

اشکان شکيبا (9931030)

آزمایش نهم مدار های الکتریکی و الکترونیکی

عنوان آزمایش:

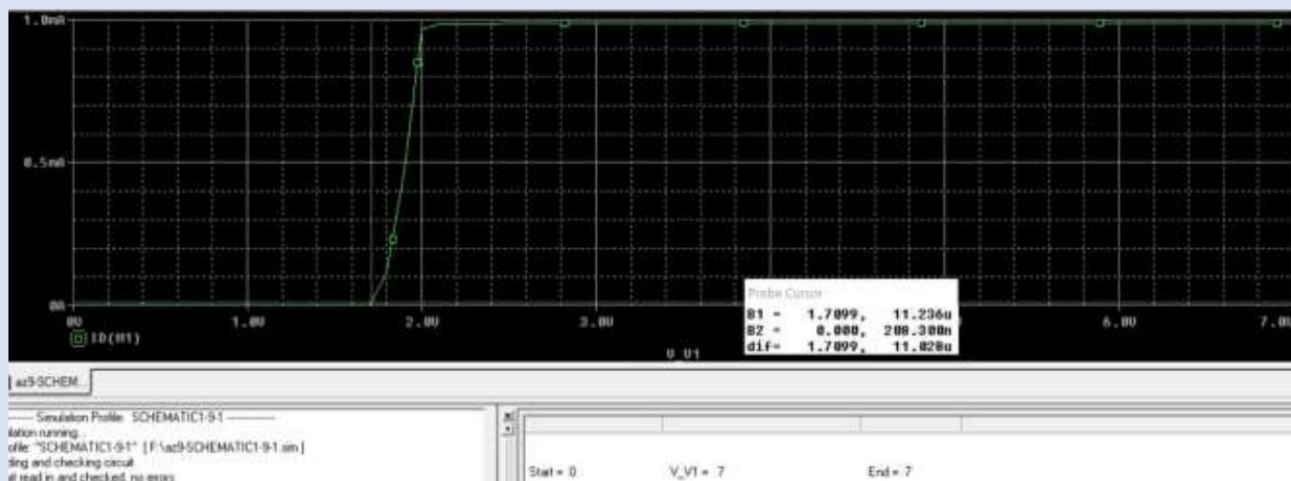
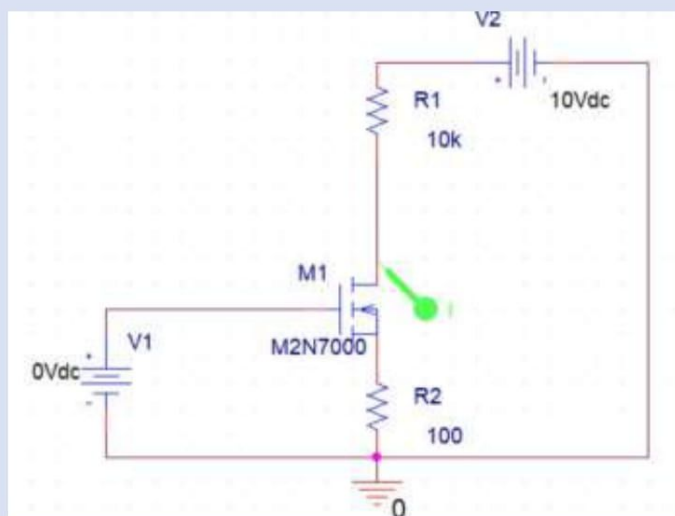
آشنایی با ترانزیستور های MOS

هدف از انجام آزمایش:

- آشنایی با ترانزیستور های MOS و نحوه عملکرد آنها

## آزمایش 9-1: تعیین ولتاژ آستانه ترانزیستور NMOS

ابتدا با استفاده از یکی از ترانزیستورهای NMOS موجود در تراشه CD4007 مدار شکل زیر را بسازید. در این بخش با استفاده از اختالف پتانسیل ایجاد شده بین درین و سورس میزان ولتاژ آستانه ترانزیستور تعیین خواهد گرد. برای یافتن مقدار ولتاژ آستانه ابتدا منبع تغذیه مربوط به ولتاژ گیت را بر روی صفر تنظیم کرده و سپس به آرامی مقدار آن را افزایش دهید. هنگامی که عبور جریان از مقاومت درین آغاز گردد. (جریان درین به مقدار 0.1 میلی آمپر برسد) ترانزیستور روشن شده است. در حقیقت با افزایش تدریجی ولتاژ منبع تغذیه مقدار  $V_{gs}$  افزایش مییابد و به ولتاژ آستانه میرسد و ترانزیستور روشن خواهد شد. به محض اینکه جریان درین به مقدار خواسته شده رسید، ولتاژ گیت-سورس نشاندهنده ولتاژ آستانه خواهد بود.  $V_t$  حدوداً برابر با 1.70 ولت شد!



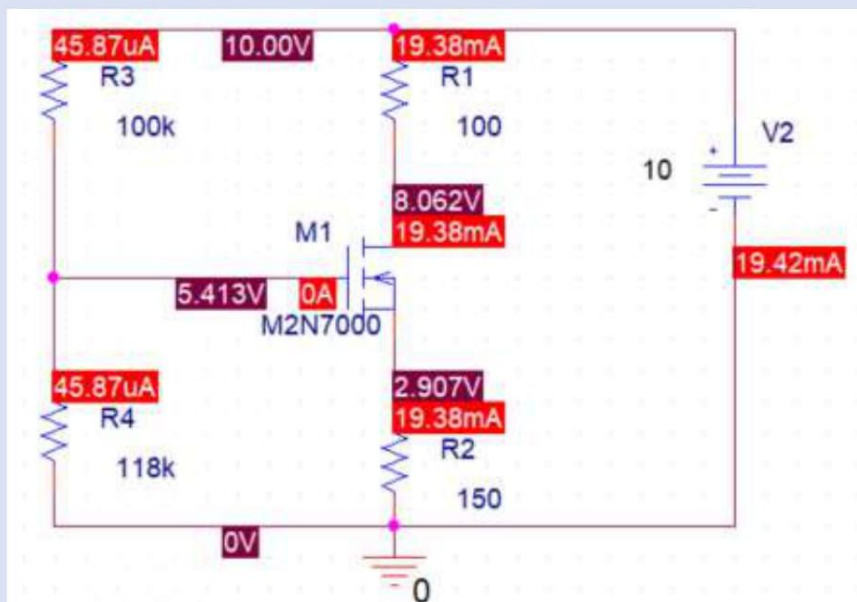
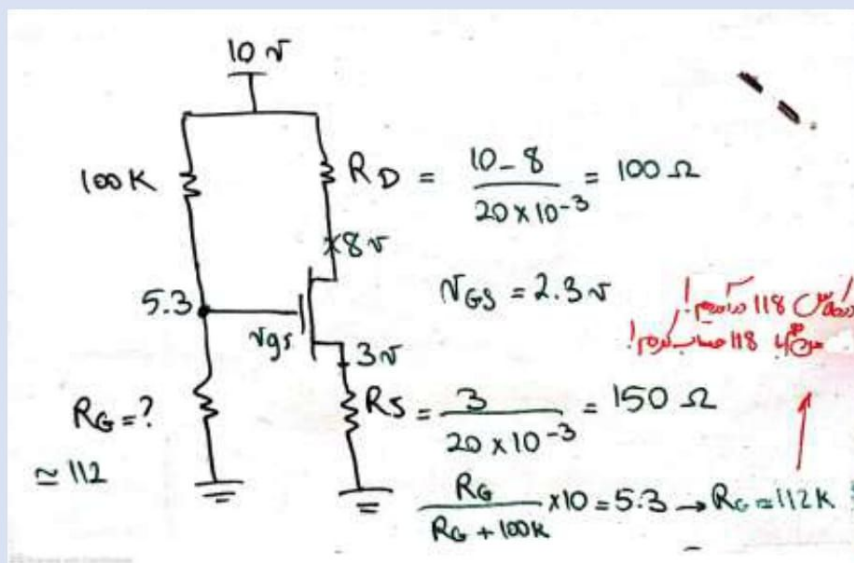
## آزمایش 2-9: بایاس ساده ترانزیستور NMOS

با استفاده از نتیجه بدست آمده برای ولتاژ آستانه، مقاومت سورس را طوری انتخاب کنید که جریان درین 21mA باشد. مقاومت

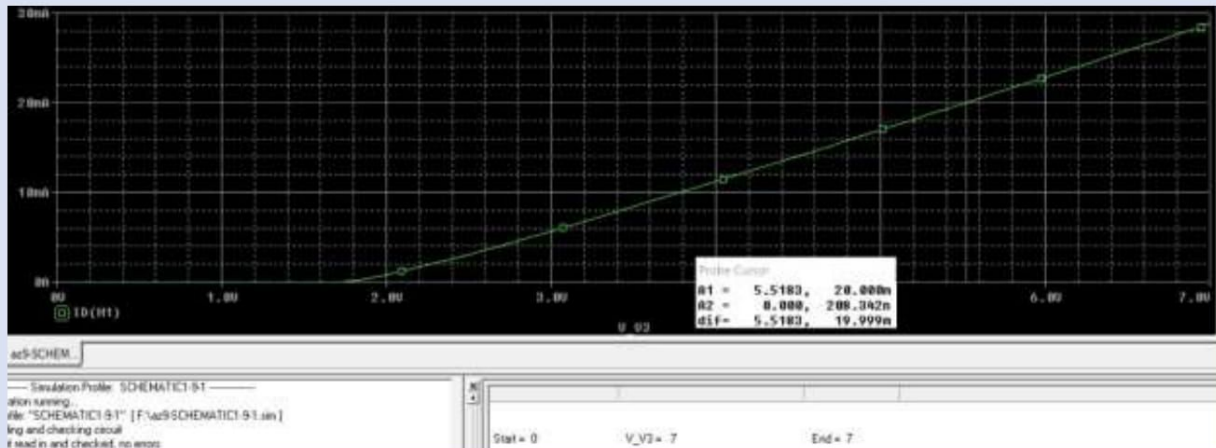
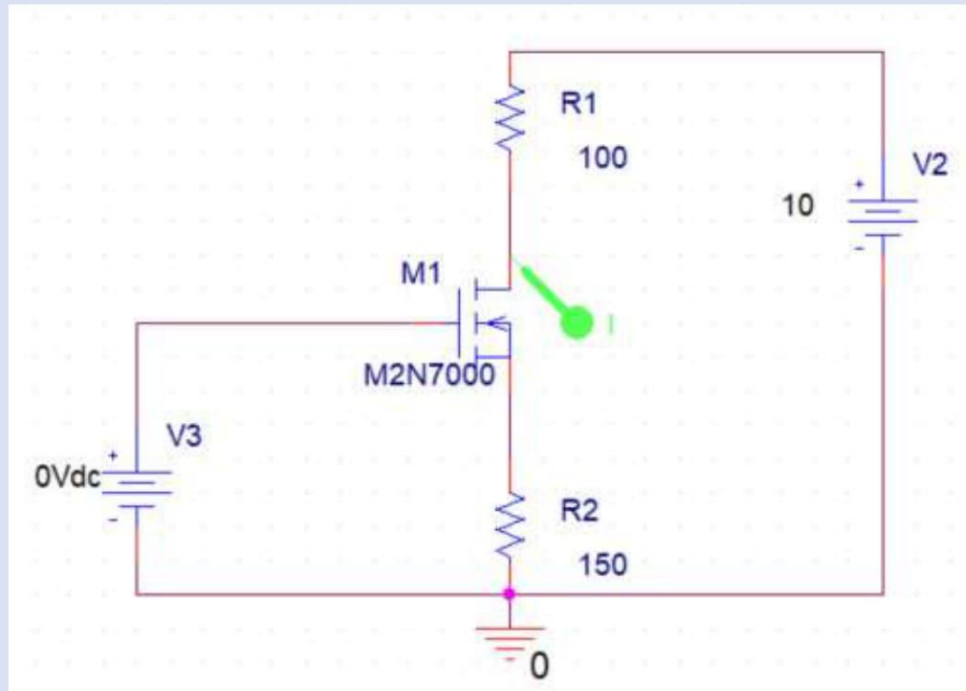
درین را طوری انتخاب کنید که ولتاژ درین 8V شود.

ولتاژ درین و سورس را اندازه بگیرید و با مقدار تئوری خود مقایسه کنید.

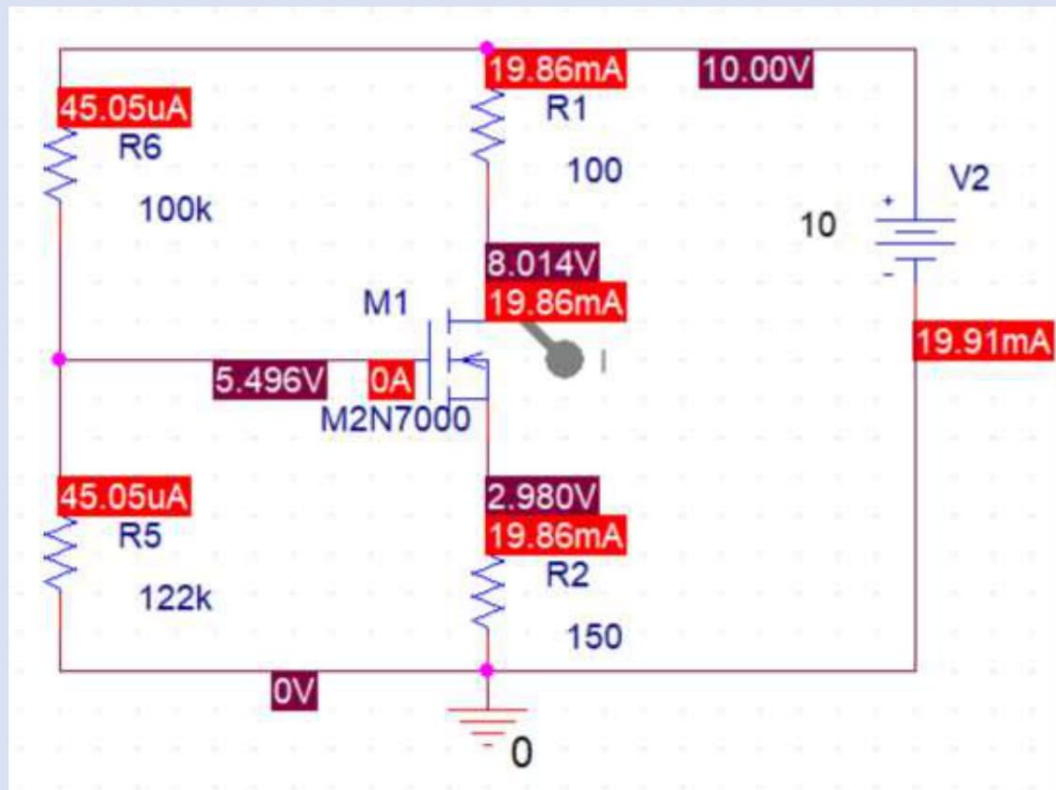
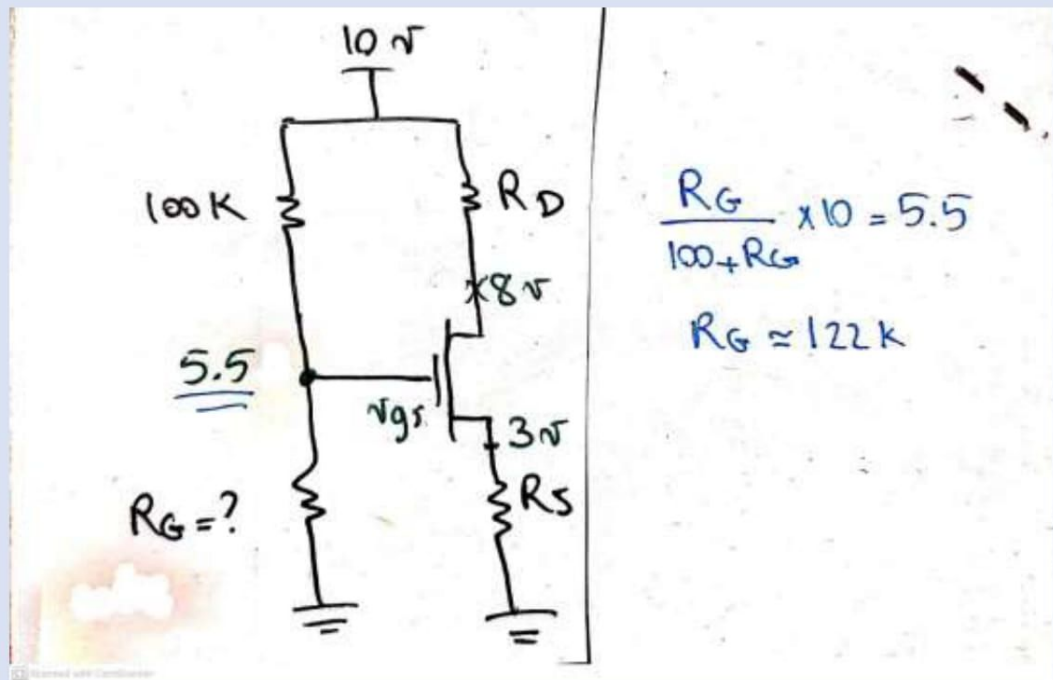
محاسبات تئوری:



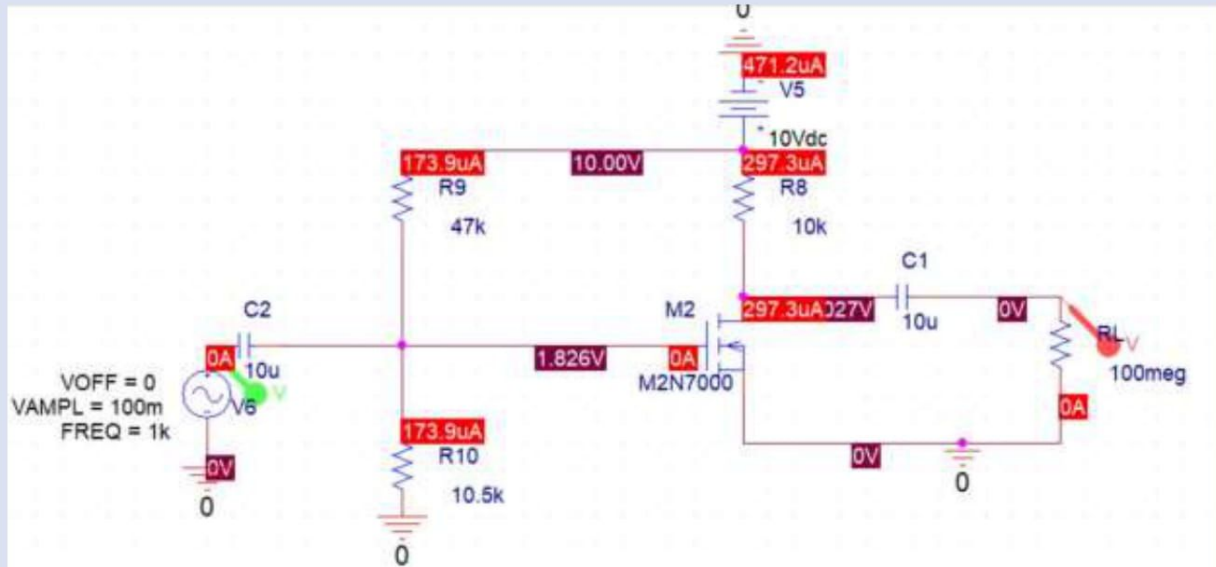
عملی:



طبق نمودار پس باید  $V_g$  را 5.5 بگذاریم.

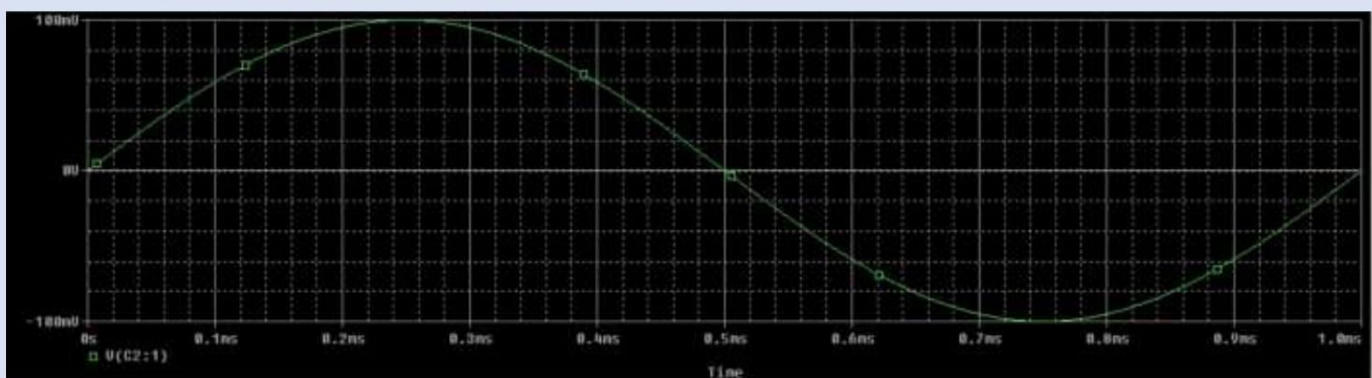


#### آزمایش 4-9: تقویت کننده سورس مشترک با ترانزیستور NMOS



$$V_g = \frac{10.5K}{10.5K + 47K} \times 10 = 1.826V$$

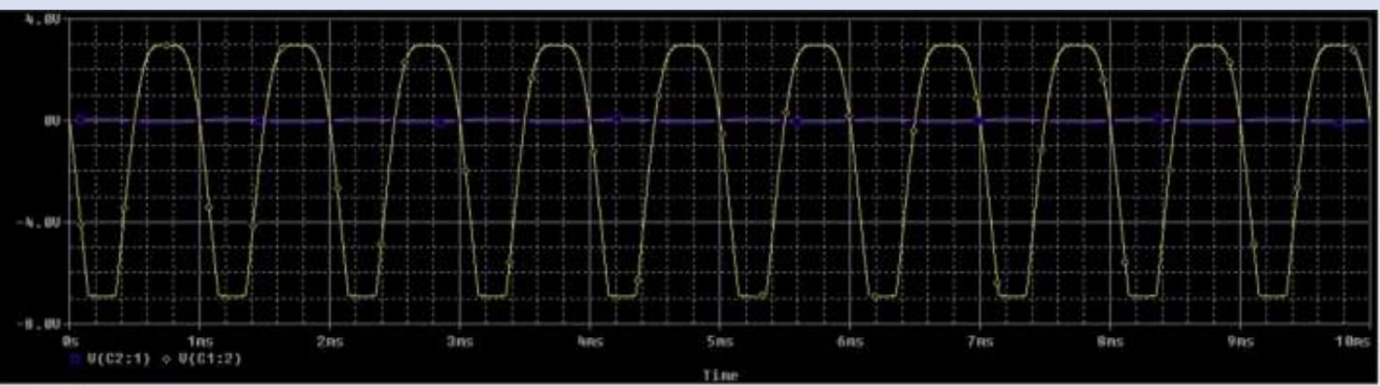
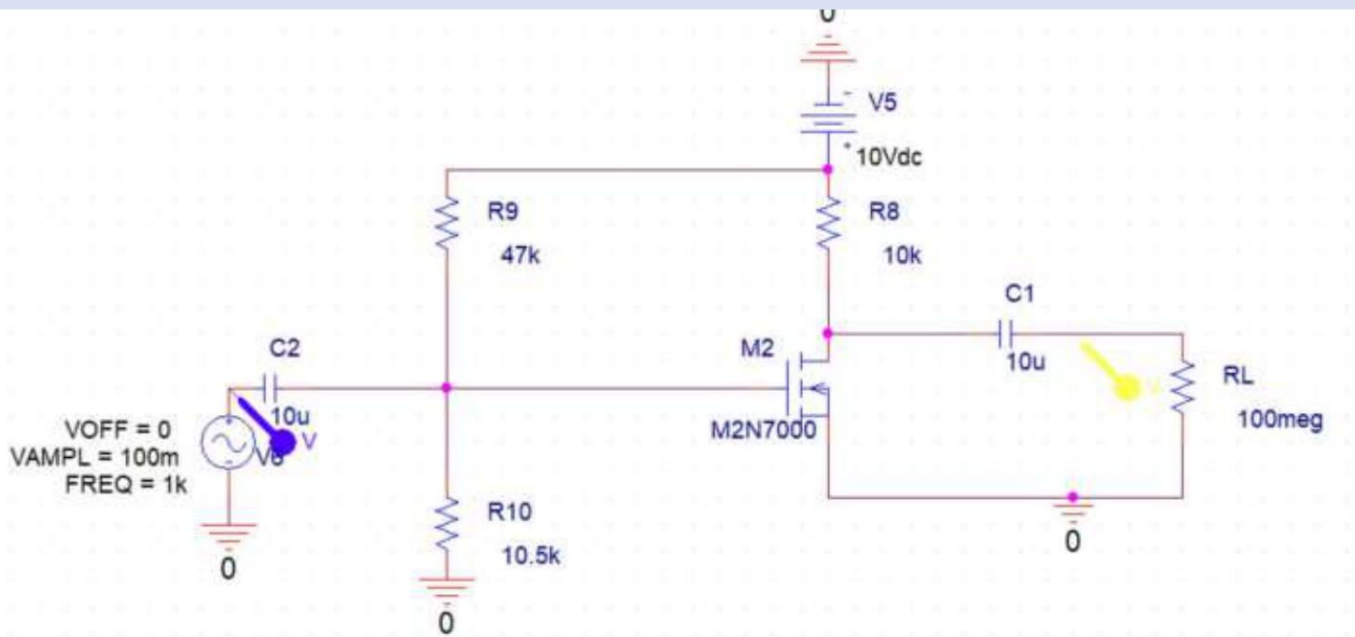
$I_d$	$V_d$	$V_g$	پارامتر
297.3mA	7.027V	1.826V	مقدار اندازه گیری شده



az5-SCHEN...  
 rolle: "SCHEMATIC1-9-4" [F:\az5-SCHENMATIC1-9-4.sim]  
 iding and checking circuit  
 ut read in and checked, no errors  
 ulating bias point for Transient Analysis  
 i point calculated  
 Time step = 697.1E-09 Time = 1.000E-03 End = 1.000E-03

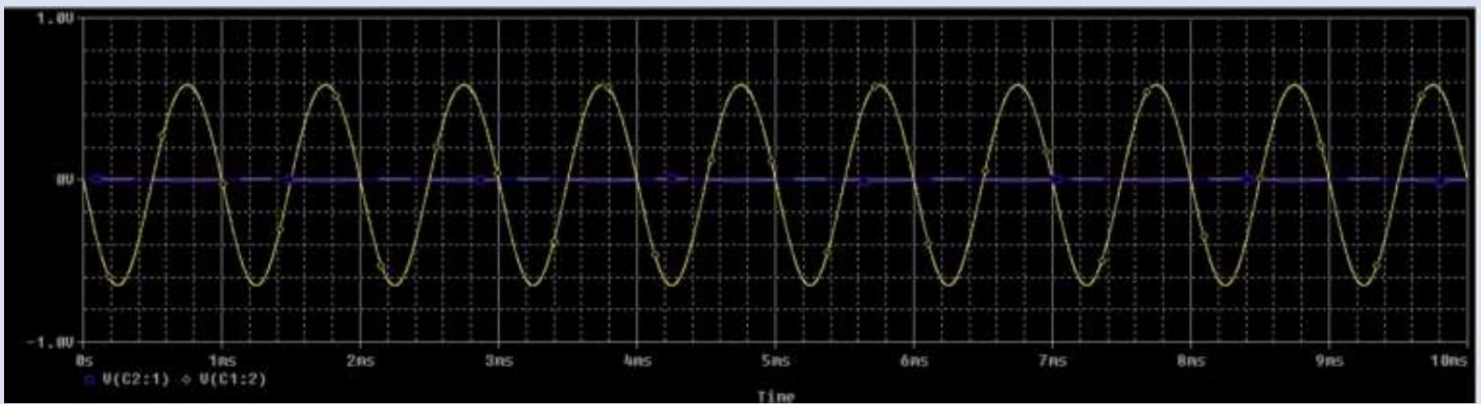
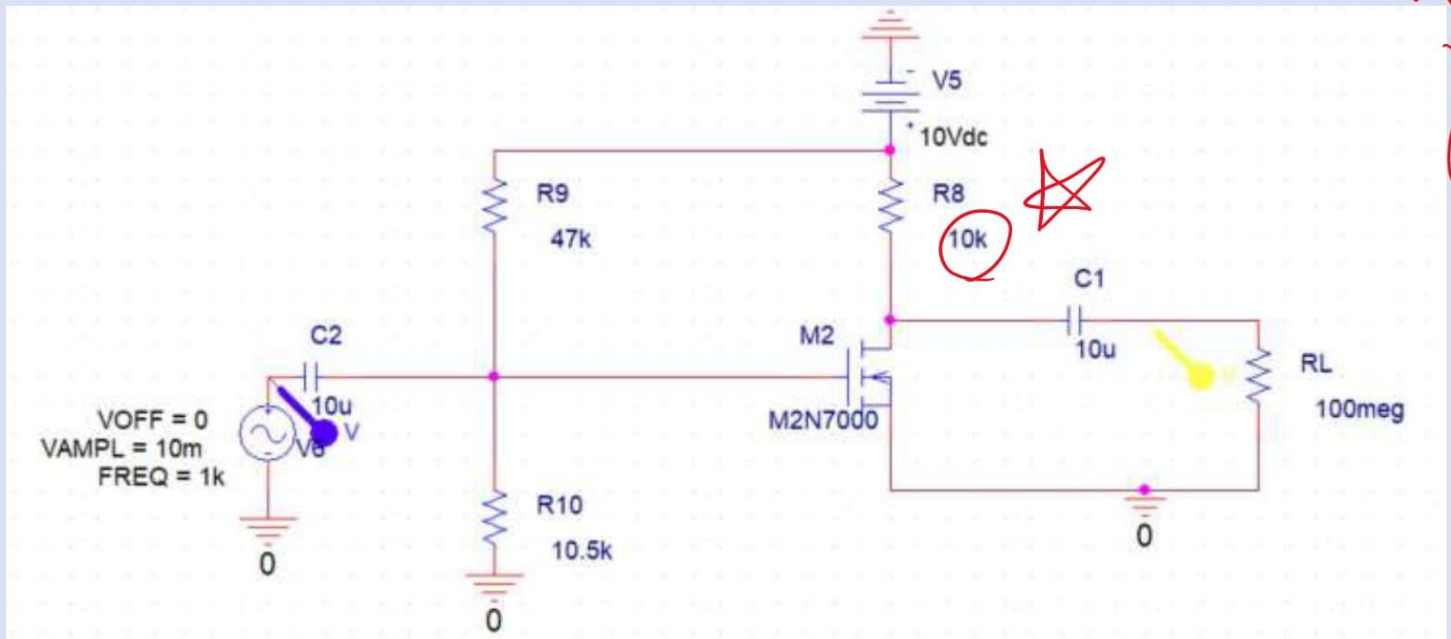


در حالتی که ورودی را  $100\text{mA}$  تنظیم کنیم.

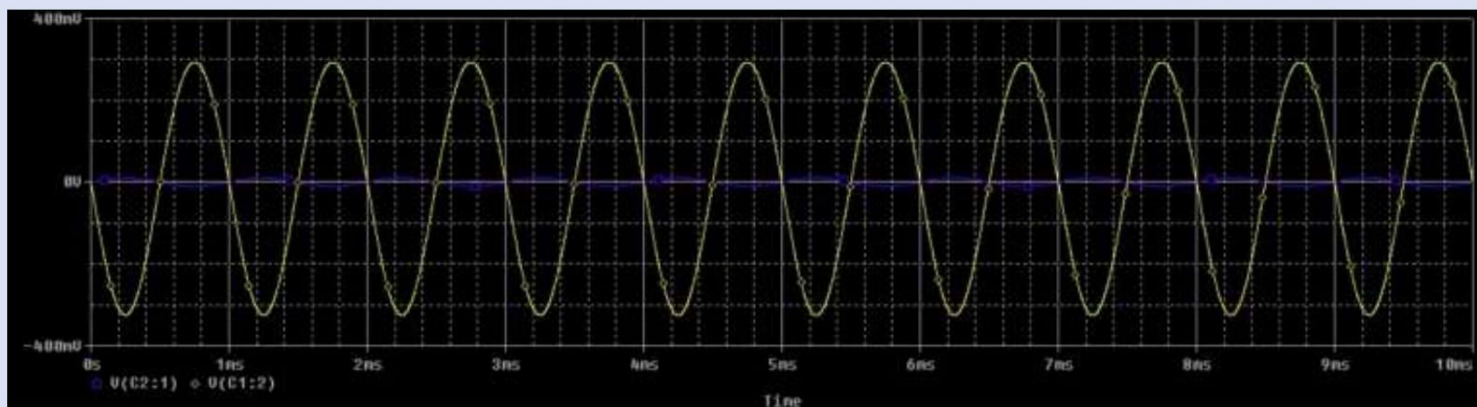
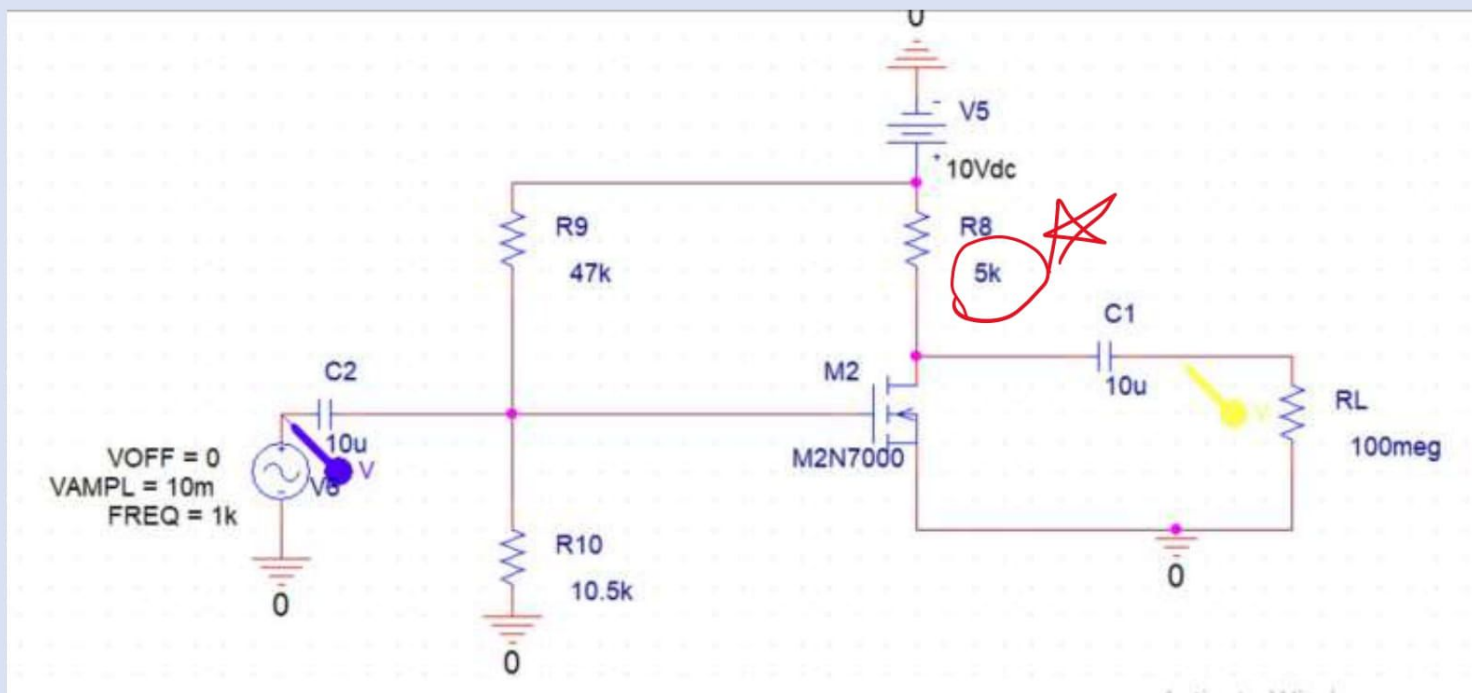


az9-SCHM...  
 File: "SCHEMATIC1-9-4" [F:\az9-SCHMATIC1-9-4.cir]  
 ding and checking circuit  
 at read in and checked, no errors  
 ulating bias point for Transient Analysis  
 point calculated  
 Time step = 491.1E-09 Time = .01 End = .01

✓ در حالتی که ورودی 10mA تعریف شود!







File: "SCHEMATIC1-9-4" [F:\az9-SCHEMATIC1-9-4.sim]  
 ding and checking circuit  
 at read in and checked, no errors  
 ulating bias point for Transient Analysis  
 point calculated

Time step = 491.1E-09 Time = .01 End = .01

درصد خطا	$A_v$ تئوری	$A_v$ عملی	$V_o$	$V_{in}$	$R_d$
27.6%	46	58.71	587.14 $\mu$	10 mV	1 K $\Omega$
27.6%	23	29.36	293.6 $\mu$	10 mV	5 K $\Omega$