آزمون میانی (۶)

۱ــ آکوستیک را تعریف کنید.

۲ــ صدا چگونه تولید می‌شود؟

۳ــ قسمت‌های اصلی گوش انسان را نام ببرید.

۴ــ کدام بخش حنجره انسان صدا را ایجاد می‌کند؟

۱ــ دهان ۲ــ حنجره ۳ــ ارتعاش تارهای صوتی ۴ــ سقف زبان و دهان

۵ــ آستانه‌ی شنوایی را شرح دهید.

۶ــ شدت صوت در یک کارخانه‌ی پر سر و صدا چند دسی‌بل است؟

۱) ۹۰ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۰

۷ــ امواج صوتی چگونه منتشر می‌شوند؟

۸ــ انواع امواج صوتی را نام ببرید.

۹ــ کاربرد امواج فراصوتی را نام ببرید.

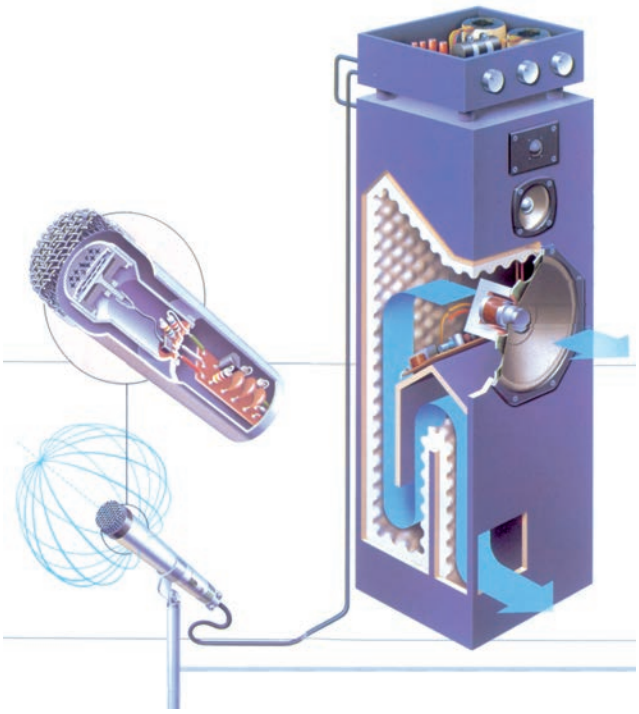
۱۰ــ کدام‌یک از فرکانس‌های زیر در محدوده‌ی امواج فراصوتی است؟

۱) ۲۰Hz ۲) ۲۰۰Hz ۳) ۳۰kHz ۴) ۱۰kHz

۱۵ــ۱ــ آشنایی با انواع میکروفون

میکروفون وسیله‌ای است که انرژی مکانیکی صوتی را به نوسانات الکتریکی تبدیل می‌کند.

میکروفون باید در برابر صوت حساس باشد. یعنی بتواند از یک سیگنال صوتی با یک شدت معین سیگنال الکتریکی قابل استفاده تولید کند. در شکل (۱۱۷ــ۱) ساختمان یک نوع میکروفون و تصویر آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۱۷ــ۱ــ سمبل مداری میکروفون

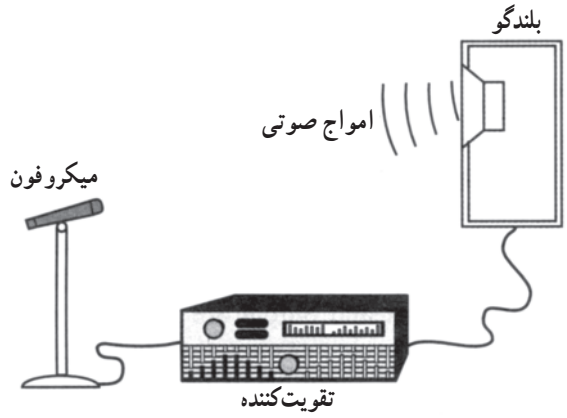
۱ــ۱۵ــ۱ــ مشخصه‌های میکروفون:

میکروفون دارای حساسیتی حدود ۰/۲ میلی‌ولت بر میکروبار[1] می‌باشد.

امپدانس خروجی میکروفون بین ۲۰۰ تا ۶۰۰ اهم است.

باند فرکانسی میکروفون در محدوده‌ی ۳۰ هرتز تا ۱۷ کیلوهرتز قرار دارد.

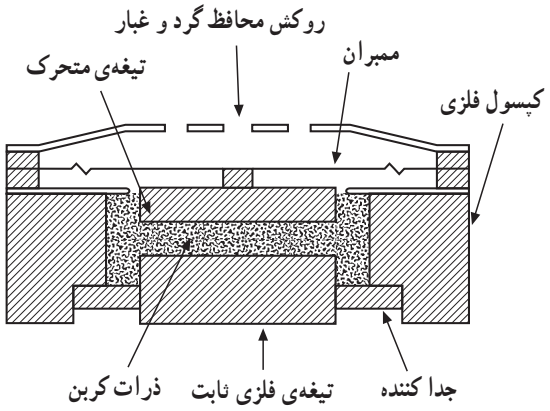
در شکل (۱۱۸ــ۱) نمونه اتصال یک میکروفون به تقویت کننده نمایش داده شده است.



شکل ۱۱۸ــ۱ــ اتصال میکروفون به تقویت کننده

۲ــ۱۵ــ۱ــ انواع میکروفون:

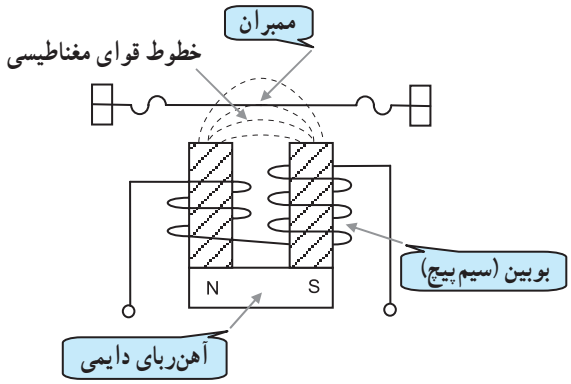
□ ***میکروفون زغالی:*** میکروفون زغالی ساختمانی ساده، کیفیتی نازل و قیمتی ارزان دارد. باند فرکانسی آن محدود است و تفکیک‌پذیری صدا را خیلی ضعیف انجام می‌دهد. ساختمان داخلی این میکروفون در شکل (۱۱۹ــ۱) نشان داده شده است.



شکل ۱۱۹ــ۱ــ ساختمان داخلی میکروفون زغالی

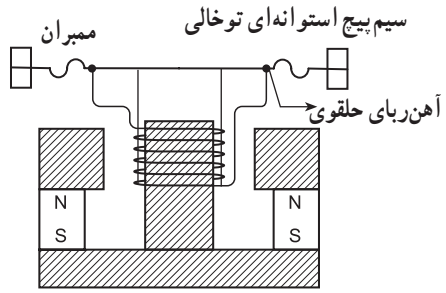
۱ــ میکروبار واحد فشار است.

□ ***میکروفون الکترومغناطیسی:*** این نوع میکروفون براساس تغییر خطوط قوای مغناطیسی در میدان ثابت مغناطیسی که توسط یک آهن‌ربای دائم به‌وجود می‌آید کار می‌کند. در شکل (۱۲۰ــ۱) ساختمان داخلی این نوع میکروفون را ملاحظه می‌کنید.



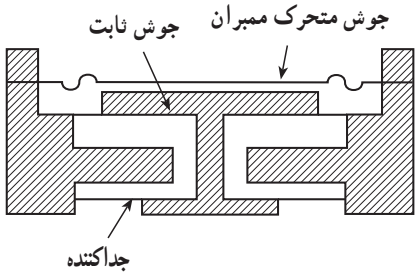
شکل ۱۲۰ــ۱ــ ساختمان داخلی میکروفون الکترومغناطیسی

□ ***میکروفون دینامیکی:*** این میکروفون از نظر ساختمان نظیر میکروفون الکترومغناطیسی است. تنها تفاوتی که دارد در این است که ممبران به سیم‌پیچ اتصال دارد و با آن نوسان می‌کند. در شکل (۱۲۱ــ۱) ساختمان داخلی میکروفون دینامیکی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۲۱ــ۱ــ ساختمان میکروفون دینامیکی

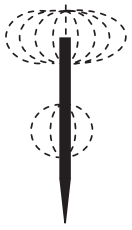
□ ***میکروفون خازنی:*** میکروفون خازنی یا الکترواستاتیک درواقع خازن متغیر کوچکی است که یکی از صفحات یا جوشن آن ثابت و دیگری متحرک است. به صفحه‌ی متحرک، ممبران می‌گویند. ظرفیت خازنی این میکروفون حدود ۱۰ تا ۲۰ پیکوفاراد است. در شکل (۱۲۲ــ۱) ساختمان داخلی میکروفون خازنی آمده است.



شکل ۱۲۲ــ۱ــ ساختمان داخلی میکروفون خازنی

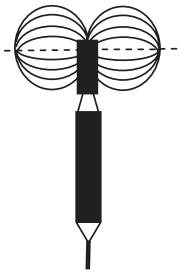
۳ــ۱۵ــ۱ــ نمودار گیرایی صوت در میکروفون‌ها:

میکروفون‌ها را از نظر راستا و جهت دریافت امواج صوتی تقسیم‌بندی می‌کنند. میکروفون‌هایی که صدا را از همه‌ی جهات دریافت می‌کنند، میکروفون‌های همه‌جهته نام دارند، شکل (۱۲۳ــ۱).



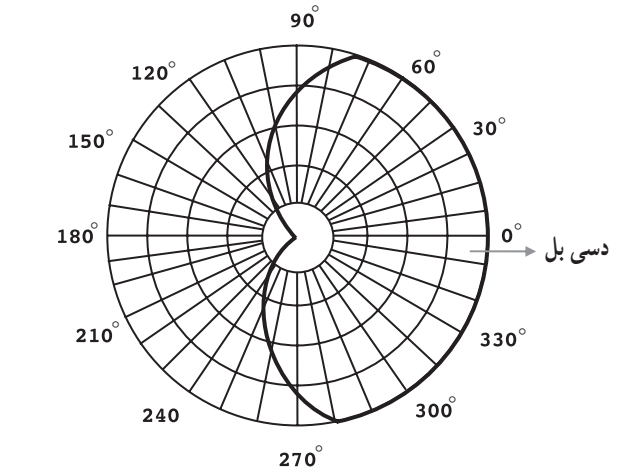
شکل ۱۲۳ــ۱ــ میکروفون‌های همه جهته

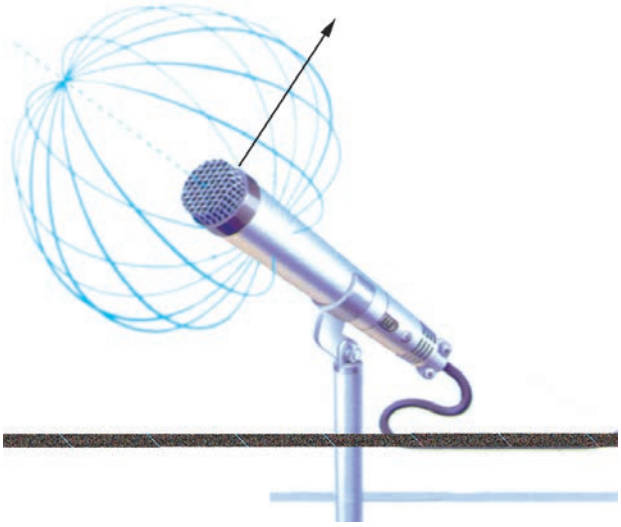
میکروفون‌هایی که صدا را از یک جهت مشخص دریافت می‌کنند میکروفون جهتی گویند و چنانچه میکروفون از دو جهت صدا را دریافت کند میکروفون دوجهته نامیده می‌شود، شکل (۱۲۴ــ۱)، محدوده‌ای که میکروفون در آن جهت صدا را می‌گیرد با مشخصه‌ی گیرایی میکروفون تعریف می‌شود.



شکل ۱۲۴ــ۱ــ میکروفون دو جهته

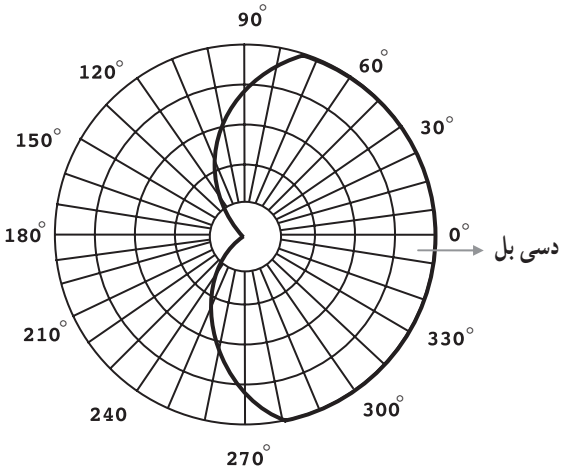
این محدوده‌ی گیرایی با نمودار قابل نمایش است. اغلب در میکروفون‌ها این محدوده شبیه به قلب انسان است و به همین دلیل منحنی میکروفون را دلوار[1] (مانند دل) می‌نامند. شکل (۱۲۵ــ۱) نمودار قطبی میکروفون دینامیکی را نشان می‌دهد.





شکل ۱۲۵ــ۱ــ منحنی مشخصه میکروفون

در این نمودار فرض بر این است که میکروفون در مرکز دایره‌ای فرضی قرار گرفته است و فاصله‌ی مرکز تا خطی که به دور آن رسم شده بیانگر حساسیت یا میزان دریافت انرژی صوتی در آن جهت است، شکل (۱۲۶ــ۱).



شکل ۱۲۶ــ۱ــ نمودار محدوده‌ی گیرایی میکروفون

۱ــ Cardio مشابه قلب

آزمون میانی (۷)

۱ــ میکروفون چیست؟ شرح دهید.

۲ــ انواع میکروفون را نام ببرید.

۳ــ امپدانس خروجی و باند فرکانسی میکروفون را تعریف کنید.

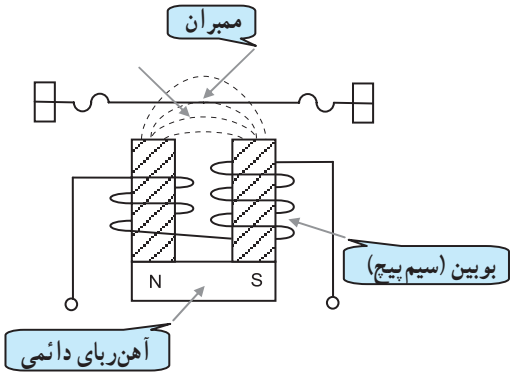
۴ــ میکروفون خازنی را شرح دهید.

۵ ــ میکروفون‌ها ازنظر دریافت امواج صوتی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ شرح دهید.

۶ ــ شکل (۱۲۷ــ۱) ساختمان داخلی کدام میکروفون است.

۱) میکروفون دینامیکی ۲) میکروفون خازنی

۳) میکروفون الکترومغناطیسی ۴) میکروفون زغالی



شکل ۱۲۷ــ۱

۱۶ــ۱ــ نحوه‌ی شناسایی و تشخیص قسمت‌های مختلف گیرنده‌ی رادیویی AM ــ FM

جهت تشخیص اجزای تشکیل‌دهنده‌ی یک گیرنده رادیویی AM ــ FM لازم است موارد زیر را انجام دهیم.

۱. تعریف کلی از گیرنده بیان کنیم.

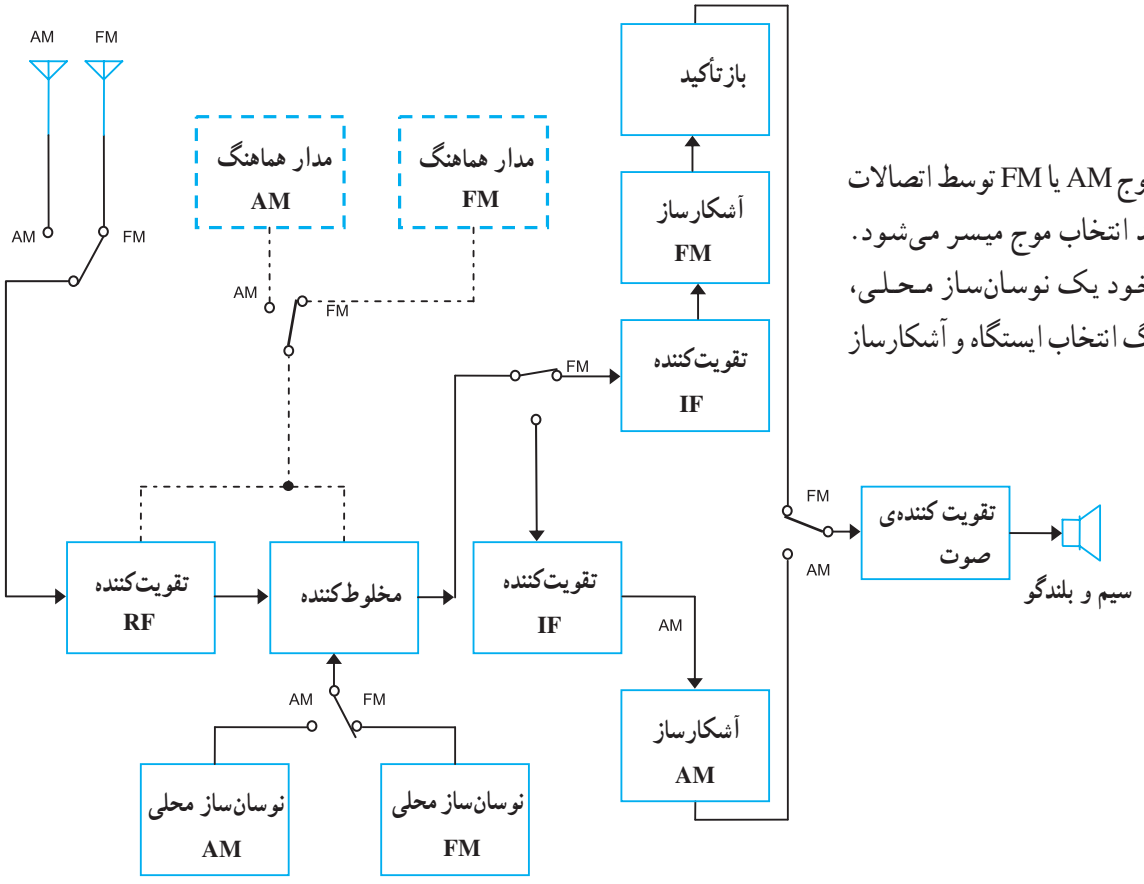
۲. وظایف هریک از قسمت‌های اصلی گیرنده را نام ببریم.

این امر سبب می‌شود که عملکرد صحیح مدارهای الکترونیکی گیرنده بهتر تجزیه و تحلیل و بررسی شود. درنهایت توانایی و مهارت فراگیر در عیب‌یابی و تعمیر گیرنده افزایش می‌یابد.

در شکل (۱۲۸ــ۱) بلوک دیاگرام یک گیرنده‌ی AM ــ FM نمایش داده شده است.

با توجه به شکل، طبقات مشترک AM و FM به ترتیب عبارت‌اند از :

- تقویت‌کننده‌ی RF
- مخلوط کننده
- طبقه‌ی صوتی و بلندگو



شکل ۱۲۸ــ۱ــ بلوک دیاگرام گیرنده FM ــ AM

انتخاب موج AM یا FM توسط اتصالات کنتاکت‌های کلید انتخاب موج میسر می‌شود. هر موج برای خود یک نوسان‌ساز محلی، مدارهای هماهنگ انتخاب ایستگاه و آشکارساز مجزا دارد.

۱۷ــ۱ــ کار عملی (۱)

زمان: ۴ساعت

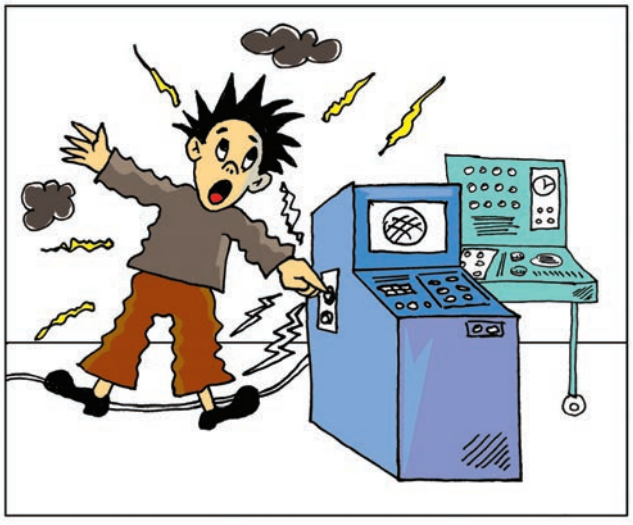
۱ــ۱۷ــ۱ــ خلاصه‌ی آزمایش: دراین آزمایش به بررسی نحوه‌ی استفاده از سیگنال ژنراتور RF می‌پردازیم. همچنین سیگنال مدوله شده‌ی AM را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۲ــ۱۷ــ۱ــ نکات ایمنی:

■ هنگام کار در محیط آزمایشگاه نظم و مقررات را رعایت کنید، شکل (۱۲۹ــ۱).

شکل ۱۲۹ــ۱

■ از روشن و خاموش کردن دستگاه‌هایی که به عملکرد آن‌ها آشنا نیستید و ارتباطی به‌کار شما ندارد جداً خودداری کنید، شکل (۱۳۰ــ۱).



به قسمت‌های الکتریکی دستگاه درحال کار دست نزنید!

شکل ۱۳۰ــ۱

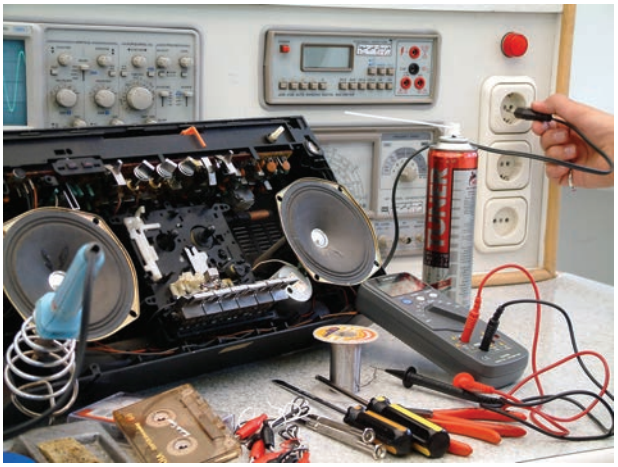
■ از وسایل و دستگاه‌های اندازه‌گیری حساس و میزکار خود در آزمایشگاه مراقبت به‌عمل آورید، شکل (۱۳۱ــ۱).

شکل ۱۳۱ــ۱

■ از وسایل و ابزارهای مخصوص تعمیرات دستگاه‌های الکترونیکی استفاده کنید و از عایق بودن دسته‌های ابزارهایی از قبیل انبردست، دَم‌باریک و یا پیچ‌گوشتی اطمینان حاصل کنید، شکل (۱۳۲ــ۱).

شکل ۱۳۲ــ۱

■ هنگام اندازه‌گیری مقاومت قطعات و یا بررسی شاسی دستگاه و یا لحیم‌کاری، دوشاخه‌ی دستگاه ضبط‌صوت را از پریز برق بیرون بکشید، شکل (۱۳۳ــ۱).



شکل ۱۳۳ــ۱

■ از ترانس ایزوله‌ی ۱ : ۱ با فیوز مناسب استفاده کنید تا دچار برق‌گرفتگی نشوید، شکل (۱۳۴ــ۱).

امروزه اگر به تعمیر لوازم الکتریکی می‌پردازید.باید ترانسفورمر ایزوله‌کننده را مورد استفاده قرار دهید.

شکل ۱۳۴ــ۱

۳ــ۱۷ــ۱ــ تجهیزات موردنیاز:

■ اسیلوسکوپ یک دستگاه

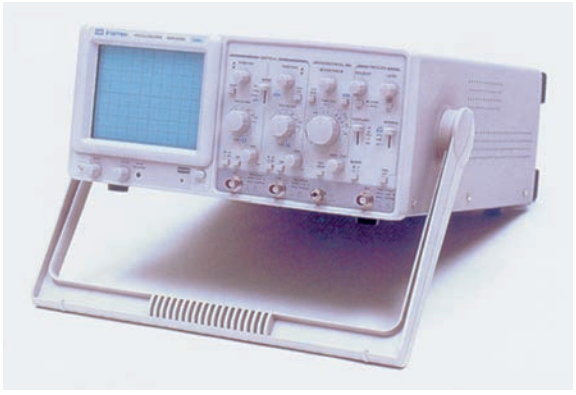
■ سیگنال ژنراتور صوتی AF

■ سیگنال ژنراتور رادیویی RF

■ پراپ اسیلوسکوپ و سیم‌های رابط

۴ــ۱۷ــ۱ــ مراحل اجرایی آزمایش:

■ ***معرفی سیگنال ژنراتور RF:*** مدار داخلی سیگنال ژنراتور RF یک نوسان‌ساز رادیویی با فرکانس‌های مختلف است. سیگنال ژنراتور RF شکل موجی سینوسی را در محدوده‌ی فرکانسی ۱۰۰kHz تا ۱۵۰MHz یا بالاتر تولید می‌کند. سیگنال ژنراتور RF می‌تواند شکل موج مدوله شده‌ی AM را با مدولاسیون داخلی با فرکانس پیام ۱ kHz ثابت، تولید کند.



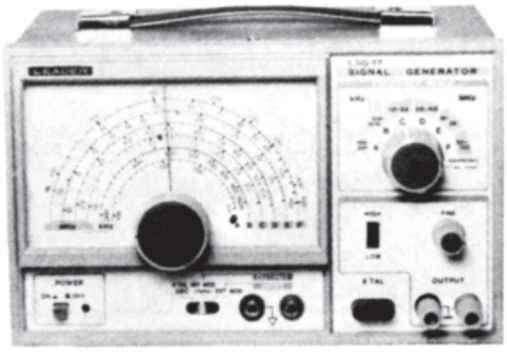
اسیلوسکوپ

دستگاه سیگنال ژنراتور AF

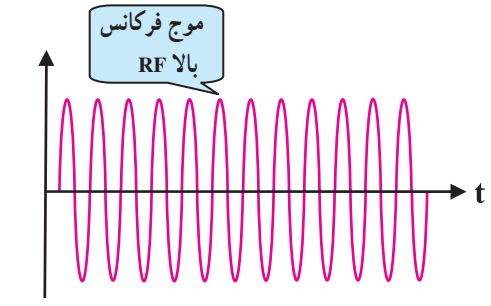
دستگاه سیگنال ژنراتور RF

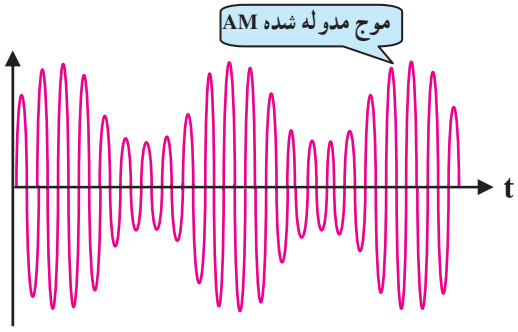
شکل ۱۳۵ــ۱

همچنین قادر است با استفاده از فرکانس‌های مختلف پیام، سیگنال مدوله شده با مدولاسیون خارجی به ما بدهد. در شکل (۱۳۶ــ۱ــ الف) یک نمونه سیگنال ژنراتور RF و در شکل (۱۳۶ــ۱ــ ب) شکل موج‌های خروجی دستگاه ژنراتور RF را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۳۶ــ۱ــ الف ــ سیگنال ژنراتور RF





شکل ۱۳۶ــ۱ــ ب ــ شکل موج‌های دستگاه سیگنال ژنراتور RF

■ ***معرفی دگمه‌های دستگاه به‌ترتیب شماره روی شکل (۱۳۷ــ۱):***

۱ــ کلید power-on، off : کلید روشن و خاموش اصلی

۲ــ LED : نشان دهنده روشن شدن دستگاه

۳ ــ کلید انتخاب موج RF مدوله شده‌ی AM با مدولاسیون داخلی یا خارجی

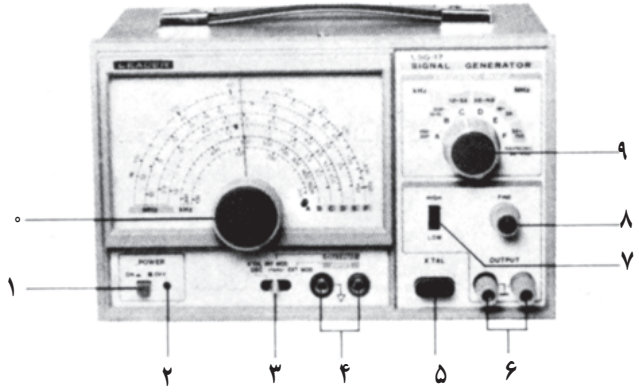
۴ــ ترمینال BNC برای ورودی سیگنال پیام جهت مدولاسیون خارجی

۵ــ ولوم تنظیم دامنه‌ی موج مدوله کننده‌ی پیام

۶ ــ ولوم تنظیم سطح و یا دامنه‌ی ولتاژ سیگنال RF

۷ــ ترمینال خروجی BNC برای سیگنال RF

۸ــ ترمینال BNC برای فرکانس مونیتور (فرکانسی که یک دامنه‌ی ثابت برای سنکرون کردن اسیلوسکوپ تولید می‌کند).



شکل ۱۳۷ــ۱

۹ــ کلید انتخاب رنج و محدوده‌ی فرکانس

A . محدوده‌ی فرکانسی در فاصله ۱۰۰kHz تا ۲۹۰kHz است.

B. محدوده‌ی فرکانسی در فاصله ۲۹۰kHz تا ۹۰۰kHz است.

C. محدوده‌ی فرکانسی در فاصله ۰/۹MHz تا ۳MHz است.

D. محدوده‌ی فرکانسی در فاصله ۳MHz تا ۱۱MHz است.

E. محدوده‌ی فرکانسی در فاصله ۱۰MHz تا ۳۵MHz است.

F. محدوده‌ی فرکانسی در فاصله ۳۲MHz تا ۱۵۰MHz است.

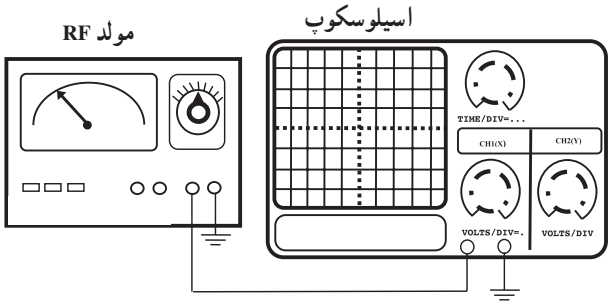
۱۰ــ واریابل : به کمک این واریابل فرکانس خروجی تنظیم می‌شود. عقربه روی هر عددی قرار گیرد، با توجه به محدوده‌ی فرکانسی انتخاب شده در حوزه‌ی کار A تا F می‌توان مقدار فرکانس خروجی را تعیین کرد.

■ دگمه‌های دستگاه را با توضیحات داده شده در مرحله‌ی قبل تطبیق دهید و سعی کنید کار آن‌ها را به‌خاطر بسپارید.

■ سیگنال ژنراتور RF را روشن کنید و آن‌را روی فرکانس ۲۰۰kHz بگذارید.

■ خروجی RF را مطابق شکل (۱۳۹ــ۱) به اسیلوسکوپ وصل کنید. شکل موج را بر روی اسیلوسکوپ مشاهده کنید.

شکل ۱۳۸ــ۱



شکل ۱۳۹ــ۱ــ نحوه‌ی اتصال دستگاه سیگنال ژنراتور RF به اسیلوسکوپ

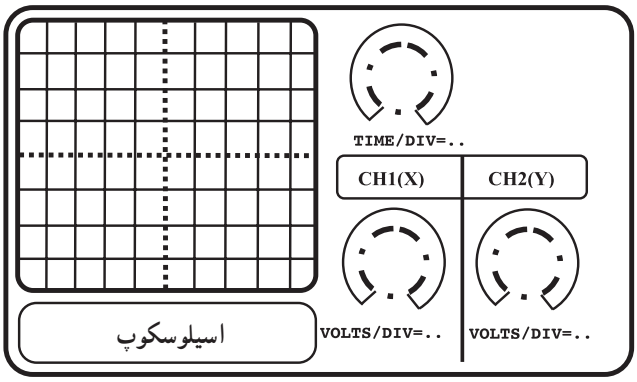
■ مقدار فرکانس و ضریب Time/Div را بنویسید.

Time / DIV = ·····

■ مقدار ضریب Volt / DIV را بنویسید.

Volt / DIV = ·····

■ شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب در شکل (۱۴۰ــ۱) ترسیم کنید.



شکل ۱۴۰ــ۱

■ با تغییر ولوم دامنه‌ی سیگنال خروجی RF، حداقل و حداکثر دامنه‌ی شکل موج‌خروجی را به‌دست آورید.

V_{max} = ····· v ولت

V_{min} = ····· v ولت

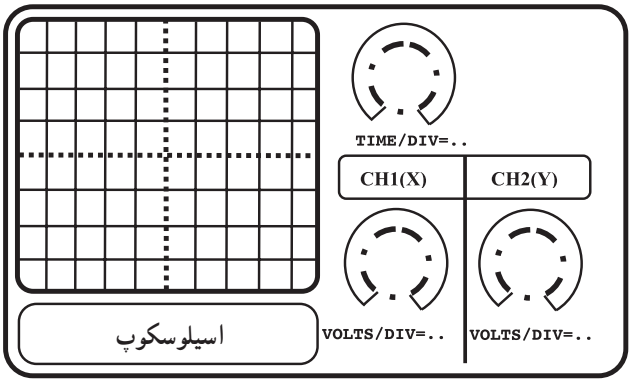
■ سیگنال ژنراتور را روی فرکانس F_{IF} = ۴۵۵ kHz تنظیم کنید.

■ شکل موج خروجی را بر روی اسیلوسکوپ مشاهده کنید و خروجی را با مقیاس مناسب در شکل (۱۴۱ــ۱) ترسیم کنید.

مقدار فرکانس را با توجه به ضریب Time/DIV محاسبه کنید. مقدار ضریب Volt/DIV را بنویسید.

T = ····· ثانیه

$F = \frac{۱}{T}$ ····· هرتز

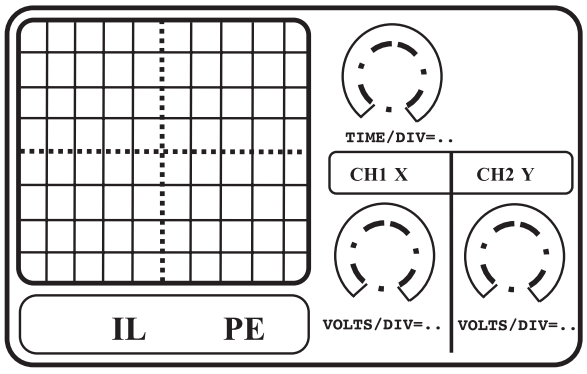


شکل ۱۴۱ــ۱

سؤال ــ آیا مقادیر اندازه‌گیری شده از روی اسیلوسکوپ و عقربه‌ی فرکانس سیگنال ژنراتور با هم تطابق دارند؟ شرح دهید.

پاسخ

■ سیگنال ژنراتور را روی فرکانس ۴۵۵kHz و در وضعیت مدولاسیون داخلی قرار دهید. خروجی RF را به اسیلوسکوپ متصل کنید. شکل موج مدوله شده‌ی AM را مشاهده و با مقیاس مناسب در شکل (۱۴۲ــ۱) ترسیم کنید.

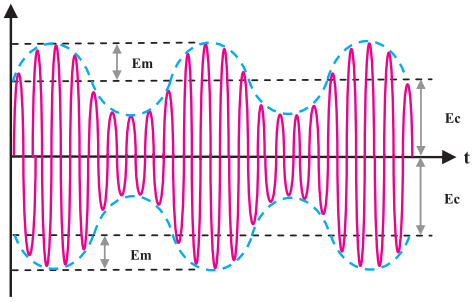


شکل ۱۴۲ــ۱

■ با توجه به شکل (۱۴۳ــ۱) مقدار ضریب مدولاسیون شکل موج مشاهده شده را به‌دست آورید.

Em : دامنه‌ی سیگنال پیام

Ec : دامنه‌ی سیگنال حامل



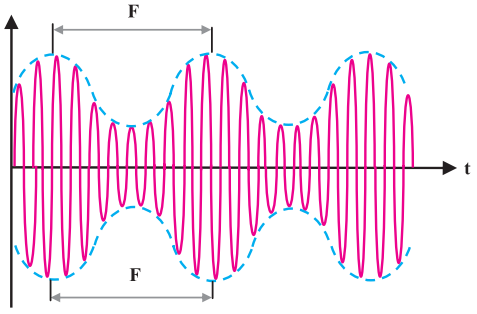
شکل ۱۴۳ــ۱

$$m = \frac{Em}{Ec} \qquad M = \frac{Em}{Ec} \times ۱۰۰٪$$

$m = \cdots\cdots$ $M = \cdots\cdots٪$

$F = \cdots\cdots\cdots Hz$ هرتز

■ فرکانس پوش مثبت و منفی سیگنال مدوله شده را مطابق شکل (۱۴۴ــ۱) به‌دست آورید.



شکل ۱۴۴ــ۱

■ آیا مقدارفرکانس اندازه‌گیری شده با فرکانس داخلی دستگاه سیگنال ژنراتور RF یعنی ۱kHz برابر است؟

آیا می‌توان فرکانس به‌دست آمده را برابر با فرکانس پیام قرار داد؟

پاسخ

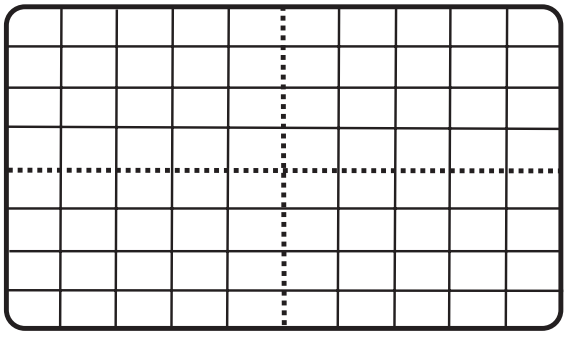
■ با تغییر ولوم، دامنه‌ی مدولاسیون تغییرات شکل موج مدوله‌شده‌ی AM را بررسی کنید.

$V_{min} = \cdots\cdots\cdots$ V ولت

$V_{max} = \cdots\cdots\cdots$ V ولت

با کاهش مقدار دامنه شکل موج مدوله شده را با مقیاس مناسب در شکل (۱۴۵ــ۱) ترسیم کنید.

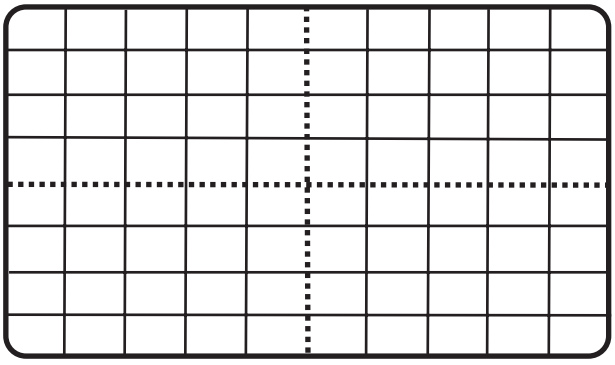
$E_c = \cdots\cdots\cdots$ V ولت ، $E_m = \cdots\cdots\cdots$ V ولت



شکل ۱۴۵ــ۱

با افزایش مقدار دامنه، شکل موج مدوله شده را با مقیاس مناسب در شکل (۱۴۶ــ۱) ترسیم کنید.

$E_c = \cdots\cdots\cdots$ V ولت ، $E_m = \cdots\cdots\cdots$ V ولت



شکل ۱۴۶ــ۱

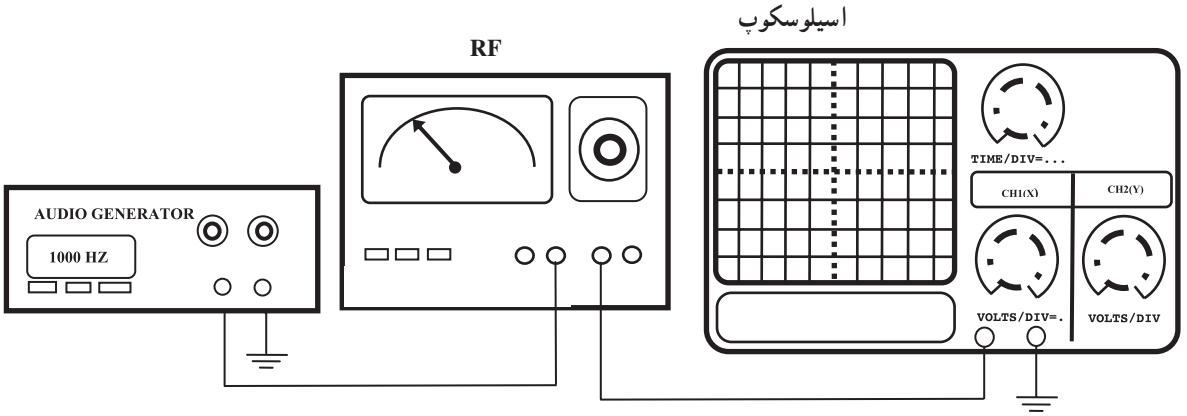
آیا مقادیر دامنه‌ی پیام B و دامنه‌ی سیگنال حامل A ثابت می‌باشند؟

■ کلید انتخاب موج مدوله شده‌ی AM در دستگاه RF را روی حالت مدولاسیون خارجی (EXT) قرار دهید.

■ فرکانس سیگنال ژنراتور را به دلخواه روی مقادیر ۸۰۰kHz و یا ۱MHz بگذارید.

■ دامنه‌ی سیگنال ژنراتور RF را روی ۰/۸ Vp-p تنظیم کنید.

■ توسط سیگنال ژنراتور AF یک موج سینوسی با دامنه‌ی $۰/۴V_{p-p}$ و فرکانس ۱kHz ایجاد کنید و توسط سیم‌رابط مطابق شکل (۱۴۷ــ۱) به ورودی RF اتصال دهید.



شکل ۱۴۷ــ۱

■ خروجی دستگاه سیگنال ژنراتور RF را به اسیلوسکوپ وصل کنید.

شکل موج خروجی سیگنال ژنراتور RF را با مقیاس مناسب در شکل (۱۴۸ــ۱) ترسیم کنید.

■ مقدار ضریب مدولاسیون موج مدوله شده را به‌دست آورید.

$m =$

$M = \cdots\cdots\cdots\,\% 100$

■ نوع مدولاسیون AM را ازنظر درصد مشخص کنید.

■ دامنه‌ی سیگنال ژنراتور AF را روی ۰/۸ Vp-p قرار دهید و مجدداً آن را به سیگنال ژنراتور RF اعمال کنید.

■ شکل موج خروجی سیگنال ژنراتور RF را با مقیاس مناسب روی شکل (۱۴۹ــ۱) ترسیم کنید.

■ مقدار ضریب مدولاسیون را به‌دست آورید.

$m = \cdots\cdots \quad M = \cdots\cdots\,\%$

■ درصد مدولاسیون AM را مشخص کنید.

پاسخ

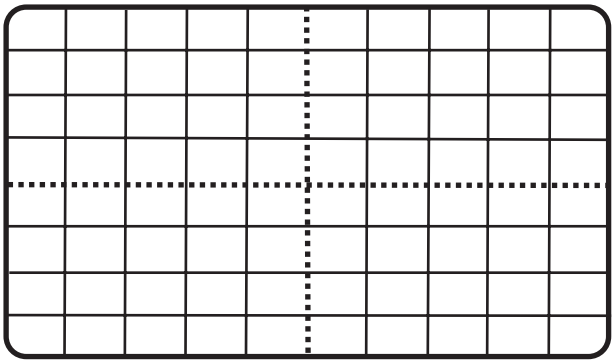
■ دامنه‌ی سیگنال ژنراتور AF را روی $1/2 V_{p-p}$ قرار دهید و دوباره آن را به سیگنال ژنراتور RF وصل کنید.

■ شکل موج خروجی سیگنال ژنراتور RF را با مقیاس مناسب روی شکل (۱۵۰ــ۱) ترسیم کنید.

■ مدار ضریب مدولاسیون را به‌دست آورید.

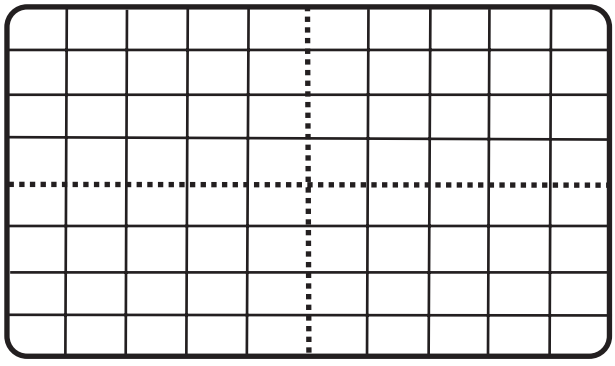
$m = \cdots\cdots \quad M = \cdots\cdots\,\%$

■ نوع مدولاسیون AM را با توجه به درصد مدولاسیون مشخص کنید.

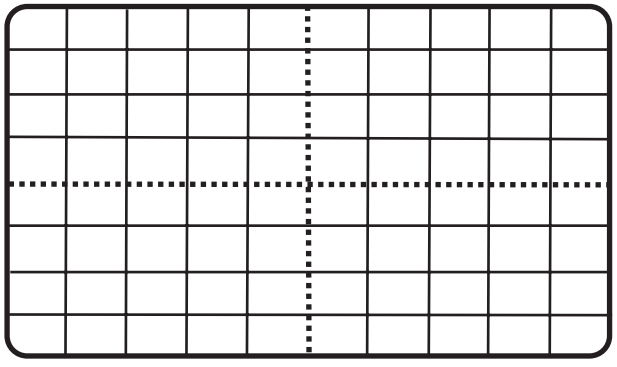


شکل ۱۴۸ــ۱

پاسخ



شکل ۱۴۹ــ۱



شکل ۱۵۰ــ۱

پاسخ

خودآزمایی عملی

۱ــ کاربرد دستگاه سیگنال ژنراتور AF را بنویسید.

پاسخ:.....
.....
.....
.....
.....

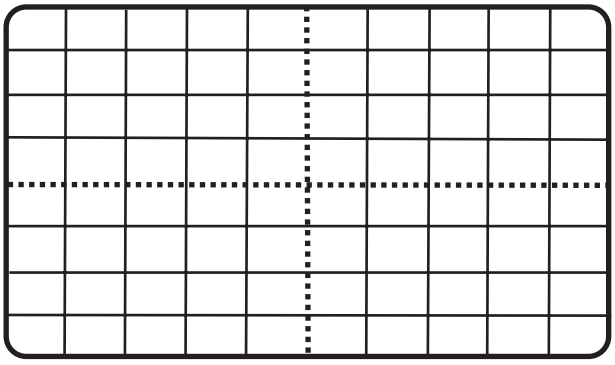
۲ــ کاربرد دستگاه سیگنال ژنراتور RF را بنویسید.

پاسخ:.....
.....
.....
.....
.....

۳ــ آزمایش مربوط به مدولاسیون داخلی را با شکل موج مربعی انجام دهید و شکل موج خروجی سیگنال ژنراتور RF را با مقیاس مناسب روی شکل (۱۵۱ــ۱) ترسیم کنید.

۴ــ آیا می‌توان توسط سیگنال ژنراتور AF و RF یک فرستنده‌ی کوچک AM ساخت؟

شکل بلوک دیاگرام و نحوه‌ی اتصال سیگنال ژنراتور AF به RF را ترسیم کنید.



شکل ۱۵۱ــ۱

زمان: ۲ ساعت

آزمون عملی (۱)

۱ــ توسط سیگنال ژنراتور RF و AF یک موج مدولاسیون خارجی با فرکانس حامل $fc = ۸۰۰kHz$ و دامنه‌ی ولتاژ $Ec = ۰/۸V_{p-p}$ و فرکانس پیام $fm = ۲kHz$ و ضریب مدولاسیون ۵۰درصد ایجاد کنید. سپس شکل موج را با مقیاس مناسب روی کاغذ میلی‌متری بکشید.

۲ــ شکل موج AM استاندارد را بر روی اسیلوسکوپ مشاهده و آن را ترسیم کنید.

۳ــ بلوک دیاگرام نحوه‌ی اتصال سیگنال ژنراتور AF به RF و اسیلوسکوپ را ترسیم کنید.

۱۸ــ۱ــ کار عملی (۲)

زمان: ۸ ساعت

۱ــ۱۸ــ۱ــ خلاصه آزمایش: در این آزمایش به بررسی دستگاه فانکشن ژنراتور دارای مدولاسیون FM می‌پردازیم و با نحوه‌ی ساخت موج مدوله شده‌ی FM آشنا می‌شویم.

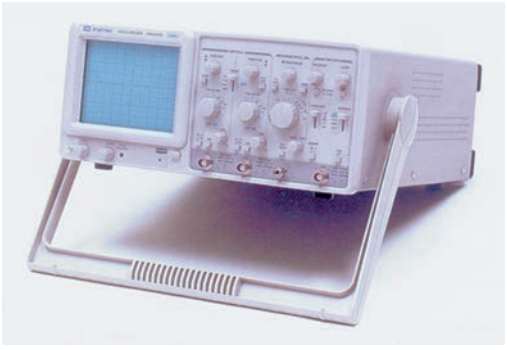
۲ــ۱۸ــ۱ــ وسایل و تجهیزات لازم:

■ سیگنال ژنراتور و فانکشن ژنراتور با مدولاسیون FM ، شکل (۱۵۲ــ۱).

شکل ۱۵۲ــ۱ــ فانکشن ژنراتور

■ اسیلوسکوپ، شکل (۱۵۳ــ۱).

■ پراب و سیم‌های رابط



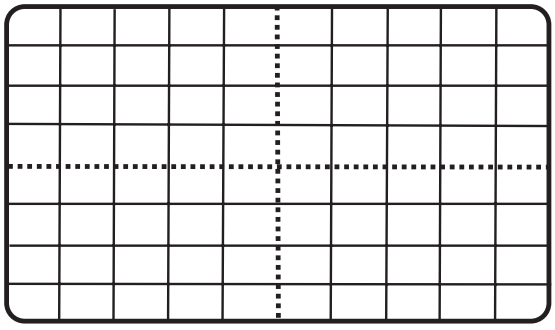
شکل ۱۵۳ــ۱ــ اسیلوسکوپ

۳ــ۱۸ــ۱ــ مراحل اجرای آزمایش:

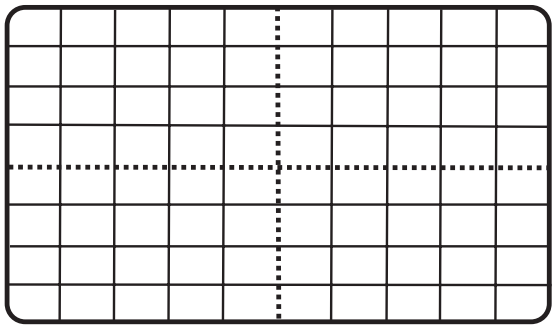
■ یک نوع دستگاه فانکشن ژنراتور دارای مدولاسیون FM را دراختیار بگیرید و کار تک‌تک دگمه‌های آن را موردبررسی قرار دهید.

□ با توجه به اصول کار فانکشن ژنراتور مراحل زیر را اجرا کنید.

الف ــ دستگاه فانکشن ژنراتور را فقط به‌عنوان سیگنال ژنراتور سینوسی استفاده کنید و شکل موج خروجی آن را برای حداقل و حداکثر فرکانس با مقیاس مناسب روی شکل‌های (۱۵۴ــ۱) و (۱۵۵ــ۱) ترسیم کنید. دامنه را روی حداکثر قرار دهید.

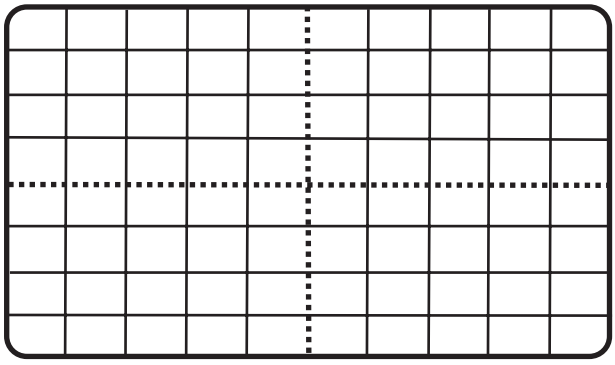


شکل ۱۵۴ــ۱

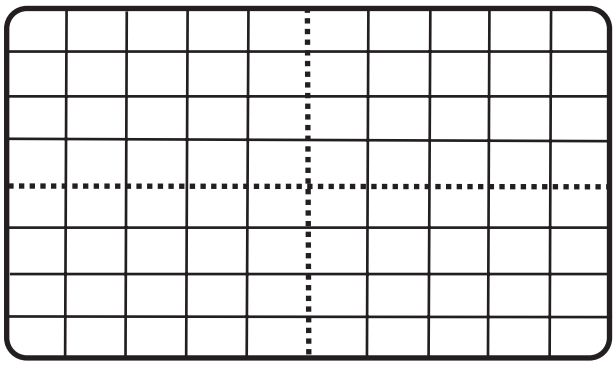


شکل ۱۵۵ــ۱

ب ــ فانکشن ژنراتور را به‌عنوان سیگنال ژنراتور مثلثی، مربعی، مثلثی متقارن و مربعی متقارن مورد استفاده قرار دهید. حداقل و حداکثر فرکانس آن را به‌دست آورید. در هر حال شکل موج خروجی را برای کمترین و بیشترین فرکانس با مقیاس مناسب روی شکل‌های (۱۵۶ــ۱)، (۱۵۷ــ۱)، (۱۵۸ــ۱) و (۱۵۹ــ۱) ترسیم کند.

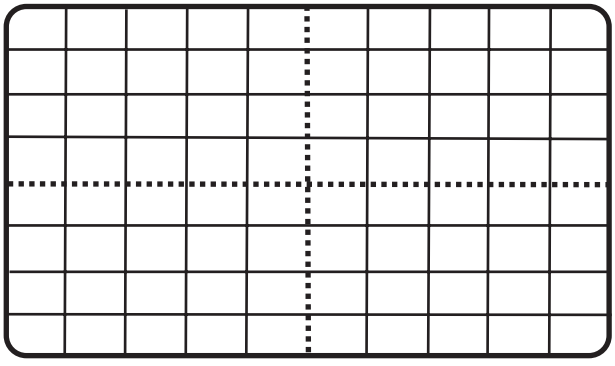


شکل ۱۵۶ــ۱

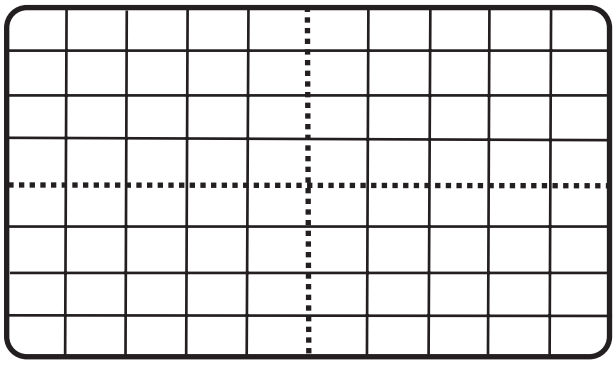


شکل ۱۵۷ــ۱

توجه: روی هر شکل ۲ منحنی یکی با فرکانس کمترین و دیگری با فرکانس بیشترین رسم کنید. مقدار فرکانس را روی هر منحنی بنویسید.



شکل ۱۵۸ــ۱



شکل ۱۵۹ــ۱

ج ــ درهریک از مراحل قبلی حداقل و حداکثر دامنه‌ی خروجی را به‌دست آورید.

حداقل ولتاژ خروجی	$V_{o\,min} = \cdots\cdots ?V$
حداکثر ولتاژ خروجی	$V_{o\,max} = \cdots\cdots ?V$

د ــ عملکرد دگمه‌ی DC offset را روی سیگنال خروجی بررسی کنید و توضیح دهید چه عملی را انجام می‌دهد؟

پاسخ:
.....
.....
.....
.....
.....

هـ ــ کار دگمه‌ی Atten را شرح دهید.

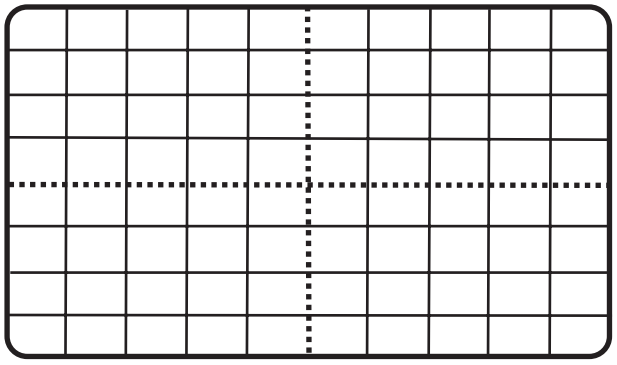
پاسخ:
.....
.....
.....
.....
.....

■ قسمت مدولاسیون AM دستگاه را درنظر بگیرید و دستگاه را در وضعیت مدولاسیون AM قراردهید. شکل موج خروجی را در حالت‌های زیر ترسیم کنید.

توجه: فرکانس حامل و پیام دلخواه است.

الف ــ دامنه‌ی سیگنال حامل حداکثر و درصد مدولاسیون حداکثر.

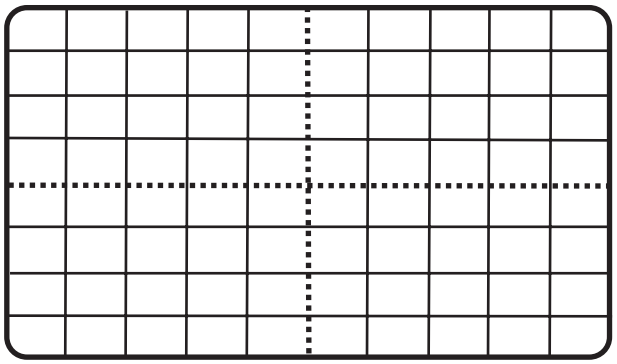
شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب بر روی شکل (۱۶۰ــ۱) ترسیم کنید.



شکل ۱۶۰ــ۱

ب ــ دامنه‌ی سیگنال حامل، $\frac{۱}{۲}$ حداکثر و درصد مدولاسیون ٪۵۰.

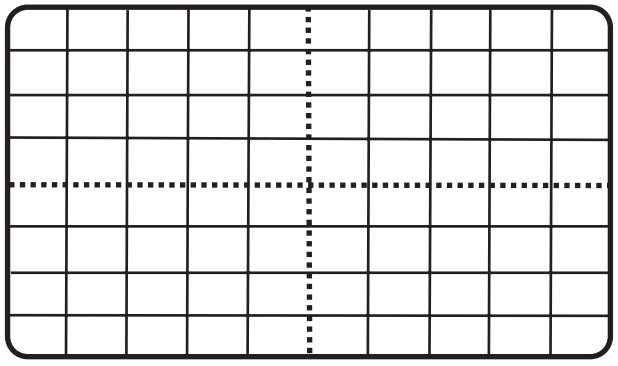
شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب بر روی شکل (۱۶۱ــ۱) ترسیم کنید.



شکل ۱۶۱ــ۱

ج ــ دامنه‌ی سیگنال حامل حداکثر و درصد مدولاسیون ٪۲۵.

شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب روی شکل (۱۶۲ــ۱) ترسیم کنید.

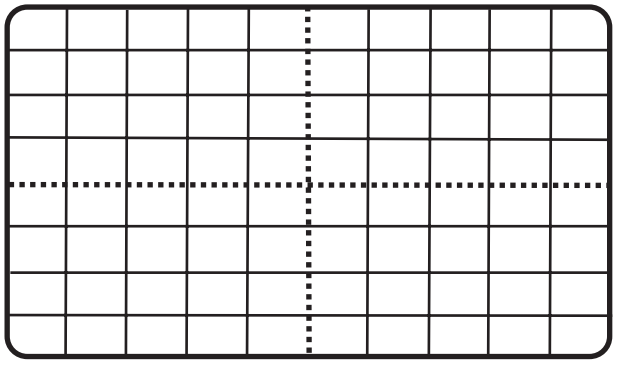


شکل ۱۶۲ــ۱

د ــ دامنه‌ی سیگنال حامل $\frac{۱}{۲}$ حداکثر و درصد مدولاسیون ٪۷۵.

شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب روی شکل (۱۶۳ــ۱) ترسیم کنید.

■ سایر کارآیی‌های Modulation را مشخص کرده و شرح دهید.



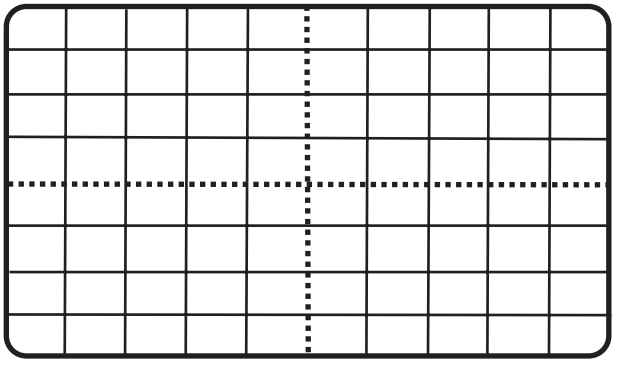
شکل ۱۶۳ــ۱

۴ــ۱۸ــ۱ــ ساخت موج FM: دستگاه را روی Sweep قرار دهید. شکل موج خروجی را در شرایط زیر ترسیم کنید و مقادیر آن را بنویسید.

الف ــ

۲MHz	**فرکانس** f
حداقل	Rate
حداقل	Width

شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب روی شکل (۱۶۴ــ۱) ترسیم کنید.

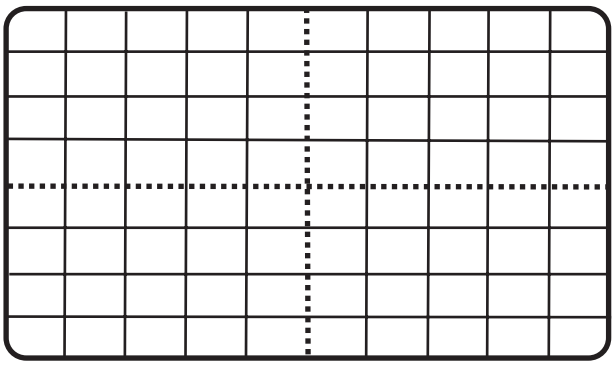


شکل ۱۶۴ــ۱

ب –

f فرکانس	۲MHz
Rate	حداقل
Width	حداکثر

شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب روی شکل (۱ـ۱۶۵) ترسیم کنید.

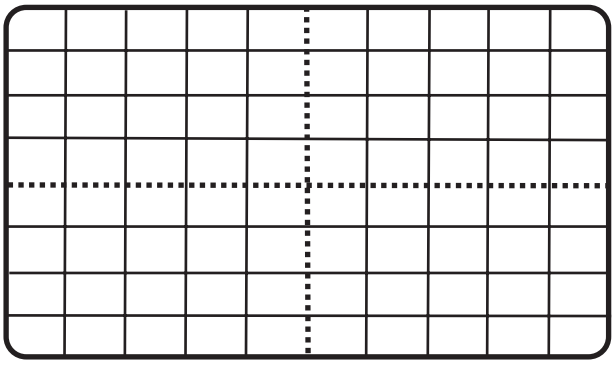


شکل ۱ـ۱۶۵

ج –

f فرکانس	۲MHz
Rate	حداکثر
Width	حداکثر

شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب روی شکل (۱ـ۱۶۶) ترسیم کنید.

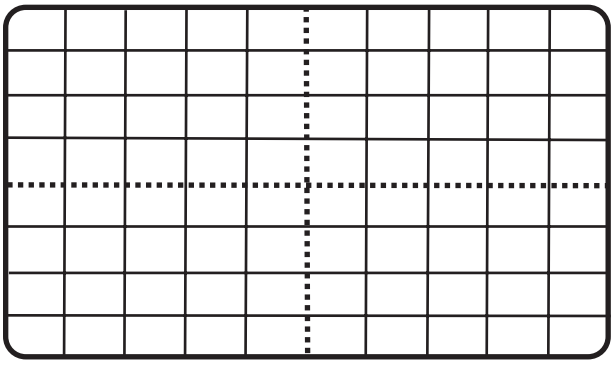


شکل ۱ـ۱۶۶

د –

f فرکانس	۲MHz
Rate	حداقل به‌گونه‌ای باشد که تغییرات فرکانس دیده شود.
Width	حداکثر

شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب روی شکل (۱ـ۱۶۷) ترسیم کنید.



شکل ۱ـ۱۶۷

■ بررسی کنید آیا سیگنال به‌دست آمده در مراحل قبل، یک سیگنال FM است؟ شرح دهید.

پاسخ:

■ Rate و Width را طوری تنظیم کنید که انحراف فرکانس قابل اندازه‌گیری باشد.

$$F_D = F_H - F_L$$

■ مراحل کار ۴ــ۱۸ــ۱ را تکرار کنید تا مفهوم FM کاملاً قابل درک باشد. مقدار انحراف فرکانس برای حداکثر Rate و Width اندازه بگیرید.

■ Sweep را خاموش کنید و ترمینال‌های پشت دستگاه را شناسایی کنید و کار هریک را دقیقاً بنویسید. برای هرکدام یک آزمایش انجام دهید.

■ توسط سیگنال ژنراتور AF سیگنالی را به ورودی VCC پشت دستگاه اعمال کنید و آن را روی ۴ هرتز قرار دهید. دامنه‌ی خروجی روی عدد ۴ باشد.

■ خروجی سیگنال ژنراتور را به اسیلوسکوپ اعمال کنید و آن را روی ۱ مگاهرتز قرار دهید.

■ شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب روی شکل (۱۶۸ــ۱) ترسیم کنید و انحراف فرکانس را اندازه بگیرید.

■ سیگنال ژنراتور AF را روی ۵۰ هرتز قرار دهید و میزان انحراف فرکانس را اندازه بگیرید.

■ شکل موج خروجی را در مرحله قبل با مقیاس مناسب بر روی شکل (۱۶۹ــ۱) ترسیم کنید. نحوه‌ی اندازه‌گیری انحراف فرکانس را تشریح کنید.

پاسخ:
.....
.....
.....
.....
.....

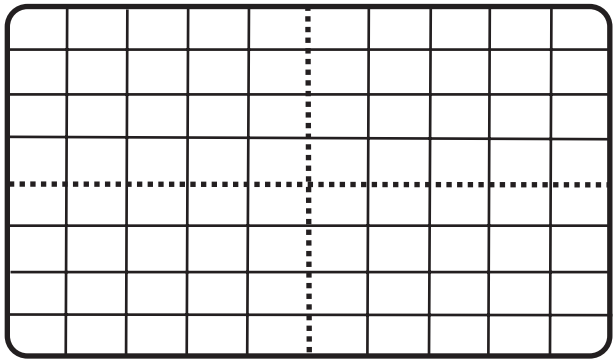
■ سیگنال ژنراتور AF را روی ۴ کیلوهرتز قرار دهید. شکل موج خروجی را با مقیاس مناسب بر روی شکل (۱۷۰ــ۱) ترسیم کنید.

انحراف فرکانس را اندازه بگیرید.

■ کلیه‌ی آزمایش‌های فوق را، با فرکانس ۲۰۰ کیلوهرتز تکرار کنید.

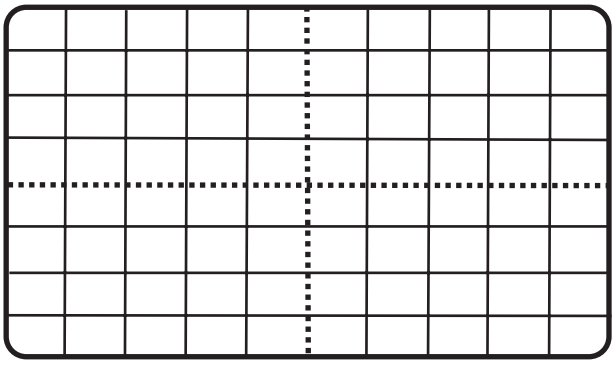
F_D =.....?Hz
حداکثر Rate

F_D =.....?Hz
حداکثر Width



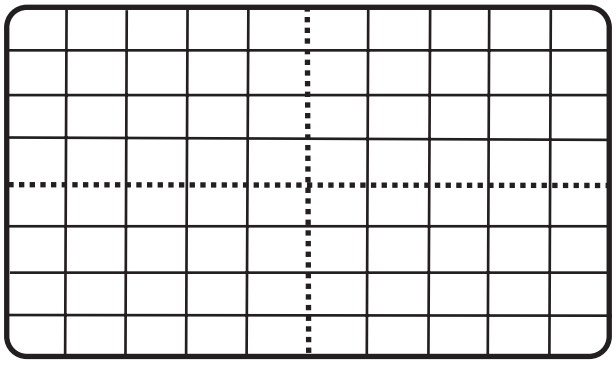
شکل ۱۶۸ــ۱

F_D = ?.....Hz



شکل ۱۶۹ــ۱

F_D =.....?Hz



شکل ۱۷۰ــ۱

F_D =.....?Hz

آزمون پایانی (۱)

۱ــ در سیگنال مدوله شده‌ی AM درصورتی که $E_C = ۱۲V$ و $E_m = ۳V$ باشد، ضریب مدولاسیون AM چقدر است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

۲ــ وظیفه‌ی طبقات IF در گیرنده‌های رادیویی FM-AM چیست؟

۱) تقویت سیگنال صوتی ۲) تقویت فرکانس میانی

۳) نوسان‌ساز سیگنال RF ۴) مخلوط کردن سیگنال RF با نوسان‌ساز

۳ــ در گیرنده‌های سوپرهترودین AM، فرکانس IF حدوداً چقدر است؟

۱) ۴۵۵kHz ۲) ۱۰/۷kHz ۳) ۴۵۵MHz ۴) ۱۰/۷MHz

۴ــ اگر فرکانس پیام در AM ، ۳ کیلوهرتز باشد پهنای باند گیرنده چند کیلوهرتز است؟

۱) ۱۰ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۳

۵ــ انحراف فرکانس در FM تجارتی چند کیلوهرتز است؟

۱) ۷۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲۵

۶ــ وظیفه AFC در گیرنده‌ی FM کدام است؟

۱) تولید فرکانس IF ۲) نوسان‌ساز سیگنالRF

۳) تقویت فرکانسIF ۴) پایدار کردن نوسان‌ساز محلی

۷ــ حساسیت در گیرنده یعنی :

۱) میزان ثابت بودن فرکانس ایستگاه در گیرنده

۲) درجه‌ی صحت و دقت سیگنال خروجی تقویت‌کننده‌ی RF

۳) قابلیت دریافت حداقل سیگنال ضعیف فرستنده

۴) انتخابگری سیگنال ایستگاه

۸ــ در فرکانس رادیویی خیلی زیاد در خطوط انتقال فقط.....ظاهر می‌شود.

۱) L ۲) RC ۳) RLC ۴) L,C

۹ــ مقدار امپدانس مشخصه‌ی کابل هم‌محور چند اهم است؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۳۰۰ ۴) ۱۵۰

۱۰ــ امپدانس مشخصه‌ی خط انتقال از کدام رابطه به‌دست می‌آید؟

۱) $\frac{L}{C}$ ۲) $\frac{C}{L}$ ۳) $\sqrt{\frac{L}{C}}$ ۴) $\sqrt{\frac{C}{L}}$

۱۱ــ قطع و وصل کلیدهای الکتریکی و مدارها چه نوع نویزی تولید می‌کنند؟

۱) نویز خارجی ۲) نویز اتمسفر ۳) نویز بشر ۴) نویز حرارتی

۱۲ــ امپدانس خروجی میکروفون در محدوده‌ی..... اهم می‌باشد.

۱) ۲۰ تا ۶۰۰ ۲) ۲۰۰ تا ۶۰۰

۳) ۳۰ تا ۱۰۰۰ ۴) ۶۰۰ تا ۱۰۰۰

۱۳ــ در کدام میکروفون ممبران با سیم‌پیچ حرکت می‌کند؟

۱) خازنی ۲) الکترومغناطیسی

۳) زغالی ۴) الکترودینامیکی

۱۴ــ طبقات مشترک بین دو موج در گیرنده‌ی رادیویی FM-AM را نام ببرید.