به نام خدا

دانشگاه شهید چمران اهواز
Shahid Chamran University of Ahvaz

آزمون پایانی | تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱ | مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی: | شماره دانشجویی:

---

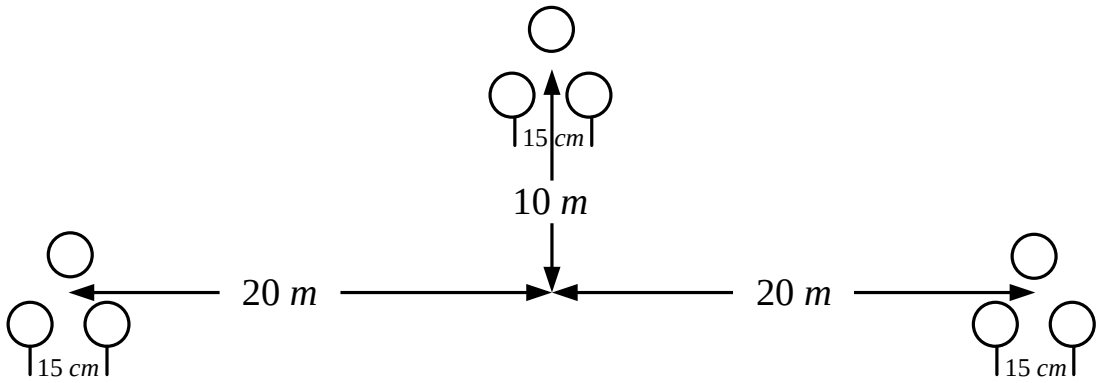
۱. به پرسش‌های زیر به صورت **مختصر** پاسخ دهید:

الف) دلیل نصب راکتور (سلف) موازی در خطوط انتقال را به صورت مختصر توضیح دهید.

ب) کمیت‌های معلوم و مجهول در باس Slack کدامند؟ کمیت‌های مجهول این باس چگونه محاسبه می‌شوند؟

پ) چرا در ابتدای هر فیدر توزیع یک کلید قدرت (Circuit Breaker) قرار می‌گیرد و تمامی فیدرها تنها توسط یک کلید بالادست حفاظت نمی‌شوند؟

۲. شکل زیر آرایش یک خط انتقال هوایی سه‌فاز جابجا شده (Transposed) با ولتاژ 230 kV و فرکانس 60 Hz را نشان می‌دهد. هادی‌ها ACSR هستند، قطر خارجی هر هادی $2.8432\ cm$ و GMR آن برابر $1.0368\ cm$ است. اگر طول خط انتقال $200\ km$ باشد، راکتانس سلفی کل هر فاز خط انتقال را محاسبه کنید.

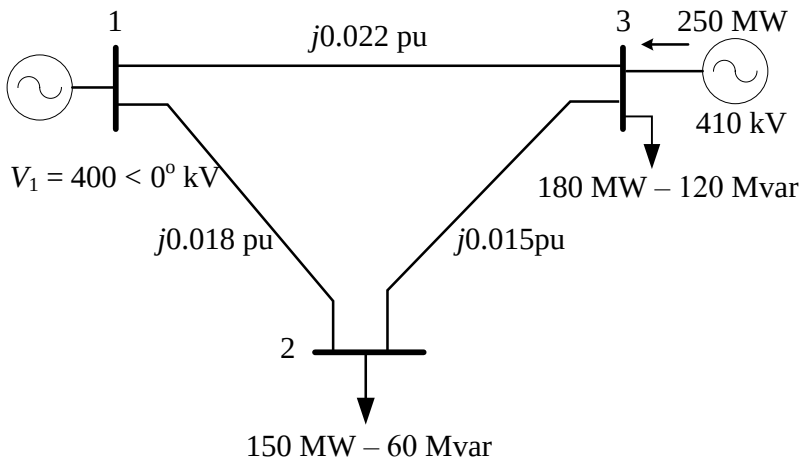


۳. در یک خط انتقال سه‌فاز 50 Hz به طول 200 km، پارامترهای ABCD خط انتقال به صورت زیر هستند:

$$A = D = 0.97\angle 0.3^{\circ}\ \text{pu},\ B = 77\angle 85^{\circ}\ \Omega,\ C = 0.001\angle 90.1^{\circ}\ \text{S}$$

با فرض اینکه ولتاژ انتهای خط 227 kV باشد و باری با توان 200 MVA و ضریب توان 0.95 پس‌فاز به انتهای خط متصل باشد، درصد تنظیم ولتاژ خط (Voltage Regulation) را محاسبه کنید.

۴. در شکل صفحه بعد، باس شماره ۱ به عنوان Slack Bus در نظر گرفته شده است؛ مقادیر امپدانس‌های سری خطوط به صورت پریونیت و با در نظر گرفتن ولتاژ پایه (Base) برابر 400 kV و توان پایه 120 MVA در شکل مشخص شده‌اند. سوسپتانس موازی کل هر خط برابر 0.6 pu است. برای خطوط از مدار معادل π استفاده شده است (نصف سوسپتانس در ابتدای خط و نصف آن در انتهای خط مدل می‌شود). با استفاده از روش Gauss-Seidel، فازور ولتاژ باس شماره ۲ را پس از یک تکرار بر حسب پریونیت محاسبه کنید؛ مقدار اولیه فازور ولتاژ باس شماره ۲ را برابر $1.0\angle 0^{\circ}$ pu و مقدار اولیه زاویه باس ۳ را برابر صفر در نظر بگیرید (یک مرتبه محاسبه ولتاژ باس شماره ۲ کافی است و نیازی به انجام دو مرتبه محاسبه در هر تکرار نیست).



۵. منحنی های هزینه دو ژنراتور به صورت زیر هستند:

$$C_1(P_1) = 800 + 22\,P_1 + 0.04\,(P_1)^2$$
$$C_2(P_2) = 500 + 24\,P_2 + 0.03\,(P_2)^2$$

با فرض ناچیز بون تلفات، توانهای تولیدی بهینه دو ژنراتور (Economic Dispatch) را جهت تامین بار 500 MW و هزینه حاشیه‌ای تولید این میزان بار (Incremental Operating Cost) را محاسبه نمایید.

موفق باشید،

فرزین