



 PM3302+PM2014 高PF无频闪方案应用及系统设计指导

应用信息:

适用范围：	PM3302+PM2014
产品描述：	高PF无频闪方案

提纲简介:

- 一、功能描述
- 二、电路工作描述
- 三、芯片过温补偿
- 四、保护功能
- 五、PCB LAYOUT注意事项
- 六、应用实例

修订历史:

修订日期	版本	版本升级原因
2020-7-15	1.0	首版

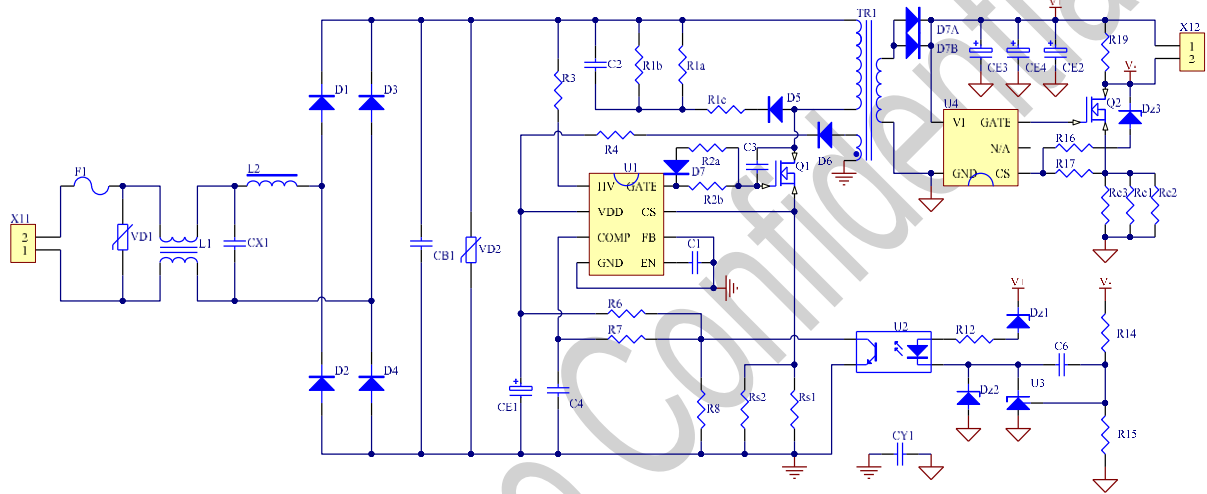


一、 功能描述

PM3302+PM2014是一款组合方案，PM3302做前级反激恒压,PM2014做恒压后的恒流。与传统两级架构相比，我们前级电压可以随灯珠电压变化而变化，相比传统两级方案，效率更高、适用性更强。

二、 电路工作描述

1、 原理图



2、 工作原理描述

如上图示，前级PM3302的稳压能随负载电压变化，原因是我们基准采样点取的是恒流MOS的漏极，前级稳定的电压=VLED+ΔV,ΔV基本等于432的基准电压1.25V。MOS漏极和432之间串联电阻R14取值33K，432基准对地接电阻R15取值680K。

输出电流的设定，PM2014的基准电压为0.5V
$$I_{OUT} = \frac{0.5}{R_{CS}}$$
 本例中RCS =RC1//RC2//RC3

输出短路保护由DZ3 R16 R17三个元件完成，DZ3是防止线路误触发这里我们选择15V稳压管，短路保护原理是当负载短路时输出的电压全部加到MOS管的漏极，漏极电位上升，上升的电压减去DZ1的压降

后R16和R17分压，当R17上的电压大于0.5V时MOS管关闭，
$$\frac{R_{17}}{R_{17} + R_{16}} * (V_{OUT} - DZ1) \geq 0.5V$$
 由于

2014的CS脚要求小于5V，所以R16 R17的阻值要合理分配并且要注意短路保护时的电阻功耗。



输出开路的设定，负载开路后输出电压 $V_{OVP} = DZ1 + DZ2 + R_{12} * I + 1V$ 电流I大约1mA输出电压稳定（不是打嗝模式）

基准源用的是432最大耐压只有16V，所以432两端并联一个12V稳压管DZ2,防止过高电压损坏432,调试过程中注意正常工作时432阴极的电位不要太靠近12V，否则当负载变高时（在范围内的升高不是开路），稳压管DZ2工作，电流不流过432,输出电压不能随负载升高表现为输出电流产生纹波。

产品调整的困难点在于环路的稳定，不稳定时COMP电平畸变，输出电流有纹。遇到这种不稳定时，观察下面几个点：1) 432阴极电位是否被钳位或太低，如果有改变R12的阻值；2)查看PM3302的VDD脚看电平是否满足芯片正常工作电压；3) 如果上述两项正常调整R7的阻值和C4的大小。

三、 芯片过温补偿

常点时PM3302芯片表面120度左右进入保护，开关时由于HV启动产生热损耗芯片表面不到120也可能进入热保护。PM2014也具备热保护功能有110和130度两档，进入热保护后输出电流降低。

四、 保护功能

产品具备输出开路保护短路保护过温保护功能。

五、 PCB LAYOUT 注意事项

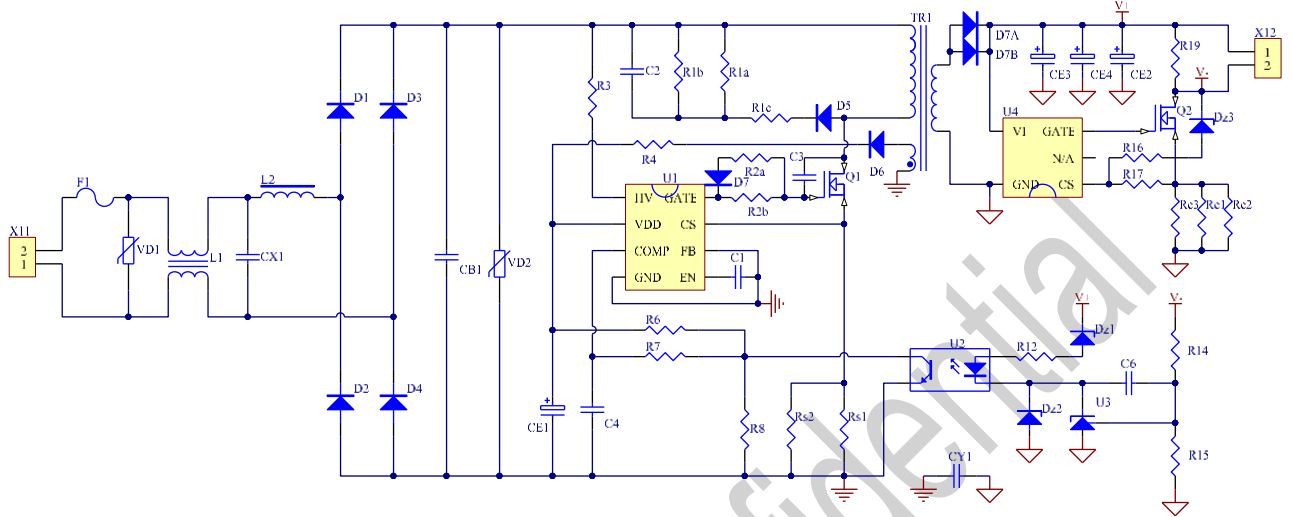
1、 芯片布局走线

PM3302芯片的COMP脚电容离芯片尽可能近，光耦控制端与COMP电容之间的走线远离高压干扰。



六、应用实例

原理图:



1、系统规格

- 输入电压范围 : 187-264Vac
- 输入额定电压 : 220V/230Vac
- 频率 f : 50/60HZ
- 输出电压范围 V_o : 34-45Vdc
- 额定输出电流 I_o : 750mA

2、参数性能测试

4.8 PF, THD and System Efficiency (LED load)											
4.8.1 Demo #1, Test load is LED											
Load: 3.5V/LED	Vin (V)	187	198	210	220	230	242	253	264	Remark	
	Iin (A)	0.184	0.175	0.164	0.156	0.149	0.142	0.137	0.132		
	Pin (W)	34.24	34.12	33.98	33.9	33.84	33.77	33.72	33.7		
	P.F.	0.99	0.988	0.985	0.983	0.979	0.976	0.971	0.966		
	THD	6.48	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	6.97	7.11		
	Vout (V)	41.38	41.33	41.29	41.27	41.25	41.23	41.21	41.2		
	Iout (A)	0.7284	0.7284	0.7284	0.7284	0.7284	0.7283	0.728	0.7283		
	Pout (W)	30.13	30.1	30.07	30.06	30.04	30.03	30.01	30.01		
	Ploss (W)	4.11	4.02	3.91	3.84	3.8	3.74	3.71	3.69		
	Eff (%)	0.88	0.8822	0.8849	0.8867	0.8877	0.8893	0.89	0.8905		

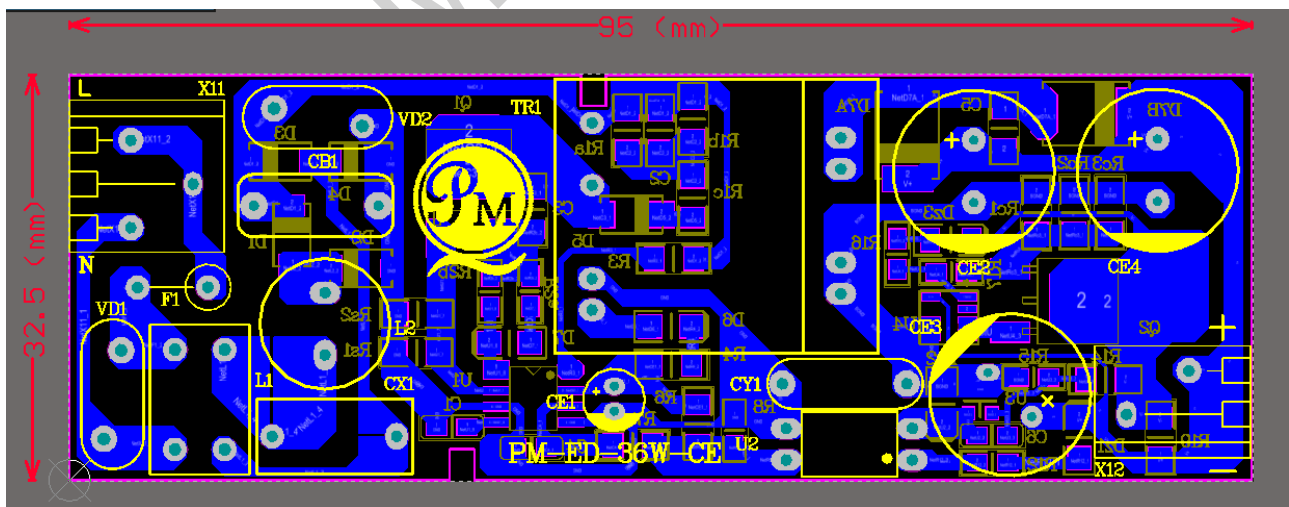


4.8.1 Demo #2, Test load is LED														
Load: 8.5V LED	Vin (V)	187	198	210	220	230	242	253	264					Remark
	Iin (mA)	159	151	141	136	131	125	120	115					
	Pin (W)	29.44	29.37	29.3	29.26	29.22	29.18	29.15	29.13					
	P.F.	0.986	0.983	0.98	0.976	0.973	0.968	0.962	0.956					
	THD	7.7	7.75	7.82	7.9	7.95	8	8.05	8.24					
	Vout (V)	35.37	35.37	35.37	35.37	35.37	35.37	35.37	35.37					
	Iout (A)	0.7302	0.7302	0.7302	0.7301	0.73	0.7299	0.73	0.7298					
	Pout (W)	25.82	25.83	25.82	25.82	25.82	25.81	25.81	25.8					
	Ploss (W)	3.62	3.54	3.48	3.44	3.4	3.37	3.34	3.33					
	Eff (%)	0.877	0.8795	0.8812	0.8824	0.8836	0.8845	0.885	0.8857					

4.3 Load Regulation (eLoad)															
Demo #1, Test load is LED (2min)															
Vin (Vdc)	eLoad (Vdc:V)												Load Regulation		
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		46	
187	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.00%
220	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.03%
264	0.730	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.00%


5.9.1 Demo 1#(eLOAD)静止烘箱测试													
位置+A32:AG40	187V	198V	220V	264V	187V	198V	220V	264V	187V	198V	220V	264V	
IC 3302	83.6	82.9	81.5	79.1	94.6	93.9	92.3	90.3	104.5	105.6	104.5	103	
MOS 4N65	104.3	101.5	97.5	92.2	116.1	113.3	108.6	103.2	130	127.1	122.6	117.3	
MOS 3N06	91.7	91.9	91.9	91.7	100.7	101.1	101	100.7	109.3	110.4	110.7	110.8	
肖特基520	92.6	92.6	92.4	91.6	100.6	100.8	100.4	99.9	109.2	110.6	110.7	110.5	
变压器	99.6	99.1	98.3	96.3	109.1	108.8	107.7	106	117.6	119.3	119.3	118.3	
电解电容	67.3	67.4	67.5	67.4	76.5	77	76.9	76.8	87	88.5	88.7	88.9	
环境温度	36.4	36.6	36.6	36.5	44.8	44.9	44.9	44.8	57	56.9	56.8	56.8	
IOUT (mA)	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	
位置+A32:AG40	187V	198V	220V	264V	187V	198V	220V	264V	187V	198V	220V	264V	
IC 3302	115.3	114.3	110.7	109	114.1	113.5	112.5	110.4	114.8	114.4	114	113.8	
MOS 4N65	140.4	137	130.4	124.8	131.3	129.3	126.3	123.3	128.8	125.8	123.8	122.3	
MOS 3N06	117.3	117.3	116.5	117	118.8	118.7	118.8	117.9	119.8	119.9	119.8	119.9	
肖特基520	118	118	116.3	116.5	117.7	117.2	117.3	115.3	118.4	117.7	117.6	117.6	
变压器	128.4	127.7	123.6	123.6	124.3	123.6	122.9	117	123.9	122.5	122.2	122	
电解电容	96.8	97	95.6	96.2	100.3	100.1	100.2	100	103.1	103.8	103.5	103.7	
环境温度	65.1	65.2	65.2	65	74.2	74	74	74.1	84.7	84	83.8	84	
IOUT (mA)	713	713	713	713	630	630	630	630	540	540	540	540	

3、PCB





4、 BOM

Bill Of Material		 源微半导体 Power-Micro Semi				
元件类型	型号描述	位号	数量	单位	品牌	备注
贴片电阻	R SMD 220K 1/4W F 1206	R1a/R1b	2	Pcs		
	R SMD 51R 1/4W F 1206	R1c	1	Pcs		
	R SMD 10R 1/8W F 0805	R2a	1	Pcs		
	R SMD 68R 1/8W F 0805	R2b	1	Pcs		
	R SMD 100K 1/4W F 1206	R3	1	Pcs		
	R SMD 150R 1/4W F 1206	R4	1	Pcs		
	R SMD 12K 1/4W F 1206	R6	1	Pcs		
	R SMD 3.9K 1/4W F 1206	R7	1	Pcs		
	R SMD 5.1K 1/8W F 0805	R8	1	Pcs		
	R SMD 7.5K 1/8W F 0805	R12	1	Pcs		
	R SMD 33K 1/4W F 1206	R14	1	Pcs		
	R SMD 680K 1/8W F 0805	R15	1	Pcs		
	R SMD 12K 1/8W F 0805	R16	1	Pcs		
	R SMD 2.7K 1/8W F 0805	R17	1	Pcs		
	R SMD 68K 1/4W F 1206	R19	1	Pcs		
	R SMD 2R 1/4W F 1206	RC1/2/3	3	Pcs		
	R SMD 1.5R 1/4W F 1206	RS1/2	2	Pcs		
贴片电容	C SMD X7R-100NF-K-16V-0805	C1	1	Pcs		
	C SMD X7R-4.7NF-1000V-1206	C2	1	Pcs		
	C SMD X7R-2.2UF-K-16V-0805	C4	1	Pcs		
	C SMD X7R-1uF-K-16V-0805	C6	1	Pcs		
薄膜电容	C 220NF 450V J CBB21 P=10	CB1	1	Pcs		
电解电容	C ELE 680uF 50V D=12.5	CE2 CE3 CE4	3	Pcs		
	C ELE 47uF 25V D=5	CE1	1	Pcs		
Y电容	C Y1 4.7NF	Y1	1	Pcs		
X电容	C X2 224 275V	CX1	1	Pcs		
二极管	D M7 1A/1000V SMA	D1 D2 D3 D4 D5	5	Pcs		
	D IN4148 150MA/75V SOD-123	D6 D7	2	Pcs		
	ZD 稳压二极管27V SOD-123	DZ1	1	Pcs		
	ZD 稳压二极管12V SOD-123	DZ2	1	Pcs		
	ZD 稳压二极管15V SOD-123	DZ3	1	Pcs		
MOS管	SMC 520 5A 200V	D7A D7B	2	Pcs		
	4N65 TO-252	Q1	1	Pcs		
光耦	PM03N06 TO-252	Q2	1	Pcs		
	插件817C	U2	1	Pcs		
高频磁环	IND CM 高频磁环带底座9*5*3 0.03MH	L1	1	Pcs		
变压器	EF20-9 1MH 90:30:9	TR1	1	PCS		
	IND DM 工字8*10 2mH±5%	L2	1	Pcs		
压敏电阻	MOV 10D471K-J	VD2	1	Pcs		
保险丝	插件保险丝电阻5.1R	F1	1	Pcs		
芯片	IC PM3302-SOP8	U1	1	Pcs		
	IC TL432 SOT23	U3	1	Pcs		
	PM2014 SOT23-5	U4	1	Pcs		
PCB板	单面板 3.6*10.4CM	PCB	1	Pcs		
端子	两心两色端子	X11 X12	2	Pcs		