

双绕组原边反馈控制芯片

概述

PM3204A是一款高性能隔离型适配器和充电器的双绕组控制芯片，省去变压器的辅助绕组，优化系统成本。通过检测变压器原边的电流和电压实现恒流和恒压功能，内置环路稳定性补偿，可以省略TL431、光电耦合器以及辅助绕组供电。

PM3204A通过设定外部的限流电阻和变压器原副边匝比来实现恒流输出功能，无需辅助绕组，通过设定FB的分压电阻就可以实现恒压功能。同时为了实现更好的输出电压调整率，PM3204A内置输出线缆补偿功能，可以通过设定FB上电阻的值来调节输出线缆补偿值。

PM3204A集成了多种保护功能，包括VCC钳位/欠压保护，输出短路保护，过温保护等。

PM3204A采用SOP7封装

特点

- 集成BJT，适用于5W以下隔离方案
- 双绕组变压器方案，优化系统成本
- 极低的待机功耗，满足六级能效
- 谷底开通机制，提升系统效率
- 专利的电流驱动，降低温升
- 特有随机抖频，改善EMI
- 高精度的恒压恒流控制
- 特有的输出线损补偿技术
- 输出短路保护功能
- VCC欠压保护功能
- 过温保护

应用

- 手机、无绳电话、PDA、MP3和其它便携式设备等的适配器、充电器
- LED驱动电源
- 线性电源和RCC开关电源升级换代
- ...

典型应用图

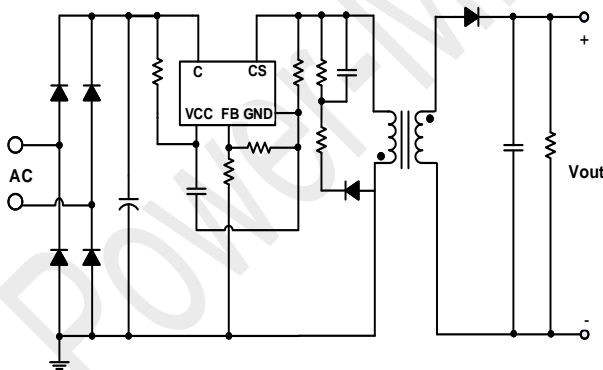


图1 PM3204A 双绕组典型应用

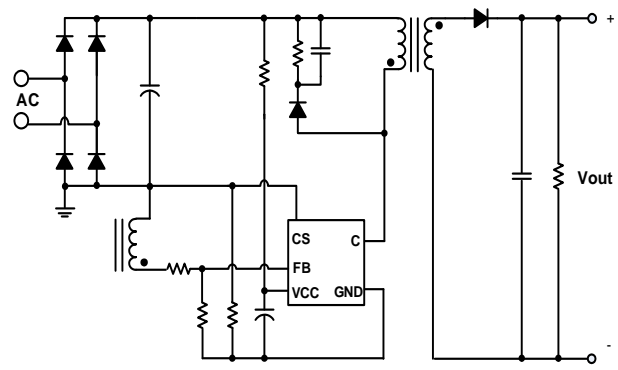
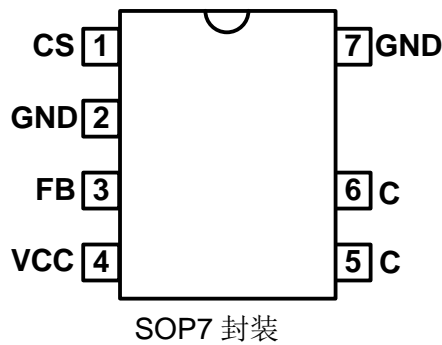


图2 PM3204A 三绕组典型应用

引脚封装



引脚描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	CS	电流采样端
2	GND	芯片接地端
3	FB	反馈电压输入端，恒压输出设置脚位
4	VCC	芯片电源端，就近接旁路电容
5,6	C	内置功率三极管的集电极 C
7	GND	芯片接地端

订购信息

订购型号	温度范围	封装	包装
PM3204A	-40°C~105°C	SOP7	4,000 颗/盘 编带

极限参数⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾

符号	脚位	描述	范围	单位
V _{VCC}	4	电源电压	-0.3~7	V
V _{CS}	1	电流采样端	-1.5~5	V
V _{FB}	3	反馈电压输入端	-0.3~7	V
P _{DMAX}	---	功耗 ⁽⁶⁾	0.45	W
θ _{JA}	---	SOP7 热阻 (结温-环境)	120	°C/W
θ _{JC}	---	SOP7 热阻 (结温-管壳)	60	°C/W
T _j	---	最大工作温度范围	-40~150	°C
T _{STG}	---	储存温度范围	-55~150	°C
ESD_HBM	---	人体模型 ⁽⁷⁾	4000	V

说明:

- (1) 引脚NC示意为内部无连接，外部应用可以有连接；
- (2) 引脚NA示意为不可用引脚，外部应用不可有连接；
- (3) 最大极限值是指超出该工作范围，芯片可能损坏。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值反映了器件性能；
- (4) 无特别说明，所有的电压以GND作为参考；
- (5) 无特别说明，所有参数以T_a=25°C为参考温度；
- (6) 温度升高最大功耗一定会减小，这也是由T_{JMAX}, θ_{JA},和环境温度T_A所决定的。最大允许功耗为P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A)/θ_{JA}或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。
- (7) 人体模型，100pF电容通过1.5KΩ电阻放电。



PM3204A

双绕组原边反馈控制芯片

电气参数

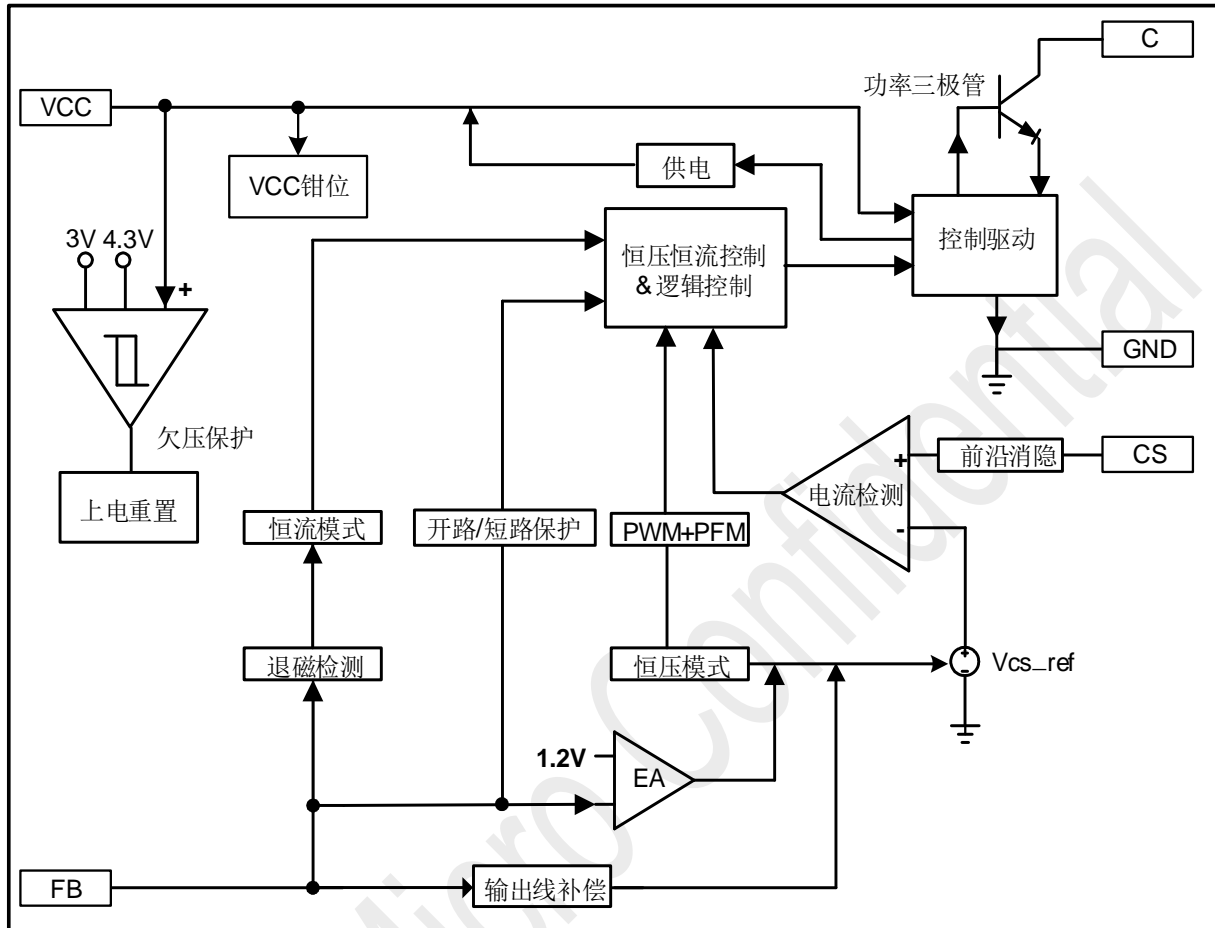
(无特别说明外, $V_{CC}=3.5V, T_a=25^{\circ}C$)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
芯片供电部分						
V_{CC_ST}	V_{CC} 启动电压	V_{CC} 上升	4.1	4.3	4.5	V
V_{CC_UVLO}	V_{CC} 欠压保护阈值	V_{CC} 下降	2.8	3.0	3.2	V
V_{CC_CLAMP}	V_{CC} 钳位电压	$I_{CC}=10mA$	4.9	5.1	5.3	V
I_{ST}	V_{CC} 启动电流	$V_{CC}=V_{CC_ST}-1V$			1	μA
I_{CC1}	V_{CC} 工作电流			200		μA
电流采样						
V_{CS}	电流检测阈值	$ CS > V_{CS}$, 关断 BJT		750		mV
T_{LEB}	前沿消隐时间			450		ns
R_{TSW}	副边电流退磁比例	T_{DEM}/T_{SW}		50		%
FB 反馈						
V_{FB}	FB 反馈基准电压			1.2		V
工作频率						
F_{SWMAX}	系统推荐最大频率	超过此频率, BJT 发热严重		60		KHz
F_{SWMIN}	芯片最小工作频率	空载最小工作频率		50		Hz
R_{JITTER}	抖频比例	CS 电流检测峰值抖频		± 4		%
输出线补偿						
I_{COMP_LINE}	输出线补, FB 电流	满载		8		μA
保护功能						
V_{FB_HICCUP}	输出短路保护阈值	$FB < V_{FB_HICCUP} \& 24ms$		0.5		V
T_{ON_MAX}	最大导通时间			30		μS
T_{SD}	过热保护温度			150		$^{\circ}C$
T_{HYS}	过温保护迟滞			30		$^{\circ}C$
内置功率三极管						
V_{CBO}	C、B 电压	$I_C=0.1mA$	800			V
I_{CESAT}	C、E 饱和电流	$I_B=40mA$		0.3		A

PM3204A

双绕组原边反馈控制芯片

内部框图





PM3204A

双绕组原边反馈控制芯片

应用信息

PM3204A 是一款恒压、恒流的双绕组原边反馈控制芯片，系统工作于断续模式，适用于充电器和适配器以及其它辅助类电源。PM3204A 采用特有的输出线损补偿技术，可以有效的补偿输出电流在输出线上的损耗压降；恒压时，采用谷底导通技术，提升恒压效率。PM3204A 采用了特有的抖频技术，可以在不增加系统成本的情况下，优化 EMI 特性。

启动

芯片仅需 1uA 的启动电流，系统上电后启动电阻对 Vcc 的电容进行充电，当 Vcc 电压达到芯片开启阈值时，芯片内部控制电路开始工作。系统启动后，Vcc 由内部专有的供电电路进行供电。

恒流控制，输出电流设置

芯片逐周期检测电感的峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器的输入端，与内部阈值电压进行比较，当 CS 外部电压达到内部检测阈值时，功率管关断。

满载时电感峰值电流的表达式为：

$$I_{P_PK} = \frac{750}{R_{CS}} \text{ (mA)}$$

CS 比较器的输出还包括一个 450nS 前沿消隐时间。

输出电流计算方法：

$$I_O = \frac{1}{4} \times I_{P_PK} \times \frac{N_P}{N_S}$$

其中，Np 是变压器主级的匝数，Ns 是变压器次级的匝数，I_{P_PK} 是主级侧的峰值电流。

恒压控制，输出电压设置

PM3204A 通过分压电阻采样反激电压，电阻分压后得到的电压与内部基准比较形成闭环后，来恒定输出电压 Vo。

$$V_O = \frac{1.2 * (R_{FBL} + R_{FBH})}{R_{FBL}} * \frac{N_S}{N_P}$$

其中，R_{FBL} 是 FB 下拉电阻，R_{FBH} 是 FB 上拉电阻。

保护功能

PM3204A 内置多种保护功能，包括输出短路保护，Vcc 钳位/欠压保护，过温保护等。

PCB 设计

在设计 PM3204A PCB 时，需要遵循以下指南：

Vcc 旁路电容：

若要用电解电容，需要选高频低阻的电解电容；

Vcc 的旁路电容需要紧靠芯片 VCC 和 GND 引脚；

芯片 GND：

芯片 GND 与变压器连接端，走线要越短越好；

CS 采样电阻：

CS 采样电阻要紧靠芯片 CS 和 GND 引脚；

FB 引脚：

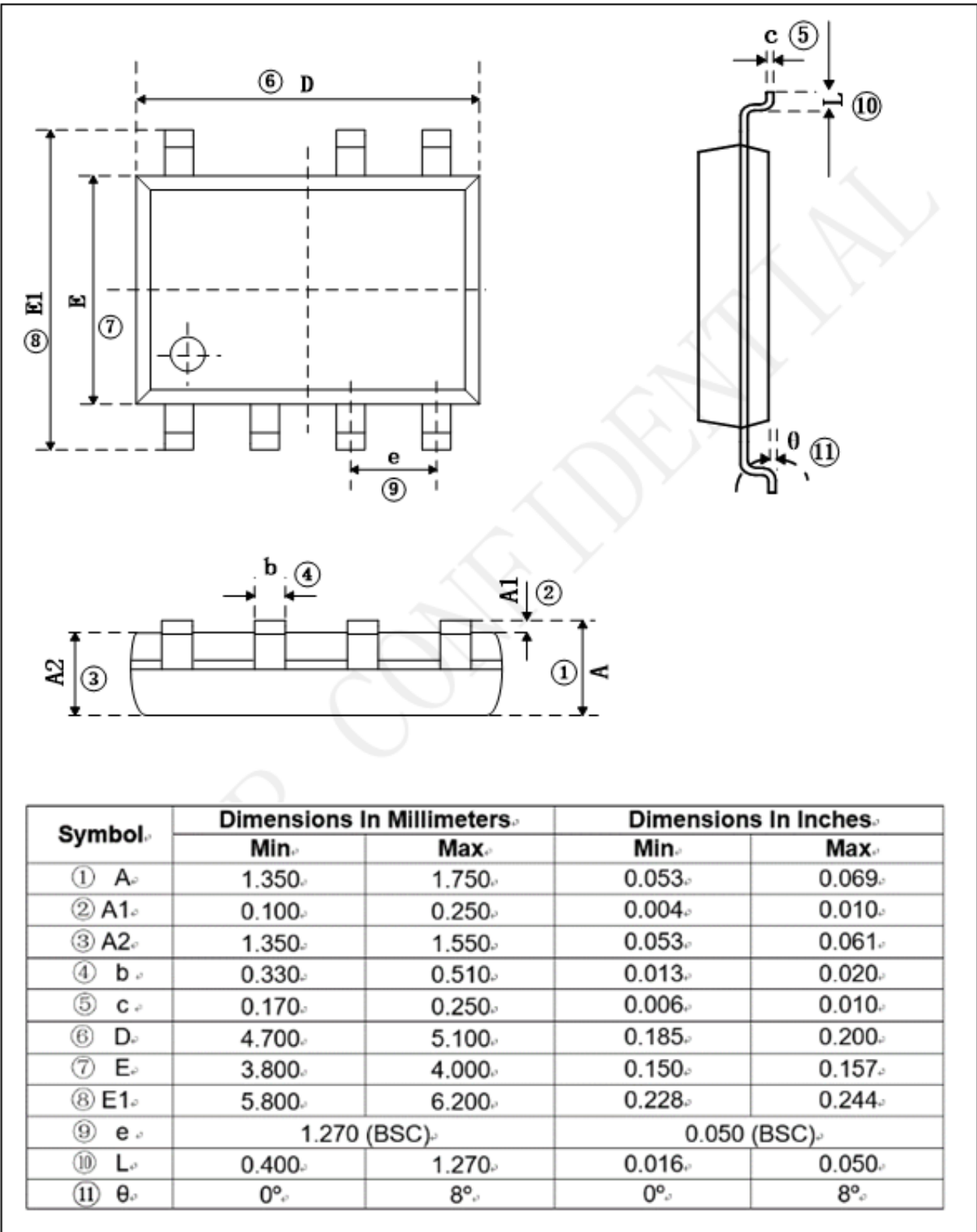
接到 FB 的分压电阻必须靠近 FB 引脚，且节点要远离变压器原边绕组的动点；

功率环路的面积：

减小功率环路的面积，如变压器、功率管、母线电容的环路面积，以及变压器、整流二极管、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射；

C 引脚：

适当增加 C 引脚的铺铜面积以提高芯片散热。





版本信息

修订日期	版本	版本升级原因
2019-6-25	Draft	首版

P.S.: Power Micro-Electronics Tech reserves the final right to interpret the terms and conditions of this content.