پروژه حرارت‌سنج درس الکترونیک۱

وحید حمزه 402101577

امیرعلی فاضلی402102198

توضیحات: به دلیل اینکه ولت‌متر بازه اندازه‌گیری صفر تا ده ولت را اندازه می‌گیرد؛ از منبع تغذیه(Vcc) ۱۰ ولتی در طراحی استفاده شده است.
از طرفی برای تعیین مقیاس یک به ده(به دلیل اندازه‌گیری دما که از صفر تا صد درجه متغیر است) ناگزیر به استفاده از تقویت‌کننده هستیم.(Opp-Amp) و بهره مورد نظر با توجه به اینکه این تغییرات حدود ۲ میلی‌ولت به ازای هر درجه سانتیگراد است، پس با صد درجه تغییرات، افت ولتاژ دو سر دیود، حدوداً ۲۰۰ میلی ولت تغییر می‌کند بنابراین برای اینکه به تغییرات ۱۰ ولتی برسیم، باید یک تقویت‌کننده با بهره‌ی ۵۰ داشته باشیم؛ در ضمن چون تغییرات منفی است باید از تقویت‌کننده معکوس‌کننده استفاده کنیم از روابط زیر استخراج می‌گردد:

$\Delta V_D/\Delta T \approx -2mV/^\circ C,$

$V_{VM}(100^\circ C) = 10V,$

$=> A_V = -50$

علاوه بر آن در صفر درجه افت ولتاژ دو سر دیود حدودا 0.7 ولت است، لذا باید این ولتاژ از ورودی تقویت‌کننده کم شود. این عمل توسط تقسیم ولتاژ توسط R4 و R6 انجام می‌شود. در عمل چون مقادیر 0.542 ولت و 2-

میلی‌ولت فرضی هستند، باید برای مقادیر واقعی، R3 و R4 قابل تنظیم باشد. بنابراین:

$V_{don} = 0.542 \Rightarrow R6 = 5.42k\Omega$, $R5 = 100k\Omega$

$\Rightarrow R4 = 94.6k\Omega$, $R2 = 21.4k\Omega$

برای اینکه تغییرات جریان دیود زیاد نباشد:

$R3 = 1M\Omega$

برای تحلیل حرارت‌سنج در دماهای مختلف از ابزار Sample Temp در نرم افزار LTSpice استفاده کرده و با توجه به تحلیل با در نقاط با دماهای ۱۰۰,۹۰,۸۰,۷۰,۶۰,۵۰,۴۰,۳۰,۲۰,۱۰,۰ سانتی‌گراد، به مقیاس تقریبا صحیح (با احتساب ۵ درصد خطای مجاز) رسیدیم.

برای بدست آوردن V_{don} از دیتاشیت آن طبق نمودار زیر و تحلیل دیود

1N4148 درنرم‌افزارPSpice استفاده کردیم.

TYPICAL CHARACTERISTICS (T_{amb} = 25 °C, unless otherwise specified)

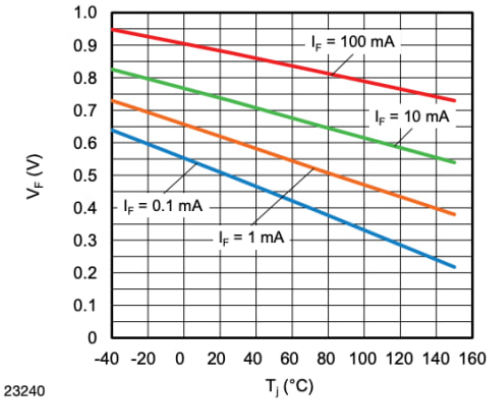


Fig. 1 - Typical Forward Voltage vs. Junction Temperature

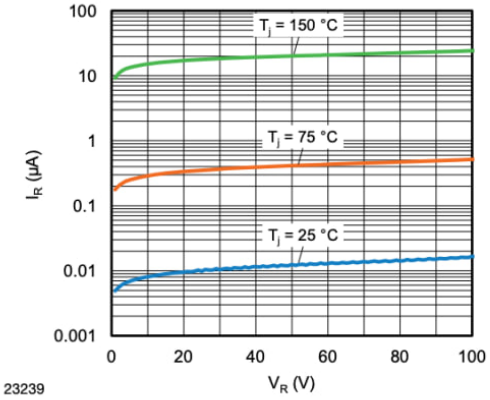


Fig. 3 - Typical Reverse Leakage Current vs. Reverse Voltage

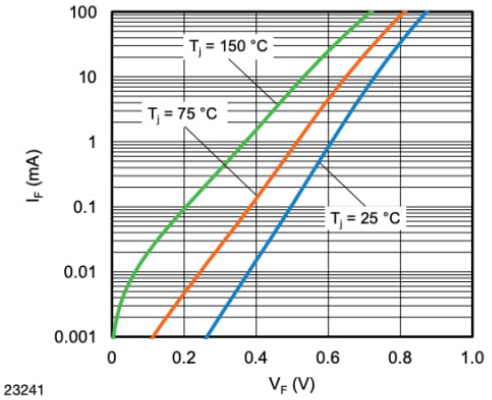
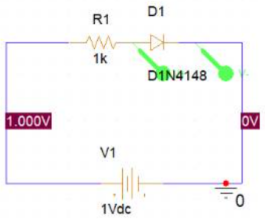
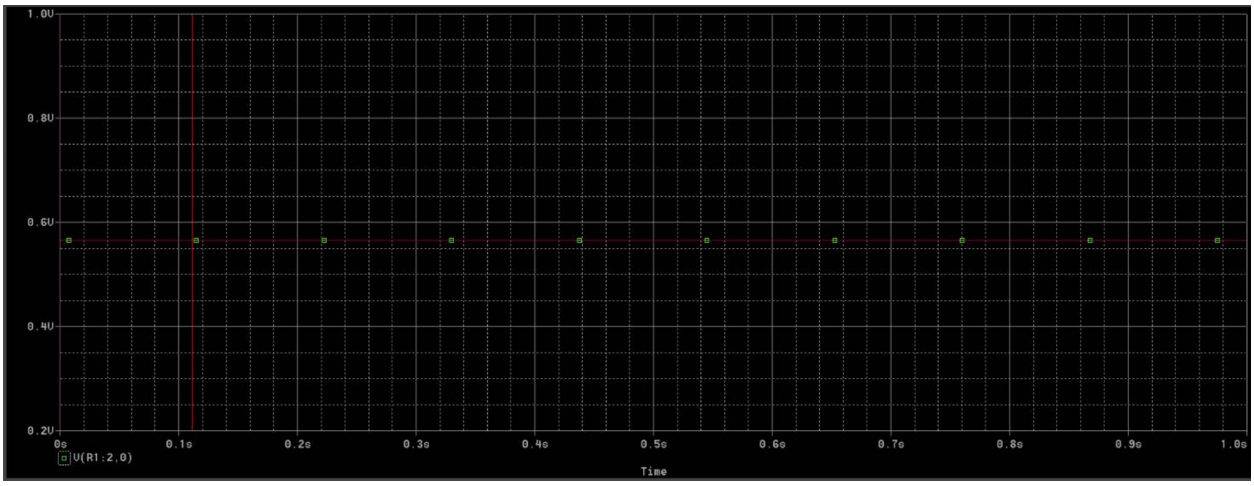
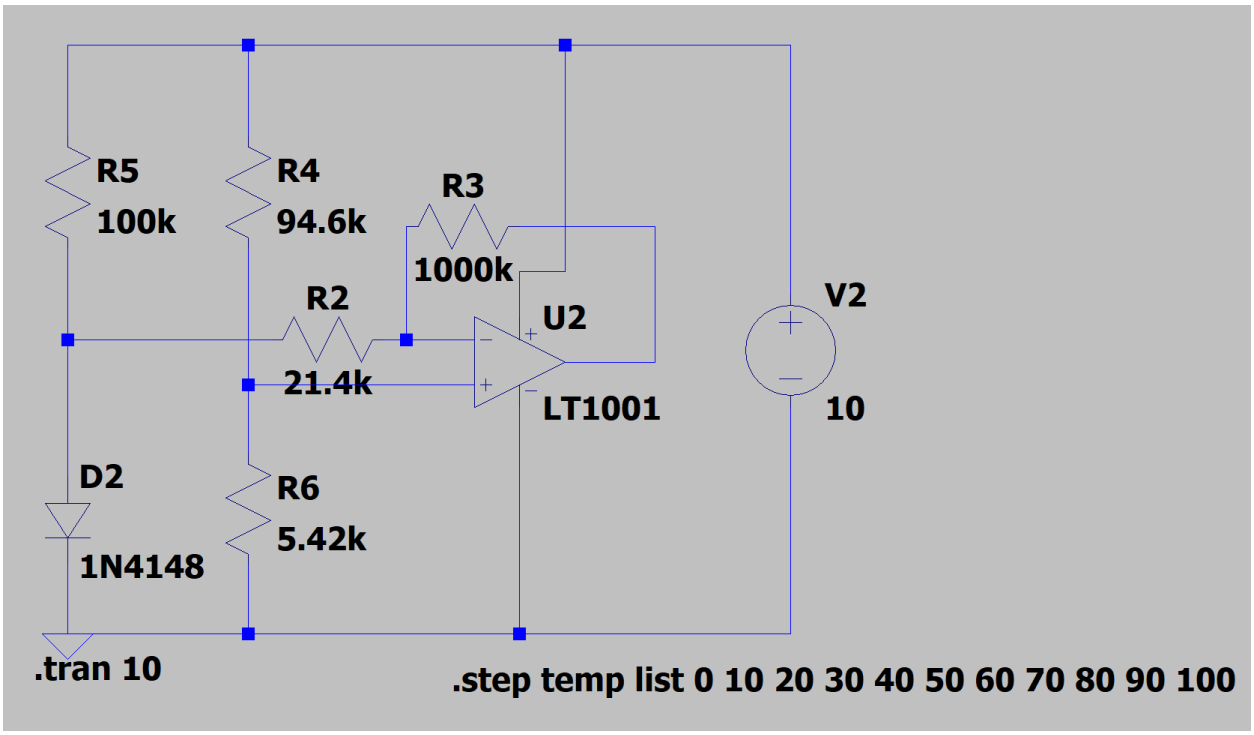
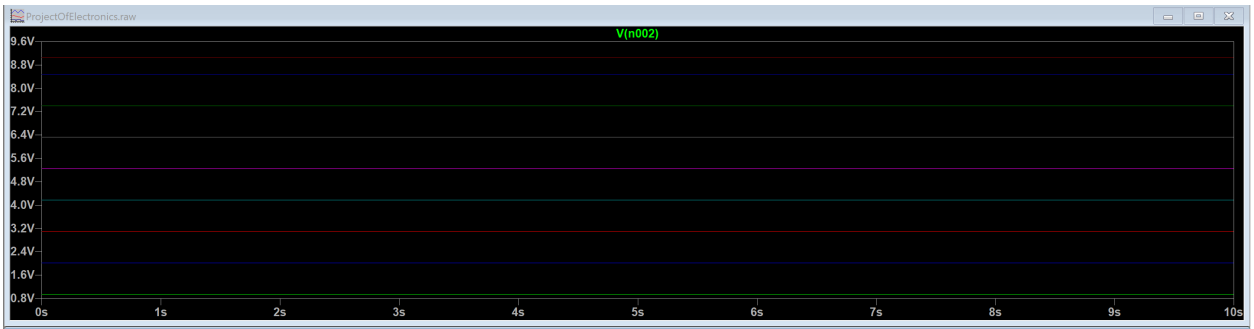


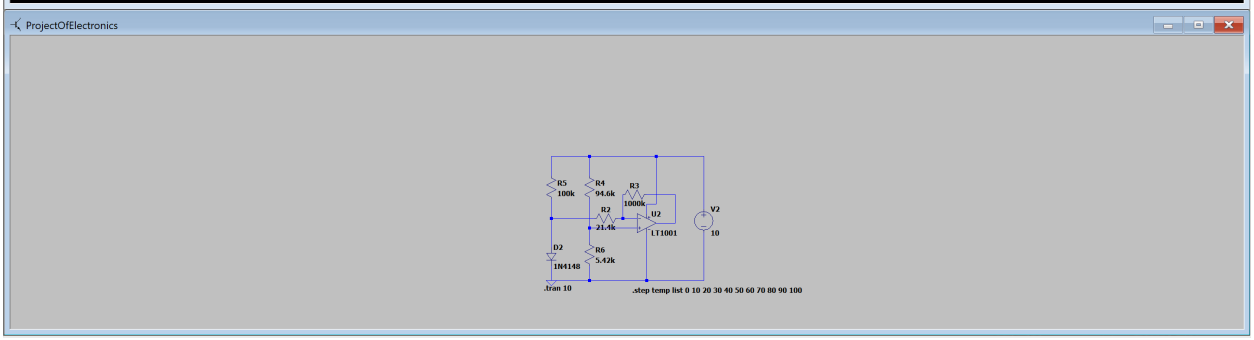
Fig. 2 - Forward Current vs. Forward Voltage


R1
D1
1k
D1N4148
1.000V
0V
V1
1Vdc
0


1.0V
0.8V
0.6V
0.4V
0.2V
0s
0.1s
0.2s
0.3s
0.4s
0.5s
0.6s
0.7s
0.8s
0.9s
1.0s
V(R1:2,0)
Time


R5
100k
R4
94.6k
R3
1000k
R2
21.4k
U2
LT1001
V2
10
D2
1N4148
R6
5.42k
.tran 10
.step temp list 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100


ProjectOfElectronics.raw
V(n002)
9.6V
8.8V
8.0V
7.2V
6.4V
5.6V
4.8V
4.0V
3.2V
2.4V
1.6V
0.8V
0s
1s
2s
3s
4s
5s
6s
7s
8s
9s
10s


ProjectOfElectronics
R5
100k
R4
94.6k
R3
1000k
R2
21.4k
U2
LT1001
V2
10
D2
1N4148
R6
5.42k
.tran 10
.step temp list 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100