



کانال مهمات شریف

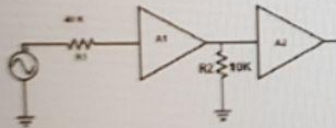
✓ @SHARIF\_IE

Students with student-number > 95102000 answer parts الف (e.g. 1الف)  
 Students with student-number < 95102000 answer parts ب (e.g. 1ب)

1الف - با فرض داشتن یک حسگر بیو مقاومتی 1000 مگا اهم ( $1M\Omega$ ) و پهنای باند 10KHz مدار اندازه گیر بدون نویز، میزان تغییر چگالی اسپکترا توان نویز جانسون (Johnson noise power spectral density) از دمای ۳۲۰ کلوین به دمای ۷۰ کلوین را در واحد دسیبل محاسبه نمایید. (۶ دقیقه)

1ب - با فرض داشتن یک حسگر بیو مقاومتی 500 مگا اهم ( $0.5M\Omega$ ) و پهنای باند 20KHz مدار اندازه گیر بدون نویز، میزان تغییر چگالی اسپکترا توان نویز جانسون (Johnson noise power spectral density) از دمای ۲۸۰ کلوین به دمای ۸۰ کلوین را در واحد دسیبل محاسبه نمایید. (۶ دقیقه)

2- با فرض این که نسبت سیگنال به نویز ولتاژ (SNR) برای سیستم تقویت کننده ECG زیر با فرکانس ۱ Hz گوشه‌ای نویز  $1/f$  برابر ۱۰ می‌باشد، (۱۰ دقیقه)



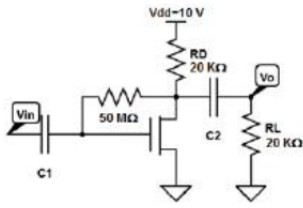
الف) مینیمم سیگنال قابل تشخیص در ورودی را در فرکانس ۱۰ Hz بیابید. نویز سفید تقویت کننده‌ی A1،  $8nV/\sqrt{Hz}$  و گین آن ۱۰ و همچنین نویز سفید تقویت کننده‌ی A2،  $4\mu V/\sqrt{Hz}$  و گین آن ۸۰ می‌باشد.

ب) مینیمم سیگنال قابل تشخیص در ورودی را در فرکانس ۵Hz بیابید. نویز سفید تقویت کننده‌ی A1،  $10nV/\sqrt{Hz}$  و گین آن ۲۰ و همچنین نویز سفید تقویت کننده‌ی A2،  $2\mu V/\sqrt{Hz}$  و گین آن ۶۰ می‌باشد.

Students with student-number < 95102000 answer parts الف (e.g. 1الف)  
 Students with student-number > 95102000 answer parts ب (e.g. 1ب)

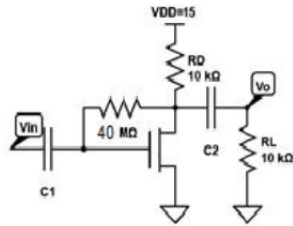
3- برای ترانزیستور ماسفت در مدار تقویت سیگنال EEG شکل زیر مربوطه داریم: (8 نقیقه)

$$V_T = 1.5 \text{ v}, K_n = 0.25 \text{ mA/V}^2, V_A = 100 \text{ V}$$



الف 1) با فرض  $C_1 = 2C_2$  در شکل زیر، همراه با محاسبه مشخص نمایید کدام خازن‌ها تعیین کننده فرکانسهای قطع بالا و یا پایین هستند.

الف 2) با بکارگیری یک خازن سومی (C3) در مدار، مقادیر خازن‌ها را جهت فیلتر برای گذر سیگنال EEG را تعیین نمایید. ( $0.2\text{Hz} < f < 200\text{Hz}$ )



ب 1) با فرض  $C_2 = 2C_1$  در شکل زیر، همراه با محاسبه مشخص نمایید کدام خازن‌ها تعیین کننده فرکانسهای قطع بالا و یا پایین هستند.

ب 2) با بکارگیری یک خازن سومی (C3) در مدار، مقادیر خازن‌ها را جهت فیلتر برای گذر سیگنال EEG را تعیین نمایید. ( $0.1\text{Hz} < f < 100\text{Hz}$ )

Students with Odd student-number answer parts a (e.g. Q4a)  
Students with Even student-number answer parts b (e.g. Q4b)

**4A** - A dual slope A/D has  $R = 50k$  ohms and a  $C = 0.02$  micro Farads. The reference voltage is 8 Volts and the fixed integration time is 20ms. Find conversion time for 6 Volt input. (۶ دقیقه)

**4B** - A dual slope A/D has  $R = 80k$  ohms and a  $C = 0.01$  micro Farads. The reference voltage is 5 Volts and the fixed integration time is 10ms. Find conversion time for 4 Volt input. (۶ دقیقه)

5- با استفاده از تکنولوژی ماسفت یک مدار Pseudo-static PLA با خروجی زیر طراحی نمایید. (۱ دقیقه)

a)  $f_0 = \overline{X_0 X_2 + X_1}$      $f_1 = \overline{X_0 + X_0 X_1 X_2}$

b)  $f_0 = \overline{X_0 X_2 + X_1}$      $f_1 = \overline{X_0 + X_0 X_1 X_2}$