

زمان اجرا: ۴ ساعت

بخش صوت دستگاه‌های مختلف

هدف کلی آزمایش

بررسی عملی طبقات صوتی گیرنده رادیویی در شرایط DC و AC.

هدف‌های رفتاری: در پایان این آزمایش، از فرآگیرنده انتظار می‌رود:

زمان پیشنهادی برای آموزش نظری عملی	زمان پیشنهادی برای آموزش نظری عملی
۱۰'	۱۰' را مشاهده و ترسیم کند.
۱۰' با استفاده از مقادیر اندازه‌گیری شده بهره ولتاز مدار	۱۰' به سوالات نظری و کارگاهی آزمایش شماره ۱۴ پاسخ دهد.
۱۰' را محاسبه کند.	۲۵' مدار طبقه صوت را بررسی و تشریح کند.
۱۰' مشخصات IC مورد آزمایش را از کتاب اطلاعات استخراج و تشریح کند.	۱۵' چند نمونه آی‌سی آمپلی‌فایر صوت را معرفی کند.
۱۰' گزارش کار جامعی از مراحل اجرای آزمایش‌ها تهیه کند و آن را در دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسد (خارج از محیط آزمایشگاه).	۱۰' یک نمونه مدار صوت با آی‌سی را انتخاب کند.
۱۰' کلیه هدف‌های رفتاری در حیطه عاطفی را که در آزمایش ۱ آمده است، در این آزمایش نیز مورد توجه قرار دهد.	۳۰' مدار طبقه تقویت کننده صوتی با آی‌سی را روی بردبرد بیندد.
	۲۰' ولتاژ DC نقاط مختلف مدار را اندازه‌گیری کند.
	۵' به وسیله سیگنال ژنراتور صوتی، به ورودی مدار سیگنالی اعمال کند.
	■ سیگنال نقاط مختلف (ورودی و خروجی) مدار

۱۵- اطلاعات اولیه

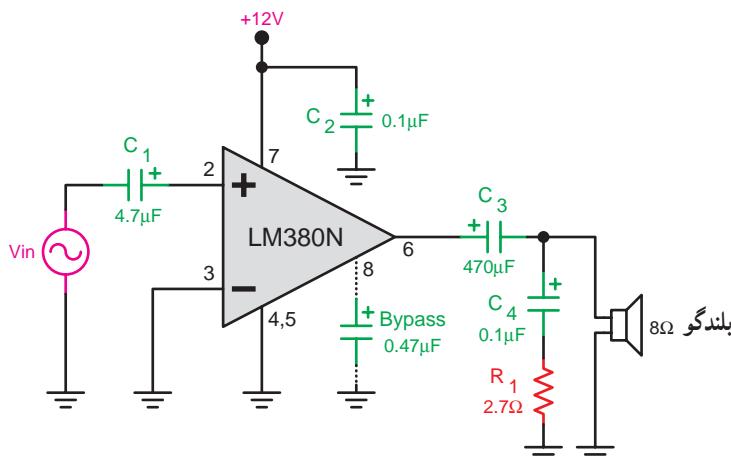
می‌گیرد.

در شکل ۱۵-۱، یک نمونه مدار کامل تقویت‌کننده صوتی با استفاده از آی‌سی LM۳۸۰ نشان داده شده است. با توجه به امکانات موجود، انتخاب نوع آی‌سی و مدار آن به عهده مریان آزمایشگاه است.

به جای آی‌سی LM۳۸۰ می‌توانید از هر نوع آی‌سی آمپلی‌فایر صوتی، که در بازار موجود است، استفاده کنید. توجه داشته باشید که مدار آی‌سی انتخاب شده باید با آن Data sheet تطبیق داده شود. برای کسب نتیجه مطلوب و سریع، از

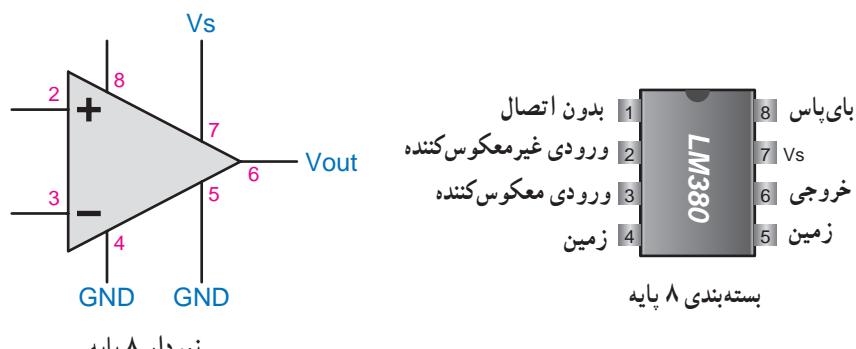
طبقات تقویت ولتاژ و قدرت صوت، که قبل از بلندگو در رادیو قرار می‌گیرند، جریان مورد نیاز بلندگو را تأمین می‌کنند.

امروزه از مدارهای متنوعی برای طبقات صوتی رادیو استفاده می‌شود. آی‌های تقویت‌کننده صوت کاربرد زیادی در گیرنده‌های رادیویی دارند. در این آزمایش، آی‌سی LM۳۸۰ یا LA۴۱۰ یا LM۳۸۶ یا هر نوع آی‌سی تقویت‌کننده قدرت صوت متداول در بازار از نظر DC و AC مورد بررسی قرار



شکل ۱۵-۱- مدار کامل تقویت‌کننده صوتی با آی‌سی LM ۳۸۰ N

آی‌های استفاده کنید که قطعات جانبی آن محدود و کم باشد. دارد، در شکل ۱۵-۲، نمودار ۸ پایه این آی‌سی نشان داده شده آی‌سی LM۳۸۰ در بسته‌بندی‌های ۸ و ۱۴ پایه وجود است.



شکل ۱۵-۲- نمودار و بسته‌بندی تقویت‌کننده قدرت LM ۳۸۰

جلوگیری از نوسانات ناخواسته مدار است. بهره ولتاز این آی‌سی در برگه اطلاعات آن مساوی ۵۰ ثبت شده است. سیگنال ورودی به پایه ۲ (ورودی غیرمعکوس کننده) اعمال می‌شود و سیگنال خروجی از پایه ۶ آی‌سی دریافت می‌شود.

بیشترین ولتاژ تغذیه آی‌سی ۲۲ ولت و کمترین مقدار آن ۸ ولت است.

مثبت تغذیه به پایه ۷ و منفی آن به پایه‌های ۴ و ۵ متصل در شکل ۱۵-۱، مقاومت R_1 همراه با خازن C_4 برای می‌شود.

فعالیت فوق برنامه ویژه هنرجویان علاقه‌مند

با مراجعه به منابع مختلف، اطلاعات (Data sheet) مربوط به چند نمونه آی‌سی تقویت قدرت صوت را (از جمله آی‌سی‌های ذکر شده در این آزمایش) استخراج و به کلاس ارائه نمایید و در مورد ساختمندان داخلی آن‌ها توضیح دهید.

رعایت کنید.

▲ برای مشاهده سیگنال، ابتدا تغذیه مدار را قطع کنید. سپس پروب اسیلوسکوپ را به قطعه مورد نظر اتصال دهید و مجددًا تغذیه مدار را وصل کنید.

۱۵-۳ قطعات و تجهیزات مورد نیاز

- سیگنال زناتور AF، یک دستگاه
- مولتی‌متر دیجیتالی، یک دستگاه
- اسیلوسکوپ دوکاناله، یک دستگاه
- منبع تغذیه، یک دستگاه
- برد بُرد، یک عدد
- آی‌سی LM۳۸۰، یک عدد
- خازن‌های الکتروولتی، 47nF , $47\mu\text{F}$ و 25~V ولت به تعداد مورد نیاز
- خازن 100nF دو عدد، 47nF یک عدد
- مقاومت 2Ω نیم وات، یک عدد
- بلندگو ۸ اهم، یک عدد

۱۵-۴ دستورهای حفاظت و ایمنی

▲ برای جلوگیری از آلودگی صوتی، پس از اطمینان از صحت کار مدار توسط بلندگو، به جای بلندگو یک مقاومت 1Ω یک وات قرار دهید. در این شرایط، مقاومت به جای بلندگو انرژی صوتی را به حرارت تبدیل می‌کند.

▲ از اتصال مستقیم پروب مولتی‌متر یا اسیلوسکوپ به پایه‌های آی‌سی جداً خودداری کنید. برای اندازه‌گیری ولتاژ پایه‌های آی‌سی از نقاط مشخص شده در دستور کار استفاده نمایید.

▲ وسایل و ابزار کار را به طور صحیح به کار ببرید.
▲ هنگام کار با وسایل و مدارهای آزمایشگاهی، در شرایطی که مدار روشن است، مراقب باشید موقع استفاده از پروب وسایل اندازه‌گیری، اتصال کوتاه در مدار رخ ندهد.

▲ حتماً از وسایل و ابزارهایی استفاده کنید که دسته آن، عایق باشد (مانند پیچ‌گوشتی، دمباریک و ...)
▲ از وسایل و دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه، مانند وسایل شخصی خود، مراقبت کنید.
▲ هنگام کار در آزمایشگاه نظم و مقررات را کاملاً

۱۵-۴-۱۵- مراحل اجرای آزمایش

هدف کلی آزمایش مجدداً در دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی نوشته شود.

۱۵-۴-۱- مدار تقویت‌کننده قدرت صوتی (شکل

۱۵-۱) را روی بردبرد بیندید.

پس از بستن مدار حتماً یک بار دیگر اتصال‌ها را بررسی کنید تا اشتباہی در بستن مدار وجود نداشته باشد.

۱۵-۴-۲- منبع تغذیه را روشن کنید و آن را روی ولتاژ مورد نیاز مدار قرار دهید.

۱۵-۴-۳*- به کمک مولتی‌متر دیجیتال، ولتاژ DC نقاط آزمایشی مدار را نسبت به شاسی اندازه بگیرید و نتایج را در جدول ۱۵-۱، یادداشت کنید.

۱۵-۴-۴- سیگنال ژنراتور AF را روی فرکانس یک کیلوهرتز تنظیم کنید و خروجی آن را به ورودی مدار تقویت‌کننده صوتی متصل کنید.

۱۵-۴-۵- سیگنال ژنراتور را روشن کنید و اسیلوسکوپ را به دو سر بلندگو متصل کنید. دامنه ولتاژ خروجی سیگنال ژنراتور را طوری تنظیم کنید که دامنه سیگنال مشاهده شده روی صفحه اسیلوسکوپ ماقریم و بدون اعوجاج باشد، در این حالت باید صدای تُن صوتی یک کیلوهرتز از بلندگو شنیده شود.

۱۵-۴-۶*- شکل موج مشاهده شده را روی نمودار ۱۵-۱ در دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی رسم کنید و مقادیر پیک تا پیک و فرکانس آن را اندازه بگیرید. سپس نتایج را یادداشت کنید.

۱۵-۴-۷*- به وسیله اسیلوسکوپ شکل موج پایه ۲

آی‌سی (قطب مثبت خازن_۱ C_۱) را روی نمودار ۱۵-۲ رسم کنید و مقدار پیک تا پیک آن را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۱۵-۴-۸*- با توجه به نتایج آزمایش ۱۵-۴-۶، ماکریم قدرت اعمال شده به بلندگو را محاسبه کنید.
۱۵-۴-۹- با توجه به نتایج آزمایش‌های ۱۵-۴-۶ و ۱۵-۴-۷ مقدار بهره ولتاژ آی‌سی LM۳۸۰ را محاسبه کنید و درباره نتیجه توضیح دهید.

۱۵-۴-۱۰- اسیلوسکوپ را به پایه ۶ (قطب مثبت خازن_۲ C_۲) اتصال دهید و شکل موج خروجی آی‌سی را مشاهده و روی نمودار ۱۵-۳ رسم کنید. سپس مقدار پیک تا پیک و آن را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۱۵-۴-۱۱*- در آزمایش ۱۵-۴-۱ مقاومت R_۱ را از مدار خارج کنید و نتیجه مشاهدات خود را در مورد شکل موج خروجی و کیفیت صدای بلندگو بنویسید.

۱۵-۵*- نتایج آزمایش
آنچه را که در این آزمایش آموخته اید به اختصار شرح دهید.

۱۵-۶- الگوی پرسش
به سؤالات الگوی پرسش در دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی پاسخ دهید.

۱۵-۶-۱- مقدار پیک تا پیک ولتاژ دوسر بلنگو، چه رابطه‌ای با ولتاژ تغذیه آی‌سی دارد؟

۱۵-۶-۲- آیا در تمام نقاط مدار، ولتاژ DC وجود دارد؟ چرا؟

۱۵-۶-۳- خط تغذیه DC را اندازه گرفت؟ توضیح دهید.

زمان اجرا: ۴ ساعت

سیگنال ژنراتور RF به عنوان فرستنده AM

هدف کلی آزمایش

استفاده از سیگنال ژنراتور رادیویی (RF) به عنوان یک فرستنده کوچک AM

هدف‌های رفتاری: در پایان این آزمایش، از فرآگیرنده انتظار می‌رود:

زمان پیشنهادی برای آموزش نظری عملی	زمان پیشنهادی برای آموزش نظری عملی
■ با استفاده از یک سیگنال ژنراتور AF و وضعیت-EXT Mode، سیگنال ژنراتور RF، موج سینوسی دیگری را روی ایستگاه KHz ۱۲۰۰ مدوله کند.	۲۰' ۴۵' به سوالات آزمون نظری و کارگاهی آزمایش شماره ۱۵ پاسخ دهد.
■ خروجی سیگنال ژنراتور RF را به سیم کوتاهی که به عنوان آتن است، وصل کند.	۱۵' ۱۰' فرکانس سیگنال ژنراتور RF را در وسط باند MW تنظیم کند.
■ توسط گیرنده ایستگاه را دریافت کند.	۵' سیگنال ژنراتور RF را روی مدولاسیون داخلی بگذارد.
■ فرکانس سیگنال ژنراتور AF را تغییر دهد و اثر آن را روی صدای گیرنده بررسی کند.	۵' با توجه به فرکانس سیگنال ژنراتور RF و طول کارگاه، آتن $\frac{\lambda}{4}$ یا کسری از $\frac{\lambda}{4}$ (مناسب‌ترین طول با توجه به فضای کارگاه) را محاسبه کند.
■ در صورت داشتن زمان اضافی، اجرای موارد زیر توصیه می‌شود.	۵' آتن نصب شده در فضای کارگاه را با محاسبات خود مقایسه کند.
■ سیگنال ژنراتور AF را روی KHz موج مربعی قرار دهد.	۵' خروجی سیگنال ژنراتور RF میز کار خود را به یک سیم کوتاه که مضربی از $\frac{\lambda}{4}$ است (مثلاً $\frac{\lambda}{8}$ یا $\frac{\lambda}{16}$) وصل کند.
■ موج مدوله شده در فرستنده و موج آشکارشده در گیرنده را رسم کند.	۱۰' گیرنده AM را روی موج MW قرار دهد و آن را روشن کند و ایستگاه مورد نظر را دریافت کند.
■ موج مدوله شده و آشکارشده را با هم مقایسه کند.	۱۰' فرکانس سیگنال ژنراتور RF و فرکانس موج گیرنده رادیو را یادداشت کند و آن‌ها را با هم مقایسه نماید.
■ با استفاده از یک تقویت‌کننده صوتی، صدای خود را با استفاده از سیگنال ژنراتور AF مدوله کند و توسط گیرنده آن را دریافت نماید.	۱۰' با استفاده از اسیلوسکوپ، شکل موج مدوله شده، در خروجی فرستنده را رسم کند.
■ گزارش کار جامعی از مراحل اجرای آزمایش‌ها تهیه کند و آن را در دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسد (خارج از محیط آزمایشگاه).	۱۵' توسط اسیلوسکوپ، شکل موج مدوله شده را قبل و بعد از آشکارساز در گیرنده رسم کند.
■ کلیه هدف‌های رفتاری در حیطه عاطفی را که در آزمایش ۱ آمده است را در این آزمایش نیز مورد توجه قرار دهد.	۱۵' شکل موج‌های مدوله شده و آشکارساز را با هم مقایسه کند.

۱۶-۱-۲_محاسبه آنتن برای کارگاه: چون طول

کارگاه محدود است و نمی‌توانیم آنتن را به صورت قائم نصب کنیم، آن را به صورت افقی در نظر می‌گیریم و نسبت طول آنتن به طول کارگاه را به دست می‌آوریم. در صورتی که مضرب $\frac{\lambda}{4}$ و یا

$\frac{\lambda}{8}$ یا $\frac{\lambda}{16}$ و یا $\frac{\lambda}{32}$ از ۲۵ متر را محاسبه کنیم عددی که با طول

کارگاه هم خوانی دارد طول آنتن مناسب است:

$$\frac{\lambda}{4} = \frac{25^\circ}{4} = 62.5 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{8} = \frac{25^\circ}{8} = 31.25 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{16} = \frac{25^\circ}{16} = 15.625 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{32} = \frac{25^\circ}{32} = 7.8125 \text{ m} \approx 8 \text{ m}$$

چون طول کارگاه ۱۰ متر است، سیمی به طول ۸ متر به عنوان آنتن انتخاب می‌شود.

۱۶-۱-۳_محاسبه طول آنتن برای سیگنال

ژنراتور روی میز: مشابه روشی که برای محاسبه طول آنتن برای کارگاه اجرا شد، عمل می‌کنیم، طول آنتن روی میز باید حدود یک متر باشد.

$$\frac{\lambda}{4} = \frac{62.5}{64} = 0.976 \text{ m} \approx 1 \text{ m}$$

▲ **۱۶-۲_دستورهای حفاظت و ایمنی**
کلئی نکات ایمنی مندرج در آزمایش‌های قبل را به طور کامل رعایت کنید.

۱۶-۳_قطعات و تجهیزات مورد نیاز

- سیگنال ژنراتور AF، یک دستگاه

- سیگنال ژنراتور RF، یک دستگاه

- گیرنده رادیویی AM، یک دستگاه

- سیم، یک متر

- سیم‌چین، یک عدد

۱۶-۱_اطلاعات اوّلیه

سیگنال ژنراتور RF دستگاهی است که توسط آن می‌توانید انواع سیگنال‌های رادیویی معمولی و مدوله شده AM را تولید کنید. عملکرد این دستگاه را در آزمایش شماره ۶ به طور کامل فرا گرفته‌اید. در این آزمایش می‌خواهیم از مولد فرکانس رادیویی به عنوان فرستنده AM استفاده کنیم. می‌دانیم برای ارسال امواج رادیویی نیاز به آنتن با طول مناسب است. طول مناسب برای آنتن‌های موج MW معمولاً $\frac{\lambda}{4}$ یا کسری از آن مثلاً $\frac{\lambda}{8}$ یا $\frac{\lambda}{16}$ یا ... است.

حال اگر به خروجی سیگنال ژنراتور RF، سیمی با طول

$\frac{\lambda}{4}$ یا کسری از آن (مثلاً $\frac{\lambda}{8}$ یا ...) وصل کنیم، این سیم می‌تواند به عنوان آنتن عمل کند و امواج را در فضای کارگاه پخش نماید. در این آزمایش ابتدا آنتن نصب شده در کارگاه را مورد مطالعه قرار می‌دهیم سپس طول آن را با طول مناسب تعريف شده مقایسه می‌کنید و در نهایت سیگنال ژنراتور RF را عملاً به عنوان یک فرستنده به کار می‌برید.

۱۶-۱-۴_محاسبه طول آنتن $\frac{\lambda}{4}$

آنthen از رابطه $\frac{\lambda}{4} = L$ محاسبه می‌شود. λ طول موج ارسالی

است که مقدار آن از رابطه $\frac{C}{F} = \lambda$ محاسبه می‌شود. مثلاً اگر

فرکانس انتخابی ایستگاه ۱۲۰۰ کیلوهرتز باشد طول موج آن برابر است با

$$\lambda = \frac{C}{F} = \frac{300000 \times 10^3 \text{ m/s}}{1200 \times 10^3} = 250 \text{ m}$$

مقدار L برابر است با

$$L = \frac{\lambda}{4} = \frac{250}{4} = 62.5 \text{ m}$$

برای انتشار موجی با فرکانس ۱۲۰۰ کیلوهرتزی دکلی به طول ۶۲.۵ متر مورد نیاز است تا آنتن ۶۲.۵ متری را نگه‌داری کند.

صحیحی (زوج) از $\frac{\lambda}{4}$ یعنی $\frac{\lambda}{8}$ ، $\frac{\lambda}{16}$ ، $\frac{\lambda}{32}$ یا ... است یا خیر؟

توضیح دهید.

۱۶_۴_۵ سیگنال ژنراتور RF را روی حدود وسط

باند موج MW (حدود ۸۰۰ کیلوهرتز)، مدولاسیون داخلی و حداکثر دامنه خروجی RF و مدولاسیون ۷۵ درصد تنظیم کنید.

۱۶_۴_۶ آتن محاسبه شده در مرحله ۱۶_۴_۴ را

به خروجی RF دستگاه سیگنال ژنراتور RF اتصال دهید.

۱۶_۴_۷ دستگاه گیرنده را روی موج MW و

فرکانس ۸۰۰ کیلوهرتز، به گونه‌ای تنظیم کنید که فرکانس ارسال شده توسط سیگنال ژنراتور قابل دریافت باشد.

۱۶_۴_۸* نتایج حاصل شده از اجرای این آزمایش

را شرح دهید.

۱۶_۴_۹* شکل موج خروجی سیگنال ژنراتور

را روی اسیلوسکوپ مشاهده نمایید و با مقیاس مناسب آن را در نمودار ۱۶_۱ رسم کنید.

۱۶_۴_۱۰ سیگنال ژنراتور AF را روی فرکانس

۲ KHz مربعی قرار دهید و خروجی آن را به ورودی EXT-Mode سیگنال ژنراتور RF متصل کنید، بلوک دیاگرام این مدار را رسم کنید.

۱۶_۴_۱۱* خروجی سیگنال ژنراتور RF را به

اسیلوسکوپ متصل کنید و دامنه سیگنال ژنراتور AF را در حدی تنظیم کنید که مدولاسیون ۵۰ درصد به وجود آید. شکل

موج خروجی را در نمودار ۱۶_۲ رسم کنید.

۱۶_۴_۱۲ گیرنده را به گونه‌ای تنظیم کنید که ایستگاه

۸۰۰ کیلوهرتز را دریافت نماید.

۱۶_۴_۱۳* با استفاده از اسیلوسکوپ، شکل موج

خروجی آشکارساز (دوسر و لوم) یا دو سر بلندگو را مشاهده و در نمودار ۱۶_۳ رسم کنید.

۱۶_۴_۱۴* فرکانس سیگنال ژنراتور RF را بین

۵ KHz تا ۱۰۰ Hz تغییر دهید و اثر آن را روی صدای گیرنده بررسی کنید و نتایج را توضیح دهید.

- پیچ گوشتی مناسب تخت و چهارسو، به تعداد مورد

- اسیلوسکوپ دو کاناله، یک دستگاه

تلاش و کوشش

اگر در اولین قدم موفقیت نصیب ما شود، دیگر سعی و عمل معنی ندارد.

۱۶_۴_۱۶ مراحل اجرای آزمایش

مواردی که با ستاره (*) مشخص شده است و هدف کلی آزمایش را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

قابل توجه هنرآموز محترم کارگاه

با توجه به فضای کارگاه، فرکانس مناسب را روی سیگنال ژنراتور RF انتخاب کنید و برای آن آتن مناسب را محاسبه و پیش‌بینی نمایید. سپس سیمی به طول آتن طراحی شده را در سرتاسر طول و وسط کارگاه نصب کنید. سپس سیگنال ژنراتور را به آن اتصال دهید و موج AM را از طریق این آتن ارسال نمایید و حوزه دریافت امواج را توسط گیرنده برای هنرجویان به نمایش درآورید.

۱۶_۴_۱۶* با استفاده از گیرنده رادیویی خود، امواج ارسالی توسط آتن نصب شده در کارگاه را دریافت کنید و طول موج ارسالی و فرکانس را مشخص نمایید.

۱۶_۴_۲* طول آتن نصب شده در کارگاه را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۱۶_۴_۳* طول آتن $\frac{\lambda}{4}$ را برای طول موج دریافته از آتن کارگاه محاسبه کنید.

۱۶_۴_۴* با توجه به اطلاعات اولیه داده شده، بررسی کنید آیا طول آتن نصب شده در کارگاه، مضرب کسری

فعالیت فوق برنامه ویژه هنرجویان علاقه مند

۱۵-۱۶-۴- با استفاده از یک تقویت کننده و یک میکروفون، صدای خود را روی سیگنال ژنراتور RF مدوله کنید و آن را در فضای کارگاه ارسال نمایید. سپس با استفاده از گیرنده رادیویی آن را دریافت کنید. نتایج به دست آمده در این مرحله را در دفتر گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

فعالیت فوق برنامه ویژه هنرجویان علاقه مند

۱۶-۴-۱۶- خروجی یک منبع صوتی مانند MP3 Player را به ورودی مولد سیگنال RF وصل کنید و صدای موسیقی یا گفتار ضبط شده در دستگاه را از طریق سیگنال ژنراتور RF در فضای کارگاه پخش و آن را دریافت کنید. دامنه خروجی دستگاه مولد صوت یا Level سیگنال ژنراتور RF را افزایش دهید تا مدولاسیون بیشتر از صد درصد ایجاد شود. اثر مدولاسیون بیشتر از صد درصد را روی صدای دریافت شده بررسی و نتایج را در دفتر گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

فعالیت فوق برنامه ویژه هنرجویان علاقه مند

۱۷-۴-۱۶- تحقیق کنید برای افزایش توان خروجی فرستنده و فضای تحت پوشش آن چه عملیاتی و توسط چه مدارهایی باید صورت پذیرد. همچنین در قسمت خروجی فرستنده های پرقدرت از چه قطعاتی استفاده می کنند؟ نتیجه این تحقیق را در دفتر گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی ثبت کنید.

*۱۶- نتایج آزمایش

نتایج حاصل شده از این آزمایش را حداکثر در ۴ سطر در

دفتر گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

۳-۱۶-۶- در صورتی که در صد مدولاسیون بیشتر

از ۱۰۰ درصد شود، چه اثری روی سیگنال خروجی بازسازی

شده در گیرنده می گذارد؟

۴-۱۶-۶- در این آزمایش، هنگامی که موج مربعی را

دریافت می کنید، در شکل موج آن تغییراتی ایجاد می شود، دلیل

آن چیست؟ شرح دهید.

۶- الگوی پرسش

۱- ۱۶- هنگام استفاده از سیگنال ژنراتور RF، با

استفاده از مدولاسیون داخلی به عنوان یک فرستنده، چه مراحلی

را باید اجرا کنید؟ به طور خلاصه تشریح کنید.

۲- ۱۶- در این آزمایش برای تغییر در صد مدولاسیون

در شرایطی که از EXT-Mode استفاده می شود، کدام مشخصه ها