

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252 产品应用介绍

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源
为什么开发**CR1252**?

优点:

- 采用很稳定的**Topology** $V_{out}=1/n \cdot V_{in} \cdot D$ ，特别是在低压大电流应用。
- 丰富的保护及功能电路 (**BO**、计时**OCP**、线补、软启动可调、电源建立后延迟启动，开关频率设置灵活及跳频与频抖)。
- **SOP-8**少引脚封装.同时围元件少。
- 工业类电源上需求量大。**ON**产能跟不上时，引起很多中小企业无法交货的问题。
- 产品功耗更小。

缺点:

- 磁利用率不高，工作一象限。（功率在**200W~500W**）
- 高压输入时需采用双管方式解决

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252 电流模式PWM 控制器

CR1252 可以提供反激，正激，低成本，全功能电流模式开关电源控制器

功能

- 开关频率可调
- 延迟启动
- 过流保护依靠固定时间
- 轻载跳频
- 超低启动电流
- 超高滞环启动电压

好处

- 灵活设计频率 **20K-500K**
- 简单配合**PFC** 工作
- 不依靠**Vcc** 电压保护，简化变压器设计
- 低待机功耗
- 减小待机功耗，实现快速启动

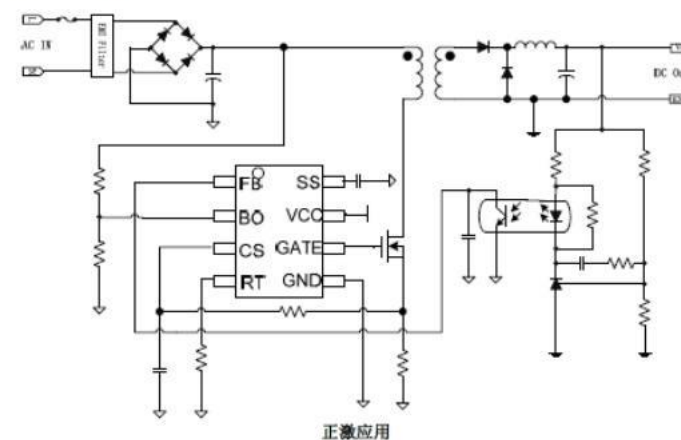
其他功能

- 可调软启动时间
- 一个电阻实现电流斜坡补偿
- 简单输入电压检测，自动实现欠压保护和**ON/OFF**
- **VCC** 电压可以高达**30V**,简化**VCC** 电路设计
- 频率自动抖动**±5%**，简化**EMI**设计
- 不同的占空比，可以配置不同电路结构

市场应用

- **PC** 电源，可以**pin to pin** 兼容**NCP1252A**
- **LED** 电源
- 工业电源
- 电源适配器
- 电焊机电源

典型应用电路



CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A比较 (一)

测试项	芯片名称	Min	max	单位
Ist	NCP1252A		100	μA
	CR1252		20	
VCC_ON	NCP1252A	9.4	10.6	V
	CR1252	8.4	9.6	
VCC_OFF	NCP1252A	8.4	9.6	V
	CR1252	7.4	8.6	
Iop(C _{GATE} =OPEN) Fosc=100kHz	NCP1252A	0.5	2.2	mA
	CR1252	0.5	1.5	
Iop(C _{GATE} =1nf) Fosc=100kHz	NCP1252A	2.0	3.5	mA
	CR1252	1	3	
Fosc (RT=43Kohm)	NCP1252A	92	108	kHz
	CR1252	90	110	

CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A比较 (二)

测试项	芯片名称	Min	Max	单位
V _{GATE_CLAMP}	NCP1252A		18	V
	CR1252		16	
I _{SS}	NCP1252A	8.8	11	μA
	CR1252	8.5	11.5	
V _{BO}	NCP1252A	0.974	1.026	V
	CR1252	0.95	1.05	
I _{BO_SYS}	NCP1252A	8.8	11.2	μA
	CR1252	8.5	11.5	
I _{FB_SHORT}	NCP1252A	1.5		mA
	CR1252	1		

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A电路参数差异一

启动电流与开启电压不同。

CR1252启动电流: 20uA@ Max Value (Voff-1V)

NCP1252A启动电流: 100uA@Max Value

CR1252工作电流: 1.5mA@ 100KHz

NCP1252A工作电流: 2.2mA@ 100KHz

CR1252启动电压: 9.6V@Max Value

NCP1252A启动电压: 10.6@Max Value

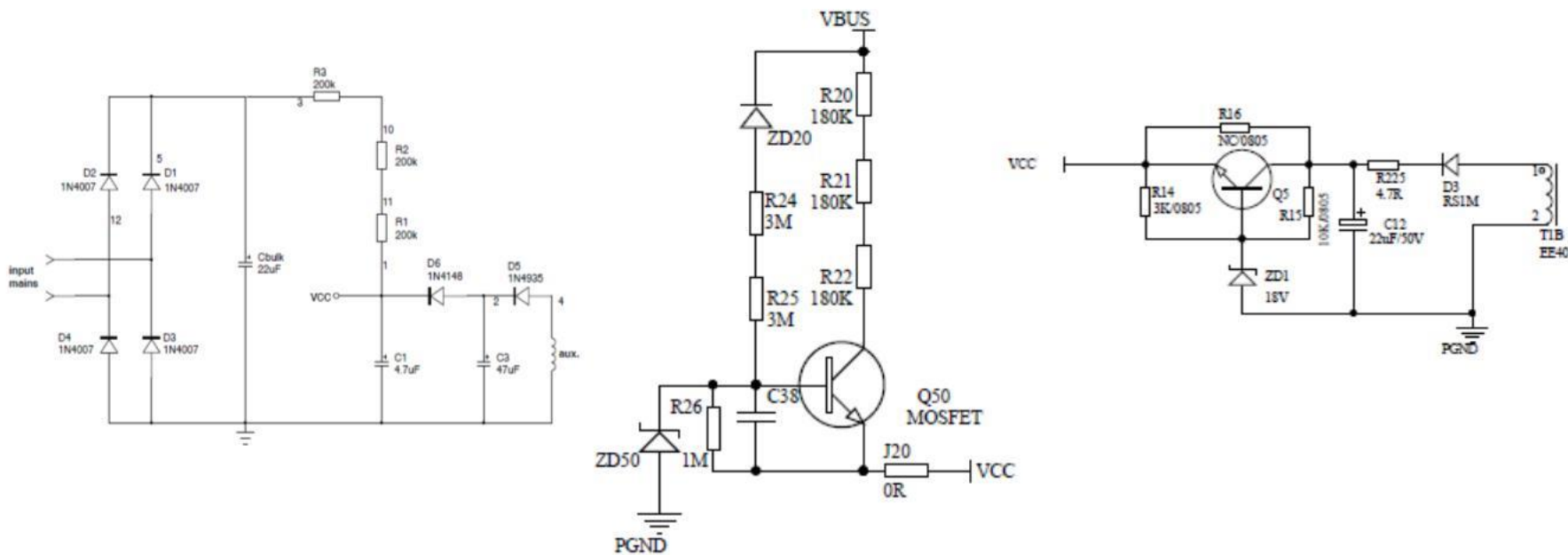
以上三点是为了更好的减小待机功耗与芯片自的损耗因而对启动电路有小的变动。

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A电路应用差异点

问题一：是否可以完全不变更任何零件的情况下，电源能否正常工作？

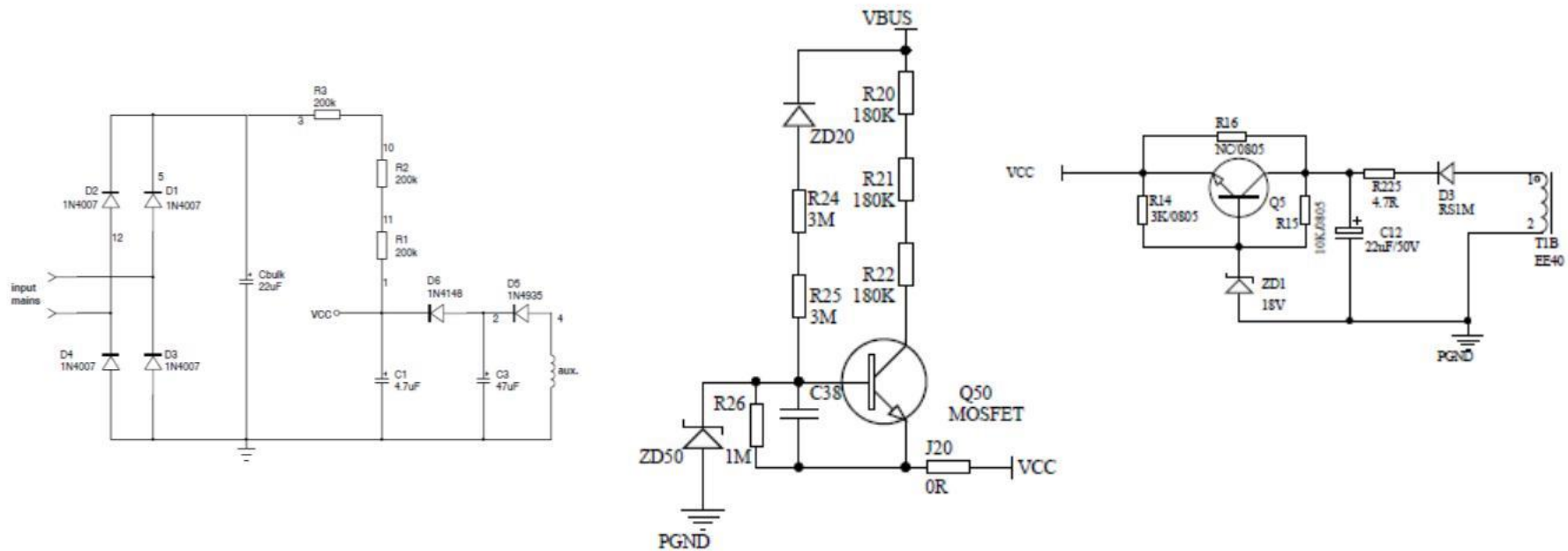
答案：大部分应用场合是可以兼容的！
但在特别的应用场合就要注意了



CR1252与NCP1252A电路应用差异点

问题一：要求在不变更任可器件的条件下，是否可以**Pin to Pin** 替换？

例如应用在电池充电器上，就要注意是否触发**OCP**，当**OCP**发生后，由于芯片起动工作电流最大值只有**10uA**（**ON**的为**100uA**）**Vcc**电压在保护发生后有可能不降反升的情况发生，但不用提心**IC**损坏，因为以 **$373V / 3 * 200K = 62uA$** ，芯片最大允许**Vcc**箝位下电流为**7mA**。只有**AC**断开后，重新插入才能开启。



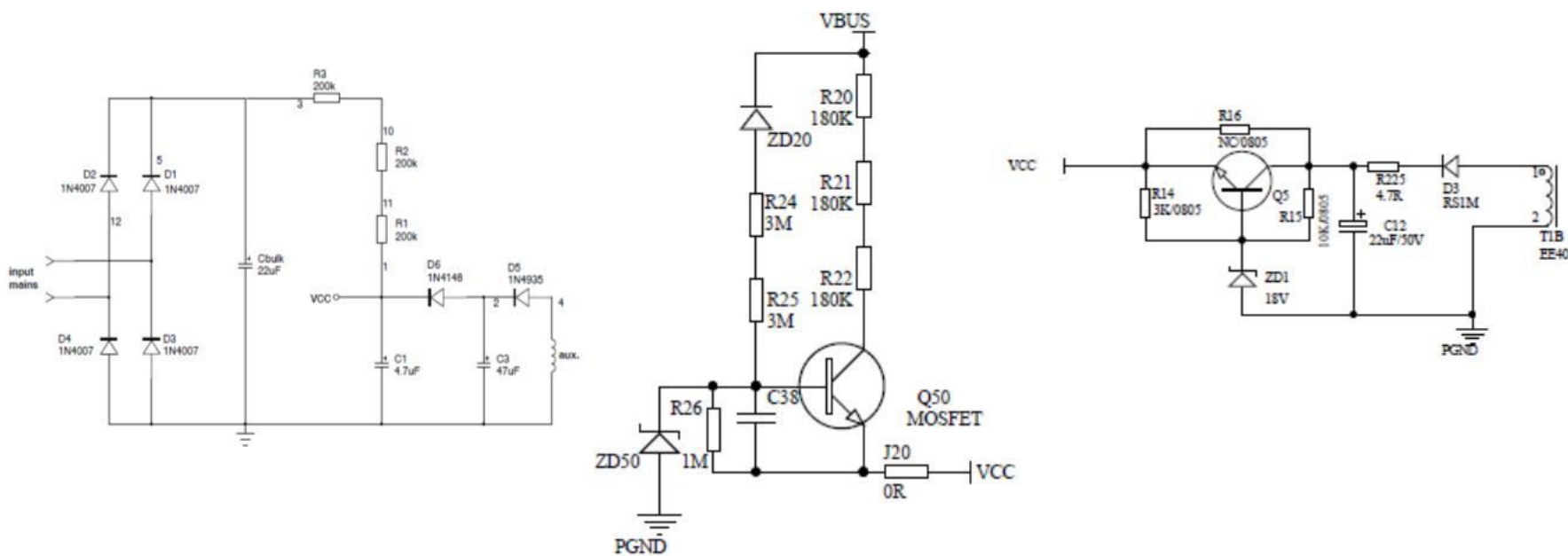
CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A电路应用差异点

问题二：怎样解决以上述问题？

很简单：同比例增加启动电阻即可。或以下式重新计算启动电阻或电容。

建议将启动电阻调整为**1M**,电容为**68uF**。



CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A电路应用差异点

问题二：怎样解决以上问题？重新计算

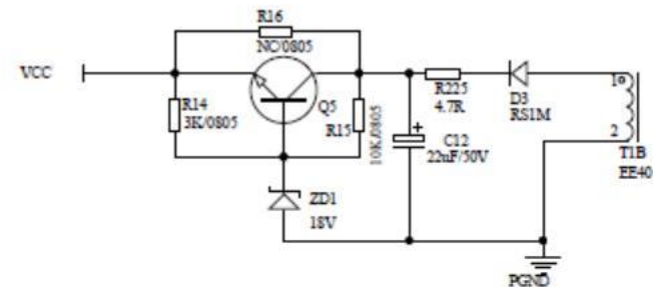
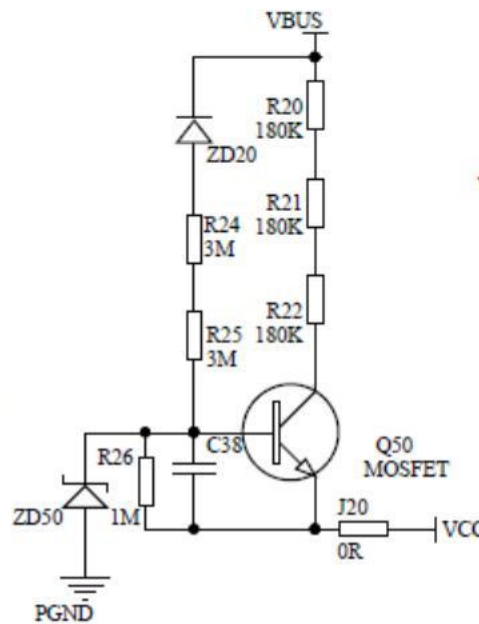
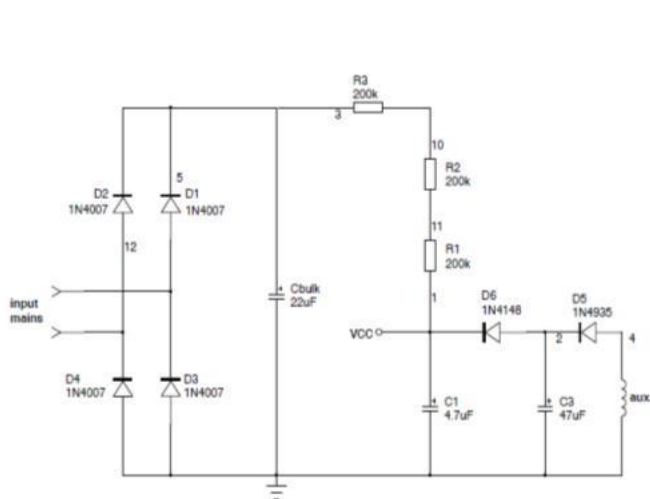
$$CV_{CC} \geq \frac{I_{CC}t_1}{V_{CC_{on}} - V_{CC_{min}}}$$

$$I_{charge} \geq \frac{V_{CC_{on}}C_{VCC}}{2.5}$$

$$I_{CVCC,min} = \frac{\frac{V_{ac,rms}\sqrt{2}}{\pi} - V_{CC_{on}}}{R_{start-up}}$$

$$R_{start-up} \leq \frac{\frac{V_{ac,rms}\sqrt{2}}{\pi} - V_{CC_{on}}}{I_{CVCC,min}}$$

$$P_{Rstart-up} = \frac{V_{ac,peak}^2}{R_{start-up}}$$



CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A电路参数差异二

RT进入测试模式的电压点。

CR1252_RT测试模式电压：4.0V

NCP1252A_RT测试模式电压：4.5V

以上差别是由于制成工艺不同引起的。

CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252与NCP1252A电路应用差异点

问题：是否可以完全不变更任何零件的情况下，电源能否正常工作？

答案：大部分应用场合是可以兼容的！但在RT受脉冲尖刺干扰较大的场合，可能出现OCP不容易保护的现象。

原因分析：系统负载越重，通过PCB走线耦合到RT管脚的尖刺电压越大。当尖刺电压超过RT测试模式的触发电压（CR1252的RT触发电压4.0V；NCP1252A的RT触发电压4.5V）时，一旦触发RT测试模式系统将一直输出PWM波，造成OCP保护困难。

解决方案：

一、适当减小CS端R*C滤波电路的设计值：R、C取值越大滤波能力越强，CS端越不容易检测到保护电压，就需要更大的负载来触发CS保护电压；输出负载越大在RT端的干扰越大，越容易触发RT的测试模式。所以，可以适当减小R*C滤波电路参数的值，让系统更容易识别CS功率限制保护，从而减小耦合到RT端的尖刺，使系统更容易发生OCP保护。

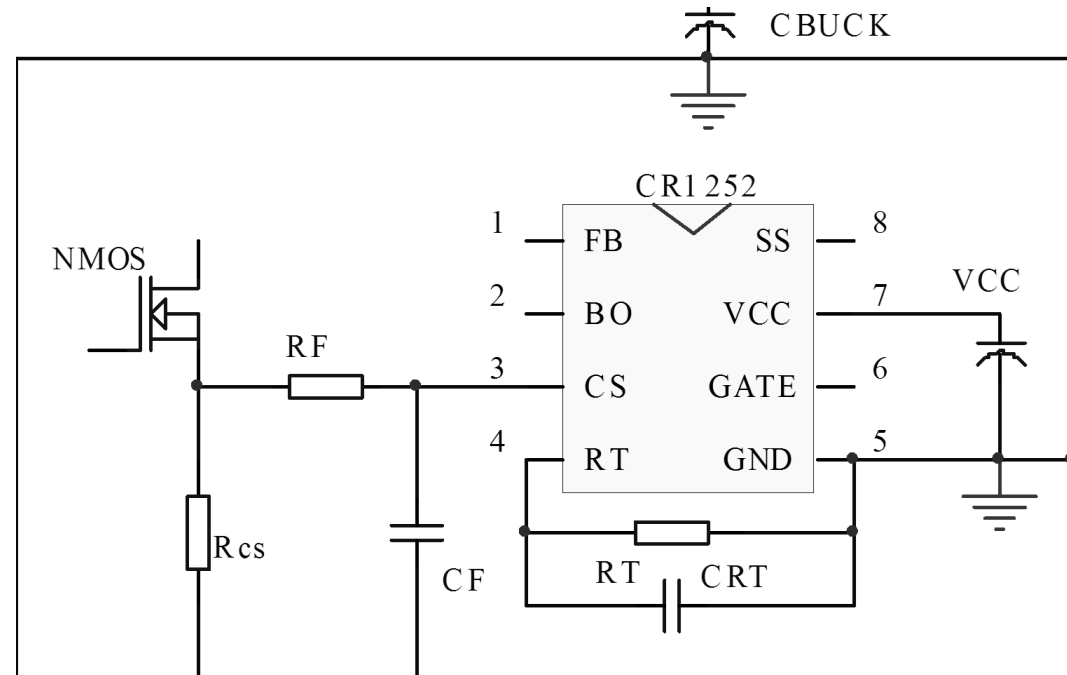
CR1252与NCP1252A电路应用差异点

解决方案:

二、在RT到GND端并联一个电容: 尽量靠近IC端并联一个50pF以内的电容; 在系统重载时有效滤除尖刺电压对RT的干扰, 避免RT进入触发模式。

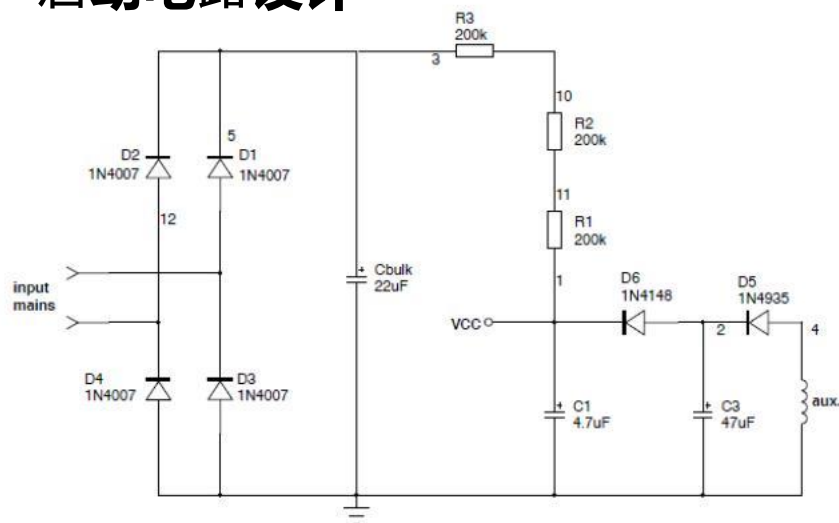
解决方案:

三、优化PCB走线, 特别是RT外置定频电阻的走线: 要求RT外置电阻尽量靠近IC; 电阻连接到地的一端, 尽量先连到IC的GND, 在连接到VCC电容的GND; 以减小尖刺电压对RT的干扰。如下示意图:

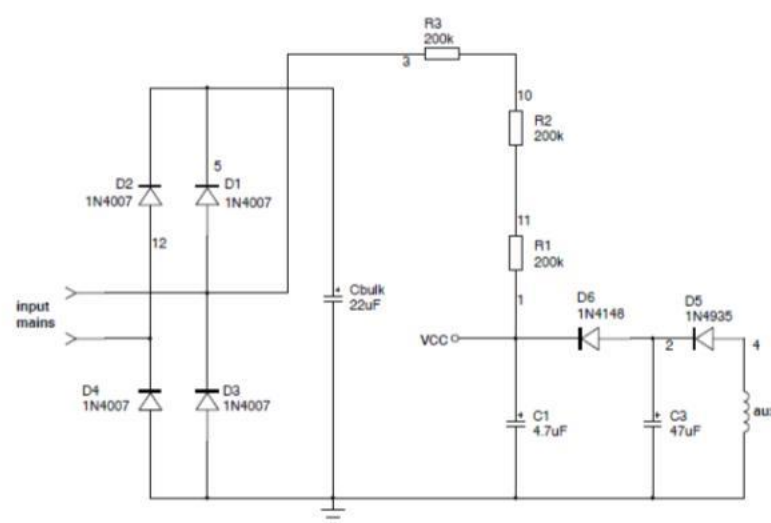


CR1252 电流模式PWM 控制器

启动电路设计



一, 全波启动



二, 半波启动

$$CV_{CC} \geq \frac{I_{CC} t_1}{V_{CC_{on}} - V_{CC_{min}}}$$

$$I_{charge} \geq \frac{V_{CC_{on}} C_{VCC}}{2.5}$$

$$I_{CVCC, min} = \frac{V_{ac, rms} \sqrt{2}}{\pi} - V_{CC_{on}}}{R_{start-up}}$$

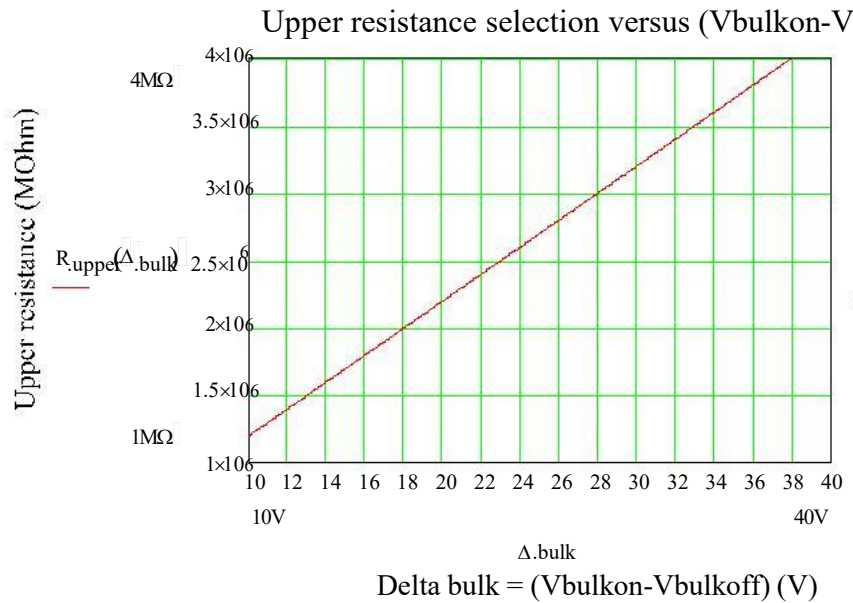
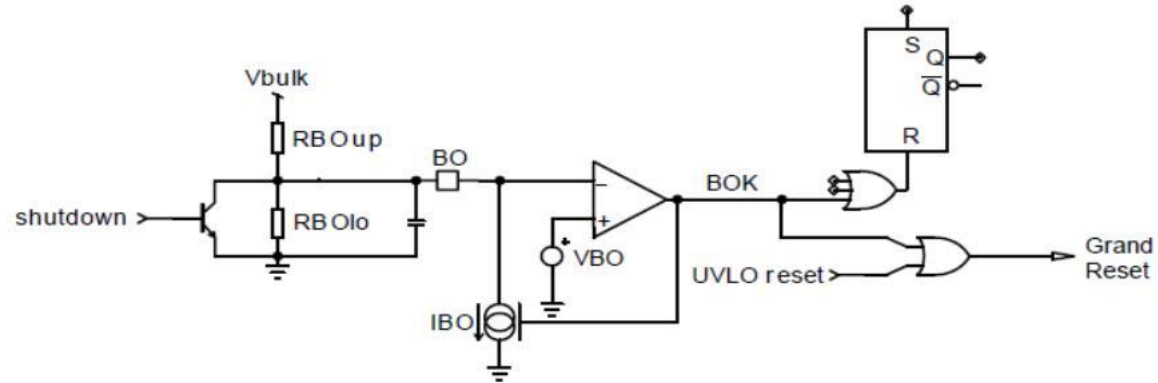
$$R_{start-up} \leq \frac{V_{ac, rms} \sqrt{2}}{\pi} - V_{CC_{on}}}{I_{CVCC, min}}$$

$$P_{Rstart-up} = \frac{V_{ac, peak}^2}{R_{start-up}}$$

三, 外接电源启动

CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源
CR1252 电流模式PWM 控制器

欠压保护电路设计



Brownout resistor selection:

$$R_{upper} := 2M\Omega$$

$$R_{lower} := 5.1k\Omega + 680\Omega = 5.78-k\Omega$$

$$V_{bulkon} := R_{upper} \cdot \left(I_{BO} + \frac{V_{BO}}{R_{lower}} \right) + V_{BO} = 367.021 V$$

$$V_{bulkoff} := V_{BO} \cdot \frac{(R_{lower} + R_{upper})}{R_{lower}} = 347.021 V$$

CR1252 电流模式PWM 控制器

频率设计

Switching frequency selection

$$V_{Rt} := 2.2V$$

$$C_{st} := 1.95 \cdot 10^9 C^{-1}$$

$$R_t := \frac{C_{st} \cdot V_{Rt}}{F_{sw}}$$

$$R_t = 34.32 \cdot k\Omega$$

If the following R_t resistor value is selected

$$R_t := 33k\Omega$$

$$F_{sw} := \frac{C_{st} \cdot V_{Rt}}{R_t}$$

$$F_{sw} = 130 \cdot kHz +$$

CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源
CR1252 电流模式PWM 控制器

输出电容电感设计

Calculation of the LC output filter:

Selection of the crossover frequency : $f_c := 10\text{kHz}$

$$C_{out} > C_{out} := \frac{\Delta I_{out}}{2 \cdot \pi \cdot f_c \cdot \Delta V_{out}} = 318.31 \cdot \mu\text{F}$$

$$R_{ESR} < R_{ESR1} := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_c \cdot C_{out}} = 0.05 \Omega \quad \text{and} \quad R_{ESR2} := \frac{\Delta V_{out}}{\Delta I_{out}} = 0.05 \Omega$$

The lower condition of the RESR1 and RESR2 should be selected for the capacitor choice

Selection of the output capacitor:
 $C_{out} = 2 \times 1000 \mu\text{F}$ (serie FM from Panasonic)
 $I_{Crms} = 4.36\text{A}$
 $R_{esr} = 8.5 \text{ m}\Omega$ (19m Ω /2) @ +20°C
 $R_{esr} = 22 \text{ m}\Omega$ (44m Ω /2) @ 0°C
 $R_{esr} = 28.5 \text{ m}\Omega$ (57m Ω /2) @ -10°C

Verification max peak to peak output ripple current into the C_{out}

$$\Delta I_L < \Delta I_L := \frac{V_{ripple}}{0.0225 \Omega} = 2.273 \text{ A}$$

If $I_{Crms} > \Delta I_L \implies$ Output capacitor is OK

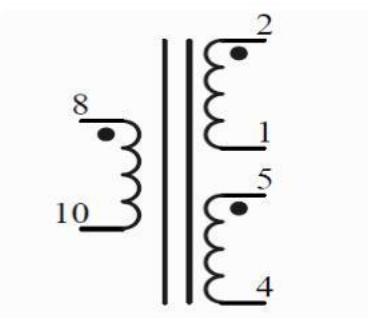
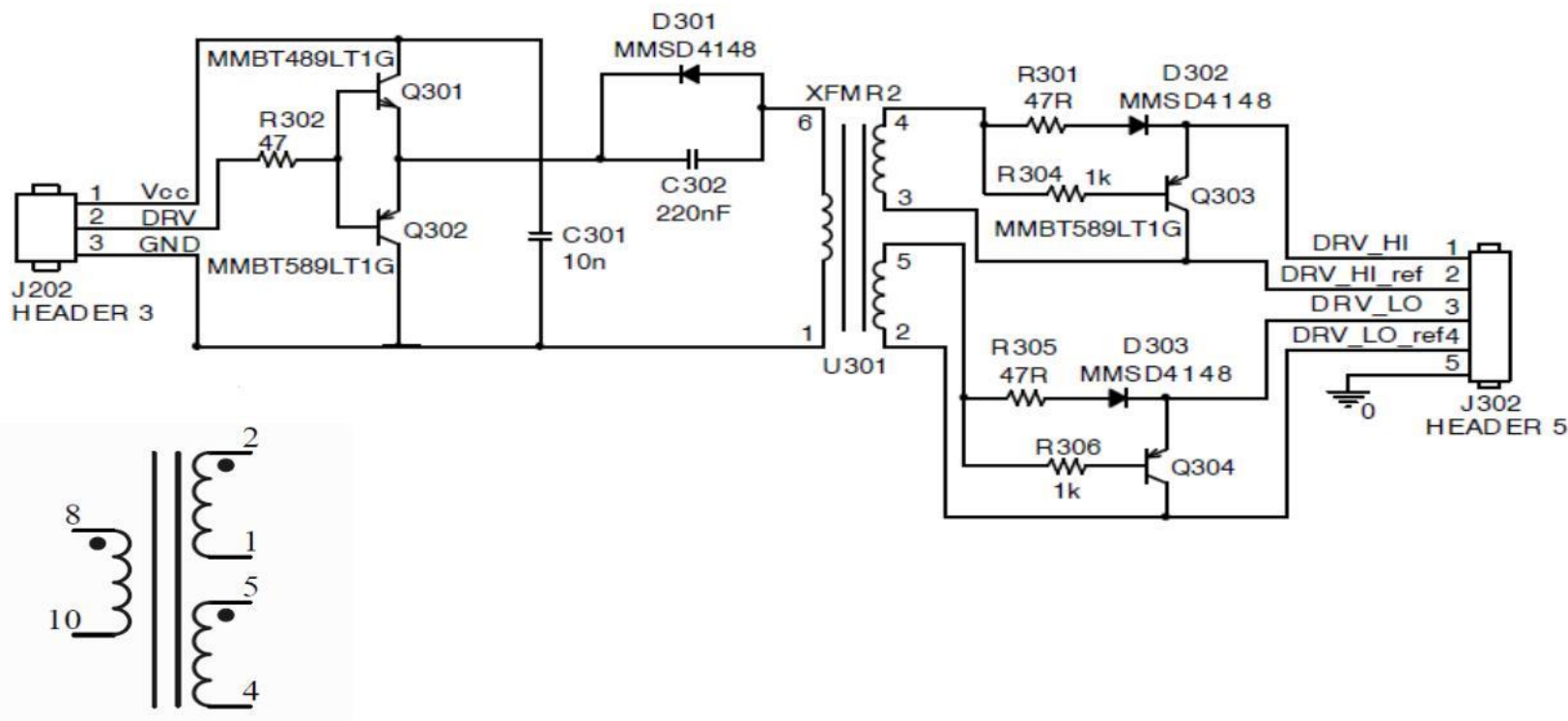
Inductor value calculation:

$$L_{out} := \frac{V_{out} \cdot (1 - DC_{min})}{\Delta I_L \cdot F_{sw}} = 26.014 \cdot \mu\text{H}$$

Inductor selection $L_{out} := 27 \cdot \mu\text{H}$

CR 原厂 QQ:969178351.189-8084-8815 (微信) 陈金源
CR1252 电流模式PWM 控制器

驱动电路设计

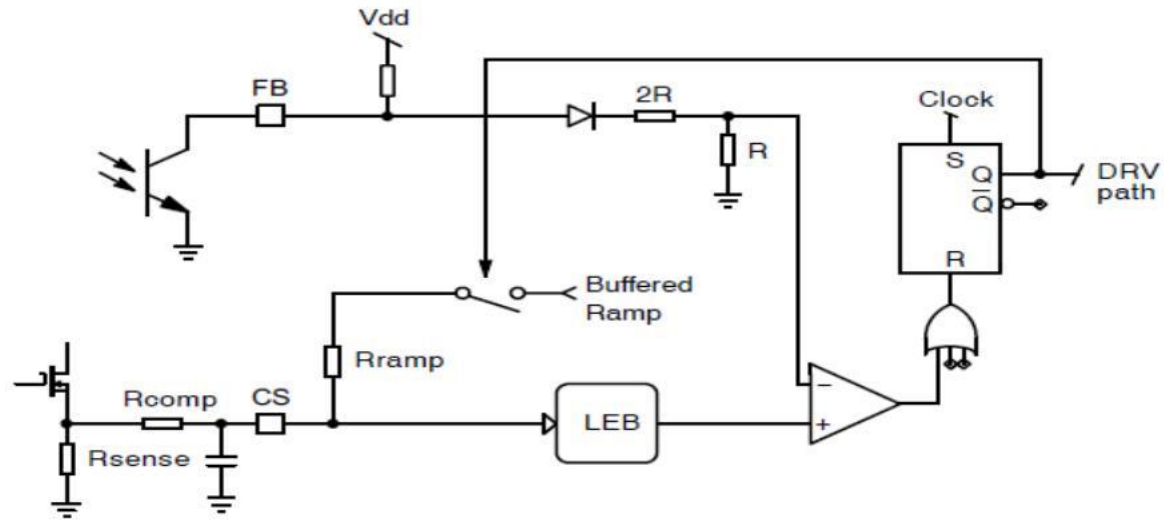


$n=1 : 1.6 \cdot 8-10, 20T, 2-1 \ 32T, 5-4, 32T. LP=1000\mu H$

CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252 电流模式PWM 控制器

斜波补偿电路设计



CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源

CR1252 电流模式PWM 控制器

设计案例一:

输入电压范围: **160Vac-264Vac**

输出电压: **12Vdc \pm 5%**

输出电流: **20A**

平均效率: **90%**

采用自然散热



设计案例二:

输入电压: **110V or 220V**

输出电压: **5V \pm 5%**

输出电流: **60A**

平均效率: **84%**

采用风扇散热



CR 原厂 QQ:969178351. 189-8084-8815 (微信) 陈金源