

تمرینات فصل چهارم

تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱

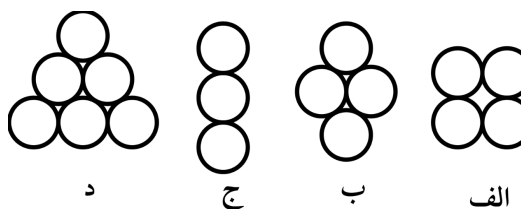
به نام خدا

تاریخ تحویل: ۱۳۹۵/۰۲/۰۵

سوال ۱: طول یک هادی استوانه‌ای توپر ۲۵ کیلومتر و سطح مقطع آن ۳۳۶۴۰۰ cmil است. مقاومت هادی را در $20^{\circ}C$ (الف) و $50^{\circ}C$ (ب) بدست آورید. مقاومت ویژه آلومینیوم در $20^{\circ}C$ برابر $m - \Omega \cdot 10^{-8} \times 2/8$ می‌باشد.

سوال ۲: یک خط انتقال یک فاز با طول ۳۵ کیلومتر شامل دو هادی گرد و توپر است. قطر هر یک از هادی‌ها ۰/۹ سانتی‌متر و فاصله بین آن‌ها ۲/۵ متر می‌باشد. قطر معادل یک هادی فرضی تو خالی با دیواره‌های نازک را چنان بدست آورید که اندوکتانس معادل آن همان اندوکتانس خط اصلی باشد. اندوکتانس هر هادی را نیز بدست آورید.

سوال ۳: GMR هر یک از هادی‌های غیرعادی زیر را برحسب شعاع r هر یک از رشته‌ها بیابید.



شکل ۱: هادی‌های بانندل شده

سوال ۴: یک خط فشارقوی هوایی تکفاز ۶۰ هرتز به صورت افقی قرار دارد. فاصله بین مرکز هادی‌ها ۲/۵ متر است. یک خط تلفن نیز به طور متقارن به فاصله ۱/۸ متر زیر خط فشارقوی قرار دارد. فاصله بین مراکز هادی‌ها یک متر است. هادی‌های فشارقوی را a و b و هادی‌های خط تلفن را c و d می‌نامیم.

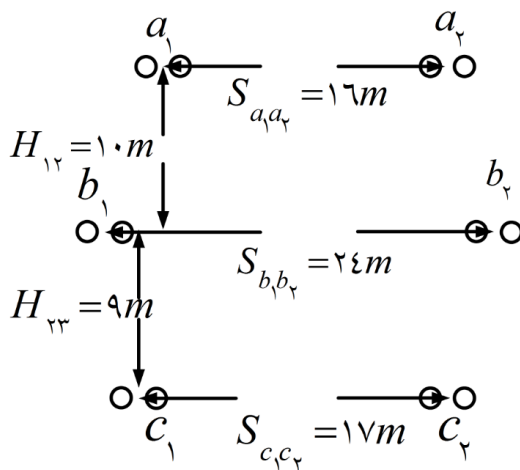
(الف) نشان دهید که القاکنایی متقابل بر واحد طول بین مدار a-b و c-d عبارتست از:

$$4 \times 10^{-7} \ln \sqrt{\frac{D_{ad} D_{bc}}{D_{ac} D_{bd}}} \frac{H}{m}$$

(ب) القاکنایی متقابل بین خط فشارقوی و خط تلفن را برحسب هانری بر کیلومتر بیابید.

(ج) اگر جریان فشارقوی ۱۵۰ آمپر باشد، ولتاژ ۶۰ هرتز القا شده در هر کیلومتر خط تلفن چقدر است؟

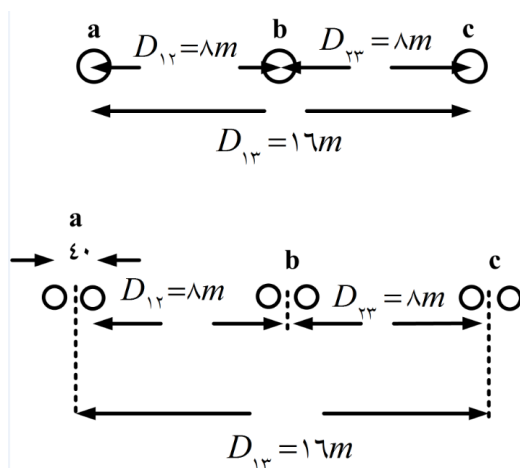
سوال ۵: یک خط سه‌فاز دومداره جا به جا شده شامل دو هادی ACSR از نوع kiwi با اندازه ۲۱۶۷۰۰۰۰ cmil در هر فاز است. آرایش هادی‌ها عمودی بوده و در شکل ۲ نشان داده شده است. قطر هادی‌ها ۴/۴۰۶۹ سانتی‌متر و GMR آن‌ها ۱/۷۳۷۴ سانتی‌متر است. فاصله‌گذاری هادی‌ها در یک گروه ۴۵ سانتی‌متر است. نحوه قرار گرفتن فازهای مدار به صورت $a_1 b_1 c_1 - c_2 b_2 a_2$ است. اندوکتانس و ظرفیت خازنی هر فاز در هر کیلومتر خط را محاسبه کنید. این مقادیر را وقتی نحوه قرار گرفتن فازهای مدار به صورت $a_1 b_1 c_1 - a_2 b_2 c_2$ باشد، بدست آورید.



شکل ۲: آرایش هادی‌های سوال ۵

سوال ۶: یک خط سه فاز جا به جا شده دارای یک هادی ACSR از نوع Lapwing با اندازه ۱۵۹۰۰۰ emil در هر فاز است. آرایش هادی‌های به صورت افقی با فاصله ۸ متر مطابق شکل ۳ می‌باشد. GMR هر هادی ۱/۵۱۵ سانتی‌متر است.
(الف) اندوکتانس هر فاز در هر کیلومتر خط را بیابید.

(ب) این خط باید با یک هادی گروهی که دارای دو هادی در هر گروه است، جایگزین گردد. فاصله بین مرکز هادی‌ها که از مرکز گروه‌ها اندازه‌گیری شده است، ۸ متر است. آرایش هادی‌ها هم در شکل ۳ نشان داده شده است. فاصله بین هادی‌ها در هر گروه ۴۰ سانتی‌متر است. اگر اندوکتانس هر فاز خط ۷۷ درصد اندوکتانس قسمت (الف) باشد، GMR هر یک از هادی‌های جدید در هر گروه چقدر است؟



شکل ۳: آرایش هادی‌های سوال ۶