###### 28

###### azad

###### **دانشگاه آزاد اسلامي**

###### **واحد تهران مرکز**

**موضوع:**

**سيستمهاي مخابراتي و صوتي و تصويري**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

**فهرست**

مقدمه 1

|  |  |
| --- | --- |
| فصل اول: معرفي سيگنال صوت |  |
| معرفي سيگنال صوت | 3 |
| روشهاي توليد صوت | 5 |
| بلندگوها | 6 |
| ميكروفونها | 10 |
| فصل دوم: Audio Equalizer |  |
| 1-2- انتقال بدون اعوجاج | 14 |
| 2-2-يكنواخت ساز صوتي | 20 |
| فصل سوم سنتز و آناليز مدار |  |
| 1-3-سنتز و آناليز مدار | 23 |
| 2-3-مشخصه دامنه، فاز و افت فيلتر | 24 |
| فصل چهارم: تقريب |  |
| 1-4-تقرب مشخصه دامنه يكنواخت | 28 |
| 2-4-نقريب باتر ورث | 29 |
| 3-4-تقريب چبي شف | 30 |
| فصل پنجم: سنتز فيلترهاي فعال |  |
| 1-5-مقايسه فيلترهاي فعال و غير فعال | 33 |
| 2-5-حساسيت | 34 |
| 3-5-سنتر تابع تبديل پائين گذر درجه 2 | 36 |
| 4-5-سنتز تابع بالاگذر درجه 2 | 37 |
| 5-5-سنتز تابع تبديل ميان گذر درجه 2 | 37 |
| 6-5-سنتز ميان گذر درجه 2 با دو عدد OP | 40 |
| فصل ششم: فيلترهاي بكار رفته در اكولايزر |  |
| Audio Equalizer | 46 |
| فصل هفتم: LM380 |  |
| 1-7-تقويت كننده صوتي LM380 | 54 |
| 2-7-توصيف مدار LM380 | 55 |
| 3-7-تقويت كننده صوتي پل | 58 |
| 4-7-ديگر كاربردها | 60 |
| فصل هشتم: جمع بندي كلي |  |
| 1-8- توضيح كلي در مورد كل مدار | 63 |

**مقدمه :**

در طراحي و ساخت سيستمهاي مخابراتي و صوتي و تصويري مهمترين موضوعي كه وجود دارد اين است كه بتوانيم سيگنال فرستاده شده را به بهترين كيفيت دريافت كنيم و بيشترين شباهت بين سيگنال خروجي و ورودي برقرار باشد و در سيگنال صوت و تصوير اينكه شنونده و بيننده بهترين تصوير ممكن و با كيفيت ترين صدا را دريافت كند.

هر قدر هم كه يك سيستم گيرنده با دقت و كيفيت طراحي شود باز هم به علل مختلف خروجي ها بطور كامل دلخواه ما نخواهد بود و اعوجاج سيگنالها و نويز محيط خروجي را خراب خواهند كرد سعي طراحان به اين است كه ادواتي را به مدار اضافه كنيم تا اينكه خروجي ها به سيگنال ايده آل نزديك شود .يكي از اين مدارات متعادل كننده EQUALIZER است در بحث حاضر ما روي متعادل كننده هاي صوتي متمركز خواهيم شد كه در فركانس صوت يعني 20هرتز تا 20 كيلو هرتز كار مي كنند .

امروزه تمام ادوات صوتي مانند راديو ، ضبط ، اكو ،آمپلي فاير و ... مدارات متعادل كننده به انواع مختلف ديجيتال و آنالوگ وجود دارد .كه از لحاظ تعداد كانالهاي فركانسي نيز گوناگون مي باشند بسته به نياز معمولا از 3 كانال تا 20 كانال در صورت امكان ديده مي شود كه هر چه تعداد كانالها بيشتر باشد امكان كار روي صوت بيبشتر مي شود در عين حال هزينه و حجم مدار وسيعتر خواهد شد. اصول كار اكولايزر بر اساس فيلترهاي ميان گذر مي باشد كه براي هر كانال فيلترهايي در نظر گرفته مي شود در پروژه جاري سعي شده است كه سيگنال صوت و روشهاي توليد ان بررسي شود ضمن اينكه به ورودي و خروجي مدارات صوتي يعني ميكروفون و بلندگو نيز توجه شده است .

سپس به معرفي اكولايزر و نحوه كار كردن و روشهاي ساخت آن پرداخته شده و همچنين بررسي انواع فيلترها و فيلترهايي كه در پروژه جاري به كار رفته و طراحي آنها پرداخته شده است .در ادامه به نحوه ساخت و پياده سازي و طراحي اين مدار 6 كاناله توضيح مدار و قسمتهاي مختلف آن و توضيح در مورد آمپلي فاير بكار رفته در آن LM380 پرداخته شده است .

#### فصل اول

**معرفي سيگنال صوت :**

صوت عبارت از ارتعاشاتي است كه قابل شنيدن باشد و اين ارتعاشات را اجسام مادي مرتعش در اطراف خود منتشر مي سازند .مبحثي از فيزيك كه در آن از پديده صوت بحث مي شود اكوستيك نام دارد . هر گونه صوتي را كه در نظر بگيريم از لحاظ احساسات مربوط به حس شنوايي داراي سه خاصيت اصلي است : شدت ،ارتفاع و طنين صوت شدت صوت تاثر از انرژي صوتي است كه به عوامل مختلفي بستگي دارد :

* مقدار انرژي است كه در واحد زمان از واحد سطح عمود بر امتداد انتشار عبور مي كند
* دامنه ارتعاشات
* فركانس ارتعاشات
* جرم واحد حجم از حجم جسم مرتعش
* سرعت انتشار صوت در جسم مرتعش

شدت صوت را ممكن است به كمك خاصيت رزنانس زياد كرد يعني :

هر گاه در پهلوي جسم A كه قابليت ارتعاش كردن دارد جسمي مانند B را به ارتعاش در مي آوريم اگر پريود مخصوص يكي از ارتعاشات آزاد جسم A مساوي باشد بايد پريود ارتعاش جسم B در اين صورت جسم A نيز به ارتعاش درخواهد آمد اين پديده را رزنانس و جسم A را رزناتور گويند .

**قدرت منابع صوتي :**

از روي محاسبه شدت صوت در يك نقطه معين مي توان به قدرت منبع آن پي برد اين موضوع براي انتخاب محل نطق و خطابه و موزيك و غير آن داراي كمال اهميت است .

در مورد صحبت و در حدود فركانس صداي انسان قدرت متوسط صوت ناطق در حدود ميكرو وات است . ولي بايد در نظر داشت كه انرژي فركانسهاي زياد صداي انساني در موقع صحبت با انرژي فركانسهاي كم اختلاف كلي دارد و ممكن است انرژي صوت انساني در موقع صحبت به هزار ميكرووات نيز برسد .

**ارتفاع صوت :**

صداي خشن و كلفت را بم و صداي نازك و تيز را زير و خاصيت زير و بمي هر صوت را ارتفاع آن مي نامند . صداي زير ارتفاع بيشتري از صداي بم دارد .

ثابت شده است كه زير و بم بودن هر صدا با فركانس آن ارتباط دارد يعني هر اندازه فركانس صدا بيشتر باشد صدا زير تر و هر چقدر فركانس آن كمتر باشد صدا بم تر است .نكته ديگر اينكه ارتفاع صوت به شدت صوت بستگي ندارد ولي ثابت شده كه وقتي شدت صوت زياد شود اگر صوت بم بوده بم تر و اگر زير بوده زير تر مي شود .

**حدود ارتفاع صوت :**

گوشهاي معمولي ارتعاشات با فركانس كمتر از 16 هرتز و بيشتر از 38 كيلو هرتز را حس نمي كنند .ولي حد متوسط براي گوش انسان را بين 20 هرتز و 20 كيلو هرتز در نظر مي گيرند .

**هارمونيك ها :**

وقتي در يك جسم ارتعاشاتي پيدا شوند كه فركانس آنها نسبت به يكديگر مانند اعداد N ... 3،2، 1 باشند در اين صورت بم ترين آنها را ارتعاش اصلي و بقيه آن را هارمونيك آن صوت اصلي مي نامند .

**طنين صوت :**

تجربه نشان مي دهد كه هرگاه يك نت مخصوص را هر دفعه با يك آلت موسيقي بنوازند در حالي كه چشم را بسته باشند گوش بخوبي تشخيص مي دهد كه اين دو صدا از دو اسباب مختلف است .از اينجا معلوم مي شود كه هر اسباب و آلت موسيقي در موقع اداي يك نت خاصيتي مخصوص به خود دارد .اين كيفيت و خاصيت مخصوص به هر صدا را طنين صدا نامند .

براي بيان علت آن فرضيه هاي مختلفي وجود دارد ، بعضي آنرا بواسطه وجود اختلاف فاز در دو صدا مي دانند ، بعضي معتقدند كه طنين هر صوت مربوط به عده و نوع و شدت هارمونيك هايي است كه با صوت اصلي آن همراه است يعني مثلا در يك نت هارمونيك هايي دو ،چهار ، شش ، دوازده و بيست موجود است و در ديگري هارمونيك هايي شش و بيست .

**روشهاي توليد صوت :**

* ايجاد يك تك فركانس بوسيله ارتعاش يك جسم مانند فنر و تركيب فركانسهاي مختلف.
* تار مرتعش كه امواج عرضي روي آن منتشر مي شود و اين طور در نظر مي گيريم كه حركت تعداد معيني از جرمهاي مساوي كه در طول تار بي جرمي به فاصله هاي مساوي قراردارند و سپس اين تحليل را به تعداد بي شماري جرم بسط دهيم كه فاصله آنها بي اندازه كم است بدين ترتيب بي نهايت نقطه جرمدار تاره نقش خواهيم داشت كه حل آن معرفي بي نهايت فركانس گوناگون ارتعاش است .
* **ارتعاش ميله ها :** نوع مهم ديگر انتشار موجهاي طولي در ميله است هنگامي كه آشفتگي موج طولي در طول چنين ميله اي منتشر شود جابجايي ذرات ميله به موازات محور آن است اگر ابعاد عرضي ميله نسبت به طول آن كوچك باشد هر سطح مقطع عمود بر محور را مي توان واحد متحركي گرفت در واقع هنگام انتشار موج طولي در ميله ، تراكم و انبساط لايه ها سبب جابجايي نقاط ميله در امتداد عرض مي شود ..ولي اگر ميله نازك باشد مي توان حركات جانبي لايه ها را ناديده گرفت كاربردهاي ميله هاي مرتعشي با موجهاي طولي در وسائل آكوستيكي فراوان است .از جمله ميله هاي استانده فركانس به ابعاد مختلف براي توليد صدا با ارتفاعهاي مشخصي را مي توان نام برد . در اين ميله ها فركانس نسبت عكس با طول دارد .
* ارتعاشهاي يك صفحه تخت : بر خلاف موارد قبلي اين ارتعاش دو بعدي مي باشد يعني ارتعاش هر نقطه بستگي به وضع آن نسبت به محور دارد مانند پوسته گرد كه از اطراف بطور يكنواخت كشيده شده باشد و در آن نيروي برگرداننده وابسته به سختي در برابر نيروهاي وابسته كششي قابل چشم پوشي است نمونه هاي آن پوسته كشيده شده روي دهانه طبل يا ديافراگم ميكروفون خازني است و ديگري ورقه نازك گرد است كه عامل اصلي ارتعاش آن سختي جسم است از نمونه هاي آن ديافراگم هاي گوشي دهانه تلفنهاي معمولي است
* صوت ناشي از امواج تخت : كه معمولا فركانسي بالاتر از حد شنوايي دارند و معمولا در گوش ايجاد درد مي كنند كه اين امواج سه بعدي هستند مانند صداي هواپيماي جت .