

如何应对全球能效标准所带来的挑战

2006年电源网电源工程师交流会

尹德啸 PI南中国区销售经理

引言

- 在**PSU**设计中，能效是其中一个重要的考量因素
- 能效法规的发展趋势是更加严格并在全球范围内趋于一致化
- 目前的技术能够满足当前及提议中的能效标准
- **PI**的**IC**产品系列能够为您带来低成本及高效率的电源解决方案



能源之星外部电源 (EPS)规范

- 绝大多数国家及地区都采用了能源之星有关空载和带载模式的效率规范

Energy-Efficiency Criteria for Active Mode

Nameplate Output Power (P_{no})	Minimum Average Efficiency in Active Mode (expressed as a decimal) ²
0 to \leq 1 watt	$\geq 0.49 * P_{no}$
> 1 to \leq 49 watts	$\geq [0.09 * \ln(P_{no})] + 0.49$
> 49 watts	≥ 0.84

Energy Consumption Criteria for No Load

Nameplate Output Power (P_{no})	Maximum Power in No-Load
0 to $<$ 10 watts	≤ 0.5 watts
≥ 10 to \leq 250 watts	≤ 0.75 watts

能源之星外部电源能效规范的应用



音频及视频设备能效规范（消费电子类）

加州能源委员会的规格

Appliance Type	Effective Date	Maximum Power Usage (Watts)
Compact Audio Products	January 1, 2007	2 W in Audio standby-passive mode for those without a permanently illuminated clock display 4 W in Audio standby-passive mode for those with a permanently illuminated clock display
Televisions	January 1, 2006	3 W in TV standby-passive mode
Digital Versatile Disc Players and Digital Versatile Disc Recorders	January 1, 2006	3 W in Video standby-passive mode

Table U3 – Appliance Efficiency Regulations, California Energy Commission, Title 20 Specifications

澳大利亚设备节能项目 (E3)

Program Type	Applicable Products	Mode	Specification Limits	Verification Procedure
Voluntary Label	all television sets	Standby Power	≤ 1 W	ENERGY STAR

其他国家有关音频及视频设备的能效规范

中国节能项目

Program Type	Applicable Products	Mode	Specification Limits	Verification Procedure
Voluntary Label	all CRTs, LCDs, plasmas & rear projection	Standby Power	$\leq 3 \text{ W}$	IEC 62087
Mandatory Standard	all CRTs, LCDs, plasmas & rear projection	Standby Power	$\leq 9 \text{ W}$	IEC 62087

韩国-待机项目应用法规

Category	Time Frame	Standby Power	Time delay
All TV combinations	Jan 1 06 — July 1 07	Analog $\leq 1 \text{ Watt}$ Digital $\leq 3 \text{ Watt}$	$\leq 15 \text{ minutes}$
All TV combinations	From July 1 07	Analog $\leq 1 \text{ Watt}$ Digital $\leq 1 \text{ Watt}$	$\leq 15 \text{ minutes}$
Home Audio Products	Jan 1 07 — July 1 07	Audio $\leq 1 \text{ Watt}$ Audio/DVD $\leq 3 \text{ Watt}$	
Home Audio Products	From July 1 07	Audio $\leq 1 \text{ Watt}$ Audio/DVD $\leq 1 \text{ Watt}$	

全球能效标准

- **80 Plus:** 有关PC和服务器的能源效率认证（激励式）
 - 电源达到80%的效率及1 W待机功耗，功率系数 >0.9
- 美国总统行政命令**13221**要求小于**1 W**待机
 - 对美国政府采购的办公设备的能效要求
- **CECP EPS** 标准与美国能源之星、**CEC**、**AGO**及欧盟的产品法规一致
- 访问**PI**网站上的“绿色空间”了解更多详情
 - <http://www.powerint.com/greenroom/index.html>



에너지절약

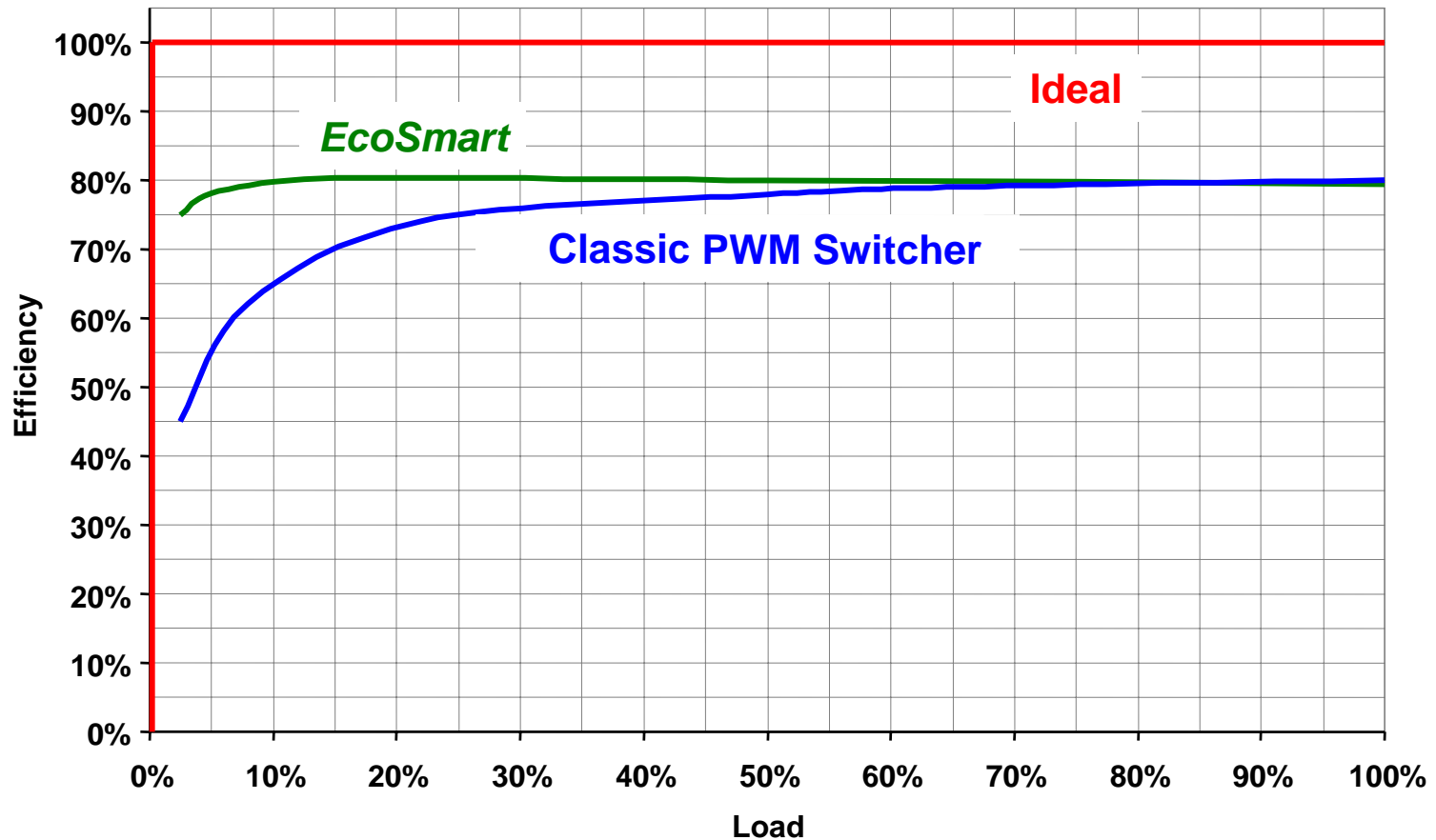


可满足能效法规标准 要求的开关电源解决方案

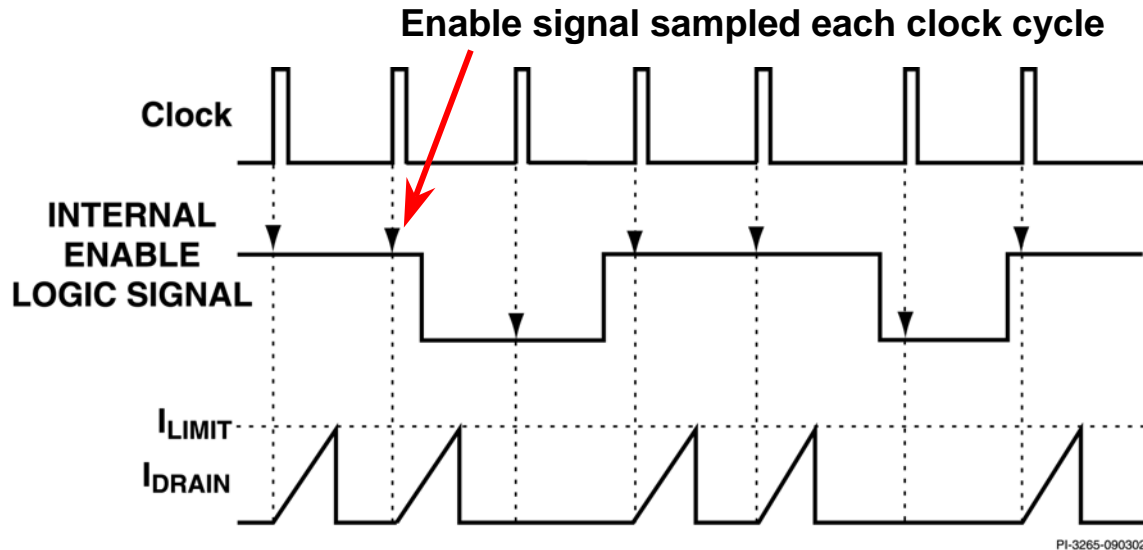
SMPS控制方案如何影响效率

- **Power Integrations数字式开/关控制 (*EcoSmart*)**

- 使电源在整个负载范围内保持稳定的效率，包括在空载及极轻负载的状况下 (待机或睡眠模式)

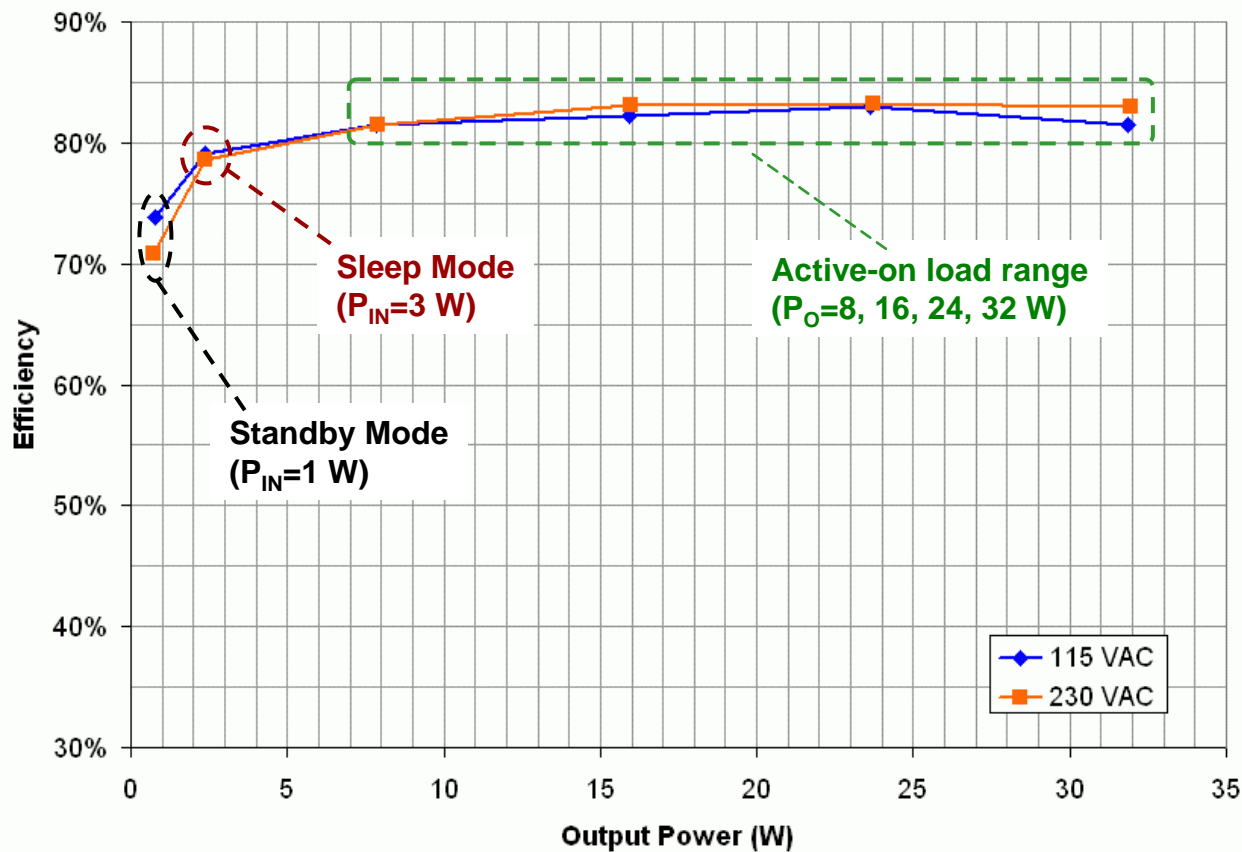


数字式开/关控制： 工作方式及优点



- 在每个使能的开关周期内，**MOSFET**电流上升到一个固定的电流限流点
 - 关断开关周期来维持输出电压/电流的稳定
- 有效的开关频率与负载成正比
 - 随负载变化自动调节:不需要设计特殊的负载点
 - 多个MOSFET电流限流点水平使轻载时保持高效率
- 无需环路补偿元件

恒定效率模式的工作

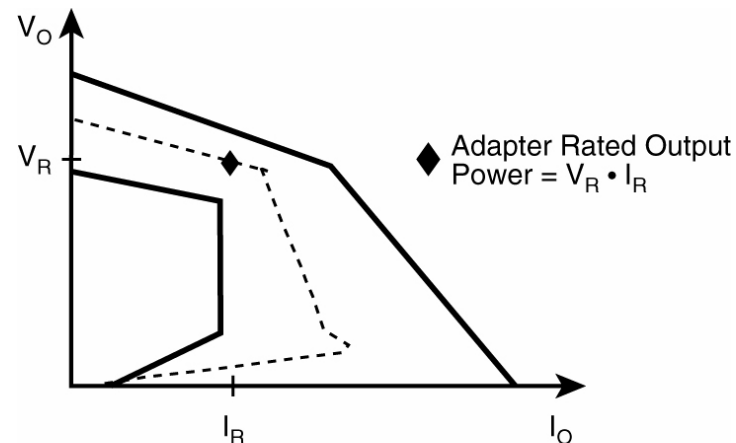
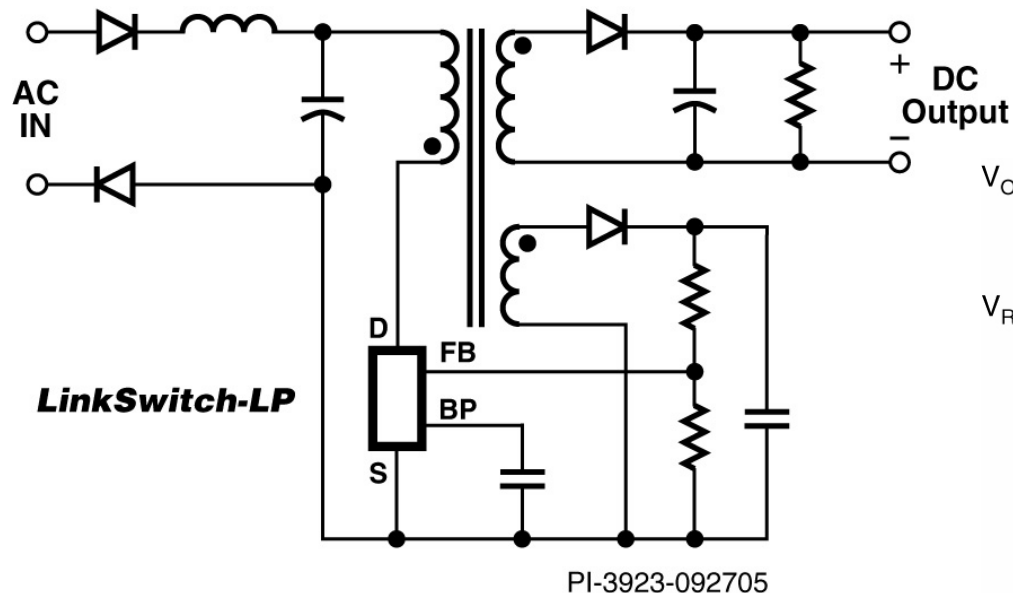


- 根据线电压及负载情况来自动调整工作频率
 - 在整个输入电压及负载范围内实现恒定的效率
 - 无需设计特殊的效率模式，如间歇式等
- 轻松满足全球所有目前及提议中的能效标准

低功率充电器及适配器

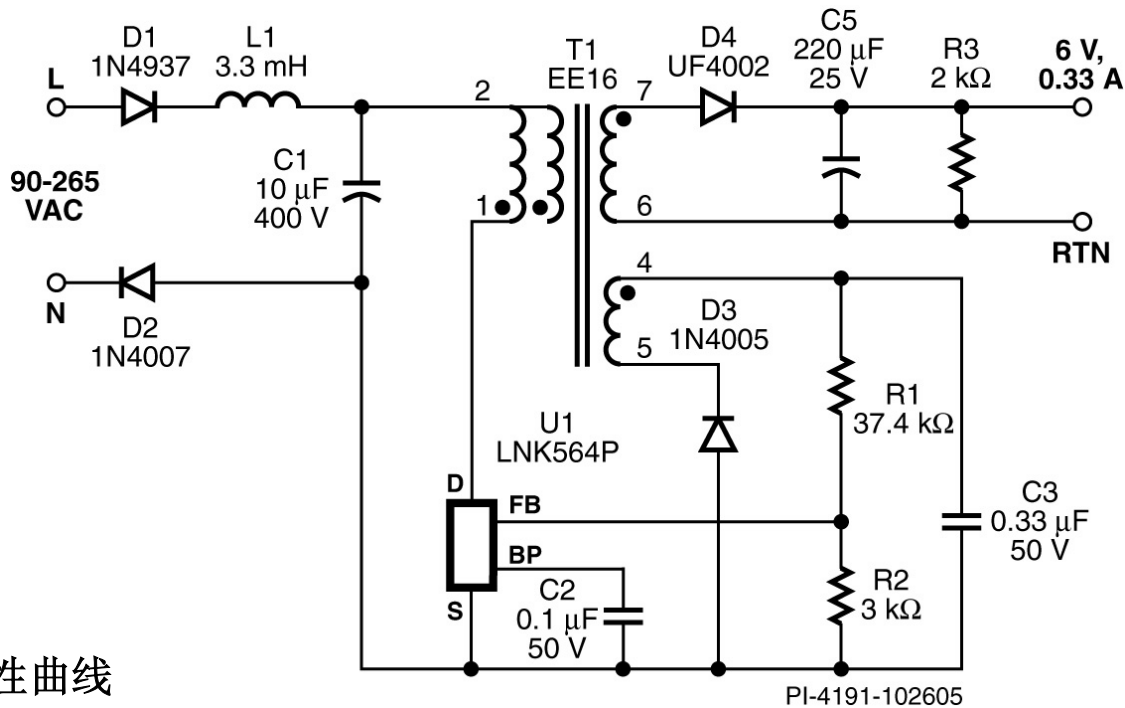
应用范例

LinkSwitch-LP器件系列的特色

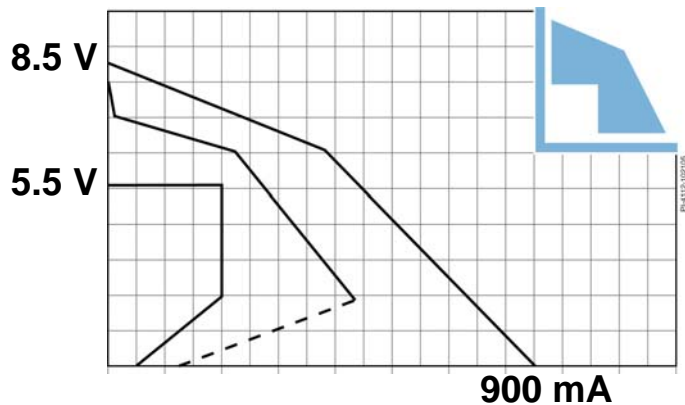


- 易于设计、外围元件数目很少的解决方案
- 原边电路控制器在负载超过峰值功率点时限制了输出电流—无需电流检测电阻
- 完善的故障保护—过热、短路及开环
- 可在宽电压输入范围(85 – 265 VAC)内操作

替换2 W线性电源的方案，空载功耗<150 mW

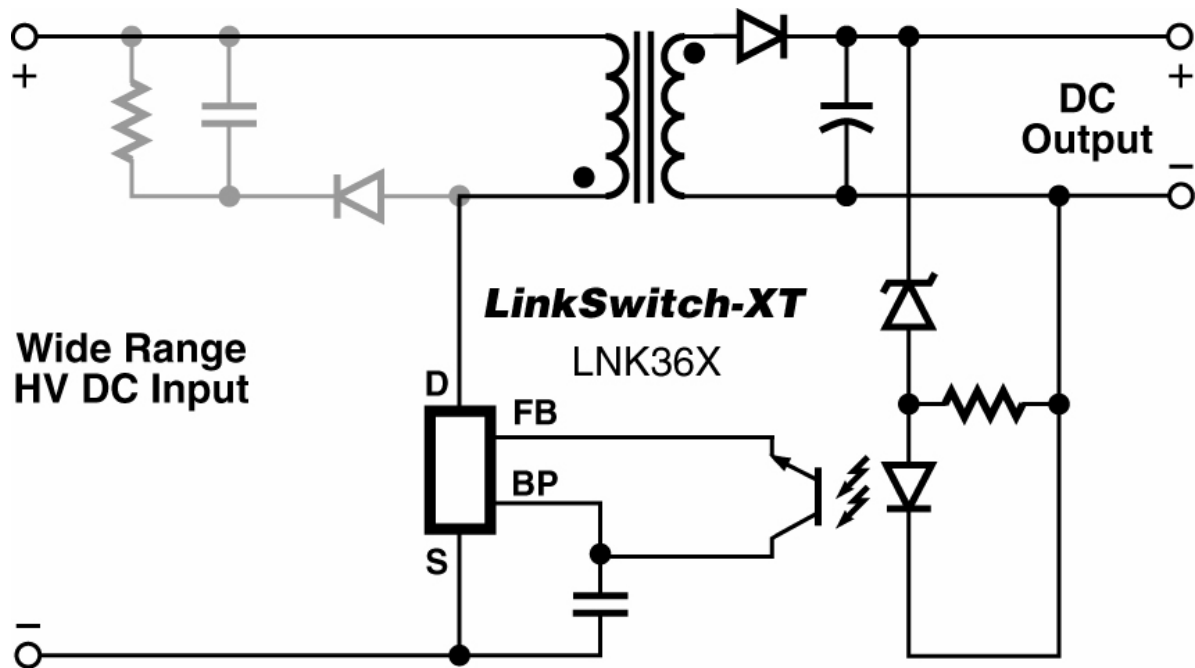


输出特性曲线



- 适合替代非稳压线性或宽松CV/CC要求的电源
- 空载功耗: < 0.15 W
- 平均效率: > 60 %
- 使用元件数量: 14
- 无需Y-电容 (< 1μA 漏电流)

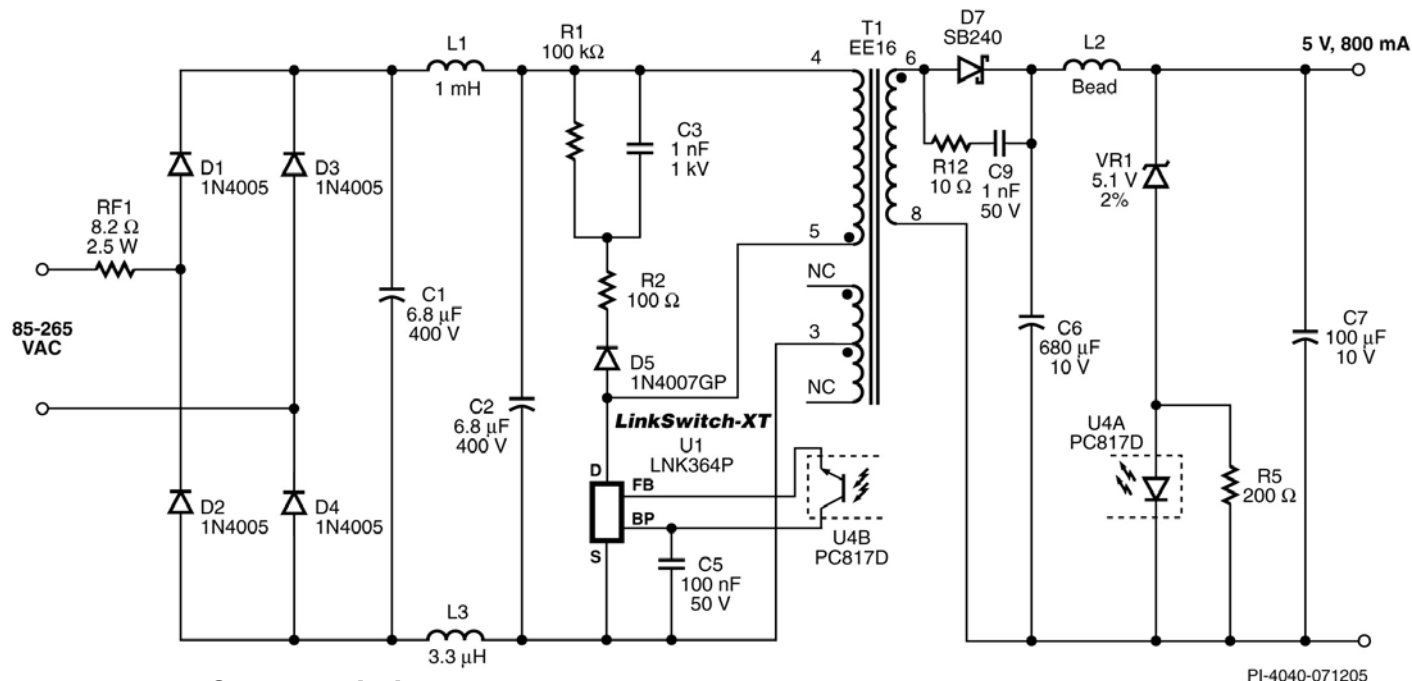
LinkSwitch-XT器件系列的特色



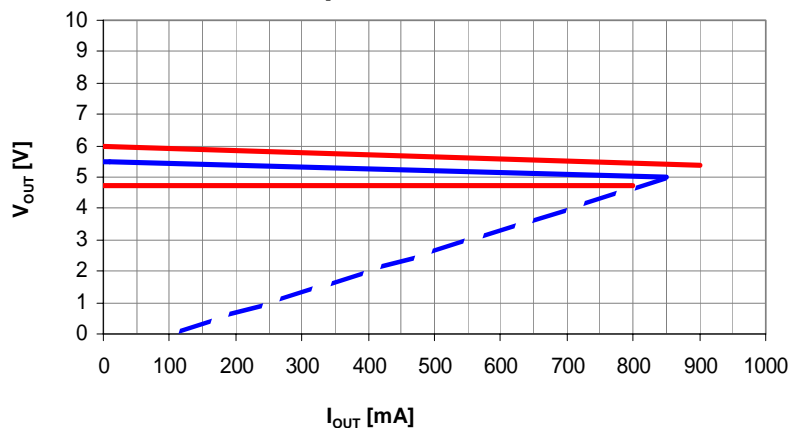
PI-4198-102705

- 功率小于**2.5 W**的应用不需使用箝位电路(**Clampless™**)(仅适用**LNK362**)
- 自动重启功能提供了短路和开环保护
- 内部偏置省去了外部辅助绕组及偏置供电元件
- 开/关控制：更高效率及更低空载功耗

替换4 W线性电源的方案，空载功耗<200 mW



Output Characteristic



- 精确的CV
- 空载功耗: < 0.2 W
- 平均效率: >65 %
- 使用元件数量: 25
- 无需Y电容 (< 1μA漏电流)

更高输出功率及 多路输出电源的设计

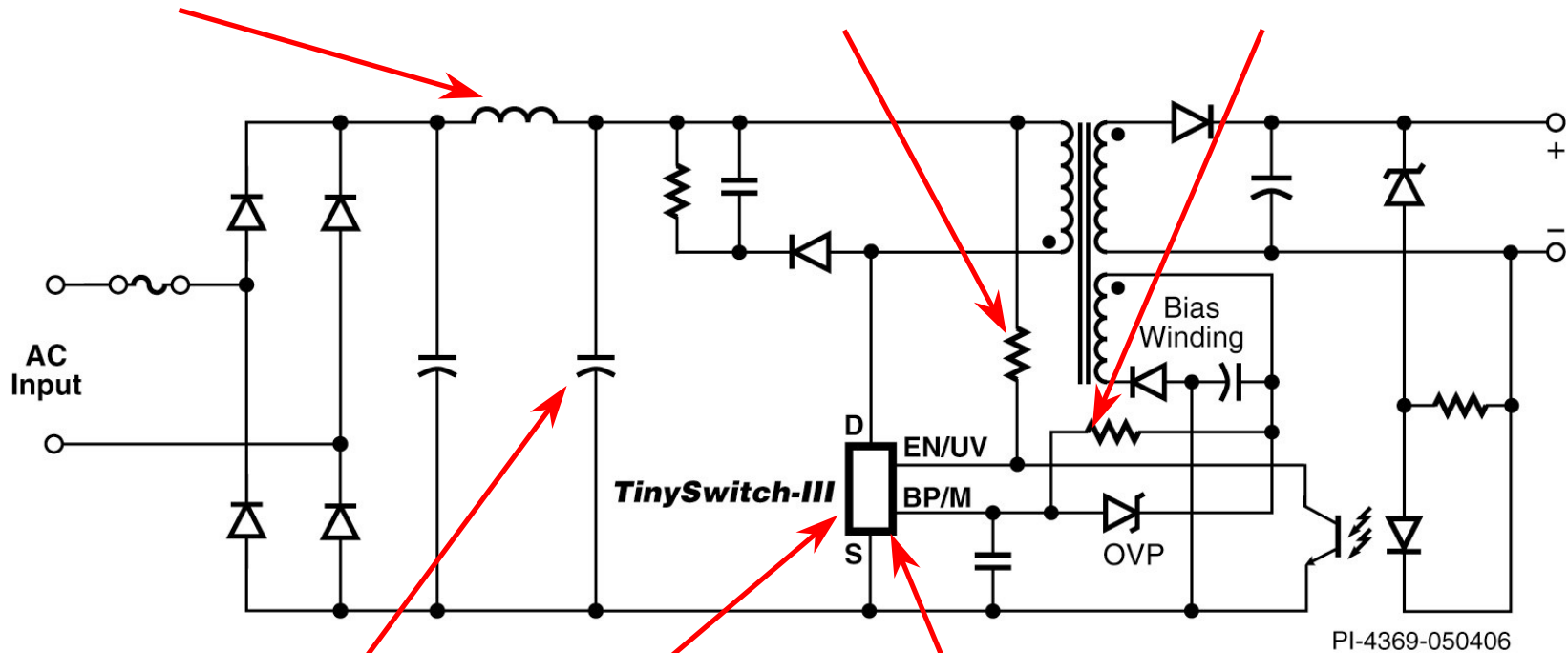
应用范例

TinySwitch-III 特色 / 系统成本的优势

开关频率调制实现简单的EMI滤波

132 kHz 的工作频率降低变压器尺寸

使用可选的偏置绕组及电阻时的空载功耗 <50 mW



导通时间延长增加保持时间，降低输入电解电容的容量

严格的 I^2t 容差将 MOSFET、变压器及输出二极管的尺寸最小化

内部电流检测电路省去了检测电阻

PI Expert Suite 6.5

电源设计软件

- 5个电源设计工具：
 - *PI Expert* 6.5自动化设计电路，选择元件及优化变压器
 - *PI* 产品选择指南根据用户的输入选择最适合的PI产品器件
 - *PI Xls* 设计表单 (高级用户)
 - *PI* 变压器设计使用由*PI Expert*和*PI Xls*的设计结果产生详细的变压器绕制信息
 - *PI Viewer*使用户可以浏览由先前版本生成的设计



问题解答