

تکلیف درس اندازه گیری الکتریکی

آخرین مهلت تحویل تکالیف : قبل از جلسه امتحان پایان ترم (ارزش هر عنوان تکلیف ۱/۵ نمره از نمره نهایی است)

سؤال اختصاص داده شده به هر دانشجو مطابق جدول زیر است :

تکلیف					تکلیف					تکلیف					تکلیف									
۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱					
6	5	3	4	4	3	6	1	1	1	4	6	1	3	3	1	5	6	1	1	6	5	3	4	4
6	1	2	5	5	6	6	3	2	2	1	4	6	3	3	2	4	2	6	6	6	1	2	5	5
1	6	5	6	6	1	4	3	1	1	4	2	5	2	2	5	6	3	4	4	1	6	5	6	6
3	1	6	4	4	2	4	5	4	4	3	2	4	5	5	4	5	4	4	4	3	1	6	4	4
5	3	1	5	5	1	4	6	5	5	2	3	5	3	3	6	2	2	6	6	5	3	1	5	5
4	2	6	3	3	4	3	2	6	6	2	6	1	2	2	3	2	3	5	5	4	2	6	3	3
4	1	3	1	1	5	3	2	3	3	5	4	4	3	3	6	3	6	1	1	4	1	3	1	1
1	6	1	5	5	2	4	5	6	6	5	3	5	4	4	6	2	1	3	3	1	6	1	5	5
3	5	5	1	1	1	5	4	3	3	4	6	2	1	1	6	5	4	4	4	3	5	5	1	1
2	6	6	2	2	5	2	3	1	1	4	2	6	5	5	4	3	1	2	2	2	6	6	2	2
2	5	4	6	6	2	1	5	2	2	3	4	2	6	6	5	1	4	2	2	2	5	4	6	6

توضیح : هر دانشجو گزارش هر تکلیف را به روایت خودش باید آماده نماید. شباهت متن گزارشها زمینه فرضیه

کپی شدن تکلیف را ایجاد می نماید. دانشجویان باید بتوانند مطابق متن ارائه شده نحوه حل مسئله را

بطور شفاهی توضیح دهند.

تکلیف ۱ :

می دانیم بر سیم حامل جریان در معرض شار مغناطیسی نیرو وارد می شود. در نظر بگیرید که یک مدار (مسیر رفت و برگشت جریان) در اختیار داریم که در دو مسیر رفت و برگشت مستقیم موازی از دو هادی با استقامت مکانیکی کافی و با طول مشخص تشکیل شده است. هدف : طرح روند آزمایشی است که بتوان با استفاده از ابزار(های) اندازه گیری نیرو، طول، ... با دقتهای مشخص، میزان جریان درون هادی را با دقت مناسب تعیین کرد. مجموعه آزمایش را رسم نمایید. محاسبات لازم برای تعیین دقت جریان درون هادی (مدار) ارائه شود. اگر قرار باشد از این ابزار برای کالیبره کردن یک مولتی متر متعارف (مولتی مترهای دیجیتال ارزاقیمت موجود در بازار) استفاده کنیم روند عملیات را توضیح دهید.

تکلیف ۲ :

فرآیند اندازه گیری ظرفیت خودالقاء (سلف) در محدوده $1\mu\text{H}$ تا 10mH را بر اساس پیش فرضهای زیر طراحی نمایید. سلف را ترکیبی از سلف، مقاومت (کوچک) سری و خازن (کوچک) موازی در نظر بگیرید. در مورد میزان دقت، صحت و تفکیک پذیری فرآیند اندازه گیری بحث کنید. درجه بندی (scale) پیشنهادی خود را رسم نمایید (با توجه به پارامتر نهایی در اندازه گیری). طراحی را در محیط پروتئوس شبیه سازی نموده و از تطابق منطقی نتایج طراحی با شبیه سازی مطمئن شوید.

- ۱- اعمال سیگنال مربعی به مدار شامل سلف متغیر و مقاومت ثابت و اندازه گیری بر اساس تغییر فرکانس و رسیدن به دامنه مشخص
- ۲- مدار شامل سلف متغیر و خازن ثابت و استفاده از تغییرات فاز سیگنال در فرکانس مشخص با ورودی سینوسی
- ۳- مدار شامل سلف متغیر و خازن ثابت و استفاده از تغییرات دامنه سیگنال در فرکانس مشخص با ورودی سینوسی

۴- اعمال سیگنال مربعی به مدار شامل سلف متغیر، مقاومت متغیر و فرکانس ثابت و اندازه‌گیری بر اساس تغییر مقاومت و رسیدن به دامنه

مشخص

۵- مدار شامل سلف متغیر و خازن متغیر و رسیدن به رزونانس در فرکانس مشخص با ورودی سینوسی

۶- مدار شامل سلف متغیر و خازن ثابت و رسیدن به رزونانس با تغییر فرکانس ورودی سینوسی

تکلیف ۳ :

در هر یک از موضوعهای زیر فرآیند اندازه‌گیری را بگونه‌ای مشخص نمایید که بتوان بکمک ابزار اولیه اندازه‌گیری معرفی شده در درس، مقدار کمیت هدف را بدست آورد. در مورد جزئیات فرآیند و ویژگیهای آن (دقت، صحت، تفکیک‌پذیری، درجه‌بندی) توضیح دهید. در صورت نیاز می‌توان فرآیند را در چند (حداکثر ۴) محدوده مورد نظر برگزار نمایید که مثلاً در هر محدوده یک المان (مثلاً مقاومت) توسط یک سلکتور در مقدار مناسب قرار داده می‌شود. طراحی را در محیط پروتئوس شبیه‌سازی نموده و از تطابق منطقی نتایج طراحی با شبیه‌سازی مطمئن شوید.

۱- **voltage crest factor** (با فرض ادامه داشتن در طول فرآیند اندازه‌گیری)

۲- ریپل ولتاژ DC (بر حسب RMS یا $V_{peak-to-peak}$)

۳- مقدار ماکزیمم و مقدار مینیمم (**peak** مثبت و منفی)

۴- (اندازه) امپدانس

۵- بهره جریان ترانزیستور BJT (β)

۶- نسبت دور ترانسفورمر

تکلیف ۴ :

در هر یک از موضوعهای زیر فرآیند و ابزار اندازه‌گیری را از مراجع مناسب استخراج و مطالعه نموده و نتیجه را به صورت گزارش ارائه نمایید. در مورد جزئیات فرآیند و ویژگیهای آن (دقت، صحت، تفکیک‌پذیری، درجه‌بندی، حساسیتها) به صورت کمی توضیح دهید. به مراجع بطور مناسب استناد گردد.

۱- ضریب قدرت (**Power Factor = $\cos \phi$**)

۲- ظرفیت خازن

۳- فرکانس (برق - قدرت)

۴- توان در فرکانس بالا : مثلاً UHF

۵- میزان اعوجاج : THD

۶- شدت میدان مغناطیسی

تکلیف ۵ :

در این بخش هدف بدست آوردن رفتار (مشخصه استاتیک) ولتاژ-جریان یک عنصر غیر خطی است. فرآیند و نحوه استفاده از ابزار اندازه‌گیری را تعیین کنید تا در دو حالت : ۱- اندازه‌گیری در نقاط از پیش تعیین شده و رسم نمودار، ۲- اندازه‌گیری بکمک تغییر نسبتاً کند ورودی و رسم مشخصه بر روی ابزار نمایش (مثلاً اسیلوسکوپ)، انجام شود. در مورد جزئیات فرآیند و ویژگیهای آن به صورت کمی توضیح دهید.

۱- ترانزیستور BJT ، در ترکیب امیتر-مشترک : I_C-V_{CE}

۲- ترانزیستور FET : I_D-V_{DS}

۳- دیود زنر

۴- وریستور

۵- دیاک

۶- SCR