

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 فراگیرنده انتظار می‌رود:

زمان پیشنهادی
برای آموزش
نظری عملی

۱۰'

را مشاهده و ترسیم کند.

۱۰'

■ با استفاده از مقادیر اندازه‌گیری شده بهره و ولتاژ مدار را محاسبه کند.

۱۰'

■ مشخصات IC مورد آزمایش را از کتاب اطلاعات استخراج و تشریح 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).

■ کلیه هدف‌های رفتاری در حیطه عاطفی را که در آزمایش ۱ آمده است، در این آزمایش نیز مورد توجه قرار دهد.

زمان پیشنهادی
برای آموزش
نظری عملی

۴۵'

■ به سؤالات نظری و کارگاهی آزمایش شماره ۱۴ پاسخ دهد.

۲۵'

■ مدار طبقه صوت را بررسی و تشریح کند.

۱۵'

■ چند نمونه آی‌سی آمپلی‌فایر صوت را معرفی کند.

۱۰'

■ یک نمونه مدار صوت با آی‌سی را انتخاب کند.

۳۰'

■ مدار طبقه تقویت‌کننده صوتی با آی‌سی را روی بردبرد ببندد.

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

۱۵-۱- اطلاعات اولیه

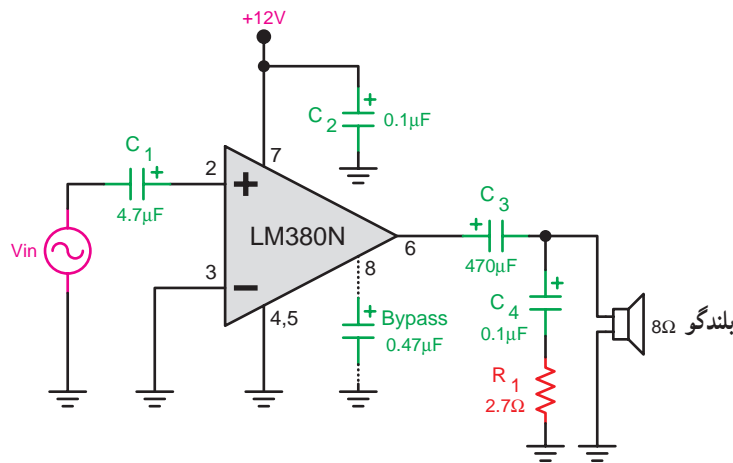
می‌گیرد.

در شکل ۱۵-۱، یک نمونه مدار کامل تقویت‌کننده صوتی با استفاده از آی‌سی LM380 نشان داده شده است. با توجه به امکانات موجود، انتخاب نوع آی‌سی و مدار آن به عهدهٔ مریبان آزمایشگاه است.

به جای آی‌سی LM380 می‌توانید از هر نوع آی‌سی آمپلی‌فایر صوتی، که در بازار موجود است، استفاده کنید. توجه داشته باشید که مدار آی‌سی انتخاب شده باید با Data sheet آن تطبیق داده شود. برای کسب نتیجهٔ مطلوب و سریع، از

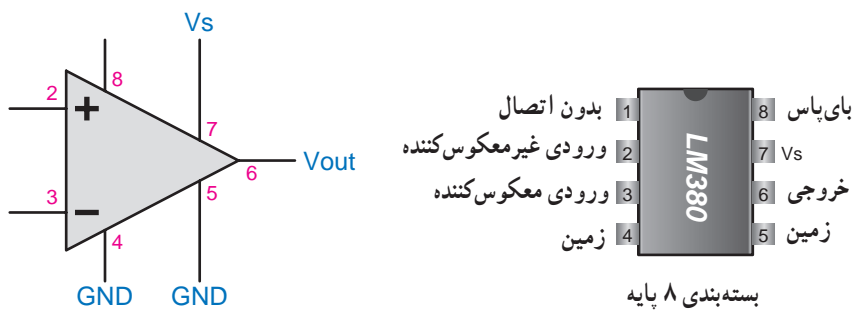
طبقات تقویت ولتاژ و قدرت صوت، که قبل از بلندگو در رادیو قرار می‌گیرند، جریان مورد نیاز بلندگو را تأمین می‌کنند.

امروزه از مدارهای متنوعی برای طبقات صوتی رادیو استفاده می‌شود. آی‌سی‌های تقویت‌کنندهٔ صوت کاربرد زیادی در گیرنده‌های رادیویی دارند. در این آزمایش، آی‌سی LM380 یا LA4100 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 LM380N

آی‌سی‌هایی استفاده کنید که قطعات جانبی آن محدود و کم باشد. در شکل ۱۵-۲، نمودار ۸ پایهٔ این آی‌سی نشان داده شده است. آی‌سی LM380 در بسته‌بندی‌های ۸ و ۱۴ پایه وجود دارد.



نمودار ۸ پایه

شکل ۱۵-۲- نمودار و بسته‌بندی تقویت‌کنندهٔ قدرت LM380

بهره و لتاژ این آی سی در برگه اطلاعات آن مساوی 5° ثبت شده است. سیگنال ورودی به پایه ۲ (ورودی غیر معکوس کننده) اعمال می شود و سیگنال خروجی از پایه ۶ آی سی دریافت می شود.

در شکل ۱۵-۱، مقاومت R_1 همراه با خازن C_4 برای جلوگیری از نوسانات ناخواسته مدار است. بیشترین ولتاژ تغذیه آی سی ۲۲ ولت و کمترین مقدار آن ۸ ولت است.

مثبت تغذیه به پایه ۷ و منفی آن به پایه های ۴ و ۵ متصل می شود.

فعالیت فوق برنامه ویژه هنر جویان علاقه مند

با مراجعه به منابع مختلف، اطلاعات (Data sheet) مربوط به چند نمونه آی سی تقویت قدرت صوت را (از جمله آی سی های ذکر شده در این آزمایش) استخراج و به کلاس ارائه نمایید و در مورد ساختمان داخلی آن ها توضیح دهید.

۱۵-۲- دستورهای حفاظت و ایمنی

▲ برای جلوگیری از آلودگی صوتی، پس از اطمینان از صحت کار مدار توسط بلندگو، به جای بلندگو یک مقاومت 10Ω یک وات قرار دهید. در این شرایط، مقاومت به جای بلندگو انرژی صوتی را به حرارت تبدیل می کند.

▲ از اتصال مستقیم پروب مولتی متر یا اسیلوسکوپ به پایه های آی سی جداً خودداری کنید. برای اندازه گیری ولتاژ پایه های آی سی 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 اندازه گیری، اتصال کوتاه در مدار رخ ندهد.

▲ حتماً از وسایل و ابزارهایی استفاده کنید که دسته آن، عایق باشد (مانند پیچ گوشتی، دم باریک و ...)

▲ از وسایل و دستگاه های موجود در آزمایشگاه، مانند وسایل شخصی خود، مراقبت کنید.

▲ هنگام کار در آزمایشگاه نظم و مقررات را کاملاً

رعایت کنید.

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

۱۵-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز

- سیگنال ژنراتور AF، یک دستگاه
- مولتی متر دیجیتالی، یک دستگاه
- اسیلوسکوپ دو کاناله، یک دستگاه
- منبع تغذیه، یک دستگاه
- برد بُرد، یک عدد
- آی سی $LM386$ ، یک عدد
- خازن های الکترولیتی، $4.7\mu F$ ، $47\mu F$ و 25 ولت به تعداد مورد نیاز
- خازن $100nF$ دو عدد، $47nF$ یک عدد
- مقاومت $2/7\Omega$ نیم وات، یک عدد
- بلندگو ۸ اهم، یک عدد

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

هدف های رفتاری: در پایان این آزمایش، از فراگیرنده انتظار می رود:

زمان پیشنهادی
برای آموزش
عملی نظری

- با استفاده از یک سیگنال ژنراتور AF و وضعیت EXT-Mode، سیگنال ژنراتور RF، موج سینوسی دیگری را روی ایستگاه 1200 KHz مدوله کند. ۲۰'
- خروجی سیگنال ژنراتور RF را به سیم کوتاهی که به عنوان آنتن است، وصل کند. ۱۵'
- توسط گیرنده ایستگاه را دریافت کند. ۵'
- فرکانس سیگنال ژنراتور AF را تغییر دهد و اثر آن را روی صدای گیرنده بررسی کند. ۵'
- در صورت داشتن زمان اضافی، اجرای موارد زیر توصیه می شود.
- سیگنال ژنراتور AF را روی 1 KHz موج مربعی قرار دهد. ۵'
- موج مدوله شده در فرستنده و موج آشکار شده در گیرنده را رسم کند. ۱۰'
- موج مدوله شده و آشکار شده را با هم مقایسه کند. ۱۰'
- با استفاده از یک تقویت کننده صوتی، صدای خود را با استفاده از سیگنال ژنراتور AF مدوله کند و توسط گیرنده آن را دریافت نماید. ۱۰'
- گزارش کار جمعی از مراحل اجرای آزمایش ها تهیه کند و آن را در دفتر گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسد (خارج از محیط آزمایشگاه). ۱۵'
- کلیه هدف های رفتاری در حیطه عاطفی را که در آزمایش ۱ آمده است را در این آزمایش نیز مورد توجه قرار دهد. ۱۰'

زمان پیشنهادی
برای آموزش
عملی نظری

- به سؤالات آزمون نظری و کارگاهی آزمایش شماره ۱۵ پاسخ دهد. ۴۵'
- فرکانس سیگنال ژنراتور RF را در وسط باند MW تنظیم کند. ۱۰'
- سیگنال ژنراتور RF را روی مدولاسیون داخلی بگذارد. ۵'
- با توجه به فرکانس سیگنال ژنراتور RF و طول کارگاه، آنتن $\frac{\lambda}{4}$ یا کسری از $\frac{\lambda}{4}$ (مناسب ترین طول باتوجه به فضای کارگاه) را محاسبه کند. ۵'
- آنتن نصب شده در فضای کارگاه را با محاسبات خود مقایسه کند. 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. ۱۰'
- گیرنده AM را روی موج MW قرار دهد و آن را روشن کند و ایستگاه مورد نظر را دریافت کند. ۱۰'
- فرکانس سیگنال ژنراتور RF و فرکانس موج گیرنده رادیو را یادداشت کند و آن ها را با هم مقایسه نماید. ۱۰'
- با استفاده از اسیلوسکوپ، شکل موج مدوله شده، در خروجی فرستنده را رسم کند. ۱۵'
- توسط اسیلوسکوپ، شکل موج مدوله شده را قبل و بعد از آشکارساز در گیرنده رسم کند. ۱۵'
- شکل موج های مدوله شده و آشکارساز را با هم مقایسه کند. ۱۰'

۱۶-۱- اطلاعات اولیه

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 $(\frac{\lambda}{16})$ است.

حالا اگر به خروجی سیگنال ژنراتور RF، سیمی با طول $\frac{\lambda}{4}$ یا کسری از آن (مثلاً $\frac{\lambda}{8}$ یا $\frac{\lambda}{16}$ 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 می‌دهید سپس طول آن را با طول مناسب تعریف شده مقایسه می‌کنید و در نهایت سیگنال ژنراتور RF را عملاً به عنوان یک فرستنده به کار می‌برید.

۱۶-۱-۱- محاسبه طول آنتن $\frac{\lambda}{4}$: می‌دانیم طول

آنتن از رابطه $L = \frac{\lambda}{4}$ محاسبه می‌شود. λ طول موج ارسالی است که مقدار آن از رابطه $\lambda = \frac{C}{F}$ 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

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

برای انتشار موجی با فرکانس ۱۲۰۰ کیلوهرتز دکل به طول ۶۲/۵ متر مورد نیاز است تا آنتن ۶۲/۵ متری را نگهداری 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 $\frac{\lambda}{16}$ یا $\frac{\lambda}{32}$ از 250° متر را محاسبه کنیم عددی که با طول کارگاه هم‌خوانی دارد طول آنتن مناسب است:

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

$$\frac{\lambda}{8} = \frac{250}{8} = 31.25 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{16} = \frac{250}{16} = 15.625 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{32} = \frac{250}{32} = 7.8125 \text{ m} \approx 8 \text{ متر}$$

چون طول کارگاه 10° 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.

$$\text{طول آنتن روی میز} = \frac{\lambda/4}{64} = \frac{62.5}{64} = 0.976 \text{ m} \approx 1 \text{ m}$$

۱۶-۲- دستورهای حفاظت و ایمنی

▲ کلیه 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
- سیم چین، یک عدد

فعالیت فوق برنامه ویژه هنرجویان علاقه مند

۱۵-۴-۱۶- 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 بیش تر از صد در صد ایجاد شود. اثر مدولاسیون بیش تر از صد در صد 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 پر قدرت از چه قطعاتی استفاده می کنند؟ نتیجه این تحقیق را در دفتر گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی ثبت کنید.

*۱۶-۵- نتایج آزمایش

نتایج حاصل شده از این آزمایش را حداکثر در ۴ سطر در دفتر گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

۱۶-۶-۳- در صورتی که درصد مدولاسیون بیش تر

از ۱۰۰ درصد شود، چه اثری روی سیگنال خروجی بازسازی شده در گیرنده می گذارد؟

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

دریافت می کنید، در شکل موج آن تغییراتی ایجاد می شود، دلیل آن چیست؟ شرح دهید.

۱۶-۶- الگوی پرسش

۱۶-۶-۱- 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.

۱۶-۶-۲- در این آزمایش برای تغییر درصد مدولاسیون

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