

Design and Simulating an Adjustable Power Supply Based on Regulator ICs

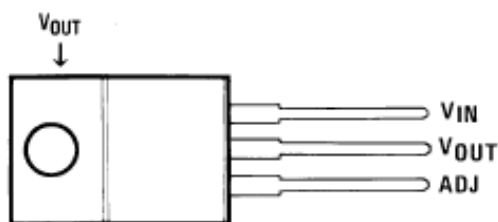
ساخت و شبیه سازی یک منبع تغذیه متغیر بر اساس مدارات مجتمع تنظیم ولتاژ

از سری مقالات آموزشی سایت AVR Dot Ir

<http://www.avr.ir>

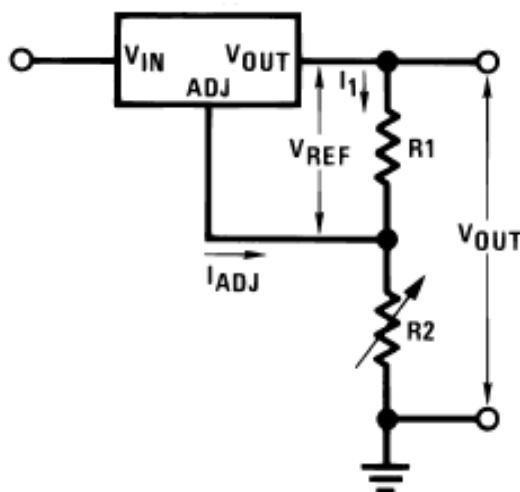


این تنظیم کننده ها اغلب شبیه ترانزیستورهای قدرت و اثر میدان می باشند و شناسایی پایه های آن ها از طریق شکل زیر می باشد:



نام Footprint این بسته بندی (جهت استفاده در پروتال) TO-220 می باشد.

تنظیم کننده های ۳ پایه در ساده ترین حالت خود به صورت زیر قابل پیکر بندی می باشند:



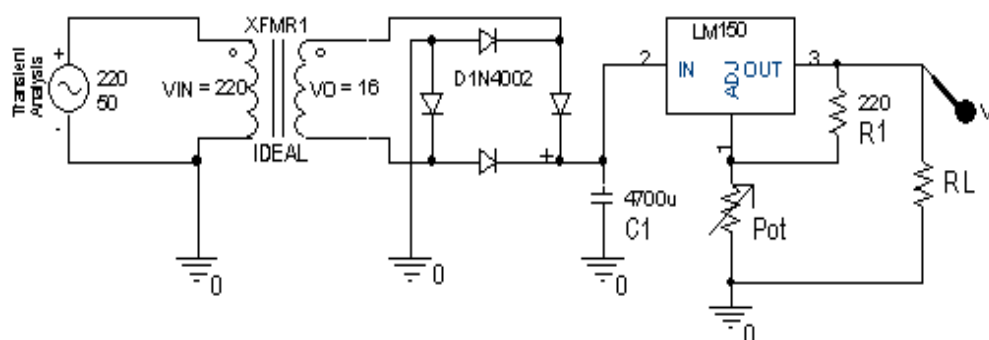
با یک محاسبه ی ساده ی مداری می توان به رابطه ی زیر دست یافت:

$$V_{out} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I_{ADJ} R_2$$

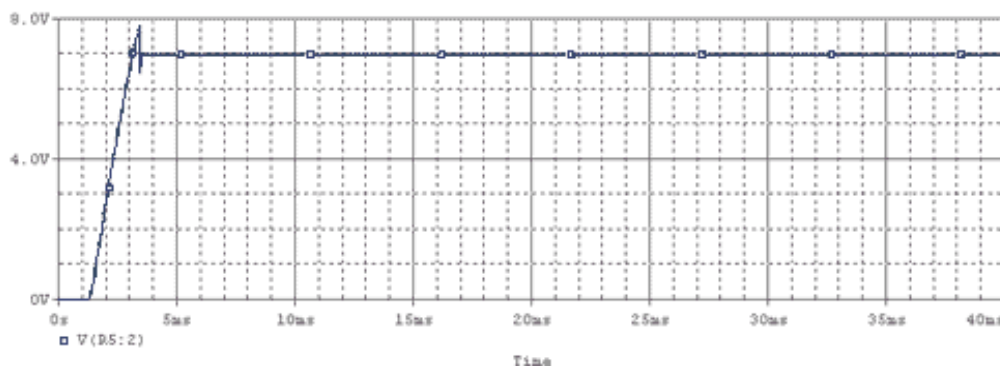
در مورد رگولاتورهای معروف مثل LM350، LM115، LM3117 و LM338 و... مقدار نوعی V_{REF} معمولاً ۱٫۲۵ ولت و I_{REF} حدود ۵۰ میکرو آمپر می باشد. بنابراین با کوچک انتخاب کردن R_1 (مثلاً حدود ۲۰۰ اهم) نسبت به R_2 می توان از I_{ADJ} صرف نظر کرد و به رابطه ی زیر رسید:

$$V_{out} = 1.25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

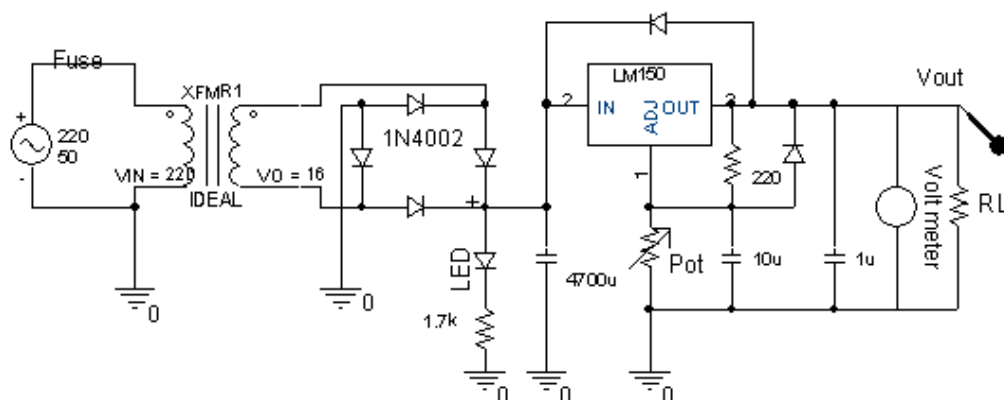
با افزودن دیگر بخش های لازم مدار زیر بدست می آید:



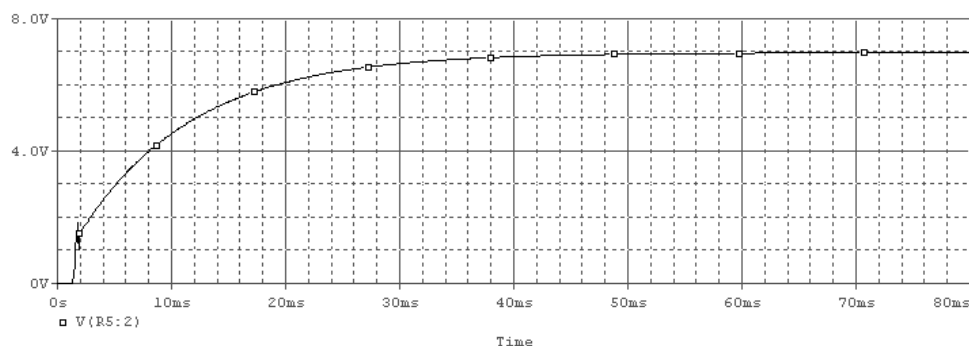
برای بررسی مقادیر نامی گولاتور LM350 را در نظر می گیریم. (برای IC های دیگر به برگه های اطلاعاتی رجوع کنید.) این مدار مجتمع قادر به تامین ۳ آمپر جریان در بازه ی ۱٫۲ تا ۳۷ ولت می باشد و بنابراین باید ثانویه ترانس استفاده شده حدود ۲ بیشتر از حداکثر ولتاژ مورد نظر بیشتر باشد. دقت کنید که ۲۲۰ ولت مقدار موثر برق شهر می باشد و برای تبدیل آن، باید ۲۲۰ را در $\sqrt{2}$ ضرب کنید و به حداکثر توان تلفاتی که در مورد LM350 حداکثر ۳۰ وات می باشد نیز دقت کنید. در مدار بالا موج سینوسی پس از یکسو شدن بوسیله ی ۴ دیود که در آرایش پل قرار گرفته، توسط خازن ۴۷۰۰ میکروفاراد صاف می شود. دقت کنید که ولتاژ این خازن را صحیح انتخاب کنید. (۵۰ ولت برای همه کاربردها مناسب است.) و پس از آن ولتاژ DC تثبیت نشده وارد رگولاتور می شود و پس از تنظیم به مقاومت بار می رسد. در مورد مدار بالا پتانسیومتر ۵ کیلو اهم مناسب می باشد. شکل موج خروجی این مدار به صورت زیر می باشد که در نرم افزار PSpice تحلیل شده است:



با افزودن تعدادی عناصر به مدار بالا می توان به آرایش بهینه شده ی زیر دست یافت:



در این مدار یک فیوز تندکار به اولیه ی ترانس افزوده شده است. همچنین یک دیود نوری با یک مقاومت محدود کننده جهت اعلان روشن بودن منبع تغذیه با خازن صافی موازی شده است. خازن ۱۰ میکروفارد جهت بهبود رایپل پتانسیومتر را بای پس کرده است و دیود موازی شده با مقاومت ۲۲۰ اهم از صدمه زدن خازن جلوگیری می کند. همچنین خازن ۱ میکرو فاراد موازی شده با بار نیز از جهش ناگهانی ولتاژ خروجی جلوگیری می کند و دیودی نیر برای جلوگیری از صدمه در بالای رگولاتور قرار داده شده است. ولت متر مقدار ولتاژ خروجی را نشان می دهد و استفاده از آن در صورتی که بخواهید منبع تغذیه ی آزمایشگاهی بسازید لازم است و در غیر اینصورت ضرورتی ندارد. شکل موج خروجی این مدار به صورت زیر است:



لازم به ذکر است در صورت سیلان جریان زیاد به بار، رگولاتور بسیاد گرم شده و باید از Heatsink مناسب استفاده کنید. (۸ سانت در ۸ سانت مناسب می باشد).
و همچنین برای حاصل ضرب جریان در توان بیشتر از ۱۰ وات بهتر است بر روی Heatsink فن نصب کنید. مقاومت های ۱,۷ کیلو و ۲۲۰ اهم باید از نوع ۰,۵ وات باشند. و در نهایت اینکه در صورتی که بجای دیودها از پل استفاده می کنید باید PIV آن حداقل ۱۰۰ ولت باشد.

در شبیه سازی از معادل LM350 با مدل LM150 استفاده شده است و کلیه فایل های PSpice را می توانید از آدرس <http://www.avr.ir/app/ps.zip> دانلود نمایید.

جهت اطلاعات بیشتر به منابع زیر مراجعه کنید:

<http://www.national.com/ds.cgi/LM/LM150.pdf>
<http://www.national.com/an/AN/AN-1148.pdf>
<http://www.national.com/an/AN/AN-556.pdf>
<http://www.national.com/appinfo/power/files/f4.pdf>
<http://www.national.com/pf/LM/LM350.html>
<http://www.national.com/nationaledge/jul04/article.html>

نظرات و پیشنهادات خود را برای بهبود این طرح به آدرس

reza@avr.ir ارسال نمایید.