

PS75xx 系列电源模块用户使用手册

一 PS75xx系列电源模块介绍

1 概述

PS75xx 系列可用于 INTERSIL EL7530 / 31 / 32 / 34 / 36 / 54 的评估, 同时也是可直接使用的模块化电源. 其中 PS7530 / 31 / 32 / 34 / 36 产品管脚封装兼容双列直插 DIP28 封装, PS7554 采用 3x5mm PCB 封装. PS75xx 系列是已完全装配好并经测试的 2 层印制电路板, 在使用 PS75xx 之前, 建议用户先仔细阅读以下资料:

EL7530 Data Sheet FN7530

EL7531 Data Sheet FN7531

EL7532 Data Sheet FN7532

EL7534 Data Sheet FN7534

EL7536 Data Sheet FN7536

EL7554 Data Sheet FN7554

EL75xx 系列是高性能同步开关型 DC-DC 转换器, 有关该产品基本参数请参见下表。

型号	输入电压范围 V_{in} (V)	输出电压范围 V_o (V)	输出电压偏移	最大输出电流 I_o (A)	满载效率	工作频率 F_s (MHz)
PS7530	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ V_{in}	$\pm 3\%$	0.6	95%	1.4(12)
PS7531	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ V_{in}	$\pm 3\%$	1	95%	1.4(12)
PS7532	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ V_{in}	$\pm 3\%$	2	94%	1.5
PS7534	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ V_{in}	$\pm 3\%$	0.6	94%	1.5
PS7536	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ V_{in}	$\pm 3\%$	1	95%	1.5
PS7554	3 ~ 6	0.8 ~ V_{in}	$\pm 3\%$	4	96%	0.2 ~ 1

2 PS75xx 系列外形

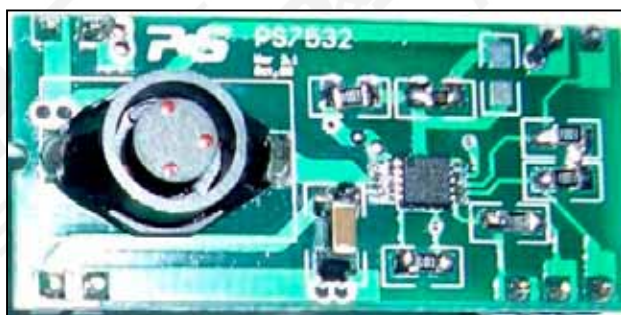
2.1 PS7530 / 31 / 32 / 34 / 36 / 54 产品外形图片



PS7530 / 31 / 34 / 36 产品外形图片

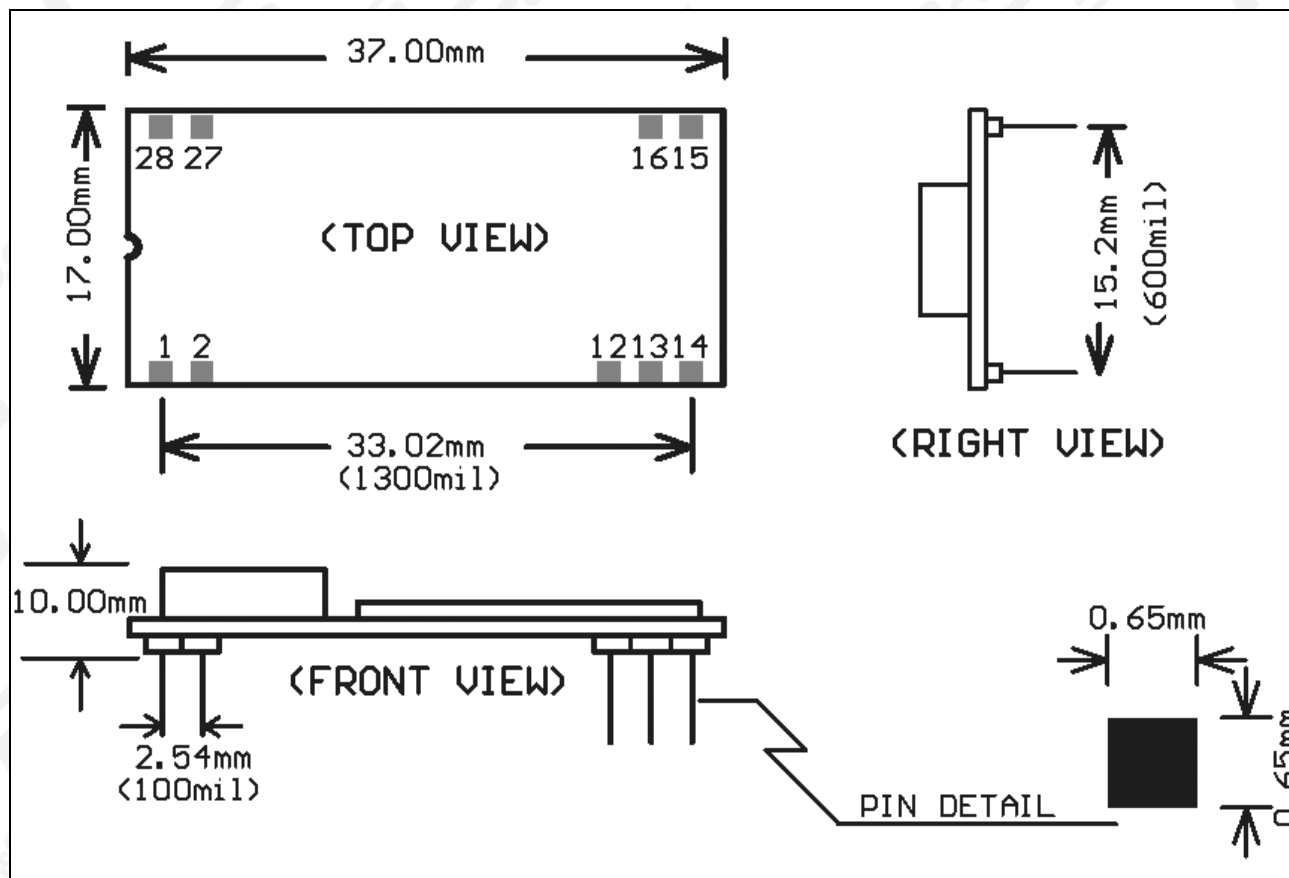


PS7554 产品外形图片

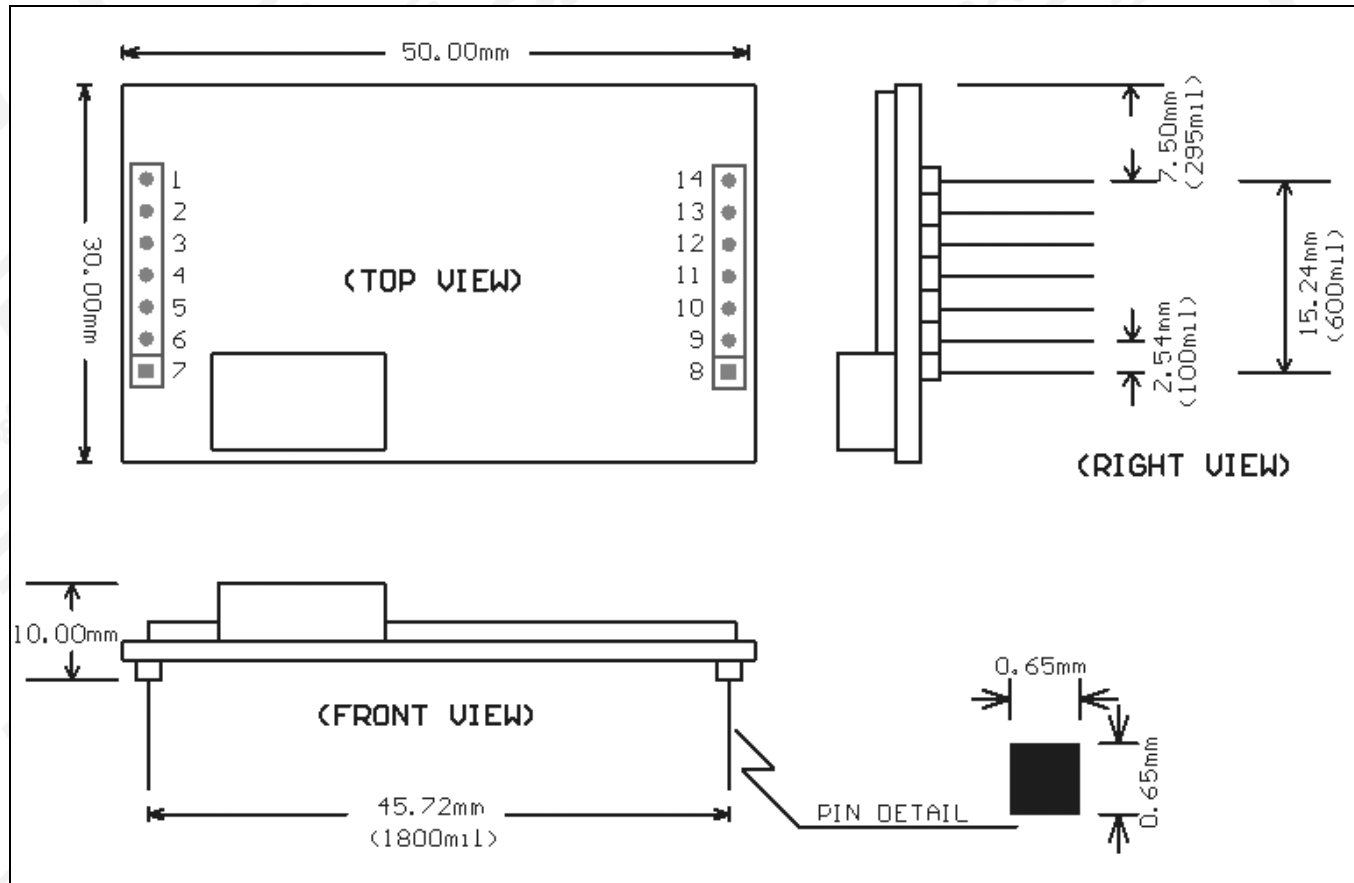


PS7532 产品外形图片

2.2 PS7530 / 31 / 32 / 34 / 36 产品管脚封装尺寸：



2.3 PS7554 产品管脚封装尺寸：



2.4 PS75xx 系列引脚说明

2.4.1 PS7530/31/32/34/36 产品引脚说明

型号 引脚	PS7530	PS7531	PS7532	PS7534	PS7536
1	Vin	Vin	Vin	Vin	Vin
2	GND	GND	GND	GND	GND
12	SYNC	SYNC	RSI	RSI	RSI
13	GND	GND	GND	GND	GND
14	EN	EN	EN	EN	EN
15	PG	PG	POR	POR	POR
16	GND	GND	GND	GND	GND
27	GND	GND	GND	GND	GND
28	Vo	Vo	Vo	Vo	Vo

注：1) 引脚 1 电源输入端，引脚 28 为电源输出端；

2) 引脚 2、27 为模拟地（电源地）；

3) 引脚 13、16 为信号地（转换器内部信号控制地）

4) 引脚 12 在不同型号产品中，功能不同。

i) 在 PS7530/31 中为同步信号输入端。接高电平，变换器强制工作在 PWM 模式；接低电平，变换器工作于自动 PFM/PWM 模式；当连接外部同步信号，则外部 PWM 信号可以最高达到 12MHz。

ii) 在 PS7532/34/36 中为复位 POR 定时器功能，不用时接地。

5) 引脚 14 为转换器芯片使能引脚，高电平使能，可以直接连接 Vin 引脚使能（模块中通过一个 100K 电阻连接 Vin 引脚），低电平关闭转换器。

6) 引脚 15 在不同型号产品中，功能不同。

i) 在 PS7530/31 中为电源好信号（Power Good），漏极开路输出。

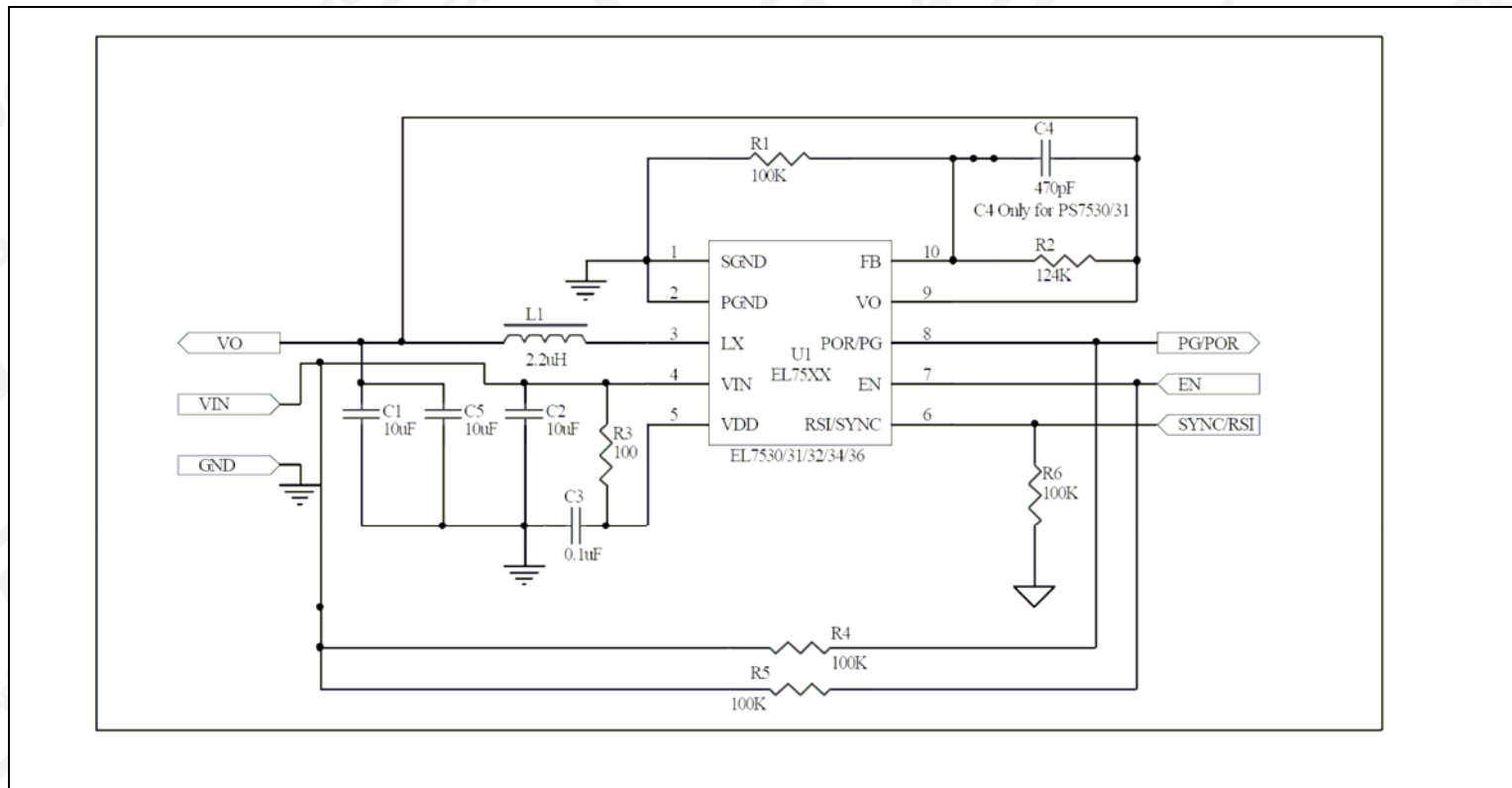
ii) 在 PS7532/34/36 中为电源上电复位输出，漏极开路输出。不用时接地。

2.4.2 PS7554 产品引脚说明

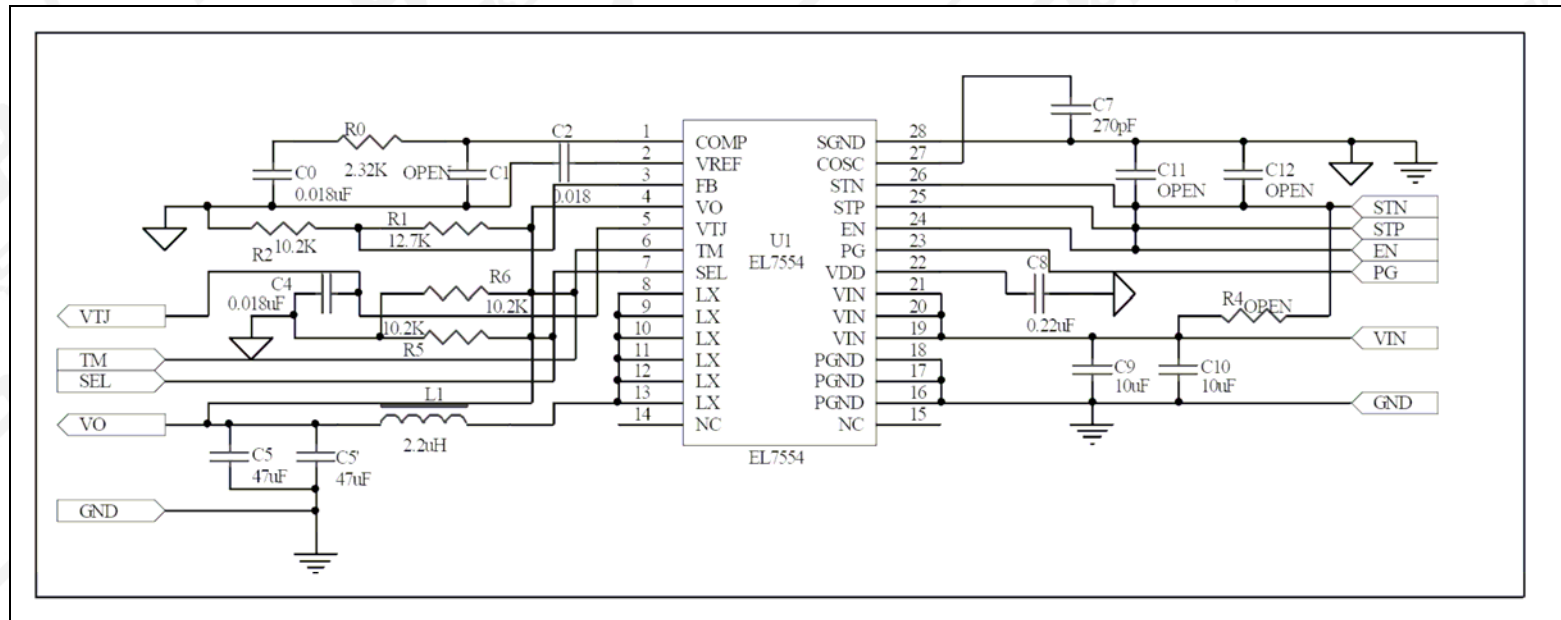
管脚	管脚名称	功能描述
1	VTJ	结温监控输出
2	TM	输出电压偏移允许，可以使输出电压偏移 $\pm 5\%$ ，接高电平使能，模块内已连接 10K 电阻到地禁止
3	SEL	增加或减少输出电压设置引脚，接高电平增加，接低电平减少，模块内已连接 10K 电阻到地
4	GND	电源输出地
5	GND	电源输出地
6	Vo	电源电压输出
7	Vo	电源电压输出
8	GND	电源输入地
9	Vin	电源电压输入端
10	Vin	电源电压输入端
11	PG	电源好 (Power Good) 窗口比较输出，当输出电压达到目标电压 $\pm 10\%$ ，输出高电平
12	EN	芯片使能端，该引脚开路时，内部提供 2uA 上拉电流使能。同时可以连接一个电容延时启动时间
13	STP	辅助电源跟踪正输入端，连在变换器的输出去同步启动一个第二电源。电源单独运行时开路，2uA 内部上拉电流
14	STN	辅助电源跟踪负输入端，连在第二电源的输出去同步启动。电源单独运行时开路，2uA 内部上拉电流

2.5 PS75xx 系列产品原理图

2.5.1 PS7530/31/32/34/36 原理图

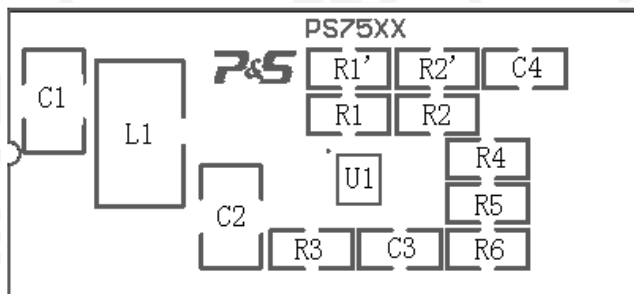


2.5.2 PS7554 原理图

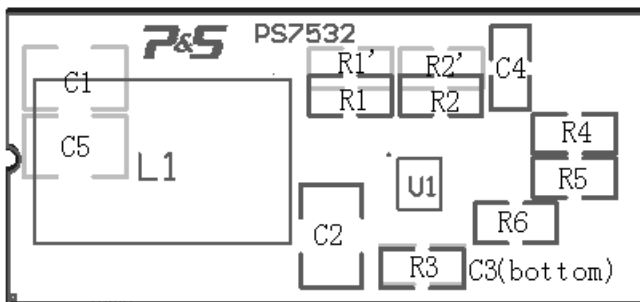


2.6 PS75xx 系列产品元件分布图

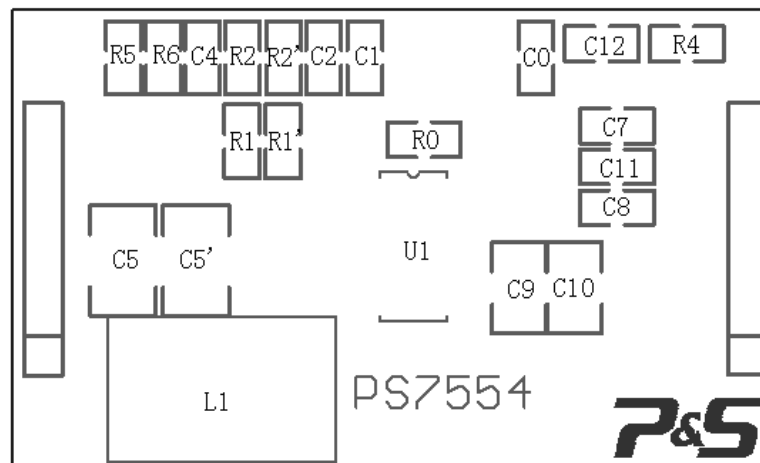
2.6.1 PS7530/31/34/36 产品元件分布



2.6.2 PS7512 产品元件分布



2.6.3 PS7554 产品元件分布



二 PS75xx系列使用说明

PS75xx 系列可用于 INTERSIL EL7530 / 31 / 32 / 34 / 36 / 54 的评估, 同时也是可直接使用的模块化电源, 下面详细说明。

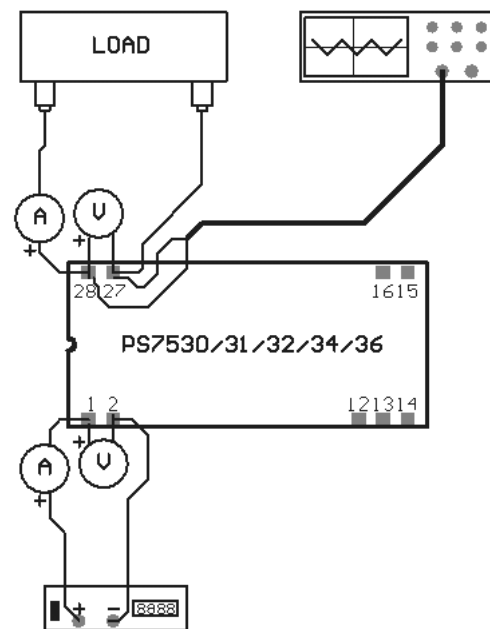
1 推荐测试设备

- 1 台 0V-20V,5A 的稳压电源
- 1 台滑线变阻器
- 1 台两通道带探头的示波器
- 4 台万用表

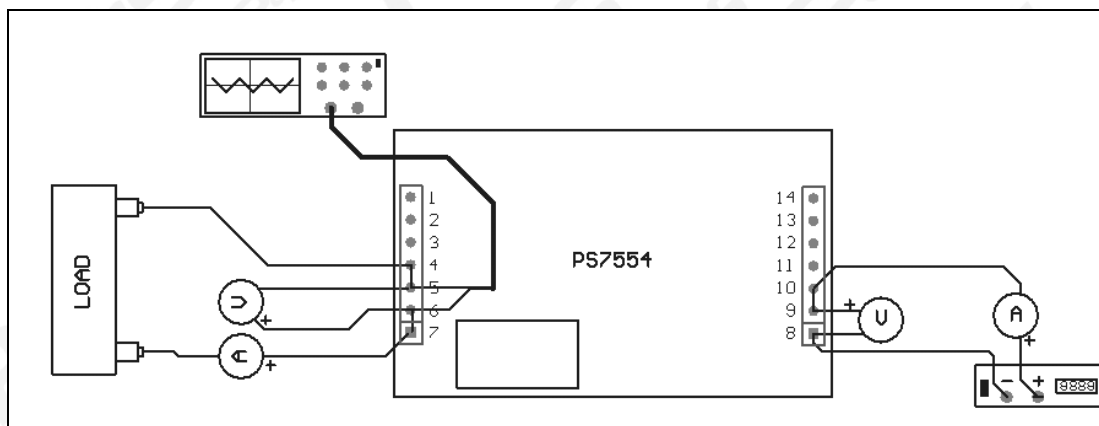
2 输入电源及负载的连接

输入电源及负载连接示意图:

2.1 PS7530/31/32/34/36 测试连接示意图:



2.2 PS7554 测试连接示意图：



1. 输入电压 VIN:

PS7530/31/32/34/36 : 2.5 ~ 5.5V

PS7554 : 3.0 ~ 6.0V

2. 输出电压调节

通过改变反馈电阻，可更改输出电压。

PS7530/31/32/34/36 : $V_o = 0.8 * [1 + R2/R1]$

PS7554 : $V_o = 0.8 * [1 + R1/R2]$

3. 输出电流 IO :

型号	PS7530	PS7531	PS7532	PS7534	PS7536	PS7554
最大电流 Io (A)	0.6	1	2	0.6	1	4

4. 软起动功能

PS7530/31/32/34/36 :

当 EN 引脚连接到 VIN 时，当 VIN 电压达到约 2.4V 时，调整器开始开关动作，由于电感电流限制，电流逐渐增加，确保软启动操作。

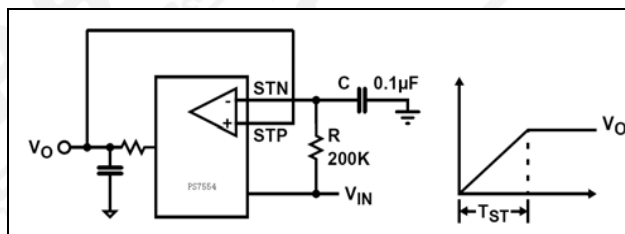
PS7554:

PS7554 使用一个特别的软起动去限制涌入电流(如下图),当输入电压达到 2.8V ,EN 引脚为 2V 时软启动开始 ,大约进行 2ms。PS7554 提供完整的启动控制。这个启动控制的核心是内部 PWM 控制器的前端比较器。STP 和 STN 引脚是比较器的输入，高电平将使 PWM 比较器强制跳过开关环节。用户可以选择以下任意配置。

1) 可调节的软启动

在这种配置下，上升时间可以调节为任意时长，超过内建的 2ms 启动时间。大约的启动时间 T_s 可以由下面公式计算：

$$T_S = RC (V_o/V_{in})$$

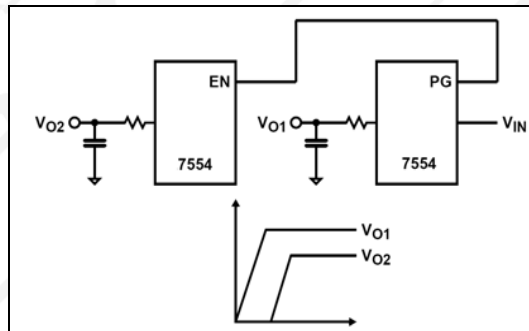


可调节的软启动

另外，需要增加输入和输出电容抑制由于脉冲跳变造成的纹波。

2) 重叠启动

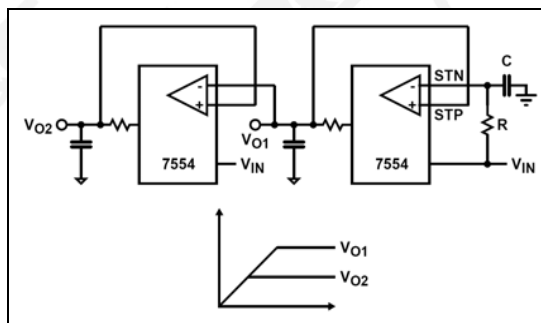
在这种配置下，调整器 2 的 EN 引脚连到调整器 1 的 PG 引脚， V_{O2} 将在 V_{O1} 好之后启动。



重叠启动

3) 线性启动

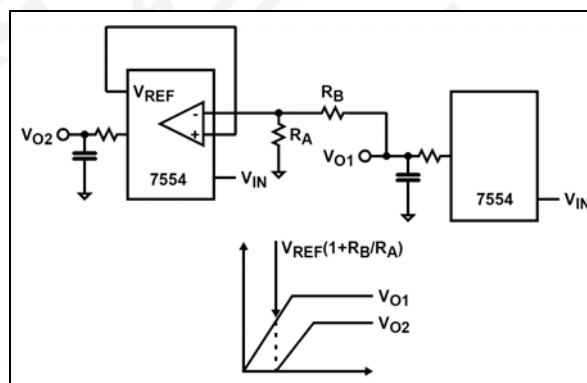
在线性启动跟踪配置下，低输出电压 V_{O2} 的调整器 2，将跟踪比其高输出电压 V_{O1} 的调整器 1。



线性启动

4) 偏置启动

对应于重叠启动方式，该配置允许调整器 2 在 V_{O1} 达到预设值 $V_{ref} * (1 + R_B/R_A)$ 时（在 PG 信号变高以前）开始启动过程， V_{ref} 是调整器的基准电压， $V_{ref} = 1.26V$



偏置启动

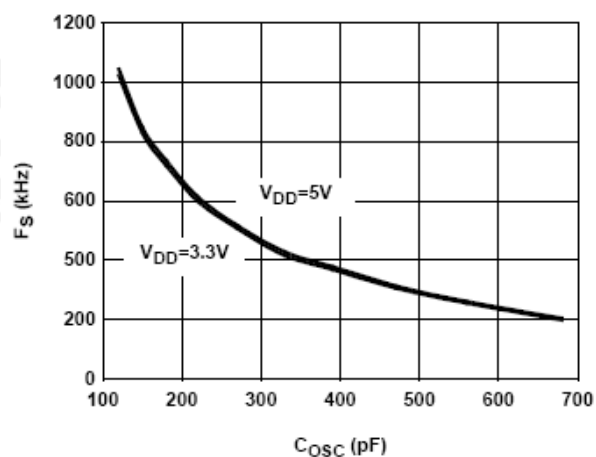
5. 芯片使能

当 EN 脚的电压为低时，调整器将被关断。本模块电源内部已经上拉至 V_{in} 。

6. 开关频率

型号	PS7530	PS7531	PS7532	PS7534	PS7536	PS7554
开关频率 (Mhz)	1.4(12)	1.4(12)	1.5	1.5	1.5	0.2 ~ 1

注：PS7554 的开关频率根据 C_{osc} 引脚上的电容决定：



PS7554 开关频率与 Cosc 关系

7. 电压偏置 (PS7554)

PS7554 提供电压偏置功能，它能在输出电压预设值的基础上提供 $\pm 5\%$ 的偏置修正。通过模块的 TM、SEL 引脚实现该功能。

条件	TM	SEL	VO
关闭	0	X	预设置
高偏置	1	1	预设置 + 5%
低偏置	1	0	预设置 - 5%

8. 过热保护

PS7530/31/32/34/36：

当内部结温达到 145 度时，调整器关闭，输出电压为 0。一旦结温低于 130 度，调整器将重新开始工作。

PS7554：

当内部结温达到 135 度时，调整器关闭，输出电压为 0。一旦结温低于 110 度，调整器将重新开始工作。

另外，PS7554 还提供一个结温指示的功能，通过测量 V_{tj} 引脚的电压可以精确的计算出内部结温 T_j 。

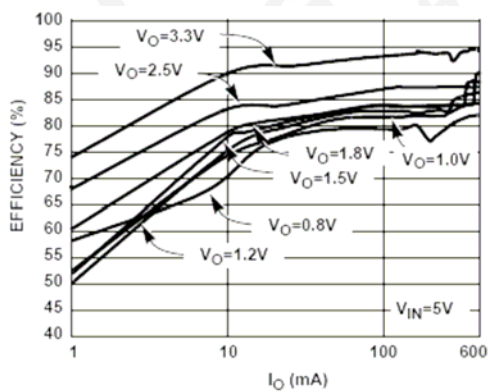
$T_j = 75 + (1.2 - V_{tj}) / 0.00384$ 其中 V_{tj} 为引脚 VTJ 的电压。

9. 过流和短路保护

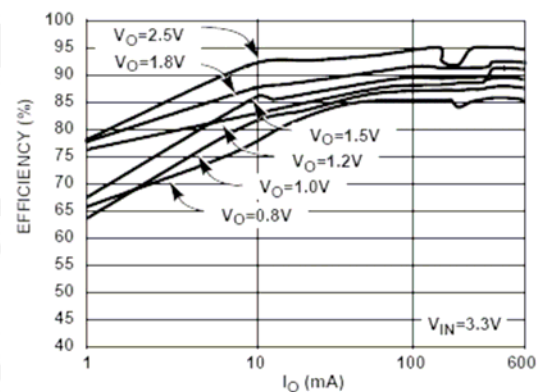
PS75xx 系列产品提供完善的过流和短路保护。

三 PS75xx系列电源模块相关曲线

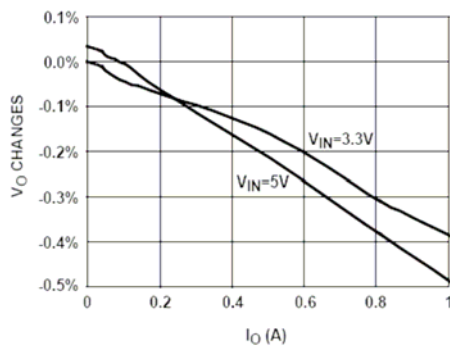
1 PS7530 产品相关曲线



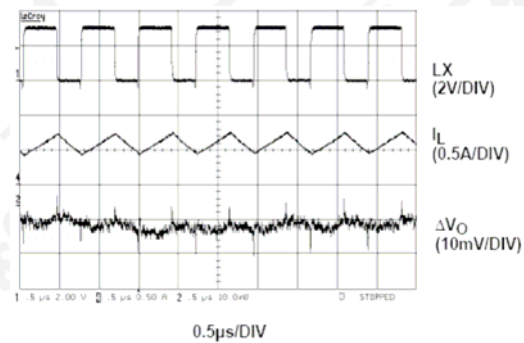
5V 输入时的效率曲线



3.3V 输入时的效率曲线

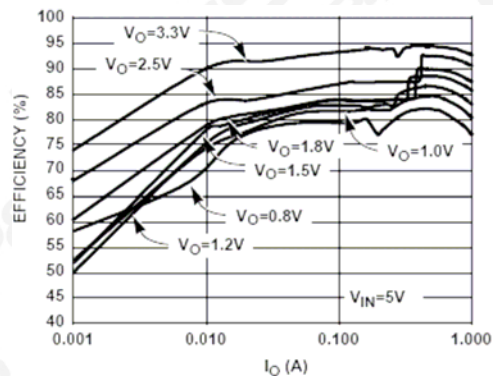


负载调整率曲线

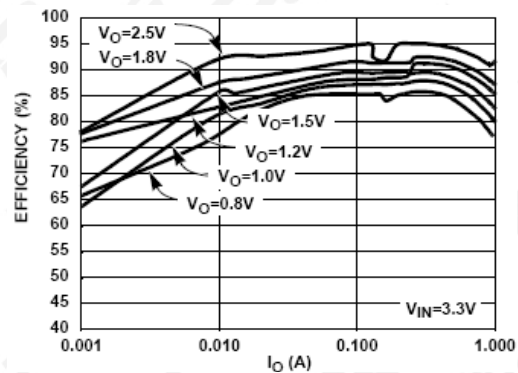


满载时输出纹波曲线 (PWM)

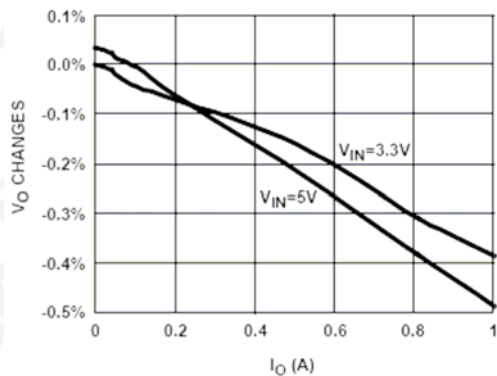
2 PS7531 产品相关曲线



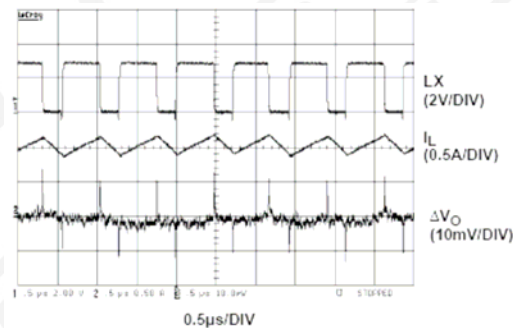
5V 输入时的效率曲线



3.3V 输入时的效率曲线

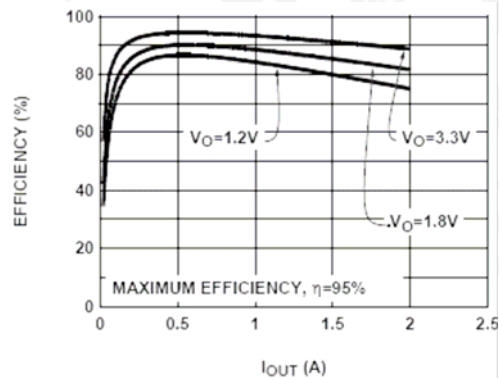


负载调整率曲线

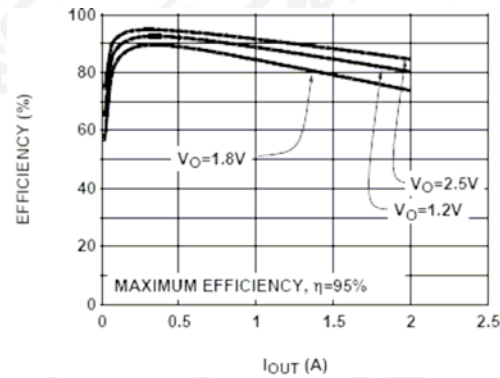


满载时输出纹波曲线 (PWM)

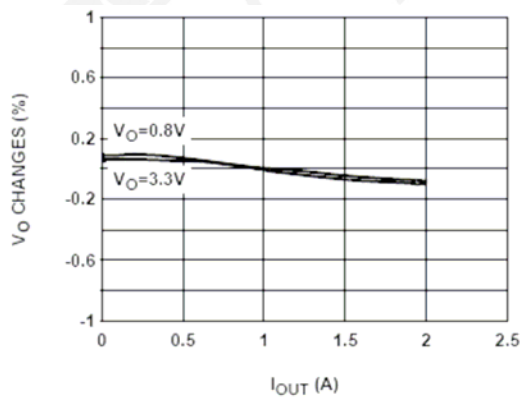
3 PS7532 产品相关曲线



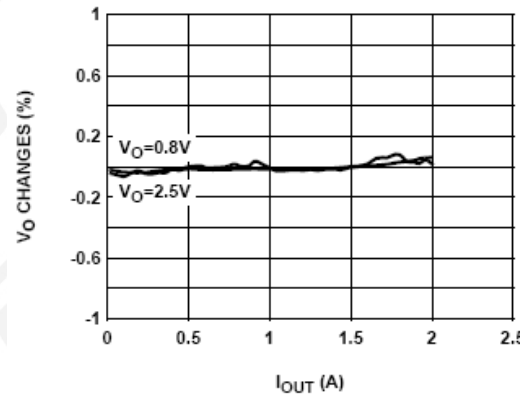
5V 输入时的效率曲线



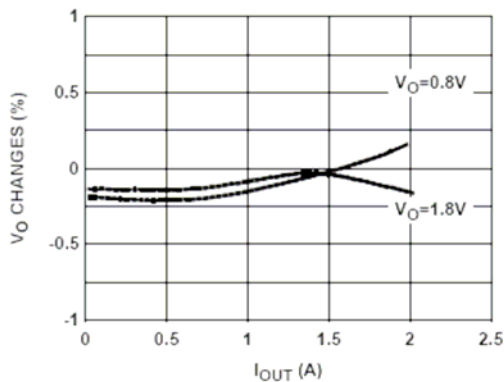
3.3V 输入时的效率曲线



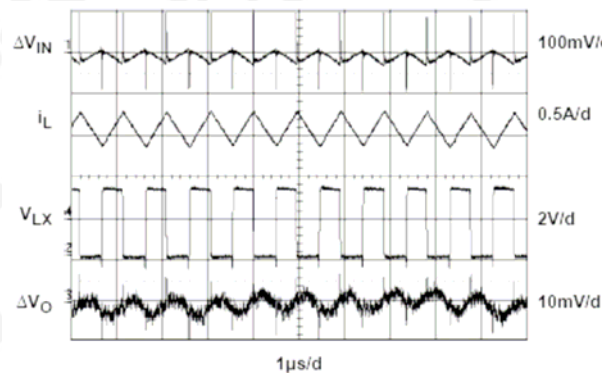
输入 5V 时负载调整率曲线



输入 3.3V 时负载调整率曲线

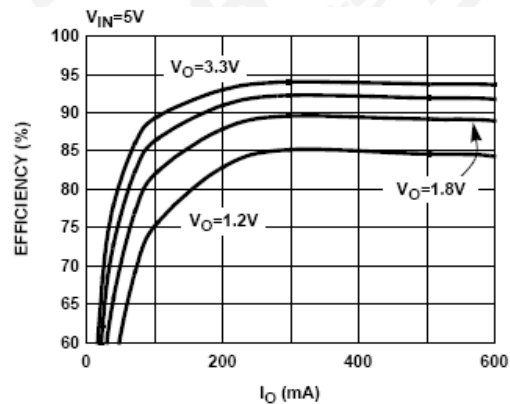


输入 2.5V 时负载调整率曲线

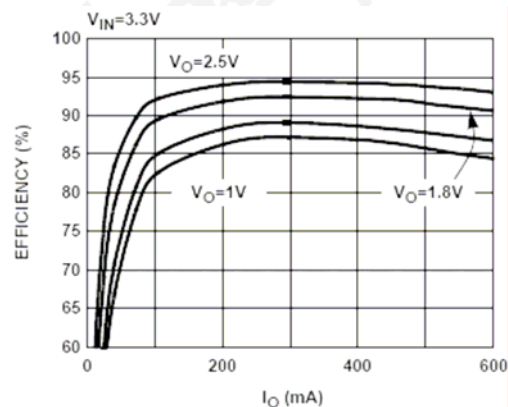


输出纹波曲线

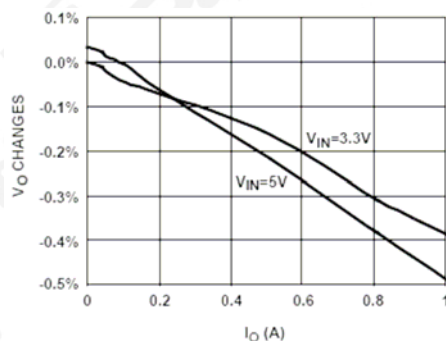
4 PS7534 产品相关曲线



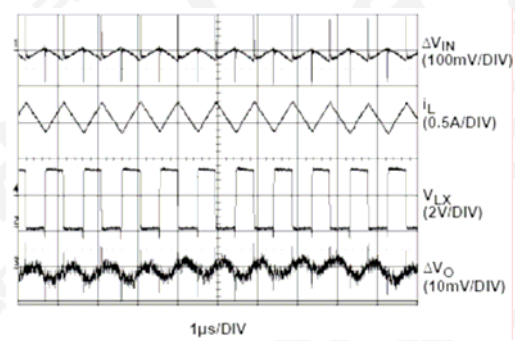
5V 输入时的效率曲线



3.3V 输入时的效率曲线

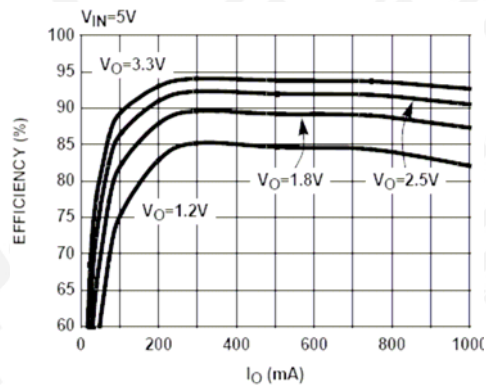


负载调整率曲线

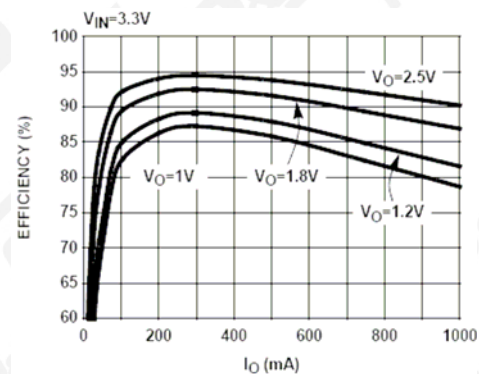


输出纹波曲线

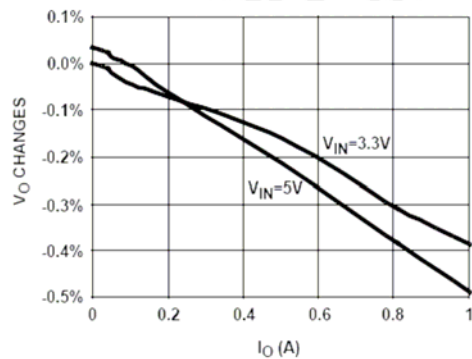
5 PS7536 产品相关曲线



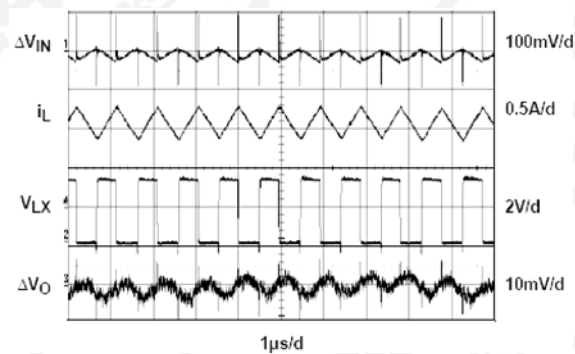
5V 输入时的效率曲线



3.3V 输入时的效率曲线

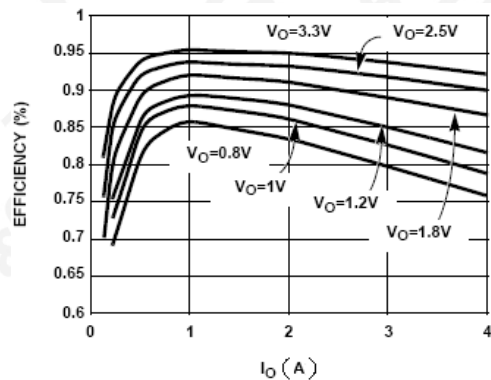


负载调整率曲线

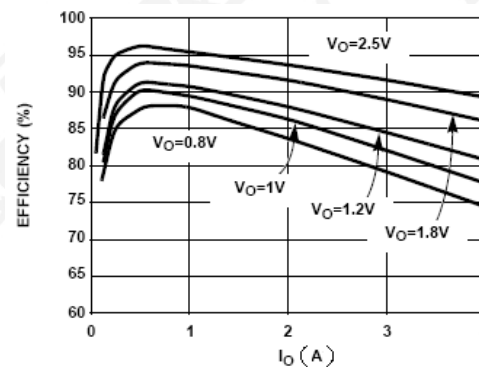


输出纹波曲线

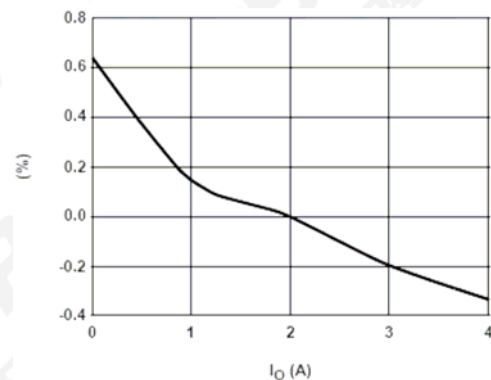
6 PS7554 产品相关曲线



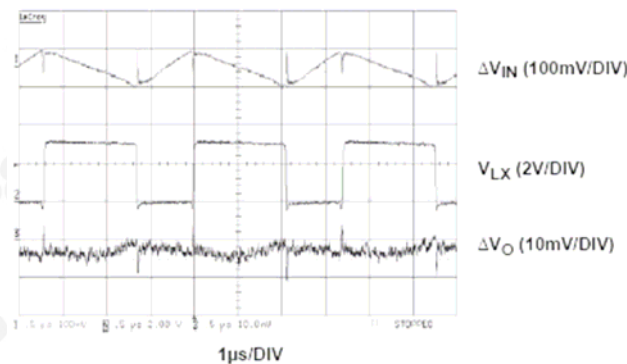
5V 输入时的效率曲线



3.3V 输入时的效率曲线



负载调整率曲线



输出纹波曲线

四 PS75xx系列电源模块产品订购

型号 \ 参数	额定输入电压 (V)	输出电压 (V)	最大输出电流 (A)	典型输出纹波 (mV)	典型效率 @ Vin=5V
PS7530EVM-18	2.5 ~ 5.5	1.8 ± 3%	0.6	20	84%
PS7530EVM-33	2.5 ~ 5.5	3.3 ± 3%	0.6	20	95%
PS7531EVM-18	2.5 ~ 5.5	1.8 ± 3%	1.0	20	85%
PS7531EVM-33	2.5 ~ 5.5	3.3 ± 3%	1.0	20	95%
PS7532EVM-18	2.5 ~ 5.5	1.8 ± 3%	2.0	20	90%
PS7532EVM-33	2.5 ~ 5.5	3.3 ± 3%	2.0	20	95%
PS7534EVM-18	2.5 ~ 5.5	1.8 ± 3%	0.6	20	90%
PS7534EVM-33	2.5 ~ 5.5	3.3 ± 3%	0.6	20	94%
PS7536EVM-18	2.5 ~ 5.5	1.8 ± 3%	1.0	20	90%
PS7536EVM-33	2.5 ~ 5.5	3.3 ± 3%	1.0	20	94%
PS7554EVM-18	3.0 ~ 6.0	1.8 ± 3%	4.0	40	92%
PS7554EVM-33	3.0 ~ 6.0	3.3 ± 3%	4.0	40	96%

注：1) 额定输入电压指的是控制芯片的输入电压范围，该系列模块为降压型 DC/DC 转换，因此输入电压必须大于等于设定的输出电压。

2) 特殊输出电压和精度要求的产品，可以单独定做。