

به نام یگانه لایق پرستش



دانشگاه صنعتی همدان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

گروه کنترل

اندازه‌گیری الکتریکی

Electrical Measurement

تمرین ۱

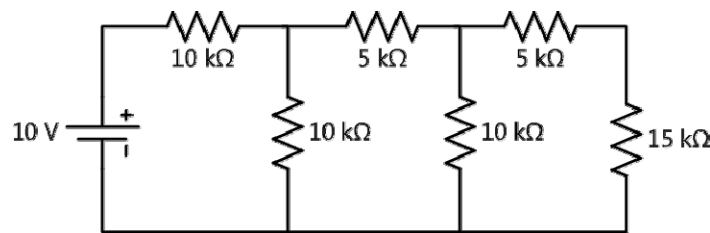
موعد تحویل: ۸۹/۲/۶

مدرس: جواد رضوانی جلال

سال تحصیلی: ترم دوم ۸۹-۸۸

موفقیت توانایی رفتن از شکستی به شکست دیگر، بدون از دست دادن شور و حرارت است (چرچیل).

۱. ناحیه مرده یک آذرسنج 0.14 درصد گنجایش آن است و درجه‌بندی آن از  $400^{\circ}C$  تا  $1800^{\circ}C$  می‌باشد. حداقل دمای قابل آشکارسازی چقدر می‌باشد.
۲. مقدار حقیقی جریان مقاومت  $15\text{ k}\Omega$  در شکل زیر چقدر می‌باشد؟ آمپرسنجی با مقاومت  $2\text{ k}\Omega$  در اندازه‌گیری جریان مقاومت  $15\text{ k}\Omega$  چه مقداری را خواهد خواند؟ اگر بخواهیم که میزان خطای اندازه‌گیری جریان کمتر از 1% باشد مقاومت آمپرسنج چقدر باید باشد؟



۳. سه مقاومت با مقادیر  $R_1 = 200\Omega \pm 1\%$ ،  $R_1 = 100\Omega \pm 5\%$  و  $R_1 = 50\Omega \pm 10\%$  یک بار به صورت موازی و یک بار به صورت سری بسته می‌شوند. در هر حالت مقاومت برآیند، خطای نسبی و خطای مطلق را به دست آورید.
۴. مقادیر زیر از اندازه‌گیری یک مقاومت به دست آمده است:

آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مقاومت ( $\Omega$ )	۱۴۷.۲	۱۴۷.۴	۱۴۷.۹	۱۴۸.۱	۱۴۷.۱	۱۴۷.۵	۱۴۷.۶	۱۴۷.۴	۱۴۷.۶	۱۴۷.۵

- برای این اندازه‌گیری‌ها مقدار میانگین حسابی، انحراف میانگین، انحراف معیار در حالت داده‌های محدود و انحراف معیار در حالت داده‌های نامحدود را به دست آورید.
۵. مقاومت پیچک یک دستگاه اندازه‌گیری  $1\Omega$  است. با اتصال متوالی یک مقاومت  $4999\Omega$  اهمی به آن و اعمال ولتاژ  $250V$ ، انحراف تمام مقیاس حاصل می‌شود.
    - a. اگر پیچک با یک مقاومت  $1.499\Omega$  شنت شود گستره جریان دستگاه به عنوان آمپرسنج چقدر خواهد بود؟
    - b. اگر بخواهیم انحراف تمام مقیاس به ازای جریان  $50A$  به دست آید، مقاومت شنت چقدر باید باشد؟

۶. اندوکتانس یک آمپرسنج با آهن متحرک  $L = (0.01 + K\theta)^2 \text{ mH}$  می‌باشد. انحراف عقربه به ازای جریان‌های  $1.5A$  و  $2A$  به ترتیب  $90^\circ$  و  $120^\circ$  می‌باشد،  $K$  چقدر است؟
۷. خوانده تمام مقیاسی یک دستگاه ترموکوپلی  $10$  آمپر می‌باشد. جریان ثلث مقیاسی چقدر است؟
۸. می‌خواهیم جریان DC حدود  $2$  آمپر را اندازه‌گیری کنیم. از سه آمپرسنج زیر کدامیک را و به چه دلیل برای این کار انتخاب می‌کنید؟ دلیل‌های خود را شرح دهید.
- a. نوع با پیچک متحرک و آهنربای دائم با گستره  $0 - 5A$  و دقت  $0.5\%$  در انحراف تمام مقیاس.
- b. نوع با پیچک متحرک و آهنربای دائم با گستره  $0 - 3A$  و دقت  $1\%$  در انحراف تمام مقیاس.
- c. نوع با آهن متحرک با گستره  $0 - 2.5A$  در انحراف تمام مقیاس.
۹. اندازه‌گیری‌های زیر با یک ولتسنج الکترودینامیکی با گستره  $60V$  و مقاومت  $780\Omega$  انجام شده است:

۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	ولتاژ اعمالی (V)
۵۴	۳۷	۲۴	۱۴	انحراف (درجه)
۸۸.۶	۸۲.۷	۷۸.۵	۷۴.۸	اندوکتانس (mH)

گشتاور انحراف دهنده هنگام اعمال ولتاژ  $45V$  چقدر است؟