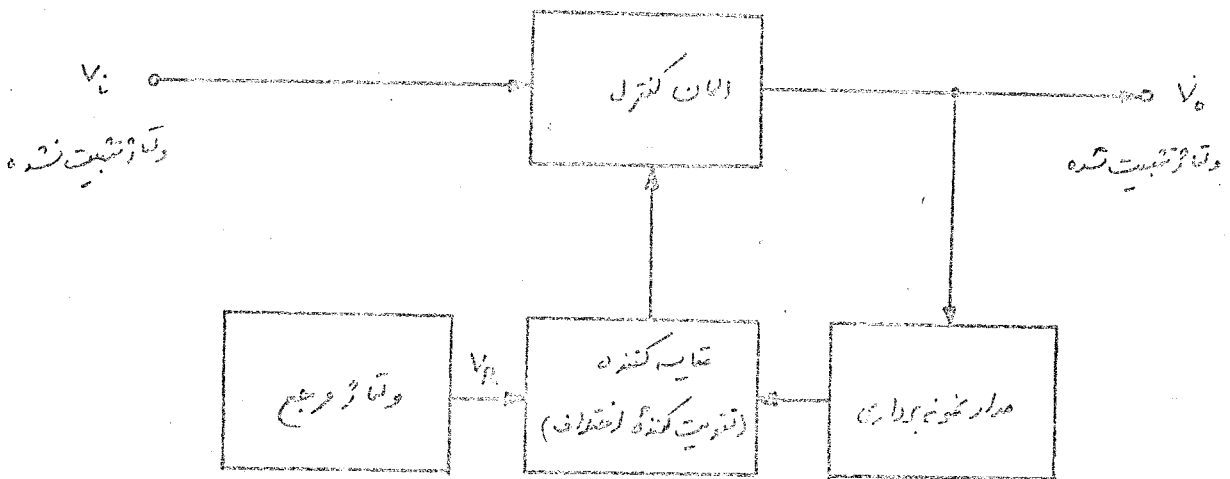


آزمایش شماره 5 : منبع تغذیه، تثبیت شده

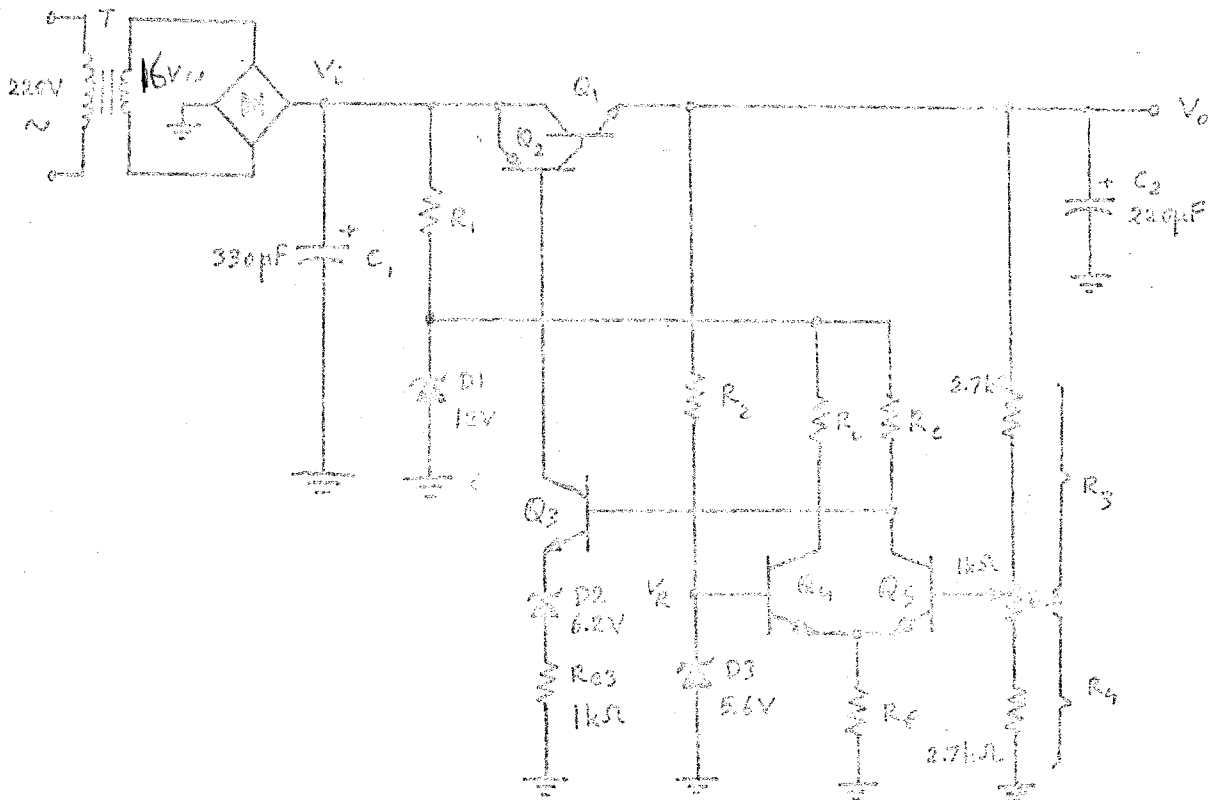
هدف از این آزمایش، طراحی و تنظیم یک منبع تغذیه، تثبیت شده، 12V/1A است.

است.

شکل زیر بلوک دیاگرام کلی یک منبع تغذیه تثبیت شده، سری را نشان می دهد. مدار نمونه گیری که یک مدار تقسیم ولتاژ مقاوم است، نسبتی از ولتاژ خروجی V_o را به ورودی مقایسه کننده انتقال می دهد. این ولتاژ، باید ولتاژ مرجع V_R مقایسه شده، اختلاف آن ها تقویت شده و به مدار فرمان اعمال می شود. این مدار همان سری را کنترل می کند. هر گونه تغییر در ولتاژ خروجی در اثر تغییر بار یا تغییر ولتاژ ورودی موجب تغییر ولتاژ خروجی تقویت کننده، اختلاف شده و در نتیجه به وسیله مدار فرمان، جریان همان سری به صورتی ^{تغییر} می یابد که موجب برگشت V_o به مقدار اولیه، و یا در واقع تثبیت V_o شود.



مدار زیر نمونه‌ای است از یک منبع تغذیه تثبیت شده بر طبق اصول کلی فوق.



مقاومت‌های R_c و R_e را چنان تعیین کنید که ترانزیستورهای Q_2 و Q_3 در نقطه کار $I_c = 1mA$ و $V_{ce} = 2V$ تغذیه شوند. ترانزیستورها را می‌توانید از نوع BC107 و با مشخصات نزدیک به هم انتخاب کنید. ولتاژ تغذیه طبقه دیفرانسیل 12V است که به وسیله دیود زener تثبیت می‌شود. ولتاژ مرجع V_R به وسیله دیود زener 5.6V و مقاومت R_2 تهیه می‌شود.

مقاومت‌های R_1 و R_2 را برای تامین جریان دیودهای زener 5.6V و 12V تعیین کنید.

- ولتاژ وجود نه جوئیبر 2.2V را در مدار توضیح دهید .
- نوع ترانزیستورهای Q_1 ، Q_2 و Q_3 را از نظر جریان برای منبع تغذیه ،
12V/1A تعیین کنید .
- مقدار R_3 و R_4 را برای آن که خروجی V_o مقدار 12V داشته باشد
حساب کنید .

- تحقیق کنید که V_o را می توان به صورت زیر بیان کرد :

$$V_o \approx \frac{R_3 + R_4}{R_4} \left(V_{BE} - \frac{R_{E3}}{\beta_1 \beta_2 \beta_3 I_A} I_L \right)$$

که I_A گن تقویت کننده دفرانسیل و I_L جریان مصرفی بار از خروجی V_o است .

- به کمک رابطه بالا شخصی از مقادیر $S_V = \frac{\Delta V_o}{\Delta V_{BE}}$ و $S_I = \frac{\Delta V_o}{\Delta I_L}$

$S_T = \frac{\Delta V_o}{\Delta T}$ به دست آورید .

- مدار را مونتاژ کرده و ابتدا در حالت بدون بار ، ولتاژ نقاط مختلف را اندازه گیری
کرده و با مقدار بومی که مشاهده کرده اید مقایسه کنید . به خصوص تغذیه و ولتاژهای مختلف
را با تغذیه پتانسیومتر R_1 بررسی کنید . پتانسیومتر را بکوری تنظیم کنید که ولتاژ
خروجی V_o برابر 12V گردد .

- اکنون با قرار دادن یک بار متغیر (حداقل 12W) در خروجی ، تغییرات V_o و
 V_{BE} را بر حسب جریان I_L (حداکثر تا 1A) اندازه گیری کنید . منحنی تغییرات V_o
بر حسب I_L و V_{BE} بر حسب I_L را بر روی یک دیگرام رسم کرده و مقایسه کنید .
- مقدار ولتاژ ریبک ورودی و خروجی را به ازای حداکثرم جریان خروجی اندازه گیری
و مقایسه کنید .

- مقدار اندازه گیری شده $S_I = \frac{\Delta V_o}{\Delta I_L}$ را با مقدار تئوری که قبلاً حساب کرده اید
مقایسه کنید .

- با تغذیه ولتاژ DC ورودی به وسیله یک اتوترانسفورماتور ، تغییرات ولتاژ خروجی
 V_o را بر حسب تغییرات V_{BE} به دست آورید . مقدار S_V را که از این آزمایش به دست
می آورید با بومی مقایسه کنید .
- تغییرات حرارتی V_o را بررسی کنید (S_T) .