

به نام خدا

## حل مسائل تمرین سری اول اصول مهندسی برق

### سوال ۱:

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| الف) خطی (در بازه های کاری تعریف شده) | پ) خطی (در بازه های کاری تعریف شده) |
| ب) خطی (در بازه های کاری تعریف شده)   | ث) خطی (در بازه های کاری تعریف شده) |
| ت) غیر خطی                            | ج) خطی                              |
| ج) خطی                                | چ) خطی (در بازه های کاری تعریف شده) |
| د) غیر خطی                            | خ) خطی                              |
| ر) غیر خطی                            | ذ) غیر خطی                          |
| ژ) غیر خطی                            | ز) غیر خطی                          |

\* اگر تغییرات ورودی و خروجی مورد نظر باشد جواب فقط در قسمت های "ر" و "ز" عوض میشود که برای این دو قسمت اگر تغییرات ورودی و خروجی مورد نظر باشد جواب خطی خواهد شد.

### سوال ۲:

- |                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| الف) پیوسته در زمان، پیوسته در دامنه | ب) پیوسته در زمان، پیوسته در دامنه |
| پ) پیوسته در زمان، پیوسته در دامنه   | ت) گسسته در زمان، گسسته در دامنه   |
| ث) پیوسته در زمان، پیوسته در دامنه   | ج) پیوسته در زمان، پیوسته در دامنه |
| چ) پیوسته در زمان، گسسته در دامنه    | ح) پیوسته در زمان، پیوسته در دامنه |
| خ) پیوسته در زمان، گسسته در دامنه    | د) پیوسته در زمان، گسسته در دامنه  |

ذ) پیوسته در زمان، پیوسته در دامنه

ر) گسسته در زمان، گسسته در دامنه

سوال ۳:

قسمت اول:

$$R@ - 25C: 9.3k(1 + (-800 * 10^{-6} * -50)) = 9.672K \rightarrow E = \frac{9.672K - 10k}{10k} * 100 \\ = -3.28\%$$

$$R@ + 75C: 9.3k(1 + (-800 * 10^{-6} * 50)) = 8.928K \rightarrow E = \frac{8.928K - 10k}{10k} * 100 \\ = -10.72\%$$

قسمت دوم:

$$V_{sample@ 25C}: \frac{9.3k}{100k + 9.3k} * 100 = 8.5v$$

$$V_{sample@ 100C}: \frac{9.3k(1 + (-800 * 10^{-6} * 75))}{100k(1 + \beta * 75) + 9.3k(1 + (-800 * 10^{-6} * 75))} * 100 \\ = \frac{874.2}{(100 + 7500\beta) + 8.742} = A \rightarrow$$

باید داشته باشیم:

$$\left| \frac{A - 8.5}{8.5} \right| < 0.0001 \rightarrow -799.7ppm < \beta < -772.2ppm$$

سوال ۴

قسمت اول:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

از آنجا که  $L, A$  برای هر دو مقاومت یکسان است مقاومتی بیشتر است که  $\rho$  بیشتری داشته باشد که  $\rho$  مس بزرگتر از  $\rho$  نقره است پس مقاومت سیم مسی بزرگتر از سیم نقره ای است.

قسمت دوم:

$$1.59 * \frac{L}{A} * (1 + (5 * 10^{-3} \Delta\theta)) = 1.68 * \frac{L}{A} * (1 + (4 * 10^{-3} \Delta\theta)) \rightarrow \Delta\theta = 73.17 \rightarrow \theta = 98.17$$

سوال ۵

سیلیسیم:

$$R = R_0 e^{\alpha \Delta\theta}, \alpha = -0.07, \Delta\theta = -20C \rightarrow R = 40.55k\Omega, \Delta\theta = 80C \rightarrow R = 3.69\Omega$$

ژرمانیم:

$$R = R_0 e^{\alpha \Delta\theta}, \alpha = -0.05, \Delta\theta = -20C \rightarrow R = 27.18k\Omega, \Delta\theta = 80C \rightarrow R = 18.31\Omega$$

سوال ۶:

انحراف معیار:  $۲,۴۷ \Omega$

مقدار میانگین:  $۹۹,۷۷\Omega$

سوال ۷:

الف) خطی و متغیر با زمان

ب) خطی و متغیر با زمان

پ) غیر خطی و مستقل از زمان

ت) خطی و متغیر با زمان

سوال ۸

الف) علی

ب) غیر علی

پ) غیر علی

ت) غیر علی

سوال ۹

اتصال سری:

$$\frac{9.5F * 19.8F}{9.5F + 19.8F} < Ceq < \frac{10.5F * 24.2F}{10.5F + 24.2F} \rightarrow 6.41F < Ceq < 7.32F$$

$$CPN = \frac{10F * 22F}{10F + 22F} = 6.875F \rightarrow Error = \frac{7.32F - 6.875F}{6.875F} * 100 = 6.76\%$$

اتصال موازی:

$$9.5F + 19.8F < Ceq < 10.5F + 24.2F \rightarrow 29.3F < Ceq < 34.7F$$

$$CPN = 10F + 22F = 32F \rightarrow Error = \frac{34.7F - 32F}{32F} * 100 = 8.43\%$$

سوال ۱۰

الف)

$$P = \frac{(20k)^2}{10^{12}} = 4 * 10^{-4}W$$

ب)

$$P = \frac{(20k)^2}{10^8} = 4W$$

توان تلفاتی در هوا بسیار بیشتر از توان تلف شده در تفلون هست. علاوه بر این ماده ای که به عنوان عایق انتخاب میکنیم باید انعطاف پذیر باشد که تفلون اصلا انعطاف پذیر نیست به علاوه تفلون ضریب انتقال حرارت بسیار کمی دارد، این توان تلفاتی به ظاهر ناچیز در آن محبوس شده و دمای آنرا بالا می برد . در حالیکه در هوا با وجود توان تلفاتی بیشتر چون امکان همرفت طبیعی وجود دارد این حرارت ایجاد شده به محیط اطراف انتقال داده می شود.

سوال ۱۱

با یک موتور الکتریکی کار میکند: قدرت

سنسور فشار به سیگنال الکتریکی تبدیل میکند: الکترونیک

برد پردازشگر این سیگنال را به ولتاژ قابل فهم توسط کامپیوتر: الکترونیک و دیجیتال

کمک ارتباط بی سیم با مدولاسیون FM: مخابرات

سیگنال عصبی دست او توسط یک مدار الکترونیکی حس میشود: مهندسی پزشکی

نوسینده: مرتضی فیاضی.

لطفا در صورت داشتن سوال تنها به آدرس [mortezafayazi73@gmail.com](mailto:mortezafayazi73@gmail.com) ایمیل بزنید.

با تشکر.