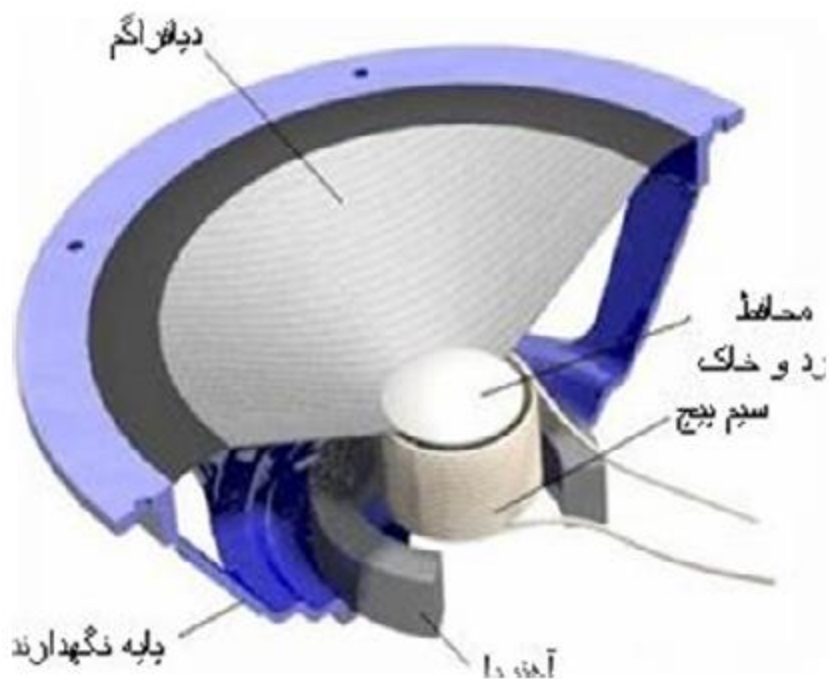


آزمایش شماره ۶ :

تعیین مشخصه‌ی بلندگو

تئوری و هدف آزمایش:

در یک سیستم پخش صوتی، جعبه بلندگو عامل تبدیل انرژی الکتریکی به صوتی است. اگر به بلندگو انرژی بدهیم نوسانات مکانیکی تولید میکند و هوایی را که با آن در تماس است به نوسان وامی دارد. قسمت های مختلف یک بلندگو در شکل زیر آمده است.



بلندگوها باید بازده بالا و پاسخ فرکانسی یکنواخت داشته باشند. به طور معمول شکل اندازه و نحوه‌ی ساخت جعبه بلندگوها بر عملکرد آنها تاثیر میگذارد. جعبه بلندگو علاوه بر اینکه موج صوتی را هدایت میکند پاسخ فرکانسی سیستم را تعیین و شدت صوت را کمتر میکند.

برای طرح ریزی یک بلندگو مثر جهت تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی صوتی که باید در هوا منتشر شود باید چند عامل مربوط به یکدیگر را در نظر گرفت. این عوامل شامل کارایی الکتروآکوستیکی، یکنواخت بودن پاسخ دستگاه به فرکانس، خطی بودن پاسخ دامنه (به این معنا که اگر اختلاف میان دو شدت ورودی یک دسی بل باشد میان سیگنال های خروجی هم همان یک دسی بل اختلاف باشد)، پاسخ کذرا، مقارن بودن، قدرت و استحکام برای کار، اندازه، دوام و قیمت است.

بلندگوی ایده آل دارای مشخصات زیر است:

۱. کارایی الکتروآکوستیکی نزدیک به ۱۰۰٪.
 ۲. پاسخ فرکانسی که از آن خارج میشود (بازده) در فاصله کامل فرکانس های قابل شنیدن مستقل از فرکانس باشد.
 ۳. در بازده هارمونیک داخلی نسازد، همچنین در به واسطه مدولاسیون داخلی در آن تابیدگی ایجاد نکند.
 ۴. سیگنالهایی را که به آن وارد میشوند، خواه عبوری باشد خواه پایدا، بتواند عینا به همان شکل دوباره بسازد.
 ۵. قادر باشد موج را در اطراف خود مستقل از راستای به خصوصی منتشر کند.
- سوال ۱: نمودار شدت بر حسب زاویه برای یک بلندگوی ایده آل به چه صورت است؟
۶. با در نظر گرفتن بازده آکوستیکی که از آن انتظار داریم، تا حد امکان از نظر اندازه کوچک باشد.
- هدف از انجام این آزمایش بررسی رفتار زاویه و پاسخ فرکانسی بلندگوی موجود در اتاق سکوت آزمایشگاه است.

وسایل و امکانات مورد نیاز:

منبع تولید امواج صوتی

بلندگو

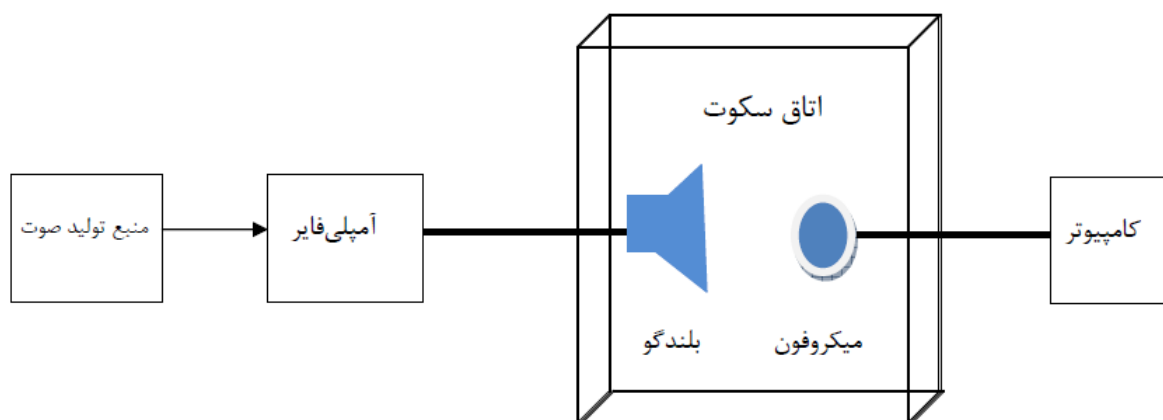
میکروفن

آمپلی فایر

کامپیوتر و نرم افزار Cool Edit Pro ۲,۱

شرح آزمایش:

ابتدا مدار را مطابق شکل زیر میبندیم.



در این قسمت از آزمایش قرار است رفتار زاویه‌ای بلندگوی اتاق سکوت را بررسی کنیم. از آنجا که باید زاویه را در هر مرحله ۲۰ درجه تغییر دهیم به ۱۸ یا برای اطمینان ۲۰ بازه پخش یک صوت تک فرکانس نیاز دارید به طوریکه میان آنها بازه سکوت مناسبی قرار داشته باشد. برای این کار به قسمت **Generate** به منوی نرم افزار بروید و در آن **Tones** را انتخاب کنید، در پنجره ایجاد شده **Sample Rate** را برابر ۴۴۱۰۰ انتخاب کنید و تایید کنید. در پنجره بعدی

کافیست Duration را بین ۳۰-۴۵ ثانیه و Base Frequency مورد نظر را وارد کرده و تایید کنید و برای تولید سکوت بعد از هر بار تولید صوت توسط نرم افزار کلید End روی کیبورد را زده در منو قسمت Generate گزینه Silence را انتخاب کرده در پنجره ایجاد شده Silence Time را بین ۱۰-۱۵ ثانیه وارد کرده تایید کنید. Cool Edit صوت مورد نظر را با فرکانس و بازه زمانی مشخص تولید میکند. شدت آمپلی فایر را در طول آزمایش تغییر ندهید. نوت بوک خود را به اتاق سکوت برده میکروفن را به آن وصل کرده در فاصله مناسبی از بلندگو قرار دهید. نرم افزار Cool Edit را اجرا کرده در حالت ضبط صدا قرار داده و بعد از بسته شدن در اتاق فایل صوتی را توسط کامپیوتر آزمایشگاه که به بلندگو درون اتاق متصل است اجرا می شود و در هر بازه سکوت فرصت دارید زاویه بین بلندگو و میکروفن را تغییر دهید. به این ترتیب می توانید شدت میانگین ضبط شده توسط میکروفن را برای هر زاویه بدست آورید. شدت مربوط به هر زاویه را با استفاده از نمودار تحلیل فرکانسی در جدول ۱ وارد کرده و نمودار شدت برحسب زاویه را در نمودار رسم نموده تحلیل کنید. در قسمت بعد زاویه میکروفن و بلندگو را ثابت نگه داشته و رفتار بلندگو را در فرکانس های مختلف برای شدت های مختلف بررسی می کنیم. توسط نرم افزار فرکانس های موجود در جدول ۲ را با همان فاصله های زمانی و سکوتها تولید نمایید. نرم افزار را به حالت ضبط قرار داده، در اتاق را بسته و فایل ضبط شده را ۳ بار توسط کامپیوتر آزمایشگاه پخش کنید. بار اول شدت آمپلی فایر را بر روی شدت کم، بار دوم شدت متوسط و بار سوم روی شدت زیاد تنظیم کنید. شدت میانگین پخش شده توسط بلندگو را در هر فرکانس از روی نمودار تحلیل فرکانسی به دست آورده و در جدول های ۲، ۳ و ۴ نوشته و نمودار شدت برحسب فرکانس را برای شدت های کم، متوسط و زیاد رسم نموده تحلیل کنید.

خواسته های آزمایش:

۱. با توجه به نمودار شدت برحسب زاویه با راستا، بلندگوی شما با بلندگوی ایده آل تا چه حد تفاوت دارد؟

۲. کمترین و بیشترین بار صوتی بر گوش در چه زاویه‌ای بست به بلندگو رخ میدهد؟ این موضوع چه استفاده عملی میتواند داشته باشد؟
۳. بلندگوی شما با چه تقریبی خطی عمل میکند؟
۴. بلندگوی شما در کدام محدوده فرکانسی بهتر عمل کرده است؟ چرا؟
۵. بلندگوی مورد آزمایش در کدام شدت‌ها بهتر عمل کرده است؟ چرا؟
۶. طراحی اکثر بلندگوها به گونه‌ای است که در شدت‌های مورد تحمل برای انسان و در فرکانسهای معمولی برای گوش بیشترین کارایی را داشته باشند. آیا داده‌های شما نیز این موضوع را تایید میکند؟
۷. به نظر شما عوامل ایجاد خطا در این آزمایش چیست؟ راهکارهای خود را برای رفع این عوامل بیان کنید؟

فعالیت ویژه:

نوع بلندگوی موجود در آزمایشگاه را تعیین کرده و در مورد نحوه‌ی عملکرد این بلندگوها توضیح دهید.