

فصل ۳۹ - مدارهای جریان متناوب

واکنایی القایی: $L\omega$ و واکنایی خازنی: $C\omega$

مسئله‌ها:

۳. (الف) در چه بسامد زاویه‌ای یک القاگر 23mH و یک خازن $4\text{ }\mu\text{F}$ واکنایی یکسانی خواهند داشت؟ (ب) این واکنایی چقدر است؟ (ج) نشان دهید که این بسامد برابر است با بسامد طبیعی نوسانهای آزاد LC .

۱۴. پیچهای با القایدگی 3mH و مقاومت مجهول را همراه با یک خازن 937nF به صورت سری به نوسانکننده‌ای با بسامد 941Hz متصل کرده‌ایم. زاویه فاز ϕ بین نیروی الکتریکی اعمال شده و جریان 75° است. مقاومت پیچه را مشخص کنید.

۱۷. برای یک مدار RLC بیشینه نیروی محرکه الکتریکی مولد 125V و بیشینه جریان 3.2A است. اگر جریان به اندازه 3° از نیروی

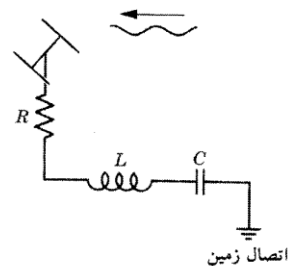
محرکه الکتریکی مولد جلوتر باشد، (الف) امپدانس و (ب) مقاومت مدار چقدر است؟ (ج) آیا این مدار اساساً خازنی یا القایی است؟

۲۴. نشان دهید که میانگین توان تحویلی به یک مدار RLC را می‌توان به صورت زیر نیز نوشت

$$\bar{P} = \mathcal{E}_{\text{rms}}^2 R / Z^2$$

نشان دهید که این رابطه برای یک مدار صرفاً مقاومتی، یک مدار RLC در حالت تشدید، یک مدار خازنی محض و یک مدار القایی محض جوابی منطقی می‌دهد.

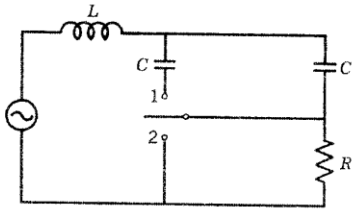
۳۰. مدار آنتن FM را در شکل ۱۱ با $L = 8.22\text{ }\mu\text{H}$ ، $C = 27\text{ pF}$ و $R = 747\text{ }\Omega$ در نظر بگیرید. سیگنال رادیویی یک نیروی محرکه الکتریکی متناوب در آنتن القا می‌کند که برای آن $\mathcal{E}_{\text{rms}} = 9.13\text{ }\mu\text{V}$ مقادیر زیر را تعیین کنید (الف) بسامد موجهای فرودی را که آنتن با آن "تنظیم" است. (ب) جریان rms در آنتن و (ج) اختلاف پتانسیل rms دوسر خازن.



شکل ۱۱. مسئله ۳۰.

۳۲. در یک مدار RLC ، مانند مدار شکل ۲، فرض کنید $R = 50\text{ }\Omega$ ، $L = 60\text{ mH}$ ، $\nu = 60\text{ Hz}$ و $\mathcal{E}_m = 30\text{ V}$. برای چه مقداری از ظرفیت، میانگین توان تلف شده در مقاومت (الف) بیشینه و (ب) کمینه خواهد شد؟ (ج) این توانهای بیشینه و کمینه کدام‌اند؟ (د) زوایای فاز متناظر با آنها چیست؟ (ه) ضرایب توان متناظر با این حالتها چقدر است؟

۳۷. مولد AC شکل ۱۵ ولتاژ (بیشینه) 17V را با بسامد 60 Hz را تأمین می‌کند. هنگامی که کلید، مطابق نمودار، باز است جریان حاصل 20° از نیروی محرکه الکتریکی مولد جلوتر است. هنگامی که کلید در موقعیت ۱ قرار می‌گیرد جریان 10° از نیروی محرکه الکتریکی عقب می‌افتد. هنگامی که کلید در موقعیت ۲ قرار می‌گیرد بیشینه جریان 2.82A می‌شود. مقادیر R ، L و C را به دست آورید.



شکل ۱۵. مسئله ۳۷.

۳۸. مولدی اختلاف پتانسیل 150V را برای پیچه مدار اولیه تبدیلی با 65° دور تأمین می‌کند. اگر پیچه مدار ثانویه این مبدل دارای 78° دور باشد، ولتاژ ثانویه چقدر است؟

۳۹. مبدلی دارای 50° دور اولیه و 10° دور ثانویه است. (الف) اگر V_p برای مدار اولیه برابر 120V (rms) باشد، V_s مربوط به مدار ثانویه چقدر است، البته با فرض اینکه مدار باز باشد؟ (ب) اکنون اگر مدار ثانویه به یکبار مقاومتی $15\text{ }\Omega$ متصل شود، جریان در سیم‌پیچهای اولیه و ثانویه چقدر می‌شود؟