**به نام خدا**

**گزارشکار آزمایش نهم مدارهای الکتریکی و الکترونیکی**

**آشنایی با ترانزیستورهای MOS**

چمران معینی

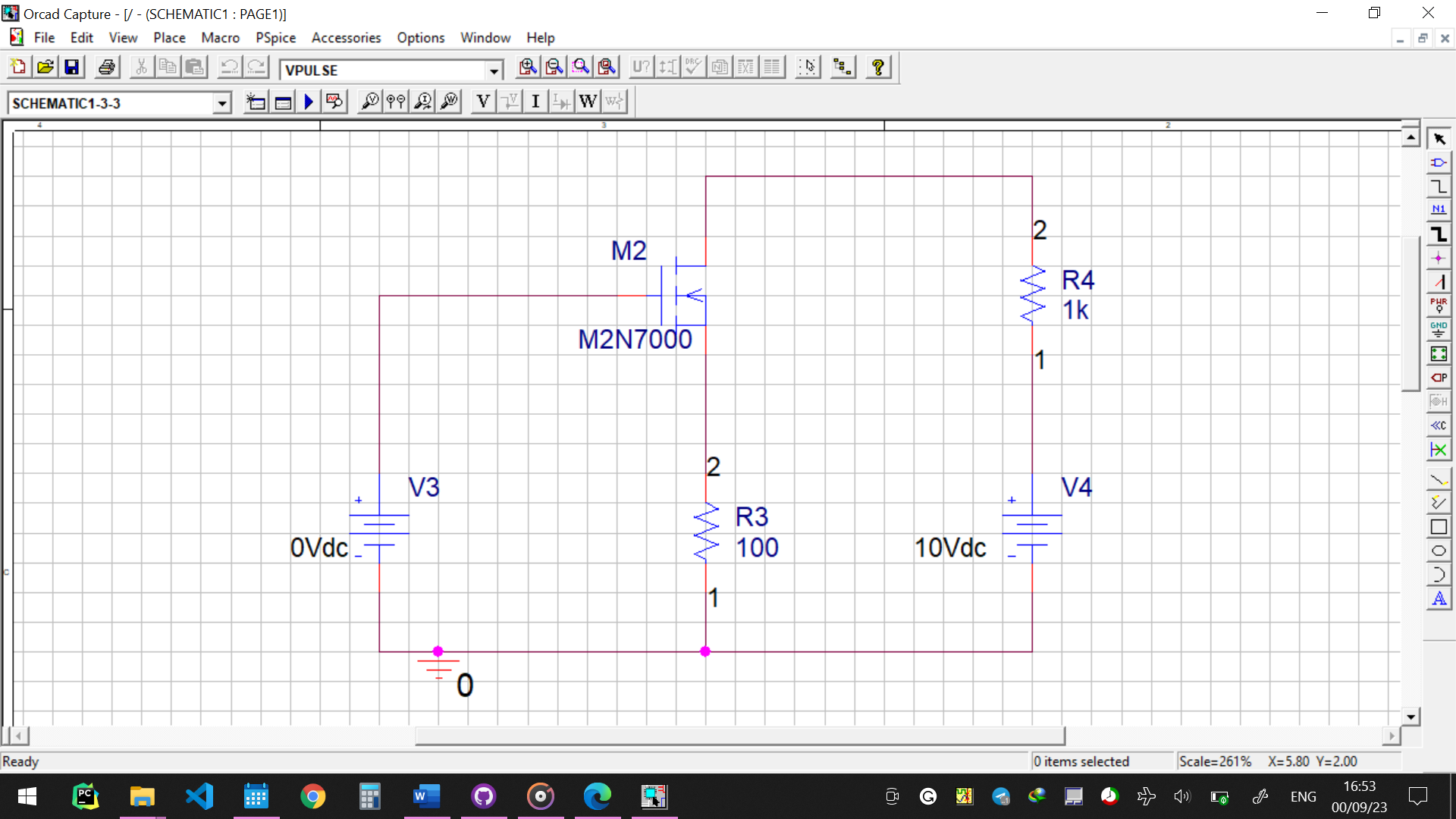
۹۹۳۱۰۵۳

**هدف آزمایش**: در آزمایش به طور مختصر با ترانزیستورهای MOS و عملکردشان آشنا می‌شویم.

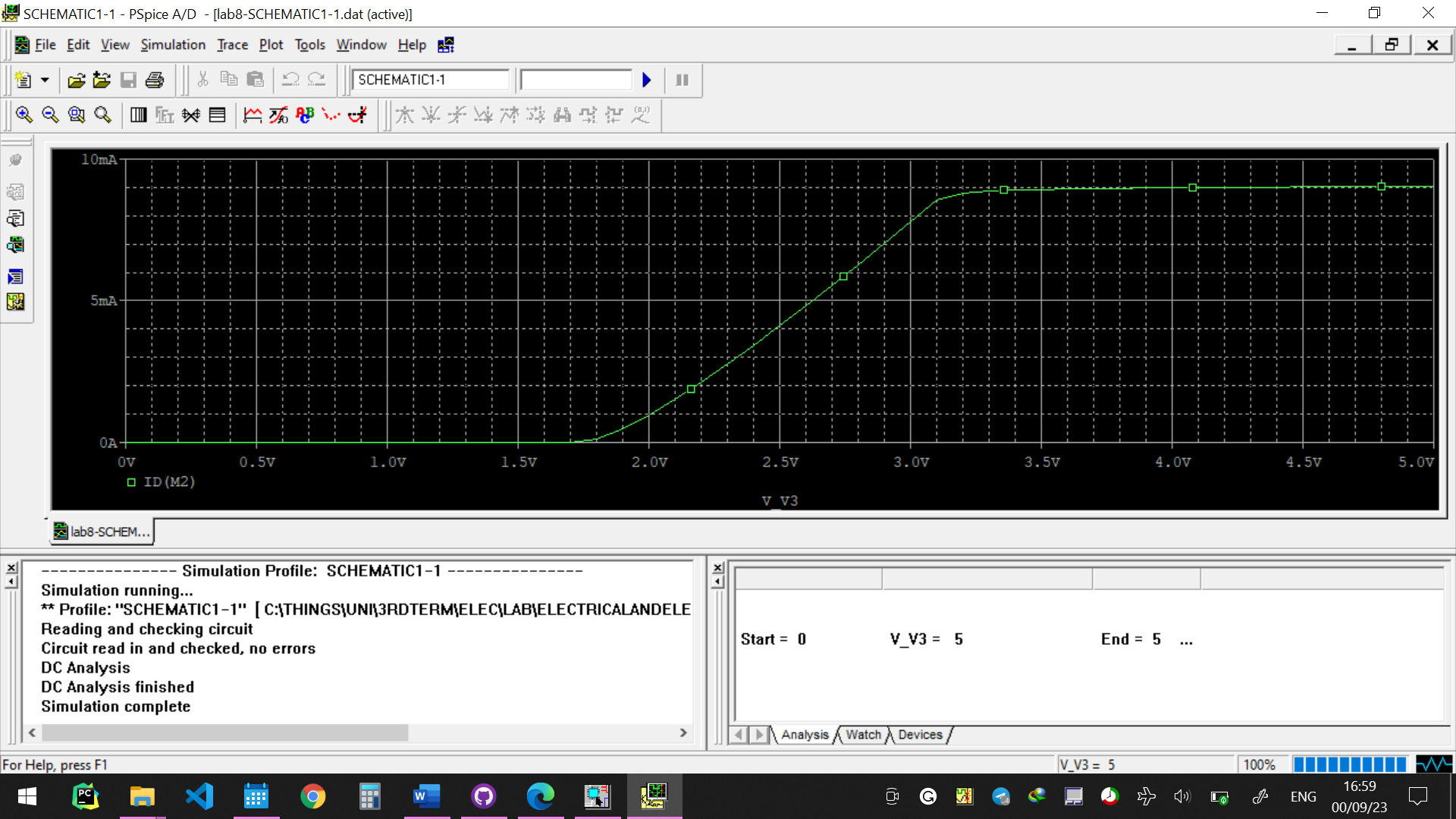
**۱)**

**تعیین ولتاژ آستانه‌ی ترانزیستور NMOS**

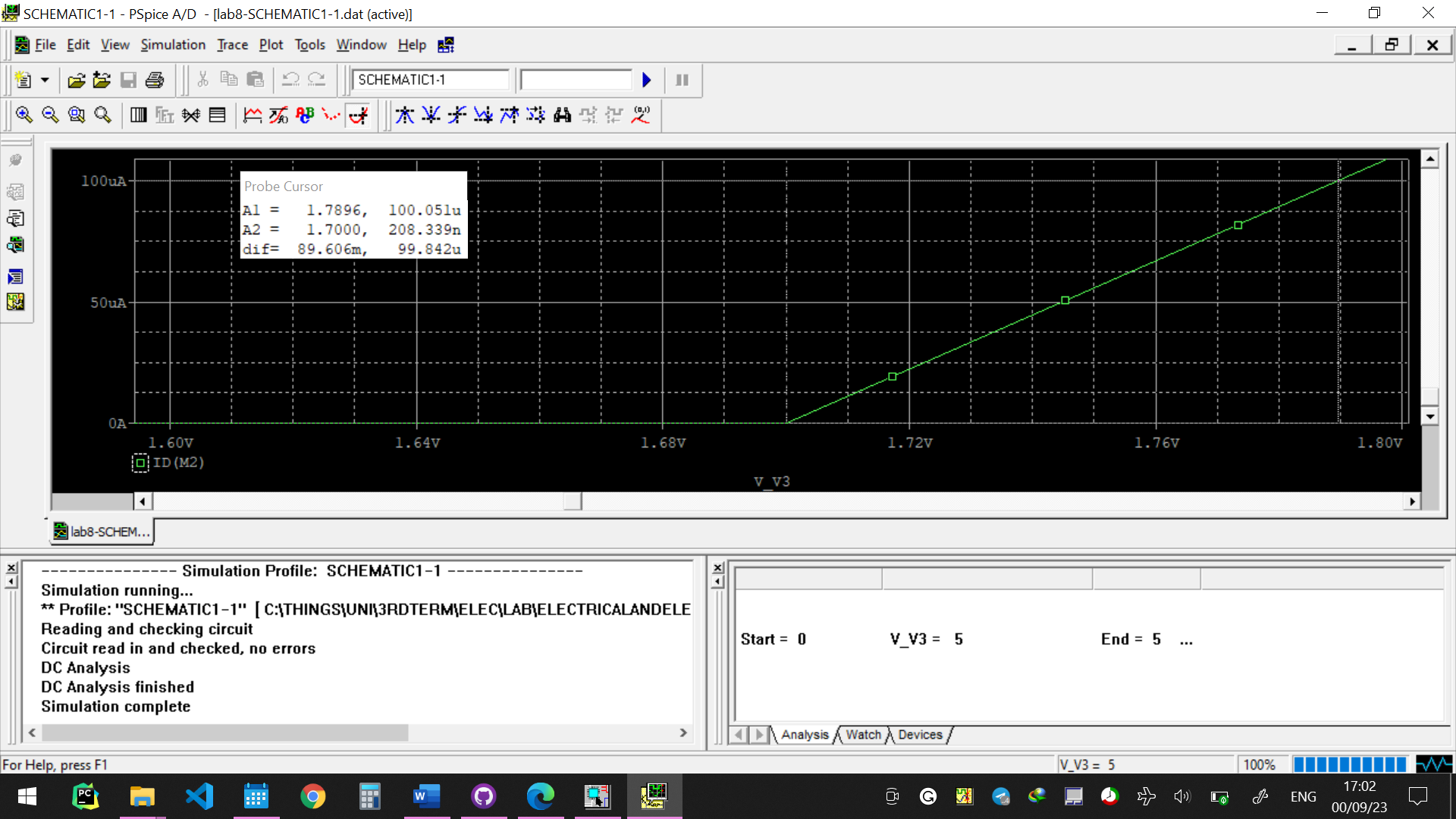
مداری مانند مدار زیر می‌بندیم:



ولتاژی که از V3 به ترانزیستور متصل می‌شود V gate source است که می‌خواهیم ببینیم باید به چه مقداری برسد تا ترانزیستور روشن شود، پس از تحلیل DC Sweep استفاده می‌کنیم و ولتاژهای ۰ تا ۵ را امتحان می‌کنیم:



می‌بینیم که از حدود ۱.۷ تا ۱.۸ ولت، ترانزیستور جریان رو از خود عبور داده. روی این ناحیه بیشتر زوم می‌کنیم:

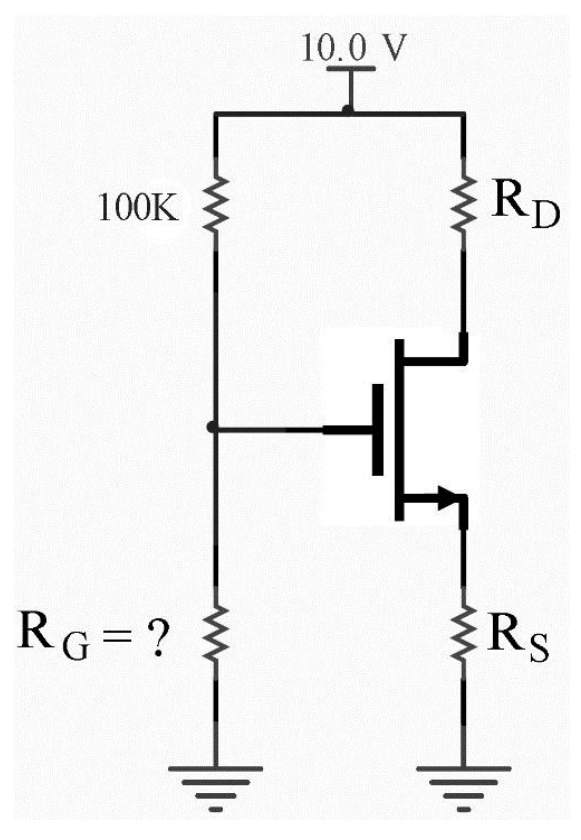


می‌بینیم که مقدار دقیق‌تر در نزدیکی ۱.۷۹ ولت است.

**۲)**

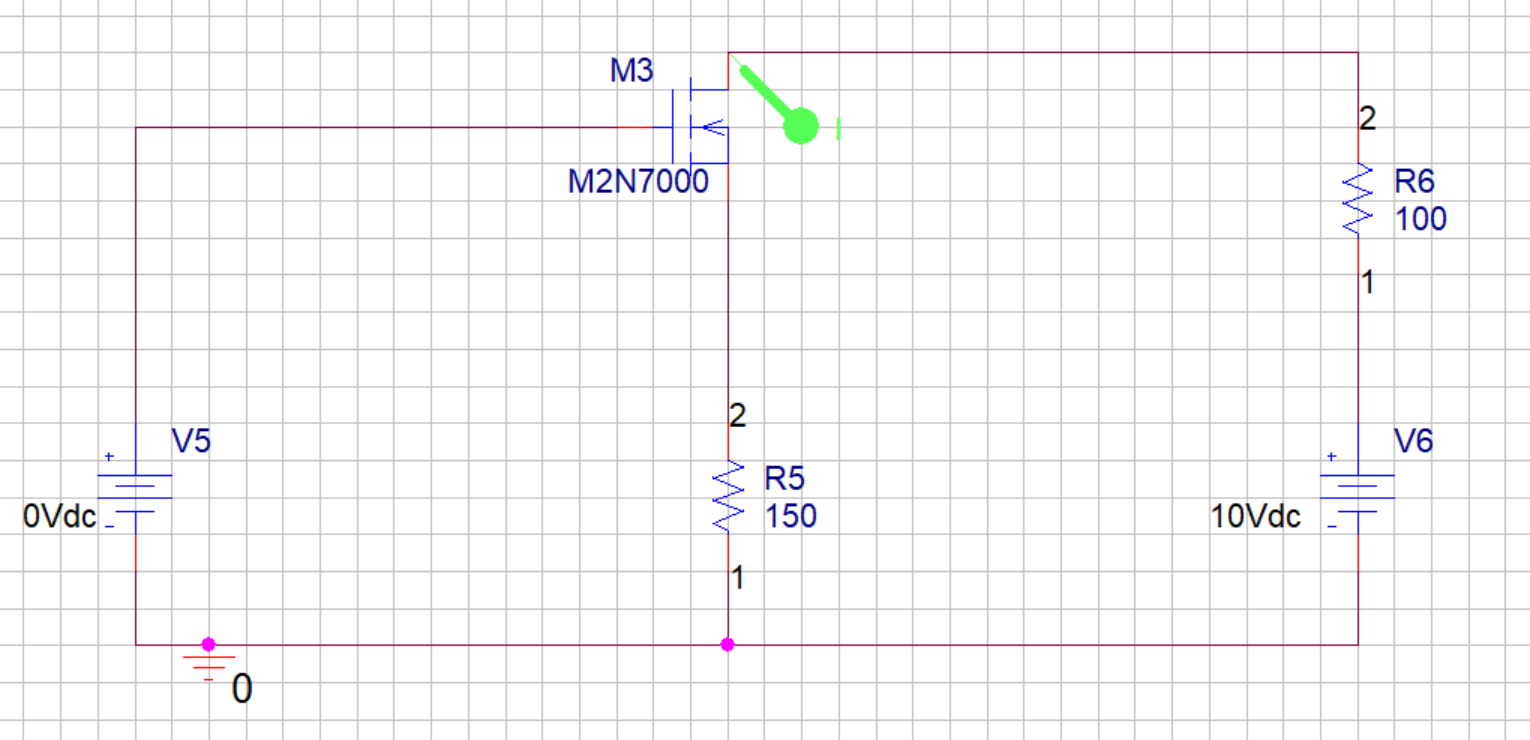
**بایاس ساده‌ی ترانزیستور NMOS**

مداری مشابه شکل زیر می‌بندیم:

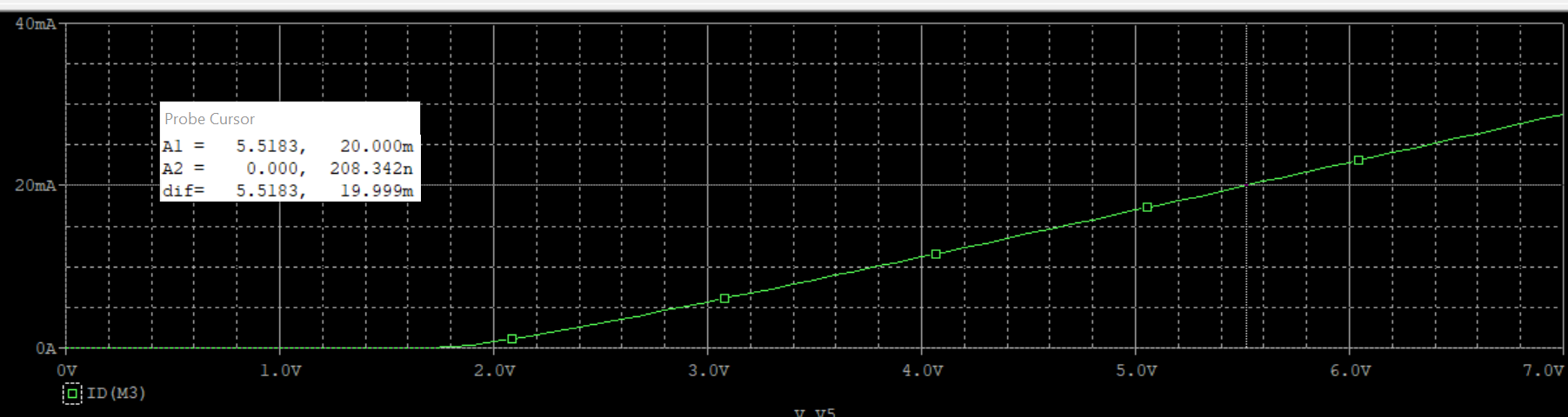


هدف این است مقاومت سورس و مقاومت درین را طوری تنظیم کنیم که جریان درین 20 mA و ولتاژ درین 8 V‌ بشود.

مدار را به این شکل می‌بندیم:



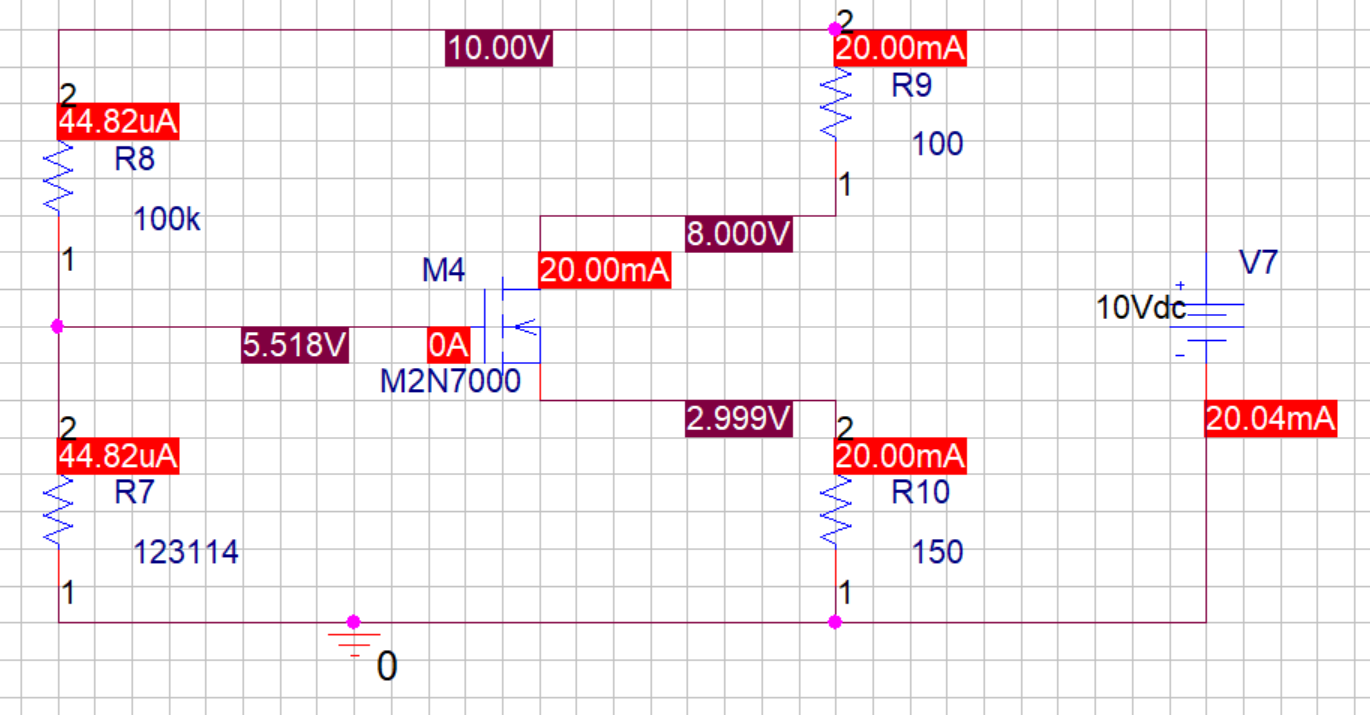
خروجی را بررسی می‌کنیم:



می‌بینیم که هنگامی که ولتاژ گیت حدود 5.518 V باشد، جریان برابر با 20 mA می‌شود.

برای این که ولتاژ گیت برابر با 5.5 V باشد، باید Rg را تنظیم کنیم. این‌طور محاسبه می‌کنیم:

پس مدارمان را به این شکل می‌بندیم:

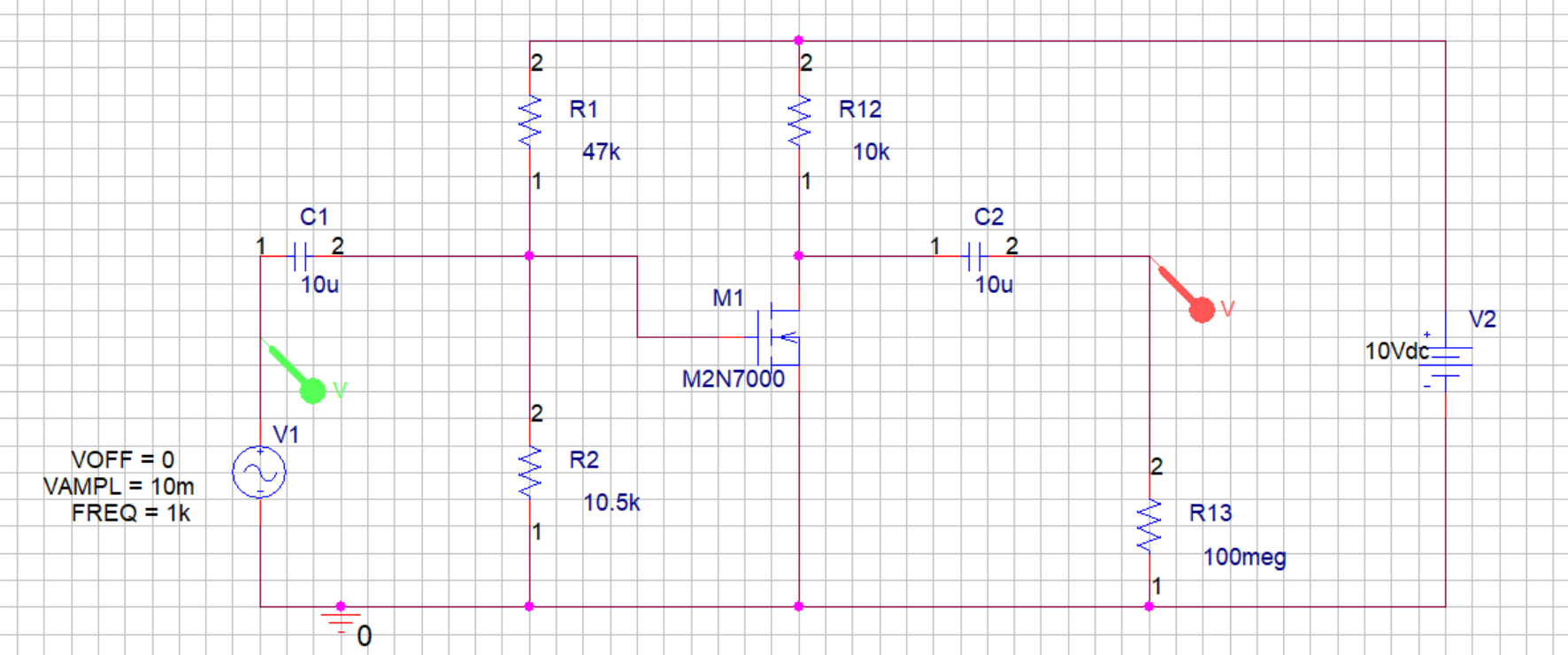


می‌بینیم که جریان و ولتاژ درین، دقیقا برابر با مقداری که می‌خواستیم، شدند.

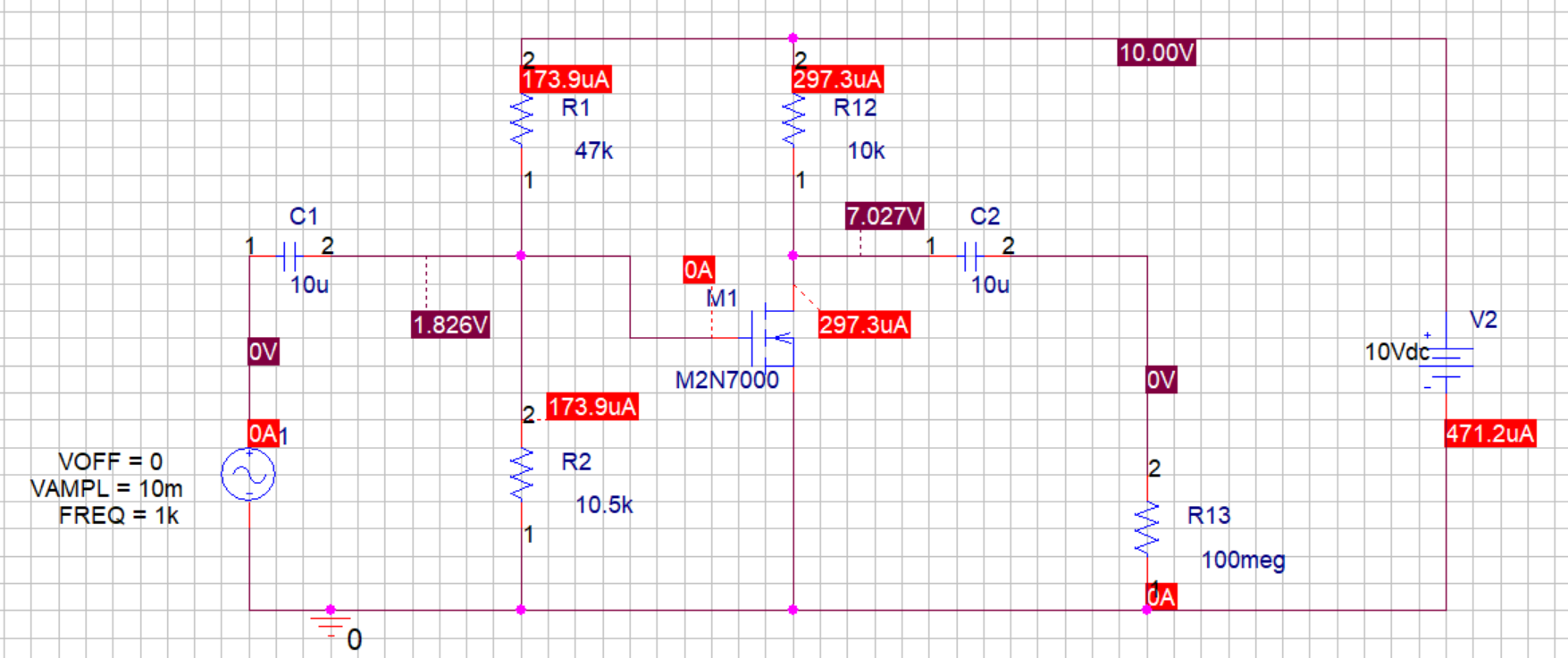
۴)

تقویت‌کننده‌ی سورس‌مشترک با ترانزیستور NMOS

مداری به این شکل می‌بندیم:



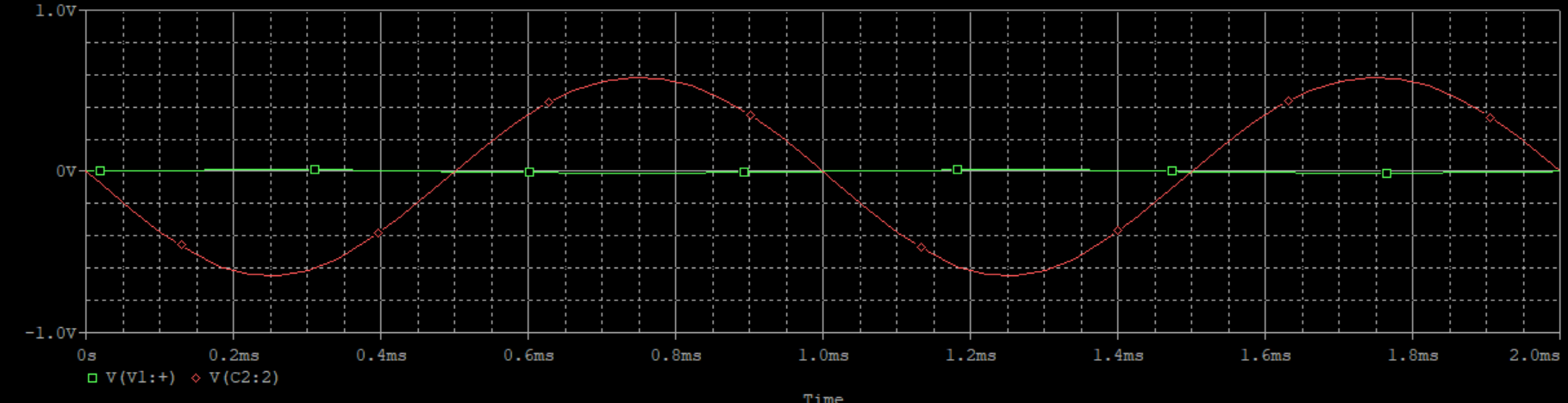
با تحلیل Bias Point ، خروجی به این شکل خواهد بود:



براساس این مقادیر، جدول زیر را پر می‌کنیم:

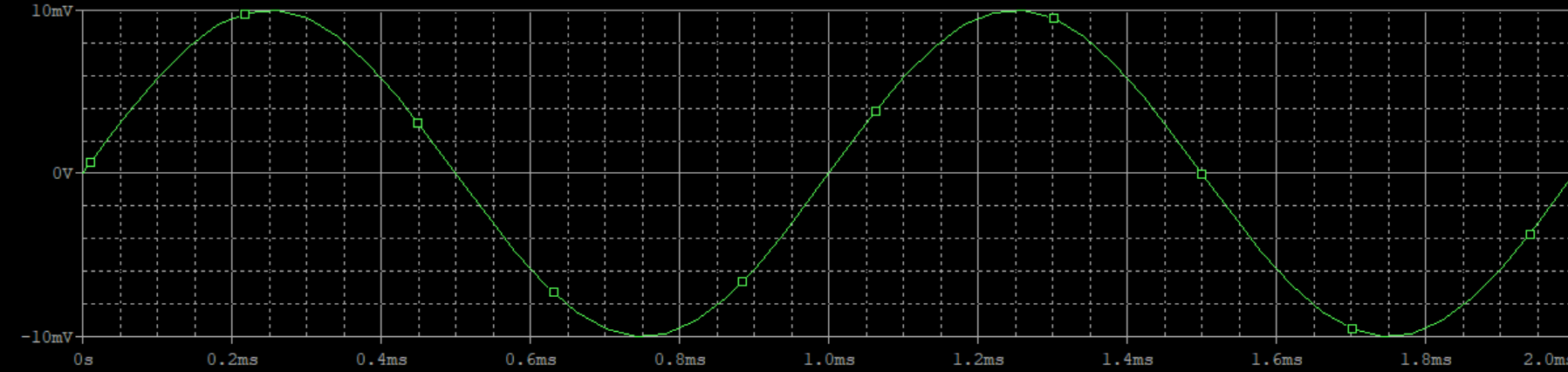
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | پارامتر |
|  |  |  | مقدار اندازه‌گیری شده |

در تحلیل Time Domain نیز خواهیم داشت:

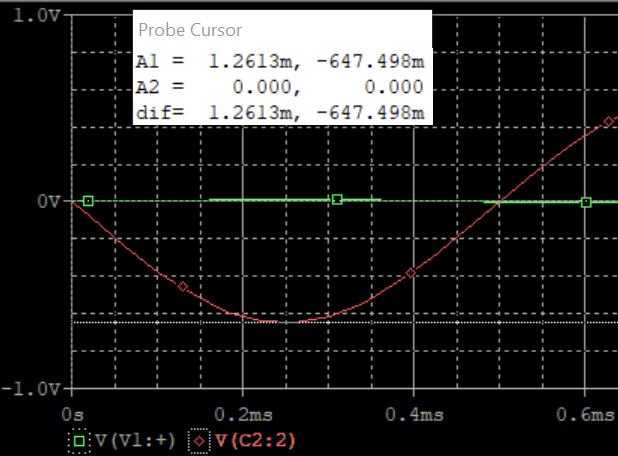


رنگ سبز، ولتاژ ورودی و رنگ قرمز، ولتاژ خروجی را نشان می‌دهد.

مشخص است که ولتاژ ورودی ما هم سینوسی‌ست اما در شکل چندان به نظر نمی‌آید. اگر روی آن زوم کنیم، می‌بینیم:



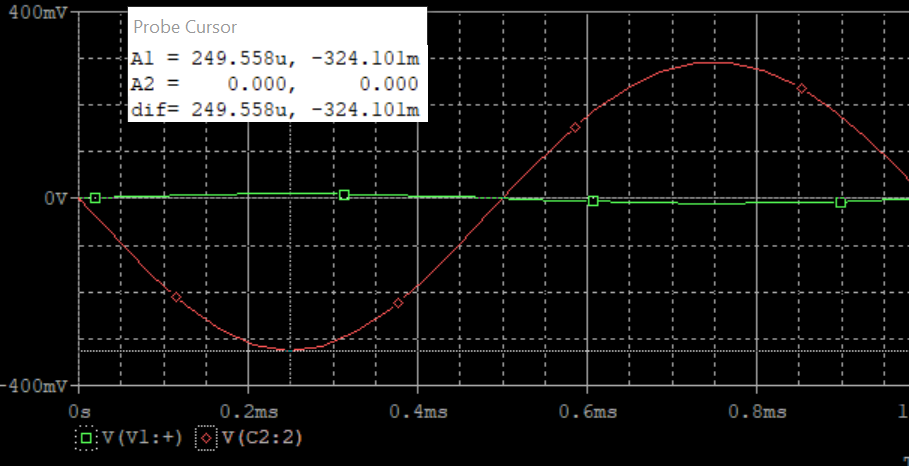
می‌خواهیم جدول زیر را پر کنیم.



می‌بینیم که دامنه‌ی موج خروجی 648 mV است.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| درصد خطا | تئوری | عملی |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

حال همین مراحل را با تکرار می‌کنیم.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| درصد خطا | تئوری | عملی |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

حال مقادیر تئوری را محاسبه می‌کنیم تا بتوانیم خطا را محاسبه کنیم:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| درصد خطا | تئوری | عملی |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |