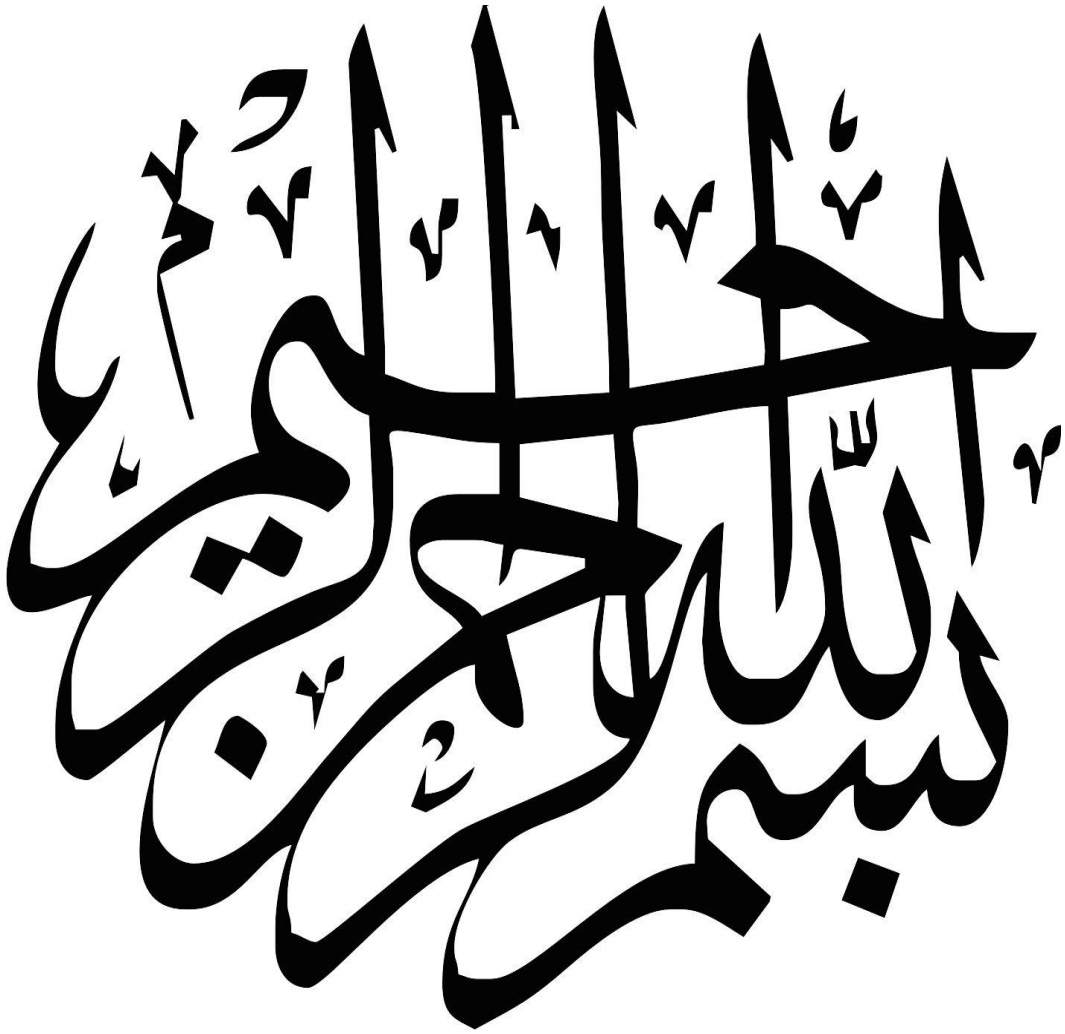

بسم الله الرحمن الرحيم

تمامی حقوق این اثر متعلق به دانشگاه شاهد می‌باشد و هرگونه استفاده از این اثر باید طبق توافق این دانشگاه باشد.

تقدیم به

ساحت مقدس حضرت ولی عصر

روحی و ارواح العالمین له الفداء

و پدر و مادر عزیزم. . .

تشکر و قدردانی

پس از حمد و سپاس خداوند مهربان، بر خود لازم می‌دانم از جناب دکتر منصور ولی که راهنمایی این پروژه را بر عهده داشته و از هیچ کمک و همفکری دریغ نداشته‌اند نهایت تشکر و قدردانی را بجا آورم.

و از تمام دوستانی که مرا در این مهم یاری نمودند و بدون کمک آن‌ها این کار به پایان نمی‌رسید صمیمانه تشکر می‌کنم.

و در پایان از خانواده عزیز، مهربان و دلسوزم که با صبر و تحمل مرا در انجام این پروژه یاری نمودند، از صمیم قلب تشکر و قدردانی می‌نمایم.

فهرست مطالب

چکیده ۱

فصل ۱- ۲

۱-۱- سنسور چیست ؟ ۲

۱-۲- ساختار کلی یک سنسور: ۳

۱-۳- خصوصیات سنسور ها: ۳

۱-۴- تعریف آلتراسوند: ۴

۱-۵- سنسور های آلتراسونیک: ۴

۱-۶- اساس کار سنسور آلتراسونیک : ۵

۱-۷- فاصله مجاز نصب سنسور اولتراسونیک: ۷

۱-۸- شرایط محیطی و دقت سنسور آلتراسونیک : ۸

۱-۹- سنسور نوری: ۹

۱-۱۰- سنسور های نوری یک طرفه: ۱۰

۱-۱۱- سنسور های نوری دو طرفه : ۱۱

۱-۱۲- بررسی سنسورهای نوری انعکاسی: ۱۱

۱-۱۳- سنسورهای نوری کنترل سطح : ۱۲

۱-۱۴- تعیین سطح مایعات توسط سنسورهای نوری انعکاسی : ۱۳

۱-۱۵- سنسور فاصله سنج شارپ: ۱۴

۱-۱۶- تشریح عملکرد سنسور: ۱۴

۱-۱۷- روش های مختلف آشکار سازی اولیه حضور جسم : ۱۵

۱-۱۸ -معایب و مزایا : ۱۷

۱-۱۹- نمودار ولتاژ خروجی بر حسب فاصله به شکل زیر می باشد ۱۷

۱-۲۰- سنسورهای لیزری: ۱۸

۱-۲۱- فاصله یاب لیزری: ۲۰

فصل ۲- ۲۳

۲-۱- آی سی ۵۵۵: ۲۳

۲-۲- مدار مولد موج مربعی توسط آی سی ۵۵۵: ۲۴

۲-- تریگر: ۲۶

۲-۳- ترشلد: ۲۶

۲-۴- دشارژ: ۲۶

۲-۵- کنترل ولتاژ : ۲۷
۲-۶- Reset :..... ۲۷
۲-۷- نحوه ی اتصالات خارجی آی سی ۵۵۵: ۳۰
۲-۸- مونوآستابل با آی سی ۵۵۵: ۳۰
۲-۹- اتصال آستابل آی سی ۵۵۵: ۳۲
فصل ۳- ۳۵
۳-۱- مداراتی که طی مسیر مورد بررسی قرار گرفتند: ۳۵
۳-۲- مدار اول : ۳۶
۳-۳- تقویت کننده ی صوتی : ۳۸
۳-۴- مدار دوم : ۴۰
۳-۵- مدار سوم : ۴۱
فصل ۴-..... ۴۲
۴-۱- نتیجه گیری ۴۲
۴-۲- منابع و مآخذ ۳۵
پیوست..... ..... ۴۶

چکیده

هدف از این پروژه طراحی و ساخت دستگاه هشدار دهنده ایست برای کمک به نا بینایان در تشخیص لبریز شدن مایع نوشیدنی درون لیوان.مکانیزم کار بدین صورت است که ابتدا دستگاه لبه ی لیوان قرار داده میشود و فرد مایع را درون لیوان می ریزد و با توجه به فاصله ی خاصی که الکترود ها از لبه ی لیوان تعبیه شده اند مایع نوشیدنی به الکترود های آلومنیومی برخورد میکند و صدای آژیری به گوش میرسد،که این صدای آژیر برای فرد به این منزله است که باید ریختن مایع در لیوان را متوقف کند.

فصل اول

۱-۱- سنسور چیست ؟

سنسور یک وسیله ی الکتریکی است که تغییرات فیزیکی یا شیمیایی را اندازه گیری می کند وآنها را به سیگنالهای الکتریکی تبدیل می نماید. به طور کلی سنسور ها ابزارهایی هستند که تحت شرایط خاص ازخود واکنشهای پیش بینی شده ومورد انتظار نشان می دهند. دماسنج از جمله اولین حسگرهایی است که بشرساخته.در کل هرجا که نیازی به تشخیص چیزی برای پردازش داشته باشیم از سنسوراستفاده می کنیم.

سنسور ها گونه های مختلفی از جمله مقاومتی،خازنی،ولتاژی،نوری و غیره دارند. که در این پروژه سنسورهایی که در مسیر مطالعات میدانی بنده قرار گرفتند به ترتیب عبارت بودند از سنسور آلتراسونیک،سنسور نوری ،مادون قرمز و سنسور لیزری.که انشاءالله در فصل اول به نتایج حاصل از تحقیق در این زمینه ها نیز خواهیم پرداخت.

انتخاب درست سنسورها تأثیر بسیار زیادی در میزان کارایی دستگاه ما دارد. بسته به نوع اطلاعاتی که مدار نیاز دارد از حسگرهای مختلفی می توان استفاده نمود،اطلاعات مورد نیاز ما می تواند از جنس فاصله ،رنگ ،نور ، صدا ،حرکت و لرزش ،دما،دود،و... باشد.

۱-۲- ساختار کلی یک سنسور:

درطراحی یک سنسور دانشمندان علوم مختلف مانند بیوشیمی، بیولوژی، الکترونیک، شاخه های مختلف شیمی و فیزیک حضوردارند. قسمت اصلی یک سنسور شیمیایی یا زیستی عنصرحسگر آن می باشد. عنصرحسگر در تماس با یک آشکارساز است. این عنصرمسئول شناسایی و پیوند شدن با المان مورد نظر در یک نمونه ی پیچیده است. سپس آشکارساز سیگنالهای شیمیایی را که در نتیجه ی پیوند شدن عنصرحسگر با گونه ی موردنظر تولید شده است را به یک سیگنال خروجی قابل اندازه گیری تبدیل می کند.و این روندکلی عملکرد مورد انتظار ما از هر سنسوری است.

۱-۳- خصوصیات سنسور ها :

یک سنسور ایده آل باید خصوصیات زیررا داشته باشد

۱- سیگنال خروجی باید متناسب با نوع و میزان گونه ی هدف باشد.

۲- بسیار اختصاصی نسبت به گونه مورد نظر عمل کند.

۳- قدرت تفکیک و گزینش پذیری بالایی داشته باشد.

۴- تکرارپذیری و صحت بالایی داشته باشد.

۵- سرعت پاسخ دهی بالایی داشته باشد. (درحد میلی ثانیه)

۶- عدم پاسخ دهی به عوامل مزاحم محیطی مانند دما ، قدرت یونی محیط و...

۱-۴- تعریف آلتراسوند:

امواج فراصوت به شکلی از انرژی از امواج مکانیکی گفته می‌شود که فرکانس آنها بالاتر از حد شنوایی انسان باشد. گوش انسان قادر است امواج بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰هرتز را بشنود. هر موج (شنوایی یا فراصوت) یک آشفتگی مکانیکی در یک محیط گاز ، مایع و یا جامد است که به بیرون از چشمه صوتی و با سرعتی یکنواخت و معین حرکت می‌کند. در حرکت یا گسیل موج مکانیکی ، ماده منتقل نمی‌شود. اگر ارتعاش ذرات در جهت عمود بر انتشار صوت باشد، موج عرضی است که بیشتر در جامدات رخ می‌دهد و در صورتی که ارتعاش در راستای انتشار امواج باشد، موج طولی است. انتشار در بافتهای بدن به صورت امواج طولی است. از این رو در پزشکی با اینگونه امواج سر و کار داریم.

آلتراسونیک به معنای مافوق صوت است.فرکانسهای این محدوده را می توان بین ۴۰ کیلو هرتز تا چندین مگا هرتز در نظر گرفت.امواجی با این فرکانسها کاربردهایی از قبیل سنجش میزان فاصله،سنجش میزان عمق یک مخزن،تعیین فشار خون یک بیمار،همگن کردن مواد مذاب،استفاده در دریل ها برای ایجاد ضربه و کارائی بیشتر دریل،تست قطعات صنعتی از نظر کیفی برای تشخیص شکافها و سوراخهای ریز و غیره دارند.

۱-۵- سنسور های آلتراسونیک:

این سنسوردارای یک المان پیزو الکتریک است که با تحریک آن یک موج فراصوت ایجاد میشود و پس از برخورد با سطح مایع بازتاب میشود و در سنسور گیرنده این موج دریافتی تبدیل به ولتاژ میشود با توجه به سرعت صوت و اختلاف زمانی موج برگشتی فاصله ی سطح مایع تا گیرنده تعیین میگردد.

سنسورهای آلتراسونیک یا حسگرهای مافوق صوت یکی از پرمصرف ترین سنسورها در رباتیک هستند. یکی از مسائل مطرح در رباتیک ایجاد درک نسبت به محیط خارجی برای جلوگیری از برخورد نامطلوب به اشیاء موجود در محیط حرکت است. از سوی دیگر ممکن است نیاز داشته باشیم که ربات بتواند درکی از فاصله ها بدون تماس فیزیکی داشته باشد. برای این منظور از سنسورهای مافوق صوت یا آلتراسونیک استفاده می کنند.

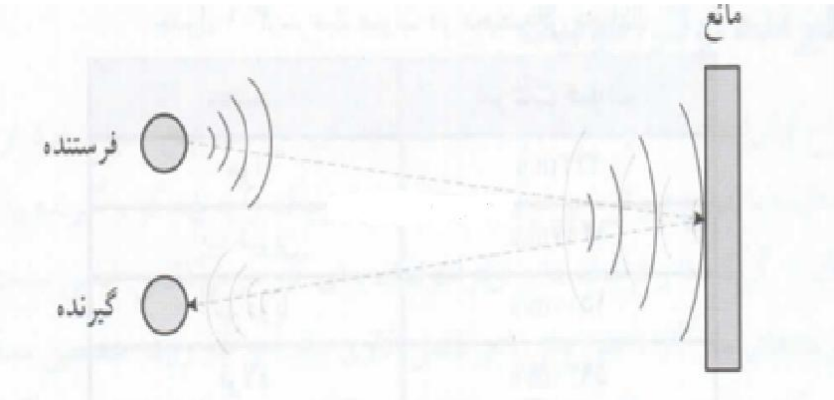
۱-۶- اساس کار سنسور آلتراسونیک :

همانطور که در قسمت قبل گفته شد درون سنسور آلتراسونیک یک کریستال پیزوالکتریک وجود دارد که با دریافت تحریک از مدار نوسانی با فرکانس ۴۰ تا۶۰ کیلو هرتز تولید می کند وواین پالس تحریک ایجاد شده به نمونه ی مورد نظر ما میرسد و سیگنال برگشتی که حاوی اطلاعات مد نظر ماست تقویت و تحلیل می شود.

به صورت دقیق تر باید بگوییم ،طرز کار این نوع سنسورها به این صورت است که فاصله زمانی مابین ارسال امواج تا دریافت سیگنال اکو را اندازه می گیرند و با توجه به سرعت صوت در آن محیط ، فاصله تا مانع را برآورد می کنند.انواع مختلفی دارند و در کاربردهای معمولی در بازه ی فرکانسی بین ۴۰ تا ۶۰کیلوهرتز به کار می روند.

مزیت اصلی این سنسورها ، تشخیص اجسام صرف نظر از رنگ ،شکل و سطح آنها به وسیله امواج مافوق صوت است. امروزه سنسورهای التراسونیک یکی از ارکان مهم اتوماسیون صنعتی بشمار رفته و کاربردهای وسیع و گوناگونی در صنایع مختلف دارند.

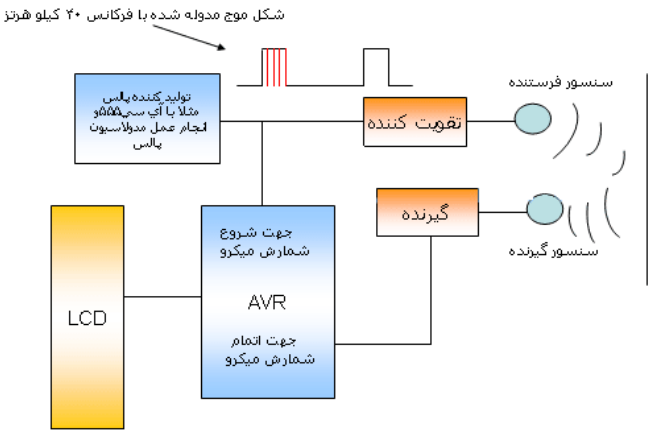
سنسور آلتراسونیک در شرایط مختلف قابل استفاده است ولی باید در مواقعی که احتمال رسوب گذاری شدید روی این سنسور وجود دارد از این سنسور صرفه نظر کرد.زیرا رسوبات مانع از عملکرد درست این سنسور می شود.



سنسورهای التراسونیک بهترین وسیله برای تشخیص فاصله های کوتاه هستند. و نصب و راه اندازی و برنامه نویسی میکروکنترلری آنها به نسبت ساده است. مورد فاصله سنجی باید بگوییم که کلا ان کار را به دو صورت انجام می دهیم.

الف- زمانی که قصد داریم فاصله را به صورت عددی دقیق به مقیاس متر یا سانتی متر به دست آوریم.

ب- زمانی که دقت برای ما مهم نیست و فقط می خواهیم به یک مرز دید داشته باشیم و می خواهیم زمانی که فاصله از حد مورد نظر ما کمتر یا بیشتر شد مطلع شویم.

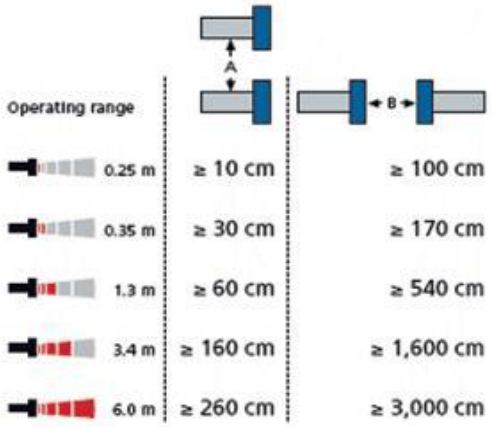


در مورد اولین نوع کاربرد از یک جفت گیرنده و فرستنده استفاده اولتراسونیک می کنیم.که فرستنده یک سیگنال صوتی که معمولا۴۰ کیلو هرتز است رت می فرستد و وقتی صوت به مانع(نمونه ی ما)بر خورد کرد بر می گرددو گیرنده آن را دریافت می کند و فاصله ی نمونه را تا سنسور اندازه میگیرد.این محاسبات تو سط میکرو انجام می شود.و نتیجه با یک مانیتور یا سون سگمنت و یا ال سی دی نمایش داده می شود.

چنانچه مرز دید مد نظر ما باشد و فاصله ی دقیق را نخواهیم ،مدار بسیار ساده می شود و می توانیم آن را به صورت آنالوگ هم ببندیم . برای این مورد از سنسور نوری در فواصل کم هم میتوان استفاده کرد. دراین مورد فرستنده موجی را به صورت دائمی می فرستد و گیرنده هم به طور دائم بازتاب آن موج را دریافت می کند چیزی که برای ما مهم هست دامنه ولتاژ گیرنده هست که توسط یک تشخیص دهنده سطح ولتاژ فاصله را می سنجیم. چنانچه برای گیرنده تقویت کننده بگذاریم می توانیم فواصل دورتری را هم بسنجیم. این سیستم برای خودروها هم استفاده می شود تا به راننده کمک کند و از برخورد به موانع جلوگیری شود.

۱-۷- فاصله مجاز نصب سنسور اولتراسونیک:

در هر فاصله ای نمی توان از این سنسور استفاده کرد و به صورت معمول سنسور های آلتراسونیک موجود در بازار ایران دقت نزدیکشان ۳تا۴ سانتیمتر است با خطای یک سانتی متر.در این قسمت جدولی از فاصله ی مناسب کاربرد این سنسور ارائه میکنیم.



۱-۸- شرایط محیطی و دقت سنسور آلتراسونیک :

دقت به اختلاف بین فاصله واقعی سنسور تا جسم و فاصله محاسبه شده توسط سنسور آلتراسونیک گفته می شود. این دقت قابل حصول به خصوصیات سطح انعکاسی جسم و به خصوصیات فیزیکی که بر روی سرعت صوت در هوا اثر می گذارند بستگی دارد. در اجسامی که انعکاس پذیری سطحشان پایین است و یا ارتفاع پستی بلندی سطحشان بزرگتر از طول موج امواج صوتی التراسونیک است دقت اندازه گیری تا حدودی کاهش می یابد.

به علاوه عوامل محیطی ای مانند دما ی محیط و رطوبت نسبی و فشار هوا نیز روی دقت سنسور آلتراسونیک تاثیر می گذارند. در نتیجه ی این مطالعات وبا تو جه به هزینه بر شدن مدار هشدار دهنده ی مایع با سنسور آلتراسونیک و همچنین دقت کم و حداقل فاصله ی قابل سنجش زیاد این سنسور به کار ما نمی آید،بنا بر این از این سنسور برای این پروژه استفاده نمی کنیم. تا زمانی که گزینه های بهتری که در آینده معرفی خواهند شد وجود داشته باشد.

۱-۹- سنسور نوری:

سنسور های نوری بر اساس نیمه هادی دارای اهمیت زیادی در زمینه ی اندازه گیری و تکنولوژی اتوماسیون هستند.با وجود این،سنسورهای نوری تنها به ندرت بری اندازه گیری خود نور مورد استفاده قرار میگیرند.درعوض آنها عموما به عنوان ابزاری برای اندازه گیری سایر کمیت ها از قبیل موقعیت یا مسیر حرکت بکار برده می وند،نور نقش محیط انتقال اطلاعات را در بسیاری از این سنسور ها ایفا می کند.

مهمترین معیار برای استفاده صنعتی سنسورها عبارتند از عمومیت سنسورها،سادگی کاربرد آنها و سازگاریآنها با دستگاه های میکروالکترونیک.به همین علت است که امروزه سنسورهای سیلیکانی تقریبا به طور انحصاری بکار برده می شوند.

سنسورنیمه هادی نوری وجودحامل های ایجاد شده در حجم سنسور را توسط تاثیر متقابل بین نورو نیمه هادی آشکار می کنند.حامل های آزاد توسط یونیزاسیون تولید می شوند.این فرآیندبه مقدار معینی انرژی احتیاج داردکه بایستی توسط کریستال جذب شود .در یک نیمه هادی ایده آل تنها فرآیندجذب که در درجه حرارت های کم امکان پذیر است عبارت از تحریک الکترون های والانس مقید می باشد.

انرژی فوتونی مورد نیاز باید برابر یا بیشتر از مقدار شکاف باند باشد:

$$Eph=hv=hc/ \mathcal{3}=Eg$$

سنسور نوری یکی از پرکاربردترین حسگرهای مورد استفاده در ساخت رباتها است. خروجی این حسگر در صورتیکه مقابل سطح سفید قرار بگیرد۵ولت است. و در صورتی که در مقابل یک سطح تیره قرار گیرد صفر ولت است. البته این وضعیت می تواند در مدلهای مختلف حسگر برعکس باشد.در هر حال این سنسور در مواجهه با دو سطح نوری مختلف ولتاژ متفاوتی پیدا میکند.

به طور کلی بسته های موجود را می توان به دو دسته تقسیم کرد؛

سنسورهایی که برای تشخیص وجود اجسام استفاده می شوند.

سنسور هایی که برای تشخیص فاصله مورد استفاده قرار می گیرند.

سنسورهایی که برای تشخیص وجود اجسام مورد استفاده قرار می گیرند، معمولا از یک فرستنده مثل ال ای دی مادون قرمز و یک گیرنده مثل *فوتوترانزیستور* استفاده می شود.

۱-۱۰- سنسور های نوری یک طرفه:

این سنسور ها بر اساس ارسال امواج مادون قرمز مدوله شده و دریافت بازتابش امواج از سطوح مختلف عمل می کند. در این سنسورها ، که جزو ارزانترین و ساده ترین سنسورها می باشند. گیرنده و فرستنده در یک بدنه قرار دارند. نور ارسال شده از فرستنده توسط جسم گیرنده برمیگردد(بدون اسفاده از رفلکتور) نور ارسال شده می تواند قرمز مرئی، مادون قرمز و یا لیزری باشد. نوع خاص این سنسورها با فیبر نوری نیز وجود دارند.

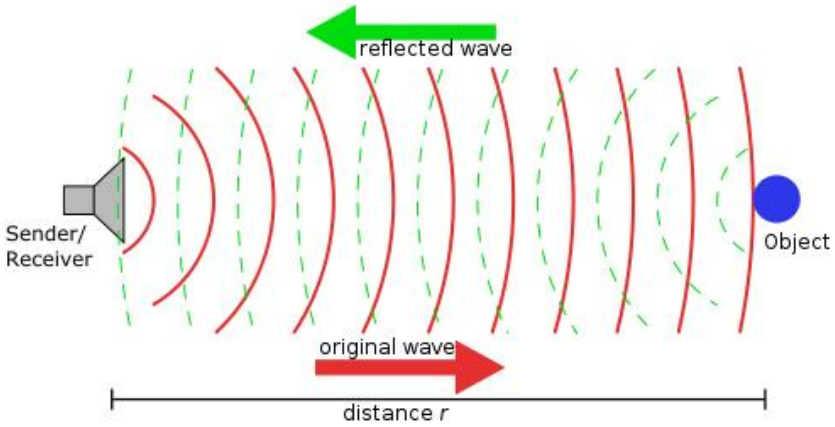
اما از آنجا که در این سنسورها، سیگنال دریافتی ضعیف می باشد در نتیجه میزان گین دریافتی کاهش می یابدو فاصله عملکرد کمتری را حداکثر تا دو متر خواهیم داشت(فاصله بستگی به مقدار انعکاس جسم دارد).

۱-۱۱- سنسور های نوری دو طرفه :

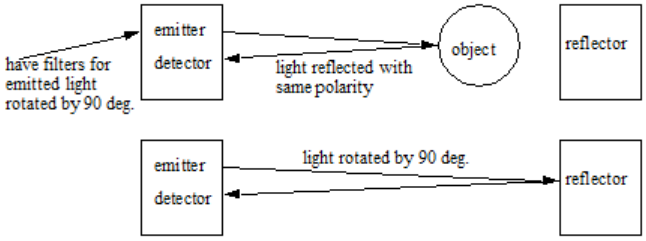
این سنسور ها بر اساس ارسال امواج مادون قرمز مدوله شده و دریافت این امواج توسط گیرنده که در مقابل فرستنده نصب می شود عمل می کند. این سنسورها به صورت دو طرفه می باشند . در یک طرف فرستنده و در طرف دیگر گیرنده قرار دارد. در این سنسورها از نور مرئی، مادن قرمز و با لیزر استفاده می شود. امواج تولید شده، توسط فرستنده ارسال می شود گیرنده در مقابل فرستنده نصب می شود. هر گاه مابین گیرنده و فرستنده مانعی وجود نداشته باشد این امواج به گیرنده می رسند در صورت وجود مانع این امواج دیگر به گیرنده نخواهند رسید.

۱-۱۲- بررسی سنسورهای نوری انعکاسی:

سنسور های نوری اُ-بی- اس را در نظر بگبرید.رفلکتور را در مقابل آن قرار دهید.منبع تغذیه،رفلکتور و سنسور را بر روی میز آزمایش نصب و سیم های ارتباطی آنها را وصل کنید.به ترتیب موادی که در جدول زیر داده شدهاند را بین سنسور و رفلکتور قرار دهید و هر بار وضعیت ال ای دی را روی سنسور مشاهده و یاد داشت کنید.فاصله ی مواد مختلف را نسبت به سنسور و رفلکتور تغییر داده و مشاهدات خود را یاد داشت کنید.



با دقت به شکل زیر در یافت می کنیم که اگر در مسیر سنسور نوری در تابش اشعه به رفلکتور مانعی غیر از رفلکتور وجود داشته باشد نور زودتر بر گردانده می شود و قائدتا در این حالت خطای رخ خواهد داد در دریافت اطلاعات.



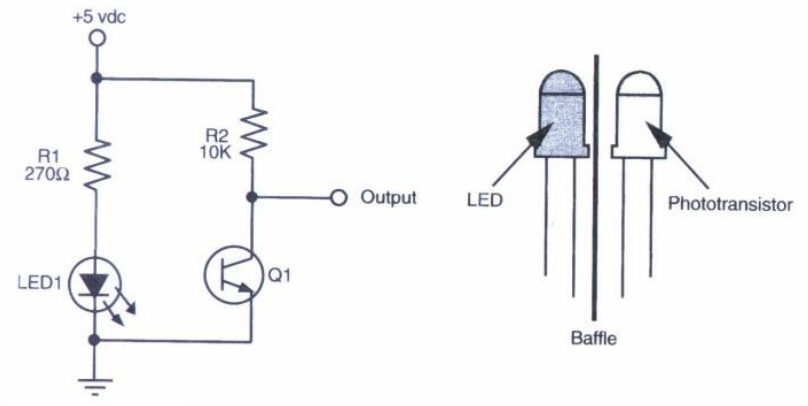
۱-۱۳- سنسورهای نوری کنترل سطح :

سنسورهای نوری کنترل سطح به منظور تشخیص سطح مایعاتی مثل الکل،اتر،آب مقطر،انواع اسیدها و روغن های صنعتی،... بکار می روند.

این سنسورها،بر مبنای ارسال امواج مادون قرمز مدوله شده و دریافت امواج شکست یافته از نوک منشوری شکل سنسور عمل می نمایند.

اگر نوک سنسور در تماس با مایع باشد زاویه شکست امواج تغییر یافته و به گیرنده نمی رسند و خروجی سنسور تغییر حالت می دهد.

جنس بدنه این سنسورها از فولاد ضدزنگ و جنس پروب آنها از آکرولیک انتخاب شده است که در مقابل مایعات مختلف و اسیدها بسیار مقاوم می باشد.



۱-۱۴- تعیین سطح مایعات توسط سنسورهای نوری انعکاسی :

سنسور نوری و رفلکتور را طوری تنظیم کنید که در فاصله مورد نظر اشیاء را احساس کند.ظرفی را پر از آب کرده و در فاصله ی بین سنسور و رفلکتور قرار میدهیم،طوری که ارتفاع سنسور بالاتر از آن باشد.یک نشانگر(که سنسور نوری نسبت به آن حساس است) درون ظرف محتوی آب قرار دهید و نشان می دهیم که چگونه با پر شدن آب زمانیکه نشانگر به جلوی سنسور می رسد , سنسور پر شدن ظرف را اعلام می کند.

با توجه به اینکه در بازار بهترین دقت موجود برای سنسورهای نوری حدود یک سانتی متر و حداقل فاصله ی قابل تشخص بین ۳ تا ۴ سانتی متر بود از انتخاب این سنسور منصرف شده و ادامه ی تحقیقات را روی سنسور های فاصله سنجی شارپ انجام دادیم که به شرح زیر اطلاعاتی کسب شد.

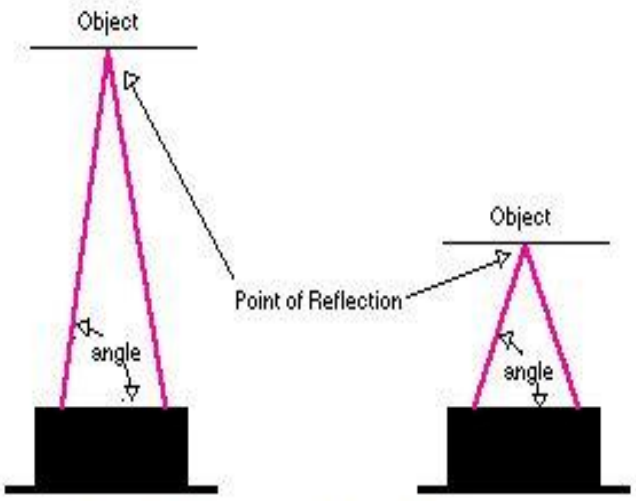
۱-۱۵- سنسور فاصله سنج شارپ:

سنسور مورد بحث ما سنسور مادون قرمز می باشد که از سنسور های خوانواده فتو الکتریک به حساب می آید و به دلیل اینکه توسط شرکت شارپ معرفی و ساخته شد به نام سنسور شارپ معروف شده است. عملکرد این سنسور وابسته به شرایط محیطی از جمله رنگ سطحی که فاصله سنسور از آن اندازه گرفته میشود و دمای محیط و ... می باشد.

۱-۱۶- تشریح عملکرد سنسور:

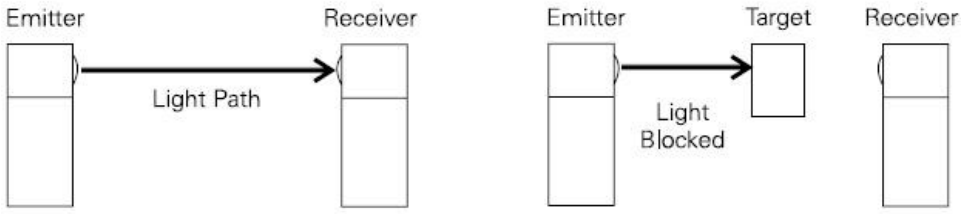
در این سنسور تشخیص اجسام و بدست آوردن فاصله ی آن ها با استفاده از موج نوری مدوله شده صورت می گیرد.اشعه ی مادون قرمزبرای این کار استفاده می شود.یک موج مادون قرمز توسط فرستنده ارسال می شود و پس از برخورد با جسمی که در برابر آن قرار دارد باز می گردد و توسط گیرنده دریافت می شود. با اندازه گیری زاویه ای که بین اشعه ی ارسالی و اشعه ی دریافتی وجود دارد می توان فاصله را اندازه گرفت.

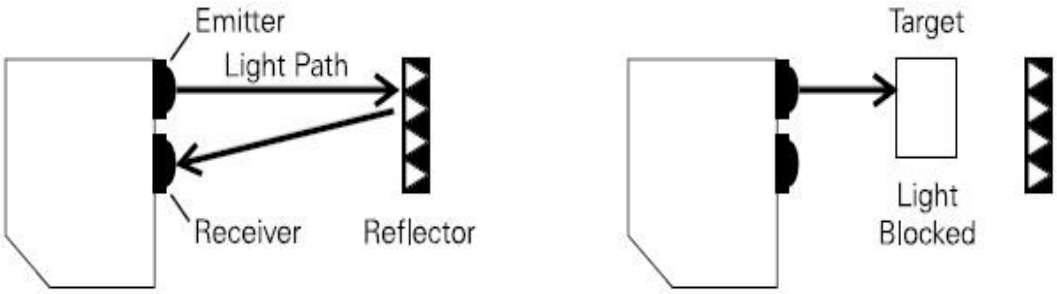
در صورتی هم که جسمی در مقابل اشعه قرار نداشته باشد، بازتابی صورت نمی گیرد و در نتیجه جسمی تشخیص داده نمی شود.



Different Angles with Different Distances

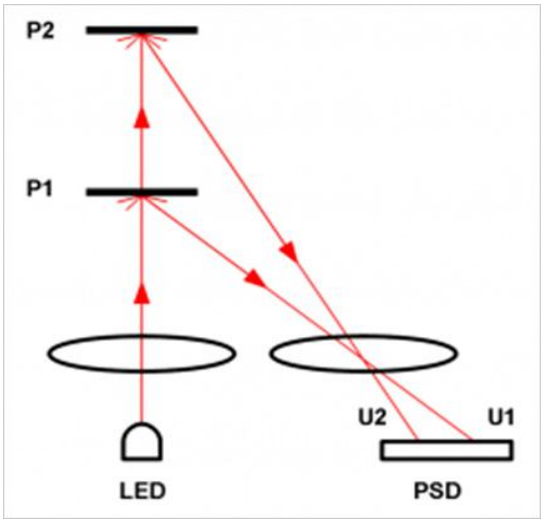
۱-۱۷- روش های مختلف آشکار سازی اولیه حضور جسم :





به عنوان فرستنده استفاده می کنیم LED از یک منبع نور

در گیرنده هم از نوع خاصی گیرنده به نام پی –اس -دی استفاده می کنیم



۱-۱۸- معایب و مزایا :

ارزان تر می باشند.

رنج عملکرد آن ها کمتر است.

در تشخیص سطوح شفاف و روشن دچار مشکل می شود.

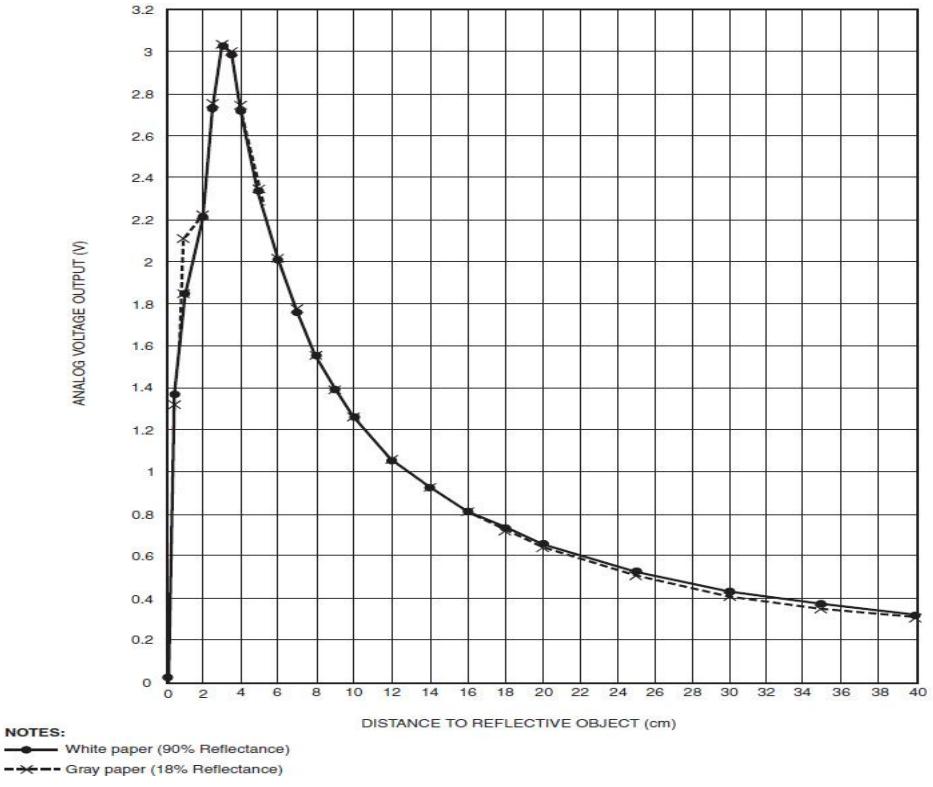
دقت بیشتری دارند.

کار با آن بسیار ساده می باشد.

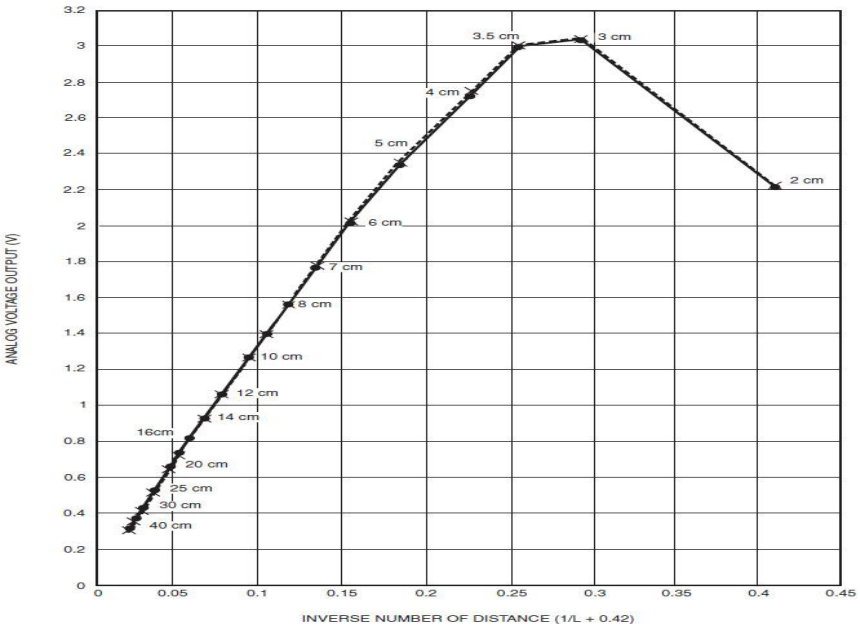
نویز کمتری می گیرند.

. . . .

۱-۱۹- نمودار ولتاژ خروجی بر حسب فاصله به شکل زیر می باشد



برای برنامه نویسی میکرو لازم است نمودار ولتاژ - فاصله خطی سازی شود،به همین منظور از یک تغییر متغیر استفاده می کنیم و منحنی جدید زیر را به دست می آوریم:



همان طور که مشاهده کردیم این نمودار یک به یک نمی باشد و به ازای فاصله های کمتر ازسه سانتیمتر دچار مشکل شده و درست عمل نمی توان فاصله را به درستی محاسبه کرد. به همین دلیل در موقع استفاده،سنسور مقداری عقب تر از لبه ی دستگاه یا ربات نصب می شود تا با مشکل مواجه نشویم.

۱-۲۰- سنسورهای لیزری:

برای اندازه گیری فاصله با لیزر ، روشهای مختلفی وجود دارد که معروفترین آنها روش «زمان پرواز لیزر پالسی » است که شباهت ذاتی به روشهای "زمان پرواز" مورد استفاده در فیزیک دارد ، با این تفاوت که بجای نوترون یا یون می خواهیم سرعت فوتون را اندازه گیری نماییم. از همین تفاوت ساده ، می توان نتیجه گرفت که در فاصله یابی لیزری با

زمانهای بسیار کوتاهی سر و کار داریم. به این روش در اصطلاح(رادار لیزری TOF)نیز گفته می شود و کاربردهای متعددی در صنعت،امور نظامی و فضانوردی،هواشناسی،کنترل ترافیک،نقشه برداری معمولی و سه بعدی و ... دارد.

سرعت سنجهای لیزری پلیس راه که اصطلاحا "لیزر گان" گفته می شه هم اینطوری کار می کنند , با این تفاوت که برای سنجش سرعت خودرو باید چند بار پالس فرستاده بشه تا فاصله لحظه به لحظه خودرو از دوربین حساب بشه. سرعت جسم هم از تقسیم فاصله به زمان بدست میاد. البته در عمل یک سری پالس ارسال و دریافت می شه که خطای اندازه گیری رو کاهش بده.

علی رغم ایده ساده , ساختن این دستگاه در عمل دو مشکل اساسی دارد:

*اندازه گیری زمان با دقت پیکوثانیه (پیکوثانیه = یک هزارم نانو ثانیه (چندان راحت نیست و تکنیکهای خاصی را برای طراحی و ساخت لازم دارد.

*ساخت دستگاه از دید اپتیکی هم ظرافتهای خاصی را نیاز دارد.

کاربرد چنین مدارهای محدود به این دو مقوله نمی شود و در چگالی سنجی , طیف نگاری ,اندازه گیری انرژی نوترون, اندازه گیری ضخامت و فیزیک ذرات کاربردهای زیادی دارد.

سنسورهای نوری لیزری جزء سنسورهای نوری محسوب میگردند ولی از پرتو نور لیزر جهت تشخیص جسم و یا حتی فاصله دقیق آن استفاده میکند. از سنسورهای لیزری در بسیاری از موارد که فاصله قابل توجه بین سنسور و جسم به همراه گرد و غبار و یا شرایط بد محیطی وجود دارد میتوان استفاده نمود.

در یک مد استفاده از سنسور لیزری به یک فرستنده و یگ گیرنده نیاز داریم و درمد دیگری از کاربرد آن به یک فرستنده احتیاج داریم به همراه یک آینه که پرتو لیزر به فرستنده باز تابانده شود.

۱-۲۱- فاصله یاب لیزری:

فاصله یاب های لیزری مبتنی بر همان اصولی است که در رادارهای معمولی از آنها استفاده می شود.یک تپ لیزری (معمولا با زمان تپ ۱۰ تا ۲۰ نانو ثانیه) به سمت هدف نشانه گیری می شود و تپ پراکنده برگشتی به وسیله یک دریافت کننده مناسب نوری که شامل آشکارساز نوری است ثبت می شود. فاصله موردنظر با اندازه گیری زمان پرواز این تپ لیزر بدست می آید.

مزیت اصلی فاصله یاب های لیزری را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

الف-وزن . قیمت و پیچیدگی آن به مراتب کمتر از رادارهای معمولی است

ب-توانایی اندازه گیری فاصله حتی برای هنگامی که هدف در حال پرواز در ارتفاع بسیار کمی از سطح زمین و یا دریا باشد.(در مورد رباتهایی که قابلیت پرواز یا بالا رفتن از موانع را دارند.)

برای پروژه ی ما استفاده از این سنسور بسیار کار را دشوار و پر هزینه می کند چرا که با توجه به استفاده ی متداول دستگاه مد نظر ما و اهمیت کوچک بودن دستگاه و کم هزینه بودن ساخت آن مقرون به صرفه نمی باشد.بعلاوه که برای

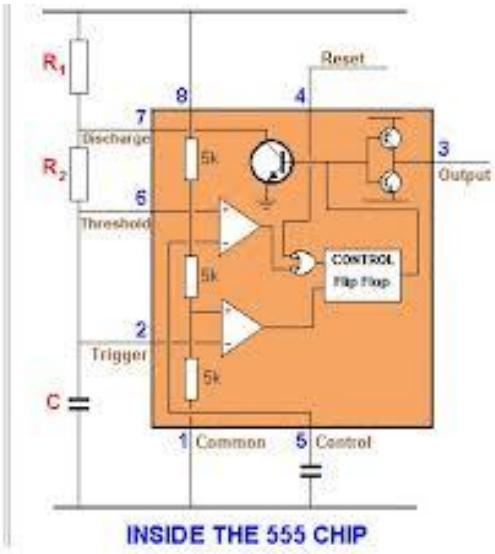
درایو کردن سنسور لیزری به مدارات بسیار زیادی نیاز است که این مدارات هم هزینه را بالا واهد برد و هم اندازه ی مدار مارا و همچنین از آنجایی که سطح مایع متلاطم خواهد بود بنا بر این مقدار زیادی از انرژی پرتو بازگشتی در جهات نا مطلوب منعکس خواهد شد،برای رفع این مشکل فکر کردیم که اگر یک سطح شناور روی مایع قرار دهیم و برای کم کردن تلاطم ها هم روغنی با چگالی کمتر از مایعات نوشیدنی معمول زیر این سطح شناور مشکل این تلاطم را کم کنیم.

اما از آنجا که مایع نوشیدنی است و ما نمی توانیم با افزودنی های اینچنینی سلامت نوشیدنی را به خطر بیاندازیم اجبارا از این راه دست کشیده و ادامه ی مطالعات روی آی سی توانمند ۵۵۵ انجام می دهیم.

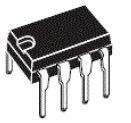
فصل دوم

۱-۲۲- آی سی ۵۵۵:

شکل و شمای داخلی این آی سی به این صورت است.



و این نمای خارجی این آی سی است.

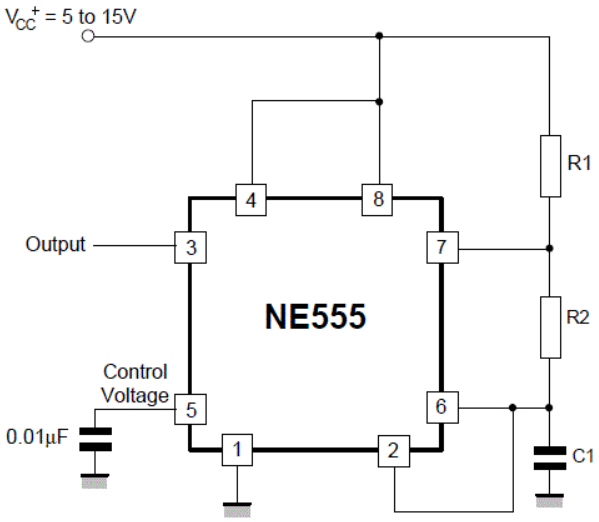


N
DIP8
(Plastic Package)

D
SO8
(Plastic Micropackage)

۱-۲۳- مدار مولد موج مربعی توسط آی سی ۵۵۵:

در شکل زیر یک مولتی آستابل توسط آی سی ۵۵۵ را مشاهده میکنید.



آی سی ۵۵۵ همه جا یافت می شود و یکی از ارزانترین و در عین حال پرکاربردترین و قوی ترین انواع موجود در بازار است. قیمت زیادی نداشته و بیشتر بستگی به تعداد خریداری شده و شرکت تولید کننده آن دارد.حتی وقتی خروجی **آی سی** به باری وصل نیست. مدار داخل تراشه جریانی در حدود ۱۰ **میلی آمپر** مصرف می کند.لذا اگر لازم است که تراشه همیشه به تغذیه متصل و روشن باشد.

آی سی ۵۵۵ دارای ۸ پایه است و همانطور که بیان شد به آی سی تایمر مشهور است در مدار داخلی این آی سی فلیپ فلاپ به کار رفته است که با توضیح مختصری از فلیپ فلاپ به بررسی آن می پردازیم.

در مدارات الکترونیک و کامپیوتر، فلیپ فلاپ یک نوع آی سی یا تراشه یا مدار مجتمع دیجیتال است که می تواند به عنوان یک بیت حافظه عمل کند. یک فلیپ فلاپ می تواند شامل دو سیگنال ورودی، صفر یا یک در پایه یا پایه های ورودی باشد. ضمنا یک فلیپ فلاپ دارای یک پایه زمانی و یک خروجی و دو پایه سِت و ریسِت می باشد.

فلیپ فلاپ ها معمولا دارای یک خروجی معکوس خروجی اصلی هم هستند .یعنی از نظر منطقی خروجی معکوس یا متمم ، برعکس خروجی اصلی است و اگر خروجی اصلی مثلا دارای سطح منطقی یک (مثلا ۵ ولت)باشد. خروجی

متمم(مکمل هم می گویند) به صورت معکوس خروجی اصلی(در این مثال صفر منطقی) خواهد بود. آن را آلاکلنگ نامیده اند چون خروجی آن بین صفر و یک تغییر می کند. حال با این توضیح به ۲ اصطلاح تریگر و ترشولد می پردازیم.

تریگر:

چنانچه ولتاژ پایه ۲از یک سوم ولتاژ تغذیه کمتر شود ،با توجه به ورودی های مقایسه کننده آنالوگ دوم خروجی این مقایسه کننده بالا رفته و باعث ست شدن فلیپ فلاپ یک (که با لبه بالا رونده کار می کند) می گردد.یعنی خروجی فلیپ فلاپ یا خروجی خود آی سی در این حالت بالا می رود و حتی اگر ولتاژ پایه ۲ باز هم از یک سوم ولتاژ تغذیه یشتر شود و خروجی مقایسه کننده پایین بیاید تغییری در خروجی مشاهده نمی شود.

۱-۲۴- ترشلد:

چنانچه ولتاژ پایه ۶ از دو سوم ولتاژ آستانه یا ولتاژ ۵ بیشتر شود ، با توجه به ورودی های مقایسه کننده اول ،خروجی مقایسه کننده حداکثر شده و فلیپ فلاپ را ریست می کند و خروجی آی سی را صفر می کند.

۱-۲۵- دشارژ:

از این عمل بیشتر برای تخلیه خازن و رفتن به سیکل بعدی تایمینگ استفاده می شود ولی بسته به نوع مدار و نظر طراح ، می تواند استفاده های دیگری هم داشته باشد.

۱-۲۶- کنترل ولتاژ :

اگر بخواهیم ولتاژ آستانه بالایی (ترشولد) و آستانه پایینی (تریگر) موجود در ورودی منفی مقایسه کننده اول و ورودی مثبت مقایسه کننده دوم ،همان دو سوم ولتاژ تغذیه و یک سوم ولتاژ تغذیه بماند با این پایه (۵) کاری نداریم فقط برای تثبیت تغییرات ناگهانی ولتاژ(اشی از عدم تثبیت تغذیه یا عوامل دیگر بخصوص در زمان تغییر وضعیت فلیپ فلاپ) این پایه را با یک خازن ۰,۰۰۱تا۰,۱ میکرو فاراد با کیفیت خوب وصل می کنیم .آزاد گذاشتن این پایه در فرکانس های کم و جاهائیکه منبع تغذیه دارای تثبیت خوبی است و نویز کم است. اشکالی ندارد .

۱-۲۷- Reset :

پایه ۴ در صورت عدم استفاده معمولا با یک مقاومت یا به طور مستقیم به پایه ۸ وصل میشود ، تا احتمالا نویز یا الکریسیته القائی باعث تحریک ناخواسته آن نشود .در صورتیکه بخواهیم از این پایه استفاده کنیم معمولا آن را با یک مقاومت به ولتاژ تغذیه وصل می کنیم و هنگامیکه این پایه حتی برای یک لحظه زمین کنیم ،ترانزیستور ۲ اشباع می شود و باعث ریست شدن فلیپ فلاپ می شود.ریست شدن فلیپ فلاپ توسط پایه ۴ مستقل از وضعیت پایه های ۲و۶ بوده و خروجی آی سی حتما حد اقل می شود.

ولتاژتغذیه ی این آی سی چیزی بین۵تا۱۵ یا حداکثر۱۸ولت است.خروجی پایه ی ۳ است.یک سطح ولتاژ بالا و یک سطح ولتاژ پایین داردو باری را که تا ۲۰۰ میلی آمپر جریان بکشد میتواند تغذیه کند. از این رو مستقیما بسیاری از رله ها و یا بلندگوها و... رابدون استفاده از طبقات تقویت کننده جریان اضافی با این آی سی می توان تحریک نمود.

برای تغذیه کردن این آی سی پایه ی ۸را به مثبت ولتاژ پایه ی ۱ را به زمین وصل می کنیم.با توجه به مدار داخلی این آی سی ولتاژ مثبت روی سه مقاومت۵ کیلویی تقسیم می گردد ، و با توجه به امپدانس ورودی زیاد مقایسه کننده‌ها ولتاژ دو سوم و یک سوم ولتاژ تغذیه به ترتیب در ورودی منفی تقویت کننده اول و ورودی مثبت مقایسه کننده دوم به

وجود می آید. پایه ی ۳ از طریق یک تقویت کننده ی جریان ولتاژ خروجی فلیپ فلاپ را برای استفاده در خارج از آی سی فراهم می کند.

اگر ولتاژ پایه ی ۲ از یک سوم ولتاژ تغذیه کمتر شود با توجه به ورودی مقایسه کننده ی آنالوگ دوم خروجی این مقایسه کننده بالا رفته و باعث ست شدن فلیپ فلاپ می شود.یعنی خروجی خود فلیپ فلاپ یا خروجی خود آی سی در این حالت بالا می روند وحتی اگر ولتاژ پایه ی ۲ باز هم از یک سوم ولتاژتغذیا بیشتر شد و خروجی مقایسه کننده پایین بیاید تغییری در خروجی ایجاد نمی شود.

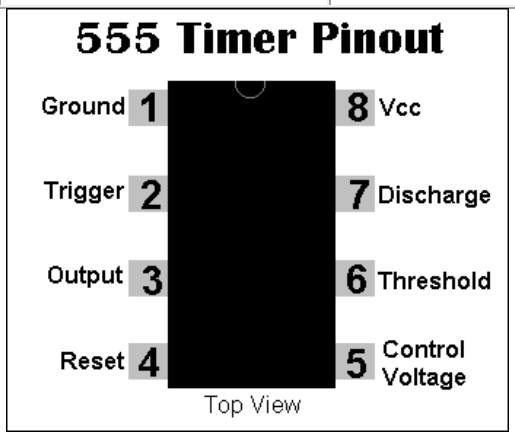
اگر ولتاژ پایه ی ۶ از دو سوم ولتاژ تغذیه یا ولتاژ پایه ی ۵ بیشتر شود با توجه به ورودی های پایه های مقایسه کننده ی اول خروجی مقایسه کننده بالا می رود و فلیپ فلاپ را ریست و خروجی را صفر میکند.

همانطور که از روی شکل پیداست، هنگامی که فلیپ فلاپ ست باشد خروجی فلیپ فلاپ ترانزیستور را قطع می کند (ولتاژ بیس صفر می شود) اما در هنگام ریست ترازیستور اشباع شده،و پایه ی ۷ به زمین وصل می شود(درواقع در اینجا ما از ترانزیستور به عنوان سوئیچ استفاده کرده ایم که فقط دو حالت قطع و اشباع آن برایمان مهم است).

از این عمل بیشتر برای تخلیه خازن و رفتن به سیکل بعدی تایمینگ استفاده می شود. ولی بسته به مدار موردنظر و هدف طراح ، می تواند استفاده های دیگری هم داشته باشد.

شماره پایه	نام پایه	معادل انگلیسی پایه	عملکرد پایه
1	مشترک یا زمین	GND	پایه یا پایه مشترک آی سی
2	راه انداز	TRIGGER	ولتاژ این پایه سطح خروجی آیسی را در پایین یا بالا تعیین می کند
3	خروجی	OUT PUT	از این پایه سیگنال خروجی آی سی دریافت می شود

4	تنظیم دوباره	RESET	از طریق این پایه میتوان اثر فرمان داده شده از پایه ۲ را خنثی نمود . اگر از این پایه استفاده نشود باید به پایه ۸ وصل شود
5	ولتاژکنترل	CONTROL VOLTAGE	از این پایه می توان سطح ولتاژ راه نداز و آستانه را تغییر داد
6	آستانه	THRESHOLD	از طریق این پایه می توان میزان شارژ خازن ار کنترل نمود
7	تخلیه	DISCHARGE	از طریق این پایه تخلیه خازن انجام می گیرد
8	تغذیه مثبت یا vcc	VCC	محل اتصال تغذیه که بین ۵ تا ۱۵ ولت است

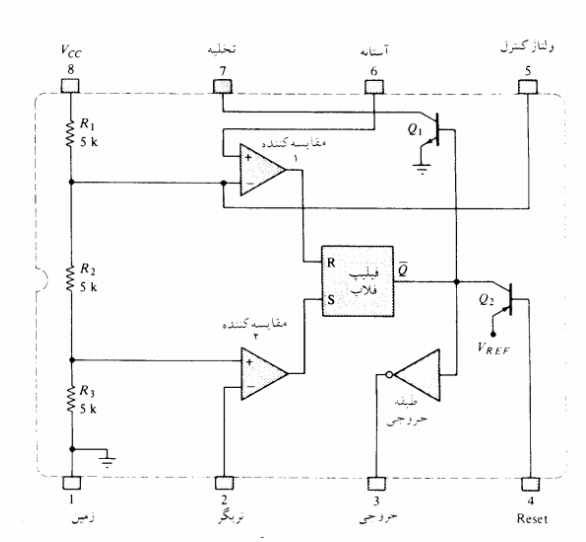


۱-۲۸- نحوه ی اتصالات خارجی آی سی ۵۵۵:

مدار خارجی این آی سی را می توان به دو حالت آستابل و مونو آستابل به منظور استفاده در مدارات متفاوت بست .

۱-۲۹- مونوآستابل با آی سی ۵۵۵:

مونو استابل دارای یک حالت پایدار است و در صورت اعمال تریگر مناسب به حالت ناپایدار منتقل شده، ولی بعد از گذشت زمان مشخص مجددا به حالت پایدار بر می گردد.

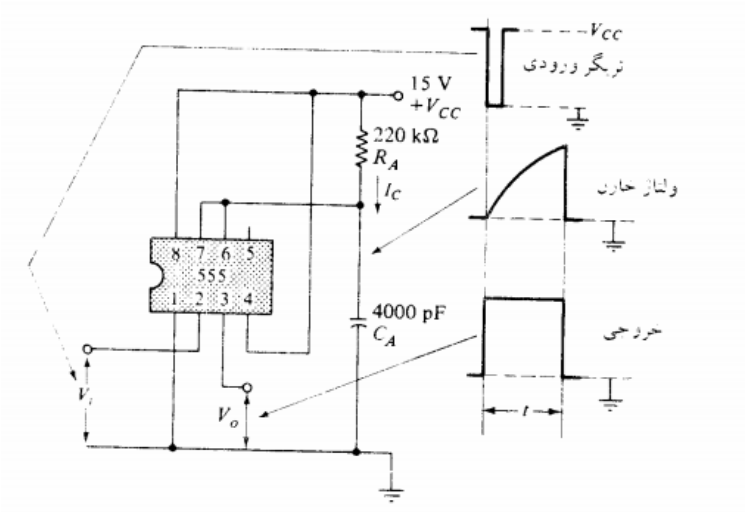


منبع تغذیه بین پایه های ۸ و۱ وصل شده و پایه ی ۲ مستقیما به منبع تریگر وصل می گردد.

حالت اولیه:

پایه ۲ حداکثر می شود زیرا سطح منبع تریگر در حالت عاد بالاست.و خروجی مقایسه کننده ۲ پایین است ،زیرا پایه ی ۶(ورودی مثبت)پایین و ورودی مثبت مقایسه کننده به شکل زیر است:

$$V_{R3} \approx V_{cc} \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \approx 1/3 V_{cc}$$



حالت نهایی:

خروجی مقایسه کننده ۱ پایین است،زیرا پایانه ۶(ورودی مثبت)پایین و ورودی منفی مقایسه کننده به صورت زیر است:

$$V_{(R_2 + R_3)} \approx V_{cc} \cdot \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \approx 2/3 V_{cc}$$

در نهایت هنگامی که ولتاژ خازن(پایه ی ۶)به ولتاژ مذکور برسد خروجی مقایسه کننده ۱ بالا می رود.

خروجی مقایسه کننده ۱ فلیپ فلاپ را ریست می کند و این یعنی خروجی ترانزیستور بالا می رود.

ترانزیستور روشن شده

و به سرعت خازن خروجی تخلیه می گردد و ولتاژ ایه های ۶ و ۷ کم می شود.

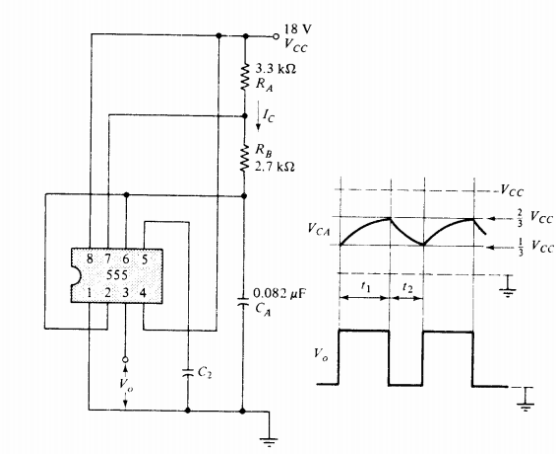
به علت بالا بودن خروجی فلیپ فلاپ،خروجی پایه ۳ پایین می آید.

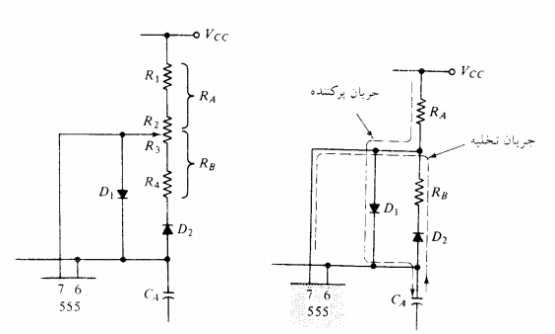
به علت کاهش ولتاژ پایه ی ۶،خروجی مقایسه کننده ۱ دوباره پایین می آید و فلیپ فلاپ در حالت ریست باقی می ماند.

در حالت نهایی مدار مانند حالت اولیه آن است.و مدار برای تریگر شدن آماده است.

هر بار که مونو آستابل ۵۵۵ تریگر می شود،خروجی آن یک پالس خواهد بود.پهنای پالس به خازن و مقاومت نشان داده شده در شکل مربوط می شوند.

۱-۳۰-اتصال آستابل آی سی ۵۵۵:





با اتصال مستقیم پایه ی ۲ به پایه ی ۶ می توان مدار مونو آستابل را به مدار آستابل تبدیل کرد.به جای مقاومت پر کننده ی خازن دو مقاومت نشان داده شده در شکل قرار گرفته،محل اتصالشان به پایه ی تخلیه پایه ی ۷ وصل می شود.هنگامی که ولتاژ خازن(که به پایانه های ۲ و ۶ وصل است)کمتر از یک سوم ولتاژ تغذیه می شود،ولتاژ ورودی منفی مقایسه کننده ی ۲ کمتر از ولتاژ ورودی مثبت آن(که برابر یک سوم ولتاژ تغذیه است)می شود.

در نتیجه خروجی مقایسه کننده ۲ بالا می رود و فلیپ فلاپ را سِت می کند،در حالت سِت خروجی فلیپ فلاپ پایین است.و ترانزیستور ۱ خاموش است و خازن C_A شده توسط R_A و R_B پر می شود.

با شارژ شدن C_A وقتی ولتاژ خازن به $2/3V_{cc}$ می رسد،ولتاژ ورودی مثبت مقایسه کننده اول(که از طریق پایه ی ۶ به C_A وصل است)از ولتاژ ورودی منفی آن بزرگتر می شود.خروجی مقایسه کننده ی یک بالا می رود و فلیپ فلاپ را ریست می کند،خروجی فلیپ فلاپ بالا می رود و ترانزیستور یک را روشن می کند.

حالا ترانزیستور یک C_A را از طریق مقاومت R_B تخلیه می کند.عمل تخلیه تا آنجا ادامه میابد که ولتاژ C_A به $1/3V_{cc}$ برسد.در این موقع خروجی مقایسه کننده ی دوم بالا می رود،فلیپ فلاپ سِت می شودو ترانزیستور یک را خاموش میکند.این سیکل دو باره شروع می شود و مرتبا تکرار می شود.

در طراحی آستابل ۵۵۵ تنها باید R_A و R_B و C_A را محاسبه کرد. توجه داشته باشید که I_C باید از جریان تریگر و جریان آستانه خیلی بزرگتر باشد.خازن C_2 معمولا ۰,۰۰۱ میکرو فاراد است.

C_A از طریق(R_A و R_B) از ولتاژ $1/3V_{cc}$ به ولتاژ $2/3V_{cc}$ می رود،ولتاژ اولیه ی خازن $1/3V_{cc}$ و E_a ولتاژی که در آن مدار تغییر حالت می دهد $2/3V_{cc}$ و e_c است.

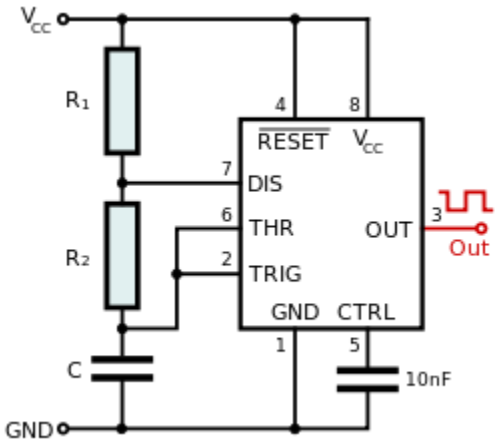
ولتاژ تغذیه ی خازن هم $E = V_{cc}$ است.با گذاشتن این مقادیر در معادله ی اول نتیجه ی زیر به دست می آید:

$$t_1 = 0.693\ C_A(R_A + R_B)$$

برای تخلیه خازن $2/3V_{cc}$ و E_o و $1/3V_{cc}$ و e_c و 0 و E با گذاشتن این مقادیر در معادله اول به نتیجه ی زیر می رسیم:

$$t_2 = 0.693C_A R_B$$

در نهایت شکل اتصال آستابل برای آی سی ۵۵۵ به صورت شکل زیر می باشد.که فرکانس سیگنال خروجی با تنظیم و محاسبه ی مقاومت ها و خازنِ R_1, R_2, C معلوم می شود.


Vcc
R1
R2
C
GND
4
8
RESET
Vcc
7
DIS
6
THR
2
TRIG
GND
CTRL
1
5
10nF
3
OUT
Out

فصل سوم

۳۱-۱- مداراتی که طی مسیر مورد بررسی قرار گرفتند:

از آنجا که در چند مداری که به نظر مناسب تر می آیند برای مقصود ما آی سی ۵۵۵ در حالت اتصال آستابل به کار رفته است ما در ابتدا به شرح مختصری از این آی سی و عملکردش در این مدارات می پردازیم:

یک عدد آی سی ۵۵۵ در حالت آستابل دارد مدارمورداستفاده در مدار هشدار دهنده ی آب،آی سی ۵۵۵ به آی سی تایمرهم معروف است و مدار موجود به عنوان نوسان ساز کار می کند،وبا توجه به مقادیر خازن و مقاومت میتوان فرکانس نوسان را تعیین کرد.به این ترتیب که مدت زمان صفر یا یک بودن این آی سی که همان زمان شارژ و دشارژ خازن توسط مقاومت است.با در اختیار داشتن مقادیر خازن و مقاومت این زمان های شارژو دشارژ را به راحتی با دقت بالا میتوان محاسبه کرد.

ولتاژتغذیه ی این آی سی چیزی بین۵تا۱۵ یا حداکثر۱۸ولت است.خروجی پایه ی ۳ است.یک سطح ولتاژ بالا و یک سطح ولتاژ پایین داردو باری را که تا ۲۰۰ میلی آمپر جریان بکشد میتواند تغذیه کند. از این رو مستقیما بسیاری از رله ها و یا بلندگوها و... رابدون استفاده از طبقات تقویت کننده جریان اضافی با این آی سی می توان تحریک نمود.

برای تغذیه کردن این آی سی پایه ی ۸را به مثبت ولتاژ پایه ی ۱ را به زمین وصل می کنیم.با توجه به مدار داخلی این آی سی ولتاژ مثبت روی سه مقاومت۵ کیلویی تقسیم می گردد ، و با توجه به امپدانس ورودی زیاد مقایسه کننده‌ها

ولتاژ دو سوم و یک سوم ولتاژ تغذیه به ترتیب در ورودی منفی تقویت کننده اول و ورودی مثبت مقایسه کننده دوم به وجود می آید.

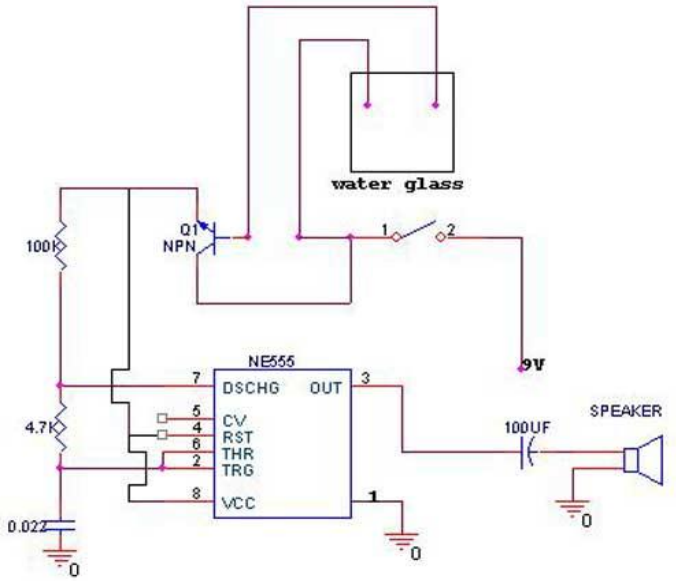
پایه ی ۳ از طریق یک تقویت کننده ی جریان ولتاژ خروجی فلیپ فلاپ را برای استفاده در خارج از آی سی فراهم می کند.

اگر ولتاژ پایه ی ۲ از یک سوم ولتاژ تغذیه کمتر شود با توجه به ورودی مقایسه کننده ی آنالوگ دوم خروجی این مقایسه کننده بالا رفته و باعث ست شدن فلیپ فلاپ می شود.یعنی خروجی خود فلیپ فلاپ یا خروجی خود آی سی در این حالت بالا می روند وحتی اگر ولتاژ پایه ی ۲ باز هم از یک سوم ولتاژتغذیا بیشتر شد و خروجی مقایسه کننده پایین بیاید تغییری در خروجی ایجاد نمی شود.

اگر ولتاژ پایه ی ۶ از دو سوم ولتاژ تغذیه یا ولتاژ پایه ی ۵ بیشتر شود با توجه به ورودی های پایه های مقایسه کننده ی اول خروجی مقایسه کننده بالا می رود و فلیپ فلاپ را ریست و خروجی را صفر میکند.

همانطور که از روی شکل پیداست، هنگامی که فلیپ فلاپ ست باشد خروجی فلیپ فلاپ ترانزیستور را قطع می کند (ولتاژ بیس صفر می شود) اما در هنگام ریست ترازیستور اشباع شده،و پایه ی ۷ به زمین وصل می شود(درواقع در اینجا ما از ترانزیستور به عنوان سوئیچ استفاده کرده ایم که فقط دو حالت قطع و اشباع آن برایمان مهم است). از این عمل بیشتر برای تخلیه خازن و رفتن به سیکل بعدی تایمینگ استفاده می شود. ولی بسته به مدار موردنظر و هدف طراح ، می تواند استفاده های دیگری هم داشته باشد.

۱-۳۲- مدار اول



از این مدار میتوانید جهت فهمیدن نشت آب در ساختمانها و موارد دیگر استفاده کرد.حتی می توان توسط این مدار سطح آب را در استخرها وحوضها کنترل کرد.

همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید پایه ۱ آی سی۵۵۵ را به منفی منبع تغذیه و پایه ۸ را به مثبت منبع تغذیه متصل کنید پایه ۳ در واقع پایه خروجی آیسی ۵۵۵ است که مطابق نقشه به سر مثبت خازن الکترولیت و سر منفی این خازن به سر مثبت بلندگو متصل می شود.سر منفی بلندگو را به طور مستقیم به منفی منبع تغذیه متصل کنید.

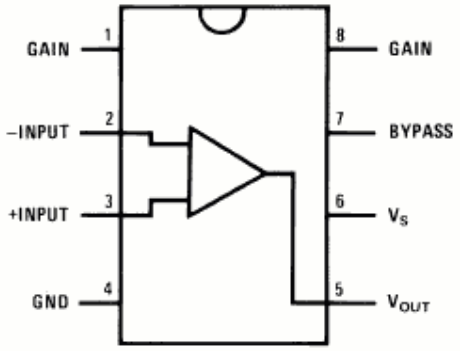
پایه ۲ آیسی ۵۵۵ را به طور مستقیم به پایه ۶ متصل نمایید(به این نوع از اتصال در آی سی ۵۵۵ اتصال آستابل می گویند).و از این اتصال مشترک توسط یک خازن غیر الکترولیت ۰,۰۲۲ میکروفاراد به منفی منبع تغذیه متصل کنید.به صورتیکه یک پایه این خازن در این اشتراک و پایه دیگر آن در منفی منبع تغذیه باشد.از اشتراک دو پایه ۲و۶ ویک سر خازن با یک مقاومت ۴,۷ کیلواهم به پایه ۷آی سی ۵۵۵ متصل کنید.از پایه ی ۷ با یک مقاومت ۱۰۰ کیلو اهم به امیتر ترانزیستور بی سی ۱۰۹متصل کنید.

کلکتور این ترانزیستور را به یک سر کلید یک حالته وسر دیگر این کلید را به مثبت ولتاژ متصل نمایید.در بیس این ترانزیستور اتصالی وجود ندارد.واتصالش با کلکتور را می توانید از طریق یک لیوان آب تامین کنید.

همانطور که در شکل زیر می بینید.بیس ترانزیستور بایاس نشده یعنی هیچ ولتاژی در آن وجود ندارد.اگر دو قسمت مشخص شده در نقشه را، وارد یک لیوان آب کنید.بیس ترانزیستور بایاس می شود و شما صدای وزوزی را در بلندگو خواهید شنید.

مقاومت, R1,R2 خازن C1 وظیفه شارژ و دشارژ را بر عهده دارند.خازن C2 به خروجی پایه ۳ آیسی وصل شده است.این خازن جهت عبور سیگنال, AC حذف سیگنال DCدر بلندگو بکار رفته است.شما بوسیله ی اسیلسکوپ می توانید شکل موجهای مربعی شکل را در سر مثبت بلند گو مشاهده کنید.

برای تقویت صدای ایجاد شده می توانید از آی سی ال ام ۳۸۶ استفاده کنید.



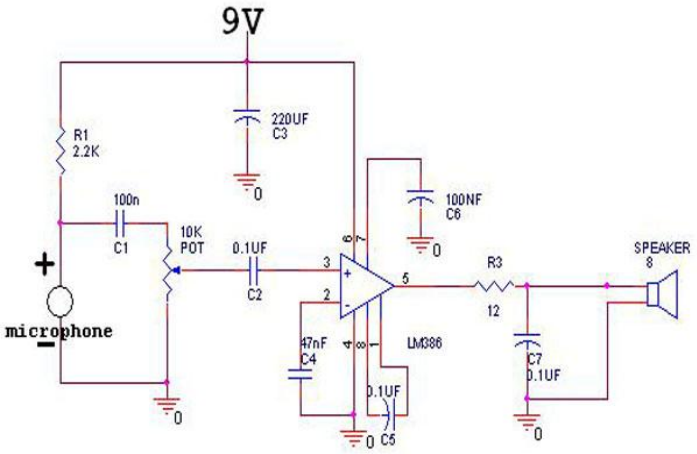
۱-۳۳- تقویت کننده ی صوتی :

این مدار باید روی پایه ی ۳ آی سی ۵۵۵ نصب بشه قبل از بلندگو.پایه ی ۶ این آی سی به ولتاژ مثبت متصل است.و پایه ی ۴ هم به منفی منبع تغذیه وصل می شود . بین پایه های ۱و۸ خازن ۰,۱ میکروفاراد را قرار دهید. اگر از خازن الکترولیت استفاده می کنید.به این خازن به دقت نگاه کنید.بر روی آن علامت منفی وجود دارد، پایه ای که در این قسمت قرار دارد.پایه منفی خازن الکترولیت است.و پایه دیگر پایه مثبت است.

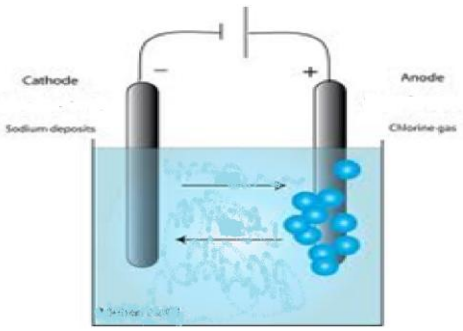
پایه منفی خازن را در پایه ۸ و پایه مثبت آنرا در در روی برد بورد به پایه ۱ آیسی متصل کنید. پایه ۲ ورودی منفی آی سی ال ام ۳۸۶ است. برای عملکرد بهتر مدار این پایه را با خازن عدسی ۴۷ نانو فاراد به منفی منبع تغذیه وصل کنید.می توانید این پایه را به طور مستقیم نیز به منفی منبع تغذیه نیز وصل کنید.

پایه ۳ آیسی را با یک خازن ۰,۱میکرو عدسی به سر وسط پتانسیومتر ۱۰کیلو وصل کنید. پتانسیومترها دارای ۳ پایه هستند.یکی از پایه های کناری را به منفی منبع تغذیه و پایه کناری دیگر را با یک خازن ۱۰۰نانو فاراد به مقاومت ۲,۲ کیلو اهم وصل کنید سر دیگر مقاومت ۲,۲ کیلو اهم را به مثبت منبع تغذیه یا باطری وصل کنید.

در واقع یک سر خازن روی برد بورد با پایه ۷ وسر دیگر آن به منفی منبع تغذیه متصل باشد.پایه ۵ خروجی این آیسی است.



شرح عملکرد مدار اول بدون طبقه ی تقویت کننده ی صوتی :



عملکرد این مدار به این صورت می باشد که ترانزیستور مورد استفاده که نقش کلید را دارد یا باید در حالت اشباع باشد یا قطع و زمانی که این ترانزیستور اشباع باشد ،ولتاژ به پایه های ۲ و ۶ و ۷ آی سی اعمال شده و همان گونه که پیشتر توضیح دادیم آی سی (که اتصال بیرونی آن هم آستابل می باشد)نوسان سازی کرده و پالس تحریک ایجاد شده منجر به به صدا در آمدن بلند گو می شود.

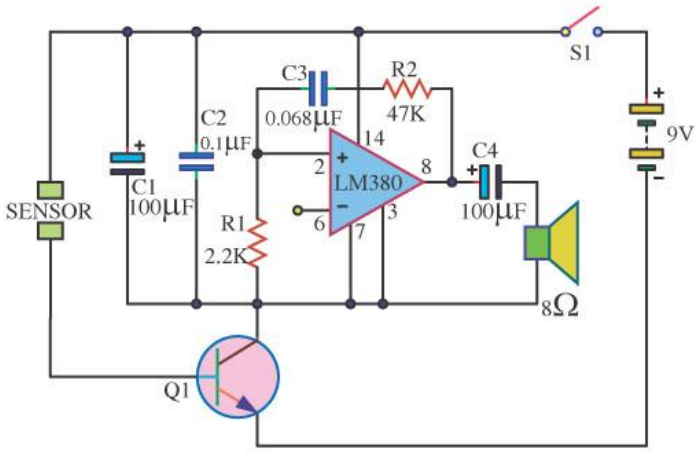
تا زمانی که ارتفاع مایع درون لیوان به فاصله ی بین این دو الکترود نرسیده باشد ترانزیستور قطع ومدار باز است و خبری از سیگنال صوتی نیست . اما به محض قرار گرفتن مایع بین دو الکترود جریان به بیس ترانزیستور اعمال شده و باعث اشباع شدن ترانزیستور می گردد.و اشباع می ماند تا تحریک قطع شود زیرا در حالت آستابل می باشد .

در این زمان که مدار به این حالت کار می کند از بیس ترانزیستور جریان DC

بیس ترانزیستور عبور می کند از مایع هم عبور می کند و این یک جریان DCاست .که جریان دی سی موجب یونیزاسیون مایع درون لیوان می شود و هم طی گذر زمان بر اثر عمل اکسایش کاهش باعث تحلیل رفتن الکترود ها می شود .

هر چند که مدت زمان کوتاهیست گذر پالس از مدار،و یونیزه شدن مایع خیلی مشهود نیست ولی مشکل اصلی و عمده ی این طرح این است که با گذر جریان DCاز بین دو الکترود به مرور زمان خوردگی الکترود ها را موجب می شود.بنا بر این به دنبال طرح دیگری هستیم که جریان ACاز بین الکترودها و مایع عبور دهد.

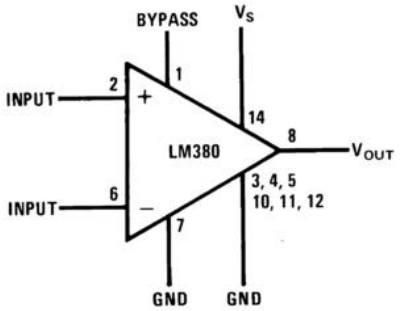
۱-۳۴- مدار دوم :



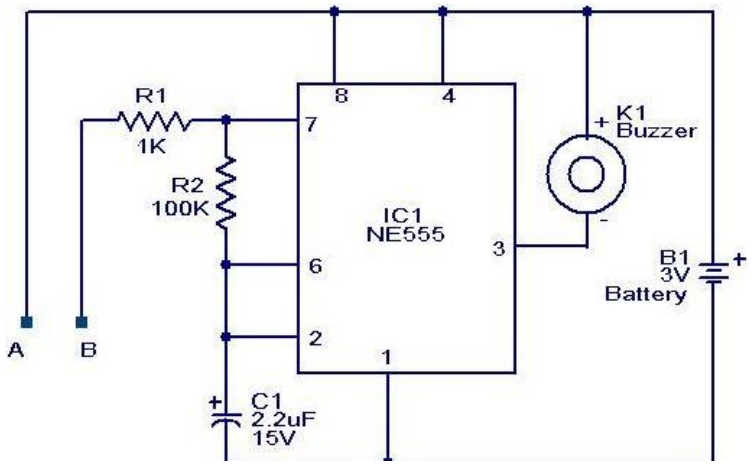
این مدار هشدار سطح آب است.که زمانی که سنسور ها آب را سنس کردند مدار بلافاصله با یک صدای بلند هشدار میدهد.این مدار با استفاده از مدار مجتمع ال ام ۳۸۰ معمولا از آمپلی فایر های قدرت پایین استفاده میکند.

سوئیچ روشن و خاموش کردن مدار(S_1) را می زنیم . هنگام وارد شدن سنسور در آب مسیر مدار بسته شده و ولتاژ مولد دو سر بیس و امیتر ترانزیستور قرار می گیرد ،و ترانزیستور Q_1 روشن شده و ولتاژ کلکتور به امیتر متصل میشود(یعنی ولتاژشان یکی می شود)اگر دقت کنیم ولتاژ ۹ ولت دو سر خازن C_1 و C_2 می افتد و با این خازن ها می توانیم جریان عبوری از C_3, C_4 کنترل و در نتیجه ولتاژ ورودی مثبت کنترل می شود.

ظرفیت این خازن ها باید به گونه ای انتخاب شود که ولتاژخروجی مثبت تر از منفی ۹ ولت باشد،تا خازن C_4 اتصال کوتاه شود و جریان از بلندگو عبور کرده و باعث به صدا درآمدن آن بشود.



۱-۳۵- مدار سوم :



این مدار بر اساس یک طراحی آستابل از آی سی ۵۵۵ کارمیکند.که فرکانس آستابل به خازن و دومقاومت ذکر شده مربوط می شود.وقتی که آب بین دو الکترود نباشد مدار باز است ، در این حالت مولتی ویبراتور نمی تواند نوسان تولید کند و بنابراین بازر هم به صدا در نمی آید.زمانی که ارتفاع مایع به این دو الکترود برسد مقداری جریان از طریق آب عبور داده خواهد شد.مدار بسته خواهد شد و آی سی شروع به ایجاد نوسانات می کند که فرکانس این نوسانات توسط خازن اول و دومقاومت مذکور و مقاومت آب بین دو الکترود مشخص می شود.و بازر به صدا در می آید.

طبق آنچه که در قسمت تحلیل آی سی ۵۵۵ گفته شد به این نتیجه می رسیم که این آی سی را با یک اتصال آستابل ساده به شکل مدار بالا می بندیم و مقادیر خازن و مقاومت هم با احتساب مقاومت معادل متوسط آب (بین دو الکترود با فاصله ی یک سانتی متر از هم)به دست می آیند.

فصل چهارم

نتیجه گیری

با توجه به آزمون و خطاهایی که طی مسیر صورت گرفت به صرفه ترین راه برای ساختن دستگاه فاصله سنج مایعات نوشیدنی از لبه ی لیوان ، استفاده از آی سی ۵۵۵ هست و استفاده از سنسور های لیزری و نوری به برنامه نویسی های پیچیده نیاز دارد که درنهایت هم با خطاهایی مواجه خواهد شد اندازه گیری ما چون نور پراکندگی دارد و سطح مایع تلاطم، و حتی اگر با برنامه ای مناسب اثر نوسانات سطح مایع نوشته شود.بازهم هزینه ی تمام شده ی این دستگاه به صرفه نخواهد بود.به صرفه ترین گزینه آی سی ۵۵۵ می باشد.

منابع و مآخذ

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Sensor
2. http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003336.htm
3. http://www.google.com/patents/US6552320#forward-citations
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_Sensor_is_Structure
5. http://www.google.com/patents/US6276049?dq=The+sensor+characteristics&hl=en&sa=X&ei=N_FKU6KmBMGVtQbdt4HIDA&ved=0CDcQ6AEwAA
6. http://www.maxbotix.com/
7. http://en.wikipedia.org/wiki/Electro-optical_sensor
8. http://www.google.com/patents/US8467065?dq=reflective+optical+sensor&hl=en&sa=X&ei=3PRKU5ijIsruswb4hoCgDA&sqi=2&pjf=1&ved=0CEMQ6AEwAg
9. http://www.google.com/patents/US3742967?dq=Level+control+sensor&hl=en&sa=X&ei=DvZKU5vyCYOPtQbQ9IDYDA&ved=0CDUQ6AEwAA
10. http://www.wikipg.com/wiki/%D8%AA%D8%B3%D8%AA+%D8%B1%D8%A7%D8%AF%DB%8C%D9%88%DA%AF%D8%B1%D8%A7%D9%81%DB%8C
11. http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CDcQFjAC&url=http%3A%2F%2Faref.mechatronix.ir%2Frobotics%2Ffile02.pdf&ei=yflKU6aUA4uWswaLz4CwDA&usg=AFQjCNH6_Ui6cu6CsgQDYKR6b31WYSqmbg
12. http://mohandesyar.com/tag/%D8%B3%D9%86%D8%B3%D9%88%D8%B1%E2%80%8C%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%AE%D8%A7%D8%B2%D9%86%DB%8C%D8%8C-%D8%AA%D8%B4%D8%B1%DB%8C%D8%AD-%D8%B3%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%A7%D8%B1%D8%8C-%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1/
13. http://en.wikipedia.org/wiki/Laser_rangefinder
14. http://www.techno-electro.com/136-%D8%AF%D8%A7%D9%86%D9%84%D9%88%D8%AF-50-

%D9%85%D8%AF%D8%A7%D8%B1-%D8%AC%D8%A7%D9%84%D8%A8-%D8%A8%D8%A7-%D8%A2%DB%8C-%D8%B3%DB%8C-555.html

15. http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B4%D9%87_%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D8%B3%D9%86%D8%AC_%DB%B5%DB%B5%DB%B5
16. http://www.elmicro.ir/electronic/piece/7-555.html
17. http://www.instructables.com/id/Know-Your-IC-555-Timers/
18. http://www.falstad.com/circuit/e-555square.html
19. http://www.instructables.com/id/How-to-Design-a-Square-or-Triangle-Wave-Oscillator/
20. http://expeyes.in/ic555-monostable-multivibrator

کتاب تکنی‌ک پالس

کتاب مدار چارلز دسور

پیوست

دیتا شیت ها

دیتا شیت سنسور شارپ

• Analog output
• Effective range: 4 to 30 cm
• Typical response time: 39 ms
• Typical start up delay: 44 ms

Average Current Consumption: 33 mA

ELECTRICAL SPECIFICATIONS
Absolute Maximum Ratings
Ta = 25°C, VCC = 5 VDC
Operating Supply Voltage
Electro-optical Characteristics
Ta = 25°C, VCC = 5 VDC

:NOTES

1. Measurements made with Kodak R-27 Gray Card, using the white side, (90% reflectivity).
   2. L = Distance to reflective object.
   دیتا شیت آی سی ۵۵۵

Pin No	Function	Name
1	Ground (0V)	Ground
2	Voltage below 1/3 Vcc to trigger the pulse	Trigger
3	Pulsating output	Output
4	Active low; interrupts the timing interval at Output	Reset
5	Provides access to the internal voltage divider; default 2/3 Vcc	Control Voltage
6	The pulse ends when the voltage is greater than Control	Threshold
7	Open collector output; to discharge the capacitor	Discharge

8	Supply voltage; 5V (4.5V - 16 V)	Vcc

دیتا شیت سنسور لیزری

1-35-1- Feature

- Long Detection range: 30m
- Wide Angle: 270°
- Outdoor Environment
- Compact and Light: W60xD60xH87mm, 370g

1-35-2- Specifications

Model No.	**UTM-30LX**
Power source	12VDC±10%(Current consumptlon:Max:1A,Normal:0.7A)
Light source	Semiconductor laser diode(λ=905nm) Laser safety Class 1(FDA)
Detection Range	0.1 to 30m(White Square Kent Sheet 500mm or more),Max.60m 270°
Accuracy	0.1 to 10m:±30mm, 10 to 30m:±50mm*1
Angular Resolution	0.25°(360°/1,440 steps)
Scan Time	25msec/scan
Sound level	Less than 25dB
Interface	USB2.0(Full Speed)
Synchronous output	NPN open collector
Command system	Exclusively designed command SCIP Ver.2.0
Connection	Power and Synchronous output:2m flying lead wire USB:2m cable with type-A connector
Amblent(Temperature/Humidity)	-10 to +50 degrees C, less than 85%RH(without dew and frost)
Vibration Resistance	Double amplitude 1.5mm 10 to 55Hz, 2 hours each in X, Y and Z direction
Impact Resistance	196m/s^2, 10 times in X, Y and Z direction
Weight	Approx. 370g(with cable attachment)

*1.This accuracy could be less reliable if the sensor receives strong light such as sun light directly in the outdoor environment.
Note) This sensor is not a safety device/tool.
Note) Hokuyo products are not developed and manufactured for use in weapons, equipment, or related technologies intended for destroying human lives or creating mass destruction. If such possibilities or usages are revealed, the sales of Hokuyo products to those customers might be halted by the laws of Japan such as Foreign Exchange Law, Foreign Trade Law or Export Trade Control Order.In addition,

we will export Hokuyo products for the purpose of maintaining the global peace and security in accordance with the above laws of Japan .

1-35-3- External dimension