

دانشگاه صنعتی شاهرود

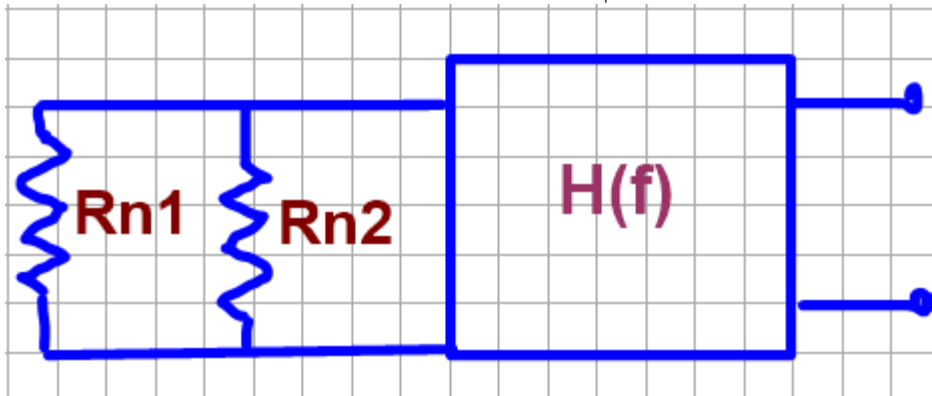
دانشکده برق

آزمون مجازی- درون ترمی اصول سیستم‌های مخابراتی، اردیبهشت ۱۴۰۱

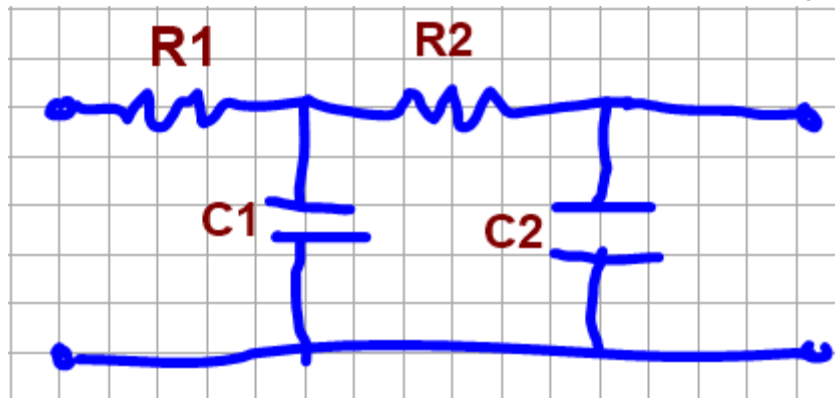
گروه دوم

- ۱- مدت آزمون ۹۰ دقیقه است.
- ۲- پاسخها کاملا واضح و خوانا باشند.
- ۳- آزمون متن باز است.
- ۴- هر ابهامی بود خودتان فرض مناسبی را در نظر گرفته و مساله را حل کنید. لذا در طول آزمون سوال نفرمایید.
- ۵- **تا قبل از اتمام مهلت آزمون** تمام عکسها از پاسخنامه خود را باید (فقط به خصوصی بنده) ارسال کرده باشید؛ حالا تمام عکسها را داخل یک فایل pdf قرار داده و آن را به خصوصی بنده ارسال کنید. این فایل pdf اشکالی ندارد که بعد از اتمام مهلت آزمون ارسال شود اما در اولین فرصت ممکن ارسال شود.
- ۶- کیفیت فایل pdf حتما باید مناسب و جهت متن آن از بالا به پایین باشد تا بررسی آن راحت باشد.
- ۷- ترجیحا تصویر کارت دانشجویی (وگرنه تصویر کارت ملی) خودتان روی پاسخنامه باشد البته مراقب باشید که کارت دانشجویی روی پاسخ را نگرفته باشد.
- ۸- **پاسخهای مشابه مشمول کسر یا حذف نمره می شوند.**

۱- توان متوسط نویز ولتاژی را در خروجی سیستم زیر به دست آورید.



که در آن سیستم $H(f)$ شامل مدار زیر است:



دو مقاومت $Rn1$ و $Rn2$ نویزی و سایر مقاومتها بدون نویز فرض می شوند.
مقادیر تمام مقاومتها (نویزی و غیرنویزی) برابر ۱۰ کیلو اهم و مقادیر تمام خازنها ۱۰ نانوفاراد در نظر گرفته شود.
برای سایر پارامترها (در صورت وجود و نیاز) مقدار معقول و مناسبی در نظر بگیرید.

۲- برای یک سیگنال انرژی دلخواه $v(t)$:

الف) مفهوم و تفسیر شهودی تابع خودهمبستگی این سیگنال چیست؟

ب) برای محاسبه‌ی تابع خودهمبستگی یک سیگنال چه روابطی می‌شناسید؟

ج) قسمت‌های الف) و ب) را برای تابع چگالی طیفی سیگنال $v(t)$ انجام دهید.

د) چرا برای تحلیل سیگنال‌های تصادفی، به جای تبدیل فوریه بهتر است از ابزارهای خودهمبستگی و چگالی طیفی استفاده کنیم؟ (با ذکر مثال)

ه) تابع چگالی طیفی، خودهمبستگی و انرژی سیگنال $x(t) = 8\text{sinc}500t$ را بیابید.

و) عدد نویز یک کابل با میزان تضعیف ۴۰ dB را محاسبه کنید.

۳- یک سیستم کابل- تقویت‌کننده به طول ۸۰۰ کیلومتر متشکل از m تکه کابل یکسان و با طول مساوی و نیز متشکل از m تقویت‌کننده‌ی یکسان است. مقدار پارامتر آلفای (α) کابل برابر 0.2 dB/Km است. مقدار m و نیز گین تقویت‌کننده را طوری محاسبه کنید که $P_{\text{out}} = P_{\text{in}} = 1 \text{ Watt}$ بوده و توان ورودی به هر تقویت‌کننده حداقل برابر ۱۰۰ میکرووات باشد.