

LNK64x7-64x8 LinkSwitch™-3产品系列



适用于适配器和充电器的高能效、精确初级侧调节的恒压/恒流开关IC

产品特点

大大简化恒压/恒流转换器的设计

- 省去了光耦器和所有次级CV/CC控制电路
- 省去所有控制环路补偿电路

先进的性能特性

- 补偿变压器电感容差
- 补偿输入电压变化
- 补偿电缆压降
- 补偿外围元件的温度漂移
- 专利的IC参数调整技术使得IC参数的公差非常精确
- 频率抖动技术可极大降低EMI滤波元件的成本
- 通过外部电阻的选择/调整实现更精确的容差
- 高达85 kHz的可编程开关频率可降低变压器尺寸
- 固定的最低工作频率可提高瞬态负载响应

先进的保护/安全特性

- 自动重新启动保护功能在输出短路及控制环路故障（元件开路和短路）状况下可将输出功率降低90%以上
- 迟滞热关断 – 自动恢复功能降低电源在现场的故障率
- 无论在PCB板上还是在封装上都保证在高压漏极与其它所有引脚之间满足高压爬电要求

EcoSmart™ – 高效节能

- 无需增加任何元件，轻松满足全球所有的能效标准
- 在230 VAC输入下，有偏置绕组时的空载功耗<30 mW
- 开/关控制可在极轻负载时具备恒定的效率 – 是满足CEC标准的理想选择
- 无需电流检测电阻 – 可提高效率

绿色封装

- 无卤素和符合RoHS要求的封装

应用

- 手机或无绳电话、PDA、MP3/便携式音频设备使用的充电器、适配器等

说明

LinkSwitch-3系列IC通过省去光耦器和次级控制电路，可以大大简化低功率CV/CC充电器的设计。该器件采用了革新性的控制技术，能够提供非常精确的输出电压和电流调节，补偿变压器和内部参数公差以及输入电压变化。

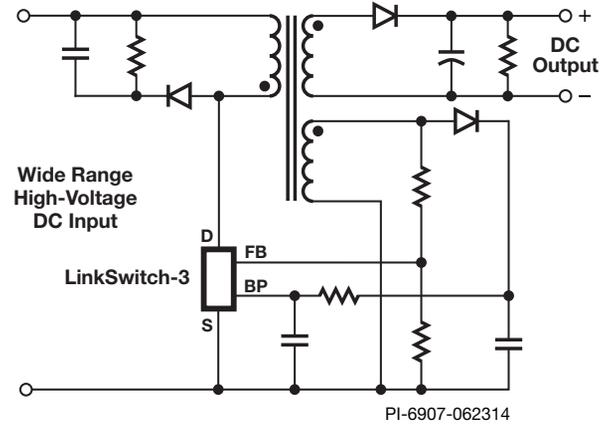


图1. 典型应用 – 非简化的电路

输出功率表^{1,2,3,4}

产品 ⁵	90-264 VAC	
	D (SO-8C)封装	
	适配器	敞开式
LNK6407D / LNK6417D / LNK6427D	7.5 W	7.5 W
产品 ⁵	E (eSIP-7C)和 K (eSOP-12B)封装	
	适配器	敞开式
LNK6407K / LNK6417K / LNK6427K	8.5 W	9 W
LNK6408K / LNK6418K / LNK6428K / LNK6448K	10 W	10 W
LNK6408E / LNK6418E / LNK6428E / LNK6448E	10 W	10 W

表1. 输出功率表

注释:

1. 假设最低输入DC电压>90 VDC、 $K_p \geq 1$ （建议 $K_p \geq 1.15$ 以获得精确的恒流调节）、 $\eta > 78\%$ 、 $D_{MAX} < 55\%$ 。
2. 如果使用较低的输入电压，则会降低输出功率能力。
3. 最小连续功率是在有足够的散热、50 °C环境温度以及器件结温低于110 °C的条件下测得的。
4. 假设偏置绕组用于为旁路引脚供电。
5. 封装: D: SO-8C, E: eSIP-7C, K: eSOP-12B。

该器件在一个单片IC上集成了一个725 V的功率MOSFET、新颖的开/关控制状态机、一个自偏置的高压开关电流源、频率抖动、逐周期电流限制及迟滞热关断电路。

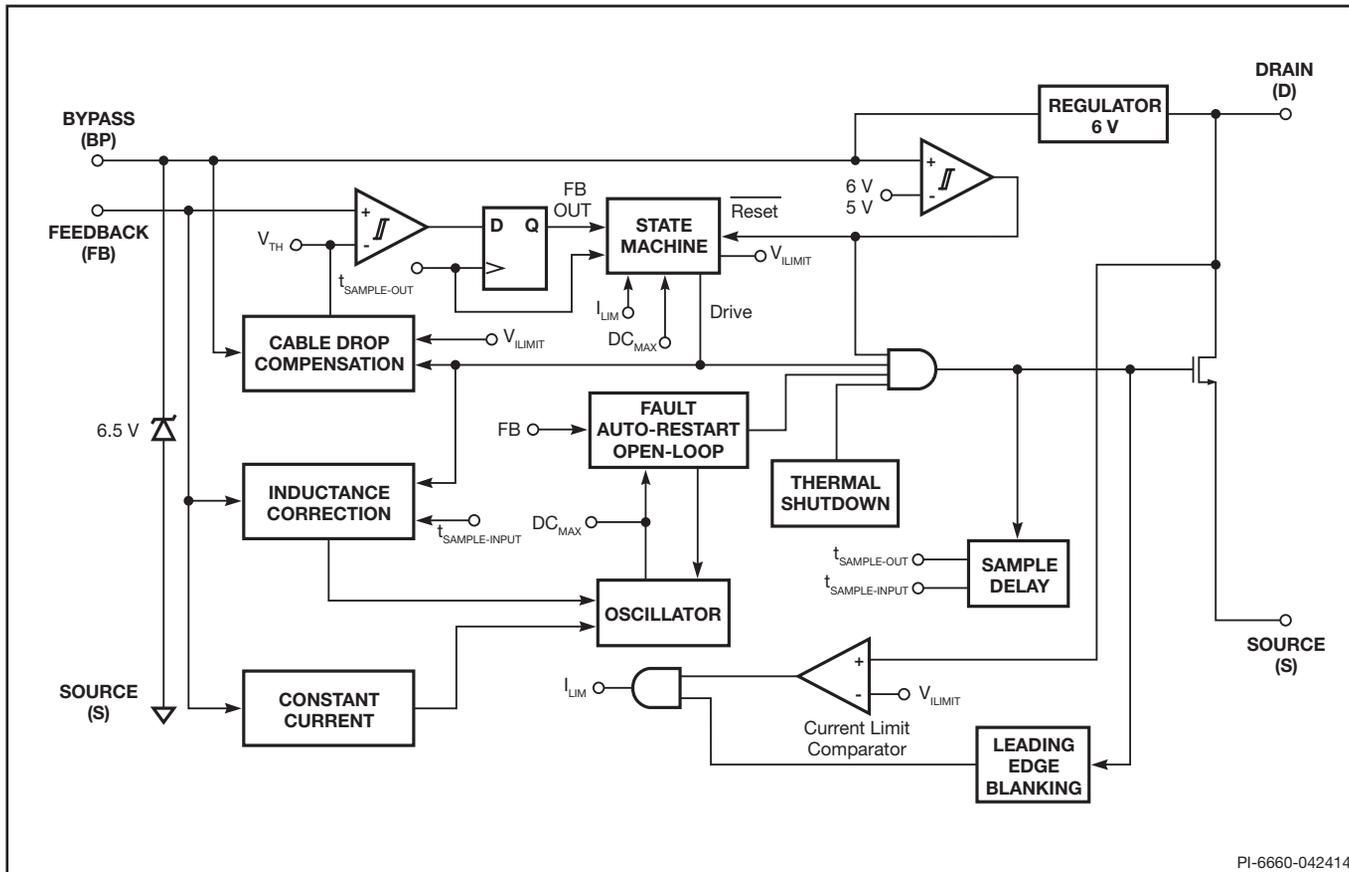


图2. 功能结构框图

引脚功能描述

漏极(D)引脚:

功率MOSFET的漏极连接点。在开启及稳态工作时提供内部操作电流。

旁路(BP)引脚:

一个1 μ F外部旁路电容连接到这个引脚，用于生成内部6 V的供电电源。

反馈(FB)引脚:

在正常工作下，功率MOSFET的开关由此引脚控制。该引脚可检测偏置绕组上的AC电压。这个控制引脚可以根据偏置绕组的反激电压来调节恒压模式下的输出电压以及恒流模式下的输出电流。内部电感校正电路使用偏置绕组上的正向电压来检测大容量电容的电压。

源极(S)引脚:

该引脚内部连接到MOSFET的源极，用于高压功率的返回节点及控制电路的参考点。

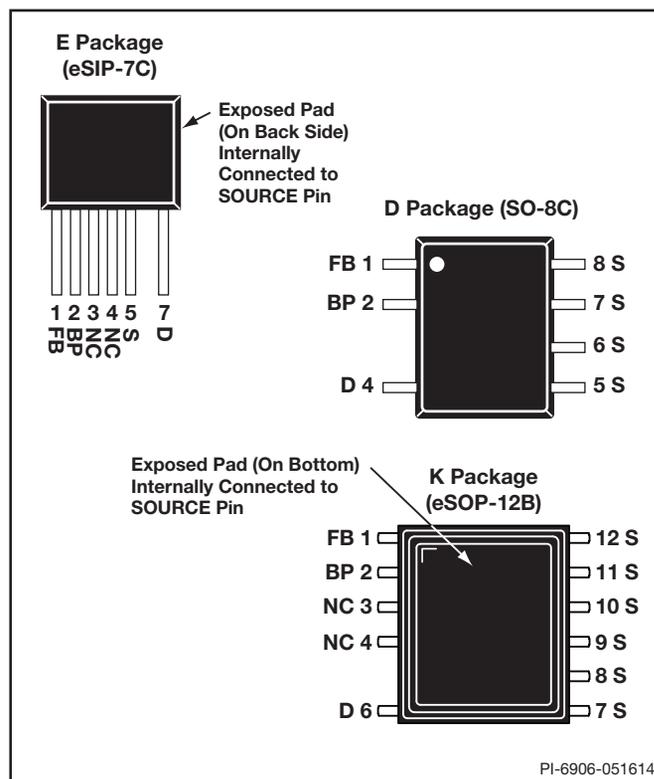


图3. 引脚配置

LinkSwitch-3功能描述

LinkSwitch-3在一个器件上集成了一个高压功率MOSFET开关及一个电源控制器。它使用开/关控制来调整输出电压。此外，还会对开关频率进行调制，以调节输出电流，从而实现恒流特性。LinkSwitch-3控制器包括一个振荡器、反馈（检测及逻辑）电路、6 V稳压器、过热保护、频率抖动、电流限流电路及前沿消隐功能、电感校正电路、用于恒流调节的频率控制以及用于恒压控制的开/关状态调节器。

电感校正电路

在初级励磁电感过高或过低时，转换器将通过调节振荡器频率自动对此进行补偿。由于这个控制器用于在非连续导通模式下工作，因此输出功率与设定初级电感成正比，并可通过调节开关频率对其容差进行完全补偿。

恒流(CC)工作方式

随着输出电压的升高以及由此引起的偏置绕组上反激电压的升高，反馈引脚电压也将升高。反馈引脚电压升高时，会对开关频率进行调节，以提供恒流输出调节。恒流电路与电感校正电路可以在恒流阶段内同时工作。

恒压(CV)工作方式

当反馈引脚在恒流调节模式下接近2 V时，电源将切换到恒压工作模式。此时的开关频率达到其最大值，对应于CV/CC特性曲线的峰值功率点。控制器使用开/关状态机调节反馈引脚电压，使其维持在反馈引脚阈值(V_{FBTH})的水平。在高压开关关断2.5 μ s后对反馈引脚电压进行采样。轻载条件下，还会降低电流限流点，以降低变压器磁通密度，并使反馈引脚采样提前完成。

输出电缆压降补偿

这种补偿方式可以确保在恒压模式下以及整个负载范围内的向电缆末端提供恒压输出，随着转换器负载从空载增大至峰值功率点（恒压与恒流之间的切换点），将通过增大反馈引脚参考电压对输出电缆上的压降进行补偿。控制器根据状态调节器的输出来决定输出负载以及相应补偿的程度。电缆压降补偿的量由器件零件编号中的第三个数字确定。

自动重启和开环保护

一旦出现故障，例如在输出短路或开环情况下，LinkSwitch-3会进入相应的保护模式，具体情况如下所述。

一旦在反馈引脚采样延迟(~2.5 μ s)之前，反激期间的反馈引脚电压降低到0.7 V以下的持续时间超过~250 ms（自动重启导通时间 $[t_{AR-ON}]$ ），转换器将进入自动重启模式，此时功率MOSFET停止500 ms。自动重启电路对功率MOSFET进行交替使能和禁止，直到故障排除为止。

除了上述的自动重启外，如果在导通周期正向期间（开关导通时间）检测到的反馈引脚电流降到120 μ A以下，转换器会将此报告为开环条件（电位分压器中的顶部电阻开路或丢失）并将自动重启时间从250减至约6个时钟周期(90 μ s)，同时保持2秒的禁止周期。

过热保护

热关断电路检测结的温度。阈值设置在142 $^{\circ}$ C并具备60 $^{\circ}$ C的迟滞范围。当结温度超过这个阈值(142 $^{\circ}$ C)，功率MOSFET开关被禁止，直到结温度下降60 $^{\circ}$ C，MOSFET才会重新使能。

电流限流点

电流限流电路检测功率MOSFET的电流。当电流超过内部阈值(I_{LIMIT})时，在该周期剩余阶段会关断功率MOSFET。在功率MOSFET导通后，前沿消隐电路会将电流限流比较器抑制片刻(t_{LEB})。通过设置前沿消隐时间，可以防止由电容及整流管反向恢复时间产生的电流尖峰引起导通的MOSFET提前误关断。LinkSwitch-3还具有“di/dt”校正功能，将输入电压范围内的恒流变化最小化。

6 V稳压器

只要MOSFET处在关闭状态，6 V稳压器就会从漏极的电压吸收电流，将连接到旁路引脚的旁路电容充电到6 V。旁路引脚是内部供电电压节点。当MOSFET导通时，器件使用存储在旁路电容中的能量。内部电路的极低功耗使LinkSwitch-3可使用从漏极吸收的电流持续工作，但是为了获得最佳的空载输入功率，旁路引脚在空载条件下应该由偏置绕组提供电流 I_{S1} 。一个1 μ F的旁路电容就足够实现高频的去耦及能量存储。

应用范例

电路描述

图4所示的电路是使用LNK6448K设计而成的初级侧稳压反激式电源。由于平均功率达到78%且空载输入功率<30 mW，本设计可轻松超出现行最为严格的能效要求。

输入滤波器

AC输入供电由二极管桥BR1进行整流。整流后的DC由大容量电容C1和C2进行滤波。电感L2和L3以及C1和C2组成一个 π 型滤波器，对差模传导EMI噪声进行衰减。这种配置与Power Integrations变压器的E-Shield™技术相结合，使得本设计在无需使用Y电容的情况下能够满足EMI标准EN55022 Class B要求，并具有较大裕量，即使输出连接至安全接地端。L3采用磁珠就已足够，特别是电源输出是浮动的设计。保险丝F1提供严重故障保护。NTC（负温度系数）热敏电阻RT1用于在启动时（特别是在高输入电压下）将浪涌电流限定到BR1的峰值规格之下。高输入电压导致最高电流流入C1和C2。F1和RT1可由一个可熔电阻来替换。如果效率降低可以接受，具有较高 I_{FSM} 额定值的二极管桥也可以用来省去RT1。如果选择使用可熔电阻，则电阻要选择阻燃类型的，应当选择合适的电阻（通常为绕线式电阻），以便能在初次连接到AC线路对输入电容充电时承受住瞬间耗散。

LNK6448K初级

LNK6448K器件(U1)集成了功率开关器件、振荡器、恒流/恒压控制引擎、启动以及保护功能。集成的725 V MOSFET在通用输入AC应用中具有很大的漏极电压裕量，可通过使用更大的变压器匝数比，提高可靠性，并减小输出二极管的电压应力。该器件通过旁路引脚和去耦电容C7完全实现自供电。对于LNK64xx器件，有四个选项用于由器件零件编号中的第三个数字所确定的不同电缆压降补偿量。表2显示了每个器件的补偿数量。LNK644x器件不提供电缆压降补偿。

可选偏置电源由D3和C8组成，它通过电阻R8为U1提供工作电流。这样可将空载功耗从约200 mW降低到30 mW以下，还可提高轻载效率。

经整流及滤波的输入电压加在T1初级绕组的一侧。U1中集成的MOSFET驱动变压器初级绕组的另一侧。D2、R3、R11和C6组成RCD-R箝位电路，对漏感引起的漏极电压尖峰进行限制。

输出整流

变压器的次级绕组由D1（可提高效率的10 A、45 V肖特基势垒二极管）进行整流，由C3、L1和C4进行滤波。如果可以接受较低效率，则可换用5 A PN结型二极管，以便降低成本。在本应

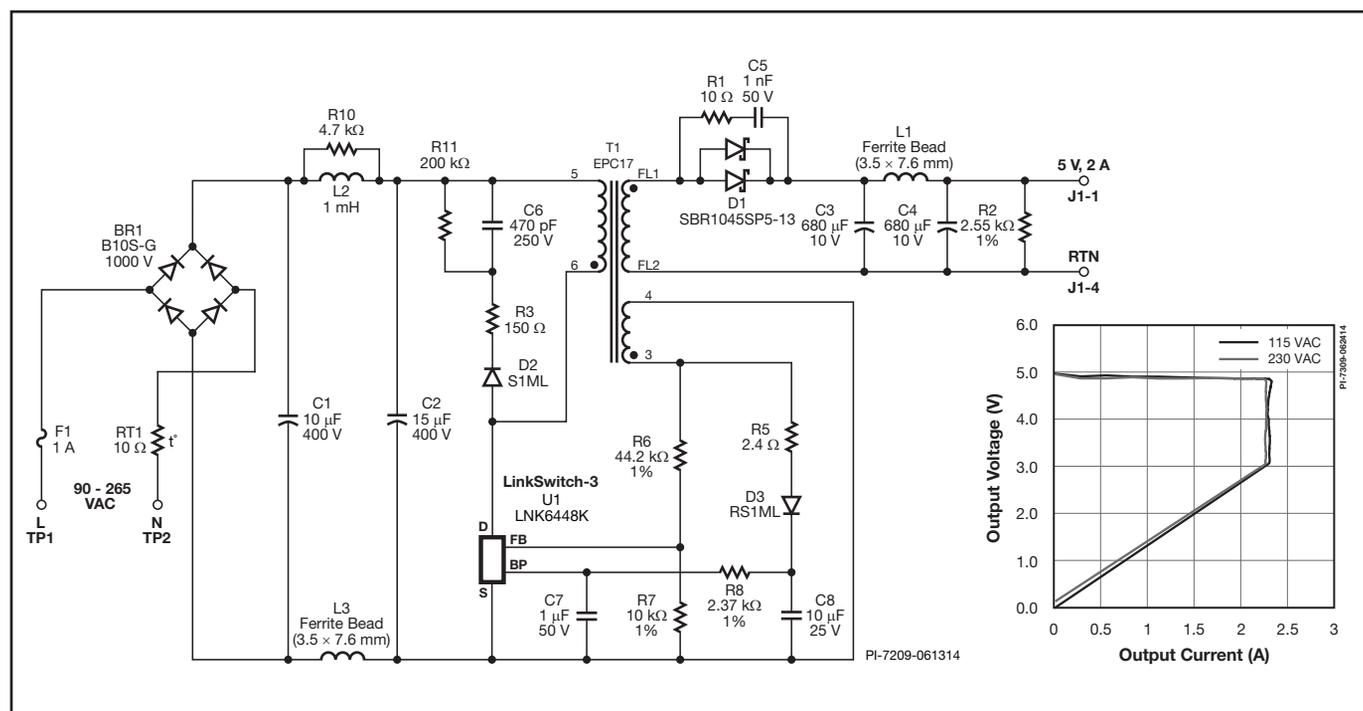


图4. 高效USB充电器电源（平均效率为78%，空载输入功率<30 mW）

用中，C3和C4的尺寸选择满足所要求的带有一个磁珠L1的输出电压纹波规范，这可以消除输出上的高开关噪声。假负载电阻R2用于满足稳压规范。如果要求电池自放电，可以用一个串联电阻和稳压电路替代假负载电阻。

输出调整

LNK64xx系列器件在输出特性的恒压(CV)调节区域使用开/关控制来调节输出，通过频率控制来实现恒流(CC)调节。反馈电阻(R6和R7)使用标准的1%电阻值选出，以确定额定输出电压及恒流调节阈值的中心。

主要应用指南

输出功率表

数据手册中最大输出功率表(表1)表明了如下假设的条件下可以获得的实际最大连续输出功率：

1. 假设最低输入DC电压 >90 VDC、 $K_p \geq 1$ (建议 $K_p \geq 1.15$ 以获得精确的恒流调节)、 $\eta > 78\%$ 、 $D_{MAX} < 55\%$ 。
2. 如果使用较低的输入电压，则会降低输出功率能力。
3. 最小连续功率是在有足够的散热、 50 °C环境温度以及器件结温低于 110 °C的条件下测得的。
4. 假设偏置绕组用于为旁路引脚供电。

输出容差

LinkSwitch-3能够在恒压工作下对输出电压提供 $\pm 5\%$ 的整体输出容差(包括输入电压、元件变化和温度)；在 0 °C至 110 °C的结温范围内时，则可提供 $\pm 10\%$ 的输出电流容差。

LinkSwitch-3输出电缆压降补偿

器件	输出电压变化因数($\pm 1\%$)
LNK644x / LNK644x	1.010
LNK640x / LNK640x	1.020
LNK641x / LNK641x	1.040
LNK642x / LNK642x	1.060

表2. 电缆补偿变化因数与器件的对应关系

旁路引脚电容的选择

建议使用一个 $1 \mu\text{F}$ 的旁路引脚电容。电容电压额定值应大于 7 V。电容的电介质材质不太重要，但其容差必须 $\leq \pm 50\%$ 电容的物理位置必须靠近LinkSwitch-3旁路引脚。

电缆压降补偿

输出电缆补偿的量由器件零件编号中的第三个数字确定。表2显示了每个LinkSwitch-3器件的补偿数量。

输入PIXIs设计表格的输出电压为电源提供最大功率时输出电缆末端的电压。电源板输出端的电压是电缆末端测得的电压乘以输出电压变化因数。

LinkSwitch-3布局的注意事项

电路板布局

LinkSwitch-3采用高度集成的电源解决方案，将控制器和高压MOSFET同时集成到单晶片上。由于同时存在高开关电流、高开关电压和模拟信号，为了保证电源可以稳定可靠的工作，遵循正确的PCB设计方法显得尤为重要。参见图5了解LinkSwitch-3的推荐电路板布局。

在设计LinkSwitch-3电源的印刷电路板时，请务必遵循以下指南：

单点接地

LinkSwitch-3源极引脚的输入滤波电容的负极端采用单点(Kelvin)连接到偏置绕组的回路。使浪涌电流从偏置绕组直接返回输入滤波电容，增强了浪涌的承受力。

旁路电容

旁路引脚电容应放置在距离源极引脚和旁路引脚最近的地方。

反馈电阻

直接将反馈电阻放在LinkSwitch-3器件的反馈引脚处。这样可以降低噪声耦合。

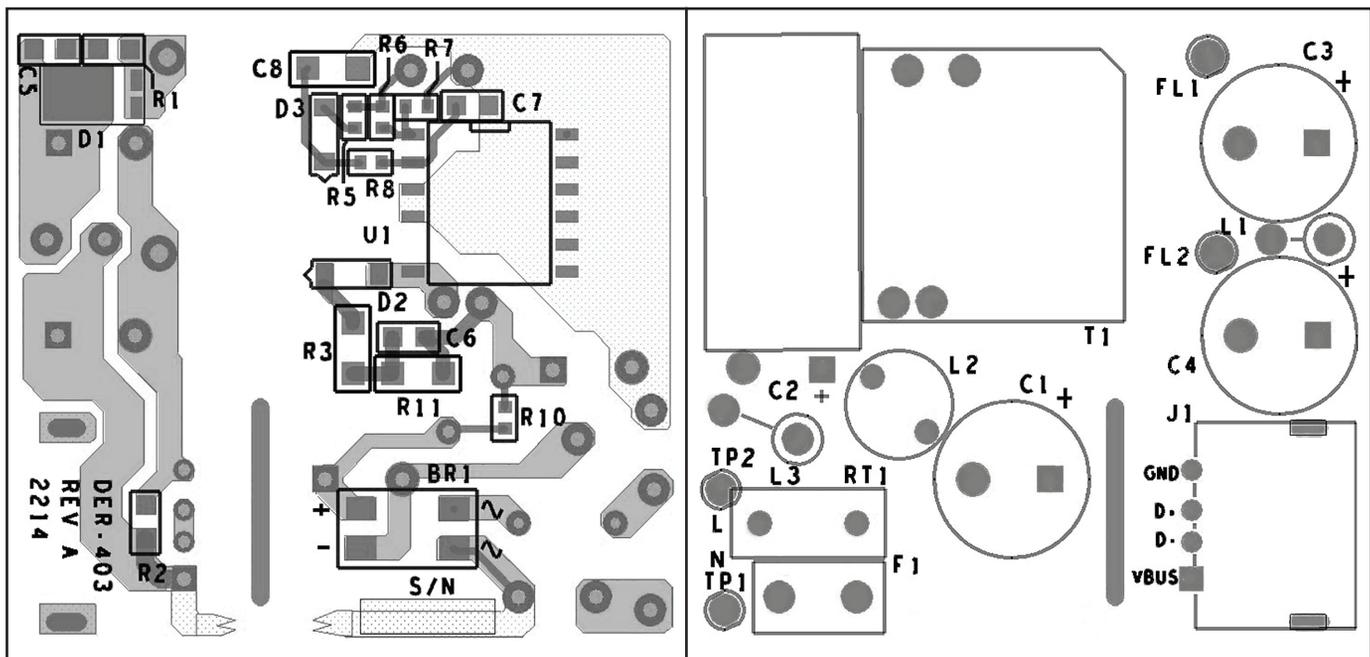


图5. PCB板（左侧为底层，右侧为顶层）布局范例，使用K封装的10 W设计

散热考量

与源极引脚相连的铺铜区域为LinkSwitch-3提供散热。根据比较准确的估算，LinkSwitch-3将耗散10%的输出功率。建议提供足够的铺铜区域，使源极引脚温度保持在110 °C以下，以便为元件间的 $R_{DS(ON)}$ 变化提供裕量。

次级环路面积

要最大程度上降低漏感和EMI，连接次级绕组、输出二极管及输出滤波电容的环路区域面积应最小。此外，与二极管的阴极和阳极连接的铜铂区域应足够大，以便用来散热。最好在安静的阴极留有更大的铜铂区域。阳极铺铜区域过大会增加高频辐射EMI。

静电放电火花隙

在输出和AC输入直接检测到火花隙。火花隙直接将ESD能量从次级引回AC输入。从AC输入到火花隙电极的引线应与其它引线保持一定的间距，以免引起不必要的电弧以及可能的电路损坏。

漏极箝位优化

LinkSwitch-3检测初级侧的反馈绕组来调节输出。当内部MOSFET关闭时，反馈绕组上的电压是次级绕组电压的反射。因此，漏感引起的任何振荡都会影响对输出的调节。优化漏极箝位以降低高频振荡，能够实现最佳的电压调节。图6所示为理想的漏极电压波形，而图7中的波形则因漏感引起的振荡呈现较大下冲。这样将降低输出电压调节性能。如要减小此下冲，可调节与箝位二极管串联的电阻的值。

添加偏置电路，实现轻载效率的提高和空载输入功耗的降低

添加偏置电路可以将230 VAC输入时的空载输入功耗从大约200 mW降低到30 mW以下。轻载效率也会得以提高，这样可以省去肖特基势垒二极管，改用PN结型输出二极管，同时仍能满足平均效率要求。

图4中的电源设计只有一个同时用于反馈和偏置电路的绕组。二极管D3、C8和R8形成偏置电路。反馈绕组电压设计为11 V，这样即使在空载模式下以低开关频率工作时，也可以有足够高的电压为旁路引脚供电。

建议C8取10 μ F的电容值，以便在低开关频率（发生在轻载和空载之间）时保持偏置电压。电容类型并不重要，但其电压额定值必须高于 V_{BIAS} 的最大值。

流入旁路BP引脚的建议电流等于最低偏置绕组电压下的IC供电电流（0.6 mA到0.7 mA）。在最低偏置绕组电压下，旁路引脚电流不应超过10 mA。R8的值根据 $(V_{BIAS} - V_{BP})/I_{S2}$ 计算得出，其中 V_{BIAS} （典型值10 V）为C8的电压， I_{S2} （典型值为0.6 mA到0.7 mA）为IC供电电流， V_{BP} （典型值6.2 V）为旁路引脚电压。参数 I_{S2} 和 V_{BP} 在LinkSwitch-3数据手册的参数表中有提供。二极管D3可以是低成本二极管，比如FR102、1N4148或BAV19/20/21。

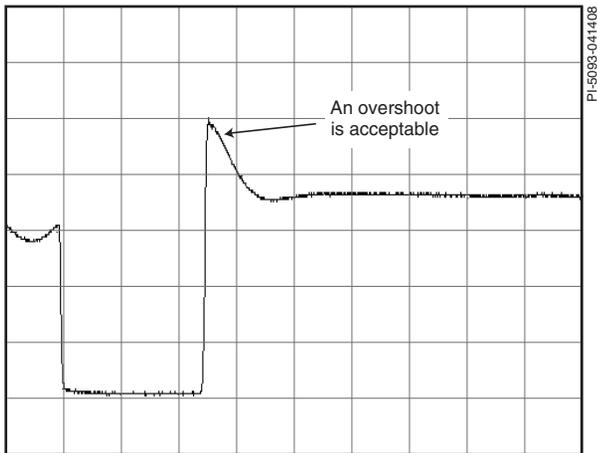


图6. 具有最小漏感振荡下冲的理想漏极电压波形

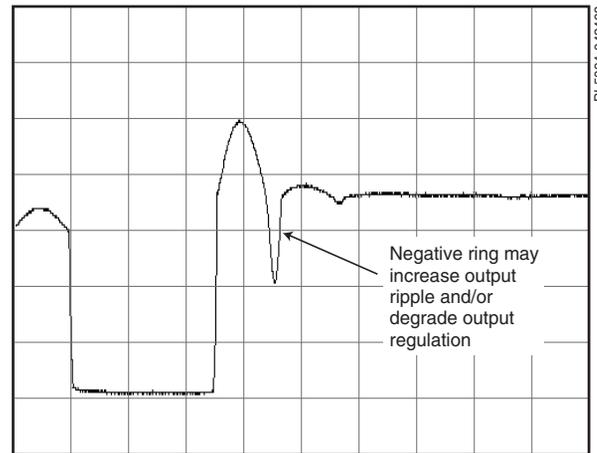


图7. 具有较大漏感振荡下冲的不理想的漏极电压波形

快速设计校验

对于任何使用LinkSwitch-3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 – 检验峰值VDS在最高输入电压和最大输出功率时是否超过680 V。
2. 最大漏极电流 – 在最高环境温度、最高输入电压和最大输出负载情况下，观察启动时的漏极电流波形，检验是否出现变压器饱和的征兆和过多的前沿电流尖峰。LinkSwitch-3的前沿消隐时间为170 ns，可以防止接通周期过早地终止。
3. 热检查 – 在最大输出功率、最小和最大输入电压以及最高环境温度条件下，检验LinkSwitch-3、变压器、输出二极管和输出电容是否超过温度指标。应有足够的温度裕量以保证LinkSwitch-3不会因为零件与零件间 $R_{DS(ON)}$ 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。

设计工具

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

LNK64x7-64x8

绝对最大额定值^(1,4)

漏极电压	-0.3 V到725 V
漏极引脚峰值电流: LNK64x7	670 (1003) mA ⁽⁴⁾
LNK64x8	718 (1076) mA ⁽⁴⁾
峰值负向脉冲漏极电流	-100 mA ⁽²⁾
反馈引脚电压	-0.3到9 V ⁽⁶⁾
反馈引脚电流	100 mA
旁路引脚电压	-0.3到9 V
旁路引脚电流	10 mA
贮存温度	-65到150 °C
工作结温度 ⁽²⁾	-40到150 °C
引线温度	260 °C ⁽³⁾

注释:

1. 所有电压都是以 $T_A = 25\text{ °C}$ 时的源极为参考点。
2. 持续时间不超过2 ms。
3. 在距壳体1/16英寸处测量, 持续时间5秒。
4. 当漏极电压同时低于400 V时, 可允许更高的峰值漏极电流。
5. 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。
6. -1 V对应于引脚输出的 $\leq 5\text{ mA}$ 的电流脉冲, 且持续时间 $\leq 500\text{ ns}$ 。

热阻

热阻:	D封装:
	(θ_{JA}) 100 °C/W ⁽²⁾ , 80 °C/W ⁽³⁾
	$(\theta_{JC})^{(1)}$ 30 °C/W
	E封装
	(θ_{JA}) 105 °C/W ⁽⁴⁾
	(θ_{JC}) 2 °C/W ⁽⁵⁾
	K封装
	(θ_{JA}) 45 °C/W ⁽⁶⁾ , 38 °C/W ⁽⁷⁾
	(θ_{JC}) 2 °C/W ⁽⁵⁾

注释:

1. 在靠近塑体表面的8引脚 (源极) 测得的。
2. 焊在0.36平方英寸(232 mm²)、2盎司(610 g/m²)铜铂区域。
3. 焊在1平方英寸(645 mm²)、2盎司(610 g/m²)铜铂区域。
4. 无须常设散热片。
5. 在塑封本体散热片的背面处测量得到。
6. 焊在 (包括K封装裸焊盘) 典型应用PCB, 散热面积0.36平方英寸 (232 mm²)、2盎司 (610 g/m²)的铜铂区域。
7. 焊在 (包括K封装裸焊盘) 典型应用PCB, 散热面积1平方英寸 (645 mm²)、2盎司 (610 g/m²)的铜铂区域。

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
		源极 = 0 V; $T_J = 0$ 到100 °C (除非另有说明)					
控制功能							
可编程的最大频率	f_{OSC}	$T_J = 25\text{ °C}$ $t_{ON} \times I_{FB} = 1.4\text{ mA}\cdot\mu\text{s}$ 见注释A、F	$V_{FB} = V_{FBth}$			85	kHz
最小工作频率	$f_{OSC(MIN)}$	$T_J = 25\text{ °C}$ $V_{FB} = V_{FBth}$	LNK64x7		850		Hz
			LNK64x8		560		
频率比 (恒流)	$f_{RATIO(CC)}$	$T_J = 25\text{ °C}$, 介于 $V_{FB} = 1.0\text{ V}$ 和 $V_{FB} = 1.6\text{ V}$ 之间		1.55	1.593	1.635	
频率比 (电感校正)	$f_{RATIO(IC)}$	介于 $t_{ON} \times I_{FB} = 1.4\text{ mA}$ 和 $t_{ON} \times I_{FB} = 2\text{ mA}\cdot\mu\text{s}$ 之间		1.16	1.21	1.26	
频率抖动		相对于平均频率抖动的峰峰值, $T_J = 25\text{ °C}$			± 7		%
自动重新启动时 工作频率变比	$f_{OSC(AR)}$	$T_J = 25\text{ °C}$, 与 f_{OSC} 相关		15	22	29	%
最大占空比	DC_{MAX}	见注释D、E			55		%
反馈引脚电压	V_{FBth}	$T_J = 25\text{ °C}$ $C_{BP} = 1\text{ }\mu\text{F}$	LNK6407, LNK6408, LNK6448	1.915	1.940	1.965	V
			LNK6427, LNK6428	1.995	2.020	2.045	
			LNK6417, LNK6418	1.955	1.980	2.005	

参数	符号	条件 源极 = 0 V; $T_J = 0$ 到 $100\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有说明)	最小值	典型值	最大值	单位	
控制功能 (续上)							
反馈引脚关断阈值电压	$V_{FB(Ar)}$		0.70	0.75	0.80	V	
开关最短导通时间	$t_{ON(MIN)}$	见注释E		700		ns	
反馈引脚采样延迟时间	t_{FB}		2.35	2.55	2.75	μs	
漏极供电电流	I_{S1}	反馈引脚电压 $> V_{FBth}$ (MOSFET未开关)		300	380	μA	
	I_{S2}	反馈引脚电压 = $V_{FBth} - 0.1\text{ V}$, 开关导通 时间 = t_{ON} (MOSFET 开关频率 f_{OSC})	LNK64x7	600	680	μA	
		LNK64x8	700	780			
旁路引脚充电电流	I_{CH1}	$V_{BP} = 0\text{ V}$	LNK64x7	-7.5	-6.1	-3.5	mA
			LNK64x8	-7.5	-6.1	-3.5	
	I_{CH2}	$V_{BP} = 4\text{ V}$	LNK64x7	-7	-4.2	-2.0	
			LNK64x8	-7	-4.2	-2.0	
旁路引脚电压	V_{BP}		5.65	5.90	6.25	V	
旁路引脚电压迟滞	V_{BPH}		0.70	0.95	1.20	V	
旁路引脚分流电压	V_{SHUNT}		6.2	6.4	6.8	V	
电路保护							
电流限流点	I_{LIMIT}	$di/dt = 105\text{ mA}/\mu\text{s}$ $V_{BP} = 5.9\text{ V}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK64x7	390	420	449	
		$di/dt = 120\text{ mA}/\mu\text{s}$ $V_{BP} = 5.9\text{ V}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK64x8	446	480	513	
最小流限比例因数	$I_{LIMIT(MIN)}$		0.28	0.32	0.37		
归一化输出电流	I_O	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.975	1.000	1.025		
前沿消隐时间	t_{LED}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 见注释D	125	170		ns	
热关断温度	t_{SD}		135	142	150	$^\circ\text{C}$	
热关断迟滞	t_{SDH}			60		$^\circ\text{C}$	

LNK64x7-64x8

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
		源极 = 0 V; $T_J = 0$ 到 $100\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有说明)					
输出							
导通电阻	$R_{DS(ON)}$	LNK64x7 $I_D = 96\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		4.8	5.8	Ω
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		7.2	8.5	
		LNK64x8 $I_D = 105\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		3.1	3.8	
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		4.6	5.5	
关断状态漏极漏电流	I_{DSS1}	$V_{DS} = 560\text{ V}$ $T_J = 125\text{ }^\circ\text{C}$ 见注释C				50	μA
	I_{DSS2}	$V_{DS} = 375\text{ V}$ $T_J = 50\text{ }^\circ\text{C}$			15		
击穿电压	BV_{DSS}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		725			V
漏极供电电压				50			V
自动重新启动导通时间	t_{AR-ON}	$t_{ON} \times I_{FB} = 1.4\text{ mA}\cdot\mu\text{s}$ $f_{OSC} = 12\text{ kHz}$ $V_{FB} = 0$ 见注释A、E			250		ms
自动重新启动关断时间	t_{AR-OFF}				500		ms
开环反馈引脚电流阈值	I_{OL}	见注释E			-120		μA
开环导通时间		见注释E			90		μs

注释:

- 自动重新启动导通时间与恒流模式下的开关频率（由 $t_{ON} \times I_{FB}$ 设定）和最小频率呈函数关系。
- 电流限流阈值经补偿可消除流限延迟的影响。因此，输出电流在输入电压范围内保持恒定。
- I_{DSS1} 为80%的 BV_{DSS} 以及最大工作结温时最差的关断状态漏电流。 I_{DSS2} 是在最差应用条件下（265VAC整流后）进行空载损耗计算时的典型漏电流。
- 当占空比超过 DC_{MAX} ，LinkSwitch-3在导通时间延长模式下工作。
- 此参数是通过表征法得到的。
- 开关频率可在60 kHz到85 kHz之间编程。

典型性能特性

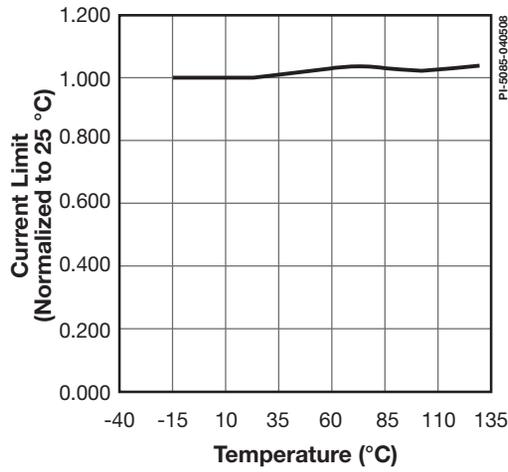


图8. 限流点相对于温度的变化

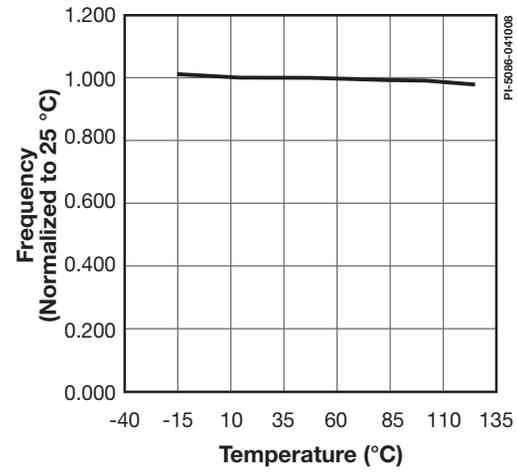


图9. 输出频率相对于温度的变化

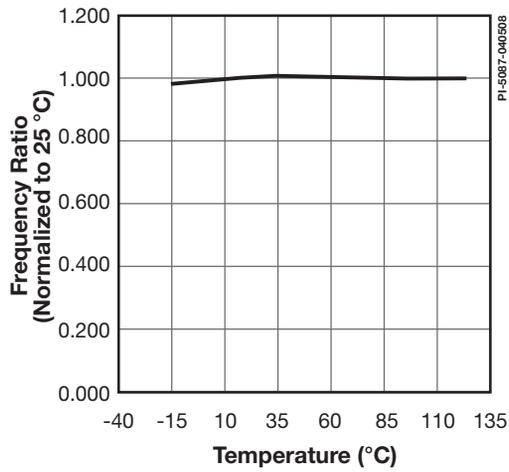


图10. 频率比相对于温度的变化 (恒流)

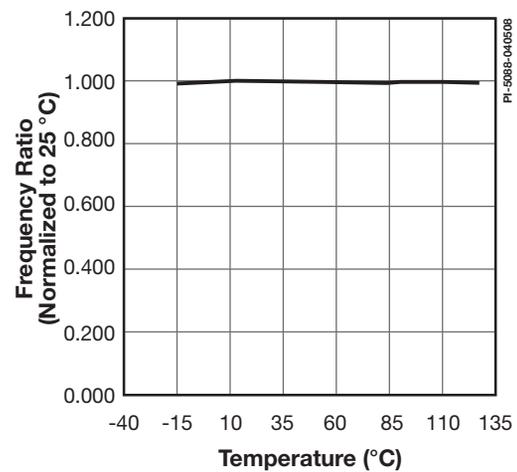


图11. 频率相对于温度的变化 (电感电流)

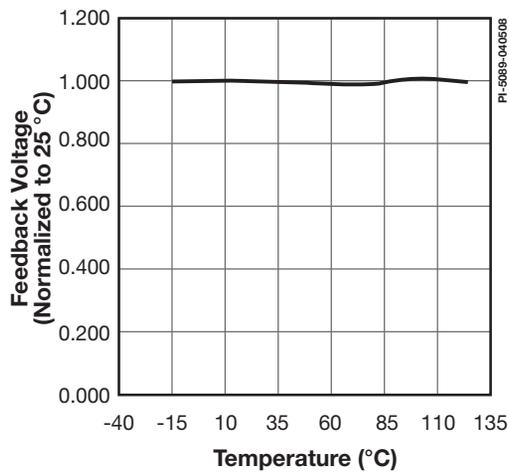


图12. 反馈电压相对于温度的变化

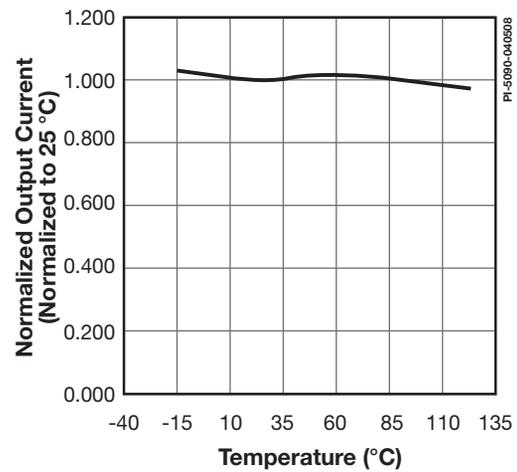


图13. 归一化输出电流相对于温度的变化

典型性能特性 (续上)

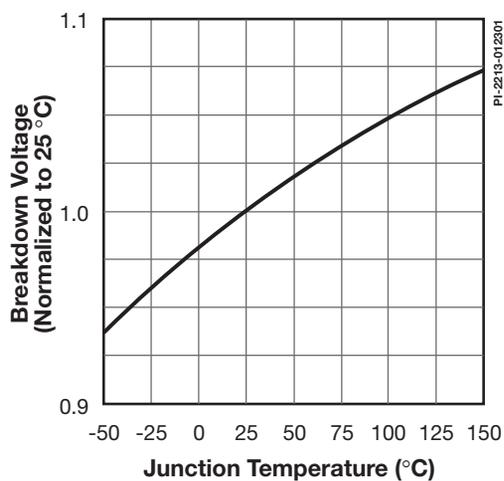


图14. 击穿电压相对于温度的变化

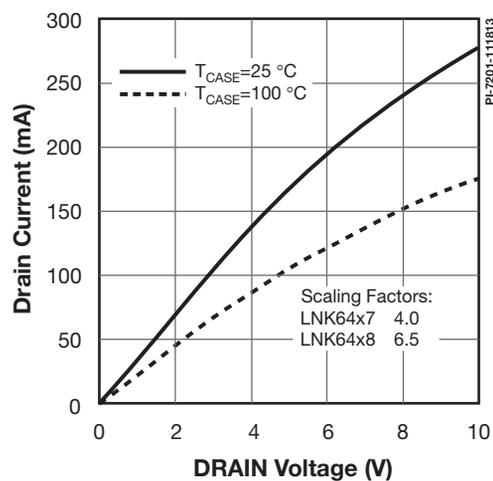


图15. 输出特性

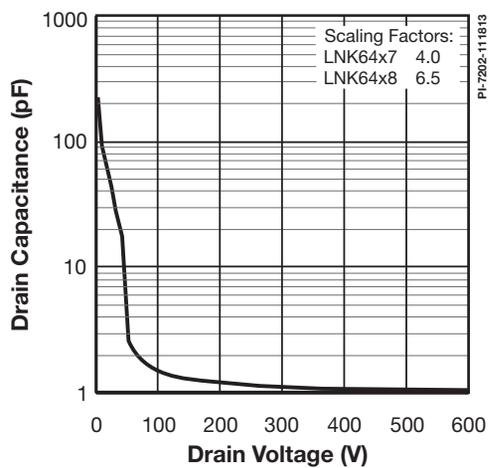


图16. C_{oss} 相对于漏极电压的变化

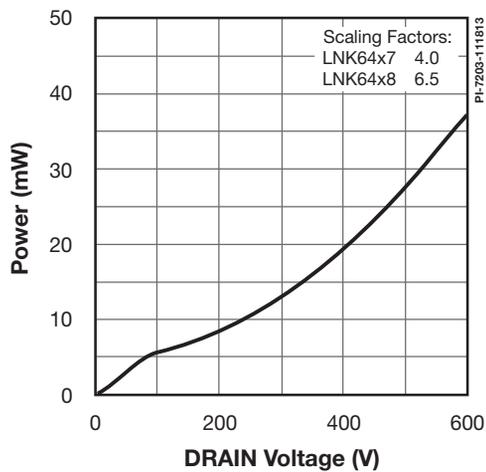
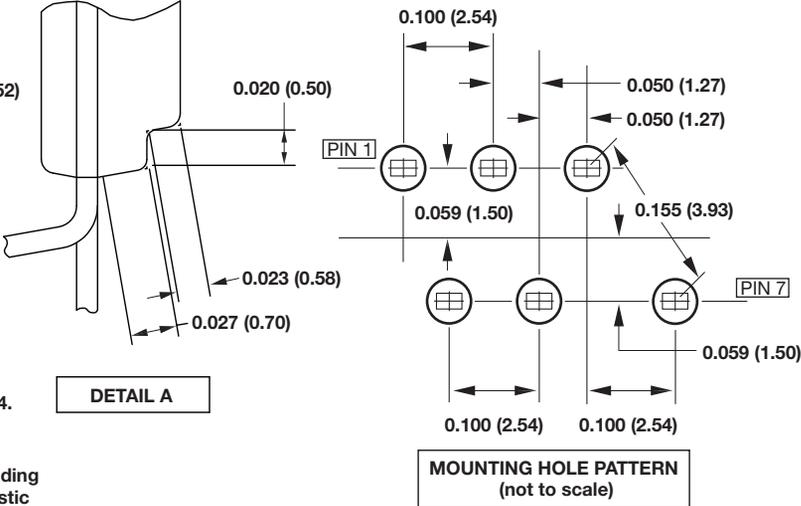
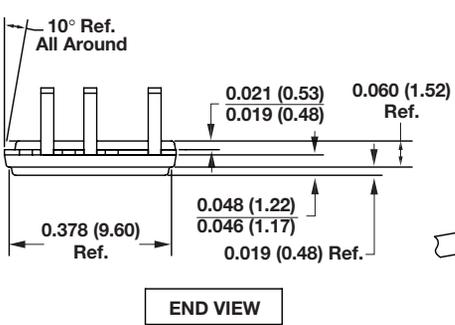
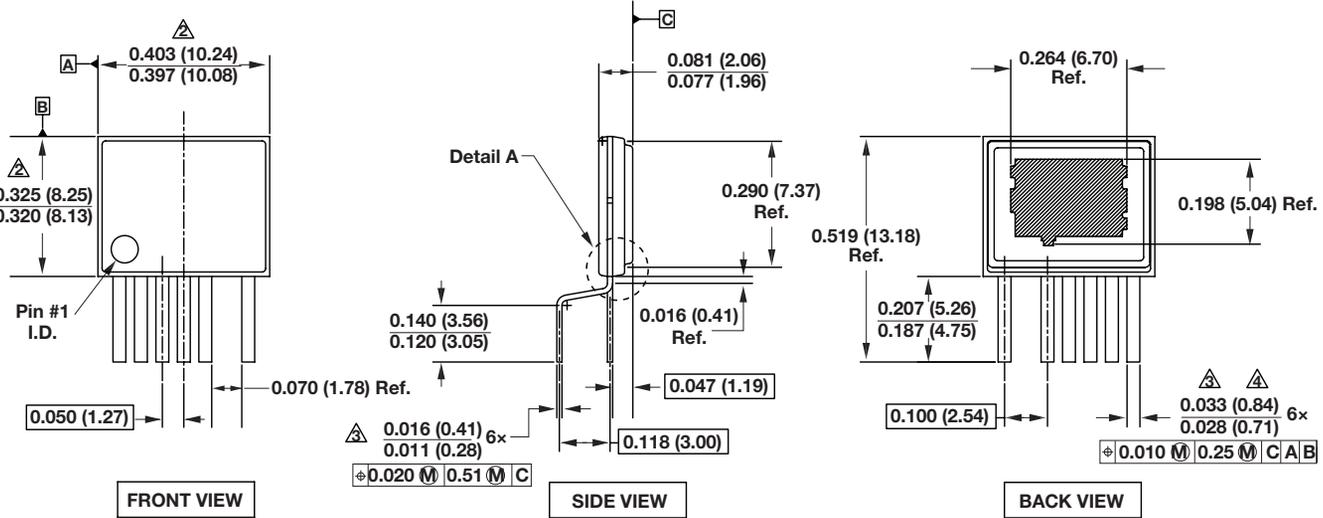


图17. 漏极电容功率

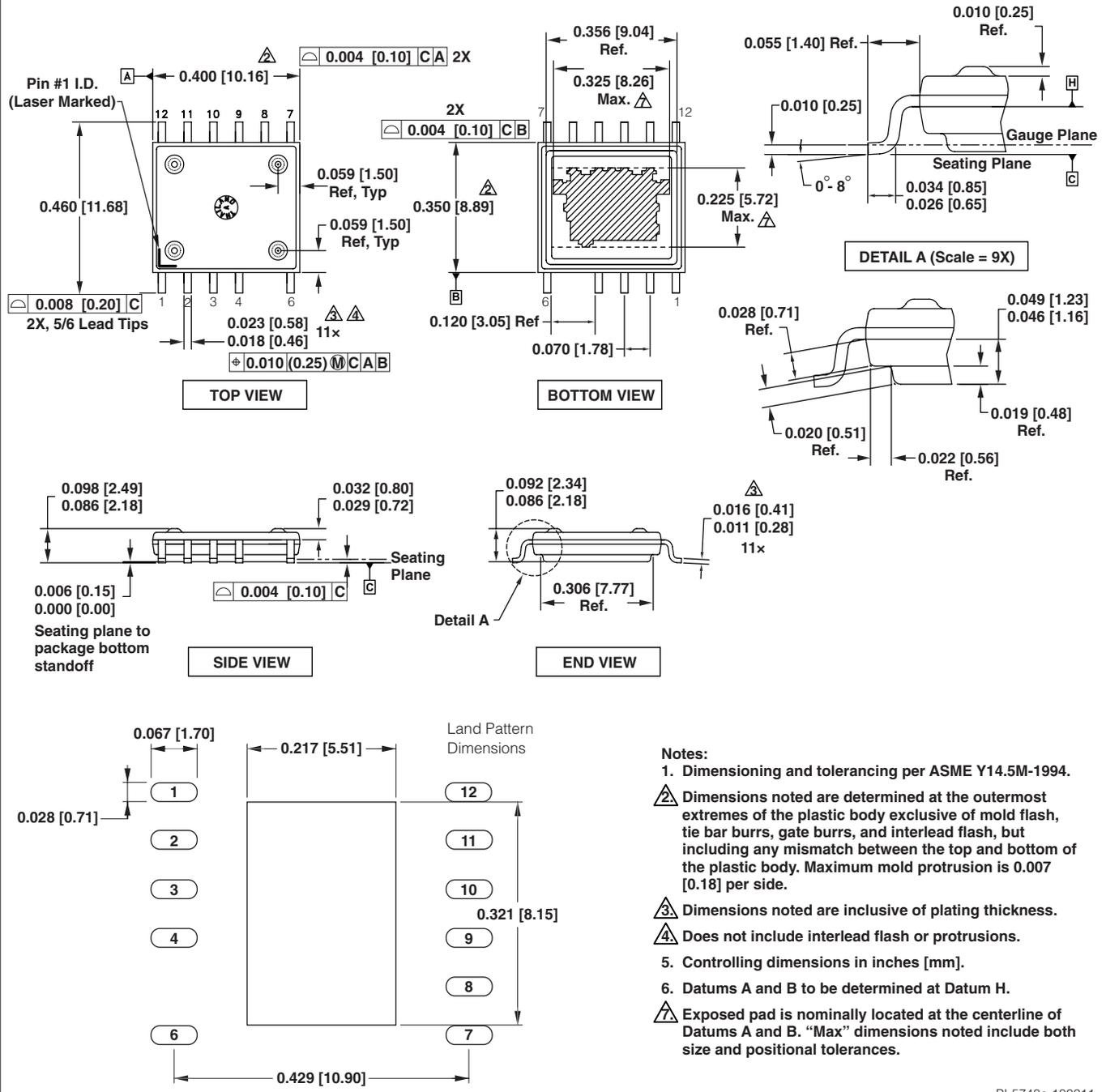
eSIP-7C (E Package)



- Notes:
1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
 2. Dimensions noted are determined at the outermost extremes of the plastic body exclusive of mold flash, tie bar burrs, gate burrs, and interlead flash, but including any mismatch between the top and bottom of the plastic body. Maximum mold protrusion is 0.007 [0.18] per side.
 3. Dimensions noted are inclusive of plating thickness.
 4. Does not include inter-lead flash or protrusions.
 5. Controlling dimensions in inches (mm).

PI-4917-061510

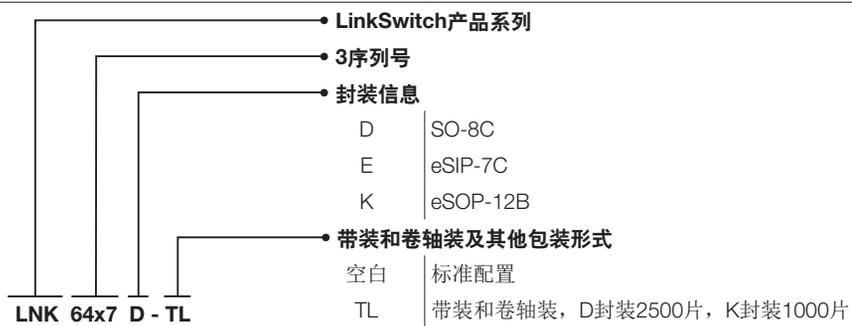
eSOP-12B (K Package)



- Notes:**
1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
 2. Dimensions noted are determined at the outermost extremes of the plastic body exclusive of mold flash, tie bar burrs, gate burrs, and interlead flash, but including any mismatch between the top and bottom of the plastic body. Maximum mold protrusion is 0.007 [0.18] per side.
 3. Dimensions noted are inclusive of plating thickness.
 4. Does not include interlead flash or protrusions.
 5. Controlling dimensions in inches [mm].
 6. Datums A and B to be determined at Datum H.
 7. Exposed pad is nominally located at the centerline of Datums A and B. "Max" dimensions noted include both size and positional tolerances.

PI-5748a-100311

元件订购信息



修订版本	注释	日期
A	Code A.	10/16/13
A	规定了Max BYPASS引脚电流	03/13/14
A	Code L. 更新了表1和表2	06/11/14

了解最新信息. 请访问我们的网站: www.powerint.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.powerint.com. Power Integrations grants its customers a license under certain patent rights as set forth at <http://www.powerint.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, LinkSwitch, LYTSwitch, DPA-Switch, PeakSwitch, CAPZero, SENZero, LinkZero, HiperPFS, HiperTFS, HiperLCS, Qspeed, EcoSmart, Clampless, E-Shield, Filterfuse, StakFET, PI Expert and PI FACTS are trademarks of Power Integrations, Inc. Other trademarks are property of their respective companies. ©2014, 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@powerint.com

中国 (上海)
Rm 2410, Charity Plaza, No. 88
North Caoxi Road
Shanghai, PRC 200030
Phone: +86-21-6354-6323
Fax: +86-21-6354-6325
e-mail: chinasales@powerint.com

中国 (深圳)
3rd Floor, Block A,
Zhongtuo International Business
Center, No. 1061, Xiang Mei Rd,
FuTian District, ShenZhen,
China, 518040
Phone: +86-755-8379-3243
Fax: +86-755-8379-5828
e-mail: chinasales@powerint.com

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

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

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

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@powerint.com

英国
First Floor, Unit 15, Meadway
Court, Rutherford Close,
Stevenage, Herts. SG1 2EF
United Kingdom
Phone: +44 (0) 1252-730-141
Fax: +44 (0) 1252-727-689
e-mail: eurosales@powerint.com

技术支持热线
全球 +1-408-414-9660

技术支持传真
全球 +1-408-414-9760