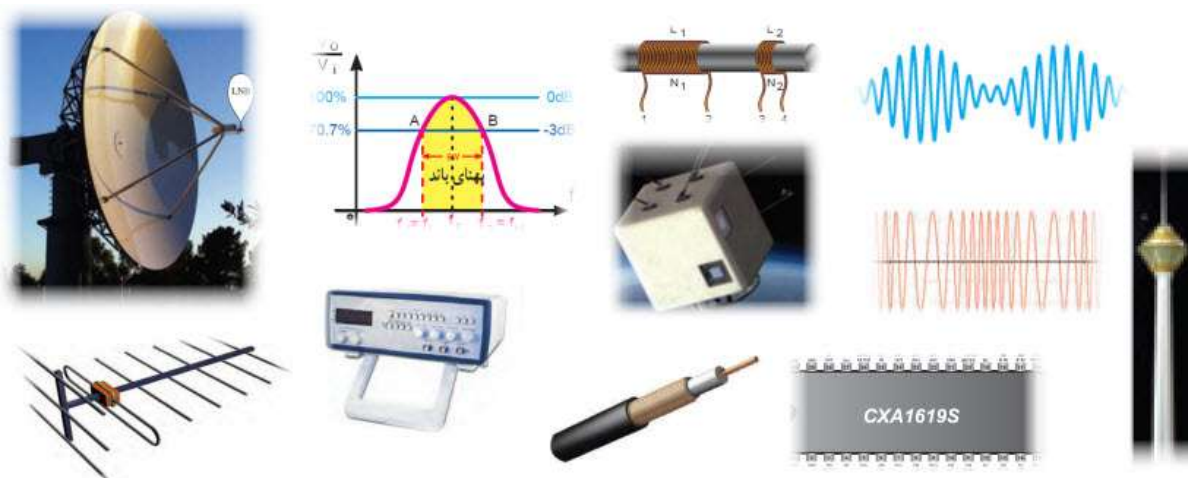


بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده فنی و حرفه‌ای لایسجان (شهید رجایی)

گزارش کار آزمایشگاه سیستم های مخابراتی



استاد: مهندس اصغر رحمتی

تهیه و تنظیم: محمد رضا شاکر

WWW.MicroDesigner.ir

فهرست

۳.....	مقدمه.....
۴.....	(۱) عیب یابی تقویت کننده امیتر مشترک.....
۹.....	(۲) اسیلاتور کول پیتس.....
۱۵.....	(۳) مدولاتور دیودی AM.....
۱۶.....	(۴) مدار RLC سری.....
۲۲.....	(۵) مدولاسین DSB.....
۲۵.....	(۶) آشکارساز دیودی AM.....

در طول قرون متمادی بشر روش ها و وسایل مختلف و متنوع برای انتقال افکار و نیازهای خود به دیگران ابداع و اختراع کرده است. انسان اولیه که در گروههای کوچک زندگی می کرد مخابرات و ارتباطات را با استفاده از مکالمه، ایما و اشاره، و سبیل هایی که می نوشت انجام می داد. با بزرگتر شدن گروههای بشری و توزیع جمعیت در مناطق جغرافیایی وسیع تر، ارتباطات مسافت دور مطرح گردید و انسان از وسایلی مانند علامت دادن با دود، نور انعکاسی از آینه ها و کبوتر های نامه بر استفاده می نمود. با شروع انقلاب صنعتی نیاز به روش های دقیق تر و سریع تر جهت ارتباطات دور کاملاً محسوس تر گردید. سیستم های مخابراتی که سیگنال الکتریکی را بوسیله یک زوج سیم از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می ساختند، پاسخی ابتدایی به ضرورت فوق بود. در طول جنگ دوم جهانی و بعد از آن مهندسی مخابرات شدیداً مورد توجه قرار گرفت و پیشرفت های وسیعی در این زمینه، به ویژه در مورد رادار، سیستم های مایکروویو، مدارهای ترانزیستوری و مجتمع، مخابرات ماهواره ای و لیزری به وجود آمد.

امروزه سیستم های مخابرات الکتریکی در تمام نقاط دنیا مورد استفاده قرار گرفته و اطلاعات مورد نیاز از قبیل صحبت، تصویر، دیتا و انواع مختلف پیام را منتقل می کنند. بعد از جنگ دوم جهانی، با توجه به پیشرفتهایی که در زمینه کامپیوتر و کنترل خودکار حاصل شده بود، ارتباط کامپیوترها و سایر ماشین ها نه تنها با بشر بلکه با دیگر ماشین ها کاملاً ضرورت پیدا کرده بود. در نتیجه سیستم های مخابراتی کامپیوتری و دیجیتالی ابداع و مورد استفاده قرار گرفتند. یک سیستم مخابراتی اطلاعات را از منبع به مقصد که معمولاً در فاصله دورتر قرار دارد منتقل می سازد. با توجه به گستردگی یک سیستم مخابراتی که عملاً بررسی جزئی و دقیق تمام بلوک های آن را در این آزمایشگاه غیر ممکن می سازد و با توجه به اینکه عملکرد اصلی کلیه سیستم های مخابراتی انتقال اطلاعات است، لذا در این آزمایشگاه اصول و مسائل مربوط به انتقال اطلاعات به شکل یک سیگنال الکتریکی، مشخص می شود و روش هایی جهت تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم های مخابراتی که به طیف وسیعی از سیستم های عملی قابل اعمال باشند مورد آزمایش قرار می گیرد.

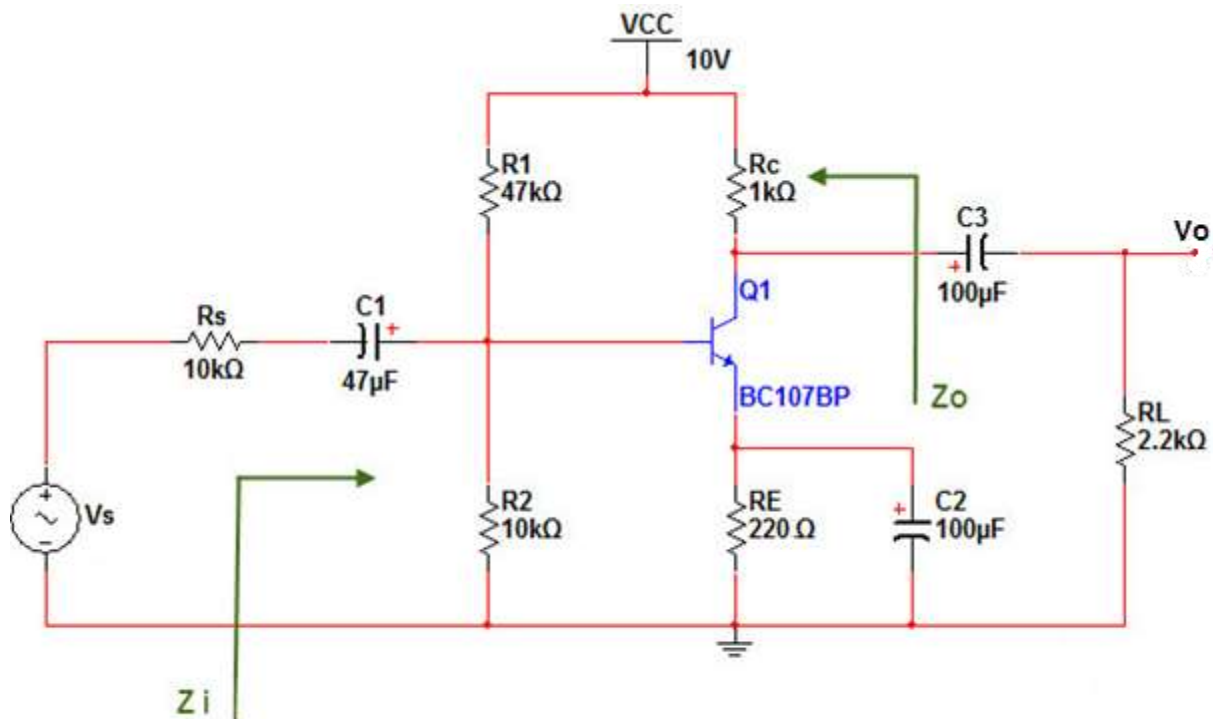
آزمایش اول:

عیب یابی یک تقویت کننده ی یک طبقه امیتر مشترک در صورت سوختن (قطع شدن یا اتصال کوتاه شدن) المان ها

توضیحات

مدار مورد آزمایش، یک تقویت کننده ی امیتر مشترک است که باید از دو جهت DC و AC مورد بررسی قرار گیرد. مقاومت های $R1$ و $R2$ تأمین بایاس بیس ترانزیستور را به عهده دارند. مقاومت RE ، به منظور تثبیت حرارتی ترانزیستور و مقاومت RC ، علاوه بر کنترل جریان کلکتور به عنوان مقاومت بار کلکتور نیز به کار رفته است. مقاومت های $R1$ ، $R2$ ، RC ، RE هر یک در بایاسینگ DC ترانزیستور نقش مؤثری دارند، به طوری که با قطع شدن هر یک از آنها، ولتاژ پایه های ترانزیستور تغییر می کند و ممکن است از حالت فعال به اشباع یا قطع برود. قطع شدن هر یک از دیودهای بیس امیتر و بیس کلکتور ترانزیستور نیز می تواند باعث تغییر نقطه ی کار ترانزیستور شود و آن را به حالت قطع ببرد. به طور مثال وقتی $R1$ قطع است ولتاژهای بیس امیتر صفر می شوند و ولتاژ DC بر روی کلکتور، مساوی با $V_{cc}+$ می شود. وقتی جریان کلکتور صفر شود، ترانزیستور به حالت قطع می رود و دامنه ی AC سیگنال خروجی صفر می شود. قطع شدن خازن های Ci و Co و مقاومت RL ، تأثیری در نقطه ی کار DC ترانزیستور ندارد. این المان ها در شرایط اعمال سیگنال AC مؤثرند. همان طور که می دانیم تغییر در نقطه ی کار ترانزیستور، روی سیگنال AC نیز مؤثر است. اتصال کوتاه شدن پایه های ترانزیستور یا هر یک از مقاومت های بایاس آن، ممکن است ترانزیستور را به اشباع یا قطع ببرد.

مراحل اجرای آزمایش



تقویت کننده امپتر مشترک

۱- فرکانس مدار روی 1K Hz تنظیم شود. اسیلوسکوپ را به خروجی مدار وصل کنید (در این حالت باری به مدار وصل نیست). دامنه ی سیگنال ورودی را آنقدر تغییر دهید تا دامنه ی سیگنال خروجی روی 5Vpp تنظیم شود. دامنه ی سیگنال ورودی را اندازه گیری و بهره ی ولتاژ را بدست آورید.

خانه عمودی $\times \text{Volt/div}$ $V_{pp} =$

$$V_i = 0.1 \text{ v} \times 2.5 = 0.25 \text{ Vpp}$$

$$V_o = 1 \text{ v} \times 5 = 5 \text{ Vpp}$$

$$A_v = \frac{V_{opp}}{V_{ipp}} = \frac{5}{0.25} = 20$$

۲- حال بار R_L را به مدار وصل کنید و ولتاژ دو سر بار را اندازه گیری کنید. در این حالت جریان عبوری از R_L را بدست آورید.

$$I_L = \frac{V_{RL}}{R_L} = \frac{1.21 \text{ v}}{2.2 \text{ k}} = 0.55 \text{ mA}$$

۳- ولتاژ دو سر R_s را اندازه گیری کنید و جریان ورودی را بدست آورید.

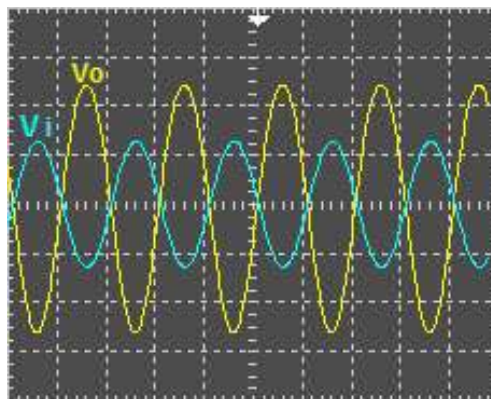
$$I_i = \frac{V_{R_s}}{R_s} = \frac{V_s - V_i}{R_s} = \frac{75 \text{ mV}}{10 \text{ k}} = 7.5 \mu\text{A}$$

۴- بهره جریان مدار را بدست آورید.

$$A_I = \frac{I_L}{I_i} = \frac{550}{7.5} = 73.3$$

۵- اختلاف فاز بین ورودی و خروجی مدار را بدست آورید.

همان طور که در شکل معلوم است اختلاف فاز بین ورودی و خروجی ۱۸۰ درجه می باشد.



۶- امپدانس ورودی و خروجی مدار را بدست آورید.

$$Z_o = R_c \Rightarrow Z_o = 1 \text{ k}\Omega$$

$$Z_i = \frac{V_i}{I_i} = \frac{14 \text{ mV}}{7.5 \mu\text{A}} = 1.86 \text{ k}\Omega$$

۷- سیگنال AC را قطع و مقادیر جریان و ولتاژ DC را اندازه گیری و جدول را کامل کنید.

نام کمیت قابل اندازه گیری	مقدار اندازه گیری شده	واحد کمیت
V_B	1.58	V
V_E	0.94	V
V_{BE}	0.6	V
V_C	5.4	V
V_{CE}	4.55	V
I_B	14	μA
I_C	4.2	mA
I_E	4.21	mA
β	$\beta = \frac{I_C}{I_B} = 300$	—

- با توجه به مقادیر اندازه گیری شده ترانزیستور در چه ناحیه ای قرار دارد؟ آیا جریان امیتر از مجموع دو جریان کلکتور و بیس می باشد؟

چون $I_B \neq 0$ و $I_C \neq 0$ و $V_{CE} = \frac{V_{CC}}{2}$ می باشد، بنابراین ترانزیستور در ناحیه فعال قرار دارد.

جریان امیتر نیز از مجموع دو جریان بیس و کلکتور تشکیل می شود. $I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_E \cong I_C$

۸- مدار را به حالت اصلی اش برگردانید. چرا با افزایش دامنه ی سیگنال ورودی در سیگنال خروجی بریدگی وجود دارد؟

به دلیل تغذیه ی بیش از اندازه ی ترانزیستور، در خروجی اعوجاج به وجود می آید، در نتیجه پیک مثبت سیگنال خروجی دچار بریدگی می شود.

۹- المان های مورد نظر را قطع و جدول را کامل کنید. (رنج اهم متر روی DC قرار گیرد)

پارامترهای قابل اندازه گیری								المان قطع شده
ناحیه کار ترانزیستور	V_{opp} (p-p)	V_{CE} (V)	V_E (V)	V_C (V)	V_B (V)	I_C (A)	I_B (A)	
قطع	0	9.97	0	9.97	0	2 μ	0	R1
اشباع	ناچیز	52m	1.73	1.78	2.48	8m	149 μ	R2
اشباع	0	0	27m	23m	671m	0	124 μ	RC
قطع	0	4.93	4.93	9.94	1.69	0	0	RE
فعال	5	4.55	940m	5.4	1.58	4.2m	14 μ	RL
فعال	0	4.55	940m	5.4	1.58	4.2m	14 μ	C1
فعال	320m	4.55	940m	5.4	1.58	4.2m	14 μ	C2
فعال	0	4.55	940m	5.4	1.58	4.2m	14 μ	C3
قطع	0	9.97	0	9.97	0	2 μ	0	پایه BE
قطع	0	9.97	0	9.97	0	2 μ	0	پایه BC

آزمایش دوم :

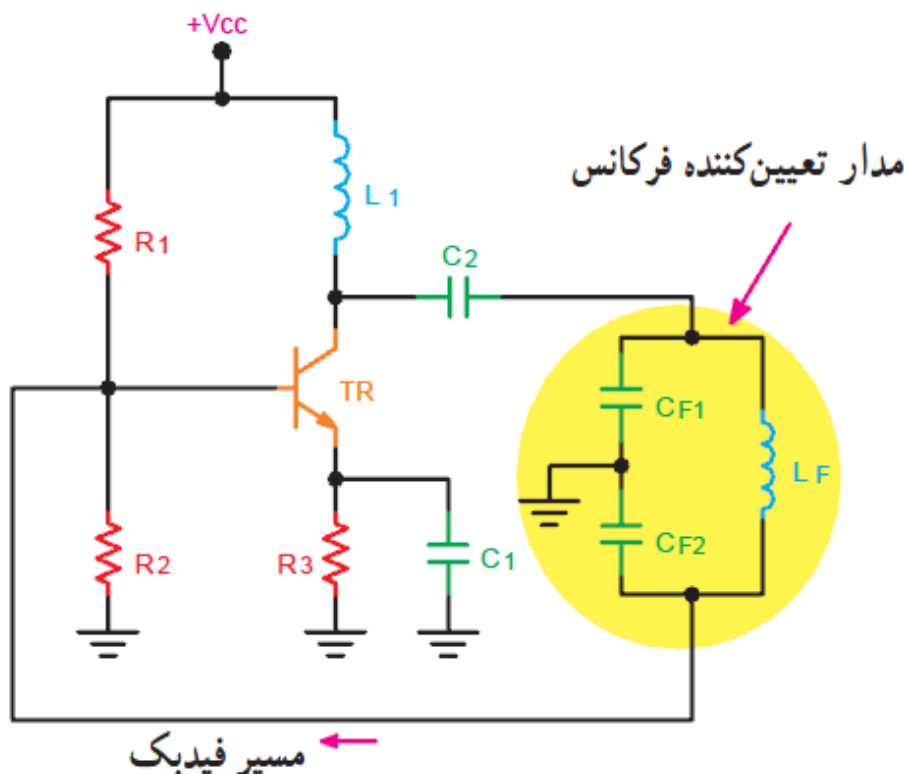
اسیلاتور کول پیتس (نوسان ساز با فیدبک از طریق تقسیم ولتاژ خازنی)

توضیحات

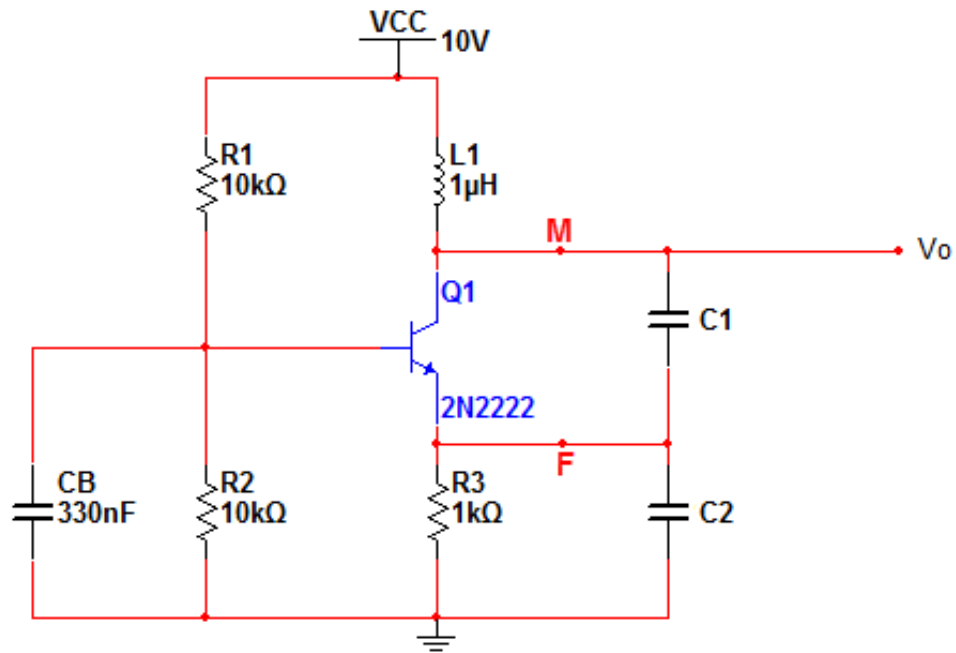
در صورتی که فیدبک مدار از طریق تقسیم ولتاژ توسط خازن صورت گیرد، مدار نوسان ساز را کول پیتس (colpitts) می نامند. در شکل زیر یک نمونه مدار نوسان ساز کول پیتس ترسیم شده است. مدار تقویت کننده ی این نوسان ساز از نوع امیتر مشترک است و مشابه مدار آرمسترانگ و هارتلی است. مدار تعیین کننده فرکانس، مجموعه ی خازن های C_{F1} ، C_{F2} و سیم پیچ L_F است. محل اتصال C_{F1} و C_{F2} به شاسی متصل شده است تا اختلاف فاز به وجود آمده توسط مدار امیتر مشترک را جبران کند. قسمتی از سیگنال خروجی که در دوسر C_{F2} قرار دارد به ورودی برگشت داده شده است و یک سر خازن C_{F2} به ورودی اتصال دارد. خازن کوپلاژ C_2 مانع عبور DC می شود اگر خازن C_2 در مدار وجود نداشته باشد، کلکتور ترانزیستور به بیس اتصال می یابد و مدار تقویت کننده از نظر DC به درستی بایاس نمی شود.

فرکانس نوسان ساز:

$$F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_F C_{eq}}}$$

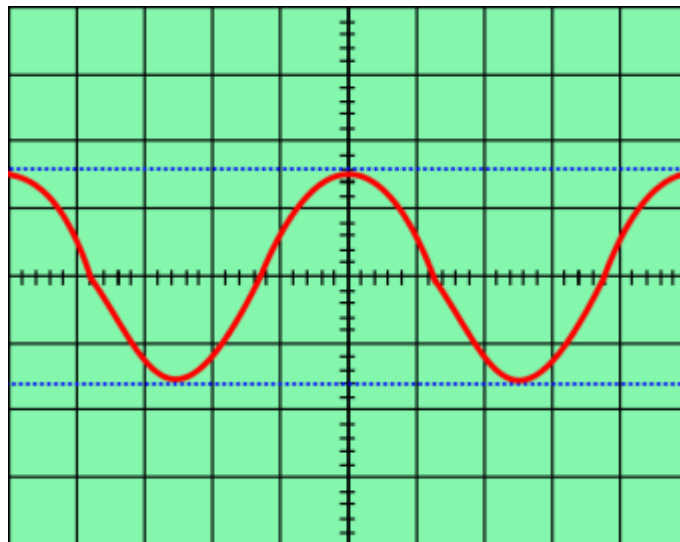


مراحل اجرای آزمایش



۱ - به جای

خازن C1، 2.2nf (222) و به جای خازن C2، 15nf (153) را قرار دهید و در این حالت فرکانس و دامنه ی خروجی آن را مشاهده، رسم و اندازه گیری کنید.

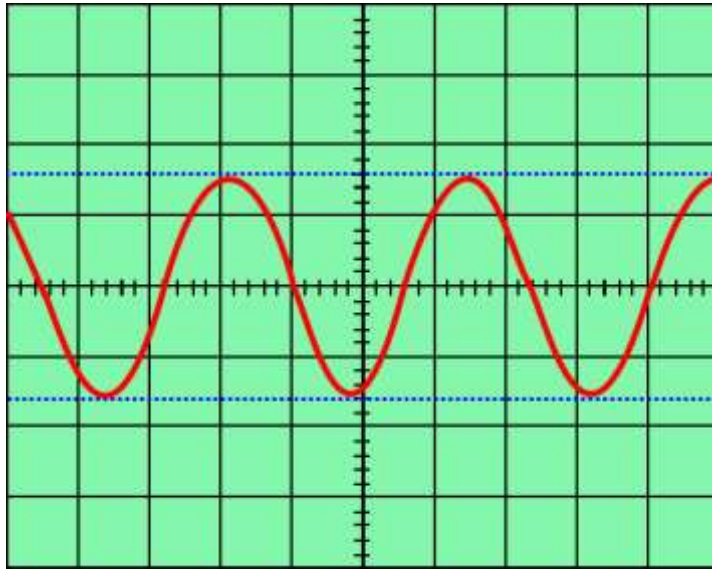


$$T = \text{تعداد خانه افقی} \times \text{time/div} \Rightarrow T = 5 \times 0.1 \mu\text{s} = 0.5 \mu\text{s}$$

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.5 \mu\text{s}} = 2 \text{ MHz}$$

$$V_{opp} = \text{تعداد خانه عمودی} \times \text{volt/div} \Rightarrow V_{opp} = 3.2 \times 0.5v = 1.6v$$

۲- به جای خازن C1، 2.2nf (222) و به جای خازن C2، 10nf (102) را قرار دهید و در این حالت فرکانس و دامنه ی خروجی آن را مشاهده، رسم و اندازه گیری کنید.



$$T = 3.4 \times 0.1\mu s = 0.34\mu s \Rightarrow F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.34\mu s} = 2.94 \text{ MHz}$$

$$V_{opp} = 2.8 \times 1v = 2.8v$$

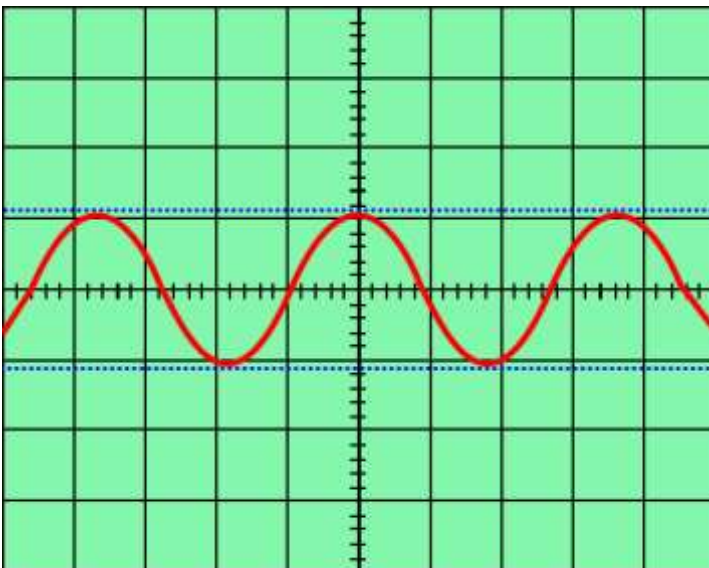
۳- شکل موج های نقاط F و M را اندازه گیری و ترسیم کنید. آیا بین شکل موج این دو نقطه اختلاف فاز وجود دارد؟

برای نقطه M:

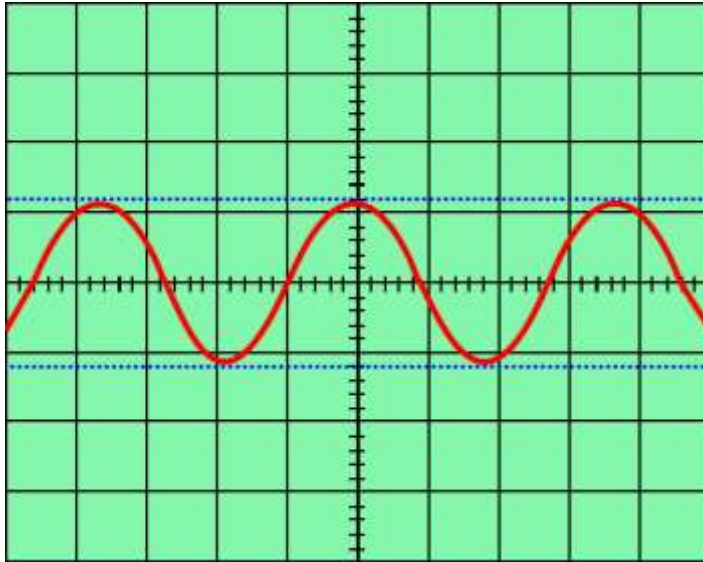
$$T = 3.6 \times 0.1\mu s = 0.36\mu s$$

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.36\mu s} = 2.7 \text{ MHz}$$

$$V_{opp} = 2.2 \times 1v = 2.2v$$



برای نقطه F:



$$T = 3.6 \times 0.1 \mu s = 0.36 \mu s$$

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.36 \mu s} = 2.7 \text{ MHz}$$

$$V_{opp} = 2.4 \times 0.5 v = 1.2 v$$

هیچ اختلاف فازی بین نقطه ی M و F وجود ندارد

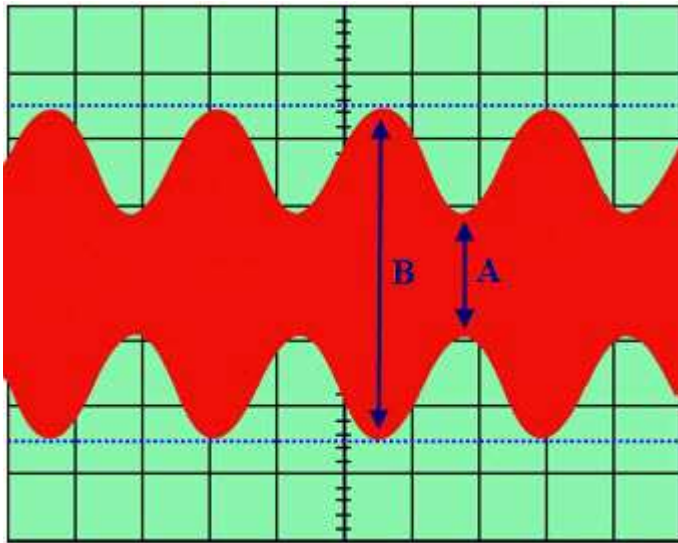
۴ - نقطه F (ارتباط آمیتر با وسط خازن ها) یکبار قطع و یکبار وصل کنید. جدول زیر را کامل و نقاط کار را بررسی کنید.

نقطه کار	I_B	$I_C=I_E$	VCE	V_{BE}	
در حوالی قطع	1.5 mA	400 μA	8.5 V	0	حالت وصل نقطه F
فعال	24 μA	4.4 mA	5.88 V	0.65 V	حالت قطع نقطه F

۵ - یک سر خازن 330 nf را از مدار جدا کرده و یک منبع با فرکانس 1K Hz با دامنه کم اتصال دهید و در این حالت خروجی مدار را مشاهده ، رسم و اندازه گیری کنید. (این یک مدولاتور AM می باشد، مدولاسیون 50% و 70% و 100% را بدست آورده و رسم کنید)

طریقه بدست آوردن مدولاسیون به صورت زیر است:

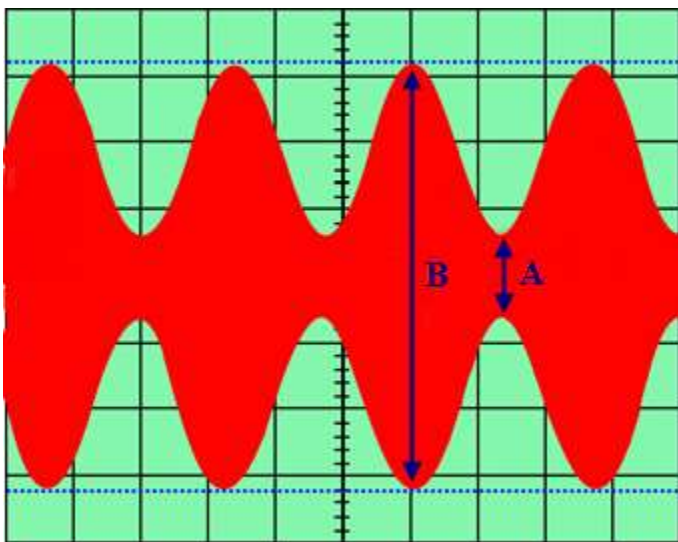
$$\text{ضریب مدولاسیون} \Rightarrow M = \frac{B-A}{B+A} \times 100$$



مدولاسیون 50%:

$$M = \frac{5.1-1.6}{5.1+1.6} \times 100 \cong 50\%$$

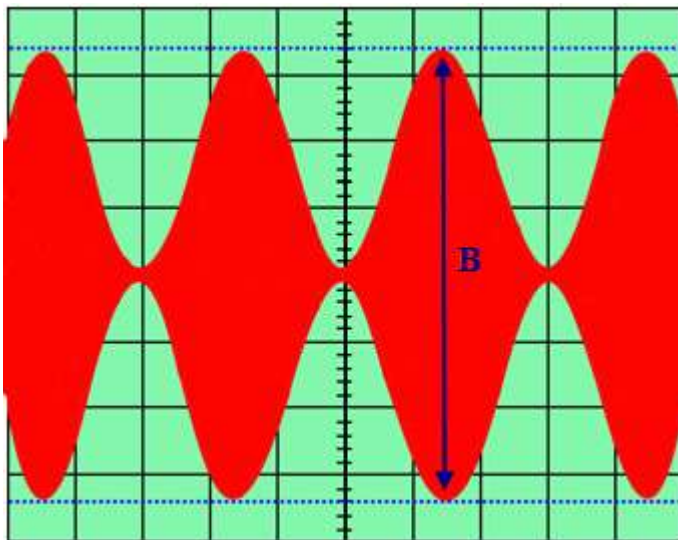
(A و B محدوده موج مدولاسیون هستند)



مدولاسیون 70%:

$$M = \frac{6.4-1}{6.4+1} \times 100 \cong 70\%$$

(A و B محدوده موج مدولاسیون هستند)



مدولاسیون 100%:

$$M = \frac{6.8-0}{6.8+0} \times 100 \cong 100\%$$

(B محدوده موج مدولاسیون می باشد)

۶ - خازن های متغیر یعنی ، 101 pf و 3.3 nf (332) را بین خروجی و زمین قرار داده و اثر آن را بر روی فرکانس و دامنه خروجی بدست آورید.

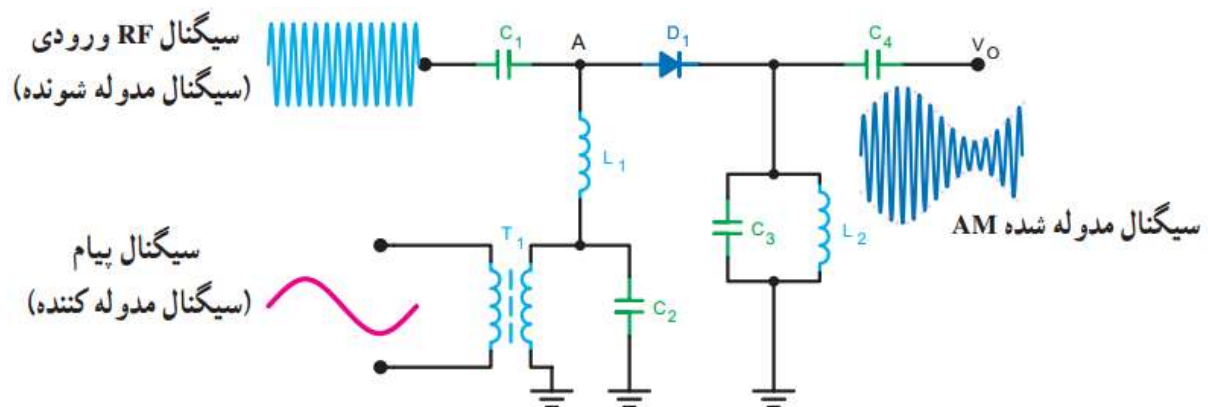
وجود خازن ها باعث افت شدید سیگنال خروجی می شود و مدولاسیون خروجی بسیار ناچیز و تقریباً برابر با صفر می شود. (بسیار کم می باشد که نمی توان آن را بدست آورد)

آزمایش سوم :

مدولاتور دیودی AM

توضیحات

مدار زیر یک نمونه مدولاتور دیودی می باشد. در این مدار خازن $C1$ سیگنال حامل را به آند دیود اعمال می کند. ترانسفورماتور $T1$ سیگنال صوتی را به ورودی دیود می رساند. نسبت تبدیل طوری انتخاب شده است که تطبیق امپدانس لازم، جهت انتقال بیشترین توان بین منبع سیگنال مدوله کننده و ورودی مدولاتور، صورت می گیرد. خازن $C2$ طوری انتخاب می شود که فقط سیگنال حامل را بای پاس کند. سیم پیچ $L1$ یک RFC است که مانع ورود سیگنال حامل به منبع پیام می شود. بدین ترتیب مجموع سیگنال پیام و حامل در ورودی مدار (نقطه A یا آند دیود) ظاهر می شود. خروجی دیود یک سیگنال DC ضرباندار است که فرکانس ضربان آن برابر با سیگنال حامل و تغییرات دامنه آن متناسب با تغییرات پیام است.



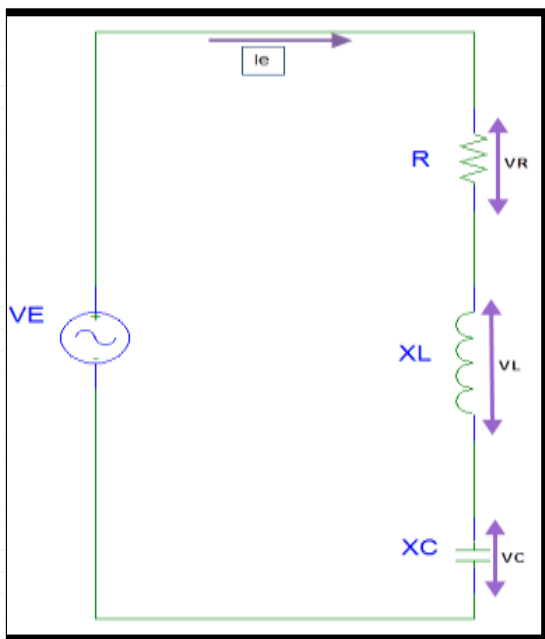
سیگنال خروجی دیود به مدار هماهنگی $L2 C3$ ، که یک فیلتر میان گذر است اعمال می شود. فرکانس رزونانس (تشدید) این مدار برابر با فرکانس حامل است. بنابراین با توجه به ضربان دار بودن سیگنال خروجی دیود و وجود هارمونیک در آن، مدار تانک روی فرکانس رزونانس به نوسان در می آید و در نتیجه سیگنال مدوله شده AM در خروجی ظاهر می شود.

آزمایش چهارم :

مدار RLC سری

توضیحات

در یک شبکه ی الکتریکی مصرف کننده های متنوعی تغذیه میشود این مصرف کنندهها با توجه به نوع کار می تواند حالت اهمی و سلفی و یا خازنی و یا ترکیبی از اینها را داشته باشد. در مدار RLC سری از سه عنصر C-L-R تشکیل شده است که این سه المان به صورت سری با یک منبع ولتاژ سینوسی وصل شده اند که تشریح مدار به صورت زیر است .



ولتاژ دو سر مقاومت با جریان هم فاز. (اهمی)

ولتاژ دو سر سلف نسبت به جریان پیش فاز. (سلفی)

ولتاژ دو سر خازن نسبت به جریان پس فاز. (خازنی)

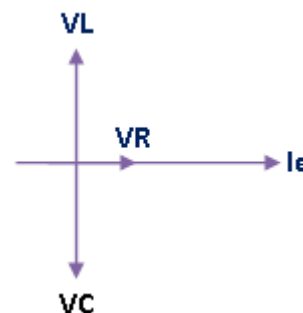
$$VR = VRm \times \sin wt \Rightarrow VRm = R \cdot Im$$

$$VL = VLm \cdot \sin \left(wt + \frac{\pi}{2} \right) \Rightarrow VLm = XL \cdot Im$$

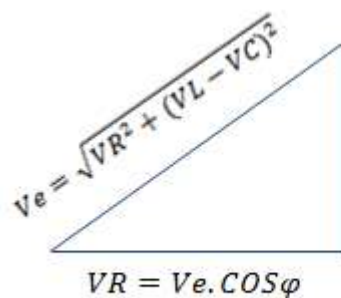
$$VC = VCm \cdot \sin \left(Wt - \frac{\pi}{2} \right) \Rightarrow VCm = XC \cdot Im$$

$$VL = XL \cdot Ie$$

$$VC = XC \cdot Ie$$



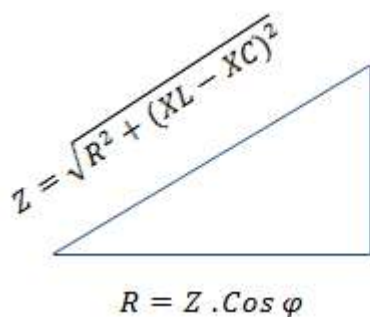
$pd=+$ خاصیت سلفی ← $XL > XC$ ← $VL > VC$ اگر
$pd=-$ خاصیت خازنی ← $XC > XL$ ← $VC > VL$ اگر
$pd=0$ خاصیت تشدید یا رزونانس ← $VL = VC$ ← $XL = XC$ اگر
$4 \cdot \pi^2 \cdot F^2 \cdot L \cdot C = 1 \Rightarrow F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
$\omega = 2\pi Fr \Rightarrow Fr = \frac{\omega}{2\pi}$



$$(VL - VC) = Ve \cdot \sin \varphi$$

$$\begin{cases} \cos \varphi = \frac{VR}{Ve} \\ \sin \varphi = \frac{VL - VC}{Ve} \end{cases}$$

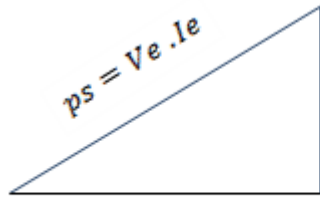
اگر اضلاع مثلث ولتاژ بر عامل مشترک تقسیم شود مثلث امپدانس به وجود می آید.



$$XL - XC = Z \cdot \sin \varphi$$

$$\begin{cases} \cos \varphi = \frac{R}{Z} \\ \sin \varphi = \frac{XL - XC}{Z} \end{cases}$$

اگر مثلث ولتاژ بر عامل مشترک ضرب شود مثلث توان به وجود می آید.

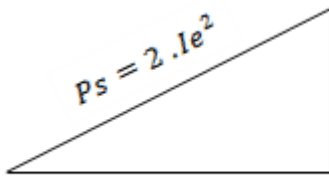


$$pd = |XL - XC|.Ie$$

اگر مثلث امپدانس در مجذور عامل مشترک

$$pe = VR . Ie$$

ضرب شود:



$$pd = |XL - XC|.Ie^2$$

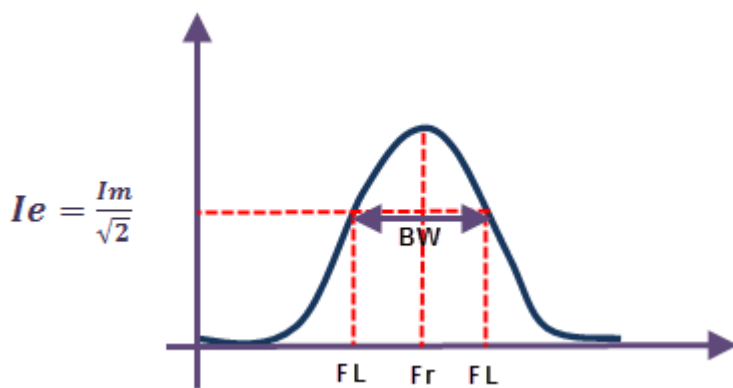
$$pe = R . Ie^2$$

ضریب کیفیت پهنای باند و فرکانس های نیم توان در RLC سری:

$$\left. \begin{aligned} Q. &= \frac{XL}{R} = \frac{L\omega.}{R} \\ Q. &= \frac{1}{RC\omega.} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \omega. = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

پهنای باند: به محدوده ای از فرکانس مدار RLC گفته می شود که در آن اندازه ی جریان از یک به $\sqrt{2}$

برابر مقدار ماکزیمم بیشتر باشد .



$$Fr = \frac{FL + FH}{2}$$

$$FL = Fr - \frac{BW}{2}$$

$$FH = Fr + \frac{BW}{2}$$

$$BW = \frac{R}{2\pi L}$$

$$BW = \frac{Fr}{Q.}$$

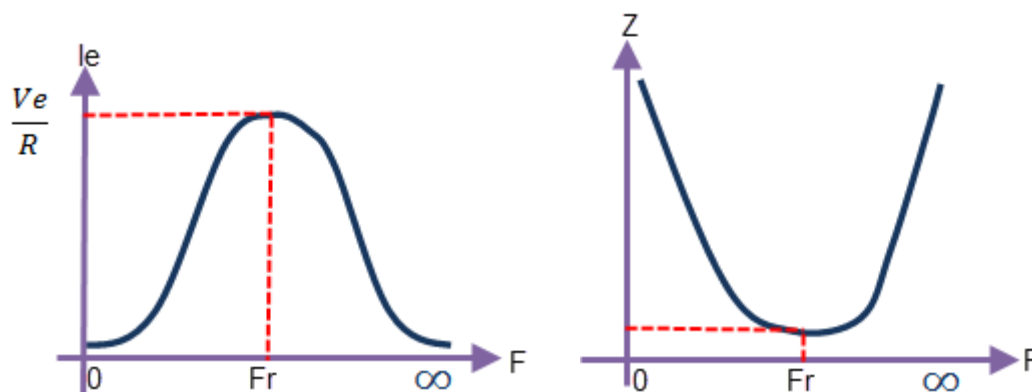
رسم تابع تغییرات امپدانس و جریان در مدار RLC سری:

$$XL = L\omega = 2\pi FL$$

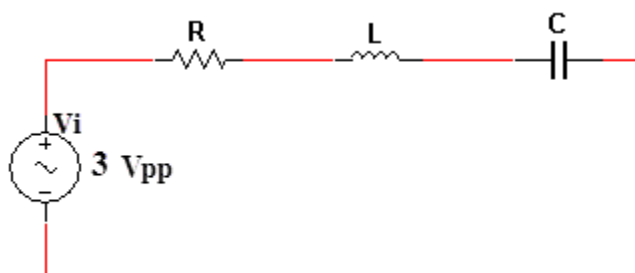
$$XC = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2\pi FC}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2}$$

F	0	Fr	∞
Z	∞	R	∞
Ie	0	$\frac{Ve}{R}$	∞



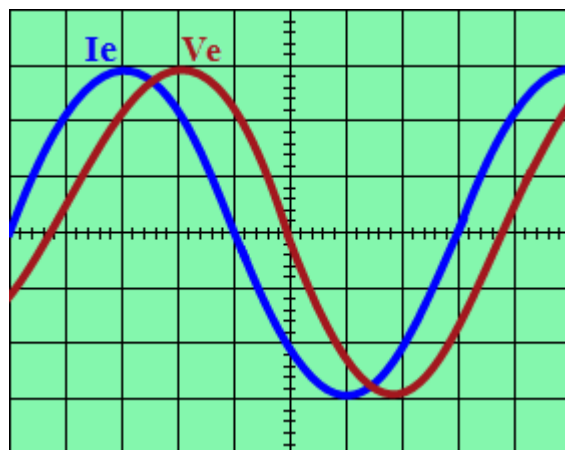
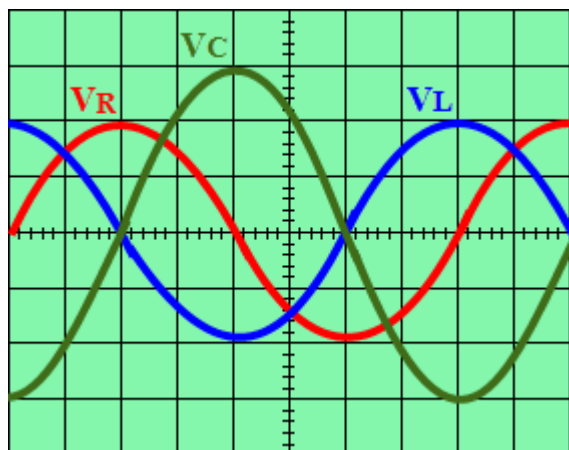
مراحل اجرای آزمایش



۱- مقادیر جدول زیر را در حالت های مختلف تکمیل کرده و شکل موج های V_C - V_L - V_R - V_e را همراه با اختلاف فاز نسبت به یکدیگر ترسیم کنید.

رابطه تئوری مقادیر بدست آمده در جدول، همگی در قسمت توضیحات موجود می باشد، که با جاگذاری، مقادیر جدول زیر بدست آمده است.

با توجه به مقادیر جدول، همیشه $X_C > X_L$ ، در نتیجه $V_C > V_L$ می باشد و از برابری V_C و V_R ، ولتاژ V_e به سمت ولتاژ خازن کشیده شده و از جریان I_e عقب تر می افتد.



F (Hz)	C (f)	L (H)	R (Ω)	V_R (V)	V_L (V)	V_C (V)	X_L (Ω)	X_C (Ω)	Z (Ω)
10 K	8.2 n	2 m	270	0.225	0.105	1.6	125.6	1.94 K	1.83 K
10 K	8.2 n	2 m	150	0.125	0.1	1.6	125.6	1.94 K	1.83 K
10 K	100 n	2 m	270	1.5	0.7	0.875	125.6	159	272
10 K	100 n	2 m	150	1.5	1.25	1.5	125.6	159	153.6
5 K	8.2 n	2 m	33	0.013	0.025	1.5	62.8	3.88 K	3.82 K
5 K	8.2 n	2 m	470	0.185	0.025	1.5	62.28	3.88 K	3.84 K
5 K	22n	2 m	47	0.052	0.07	1.5	62.8	1.44 K	1.37 K

Cos φ	Sin φ	I_m (A)	F_L (Hz)	F_H (Hz)	B.W (Hz)	F_r (Hz)	Q₀
0.147	0.98	0.83 m	-0.74 K	20.74 K	21.73 K	39.3 K	0.46
0	1	0.77 m	4 K	16 K	12 K	39.3 K	0.83
1	0	5.5 m	-0.74 K	20.74 K	21.73 K	11.25 K	0.46
0.976	0.215	10 m	4 K	16 K	12 K	11.25 K	0.83
0	1	0.93 m	3.68 K	6.31 K	2.63 K	39.3 K	1.9
0.122	0.99	0.78 m	-13.8 K	23.8 K	37.59 K	39.3 K	0.144
0	1	1.1 m	3.12 K	6.87 K	3.75 K	24 K	1.33

۲- با تغییر فرکانس چه تغییری در مقدار Z و منحنی‌ها ایجاد می‌شود؟

با افزایش فرکانس، امپدانس افزایش می‌یابد و باعث افزایش دامنه می‌شود، در نتیجه منحنی نمودار(امپدانس) به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.

آزمایش پنجم :

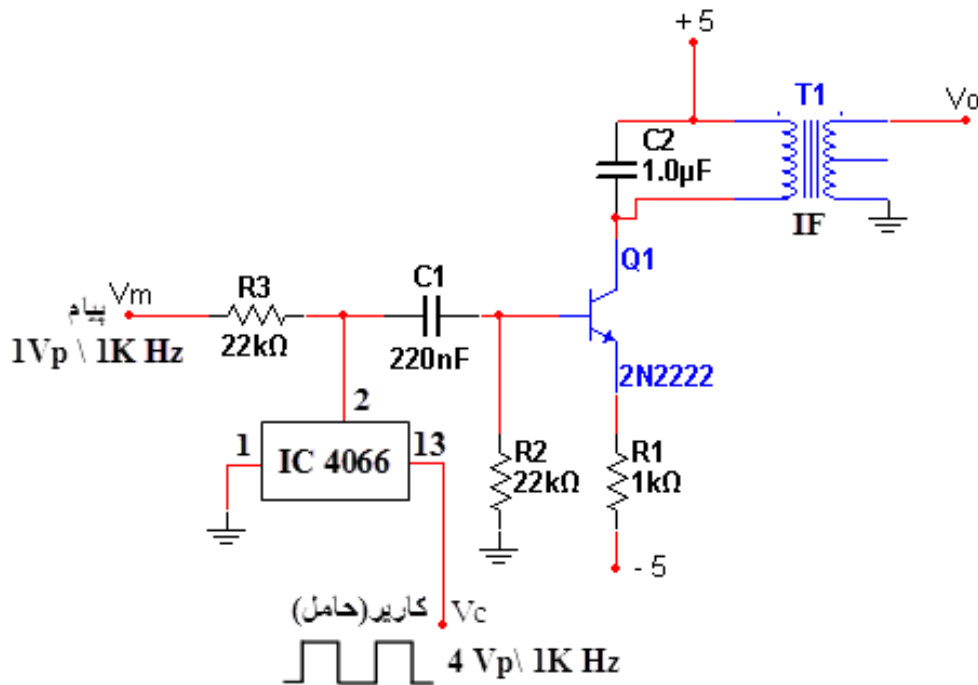
مدولاسیون DSB

توضیحات

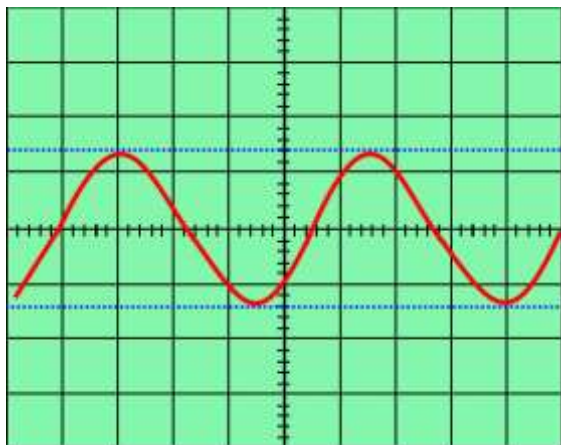
مدولاسیون AM به دلیل اینکه مقداری از توان ارسالی را به حامل اختصاص می دهد، دارای عدم بازده مطلوب می باشد. اما مدولاسیون DSB توانی را به حامل اختصاص نمی دهد. اگر چه آشکارسازی آن باید به صورت سنکرون انجام گیرد. یک روش ایجاد مدولاسیون DSB به صورت کلید زنی ((آنالوگ سوئیچ)) می باشد.

مدار زیر به عنوان یک سوئیچ آنالوگ دو سیگنال حامل و پیام را در هم ضرب می کند.

مراحل اجرای آزمایش



۱- بعد از بستن مدار به IC 4066 حامل را در فرکانس 10 KHz و پیام را در سیگنال سینوسی 1K Hz در نظر گرفته و ولتاژ A را مشاهده نمایید. در صورت عدم ثابت شدن شکل ولتاژ نقطه A، فرکانس حامل را به آرامی تغییر دهید.

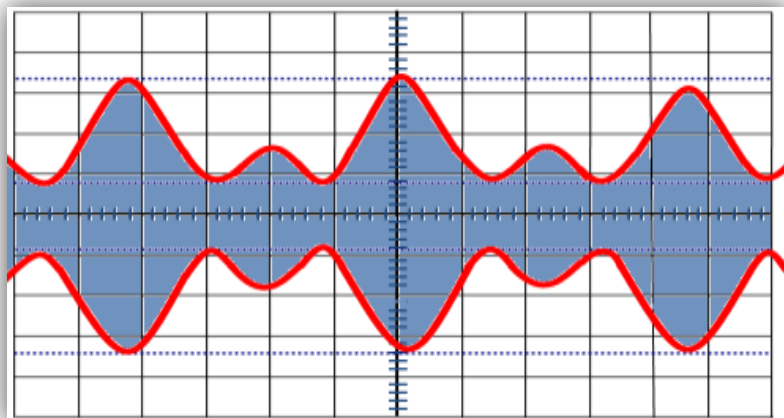


Volt\Div:1 v

Time\Div:0.2 ms

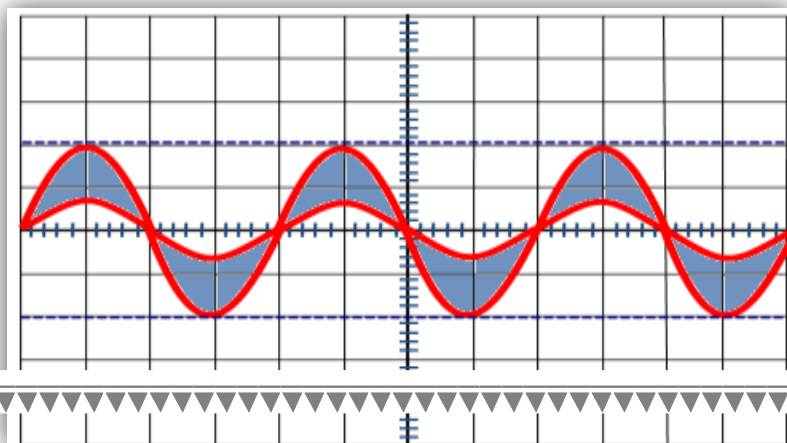
$V_o=3 \times 1=3 \text{ v}$

۲- فرکانس حامل را به مقدار تشدید فیلتر (455K Hz) برده و با تنظیم IF خروجی حداکثر را که به صورت DSB می باشد مشاهده کنید و آن را رسم نمایید.



Time\Div:0.2 ms

Volt\Div:0.5 v



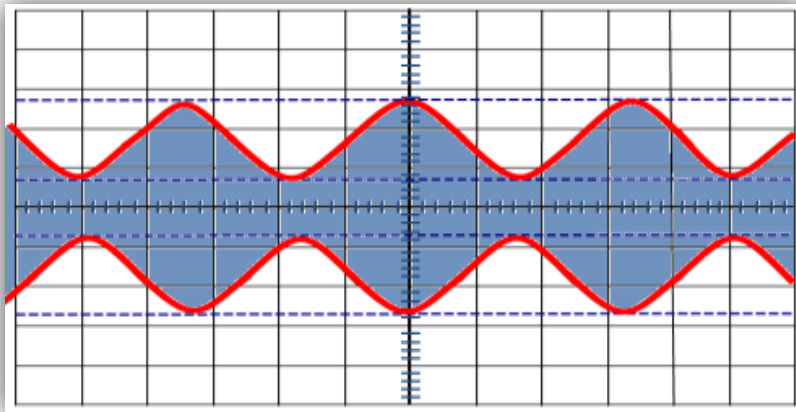
۳- دامنه حاصل را ما بین ۱ الی

۴ ولت تغییر داده و اثر آن را

بر خروجی و بر نقطه ی A مشاهده و رسم کنید .

Time\Div:0.5 ms

Volt\Div:50 mv



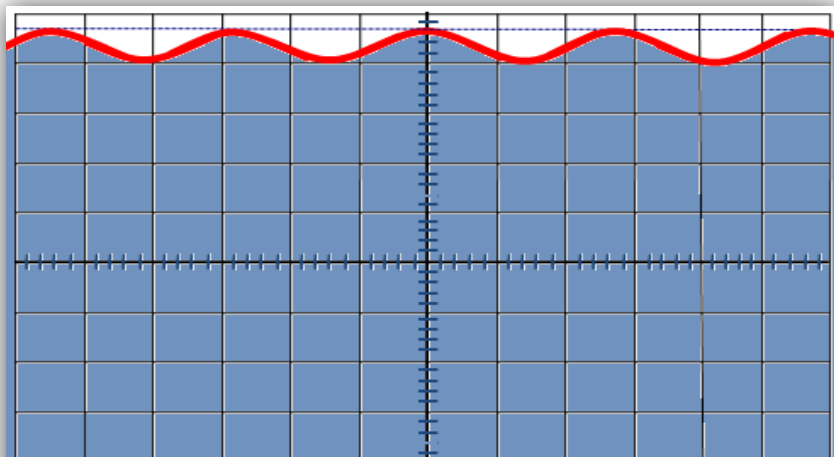
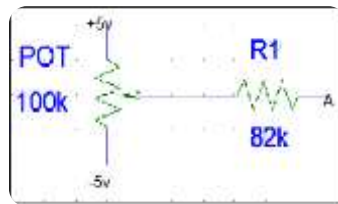
Time\Div:0.2 ms

Volt\Div:0.2 v

۴- مدار روبرو را به نقطه ی A وصل کنید و اثر انرا بر شکل موج خروجی مشاهده نمایید .

با تغییر پتانسیو متر مدولاسیون هم در حال تغییر کردن می شود . در حالتی که که پتانسیو متر یک دور

کامل تغییر کند مدولاسیون هم کاملاً جابجا می شود.



Time\Div:1 ms

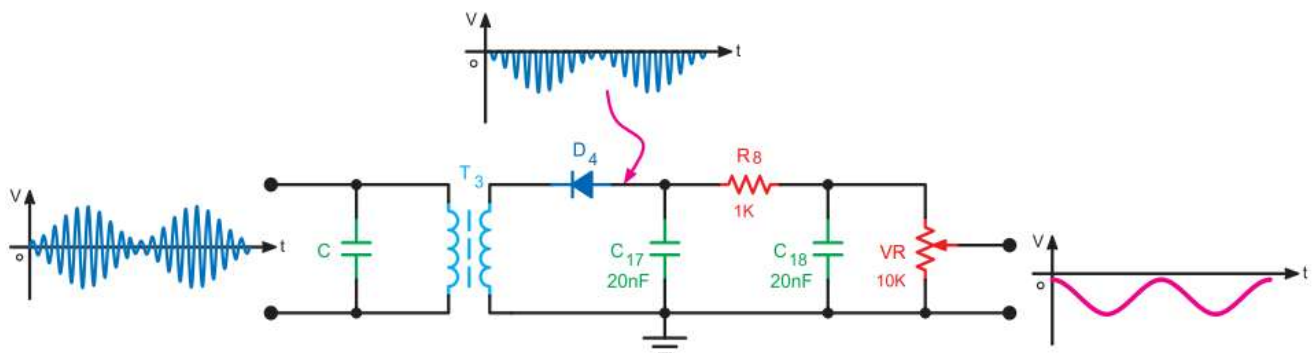
Volt\Div:0.2 v

آزمایش ششم :

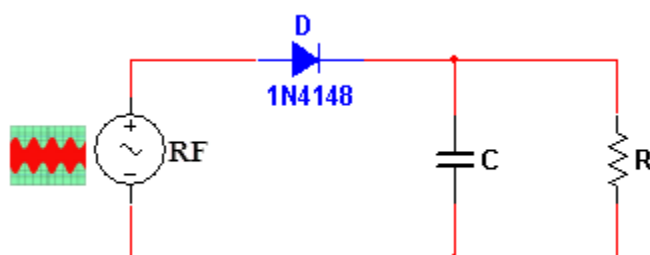
آشکارساز دیودی AM

توضیحات

مدار زیر یک نمونه آشکارساز دیودی AM (تجاری) می باشد. سیگنال V_i با مدولاسیون دامنه و با فرکانس IF مساوی ۴۵۵ کیلوهرتز به ورودی مدار اعمال می شود. این سیگنال از طریق ترانسفورماتور T3 به دیود D4 می رسد. سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور T3 با یک خازن موازی شده است. فرکانس رزونانس این مدار هماهنگی ۴۵۵ کیلوهرتز است. دیود D4 عمل یکسوسازی را انجام می دهد و قسمت مثبت سیگنال ورودی را حذف می کند. خازن های C17 و C18 با مقاومت R8، فیلتر پایین گذر نوع π را تشکیل می دهد که برای حذف فرکانس ۴۵۵ کیلوهرتز به کار می رود. در نتیجه سیگنال صوتی خروجی آشکارساز همراه با مؤلفه DC منفی آن، از دو سر خروجی ولوم VR دریافت می شود. از مؤلفه DC همراه سیگنال صوتی برای تهیه ولتاژ AGC استفاده می شود.

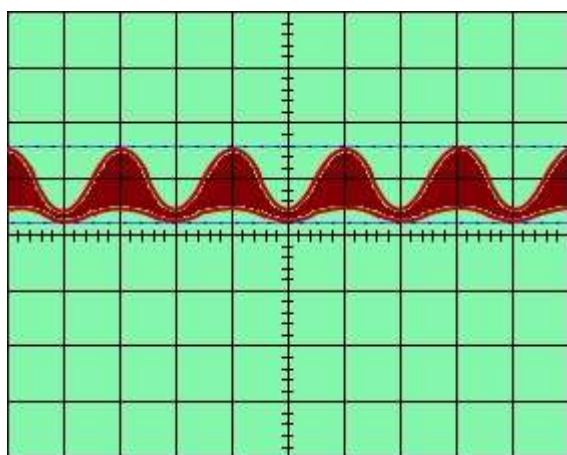


مراحل اجرای آزمایش

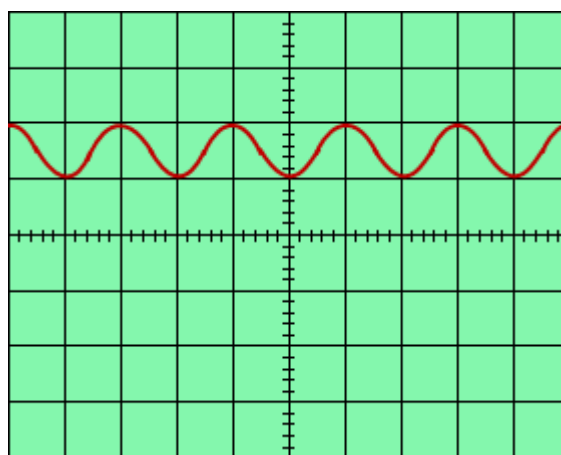


۱- بعد از بستن مدار، توسط سیگنال ژنراتور **RF**، موج مدوله شده با حامل ۴۵۵ کیلوهرتز و مدولاسیون داخلی، به ورودی مدار متصل کرده و با مشاهده خروجی دمدوله شده، دامنه و فرکانس آن را در دو حالت زیر اندازه گیری کنید. (مقدار ظرفیت خازن را در نقطه داده شده یکبار کم (2.2 nF) و یکبار زیاد (30 nF) انتخاب کنید و اثر آن را روی شکل آشکار شده مشاهده و دامنه را رسم کنید)

حالت اول $\Rightarrow R=4.7 \text{ K}\Omega$, $C=2.2 \text{ nF}$ و حالت دوم $\Rightarrow R=18 \text{ K}\Omega$, $C=30 \text{ nF}$



حالت اول



حالت دوم

حالت اول:

$$V = 50 \text{ m} \times 1.4 = 70 \text{ mv}$$

$$T = 0.5 \text{ m} \times 2 = 1 \text{ ms} \quad \Rightarrow \quad F = \frac{1}{T} = \frac{1}{1 \text{ ms}} = 1 \text{ KHz}$$

حالت دوم:

$$V = 0.1 \text{ v} \times 1 = 0.1 \text{ V}$$

$$T = 0.5 \text{ m} \times 2 = 1 \text{ ms} \quad \Rightarrow \quad F = \frac{1}{T} = \frac{1}{1 \text{ ms}} = 1 \text{ KHz}$$

همان طور که می دانیم خازن فرکانس های بالا را به خود جذب می کند. در حالت اول چون ظرفیت خازن کم است فرکانس های کمی از سیگنال کاربرد صفر می شود (زمین می رسد) در نتیجه در شکل موج، بعد از یکسوسازی، مقداری از سیگنال کاربرد از بین رفته است. در حالت دوم چون ظرفیت خازن بیشتر است همه سیگنال کاربرد از بین رفته است و تنها چیزی که باقی مانده، سیگنال پیام می باشد.

۲- علت ایجاد مؤلفه DC را در خروجی توضیح دهید.

چون سیگنال پیام روی کاربرد سوار است، در نتیجه بعد از صفر کردن سیگنال کاربرد توسط خازن، تنها چیزی که می ماند سیگنال پیامی است که روی DC سوار است. برای رفع این مشکل می توان یک خازن، سری با خروجی قرار داد.

مایکرو دیزاینر الکترونیک

با تشکر از آقای محمد رضا شاکر که فایل های گزارش کارهایشان را در اختیار ما گذاشتن تا در سایت منتشر کنیم و راهنمایی باشد برای آنها که می خواهند گزارش کار تهیه کنند و...



این فایل ها شامل موارد زیر می باشد :

۱. گزارش کار آزمایشگاه مدارهای الکتریکی
۲. گزارش کار آزمایشگاه مدار منطقی
۳. گزارش کار آزمایشگاه مدارهای مجتمع خطی
۴. گزارش کار آزمایشگاه سیستم های مخابراتی
۵. گزارش کار آزمایشگاه تکنیک پالس
۶. گزارش کار آزمایشگاه الکترونیک
۷. گزارش کار کارگاه ماشین های الکتریکی و مدار فرمان
۸. گزارش کار کارگاه PLC

نکته : برای دانلود همه ی فایل ها لطفا وارد سایت مایکرو دیزاینر شده و از قسمت جست و جو کلمه گزارش کار را جست و جو کنید .

WWW.MicroDesigner.ir

برای دانلود فایل ها :

تذکر : ویرایش فایل ها و انتشار آنها در وب سایت های دیگر ممنون می باشد .

