

بسمه تعالی

مدار محاسبه فاصله از طریق امواج آلتراسونیک بوسیله
میکروکنترلر

پروژه دوره کارشناسی
در رشته کامپیوتر گرایش سخت افزار

استاد راهنما :
جناب آقای مهندس لطفعلی

توسط:

علی عیوضلو

ترم اول

۸۴

مدار محاسبه فاصله از طریق امواج آلتراسونیک بوسیله میکروکنترلر

- قطعات مورد نیاز
 - سنسور آلتراسونیک
 - میکروکنترلر PIC 16F873
 - LM833
 - LM538
 - 4011
 - رگولاتور ۷۸۰۵
 - رگولاتور ۷۸۰۹
 - ترانزیستور ۱۸۱۵
 - ترانزیستور ۱۰۱۵
 - 4069
 - خازن
- نقشه مدار
- توضیحات مدار
- سرعت صوت

- برنامه میکروکنترلر

در این پروژه با نحوه بدست آوردن فاصله از طریق امواج آلتراسونیک آشنا می شوید. حداقل فاصله محاسبه شده توسط این مدار ۲۸ سانتی متر و حداکثر آن ۳,۶ متر است .

قطعات مورد نیاز

۱. 2 عدد سنسور آلتراسونیک گیرنده و فرستنده
۲. 1 عدد آیسی LM833
۳. 1 عدد آیسی LM358
۴. 1 عدد آیسی ۴۰۱۱
۵. 1 عدد آیسی ۴۰۶۹
۶. 1 عدد آیسی PIC 16F873
۷. 1 عدد رگولاتور ۷۸۰۵

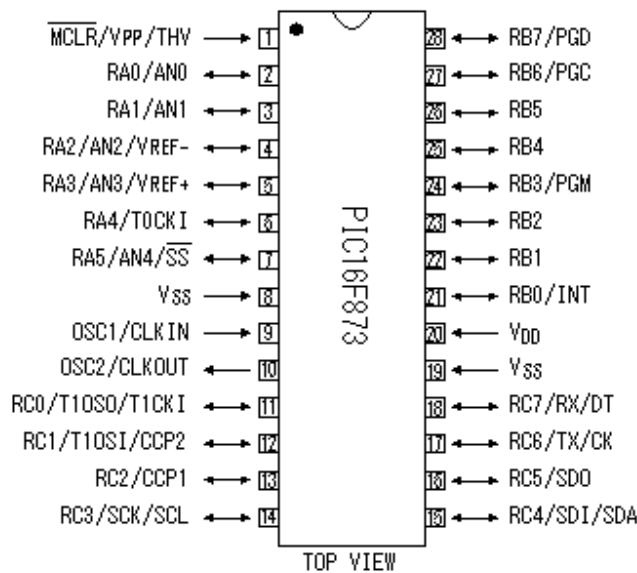
۸. 1 عدد رگولاتور ۷۸۰۹
۹. 3 عدد ترانزیستور SA1015 ۲
۱۰. 3 عدد ترانزیستور S1815 ۲
۱۱. 3 عدد سون سگمنت آند مشترک
۱۲. 1 عدد کریستال ۴ MHz
۱۲. 2 عدد خازن (P ۲۲)
۱۴. 7 عدد مقاومت ۳۳۰ اهم
۱۵. 1 عدد پتا نسیو متر ۱ کیلو اهم
۱۶. 6 عدد مقاومت 5.6 کیلو اهم
۱۷. 6 عدد خازن ۰,۱ میکرو فاراد
۱۸. 3 عدد خازن ۱۰۰۰ پیکو فاراد
۱۹. 1 عدد ۱۰۰ میکرو فاراد
۲۰. 2 عدد دیود 1 SS106

سنسور آتراسونیک

این سنسور به صورت دو pack مجزای گیرنده و فرستنده موجود می باشد. این دو سنسور به صورت یک پک (pack) واحد نیز وجود دارد. فرکانس تولید شده توسط این سنسور ۴۰ کیلو هرتز می باشد

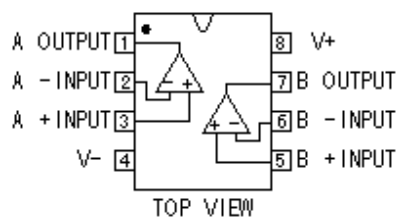
میکروکنترلر PIC16F873

در این مدار از ویژگی تولید امواج (A/D) آنالوگ به دیجیتال این آیسی و همچنین از آن جهت محاسبه و درایو کردن V segmentها جهت نمایش فاصله نیز استفاده شده است .



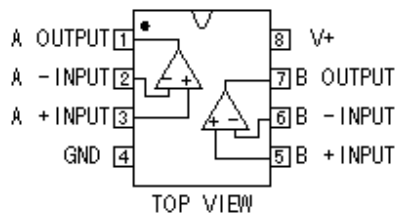
LM833

این آیسی جهت تقویت امواج آلتراسونیک به میزان ۶۰ دسی بل (db) در قسمت گیرنده مورد استفاده قرار می گیرد .



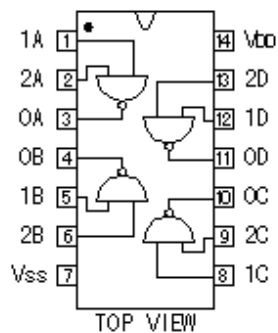
LM538

این آیسی جهت آشکار سازی امواج آلتراسونیک، در این مدار مورد استفاده قرار می گیرد .



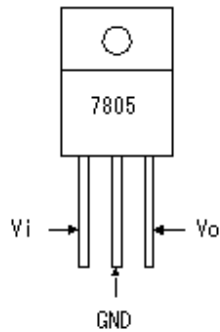
4011

امواج آلتراسونیک تقویت شده توسط دو آیسی فوق، توسط این آیسی hold یا نگهداری می شود، و وارد میکروکنترلر می شود. عملکرد این آیسی در این مدار به نوعی شبیه فلیپ فلاپ نوع D است. این آیسی همانطور که در شکل ملاحظه می کنید، دارای 4 گیت NAND است .



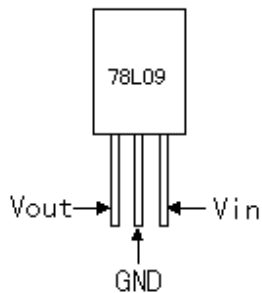
رگولاتور ۷۸۰۵

این آیسی جهت تثبیت ولتاژ به میزان ۵ ولت جهت مصارف قطعانی که این حد از ولتاژ برای آنها تعریف شده مورد استفاده قرار می گیرد .



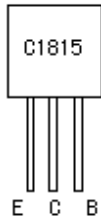
رگولاتور ۷۸۰۵

این آیسی نیز جهت تثبیت ولتاژ به میزان ۹ ولت در مدار مورد استفاده قرار می گیرد .



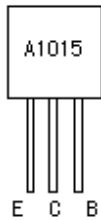
ترانزیستور ۱۸۱۵

این ترانزیستور از نوع npn است .، در این مدار ترانزیستور ۱۸۱۵ جهت درایو کردن آیسی ۴۰۶۹ (not buffer) با تغذیه ۹ ولت مورد استفاده قرار می گیرد.، فعال شدن این ترانزیستور توسط میکروکنترلر انجام می گیرد .



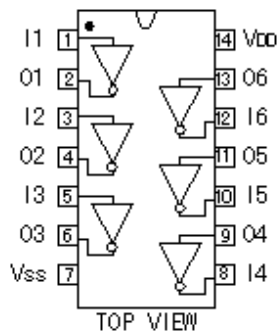
ترانزیستور ۱۰۱۵

این ترانزیستور از نوع pnp است، و بیشتر جهت درایو کردن 7segment و led مورد استفاده قرار می گیرد .



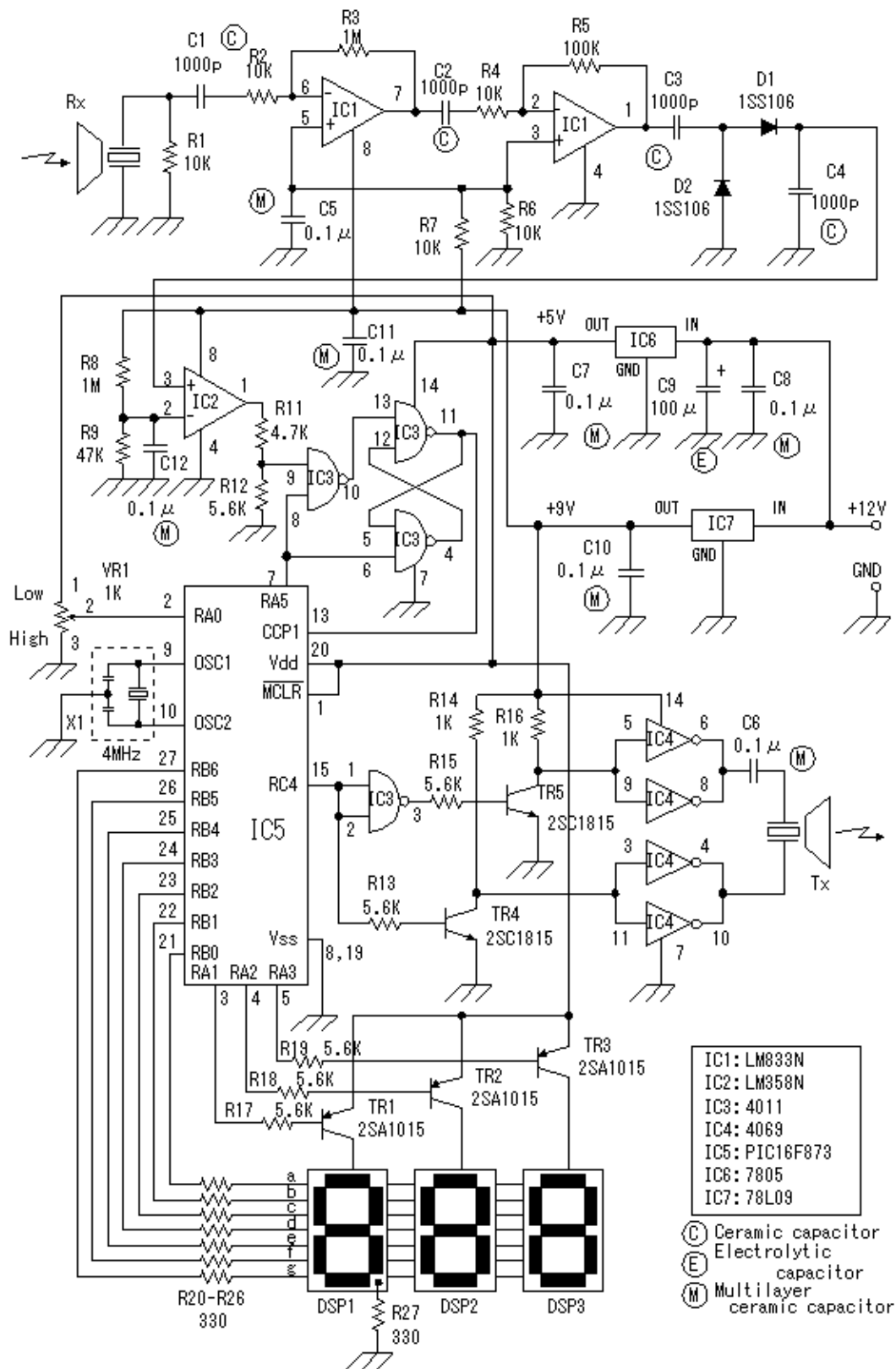
4069

این آیسی دارای ۶ عدد بافر not است، در این مدار این آیسی جهت درایو کردن سنسور آلتراسونیک در قسمت فرستنده مورد استفاده قرار می گیرد .



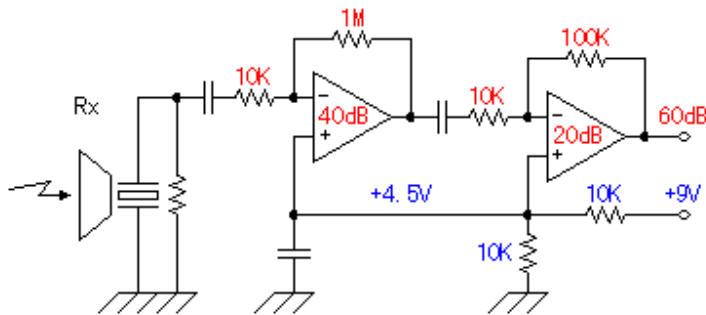
خازن

خازن‌ها در مدار جهت حذف جریان dc و عبور جریان متغییر مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین عمل حذف نویز را در مدار نیز انجام می‌دهند. خازن‌های سرامیکی در فرکانس‌های بالا کاربرد دارند. خازن‌های مولتی لایر نیز از نوع سرامیک هستند. با این تفاوت که تعداد لایه بیشتری دارند. و در فرکانس‌های بالا عملکرد بهتری به خاطر چند لایه بودن از نوع سرامیکی دارند. خازن‌های الکترولیتی بیشتر جهت حذف نویز در منابع تغذیه کاربرد دارند و دارای جهت مثبت و منفی هستند. در هنگام اتصال آنها بر روی برد به جهت مثبت و منفی آنها دقت کنید .



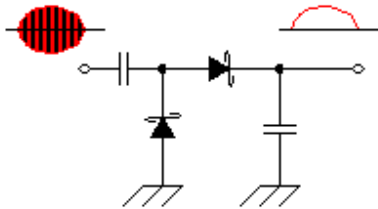
توضیحات مدار

در شکل زیر مدار تقویت سیگنال را مشاهده می کنید. هنگامیکه امواج آلتراسونیک توسط سنسور گیرنده آلتراسونیک که در نقشه با RX مشخص شده است، دریافت می شود، به میزان ۶۰ دسی بل تقویت می شود. ۴۰ دسی بل در مرحله اول و ۲۰ دسی بل در مرحله دوم تقویت می شود. عمل تقویت به میزان ۶۰ دسی بل را آیسی LM388 انجام می دهد. ۹ ولت ورودی توسط تقسیم ولتاژ دو مقاومت ۱۰K به میزان ۴,۵ ولت کاهش می یابد، و وارد پایه مثبت آپ امپ می شود.



در زیر شکل مدار آشکار ساز را مشاهده می کنید. در این قسمت از مدار تنها نصف موج را پس از عبور از دیود خواهیم داشت. دیود دیگر منفی نصف موج حاصل شده را حذف می کند .

dc موج و پوش آن نیز توسط خازن حذف می شود .

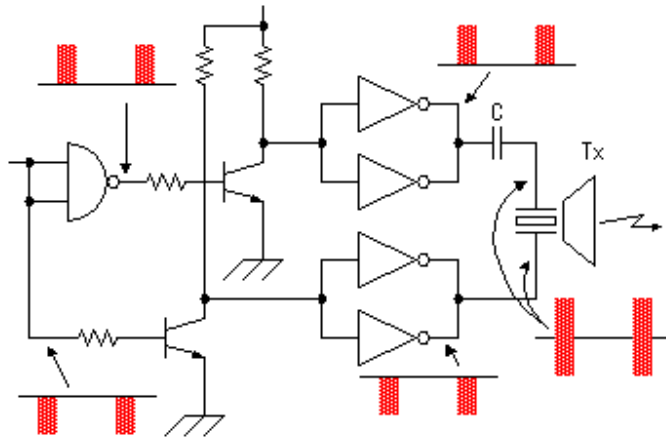


در قسمت بعدی مدار امواج پس از عبور از دیودها و خازن وارد پایه ۳ آیسی LM358 می شود. همانطور که در شکل ملاحظه می کنید، فیدبک در پایه منفی آپ امپ این آیسی وجود ندارد. در این حالت خروجی به سرعت به اشباع می رود .

بنابر قوانین مدار در تقسیم ولتاژ در مدارات سری ولتاژ ثابتی را در پایه منفی خواهیم داشت. زمانیکه ورودی مثبت که از قسمت قبلی مدار تحریک می شود، ولتاژش اندکی بیشتر از VCC باشد. خروجی به سرعت در ولتاژ VCC قرار می گیرد. عکس این مطلب نیز وجود دارد. زمانیکه ولتاژ در پایه ۳ اندکی کمتر از ولتاژ در پایه ۲ باشد. خروجی به سرعت صفر می شود.

قسمت انتقال امواج آلتراسونیک

در قسمت انتقال از آیسی معکوس کننده یا inverter استفاده شده است. در هر سر این سنسور دو بافر NOT به صورت موازی یا parallel با هم قرار دارند. این کار برای افزایش توان انتقال است. در پایه مثبت فاز اصلی و در پایه منفی سنسور ۱۸۰ درجه همان فاز را خواهیم داشت. خازن نیز در این قسمت جهت حذف جریان d c است .



نمایش فاصله

در این مدار از ۳ عدد سون سگمنت جهت نمایش فاصله استفاده شده است. در این مدار سون سگمنت ها از نوع آند مشترک هستند .
 این سون سگمنت دارای پایه مشترک مثبت است.، که با منفی شدن پایه های a,b,c,d,e,f,g توسط میکروکنترلر فاصله را نشان می دهد .