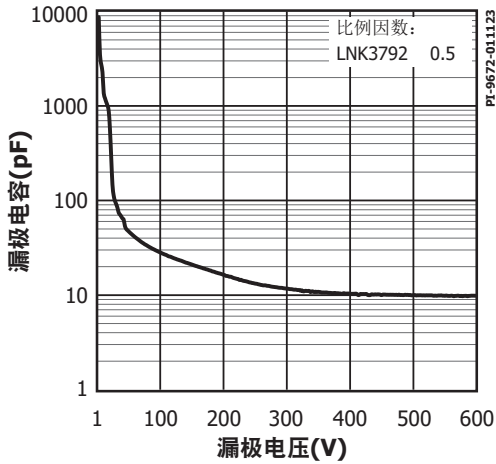


图 18. C_{oss} 相对于漏极电压的变化

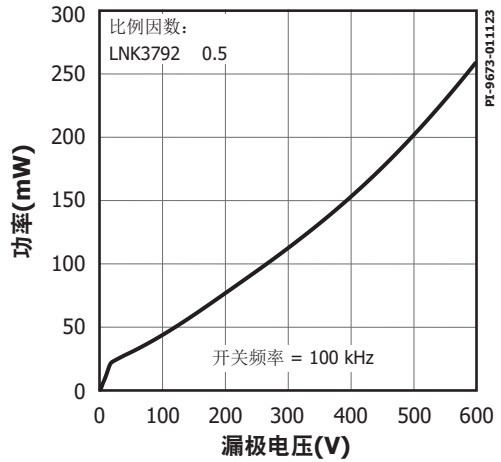


图 19. 漏极电容功率

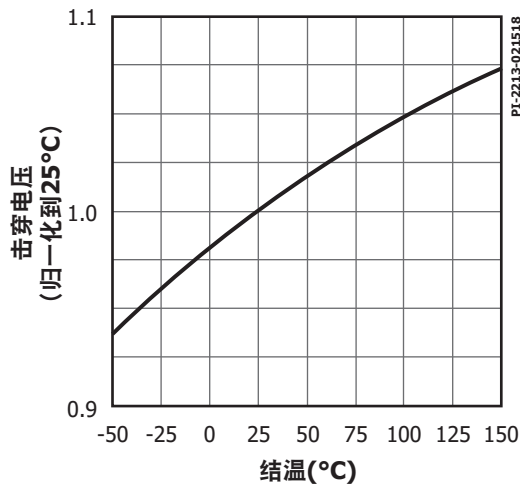
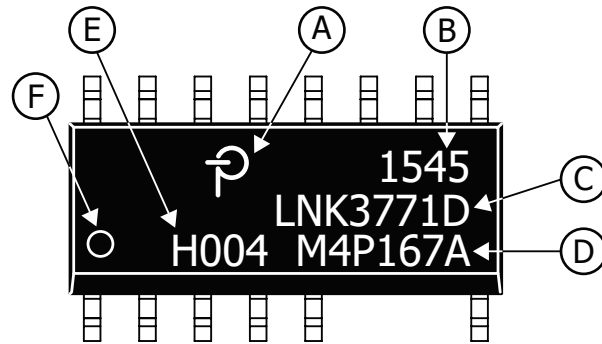


图 20. 击穿电压相对于温度的变化

封装标识

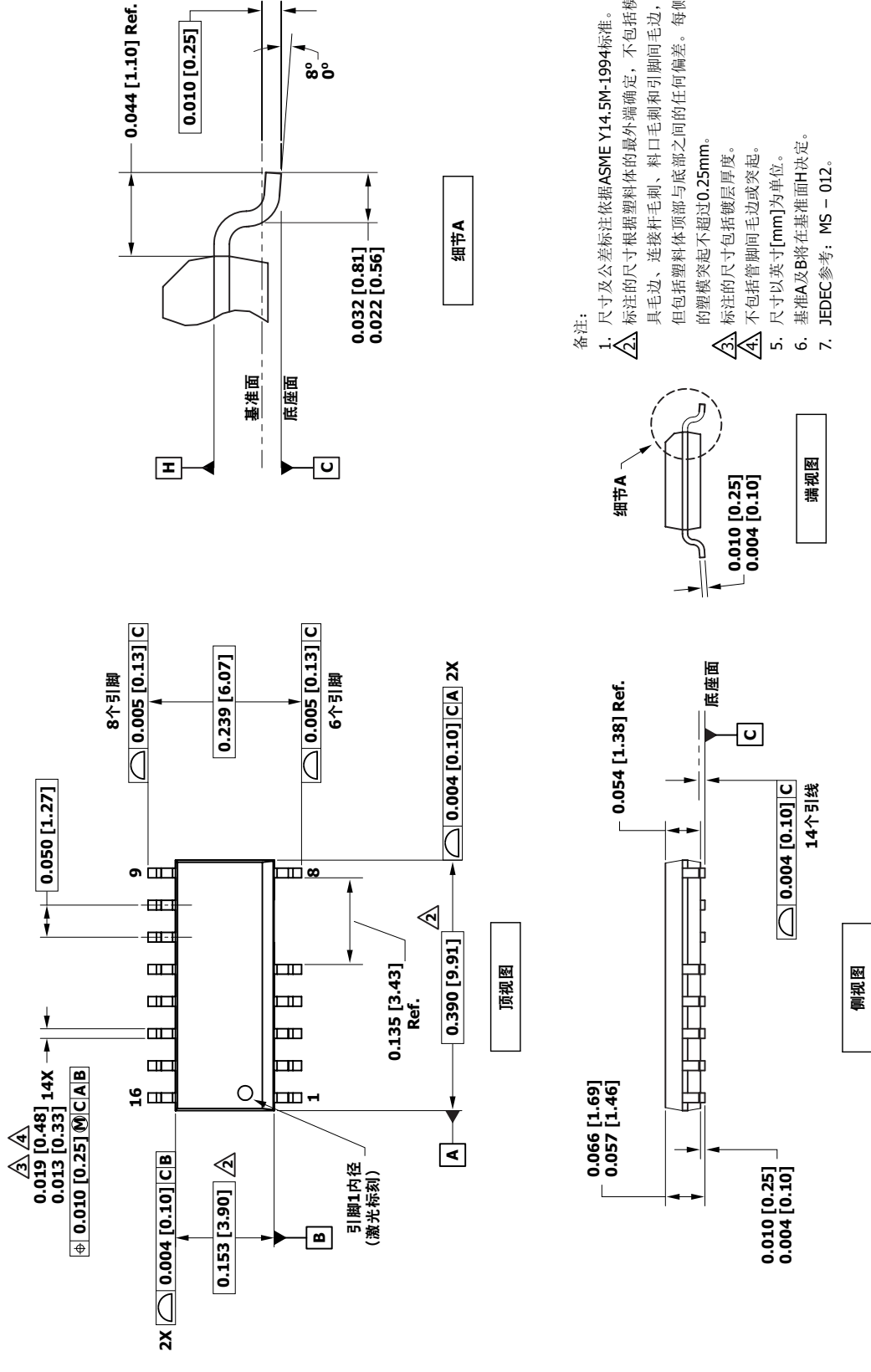
SO-16B



- A. Power Integrations® 注册商标
- B. 封装日期代码（表明年份的两个数字后紧跟表明周数的两个数字）
- C. 产品识别（元件号/封装类型）
- D. 批次识别代码
- E. 特性代码
- F. 引脚1指示

PI-9584-081423

SO-16B



备注:

1. 尺寸及公差标注依据ASME Y14.5M-1994标准。
标注的尺寸根据塑料体的最外端确定, 不包括模具毛边、连接杆毛刺、料口毛刺和引脚间毛边, 但包括塑料体顶部与底部之间的任何偏差。每侧的塑模突起不超过0.25mm。
2. 标注的尺寸包括镀层厚度, 不包括管脚间毛边或突起。
3. 尺寸以英寸[mm]为单位。
4. 基准A及B将在基准面H决定。
5. JEDEC参考: MS - 012。

特性代码表^{1,2}

特性代码	反馈
H003	5V内部电阻
H004	外部电阻

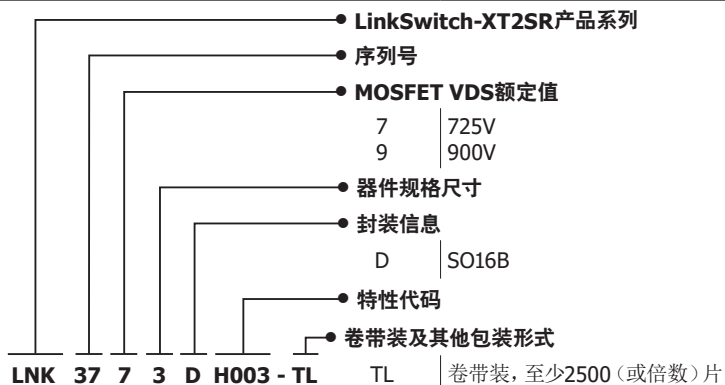
MSL信息

型号	MSL等级
LNK3771D	3
LNK3772D	3
LNK3773D	3
LNK3792D	3

ESD及门锁信息

测试	条件	结果
125°C下锁存	JESD78D	> ±100mA或>1.5 × V _{MAX} , 所有引脚
人体模型ESD	ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2014	> ±2000V, 所有引脚
充电器件模型ESD	ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2014	> ±500V, 所有引脚

元件订购信息



修订版本	注释	日期
A	初步发布。	09/22
B	介绍发布。	03/23
C	生产发布。	05/23
D	将表1中900V开关的输入电压范围更新为85-484VAC，更新了图4中的VAC输入功率。新增图7和图15。	08/23

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 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:

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.

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.

Power Integrations, the Power Integrations logo, CAPZero, ChiPhy, CHY, DPA-Switch, EcoSmart, E-Shield, eSIP, eSOP, HiperLCS, HiperPLC, HiperPFS, HiperTFS, InnoSwitch, Innovation in Power Conversion, InSOP, LinkSwitch, LinkZero, LYTSwitch, SENZero, TinySwitch, TOPSwitch, PI, PI Expert, PowiGaN, SCALE, SCALE-1, SCALE-2, SCALE-3 and SCALE-iDriver, are trademarks of Power Integrations, Inc. Other trademarks are property of their respective companies. ©2023, 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:
Worldwide: +1-65-635-64480
Americas: +1-408-414-9621
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
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
电子邮箱: chinasales@power.com

德国

（AC-DC/LED/电机控制销售）
Einsteinring 24
85609 Dornach/Aschheim
Germany
Tel: +49-89-5527-39100
e-mail: eurosales@power.com

德国（门极驱动器销售）

HellwegForum 3
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
e-mail: indiasales@power.com

意大利

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

日本

Yusen Shin-Yokohama 1-chome Bldg.
1-7-9, Shin-Yokohama, Kohoku-ku
Yokohama-shi,
Kanagawa 222-0033 Japan
Phone: +81-45-471-1021
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
e-mail: koreasales@power.com

新加坡

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

台湾地区

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

英国

Building 5, Suite 21
The Westbrook Centre
Milton Road
Cambridge
CB4 1YG
Phone: +44 (0) 7823-557484
e-mail: eurosales@power.com