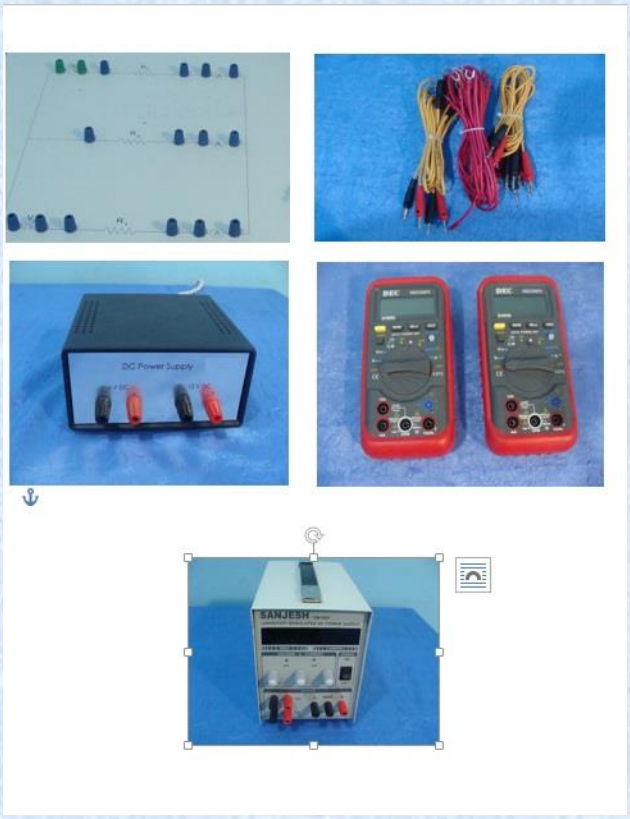


نام آزمایش و مدل دستگاه:

آزمایش بررسی تشدید در مدارهای RLC

مدل ss۹۹۱۵۹۶

RLC in Resonance Experiment

مشخصات فنی :

فانکشن ژنراتور، سیم پیچ (دور ۳۰۰) ، بلوکه مقاومت ، مولتی متر ، بلوکه خازن، پرابها ، بردR-L-C

راهنمای کاربری: هدف از این آزمایش تحقیق اندازه گیری ولتاژ و جریان در حالت تشدید میباشد.

تئوری آزمایش

سلف در جریان مستقیم ، فقط از خود مقاومت اهمی نشان می دهد به جـز در مواقع قطع ووصل که در این حالت اثر القایی از خود نشان می دهد . خازن در جریان مستقیم بـرای یـک لحظـه جریـان را نشـان داده و بجای اول خود برمی گردد و مانند کلید قطع عمل می نماید .

هرگاه جریان متغیر از یک سیم پیچ عبور کند یک نیروی محرکه بوجود می آید که با عامل بوجود آوردنده اش مخالفت می کند.

بنابراین :

$$V_L = L(\frac{di}{dt})$$

$$I = I_m \sin wt \rightarrow V_L = L\frac{d}{dt}(I_m \sin wt) = LI_m w\cos wt = LI_m w\sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

$$V_L = V_m \sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

ازمقایسه رابطه بدست آمده با رابطه جریان مشاهده می شود که ولتاژ از جریان به اندازه $\frac{\pi}{2}$ جلوتر است . در رابطه اخیر (Lw) را مقاومت القایی سیم پیچ می نامند .

$$x_L = Lw$$

هرگاه جریان متغیر از یک خازن عبور کند در اینصورت داریم :

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۰۵۱-۳۸۹۰۱۴۴۲ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :

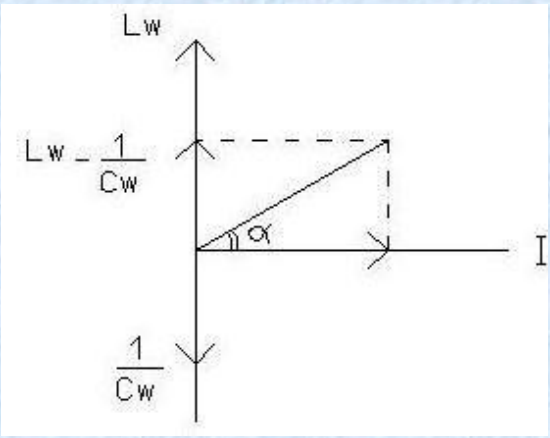
$$I = \frac{dq}{dt} \Rightarrow dq = Idt$$

$$\int dq = \int I_m \sin wtdt \Rightarrow q = -\frac{I_m}{w}\cos wt \Rightarrow v = \frac{I_m}{Cw}\sin(wt - \frac{\pi}{2})$$

اگر رابطه بدست آمده را با رابطه جریان مقایسه نمائیم مشاهده می شود که ولتاژ از جریان به اندازه $\frac{\pi}{2}$ عقب تر است در رابطه اخیر $(\frac{1}{cw})$ را مقاومت ظاهری خازن می نامند .

$$x_C = \frac{1}{cw}$$

اگر یک سیم پیچ با ضریب القایی L ، یک خازن با ظرفیت C و یک مقاومت در حالت سری به منبع ولتاژ متناوب وصل شوند ، اگر v_R با جریان هم فاز باشد v_L به اندازه $\frac{\pi}{2}$ جلوتر و v_C به اندازه $\frac{\pi}{2}$ عقب تر از جریان می باشد که در شکل زیر بصورت برداری نشان داده شده است .



شکل (۱)

زاویه اختلاف فاز در مدارRLC نسبت به جریان یا تقدم فاز دارد یا تأخیر فاز ، هرگاه $x_L > x_c$ باشد و اکنایی مداربیشتر القایی است در نتیجه جریان از ولتاژ عقب تر است واگر $x_C > x_L$ باشد ، واکنایی خازنی مدار بیشتر است و در نتیجه ولتاژاز جریان عقب تر است .

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۰۵۱-۳۸۹۰۱۴۴۲ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :

$$\tan\varphi = \frac{Lw - \frac{1}{cw}}{R} \Rightarrow \varphi = Arc\tan\frac{Lw - \frac{1}{cw}}{R}$$

تشدید در مدار سری RLC زمانی رخ می دهد که مقاومت القایی و خازنی مساوی یکدیگر باشند یعنی اگـر همـدیگر را خنثـی نماینـد در اینصورت گویند مدار در حال تشدید است .

$$Lw = \frac{1}{cw} \Rightarrow w = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

در هنگام تشدید :

I_r جریان در فرکانس تشدید است .

$$Z = \sqrt{R^2 - (Lw - \frac{1}{cw})^2} = R \Rightarrow I_r = \frac{v}{R}$$

$$P_r = RI_r^2 = \frac{v^2}{R}$$

$$P_1 = \frac{P_r}{2} = \frac{v^2}{2R} \Rightarrow VI_1\cos\varphi = \frac{v^2}{2R}$$

$$v\frac{v}{z}\cos\varphi = \frac{v^2}{2R} \Rightarrow Z = 2R\cos\varphi$$

z امپدانس در نقاط نیم قدرت پایین وبالا است .

با توجه به شکل (۱) $\Rightarrow \cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = R\sqrt{2}$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow Z_1 = Z_2 = R\sqrt{2}$$

$$-(Lw_1 - \frac{1}{cw_1}) = (Lw_2 - \frac{1}{cw_2})$$

$$L(w_2 + w_1) = \frac{1}{cw_1} + \frac{1}{cw_2} = \frac{w_2 + w_1}{cw_1w_2} \Rightarrow Lcw_1w_2 = 1$$

$$\frac{w_1w_2}{w_r^2} = 1 \Rightarrow w_r = \sqrt{w_1w_2}$$

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۰۵۱-۳۸۹۰۱۴۴۲ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :

ضریب چگونگی یا ضریب کیفیت نشان دهنده این است که هرچه پهنای منحنی تشدید بیشتر باشد ضریب کیفیت کمتر و هر چه پهنای منحنی تشدید کمتر باشد ، ضریب کیفیت بیشتر می باشد .

$$Q = \frac{Lw_r}{R}$$

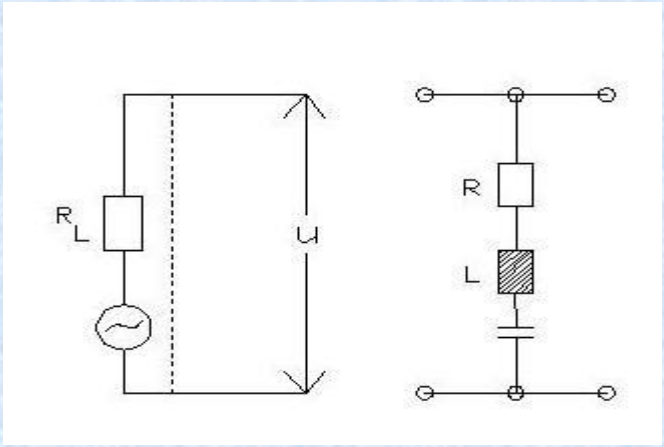
$$Z = \sqrt{R^2 + (Lw_1 - \frac{1}{cw_1})} \Rightarrow 2R^2 = R^2 + (Lw_1 - \frac{1}{Cw_1})^2$$

$$R = Lw_1 - \frac{1}{cw_1}$$

$$Q = \frac{Lw_r}{R} = \frac{Lw_r}{Lw_1 - \frac{1}{cw_1}} = \frac{Lw_r}{L(w_1 - \frac{1}{LCw_1})} = \frac{w_r}{w_1 - w_2} = \frac{f_r}{f_1 - f_2}$$

روش آزمایش :

در طول آزمایش ، تنظیم نباید تغییر داده شود ، نمودار مدار معادل ، در واقع ساده شده مدار تنظیم شده سری است که در شکل (۲) نشان داده شده است . R_ℓ مقاومت درونی Function را نشان می دهد .



شکل (۲)

مدار را مطابق شکل ببندید ، باتوجه به جدول شماره (۱) در فرکانس تشدید ، جریان را توسط مولتی متر اندازه گیری کنید سپس جریان در نقاط می نیمم قدرت بالا و پایین آنرا محاسبه کنید و فرکانس اسیلوسکوپ را

روی آن فرکانس قرار دهید و سپس اختلاف پتانسیل دو سر سلف و خازن و جریان مدار را اندازه گیری کنید و جدول شماره (۲) را کامل کنید .

منحنی تشدید جریان را در گستره فرکانسی رسم نمایید .

منحنی تشدید ولتاژ را نیز در گستره فرکانسی رسم نمایید .

(HZ) f	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۴۵۰	۴۷۵	۵۰۰	۵۲۵	۵۵۰	۶۰۰	۷۰۰	۸۰۰
I(mA)												

جدول (۱)

f نیم قدرت		نیم قدرت I	V_L	V_C	R	V_R	φ
پایین							
بالا							

شرایط محیطی لازم برای نصب و راه اندازی:

محدوده دمایی بین ۰ تا ۵۵ درجه سانتی گراد

محدوده رطوبتی قابل تحمل برای دستگاه ۱۰تا۶۵ درصد

دستگاه در معرض تغییرات دمایی شدید قرارنگیرد.

گارانتی و خدمات پس از فروش :

کلیه محصولات تولیدی شرکت سامان سرای بین الملل بارثاوا دارای ۳سال گارانتی تعویض قطعات و ۱۰سال خدمات پس از فروش می باشد. .هیچ عامل محیطی و انسانی تولیدات شرکت را از شمول گارانتی و خدمات خارج نمیکند.تجهیزاتی که تنها از شرکت سامان سرای بین الملل بارثاوا خریداری شده و تولید خود این شرکت نمی باشد نیز دارای یک سال گارانتی تعویض و ۲سال خدمات پس از

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۰۵۱-۳۸۹۰۱۴۴۲ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :

فروش می باشد.نصب و راه اندازی و آموزش نحوه کاربرد وعملکردمحصولات فروخته شده، توسط کارشناسان شرکت در محل آزمایشگاه دانشگاه صورت میگیرد

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۳۸۹۰۱۴۴۲-۰۵۱ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :