به نام خدا

دستورکار مدار ۱

(آزمایش اول)

دکتر فلاح

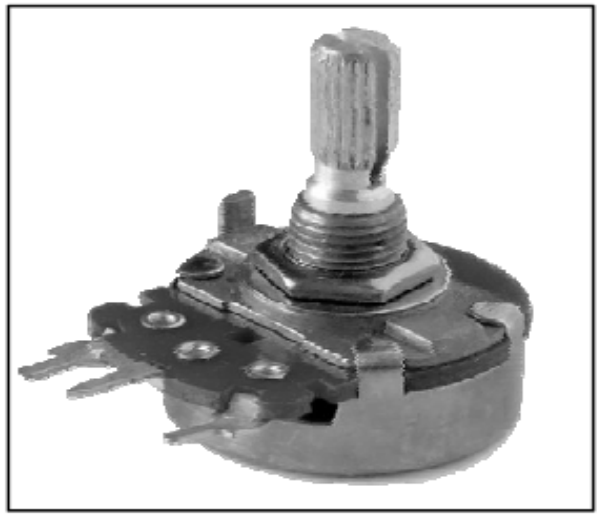
اجزای ازمایشگاه بخش اول

مقاومت :

عنصری است که انرژی الکتریکی را به صورت حرارت مصرف یا تلف می کند. رابطه بین ولتاژ و جریان یک مقاومت ایده‌آل از قانون اهم پیروی می کند. مقاومتها ممکن است ثابت یا متغیر ساخته شوند که هریک به شرح زیر است:

مقاومتهای متغیر

دارای سه سر هستند. که دوسر ابتدایی و انتهایی آنها ثابت وسر میانی دارای لغزنده است. دراین نوع مقاومت که در شکل زیر مشاهده می کنید ، مقاومت های مختلف از دو سری که شامل یک سر ثابت و یک سر لغزنده



رئوستا (پتانسیومتر)

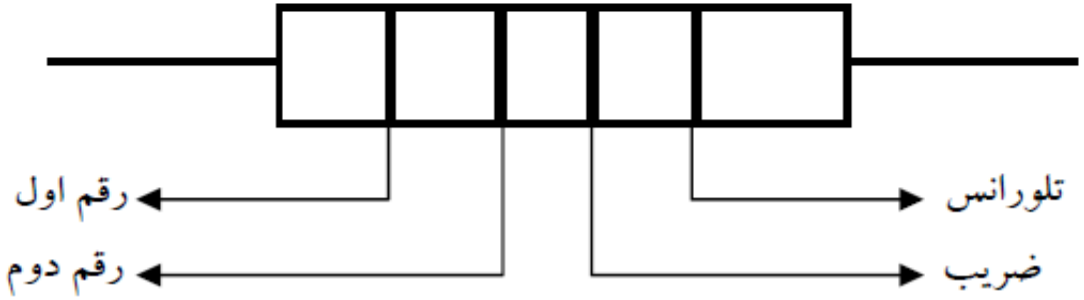
شکل (1-1)

اجزای ازمایشگاه بخش اول

است ، حاصل می شود. رئوستا و پتانسیومتر گونه هایی از مقاومت های متغیرند. مقاومت های ثابت دارای دو سر هستند و ممکن است دارای مقادیر استاندارد یا غیر استاندارد باشند. مقاومت غیراستاندارد می تواند بر حسب نیاز هر مقداری داشته باشد.

مقاومت استاندارد

مقاومتهای استاندارد فقط مقادیر خاصی دارند.مقاومتهای با توان حرارتی کم را اغلب از مواد کربنی می سازند که از جمله ارزانترین و پرمصرف ترین آنهاست و مقدار مقاومت آنها به وسیله کد رنگی مشخص می شود.



شکل (2-1)

اجزای ازمایشگاه بخش اول

جدول (1-1)

رنگ	رقم اول	رقم دوم	ضریب	تلورانس
سیاه	۰	۰	$۱۰^{۰}$	—
قهوه ای	۱	۱	$۱۰^{۱}$	٪۱
قرمز	۲	۲	$۱۰^{۲}$	٪۲
نارنجی	۳	۳	$۱۰^{۳}$	—
زرد	۴	۴	$۱۰^{۴}$	—
سبز	۵	۵	$۱۰^{۵}$	—
آبی	۶	۶	$۱۰^{۶}$	—
بنفش	۷	۷	$۱۰^{۷}$	—
خاکستری	۸	۸	$۱۰^{۸}$	—
سفید	۹	۹	$۱۰^{۹}$	—
طلایی	—	—	$۱۰^{-۱}$	٪۵
نقره ای	—	—	$۱۰^{-۲}$	٪۱۰
بی رنگ	—	—	—	٪۲۰

اجزای ازمایشگاه بخش اول

تعیین مقدار مقاومت با استفاده از کد رنگ:

اندازه مقاومت بر حسب اهم بوده و به وسیله چهار نوار رنگی بر روی بدنه اش مشخص میگردد که به صورت یک عدد دو رقمی و تعدادی صفر که در سمت راست آن قرار می گیرد است. همچنین در این کد بندی میزان خطا هم با یک نوار دیگر مشخص میشود.

مجموعه این علائم دارای فاصله های یکسان از دو طرف نیستند بلکه به طور آشکار به یک طرف نزدیک‌تر هستند. برای تعیین مقدار باید جوری مقاومت را در جلوی چشم قرار بدهید که مجموعه نوارهای آن مجموعه نوارهای رنگی طرف چپ قرار بگیرد.

اجزای ازمایشگاه بخش اول

ابتدا با خواندن دو نوار اول عدد دو رقمی را مشخص می کنیم و بعد با کمک نوار سوم تعداد صفر های جلوی آن را تعیین می کنیم وبدین صورت به عدد مقاومت می رسیم.

تذکر ۱: اگر نوار سوم سیاه باشد به این معنی است که مقدار مقاومت همان عدد دو رقمی است و صفر اضافی ندارد.

تذکر ۲: در مقاومت های کمتر از ده اهم (یعنی یک رقمی ها) نوار سوم طلایی است. در این نوع مقاومت ها عدد دو رقمی حاصل از نوار های اول و دوم را باید در ۰.۱ ضرب کنیم تا عدد مقاومت به دست بیاید ، یعنی به طور خلاصه یک ممیز بگذاریم بین دو نوار!

تذکر۳: اگر نوار سوم نقره ای بود یعنی مقاومت زیر ۱ است، یعنی کلا مقدارش برابر کسری از اهم است و به یک اهم هم نمی رسد. در این گونه مقاومت ها عدد دو رقمی حاصل از نوار های اول و دوم را باید در ۰.۰۱ ضرب کنیم ، یعنی یک ممیز بگذاریم روی عدد و بعد بخوانیم!

اجزای ازمایشگاه بخش اول

خازن :

یکی از کاربردهای مهم خازن عدسی، حذف نویز موجود در تغذیه مدارهاست.

معمولا مدارات دیجیتالی به نوسانات ولتاژ تغذیه خیلی حساس هستند. بنابراین برای بهبود تغذیه، در نزدیکترین نقطه با آی سی های دیجیتال، از خازن عدسی استفاده می شود.

شکل (3-1)

خازن معمولی

شکل (5-1)

خازن عدسی

در مورد عدد روی خازن اگر عدد دو رقمی بود ، ظرفیت خازن را بر حسب پیکو فاراد نشان میدهد.

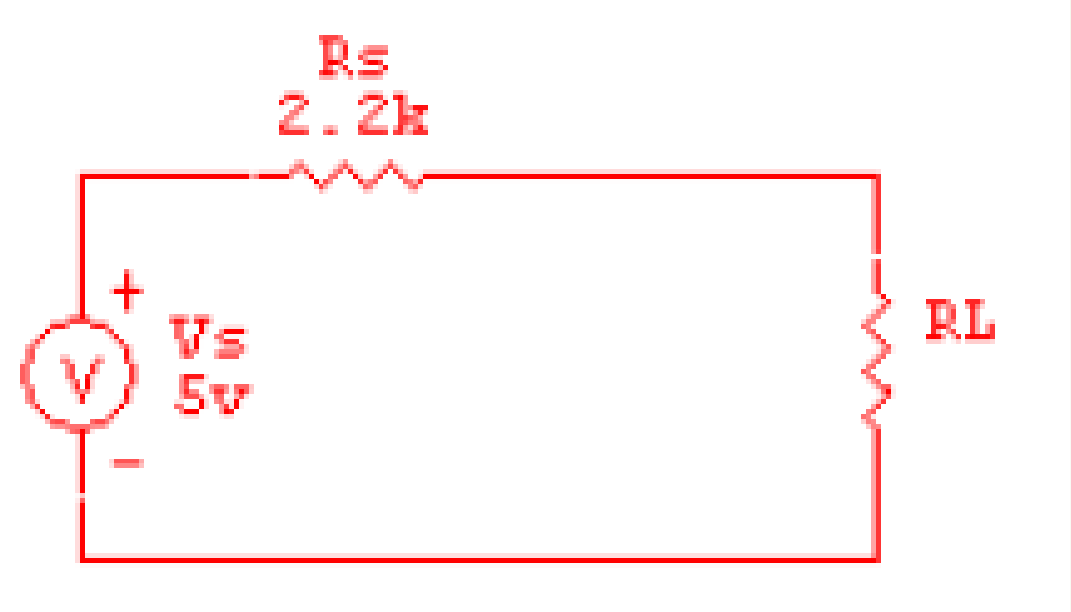
دستور کار آزمایش قضیه انتقال توان ماکزیمم

❖ **تئوری آزمایش :**

طبق مدار شکل زیر و با استفاده از روابط انتقال توان ماکزیمم می خواهیم ببینیم که ماکزیمم توان انتقالی به بار به ازای چه باری ،به بار منتقل می شود. سئوالی که در این آزمایش مطرح است این است که آیا به ازای هر مقاومت R_L که در مدار به کار گذاشته شود توان انتقالی به بار ماکزیمم خواهد بود یا اینکه با بکار بردن مقاومت های مختلف، مقادیر مختلفی از توان به بار منتقل می شود. پاسخ این سئوال را به صورت تئوری و عملی مورد بررسی قرار خواهیم داد.

مقادیر منبع ولتاژ (V_S) و مقاومت R_S در این آزمایش ثابت می باشد و این مقدار R_L است که متغیر می باشد.

دستور کار آزمایش قضیه انتقال توان ماکزیمم



شکل (5-1)

$$P_{MAX} = \frac{V_S^2}{4R_S} \qquad (1\text{-}1)$$

$$P_L = \frac{V_L^2}{R_L} \qquad (2\text{-}1)$$

دستور کار آزمایش قضیه انتقال توان ماکزیمم

❖ روش انجام آزمایش :

روش انجام آزمایش این چنین است که منبع ولتاژ را بر روی ولتاژ ۵ ولت DC تنظیم می نماییم. ضمنا به این نکته توجه داشته باشیم که میزان ولتاژ منبع دقیقا توسط ولتمتر اندازه گیری شده تا ولتاژ ۵V را نشان دهد. سپس مدار ارائه شده در قسمت تئوری آزمایش را بر روی برد بورد پیاده سازی می نماییم . همانطور که در قسمت تئوری نیز اشاره شد R_S و V_S مقادیر ثابت $2.2K\Omega$ و ۵V را دارا می باشد ولی مقاومت R_L دارای مقادیر متغیر (۳,۹ , ۳,۳ , ۲,۷ , ۲,۲ , ۱,۸ , ۱,۵ , ۱) می باشد که با بکار بردن هر یک از این مقادیر در مدار میزان ولتاژ دو سر R_L را با استفاده از ولتمتر اندازه گیری می کنیم

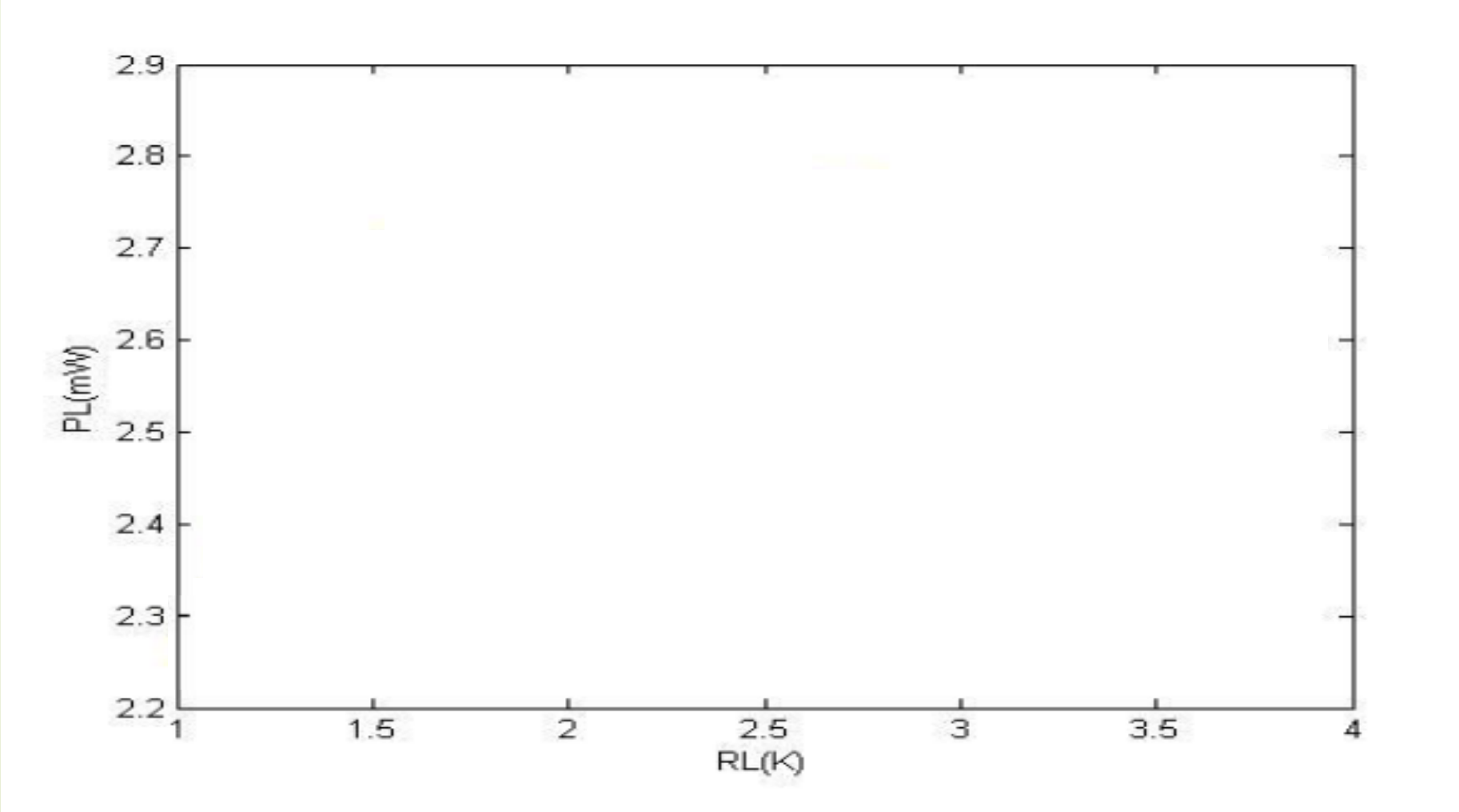
دستور کار آزمایش قضیه انتقال توان ماکزیمم

مقادیر اندازه گیری شده با ولتمتر را در جدول (۱-۲) یاداشت می کنیم. پس از آن که جدول فوق را کامل شد ، با استفاده از فرمول (۱-۲) مقدار P_l را محاسبه کرده سپس با استفاده از فرمول(۱-۱)، P_{max} را محاسبه می کنیم و نتیجه را با نتیجه تئوری می سنجیم در چه حالتی P_l به P_{max} خواهد رسید ؟ همچنین نمودار P_l نسبت به R_l را رسم کنید.

جدول (2-1)

$R_L\ (k\Omega)$	۱	۱ , ۵	۱ , ۸	۲ , ۲	۲ , ۷	۳ , ۳	۳ , ۹
$V_{L(v)}$							
$P_{L(mw)}$							

دستور کار آزمایش قضیه انتقال توان ماکزیمم



شکل (6-1)