



- لطفا تمرین را تا تاریخ ۲ آبان ساعت ۲۳:۵۵ در سایت درس آپلود نمایید لازم به ذکر است بعد از این زمان محل آپلود بسته شده و تمرین ها با تاخیر تحویل گرفته نمی شود.

- جواب را در قالب فایل پی دی اف که اسم آن نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی شما بوده در سایت درس آپلود نمایید.

- در صورت مشاهده تمرین های یکسان نمره منفی لحاظ می گردد.

- دانشجویانی که آخرین رقم شماره دانشجویی آن ها زوج بوده به سوالات زوج و افرادی که آخرین رقم شماره دانشجویی آن ها فرد بوده به سوالات فرد پاسخ دهند.

- توصیه می شود برای تمرین بیشتر دانشجویان همه سوالات را حل نمایند ولی فقط سوالاتی که مربوط به آنهاست را در سایت درس آپلود نمایند.

- سوالاتی که با علامت * مشخص شده اند امتیازی بوده و حل آن ها اجباری نمی باشد. لازم به ذکر است سوالات امتیازی نمره شما را از ۱۰۰ فراتر نمی برد و صرفا برای جبران کاستی نمره شما در سوالات دیگر می باشد.

۱. اگر یک منبع ولتاژ $v(t) = 15\cos(\omega t + 30^\circ)$ به امپدانس $4\angle 60^\circ$ اهم متصل شده باشد و فرکانس این سیستم ۵۰ هرتز باشد:

الف: عبارات جریان و توان لحظه ای تحویلی از سمت منبع را تعیین کنید.

ب: نمودارهای جریان، ولتاژ منبع و توان لحظه ای را برای یک دوره زمانی رسم نمایید.

ج: مقدار متوسط توان لحظه ای را حساب کنید.

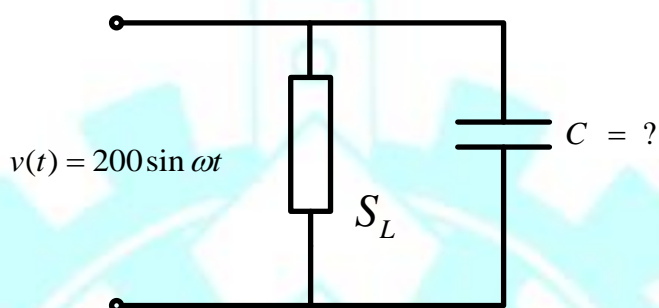
۲. اگر یک منبع جریان $i(t) = 15\cos(\omega t + 30^\circ)$ به امپدانس $4\angle 60^\circ$ اهم متصل شده باشد و فرکانس این سیستم ۵۰ هرتز باشد:

الف: عبارات ولتاژ و توان لحظه ای تحویلی از سمت منبع را تعیین کنید.

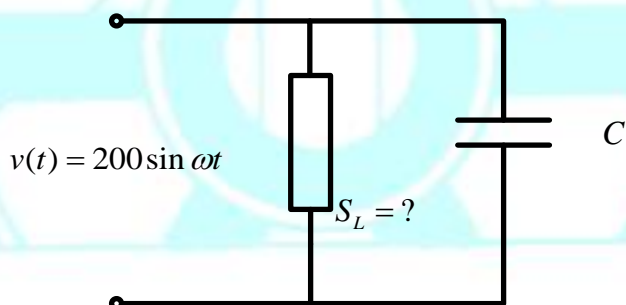
ب: نمودارهای جریان، ولتاژ منبع و توان لحظه‌ای را برای یک دوره زمانی رسم نمایید.

ج: مقدار متوسط توان لحظه‌ای را حساب کنید.

۳: یک منبع ولتاژ ایده‌آل با فرکانس ۶۰ هرتز، بار $S_L = 600 + j1000 \text{ VA}$ را تغذیه می‌کند. مقدار خازن اصلاح ضریب توان دو سر بار را به گونه‌ای حساب کنید که ضریب قدرت بار به 0.8 پس فاز بهبود یابد.



۴: یک منبع ولتاژ ایده‌آل با فرکانس ۶۰ هرتز، به خازن $S_c = -400 \text{ VAR}$ متصل می‌باشد. اگر ضریب توان برابر 0.8 پس فاز باشد مقدار بار را بیابید. آیا بار یافت شده یکتا می‌باشد؟



۵: در یک سیستم سه فاز، بار سه فاز مقاومتی-سلفی با توان 60 kW و 600 kVAR ، بار سه فاز مقاومتی-خازنی با توان 30 kW و ضریب توان 0.8 و بار سه فاز مقاومتی 150 اهمی با اتصال مثلث توسط یک منبع ولتاژ متعادل 8 کیلوولتی تغذیه می‌شوند.

الف: توان ظاهری کل بار، ضریب توان کل بار و جریان منبع را بدست آورید.

ب: توان تزریقی و ظرفیت بر فاز (برحسب میکروفاراد) بانک خازنی با اتصال ستاره برای اصلاح ضریب توان کل بار به 0.95 پس‌فاز را محاسبه کنید. آیا مساله پاسخ یکتا دارد؟ با دلیل بیان کنید که کدام پاسخ را انتخاب می‌کنید.

ج: اندازه جریان کشیده شده از منبع، پس از جبران توان راکتیو را محاسبه نمایید.

۶. در یک سیستم سه فاز، بار سه فاز مقاومتی-سلفی با توان $80kW$ و $700kVar$ ، بار سه فاز مقاومتی-خازنی با توان $25kW$ و ضریب توان 0.8 و بار سه فاز مقاومتی 100 اهمی با اتصال مثلث توسط یک منبع ولتاژ متعادل 10 کیلوولتی تغذیه می‌شوند.

الف: توان ظاهری کل بار، ضریب توان کل بار و جریان منبع را بدست آورید.

ب: توان تزریقی و ظرفیت بر فاز (برحسب میکروفاراد) بانک خازنی با اتصال ستاره برای اصلاح ضریب توان کل بار به 0.95 پسفاز را محاسبه کنید. آیا مساله پاسخ یکتا دارد؟ با دلیل بیان کنید که کدام پاسخ را انتخاب می‌کنید.

ج: اندازه جریان کشیده شده از منبع، پس از جبران توان راکتیو را محاسبه نمایید.

۷. انواع نیروگاه‌های انرژی الکتریکی را نام برده، پس از تعیین تجدیدپذیر یا تجدید ناپذیر بودن هر یک، نحوه تولید انرژی الکتریکی در هر یک را مختصراً شرح دهید.

۸. معمولاً در شبکه فشار ضعیف، برای خازنگذاری از اتصال مثلث استفاده می‌شود. اتصال مثلث برای خازن چه مزیتی نسبت به اتصال ستاره دارد؟ ادعای خود را اثبات نمایید. به نظر شما به چه دلیل در سطح ولتاژ بالاتر، از اتصال ستاره به جای اتصال مثلث برای خازن گذاری و جبران توان راکتیو استفاده می‌شود؟

۹. یک موتور سه فاز 15 اسب بخار، به صورت تمام بار (Full Load) کار می‌کند و دارای بازدهی 80% و ضریب قدرت 0.9 پس فاز می‌باشد. این موتور الکتریکی از طریق یک خط 400 ولتی تغذیه می‌شود.

الف: میزان توان اکتیو و راکتیو کشیده شده این موتور از منبع را محاسبه نمایید.

ب: اگر امپدانس هر فاز خط اتصال دهنده منبع ولتاژ به موتور برابر $0.3 + j1 \Omega / ph$ باشد، ولتاژ خط به خط منبع ولتاژ که 400 ولت را برای موتور تامین می‌کند و همچنین ضریب قدرت منبع را محاسبه کنید.

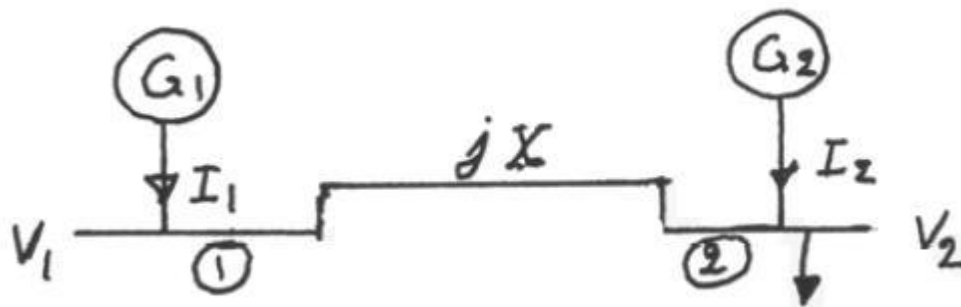
۱۰. در یک آپارتمان مسکونی، از موتوری با توان خروجی 9 کیلووات و ضریب قدرت 0.7 پس فاز و راندمان 90% برای حمل اتاقک آسانسور استفاده شده است. امپدانس کابل تغذیه کننده‌ی این موتور $0.2 + j0.6$ اهم و ولتاژ خط موتور 400 ولت می‌باشد. با فرض اینکه موتور به صورت بار سه فاز متعادل با اتصال ستاره مدل شود:

الف: امپدانس هر فاز موتور، جریان هر فاز، ولتاژ منبع و ضریب توان منبع را محاسبه کنید.

ب: توان تلف شده در خط را محاسبه کرده و بازده سیستم را بدست آورید.

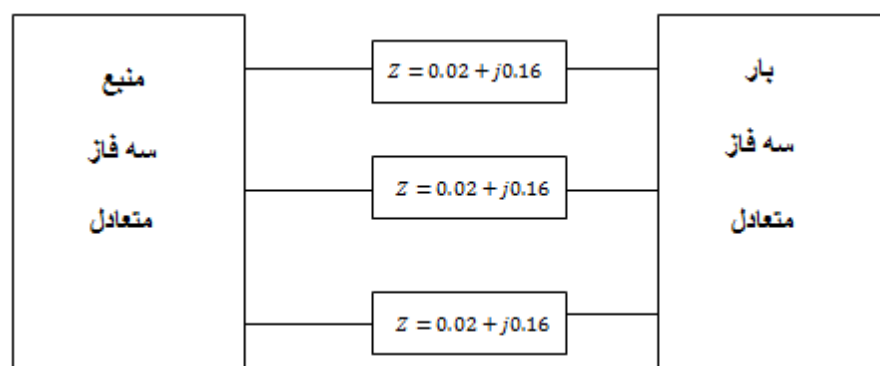
ج: توان اکتیو و راکتیو مصرفی موتور را تعیین کنید.

۱۱. در شبکه شکل زیر، در صورتی که ژنراتور G_1 را خارج نماییم، نسبت جریان تزریقی در باس دوم (I_2) به ولتاژ این باس (V_2) برابر $-1j\Omega^{-1}$ می گردد و در صورتی که ژنراتور G_2 را خارج نماییم نسبت جریان تزریقی در باس اول (I_1) به ولتاژ این باس (V_1) برابر $-\frac{2}{3}j\Omega^{-1}$ می گردد. لازم به ذکر است فقط در باس ۲ بار موجود است. مقدار راکتانس X نشان داده شده در شکل چقدر است؟

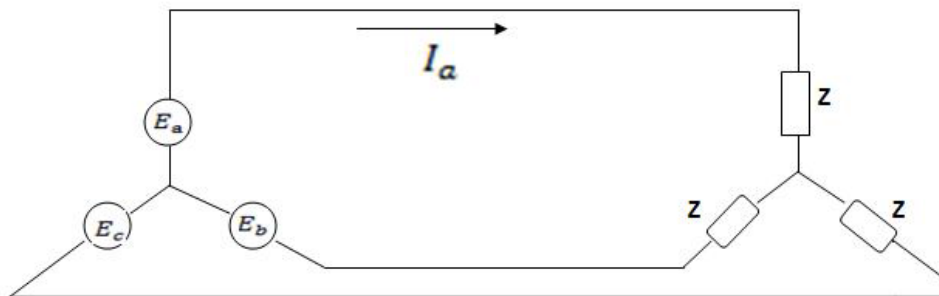


۱۲. خروجی یک منبع سه فاز متعادل با دنباله فازی مثبت نشان داده شده در شکل زیر برابر ۶۰ کیلو ولت آمپر با ضریب توان پس فاز ۰/۹۶ است. ولتاژ خط در سرهای منبع ۶۸۰ ولت است. امپدانس خطوط (Z) بر حسب اهم است.

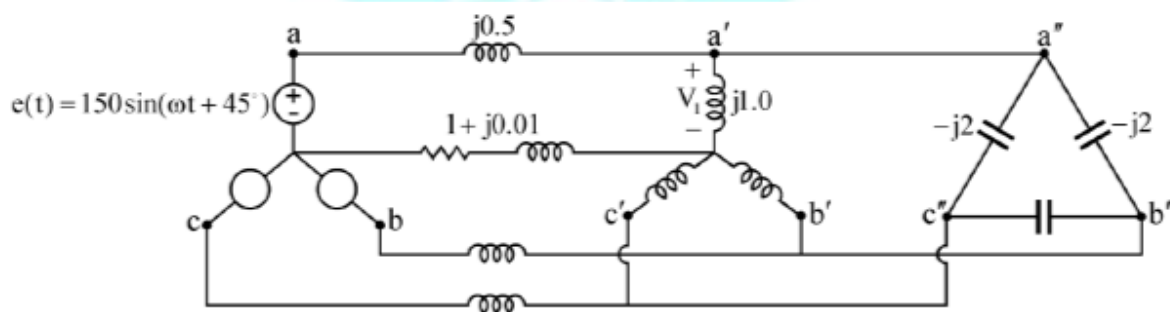
الف) ولتاژ خط در سرهای بار را بدست آورید.
ب) توان مختلط کل را در سرهای بار بیابید.



۱۳. * در مدار سه فاز زیر فرض کنید: $E_a = \sqrt{2}\angle 45^\circ$, $E_b = 1\angle -90^\circ$, $E_c = 1\angle -10^\circ$, $I_a = 1\angle -10^\circ$ باشد. توان مختلط بار سه فاز را به دست آورید.



۱۴. در مدار زیر، $v_1(t)$ را بدست آورید.



۱۵. یک ماشین الکتریکی از طریق یک خط با امپدانس $R+ jX$ به منبع ولتاژ متصل است. این ماشین دارای دو حالت کار است. در حالت اول 1000 kVA را در ضریب توان 0.8 پس فاز و در حالت دوم 800 kVA را در ضریب توان 0.6 پس فاز مصرف می نماید. چنانچه بخواهیم با قرار دادن یک خازن در محل مصرف، مجموع تلفات حقیقی خط انتقال را در دو حالت کار حداقل کنیم، این خازن باید چند VAR تولید کند؟ لازم به ذکر است در دو حالت کاری ولتاژ ترمینال ماشین ثابت می باشد.

۱۶. یک ماشین الکتریکی از طریق یک خط با امپدانس $R+ jX$ به منبع ولتاژ متصل است. این ماشین دارای دو حالت کار است. در حالت اول 2500 kVA را در ضریب توان 0.9 پس فاز و در حالت دوم 1500 kVA را در ضریب توان 0.8 پس فاز مصرف می نماید. چنانچه بخواهیم با قرار دادن یک خازن در محل مصرف، مجموع تلفات حقیقی خط انتقال را در دو حالت کار حداقل کنیم، این خازن باید چند VAR تولید کند؟ لازم به ذکر است در دو حالت کاری ولتاژ ترمینال ماشین ثابت می باشد.