



به نام خداوند جان و خرد

درس ابزار دقیق

گروه کنترل



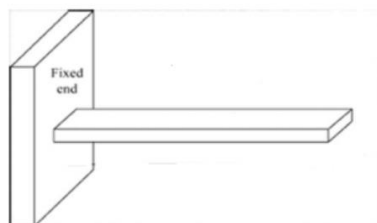
مدرس: محمدرضا نیری

تمرین سری سوم

نیمسال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سوال (۱)

فرض کنید چندین کرنش سنج با مقاومت اولیه ۳۵۰ اهم و $GF = 2$ در اختیار داریم. همچنین یک تیر فلزی یک سر آزاد به طول ۵۰ سانتی متر به صورت شکل روبرو در اختیار داریم.



هنگامی که نیروی ۱۰۰ نیوتون به انتهای آزاد این میله وارد می شود طول میله 50.025 سانتی متر خواهد شد.

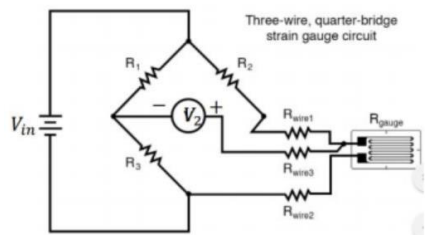
اگر کرنش سنج ها را در مدار پل وتستون با منبع تغذیه ۱۰ ولت قرار دهیم و نیروی ۲۵ نیوتون را به انتهای میله وارد کنیم با در نظر گرفتن مقاومت الکتریکی ثابت ۵۰۰ اهم در مدار پل وتستون، ولتاژ خروجی پل را در هر یک از حالات زیر محاسبه کنید.

الف) مدار یک چهارم پل باشد.

ب) مدار نیم پل باشد.

ج) مدار تمام پل باشد.

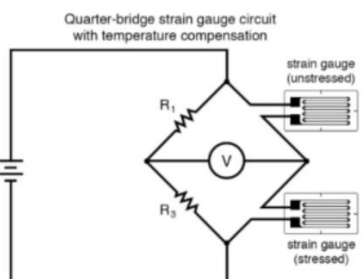
د) در صورتی که فاصله کرنش سنج ها از مدار پل زیاد باشد به طوری که مقاومت مربوط به هر سیم ۱ اهم باشد. خروجی پل و تستون را در هر یک از مدار های یک چهارم پل، نیم پل و تمام پل محاسبه کرده و با ۳ بخش قبل مقایسه کنید.



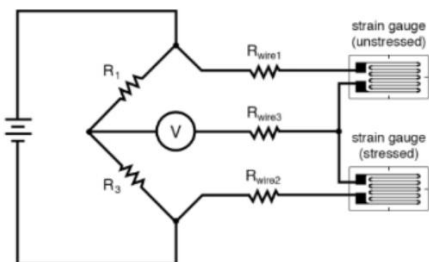
ه) در صورتی که برای مدار یک چهارم پل از مدار روبرو استفاده شود خروجی را محاسبه کرده و با بخش د مقایسه کنید.

و) در صورتی که دما به میزان ۵۰ درجه سانتی گراد افزایش یابد، مقاومت های الکتریکی ۲ اهم و مقاومت کرنش سنج ها ۱ اهم افزایش می یابد. با این فرض خروجی پل و تستون را در هر یک از مدار های یک چهارم پل، نیم پل و تمام پل محاسبه کرده و با ۳ بخش اول مقایسه کنید.

ز) در بخش "و" مدار یک چهارم پل به صورت شکل زیر در مدار قرار گرفته است. در این صورت مقدار خروجی پل و تستون را بدست آورده و با قسمت های "الف" و "و" مقایسه کنید.



علاوه بر فرضیات بالا، فرض کنید سیم های اتصال کرنش سنج ها به پل و تستون طولانی بوده (مطابق شکل زیر) و دارای مقاومت ۱ اهم باشند. در این صورت مقدار خروجی پل و تستون را بدست آورده و با قسمت های "الف" و "و" مقایسه کنید.



سوال ۲)

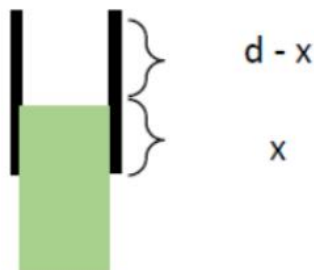
با جست و جو در اینترنت در مورد روش های اندازه گیری گشتاور، روش های زیر را شرح دهید

1. *Non – contact methods*

2. *Clamp – on torque cells*

سوال ۳)

ظرفیت حسگر خازنی زیر با جابجایی دی الکتریک تغییر می کند. با نوشتن روابط، بررسی کنید که خروجی این حسگر نسبت به جابجایی دی الکتریک خطی است یا غیرخطی.



سوال ۴)

یک سنسور RTD دارای $\alpha(20^{\circ}C) = 0.004/^{\circ}C$ می باشد. اگر مقاومت در دمای $20^{\circ}C$ برابر 106Ω باشد

الف) مقاومت این سنسور را در دمای $25^{\circ}C$ محاسبه کنید.

ب) فرض کنید این سنسور دارای ضریب افت توان $25 \frac{mv}{^{\circ}C}$ باشد و در مداری استفاده شده باشد که جریانی به اندازه $8mA$ از سنسور عبور دهد. اگر این مدار در محیطی با دمای $100^{\circ}C$ قرار گیرد، اندازه مقاومت سنسور چه قدر خواهد شد؟ در این مقاومت دمای مورد نظر محیط چه قدر است؟ (به پدیده خود گرمایی دقت کنید).

لطفا در ارسال تمرینات به موارد زیر توجه بفرمایید ، در صورت عدم رعایت هر یک از موارد زیر تمرین شما تصحیح نخواهد شد :

- در صورت دست نویس بودن تمرین ، نوشته ها خوانا باشند و کیفیت اسکن آن ها مناسب باشد.
- پاسخ ها در قالب یک فایل *pdf* تجميع و ارسال شوند.
- تمامی فایل ها در قالب یک فایل *zip* تجميع و با نام *student_number.zip* ارسال شوند .
- به تمرین هایی که به صورت مشابه حل شده اند نمره ای تعلق نخواهد گرفت