

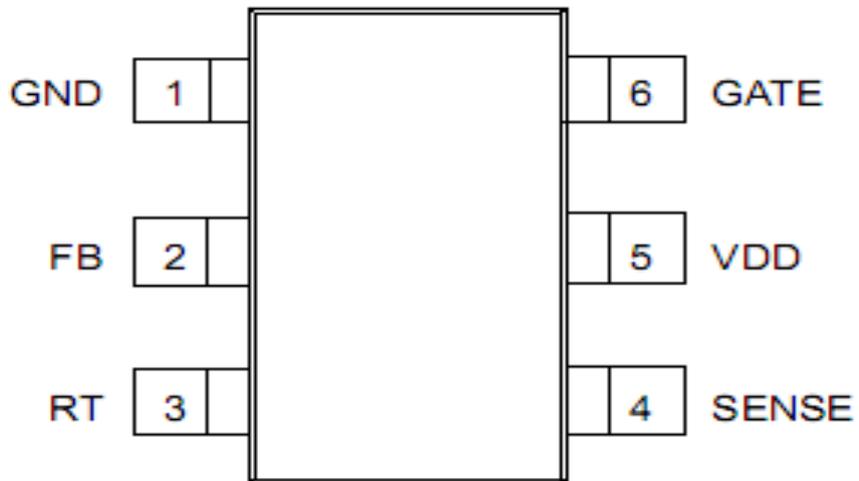


产品设计应用指导书

Item No.: ME8204
产品编号:

Product: 40W 电源管理控制 IC
产品名称:

Date: 2013/12/27
日期:



40W 电源管理控制 IC ME8204 深圳市振华凌云科技有限公司

一、 芯片基本介绍

ME8204 主要是适配器、充电器、开关电源、家电类、通讯类电源而设计的一款高性能控制芯片。

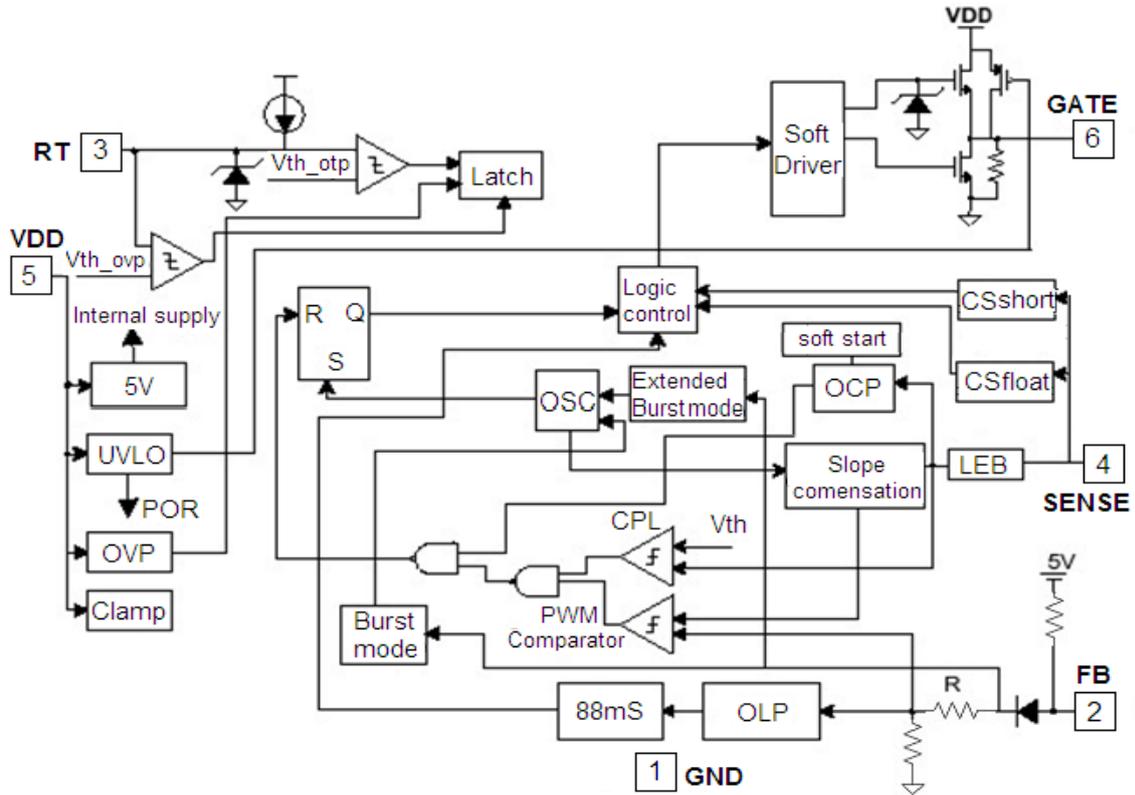
主要特点:

- 1)低待机功耗: 通过低功耗间歇工作模式设计, 达到小于 100mW 超低耗的性能。
- 2)无噪声工作: 优化的芯片设计可以使系统任何工作状态下均可安静地工作。
- 3)更低启动电流: VDD 启动电流低至 5uA, 可有效地减少系统启动电路的损耗, 缩短系统的启动时间。
- 4)更低工作电流: 工作电流约为 1.8mA, 可有效降低系统的损耗, 提高系统的效率。
- 5)内置前沿消隐: 内置前沿消隐 (LEB), 可以节省一个外部的 R-C 网络, 降低系统成本。
- 6)内置良好的 OCP 补偿: 内置了 OCP 补偿功能, 使系统在不需要增加成本的情况下轻易使得全电压范围内系统的 OCP 曲线趋向平坦, 提高系统的性价比。
- 7)完善的保护功能: 集成了完善的保护功能模块。OVP, UVLO, OCP, 恒定的 OPP 和外部可调节的 OTP 功能可以使系统设计简洁可靠, 同时满足安规的要求。
- 8)软启动功能: 内置 4mS 软启动功能, 可有效降低系统开机 MOS 管漏源之间电压过冲。
- 9)较少的外围器件: 外围比较简单, 可有效提高系统的功率密度, 降低系统的成本。
- 10)优良的 EMI 特性: 内置的频率抖动设计可以很有效的改善系统的 EMI 特性

二、 管脚定义

引脚名称	描述说明
GND	芯片地
FB	反馈输入引脚。 PWM 占空比取决于这个引脚电压等级和 SENSE 引脚输入。
RT	过温保护设置脚
SENSE	电流检测输入引脚。连接到 MOSFET 的电流检测电阻器节点。
VDD	芯片直流电源引脚。
GATE	图腾柱栅极驱动输出的功率 MOSFET。

三、功能框图



四、各脚的功能以及调试中注意事项：

1. 电源 VDD 脚：

ME8204 的启动电流低至 5uA，可有效地减少系统启动电路的损耗，缩短系统的启动时间。

启动电阻 R_{IN} 的最大功率损耗：

在下图中，R_{IN} 的最大功率损耗可以用下面的公式计算出来，公式如下：

$$P_{R_{IN},max} = \frac{(V_{dc,max} - V_{DD})^2}{R_{IN}} \cong \frac{V_{dc,max}^2}{R_{IN}}$$

V_{dc,max}: 最大输入电压整流后的直流电压

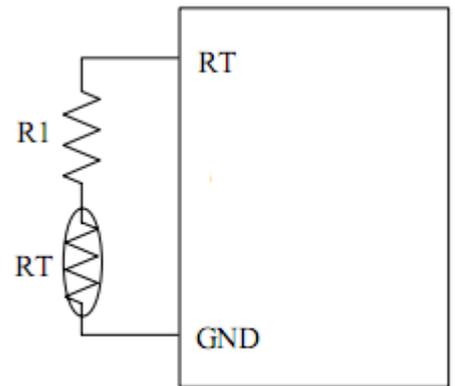
V : 芯片正常工作的电压

2. FB 反馈输入脚: 了解该脚各电压门限相对应的系统工作状态对分析和优化系统设计非常有帮助。0.9V-1.0V 为系统在轻载间歇模式下的 FB 脚电压值, 1.0V-3.7V 为系统正常工作时 FB 脚电压值(该电压段对应的开关频率随电压增高频率增大, 最大增高到 65K 左右), 3.7V-4.2V 为反馈环路开路, 过功率保护, 短路保护时 FB 脚电压值。0.85V(典型值)以下 GATE 端输出被关闭, FB 短路电流典型值为 0.3mA。当 FB 脚电压持续 88mS 大于 3.7V 或小于 0.9V 时, GATE 端立即关闭输出脉冲, 保护整个系统的安全。

3. 电流检测 SENSE 脚: 开关电流经过一检测电阻流进 SENSE 脚, 进行 PWM 调制。另外内置一前沿消隐电路, 可以为系统节省一外部 R-C 网络。如前沿噪声超过前沿消隐时间导致系统异常时, 可以考虑外加 R-C 网络, 但是 R-C 网络取值不宜过大(推荐 R-C 网络的取值为: $R \leq 510\Omega$, $C \leq 220PF$ 没有特别的需要, 不建议外接 R-C 网络), 否则电流反馈信号失真过大导致在启动和输出短路时 MOS 管 VDS 过高等异常现象。

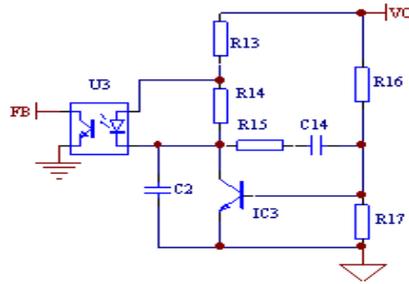
4. GATE 驱动脚: ME8204 采用图腾结构驱动输出, 可直接驱动 MOSFET。同时芯片还内置了一个 12V 的驱动输出嵌位电路, 防止由于某种原因导致系统驱动输出电压过高使 MOSFET 的栅极击穿。

5. RT 端应用及软启动电路: RT 端内部连接了一个恒流源, 该恒流源提供的电流与芯片的工作频率成反比, 在 $R1=100K$ 时, 恒流源提供的电流为 70uA(典型值), $R1=130K$ 时, 恒流源提供的电流约为 53.8uA(典型值)。当因某种因素导致系统内部温度逐渐上升时, NTC 温度补偿电阻受温度升高的影响, 其阻值逐渐降低, 从而使 RT 端的电压逐渐下降, 直到 RT 端的电压降到 1.V(典型值)以下并持续 100uS 后, 芯片 Gate 停止驱动, 电源输出关闭, 保护整个系统; 当系统内部温度逐渐降低时, 温度补偿电阻受温度下降的影响, 其阻值逐渐升高, 从而使 RT 端的电压逐渐上升, 直到 RT 端的电压上升到 1.07V(典型值)并持续 100uS 后, 芯片自动恢复输出, 系统恢复正常工作。由于 NTC 电阻的精度及生产过程中 NTC 电阻检测点的不一致性导致系统的 OTP 点误差较大, 推荐 R1 使用可调电阻, 产品在生产时可通过调节该可调电阻阻值来调整系统的 OTP 的精度, 满足不同的客户需求。



OTP 电路

9. 动态响应(DNY)的调整: 从动态响应的原理来看, 系统要具有较快的环路响应特性才能使系统的动态响应特性较好。通过分析右图中的电路, 对调整系统的动态响应特性是很有帮助的。对芯片而言, 整个系统的环路响应是芯片的 FB 端通过检测 U3 光耦反馈传输过来的信号强度及信号变化来进行控制的, 系统的响应特性不仅与 ME431 的增益有关, 而且与光耦的传输特性有关。为了使系统具有较好的动态响应特性, 我们需要调节 ME431 的反馈增益环路相关元件 R15 与 C14 的值, 使环路具有较高的增益, 另外需要调节 R13 的值(R13 的取值不宜过大), 使 U3 光耦发射二极管端能够把次级变化的信号转化为电流变化信号, 并迅速的反馈到芯片的 FB 端进行跟随控制。注意: ME431 的最小工作电流 IF 值为 1mA, 但是这个值并不是 ME431 稳定工作的最小值, 具体的值不同公司生产的会有所不同, 设计参考值一般为 2~5mA; 设计中建议给 ME431 提供 1 个偏置电阻以方便调整环路的稳定性。



10. 保护功能说明:

好的电源系统一定有完善的保护装置包括: 过电流保护 (OCP)、过温保护 (OTP)、过载保护 (OLP)、输入 VDD 过压保护、驱动过压嵌位、VDD 欠压锁定 (UVLO) 等。

1) OCP 和 OLP 芯片 SENSE 脚通过检测系统初级侧流过主开关管的电流信号活动, 芯片能检测到系统过流或者过功率的状况。当系统输出发生短路、过流或过功率现象时, 如果 SENSE 脚的电压 V_{TH-OC} 超过 0.75V (典型值) 时, GATE 脚输出脉宽将会被限制输出, 这时系统处于恒功率输出状态 $P_o = V_o * I_o$ 。即如果增加输出负载电流, 系统输出电压相应下降, FB 电压相应上升, 当这种现象持续 88ms 后, 系统将进入打嗝式保护状态。

2) 输入 VDD 过压保护

芯片 VDD 端内置有过压保护(OVP)电路及 VDD 过压钳位电路, 当 VDD 端电压 Vdd 上升到 26V 左右时, 芯片就会进入过压保护状态, 这时 Gate 停止输出脉宽, 从而保护整个系统。如果 VDD 端电压由于其他原因导致持续上升, 一旦 $V_{dd} \geq 32V$ (典型值) 芯片 VDD 端内置的电路将进行钳位以保护芯片不被烧毁。注意: Vdd 钳位电路能承受的电流大约为 10mA(rms), 如果系统由于其他原因导致 Vdd 钳位电路动作后 Vdd 电压仍然持续上升且超过芯片的耐受能力, 那么芯片就可能会被烧毁。

3) VDD 欠压保护 (UVLO)

ME8204 芯片都内置有欠压保护电路(UVLO), 当 VDD 端电压小于 8.5Vmax 时, 芯片就会进入欠压保护状态, 这时 Gate 停止输出 PWM。注意: 设计中需要检查交流输入全电压范围内当输出负载瞬间由满载转为空载时芯片的 Vdd 端电压是否受影响而误触发 UVLO, 即 Vdd 端电压瞬时低于 8.5V (考虑温度的影响建议设计参考值为 16V), 这样很容易造成空载电压不稳现象。

11. 注意事项:

- 1) 当系统工作在轻载间歇模式下, 如出现可听见异音, 请先检查系统是否工作正常, 如果你确认无误, 请检查系统缓冲吸收电路 (RCD) 中的电容材质, 如使用普通压电陶瓷电容, 那么系统工作在间歇状态时电容由于发生压电效应而产生异音是有可能的, 这时, 请更换电容材质, 如 MYLA, PEA, MEF, CBB, MKT 等薄膜类电容, 考虑到成本和体积, 我们推荐 MYLA 和 MEF, 在保证 VDS 在要求范围内时, 可以调整吸收回路中的电阻值来减少该电容的值有利于缩小电容体积和降低成本。例如: 容量在 250V/2.2nF 或 250V/10nF 之间是可以的。
- 2) 当系统工作在满载情况下, 如出现可听见异音, 请先检查系统是否工作正常, 如果你确认无误, 请检查 FB 端电压波形是否平滑, 如果发现较大干扰, 请检查系统 PCB layout 是否合理, 对较小干扰可通过外加滤波网络消除, 就是 FB 脚对地电容, 该电容取值建议要小于 10nF。

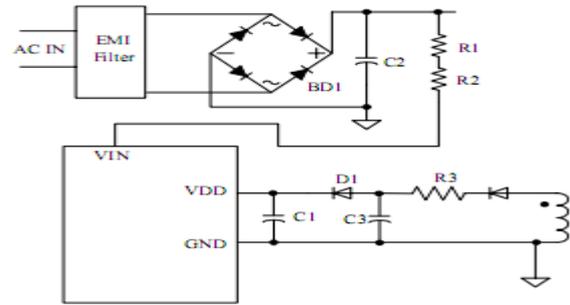
12. 输出电压不稳调整方案:

使用 Flyback 架构的系统，由于系统工作一般会跨越电流连续(CCM)及电流不连续(DCM)两种模式。如果系统参数不匹配，那么这种工作模式将很容易导致大信号不稳现象发生，在系统板上具体现象表现为：

- 1) 输出空载电压不稳定。
- 2) 输出负载突然由满载切换为空载的情况易造成输出电压不稳定。
- 3) Overshoot/Undershoot 性能较差。

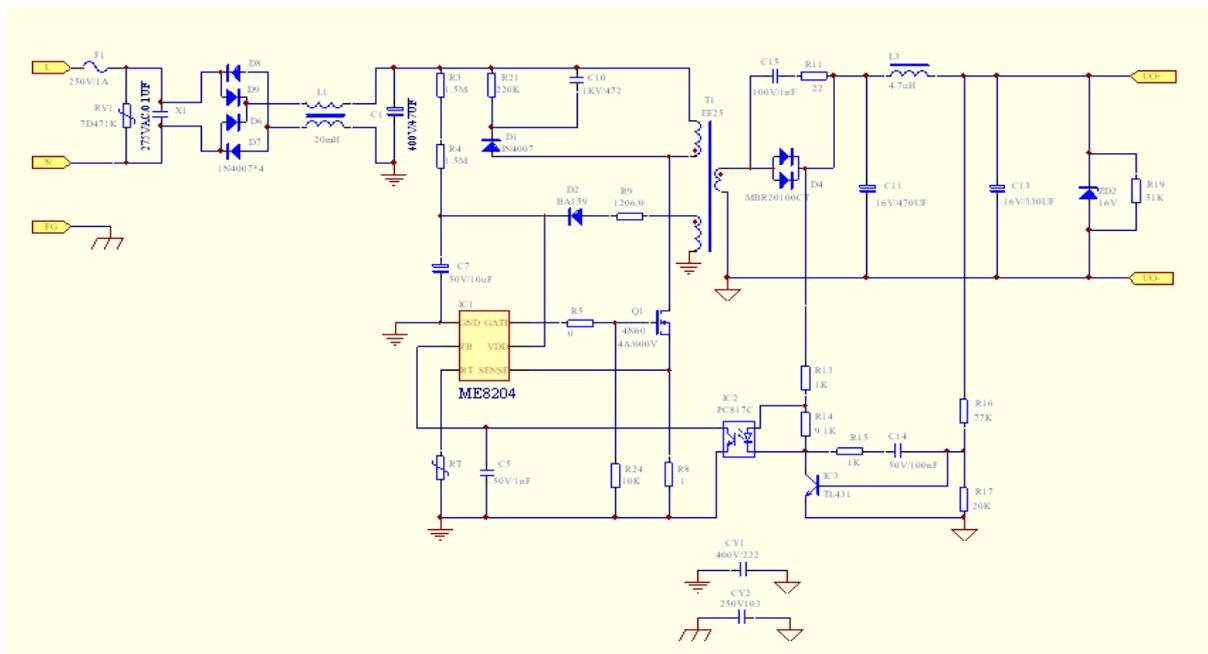
如设计中遇到以上现象，请先检查系统在输出空载且输入电压在 90~264Vac 的情况下，芯片的 Vdd 端(7 脚)的电压是否达到稳定的门限电压($V_{th} \approx 12V$)，考虑到系统温度的影响，设计中建议该门限电压值 $V_{th} > 12.5V$ ；其次 check 系统的环路是否真的处于稳定状态。如果以上均确定没有问题，建议进行如下几点的调整方案：

- 1) 适当增加 Vdd 端电容的容值。
 - 2) 适当减少 Vdd 端限流电阻的阻值。这里特别说明，ME8204 的 OCP 不是依靠 Vdd 的电压下降进行保护的，如：ME20W Demo Board 该位置的取值就为 0 Ohm。
 - 3) 在满足系统省功要求的情况下在次级增加，较小的假负载。
- 如果进行以上调整后仍然感到不满意，综合考虑省功、缩短启动时间及方便调整大信号不稳等因数，强力推荐右图的典型应用电路。

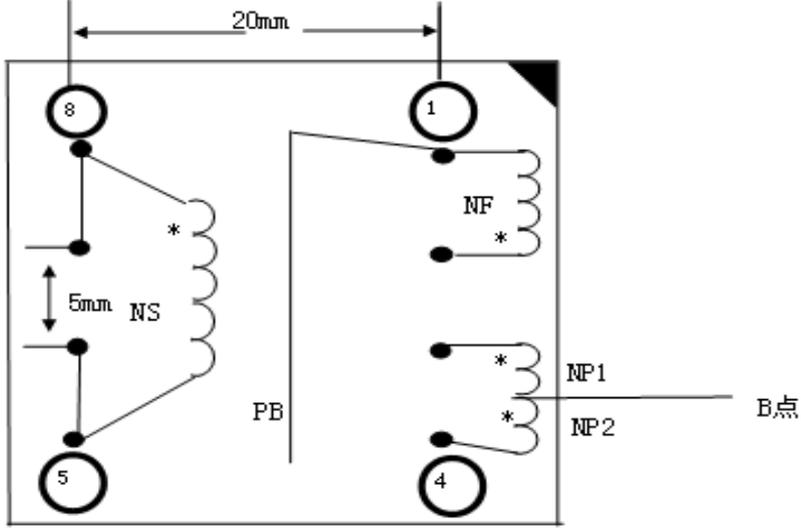


快速启动电路

五、应用电路



六、变压器图

 南京微盟电子有限公司 Nanjing Micro One Electronics Inc.		文件编号:		
电源变压器12V/1.7A		版本:		
		页码: 1/1		
1、变压器名称: WMM-20W-12V-T ☆ 2、磁芯及骨架: 卧式 EF-25 8脚 排距:20mm 脚距5mm 3、磁芯材料: PC40 4、电感量: 3-4脚之间的电感量用气隙控制在0.7-0.9mH 漏感控制在NP的3%以内。测试条件为10KHZ 1V 5、绝缘要求: Np, NF对Ns耐压AC3000V/60s/0.1mA 6、底视图:				
				
7、绕制顺序说明:				
绕制顺序	脚号	线径	圈数	备注
1、NP1	3 → B	Φ0.4	27T	居中密绕
2、PB	厚0.025mm, 宽7mm铜皮居中绕1.2T, 用Φ0.25铜线挂在1脚上。铜皮头尾不连。			
3、NS	7.8 → 5.6	Φ0.6*2	9T	三层绝缘线
2、PB	厚0.025mm, 宽7mm铜皮居中绕1.2T, 用Φ0.25铜线挂在1脚上。铜皮头尾不连。			
1、NP2	B → 4	Φ0.4	27T	居中密绕
4、NF	2 → 1	Φ0.25	11T	居中密绕
8、注: <ol style="list-style-type: none"> 按上述耐压要求, 配相应绝缘材料, 如挡墙, 耐高温绝缘套管。 绕制的变压器标签为WMM-20W-12V-T, 标签对应1脚处加“*”标识, 便于插印板进识别。 对未绕满一层的线圈要绕在变压器骨架的中间, 最好用挡墙加以保证。 B点埋在变压器里面。 				
编制:		设计人:		
审定:		品质:		
批准:		日期:		

八、关键电气参数

1. 空载功耗及输出电压:

输入电压	空载功耗	空载输出电压	要求范围	判定
90VAC/50HZ	0.045W	12.18V	<0.1W	OK
115VAC/50HZ	0.048W	12.18V	<0.1W	OK
230VAC/50HZ	0.075W	12.18V	<0.1W	OK
265VAC/50HZ	0.09W	12.19V	<0.1W	OK

2. 能源之星效率:

输入电压	负载情况	输出电压	输出电流	输入功率	效率	平均效率	要求范围	判定
115VAC/50HZ	25%	12.18V	0.425A	5.93W	87.3%	87.1%	$\geq 85\%$	OK
	50%	12.17V	0.85A	11.8W	87.7%			
	75%	12.17V	1.25A	17.45W	87.2%			
	100%	12.06V	1.7A	23.77W	86.3%			
230VAC/50HZ	25%	12.18V	0.425A	6.09W	85%	86.4	$\geq 85\%$	OK
	50%	12.17V	0.85A	11.95W	86.6%			
	75%	12.17V	1.25A	17.45W	87.2%			
	100%	12.1V	1.7A	23.67W	86.9%			

3. 输出纹波及杂讯:

输入电压	Min.Load 0%	Max.Load 100%	要求范围	判定
90VAC/50HZ	32mV	90mV	<120mV	OK
115VAC/50HZ	30mV	70mV	<120mV	OK
230VAC/50HZ	32mV	60mV	<120mV	OK
265VAC/50HZ	32mV	90mV	<120mV	OK