



Is Now Part of



ON Semiconductor®

**To learn more about ON Semiconductor, please visit our website at
www.onsemi.com**

ON Semiconductor and the ON Semiconductor logo are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

AN-6224

将 FAN6224 应用于反激式和正激式续流整流

引言

FAN6224是一款可驱动MOSFET而实现更高效率的次级端同步整流(SR)控制器。该器件适合连续导通模式(CCM)、非连续导通模式(DCM)和准谐振(QR)反激式转换器,在低侧和高侧整流中皆可运用,如图1和图2所示。该器件还可用于正激或双管正激续流整流,如图3所示。

SR MOSFET关断时序通过线性预测时序控制确定,工作原理基于的是伏秒平衡定理。该控制算法通过检测次级绕组电压和输出电压实现,如图1所示。该方法可避免使用感应电阻,从而提高效率。此外,该方法不依赖MOSFET的导通电阻,因此提高了MOSFET选型的灵活性。

要驱动SR MOSFET,SR控制器的参考地必须连接MOSFET的源极端。对于低端应用,参考地与输出地相同。对于高端应用,参考地悬空。由于高端应用中的输出地不含开关器件,因此EMI性能相比低端应用中的要好。

FAN6224在固频系统和变频系统中都可工作;最大工作频率高达140 kHz。

为提高空载和轻载效率,采用了一种绿色模式功能。在绿色模式中,FAN6224会停止开关动作,以降低工作电流和减少开关损耗。为提升设计灵活性,触发绿色模式的负载水平可通过RP引脚上的外部电阻调整。

本应用指南描述将FAN6224用于反激式和正激续流整流的设计步骤,提供反激式高端整流的设计示例,解释故障排除,并给出印刷电路板布局指南。

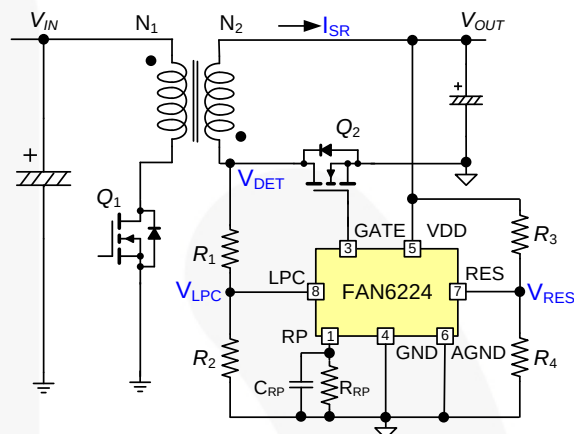


图1. 低端反激式转换器的典型应用电路

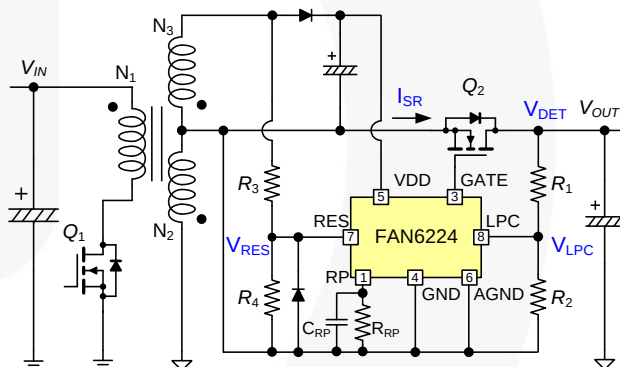


图2. 高端反激式转换器的典型应用电路

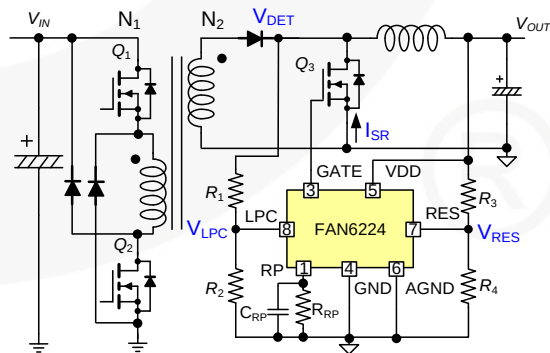


图3. 双开关正激续流整流的典型应用电路

外部组件设计

IC电源

对于低端应用，输出 (V_{OUT}) 可为 FAN6224 供电。如图 1 所示， V_{DD} 引脚与 V_{OUT} 直接连接。 V_{DD} 的工作范围为 11.5 V 至 26 V。若额定输出电压超出该范围或者 FAN6224 用于高端应用，则需用辅助绕组 (N_3) 为 FAN6224 供电。辅助绕组反映的是 V_{OUT} ，因此 V_{DD} 可由下式推导得出：

$$V_{DD} = \frac{N_3}{N_2} \cdot V_{OUT} \quad (1)$$

因此，必须精心设计 N_3 和 N_2 以满足 V_{DD} 的工作范围要求。

选择工作频率

FAN6224 可应用于不同工作频率范围。RP 引脚的电容 (C_{RP}) 使控制器满足适当的工作频率范围要求。对于低频系统 (低于 100 kHz)， C_{RP} 值建议为 10 nF。对于高频系统 (从 100 kHz 到 140 kHz)， C_{RP} 值建议为 1 nF。

反激式低端整流

如图 1 所示，LPC 和 RES 引脚的电阻需针对线性预测时序控制进行适当设计。当设计四个电阻时，从 LPC 部分开始设计。首先，选择 LPC 电阻比率 ($Ratio_{LPC}$)，确定合适的 LPC 工作范围。然后根据 $Ratio_{LPC}$ 的值选择适当的 R_1 和 R_2 电阻。其次，选择分压比 (K)。则可得出 RES 电阻 ($Ratio_{RES}$) 比率。最后，根据 $Ratio_{RES}$ 确定 R_3 和 R_4 ，完成设计。

低端应用的时序图如所示图 4。如果 LPC 电压 (V_{LPC}) 在消隐时间 (t_{LPC-EN}) 内高于 V_{LPC-EN} ($V_{LPC-HIGH}$ 的 87.5%)，那么 SR 栅极会准备输出。在 LPC 电压下降低于 $V_{LPC-TH-HIGH}$ (1.22 V) 后，SR 控制器会发出门极信号。根据控制算法， V_{LPC-EN} 必须高于 $V_{LPC-TH-HIGH}$ ，否则 SR MOSFET 无法导通，因此：

$$0.875 \cdot V_{LPC-HIGH} > 1.22 \quad (2)$$

考虑到容差，

$$V_{LPC-HIGH} > 1.54 \quad (3)$$

N_1 和 N_2 的匝数比定义为：

$$n_1 = \frac{N_1}{N_2} \quad (4)$$

LPC 电阻比率定义为：

$$Ratio_{LPC} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \quad (5)$$

考虑到最小输入电压 ($V_{IN,MIN}$) 和匝数比，(3) 可重新表达为：

$$\frac{1}{Ratio_{LPC}} \cdot \left(\frac{V_{IN,MIN}}{n_1} + V_{OUT} \right) > 1.54 \quad (6)$$

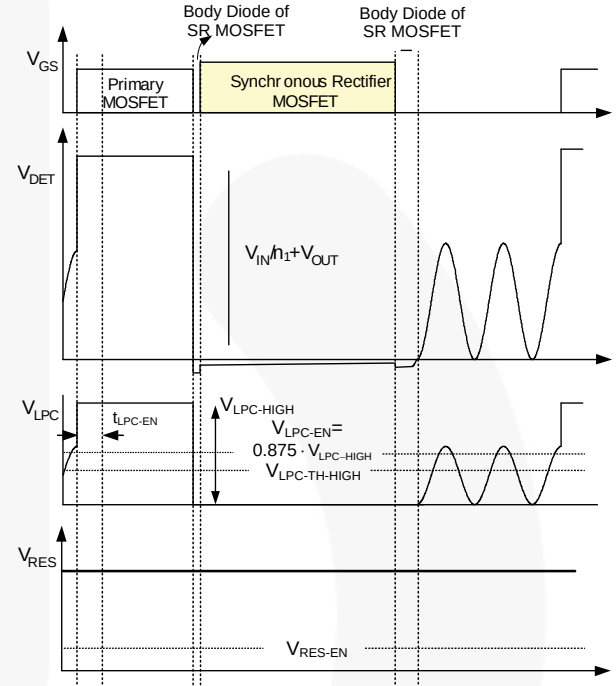


图4. 采用 FAN6224 的准谐振低端反激式转换器的典型波形

另一方面，LPC 引脚的最大线性工作范围在 4.8 V 以下，因此：

$$\frac{1}{Ratio_{LPC}} \cdot \left(\frac{V_{IN,MAX}}{n_1} + V_{OUT} \right) < 4.8 \quad (7)$$

其中， $V_{IN,MAX}$ 为最大输入电压。

因此，选择合适的 $Ratio_{LPC}$ 时，必须满足等式 (6) 和 (7)。

结合 (6) 和 (7) 可知，仅当系统参数 n_1 、 $V_{IN,MAX}$ 、 $V_{IN,MIN}$ 和 V_{OUT} 满足下列条件时，FAN6224 才可用：

$$\frac{\left(\frac{V_{IN,MIN}}{n_1} + V_{OUT} \right)}{1.54} > \frac{\left(\frac{V_{IN,MAX}}{n_1} + V_{OUT} \right)}{4.8} \quad (8)$$

因此，在设计初始阶段需验证系统参数是否满足等式 (8)。如果不满足 (8)，则某些参数可能需要重新设计。

对于低端应用，建议 R_2 不小于12 k Ω 。如图4所示，次级端开始导电时，MOSFET的漏极至源极电压(V_{DS})为负。为避免LPC引脚受负电压影响而损坏，当 V_{LPC} 低于 $V_{LPC-SOURCE}$ (0.1 V) 时，LPC引脚从内部获得电流。因此， R_2 不能太小，否则无法箝位LPC引脚的负电压。确定 R_2 的电阻值后，通过选择正确的 $Ratio_{LPC}$ 值，可根据等式(5)计算出 R_1 。实际上，选择 $Ratio_{LPC}$ 的最大值作为初始值。

如果因 PCB 布局不佳而导致 LPC 引脚上存在严重的噪声干扰，那么与 LPC 引脚并联连接一个小陶瓷电容（约 10 pF 至 22 pF）。

确定 R_3 和 R_4 时，必须首先考虑RES和LPC引脚之间的分压比(K)。如下定义 K：

$$K = \frac{Ratio_{LPC}}{Ratio_{RES}} \quad (9)$$

其中：

$$Ratio_{RES} = \frac{R_3 + R_4}{R_4} \quad (10)$$

内部定时电容 C_T 完全放电时，SR MOSFET会关断。如果K等于3.9，则 C_T 电容的放电时间 $t_{CT,DIS}$ 与电感电流放电时间 $t_{L,DIS}$ 相同。因此，SR MOSFET恰好在电感电流达到其初始值时关断。然而，考虑到分压电阻和内部电路的容差，分压比(K)应大于3.9，以确保 $t_{CT,DIS}$ 比 $t_{L,DIS}$ 小和避免交叠。通常将 K 设定在 4 和 4.5 之间。

分压比选定后，即可计算得出 $Ratio_{RES}$ （通过等式(8)），因为 $Ratio_{LPC}$ 已知。请注意， $Ratio_{RES}$ 也需要满足 RES 引脚的线性工作范围(2~4.8 V)。也就是说，必须满足以下等式：

$$2 < \frac{V_{OUT}}{Ratio_{RES}} < 4.8 \quad (11)$$

如果等式(6)、(7)和(11)发生矛盾，则可能需要微调一些参数(n_1 、 $V_{IN,MAX}$ 、 $V_{IN,MIN}$ 和 V_{OUT})。确定 R_3 和 R_4 的电阻值时，由于针对低端应用无需考虑 RES 引脚的负电压问题，建议 R_4 数值选择几十千欧；可通过等式计算出 R_3 。(10)

反激式高端整流

针对高端应用的LPC引脚分压电阻(R_1 和 R_2)的设计考虑因素与低端应用中的相同，这是因为在这两种应用中由 R_1 和 R_2 测得的漏极至源极电压均相等。因此，采用FAN6224驱动高端MOSFET时，必须满足(6)和(7)。

然而，确定RES引脚的分压电阻(R_3 和 R_4)时，必须考虑次级绕组的匝数比(N_2)和辅助绕组的匝数比(N_3)。匝数比定义为：

$$n_2 = \frac{N_2}{N_3} \quad (12)$$

等式(9)于是可重新表达为：

$$K = \frac{Ratio_{LPC}}{n_2 \cdot Ratio_{RES}} \quad (13)$$

R_3 和 R_4 检测辅助绕组反射的输出电压，而非直接检测输出电压，因此等式(11)可如下修改：

$$2 < \frac{V_{OUT}}{n_2 \cdot Ratio_{RES}} < 4.8 \quad (14)$$

对于高端应用，建议 R_4 不小于27 k，以便箝位RES引脚的负电压。 Ω 如图5所示，初级端MOSFET (Q_1)导通时， N_3 两端的电压(V_{N3})为负。经过RES引脚分压电阻的作用后，RES引脚电压(V_{RES})亦为负。为避免负电压损坏控制器，当 V_{RES} 低于 $V_{RES-SOURCE}$ (0.2 V) 时，RES引脚从内部获取电流。因此， R_4 不能太小，否则无法箝位RES引脚的负电压。确定 R_4 的电阻值后，即可计算得出 R_3 。(10)

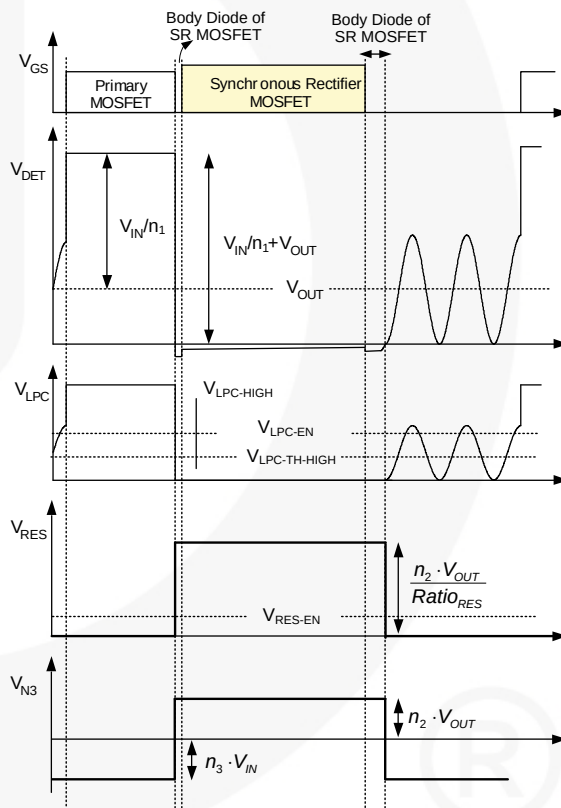


图5. 采用FAN6224的QR高端反激式转换器的典型波形

正激/双开关正激 续流整流

图3显示的是将FAN6224运用于双开关正向续流整流的典型应用电路。相关的主要波形如图6所示。初级端MOSFET导通时，其在SR MOSFET上反射的电压 V_{DET} 可由下式获得：

$$V_{DET} = \frac{V_{IN}}{n_1} \quad (15)$$

其中， n_1 表示 N_1 和 N_2 之间的匝数比，与(4)相同。由于 V_{DET} 与反激应用中的不同，(6)和(7)可重新表达为：

$$\frac{V_{IN_MIN}}{Ratio_{LPC} \cdot n_1} > 1.54 \quad (16)$$

$$\frac{V_{IN_MAX}}{Ratio_{LPC} \cdot n_1} < 4.8 \quad (17)$$

同样建议 R_2 不小于12 k Ω ，且下列设计步骤大致与反激式应用相同。先选择 $Ratio_{LPC}$ 的最大值，然后计算 R_1 （通过(5)）。接下来，考虑死区时间并在4.2和4.7的范围内选择适当的分压比(K)。然后，可计算得出 $Ratio_{RES}$ （通过(8)），其结果必须满足(10)。最后，选择 R_4 的电阻值，数值约为几十千欧，然后便可计算得出 R_3 （通过(9)）。

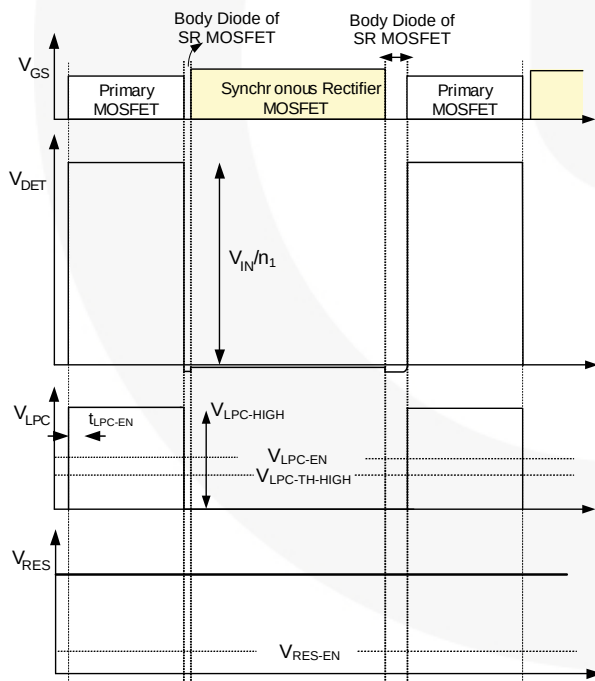


图6.采用 FAN6224 的正激续流整流的典型波形

绿色模式调制

为了实现轻载和空载条件下最少的功耗，FAN6224进入绿色模式并禁用SR MOSFET开关。如图7所示，随着负载降低，电感和内部电容(C_T)的放电时间也随之减少。若 C_T 电容的放电时间(t_{CT_DIS})在3个以上周期的时间内小于 t_{GREEN_ON} ，则SR控制器会进入绿色模式，工作电流下降至300 μ A。

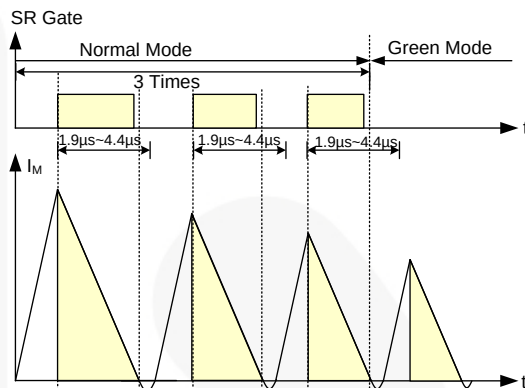


图7.进入绿色模式的时序

相比之下，若 C_T 电容的放电时间在15个以上周期的时间内大于 t_{GREEN_OFF} ，则SR控制器会退出绿色模式并重新开始正常工作，如图8所示。

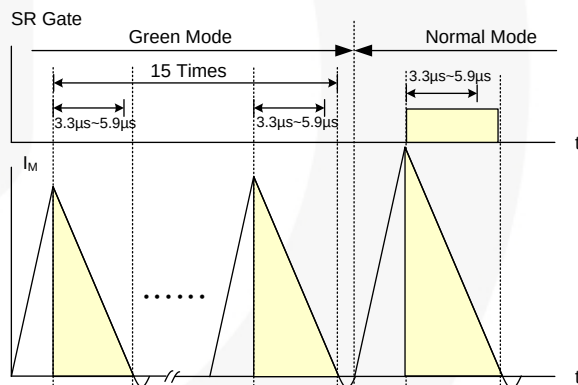


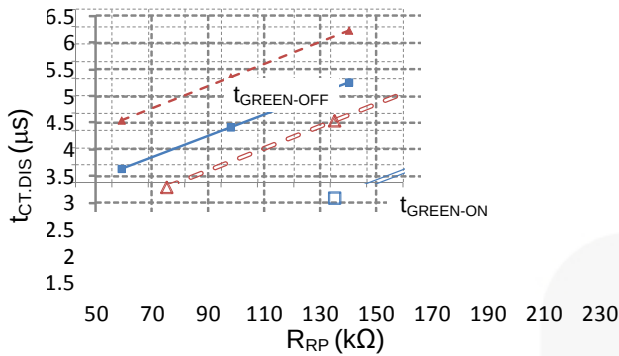
图8.恢复正常工作的时序

为增强设计灵活性， t_{GREEN_ON} 和 t_{GREEN_OFF} 通过外部电阻 R_{RP} 均可调。 R_{RP} 电阻对应于 t_{GREEN_ON} 和 t_{GREEN_OFF} ，等式定义如下：

$$t_{GREEN_ON} = 0.02 \cdot R_{RP} + 0.4 \quad (18)$$

$$t_{GREEN_OFF} = t_{GREEN_ON} + 1.34 \quad (19)$$

如图9中的特性曲线所示， R_{RP} 电阻值的最小值和最大值分别为75 k Ω 和200 k Ω 。每一个 R_{RP} 电阻值均对应一组 t_{GREEN_ON} 和 t_{GREEN_OFF} 。

图9. 可调 $t_{\text{GREEN-ON}}$ 和 $t_{\text{GREEN-OFF}}$

选择 R_{RP} 电阻值时, 首先确定进入绿色模式的负载值, 然后测定 $t_{\text{GREEN-ON}}$, 即可计算得出 R_{RP} (通过等式 (17))。实际上, 至少需测量两条效率曲线并进行比较以优化设计。一条曲线为使用 R_{RP} (75 kΩ) 最小值时获得, 另一条曲线为使用最大值 (200 kΩ) 时获得。两条曲线的交叉点负载即为进入绿色模式的最佳负载。若两条曲线之间没有交叉点, 那么 75 kΩ 或 200 kΩ 是最佳选择。

反激式高端整流的设计示例

第1步: 定义系统参数

- 最大输入电压 $V_{IN, MAX}$: 373 V
- 最小输入电压 $V_{IN, MIN}$: 86 V
- 输出电压 V_{OUT} : 19 V
- 初级端绕组匝数 N_1 : 38圈
- 次级端绕组匝数 N_2 : 8圈
- 匝数比 n_1 : 4.75
- 将 $V_{IN, MAX}$ 、 $V_{IN, MIN}$ 、 n_1 和 V_{OUT} 代入 (8):

$$\frac{\left(\frac{86}{4.75} + 19\right)}{1.54} > \frac{\left(\frac{373}{4.75} + 19\right)}{4.8}$$

则 FAN6224 适用于该系统。

第2步: 计算辅助绕组 N_3 :

V_{DD} 设为 11.5 V 至 26 V。选择 15 V, 可得 N_3 (根据 (1))。

$$N_3 = \frac{V_{DD} \cdot N_2}{V_{OUT}} = 6.3$$

因此, 选择 N_3 为六 (6) 圈。

第3步: 计算 $Ratio_{LPC}$ 的工作范围:

$Ratio_{LPC}$ 最大值从 (6) 中获得:

$$Ratio_{LPC} < \frac{\frac{V_{IN, MIN}}{n_1} + V_{OUT}}{1.54} = 24.1$$

$Ratio_{LPC}$ 最小值从中获得 (7):

$$Ratio_{LPC} > \frac{\frac{V_{IN, MAX}}{n_1} + V_{OUT}}{4.8} = 16.9$$

$Ratio_{LPC}$ 选用 23.5。实际上, 一开始就可选择接近其最大值的 $Ratio_{LPC}$ 。在下列步骤中, 若 $Ratio_{RES}$ 超出工作范围, 则返回本步骤重新选择 $Ratio_{LPC}$ 。

第4步: 计算 R_1 电阻值:

R_2 电阻值首先选择 12 kΩ, 只要该值足够大, 能箝位 LPC 引脚的负电压即可。随后 R_1 可从等式 (5) 中获得:

$$R_1 = R_2 \cdot (Ratio_{LPC} - 1) = 270 \text{ kΩ}$$

第5步: 计算 $Ratio_{RES}$:

首先, 在 4.2 至 4.7 的范围内选择合适的分压比 (K)。根据死区时间的调整作出选择, 随后可进行微调。本例中, 选择 4.11, $Ratio_{RES}$ 通过等式 (12) 计算如下:

$$Ratio_{RES} = \frac{Ratio_{LPC}}{n_2 \cdot K} = \frac{23.5}{1.33 \cdot 4.11} = 4.3$$

其次, 检查 $Ratio_{RES}$ 是否满足等式 (14)。若该值不满足工作范围条件, 则返回第3步, 重新选择 $Ratio_{LPC}$ 。本例中,

$$2 < \frac{V_{OUT}}{Ratio_{RES} \cdot n_2} = \frac{19}{4.3 \cdot 1.33} = 3.32 < 4.8$$

结果是可接受的。

第6步: 计算 R_3 电阻值

R_4 电阻值首先选择 27 kΩ, 只要该值足够大, 能箝位 RES 引脚的负电压即可。随后 R_3 可从等式 (10) 中获得:

$$R_3 = R_4 \cdot (Ratio_{RES} - 1) = 89.1 \text{ kΩ}$$

由此可计算得出 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 的电阻值。检查死区时间后, 即可确定 4 个电阻值。微调死区时间的步骤详见下文。

故障排除

微调死区时间

若SR死区时间太长，可减小 R_1 或增大 R_2 。无论哪种方法， V_{LPC} 都会增大， C_T 电容的放电时间($t_{CT.DIS}$)会延长，以减少死区时间，如图10所示。但是，需要注意的是，必须满足等式(7)（增大 V_{LPC} 时）。

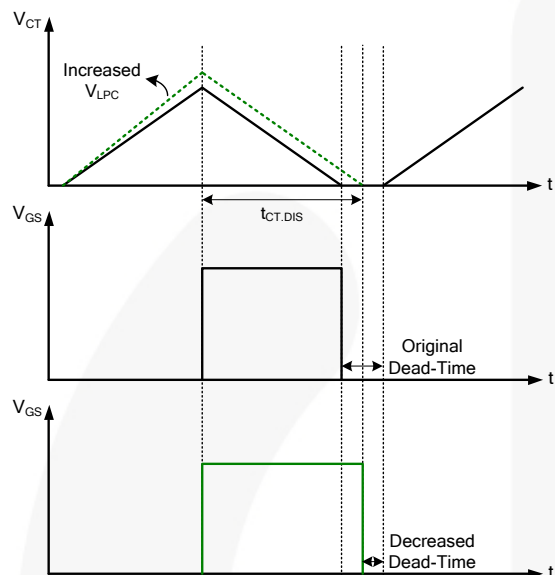


图10. 减少 SR 死区时间

相反，如果 SR 死区时间太短，则减少 R_3 或增加 R_4 。无论哪种方法， V_{RES} 都会增大， C_T 电容的放电时间($t_{CT.DIS}$)会缩短，以增加死区时间，如所示。图11 但是，需要注意的是，(14)必须满足（增大 V_{RES} 时）。

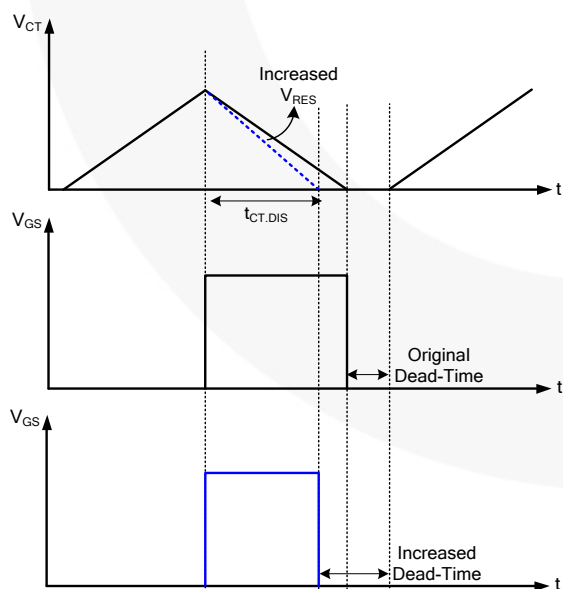


图11. 增加SR死区时间

FAN6224 无法进入绿色模式

进入绿色模式的负载值由 SR 的导通时间确定，并且通过 R_{RP} 可调。若 FAN6224 无法进入绿色模式，则选择更大的 R_{RP} 电阻值。随着负载减少，控制器会因 SR 导通时间短于设置的 $t_{GREEN-ON}$ 而进入绿色模式。

SR 不开关

首先，验证 V_{DD} 工作电压范围是否在 11.5 V 和 26 V 之间。其次，验证 $V_{LPC-HIGH}$ 是否大于 1.54 V，如(3)中的定义。然后，当 SR MOSFET 或其体二极管导通时，验证 V_{RES} 是否大于 2 V。最后，验证 FAN6224 是否未进入绿色模式。

SR 开关一段时间并反复关闭

在静态负载工作期间，SR 开关依据线性预测时序控制而进行常规开关动作。然而，在负载瞬态期间，电感电流的充电和放电并不总是平衡的。因此，FAN6224 内置了数种功能，如 LPC 宽度扩展和收缩保护、栅极扩展限值保护、故障时序保护、RES 压降保护、LPC 和 RES 引脚开路/短路保护，由于电压二级失衡，可防止交叠。一旦触发这些保护，FAN6224 便会立即关闭 SR 开关，并在清除异常条件后恢复正常工作。详情请参见数据手册，并检查在静态负载工作时是否触发了任何这些保护。

印刷电路板布局

图 12 和图 13 分别显示的是高端和低端系统中的 FAN6224 原理图。良好的 PCB 布局可提高效率，最大限度抑制 EMI，并且防止电源在浪涌/ESD 测试中损坏。

IC 侧：

- LPC 和 RES 引脚的参考地与 IC 的 GND 直接连接。（走线 1）。
- GND 和 AGND 引脚应通过短而宽的走线或者宽区域走线相连。（走线 2）。
- C_{VDD} 的参考地应与 GND 和 AGND 引脚（走线 3）直接连接，然后连接输出地。（走线 4）。
- LPC 和 RES 的走线应当远离磁性元件。

系统端：

- 由于走线 5 是次级端的电源环路，因此应将其设计得尽量短而宽。
- Y-CAP 应直接连接输出地。（走线 6）。

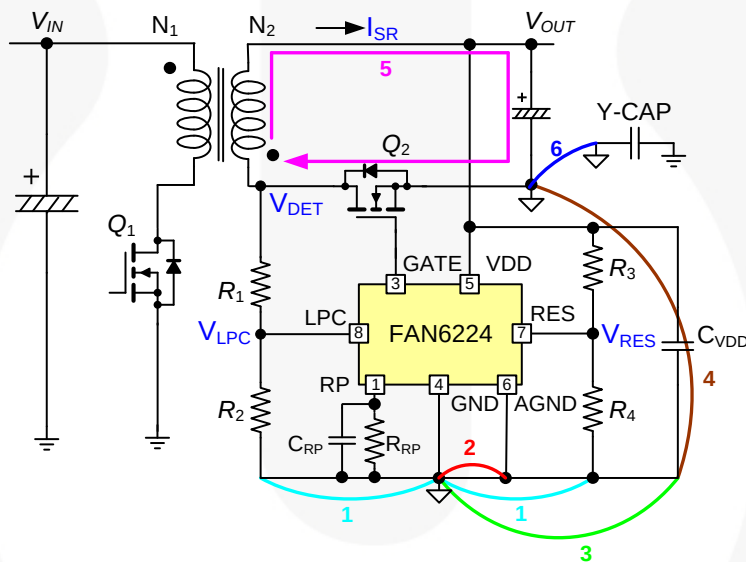


图12. 低端系统的布局考虑因素

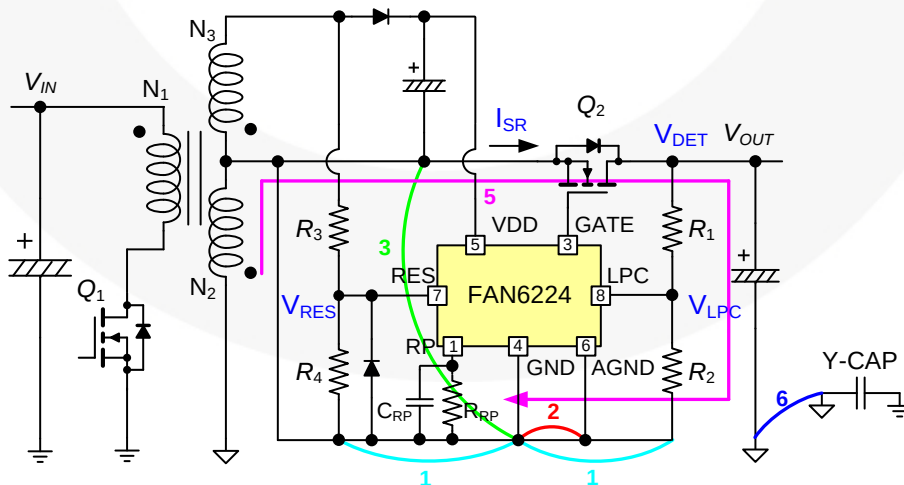


图13. 高端系统的布局考虑因素

设计范例

本节介绍使用 FAN6756 的 65 W (19 V / 3.42 A) 适配器设计示例。原理图参见图14。根据技术规格，所有的关键元件都经过了处理，并且给出了最终的测量结果。

表1. 系统指标

输入	
输入电压范围	90~264 V _{AC}
输入频率范围	47~63 Hz
输出	
输出电压 (V _o)	19 V
输出功率 (P _o)	65 W

根据设计准则，关键参数的计算与总结如表2所示。

表2. 关键系统参数

PWM电路	
PWM变压器的初级电感器匝数 (N _p)	38 圈
PWM变压器的次级电感器匝数 (N _s)	8 圈
PWM变压器的辅助绕组匝数 (N _{AUX1})	7 圈
PWM变压器的辅助绕组匝数 (N _{AUX2})	6 圈
PWM变压器的匝数比 (n)	4.75
初级电感器 (L _p)	510 μH
开关频率 (f _s)	65 kHz

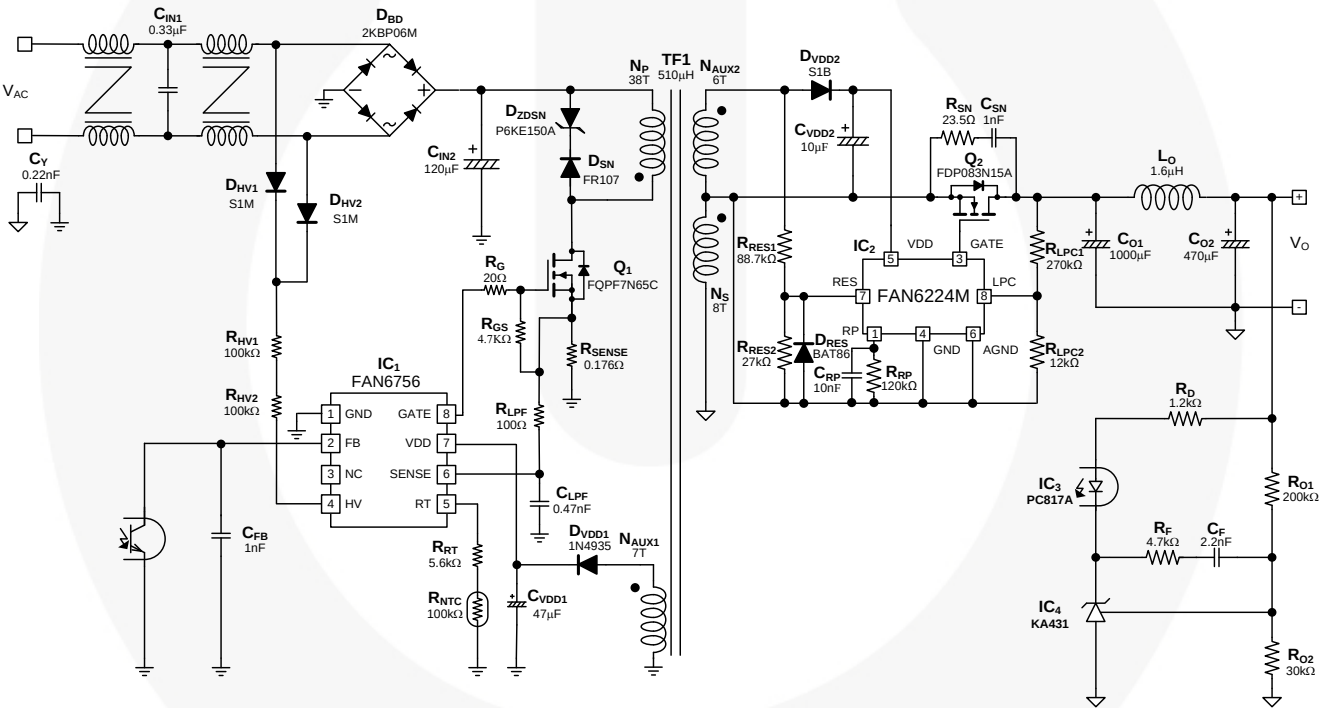


图14. 完整电路图

表3. 物料清单

部件	数值	备注	部件	数值	备注
电阻			C_{VDD1}	47 μ F	50 V
R_D	1.2 k Ω	1/4 W	C_{VDD2}	10 μ F	50 V
R_F	4.7 k Ω	1/8 W	C_V	0.22 nF	Y-CAP
R_G	20 Ω	1/4 W	二极管		
R_{GS}	4.7 k Ω	1/4 W	D_{BD}	2KBP06M	
R_{HV1}	100 k Ω	1/4 W	D_{HV1}	S1M	
R_{HV2}	100 k Ω	1/4 W	D_{HV2}	S1M	
R_{LPC1}	270 k Ω	1/8 W	D_{RES}	BAT86	
R_{LPC2}	12 k Ω	1/8 W	MOSFET		
R_{LPF}	100 Ω	1/8 W	D_{SN}	FR107	
R_{NTC}	100 k Ω		D_{VDD1}	1N4935	
R_{O1}	200 k Ω	1/8 W	D_{VDD2}	S1B	
R_{O2}	30 k Ω	1/8 W	D_{ZDSN}	P6KE150A	
R_{RES1}	88.7 k Ω	1/8 W	Q_1	FQPF7N65C	
R_{RES2}	27 k Ω	1/8 W	Q_2	FDP083N15A	
R_{RP}	120 k Ω	1/8 W	电感		
R_{RT}	5.6 k Ω	1/4 W	L_0	1.6 μ H	
R_{SENSE}	0.176 Ω	1 W	IC		
R_{SN}	23.5 Ω	1/2 W	IC_1	FAN6756A	
电容			IC_2	FAN6224M	
C_F	2.2 nF		IC_3	F0D817A	
C_{FB}	1 nF		IC_4	KA431AZTA	
C_{IN1}	0.33 μ F	X-CAP			
C_{IN2}	120 μ F	400 V			
C_{LPF}	0.47 nF				
C_{O1}	1000 μ F	25 V			
C_{O2}	470 μ F	25 V			
C_{RP}	10 nF				
C_{SN}	1 nF				

图15显示的是 19 V / 65 W 演示板上 100% 加载 (3.42 A) 的测试波形。通过线性预测时序控制可以关断 SR 栅极, 而且 SR 栅极可以在初级端与次级端 MOSFET 之间设置的一个死区时间。

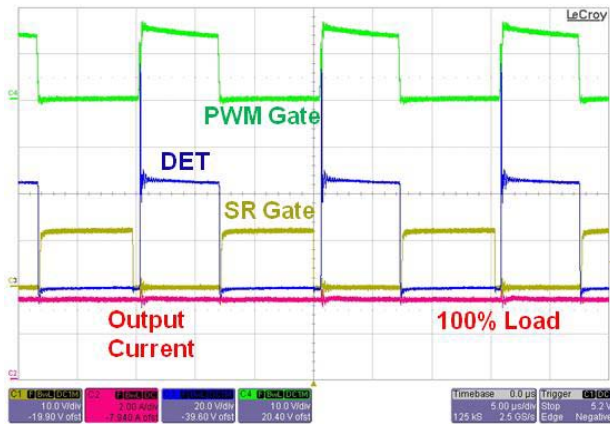


图15. 100% 负载下的测试波形

图16显示的是 19 V / 65 W 评估板上 25% 加载的测试波形。线性预测时序控制还可用来关断 SR MOSFET, 防止其与初级端 MOSFET 交叠。

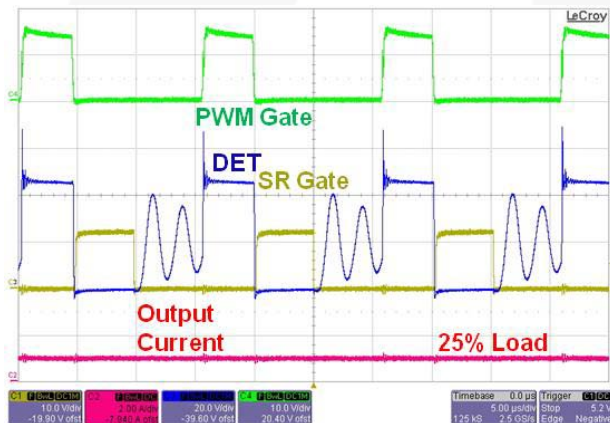


图16. 25% 负载下的测试波形

图17和图18分别显示负载从轻载到重载、从重载到轻载的测试波形。初级端与次级端 MOSFET 之间没有出现交叠。

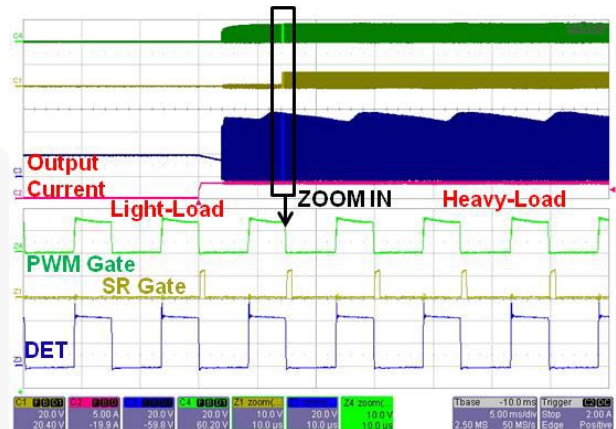


图17. 负载变化时的测试波形
(从轻载到重载)

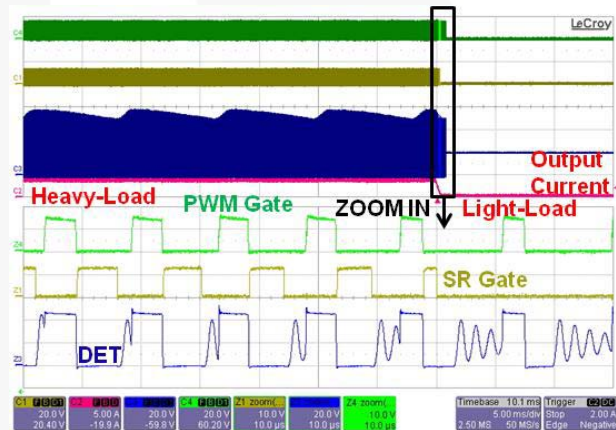


图18. 负载变化时的测试波形
(从重载到轻载)

相关资源

[FAN6224 — 用于反激式和正激续流整流的同步整流控制器](#)

DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION, OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, or (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

ON Semiconductor and  are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:

Literature Distribution Center for ON Semiconductor
19521 E. 32nd Pkwy, Aurora, Colorado 80011 USA
Phone: 303-675-2175 or 800-344-3860 Toll Free USA/Canada
Fax: 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada
Email: orderlit@onsemi.com

N. American Technical Support: 800-282-9855 Toll Free
USA/Canada

Europe, Middle East and Africa Technical Support:
Phone: 421 33 790 2910

Japan Customer Focus Center
Phone: 81-3-5817-1050

ON Semiconductor Website: www.onsemi.com

Order Literature: <http://www.onsemi.com/orderlit>

For additional information, please contact your local
Sales Representative