



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

پیوست آزمایشگاه اصول الکترونیک

پاییز 1395

گروه درس دکتر فخارزاده

شماره آزمایش ( 1 )		شماره گروه ( )
نام و نام خانوادگی همکاران		
شماره دانشجویی		
ارزشیابی	حضور به موقع	
	پیش گزارش	
	حضور فعال در کلاس	

## **\*\*روش های محاسبه ی مقاومت خروجی و ورودی مدارهای الکتریکی در آزمایشگاه\*\***

(این قسمت برای آشنایی شماست.)

### **محاسبه ی مقاومت خروجی**

از آنجا که برای محاسبه ی مقاومت خروجی روش های متعددی، اعم از تئوری و عملی، ارائه شده؛ بر آن شدیم تا تعدادی از معتبرترین آن ها را به شما معرفی کنیم و مزایا و معایب هر کدام را برشماریم.

روش نخست:

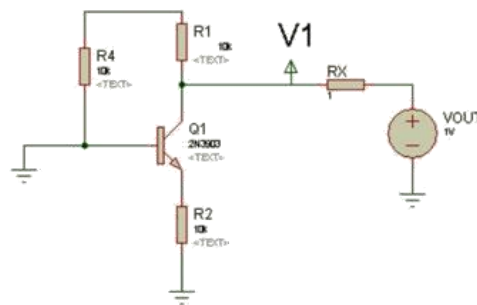
در این روش، همانطور که در مباحث تئوری فراگرفته اید، منبع ورودی را زمین کرده، سپس در حالت مدار باز، خروجی یک اهم متر را به دو سر خروجی مدار (معمولا یک سر زمین است) متصل می کنیم و مقدار مقاومت را می خوانیم.

آیا دقت این روش را می پذیرید ؟

روش دوم:

در این روش بعد از زمین کردن ورودی، در خروجی یک منبع DC سری با یک مقاومت کوچک، قرار می دهیم. سپس با اندازه گیری ولتاژ دو سر مقاومت  $R_X$ ، جریان خروجی را محاسبه کرده و با استفاده از آن، مقاومت خروجی را به دست می آوریم.

توجه: از آنجایی که معمولا آمپرسنج مالتی مترها صحیح کار نمی کنند؛ مقاومت بسیار کوچک  $R_X$  را قرار داده ایم تا بتوانیم جریان خروجی را بیابیم.



شکل 1: مدار روش دوم

$$R_{out} = \frac{V_{out}}{(V_{out} - V1)/R_X}$$

روش سوم:

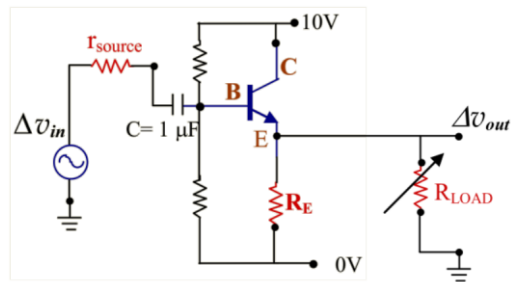
از آنجا که روش های اول و دوم تنها در مدارهای خطی، دقت قابل قبولی دارند و اکثر مدارهای ما در حالت غیرخطی هستند؛ معمولاً روش سوم کارسازتر است. در این روش با اعمال یک ورودی سینوسی مناسب (مدار در حالت خطی و خروجی سینوسی کامل باشد)، مقدار دامنه ی خروجی را، در حالت مدار باز، اندازه می گیریم؛ سپس یک مقاومت معلوم ( $R2$ ) را (هم مقیاس با مقاومت خروجی که از محاسبه ی دستی به آن رسیده ایم)، در خروجی قرار داده و دامنه ی دو سر آن را نیز می خوانیم ( $V2$ ). حال با فرمول زیر داریم:

$$R_{out} = R2 \left( \frac{V1}{V2} - 1 \right)$$

روش چهارم:

در این روش، ورودی را همانند روش سوم، به مدار اعمال می کنیم. این بار در خروجی، دو مقاومت متفاوت قرار می دهیم و هر بار دامنه ی خروجی را می خوانیم. مقاومت خروجی از رابطه ی زیر محاسبه می شود:

$$R_{out} = R2 \frac{\frac{V1}{V2} - 1}{1 - \frac{R2 V1}{R1 V2}}$$



شکل 2: مدار روشن سوم و چهارم

در روش های سوم و چهارم، اطمینان از حضور در نقطه ی کار دلخواه، مزیتی است بر دو روش اول.

محاسبه ی مقاومت ورودی:

برای محاسبه ی مقاومت ورودی، یک ورودی سینوسی به مدار اعمال می کنیم و دامنه ی خروجی را می خوانیم؛ (توجه کنید که مدار در حالت خطی باشد). سپس یک مقاومت در مسیر ورودی و به صورت سری، قرار می دهیم و دوباره مقدار دامنه ی خروجی را می خوانیم. اکنون می توانیم با استفاده از تفاوت دامنه در این دو حالت، مقاومت ورودی را محاسبه کنیم.