

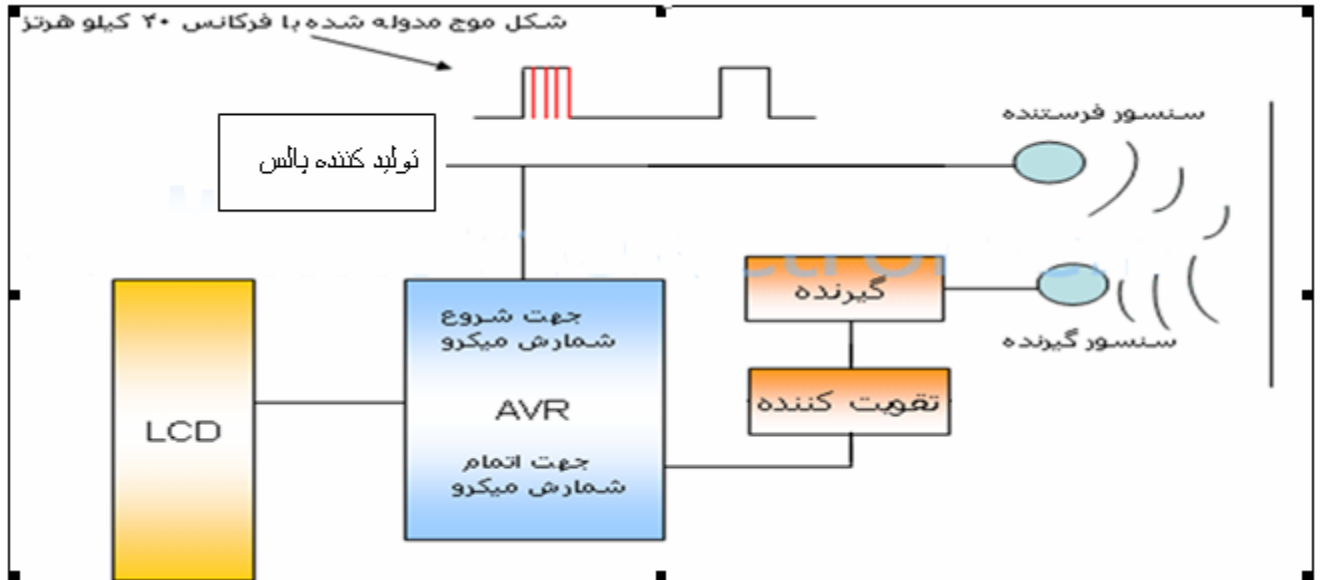
فصل اول: عنوان پروژه و تحقیق

۱-۱ عنوان و روش انجام پروژه:

عنوان پروژه فاصله سنج آلتراسونیک می باشد. مدار فاصله سنج آلتراسونیک مورد نظر از دو بخش مهم میکروکنترلر و سنسورها تشکیل شده است. میکروکنترلر بکار رفته در این پروژه از خانواده AVR و مدل **ATmega32L** و سنسورهای به کار رفته از خانواده آلتراسونیک مدلی موسوم به ۱۶ میلی متر می باشند که از دو جزء فرستنده و گیرنده تشکیل شده است. در این پروژه برای انجام کلیه مراحل طراحی برنامه و سخت افزار از برنامه **Proteus 6 Professional** و نرم افزار **Code vision** استفاده شده است.

۱-۲ هدف از اجرای پروژه:

هدف از ساخت این پروژه سنجش فاصله خودرو با موانع پشت سر در هنگام پارک کردن می باشد. این وسیله می تواند تا فاصله ۳/۵ متری اجسام روبروی خود را تشخیص داده و فاصله آنها را تا مدار محاسبه و بر روی یک صفحه **LCD** نمایش دهد. که روش انجام آن در فصل دو کاملاً آمده است.



شکل ۱ - ۱ بلوک دیاگرام سیستم فاصله سنج آلتراسونیک

بلوکهای تشکیل دهنده این مدار به شرح زیر می باشد:

- بخش تغذیه مدار
- بخش کلاک مخصوص میکروکنترلر
- بخش ریست مدار
- بخش ارسال سیگنال
- بخش گیرنده سیگنال
- بخش میکروکنترلر
- بخش نمایش گر

۱ - ۳ - ۱ عملکرد بخش تغذیه مدار :

این سیستم از ورودی ۱۲ ولت به صورت جریان مستقیم تغذیه می شود. این ولتاژ ورودی بعد از ورود به سیستم، به درون یک پل دیودی می رود و خروجی آن به یک رگولاتور به منظور تنظیم ولتاژ وارد می شود. خروجی این رگولاتور در واقع همان خروجی ایده آلی است که به عنوان VCC در سراسر مدار به کار گرفته می شود.

۱ - ۳ - ۲ عملکرد بخش کلاک مخصوص میکروکنترلر :

میکرو کنترلر AVR ، به خودی خود دارای یک کلاک ورودی است و می تواند اعمال خود را با این کلاک تنظیم کند. برای دقت بیشتر و همچنین ایجاد کلاک دلخواه خود، مداری به عنوان مدار کلاک مخصوص میکروکنترلر تعبیه شده است.

۱ - ۳ - ۳ عملکرد بخش ارسال سیگنال:

این بخش از مدار از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است که در قسمت انتهایی آن یک سنسور آلتراسونیک فرستنده مدل T40-16 وجود دارد که توسط این سنسور یک سیگنال صوتی با فرکانس ۴۰ کیلو هرتز جهت برخورد با مانع و تشخیص فاصله فرستاده می شود.

۱ - ۳ - ۴ عملکرد بخش گیرنده سیگنال:

این بخش از سه قسمت اصلی که عبارتند از: سنسور گیرنده ، مدار تقویت سیگنال و مدار آشکار ساز تشکیل شده است . سیگنال برگشتی توسط یک سنسور گیرنده آلتراسونیک مدل R40-16 دریافت می شود. سیگنال دریافتی ابتدا تقویت و سپس آشکار می شود. بخش گیرنده مهمترین بخش این سیستم می باشد زیرا دریافت سیگنال و تقویت آن مهمترین گام در جهت به دست آوردن فاصله است.

۵-۳-۱ عملکرد بخش میکروکنترلر:

در این پروژه برای پردازش از یک میکروکنترلر AVR به شماره **ATmega32L** استفاده شده است. عملیات مربوط به محاسبه فاصله با کمک تایمر های شمارنده میکرو و داده های ورودی ذخیره شده در حافظه میکرو انجام می شوند. در نهایت پس از انجام محاسبات، فاصله مورد نظر بر روی صفحه **LCD** نمایش داده می شود. برنامه ریزی کردن میکرو از طریق پایه های **SPI** صورت می گیرد و خروجی های پورت **A** این مدار هم برای نشان دادن داده ها بر روی **LCD** استفاده می شوند. دیگر پایه های میکرو بی استفاده یا برای بهره وری در موارد بعدی می باشند.

۶-۳-۱ عملکرد بخش ریست مدار:

در این بخش یک کلید برای ریست کردن میکرو در مواقع ضروری قرار دارد که کنترل این کلید به صورت دستی می باشد، همچنین از یک سوکت مادگی جهت اتصال پروگرامر برای وارد کردن اطلاعات جدید برای برنامه ریزی حافظه های **EEPROM** و **FLASH** استفاده شده است.

۷-۳-۱ بخش نمایش گر:

در این سیستم برای نمایش فاصله از یک **LCD16*2** صفحه سبز استفاده شده است. این **LCD** برای نمایش فاصله به پورت **A** میکرو وصل می شود.

Melec.ir

۴-۱ فلوچارت برنامه

فلوچارت زیر خلاصه عملکرد برنامه فاصله سنج آلتراسونیک بصورت کلی نمایش می دهد.

بعد از غرق شدن کشتی تایتانیک دانشمندان به دنبال راه حلی برای تکرار نشدن این فاجعه افتادند ، که اگر کاپیتان کشتی به هر دلیلی قادر به دیدن جلوی کشتی نبود وسیله ای هشدار دهنده او را از وجود مانع مطلع سازد.

۱ - فاصله سنج بوسیله امواج صوتی :

در سال ۱۹۰۶ ، اولین فاصله سنج غیر فعال جهت شناسایی توده های یخ توسط لوییس نیکسون اختراع گردید . در جنگ جهانی اول به علت نیاز به شناسایی اهداف دریایی تمایل به استفاده از فاصله سنج افزایش یافت . پاول دانکوین فرانسوی به همراه کنستانتین چلوسکی روس موفق به اختراع اولین فاصله سنج فعال در سال ۱۹۱۵ شدند . این نوع فاصله سنج ها آینده روشنی را در علم رادار شناسی باز کردند .

در سال ۱۹۱۶ زیر نظر بخش تحقیقاتی و اختراعات ناوگان دریایی بریتانیا ، رابرت بویل فیزیکدان کانادایی ، پروژه ای را بر عهده گرفت و با تشکیل کمیته تحقیقاتی تشخیص ضدزیر دریایی یا زیردریایی

detection investigation committee anti or allied submarine موفق به ساخت

نمونه آزمایشی شدند که با نام مخفف ASDIC شناخته می شود .

در سال ۱۹۱۸ ، انگلیس و ایالات متحده متفقا موفق به ساخت سیستم های مجهز به فاصله سنج فعال گشتند ، و در سال ۱۹۲۳ تولید این نوع سیستم ها به طور رسمی آغاز گشت . تکنیک تشخیص نابودگرهای سیستم هایی که مجهز به تکنیک ASDIC بودند در سال ۱۹۲۲ ساخته شد .

پس از جنگ جهانی دوم ناوگان آمریکا اقدام به تولید کشتی ها و زیر دریایی های که دارای فناوری معروف به ماهی کوچک بودند ، کرد .

فاصله سنج فعال active sonar :

فاصله سنج فعال با ایجاد پالس های صوتی معروف به پینگ ، و سپس گوش دادن به پالس بازگشتی عمل میکند . برای تشخیص فاصله از هدف ، شخص می تواند مدت زمان بین دریافت و ارسال پالس را اندازه گیری کند. برای اندازه گیری جهت و راستای هدف می توان از هیدروفونیک های متعدد hydrofonic استفاده کرده ، و سپس زمان دریافت پالس توسط هر یک از این هیدروفون ها را اندازه گرفت ، و با مقایسه این زمان ها به راحتی می توان جهت و راستای هدف را تعیین نمود .

تاریخ ساخت سنسور فرا صوتی نیز به سال ۱۹۱۲ میلادی و بعد از غرق شدن کشتی تایتانیک برمی گردد. در سال ۱۹۱۲ میلادی آقای L F Richartson بالهام از طبیعت و استفاده از مسیر یابی خفاشها موفق به ساخت سنسور فرا صوتی شد. خفاشها به دلیل بینایی ضعیف و حساس به نور، از امواج فرا صوتی برای تشخیص موانع استفاده می کنند. امواج فرا صوتی آلتراسونیک به دسته ای از امواج مکانیکی گفته می شود که فرکانس نوسانشان بیش از محدوده شنوایی انسان 20 KHZ باشند. اما از آن سالها تا کنون که نزدیک به یک قرن می گذرد این سنسور کاربردهای فراوانی در زندگی ما پیدا کرده است.

در فصل دوم به تشریح عملکرد سخت افزار و قطعات مدار ، و در فصل سوم نیز به تشریح نرم افزار پروژه که با زبان C نوشته شده ، بر اساس فلوجارت ارائه شده به صورت کامل می پردازیم. و در فصل چهارم خلاصه پروژه و پیشنهادات ذکر شده و در پایان فهرست منابع و پیوستها آورده شده که در قسمت پیوست ها توضیح مختصری راجع به عملکرد قطعات استفاده شده در پروژ و برگهای اطلاعاتی داده شده است.

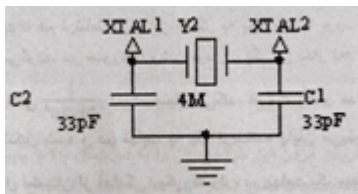
فصل دوم: تشریح سخت افزار مدار

این پروژه از شش بخش اصلی سخت افزاری تشکیل شده است، که در این فصل به شرح آنها پرداخته و در قسمت پایانی این فصل طرح شماتیک، پشت فیبر، روی فیبر مدار و لیست قطعات مورد استفاده در پروژه آورده شده است.

- ۱- بخش تغذیه مدار
- ۲- بخش کلاک مخصوص میکروکنترلر
- ۳- بخش ارسال سیگنال
- ۴- بخش گیرنده سیگنال
- ۵- بخش میکروکنترلر
- ۶- بخش نمایش گر
- ۷- طرح شماتیک، پشت فیبر، روی فیبر مدار و لیست قطعات مورد استفاده در پروژه

۲-۲ تشریح بخش کلاک مخصوص میکروکنترلر :

در این سیستم برای تولید پالس مخصوص میکرو از یک نوسان ساز کریستالی خارجی مطابق شکل زیر استفاده شده است. کریستال به کار رفته از نوع کوارتزی می باشد زیرا دارای ضریب کیفیت بالا، محدوده فرکانسی بالا و حساسیت کم نسبت به تغییرات دما می باشد. انتخاب نوع کریستال توسط فیوزبیت CKOPT انجام می شود، کریستال به کار رفته در این نوسان ساز ۴ مگا هرتز می باشد. خازنهای C1 و C2 به عنوان خازنهای بالانس می باشند که دارای مقدار یکسانی بوده و مقدار آنها با توجه به فرکانس کریستال ۳۳PF انتخاب شده است.



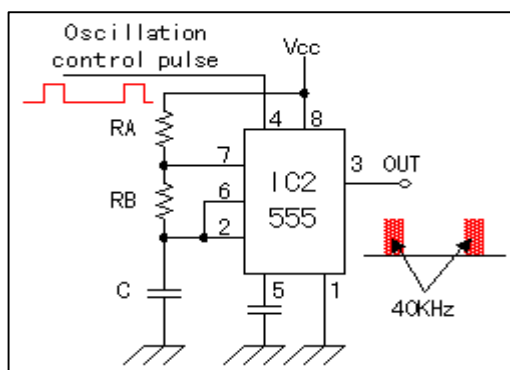
شکل ۲ - ۲ کلاک مخصوص میکرو

۲-۳ تشریح بخش ارسال سیگنال :

همانطور که قبلاً گفته شد این بخش از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است، عملکرد هر کدام از این قسمتها در زیر شرح داده شده است:

۱ - ۳ - ۲ مدار نوسان ساز آلتراسونیک :

این مدار از یک آی سی ۵۵۵، پتانسیومتر و خازن ساخته شده که وظیفه آن تولید پالس با فرکانس ۴۰ کیلو هرتز مخصوص فرستنده آلتراسونیک می باشد. آی سی ۵۵۵ پالسی با فرکانس فرا صوتی تولید می کند، این فرکانس تولید شده باید با فرکانس کریستال سنسور برابر باشد تا بازده انتقال امواج آلتراسونیک افزایش یابد به همین منظور برای تنظیم این فرکانس از یک پتانسیومتر استفاده شده است. با تغییر پتانسیومتر وقتی ریست آی سی ۵۵۵ بر روی بالاترین سطح قرار گیرد آی سی ۵۵۵ نوسان کرده و پالسی با فرکانس ۴۰ کیلو هرتز مورد نیاز برای سنسور را در هر ۲۵.../ ثانیه یک بار ارسال می کند:



شکل ۳ - ۲ مدار نوسان ساز

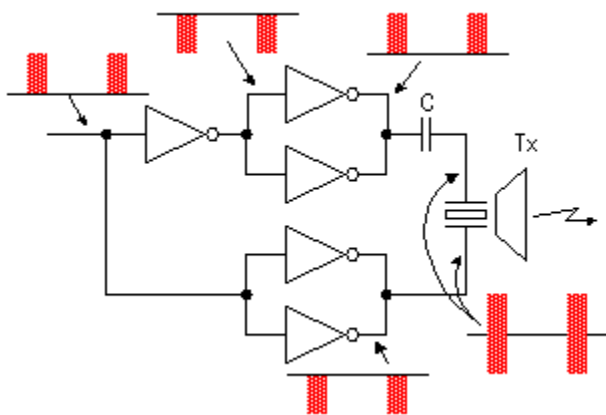
۲-۳-۲ مدار بافر اشمیت:

در انتهای مدار نوسان ساز آلتراسونیک یک مدار NAND اشمیت تریگر قرار دارد که با NAND بعدی به یک AND آی سی ۴۰۹۳ تبدیل می شود و در واقع عمل یک بافر اشمیت را انجام می دهد. بدین صورت که این بافر باعث حذف نویز در پالس تولید شده و نیز تقویت سطح ولتاژ پالس در صورت تضعیف می شود.

یکی از ورودی های این بافر به خروجی مدار نوسان ساز آلتراسونیک و ورودی دیگر آن به تریگری که به بیت ۴ پورت B میکرو متصل بوده، وصل می شود. این تریگر توسط نرم افزار کنترل می شود و در صورت روشن بودن تریگر، مدار AND خروجی مورد نظر را ایجاد می کند.

۲-۳-۳ مدار راه انداز سنسور آلتراسونیک:

در قسمت بعدی این بخش از یک آی سی معکوس کننده استفاده شده است. در هر سر سنسور فرستنده دو بافر NOT به صورت موازی با هم قرار دارند، وظیفه این معکوس کننده ها درایو سنسور، افزایش توان انتقال، تقویت و ایجاد تاخیر در فرکانس ارسالی می باشد. در پایه مثبت سنسور فاز اصلی و در پایه منفی سنسور ۱۸۰ درجه اختلاف فاز ایجاد می شود، ولتاژی که به سنسور می رسد حدود ۲ برابر ولتاژ خروجی معکوس کننده است. خازن به کار رفته جهت حذف جریان DC است.



شکل ۴ - ۲ درایور سنسور

Melec.ir

۴-۳-۲ سنسور فرستنده آلتراسونیک:

کار سنسور فرستنده ارسال امواج آلتراسونیک می باشد، به امواجی که فرکانس آنها بین ۲۰ تا ۲۰۰ کیلو هرتز باشند امواج آلتراسونیک یا فرا صوتی و به امواجی که فرکانس آنها بین ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز باشند امواج صوتی می گویند. این سنسورها را به دو دسته صنعتی و غیر صنعتی تقسیم بندی کرد. سنسورهای غیر صنعتی در فرکانسهایی در حدود ۴۰ کیلو هرتز کار میکنند و در بازار با قیمت‌های پایین در دسترس هستند. در این سنسورها دقت کار بالا نیست و فقط در حد تشخیص یک فاصله یا عمق یک مایع میتوان از آنها استفاده کرد. اما سنسورهای صنعتی در فرکانسهایی در حد مگا هرتز کار می کنند به دلیل همین دقت کار زیاد می باشد. سنسور فرستنده در این مدار از نوع T40-16 بوده که حرف T بر روی آن نشان دهنده فرستنده **Transmitter** بودن این سنسور است.

اجزاء تشکیل دهنده ی سنسورهای آلتراسونیک:

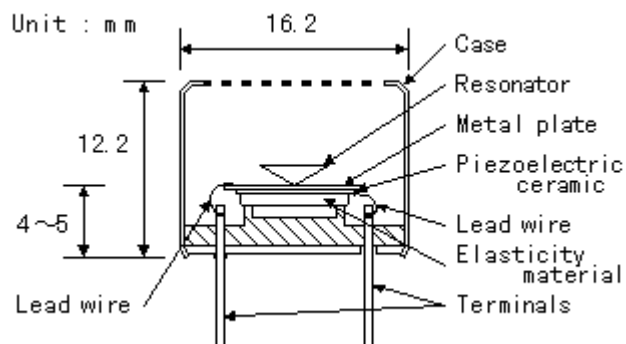
- ۱- پوسته
- ۲- ارتعاش کننده تشدیدگر
- ۳- ورقه ی فلزی
- ۴- سرامیک پیزوالکتریک
- ۵- سیم اتصال دهنده
- ۶- ماده قابل ارتجاع
- ۷- پایه های سنسور

طرز کار سنسور ها:

هنگامی که پالسی را به سنسور فرستنده اعمال می کنید ، این پالس از طریق سیم اتصال دهنده به سرامیک پیزوالکتریک داده می شود و ماده پیزوالکتریک دچار خمیدگی و تغییر حالت می شود، تغییر حالت و خمیدگی ایجاد شده در پیزوالکتریک باعث لرزش قسمت ارتعاش کننده قیفی شکل می شود در اثر لرزش این بخش امواج فرا صوتی در فضا منتشر می شود.

در شکل زیر ساختمان درونی این سنسور نشان داده شده است.

Item		Spec
Frequency KHz		40
Sound pressure level dB		115 <
Sensitivity dB		-64 <
Size mm	Diameter	16.2
	Height	12.2
	Interval	10.0



شکل ۵ - ۲ سنسور آلتراسونیک

۴-۲ تشریح بخش گیرنده سیگنال:

این بخش نیز از سه قسمت اصلی تشکیل شده است ، عملکرد هر کدام از این قسمتها در زیر شرح داده شده است:

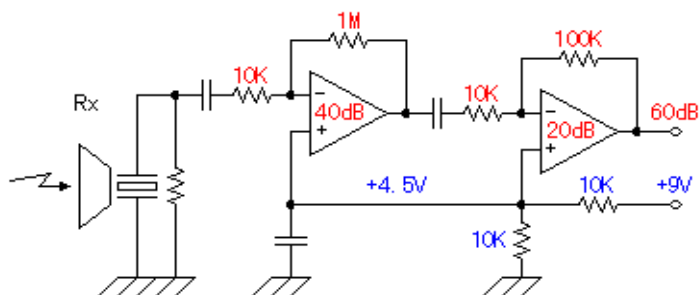
۱-۴-۲ سنسور گیرنده آلتراسونیک:

کار این سنسور دریافت امواج آلتراسونیک و تولید ولتاژ جهت ارسال به سیستم می باشد. در بخش مربوط به سنسور فرستنده ساختمان این سنسور ها بررسی شد اما نحوه عملکرد این سنسور به این صورت است که وقتی امواج فرا صوتی به جسمی برخورد می کنند بازتاب پیدا کرده و به سنسور گیرنده آلتراسونیک می رسند.

در داخل سنسور گیرنده امواج برگشتی باعث لرزش قسمت ارتعاشی و در نتیجه تحریک و لرزش ماده پیزوالکتریک و القاء ولتاژ در این ماده می شود ، ولتاژ بوجود آمده از طریق پایه های سنسور به مدار تقویت سیگنال داده می شود . سنسور گیرنده ی به کار رفته از این مدار از نوع R40-16 است که حرف Receiver R نشان دهنده ی گیرنده بودن سنسور است.

۲ - ۴ - ۲ مدار تقویت سیگنال:

سیگنال دریافت شده توسط سنسور گیرنده بر اثر شرایط محیطی تضعیف شده است لذا برای اینکه قابل استفاده و تشخیص باشد ابتدا باید به مقدار ۶۰ دسی بل در دو مرحله تقویت شود، برای همین منظور از یک آی سی LM833 استفاده شده است. عملکرد این مدار به این صورت است که سیگنال دریافتی در مرحله اول ۴۰ دسی بل و در مرحله دوم ۲۰ دسی بل تقویت می شود. تغذیه این مدار به این صورت است که ولتاژ ۹ ولت تولید شده توسط رگولاتور ۷۸L۰۹ وارد مدار تقویت سیگنال شده سپس توسط تقسیم ولتاژ دو سر مقاومت ۱۰ کیلو اهمی به میزان ۴/۵ ولت کاهش می یابد و وارد پایه مثبت آپ امپ می شود. از این روش تغذیه در مواقعی استفاده می شود که قصد داریم با یک منبع دو تقویت کننده عملیاتی را بدون ایجاد اعوجاج نیم موج های مثبت و منفی سیگنال متناوب بطور برابر تقویت می شوند در سیگنال تقویت شده، تغذیه نمائیم. در شکل زیر مدار تقویت سیگنال نشان داده شده است.



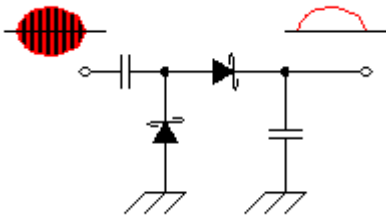
شکل ۶ - ۲ مدار تقویت کننده سیگنال

۳-۴-۲ مدار آشکار ساز سیگنال تقویت شده:

این مدار خود از دو قسمت مدار یکسوساز دیودی ومدار مقایسه کننده تشکیل شده است، که به تشریح عملکرد هر قسمت می پردازیم:

۱-۳-۴-۲ مدار یکسوساز دیودی:

این مدار با استفاده از دیودهای شاتکی و خازن ساخته شده است ، از دیودهای شاتکی در این مدار بخاطر داشتن مشخصه فرکانس بالای خوبی که دارند استفاده شده است. عملکرد این مدار به این صورت است که سیگنال تقویت شده در مرحله قبل را یکسو کرده و تنها نیم سیکل مثبت را از خود عبور می دهد. در صورتی که به همراه سیگنال عبوری ولتاژ DC وجود داشته باشد، توسط خازنی که در پشت سر دیود قرار دارد حذف می شود. در شکل زیر مدار یکسوساز دیودی نشان داده شده است.

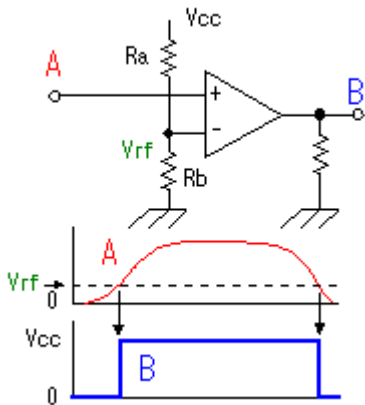


شکل ۷ - ۲ مدار یکسوساز دیودی

در این پروژه بجای مدار مقایسه کننده از تقویت کننده عملیاتی موجود در آی سی LM358 استفاده شده است، نحوه عملکرد این مدار به این صورت است: چون در این نمونه تقویت کننده عملیاتی فیدبک منفی وجود ندارد وقتی ورودی مثبت تقویت کننده کمی از ورودی منفی بیشتر شود تقویت کننده تفاوت آنها را حدود ده هزار بار تقویت کرده و خروجی آن به بیشترین حد حالت اشباع می رسد. در صورتی که ورودی مثبت مقدار کمی از ورودی منفی کمتر شود اختلاف آنها ده هزار بار تقویت شده و خروجی تقویت کننده تقریباً صفر می شود. شکل زیر مدار مقایسه کننده را نشان می دهد. در حالت کلی در مدار آشکار ساز سیگنال، خروجی مدار یکسوساز به ورودی مثبت تقویت کننده عملیاتی مقایسه کننده وصل می شود و به ورودی منفی آن یک ولتاژ ثابت مرجع اعمال می شود، بنابراین وقتی سیگنال یکسو شده بیشتر از

$$V_{rf} = R_b \times V_{cc} / R_a + R_b$$

باشد خروجی مدار آشکار ساز به بالاترین سطح خود ۹ ولت رسیده و در نهایت توسط مقاومت انتهایی آپ امپ تبدیل به ۰.۵ ولت می شود. بدین صورت مدار آشکار ساز سیگنال تقویت شده را به پالس لازم برای تحریک تایمر میکرو تبدیل می کند.



Melec.ir

شکل ۸ - ۲ مدار مقایسه کننده

همانطور که قبلا گفته شد برای ساخت این پروژه از میکروکنترلر AVR به شماره ATmega32L استفاده شده است که توسط آن عملیاتی از قبیل روشن کردن LCD و پردازش داده ها جهت محاسبه فاصله انجام می شود. به طور کلی نحوه محاسبه فاصله توسط میکرو به طریق ذیل صورت می گیرد:

هنگامی که تولید پالس توسط آی سی ۵۵۵ شروع می شود ، یکی از تایمر های میکرو شروع به شمارش زمان می نماید و سپس آن را به سنسور فرستنده اعمال می کنید، موج برگشتی به گیرنده می رسد و باعث ایجاد یک ولتاژ در خروجی سنسور گیرنده می شود . این موج پس از تقویت توسط مدار آشکار ساز سیگنال به پالس تبدیل شده و به یکی از پایه های میکرو می رسد، معمولا این پایه ، پایه وقفه تایمر است .

با یک شدن پایه شمارش تایمر متوقف می شود و فاصله نهایی از فرمول زیر بدست می آید:

$$X=V*T$$

V = سرعت صوت برثانیه میباشد ، که مقدار آن تقریبا برابر ۳۳۱,۵ متر بر ثانیه است

t = زمان شمردن شده توسط تایمر

X = فاصله ی نهایی فاصله ی رفت و برگشت ، برای بدست آوردن فاصله ی تا جسم باید X را به ۲

تقسیم شود .

- سرعت صوت در دماهای مختلف از رابطه ی $V=331/5+.1/6 * T$ به دست می آید که در این رابطه

T نشان دهنده ی دمای محیط بوده و در جدول زیر سرعت صوت در دماهای مختلف آورده شده است.

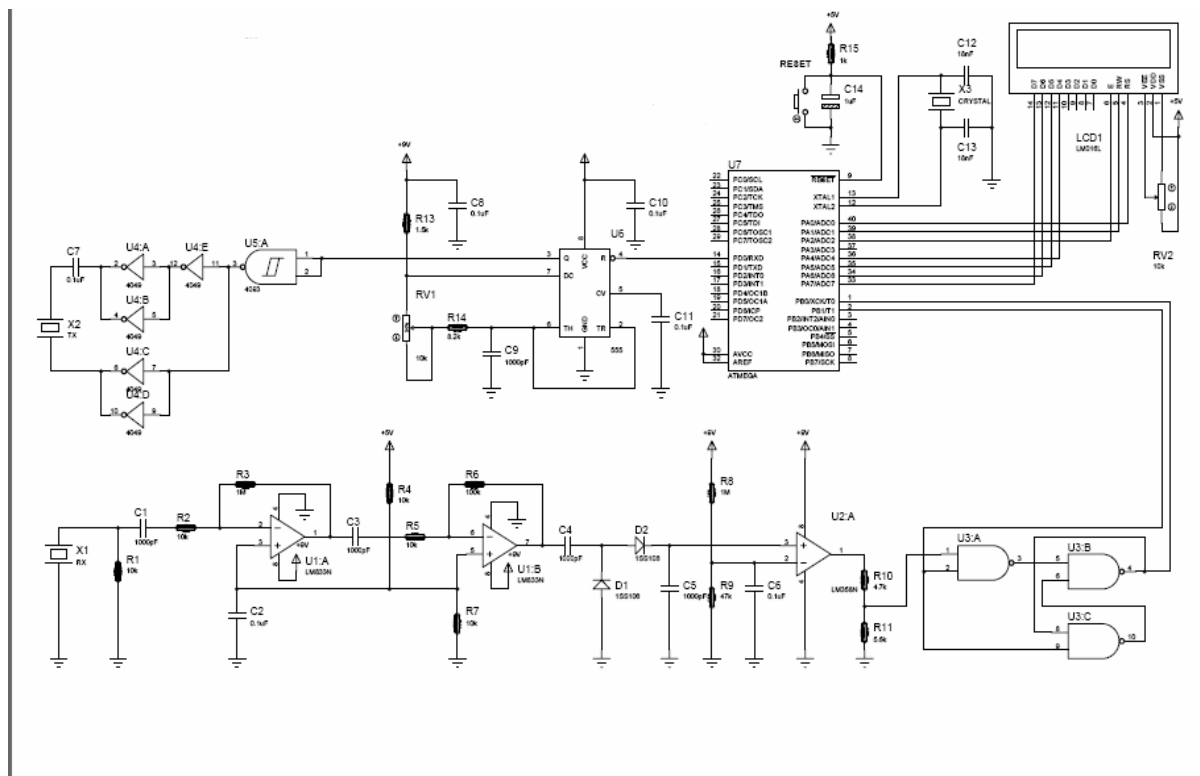
سرعت صوت m/sec	دما °C
325.5	-10
331.5	0
337.5	10
343.5	20
349.5	30
355.5	40
361.5	50

جدول ۱ - ۲ سرعت صوت در دماهای مختلف

نمایشگر LCD به کار رفته در این پروژه از نوع کاراکتری حرفی- عددی مدل 16×2 functions می باشد که بولتاژ ۵ ولت از طریق میکروکنترلر تغذیه می شود. LCDها به علت کند بودن عملکرد خود، در هنگام نوشتن احتیاج به زمان تاخیر دارند که باید آنرا در برنامه لحاظ کرد. LCD دارای ۱۴ پایه بوده که هشت پایه آن برای اطلاعات موازی و سه پایه برای کنترل در نظر گرفته شده که در جدول زیر عملکرد پایه های آن آورده شده است.

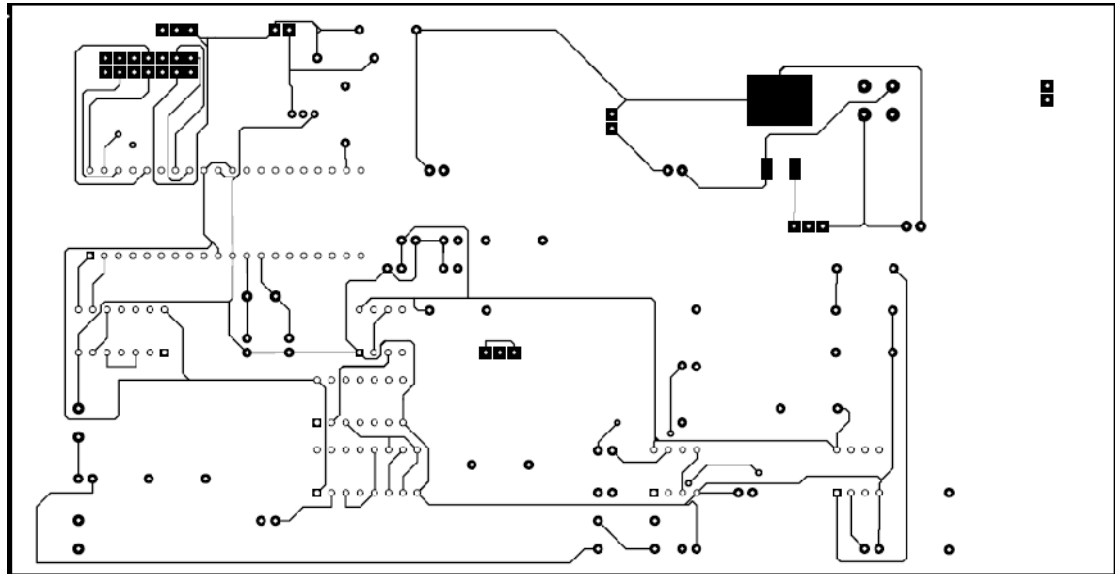
پایه	نام	I/O	عملکرد
۱	VSS	-	زمین
۲	VCC	-	+۵ ولت
۳	VEE	-	کنترل درخشندگی
۴	RS	I	انتخاب دستور داده
۵	R/W	I	فعال ساز خواندن یا نوشتن
۶	E	I	فعال ساز
۷	DB0	I/O	دیتا
۸	DB1	I/O	دیتا
۹	DB2	I/O	دیتا
۱۰	DB3	I/O	دیتا
۱۱	DB4	I/O	دیتا
۱۲	DB5	I/O	دیتا
۱۳	DB6	I/O	دیتا
۱۴	DB7	I/O	دیتا

جدول ۲ - ۲ پایه های LCD

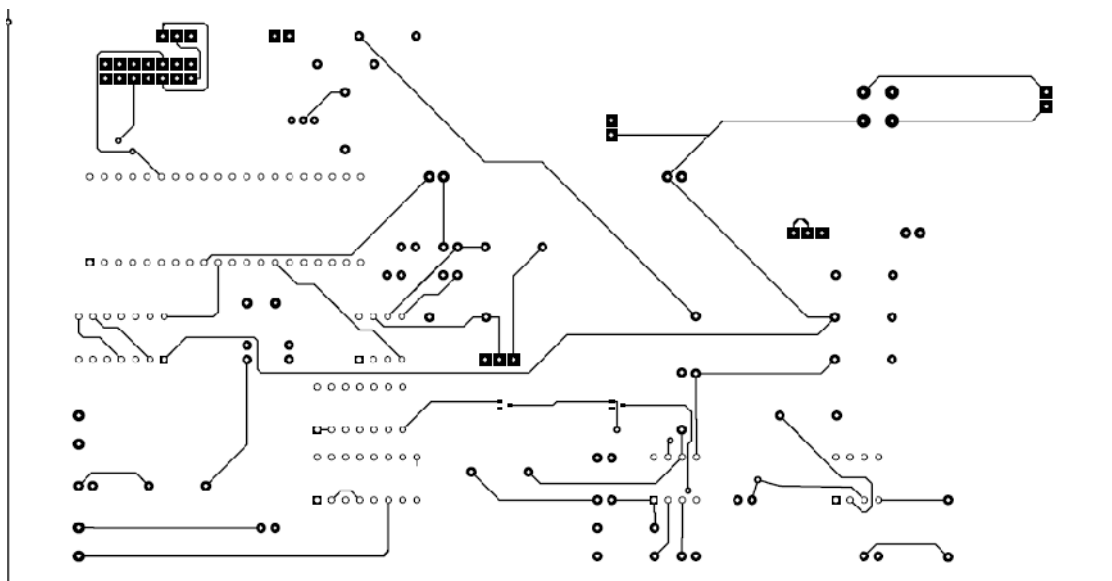


شکل ۹ - ۲ طرح شماتیک مدار

Melec.ir



شکل ۱۰ - ۲ طرح پشت فیبر مدار



شکل ۱۱ - ۲ طرح روی فیبر مدار

ردیف	نام قطعه	تعداد	ردیف	نام قطعه	تعداد
۱	آی سی میکروکنترلر ATmega32L	۱	۸	مقاومت ۱، ۱/۵، ۴/۷، ۵/۶ ۴۷، ۸/۲ و ۱۰۰ کیلو اهم از هر کدام	۱
۲	آی سی NE555P	۱	۹	کریستال ۴۰۰۰۰۰۰ مگا هرتز	۱
۳	آی سی MC14093	۱	۱۰	مقاومت ۱۰ کیلو اهم	۵
	دیود 2 W08G	۱		مقاومت ۱ مگا اهم	۲
	آی سی رگولاتور ۵ ولتی L7805	۱		خازن 17f ، 470µf, 1000µf از هر مدل	۱
۴	آی سی HCF4049	۱	۱۱	خازن ۱۰۰ nf	۴
۵	آی سی LM833N	۱	۱۲	خازن ۱۰۰۰ Pf	۴
	آی سی LM358	۱		مقاومت متغیر ۱۰۰ کیلو اهم	۲
۶		۱۰	۱۳	مقاومت متغیر ۵۰۰ کیلو اهم	۱
	آی سی رگولاتور ۹ ولتی KA7809	۱		سنسور آلتراسونیک فرستنده	۱
	LCD162 A	۱		سنسور آلتراسونیک گیرنده	۱
۷	دیود N5822	۲			

۱-۳ برنامه فاصله سنج به زبان C :

در این پروژه برنامه سیستم برای انجام محاسبات مربوط به فاصله توسط میکروکنترلر به زبان C، توسط نرم افزار CodeVision نوشته شده است. در این فصل ابتداءت استفاده از زبان C و نرم افزار CodeVision شرح داده شده است، سپس برنامه را بر اساس فلوجارت آمده شده در فصل اول، به صورت کامل تشریح می کنیم.

۱-۱-۳ علت استفاده از زبان C و نرم افزار CodeVision:

در واقع به دلیل زیاد بودن تعداد دستورالعمل های زبان اسمبلی در تراشه های AVR بالغ بر ۱۲۰ دستور و دشواری به خاطر سپردن آنها، برنامه نویسی به زبان اسمبلی چندان موجه جلوه نمی کند. لذا بهتر است از یک زبان ساخت یافته که فهم آن برای کاربر راحت تر باشد استفاده شود. تنها زبانهای رایج برای برنامه نویسی میکروکنترلرها زبان C و BASIC هستند. زبان BASIC را شاید خیلی ها به دلیل سادگی آن دوست داشته باشند اما این زبان نقاط ضعف جدی دارد، زبان BASIC به طور کلی ساختار یکپارچه و استانداردی ندارد و نسخه های گوناگون آن قواعد متفاوتی دارند و نمی توان از آن برای اهداف چند گانه استفاده کرد. اما زبان C ساختار نسبتاً واحد و یکپارچه ای دارد و نسخه های گوناگون آن از صرف و نحو مشابهی پیروی می کند. دیگر مزیت زبان C این است که تقریباً برای برنامه نویسی تمام میکروکنترلرها نسخه ای از این زبان وجود دارد. و اما علت استفاده از نرم افزار Code Vision این است که هر چند امروزه کامپایلرهای زیادی به زبان C برای خانواده AVR موجود می باشد و همانطور که گفته شد همه از ساختار برنامه نویسی مشابهی پیروی می کنند، اما در میان آنها نرم افزار Code Vision یک قابلیت فوق العاده دارد و آن تولید خودکار کد برای راه اندازی اولیه تراشه ها می باشد. قابلیت مذکور این امکان را به کاربر می دهد که بدون درگیر شدن با اسامی پیچیده ثبات های تراشه های AVR و چگونگی تنظیمات آنها، یک تراشه AVR را راه اندازی می کند. ابزار Code Wizard در این نرم افزار برای تنظیمات مورد نظر کاربر، به طور خودکار کدهای لازم را تولید کرده و آن را در برنامه می گنجاند و تنها نوشتن الگوریتم اجرایی برنامه به عهده کاربر می ماند.

Chip type : ATmega32L
Program type : Application
Clock frequency : 4.000000 MHz
Memory model : Small
External SRAM size : 0
Data Stack size : 512

*****/

```

#include <mega32.h>
#include <delay.h>
#define TRIG PORTB.3

```

```
//Alphanumeric LCD Module functions
```

در این قسمت متغیرها و زیر نامه ها تعریف می شوند

```

void convertor1 void ;
unsigned int Ill,count;
unsigned int DIG[5];
bit test=1;

```

```
#asm
equ __lcd_port=0x1B ;PORTA
#endasm
#include <lcd.h>
```

در این قسمت روتین ISR قرار می گیرد و با بروز یک وقفه که به معنای یک دریافت از

RECEIVER است یک واحد به ۱۱۱ افزوده می شود، تعداد ارسالها همواره از دریافت ها

بیشتر است. اساس را بر این امر می گذاریم که اگر ۵ سیگنال ارسالی را دریافت کردیم، عمل

دریافت را متوقف کنیم:

```
//External interrupt0 service routine
interrupt [EXT_INT0] void ext_int0_isr void
}
lll; ++
if lll==5 {TIMSK=0x00;GICR=0x0;test=0;lll=0};
}
```

سرریز تایمر یک

```
//Timer 1 overflow interrupt service routine
interrupt [TIM1_OVF] void timer1_ovf_isr void
{
TCNT1H=0xFF;
TCNT1L=0xFD;
```

COUNT، اینجا همواره در حال افزایش است یعنی به ازای هر شمارش تایمر، یک بار افزوده می شود:

```
count; ++
```

```
}
```

تابع اصلی برنامه در این بخش قرار داده شده است. و سپس به مقدار دهی اولیه متغیرهای برنامه

می پردازیم:

```
void mainvoid
```

```
{
```

```
DIG[0]=0;
```

```
DIG[1]=0;
```

```
DIG[2]=0;
```

```
DIG[3]=0;
```

```
DIG[4]=0;
```

Melec.ir

تعریف ورودی و خروجی های پورتها:

```
PORTA=0x00;
```

```
DDRA=0x00;
```

```
PORTB=0x08;
```

```
DDRB=0x08;
```

```
PORTC=0x00;
```

```
DDRC=0x00;
```

```
PORTD=0x00;  
DDRD=0x00;
```

```
TCCR0=0x00;  
TCNT0=0x00;  
OCR0=0x00;
```

```
TCCR1A=0x00;  
TCCR1B=0x01;  
TCNT1H=0x00;  
TCNT1L=0xFD;  
ICR1H=0x00;  
ICR1L=0x00;  
OCR1AH=0x00;  
OCR1AL=0x00;  
OCR1BH=0x00;  
OCR1BL=0x00;
```

```
ASSR=0x00;  
TCCR2=0x00;  
TCNT2=0x00;  
OCR2=0x00;
```

فعال سازی وقفه خارجی صفر

```
//External Interrupts initialization
```

```
GICR|=0x40;  
MCUCR=0x02;  
MCUCSR=0x00;  
GIFR=0x40;
```

```
//Timers/Counter(s Interrupts initialization
```

```
TIMSK=0x04;
```

```
ACSR=0x80;
```

```
SFIOR=0x00;
```

تعریف ماژول صفحه نمایش

```
//LCD module initialization
```

```
lcd_init 16 ;
```

فعال کردن وقفه در برنامه:

```
//Global enable interrupts
```

```
#asm"sei "
```

نمایش چیزی که همواره بر روی صفحه ثابت می ماند عبارت FASELEH :

```
lcd_putchar('F' ;
```

```
lcd_putchar('A' ;
```

```
lcd_putchar('S' ;
```

```
lcd_putchar('E' ;
```

```
lcd_putchar('L' ;
```

```
lcd_putchar('E' ;
```

```
lcd_putchar('H' ;
```

```
lcd_putchar '?' ;
```

زیر برنامه تکرار:

```
while 1
```

```
{
```


تریگر جهت شمارش } در این قسمت بخش دیگری از کد ما قرار می گیرد که در واقع برای فعال کردن پایه TREG است. این پایه همان است که در قسمت TRANSMITTER از آن استفاده شد.:

```
TRIG=1;  
TIMSK=0x04;  
GICR=0x40;
```

تاخیر ۲۰۰ میکروثانیه ای که اجازه ارسال پالس صوتی به اندازه کافی را به ما می دهد. یعنی دقیقا ۸ پالس

```
delay_us 200 ;  
TRIG=0;
```

این متغیر TEST به این دلیل گذاشته شده است که در هر بار اجرای برنامه ،محدوده میهن عمل فرستنده و گیرنده مشخص باشد. اگر TEST1 باشد یعنی گیرنده عمل می کند و چنان چه صفر باشد، یعنی فرستنده عمل می کند.

```
while test  
{  
if count>=1000 {test=0;TIMSK=0x00;count=0;}  
}  
TIMSK=0x00;  
GICR=0x0;  
test=1;
```

متغیر اصلی فاصله است. زمانی که محاسبه ی ۵ وقفه دریافت شده از این طریق به انجام COUNT رسید، بر روی آن فاصله را تخمین می زند. میزان دقت از رابطه ی زیر به دست می آید:

```
count=(count/2* 4;  
count= count*2.4;
```

قسمتهای زیر مربوط به نمایش فاصله بر روی LCD است که شرح داده می شوند.:

فراخوانی زیر برنامه تبدیل مقدار:

```
convector1 ;  
DDRA.3=1;  
III=0;  
count=0;
```

تاخیر ۲۰۰ میلی ثانیه:

```
delay_ms 200 ;  
};  
}
```

زیر برنامه مقدار به دست آمده برای صفحه نمایش:

```
void convertor1 void
```

```
{
```

```
char i;
```

```
DIG[3]= '.' ;
```

```
    DIG[0]=count/1000;
```

هزارگان:

```
    DIG[1]=(count- DIG[0]*1000/ 100;
```

صدگان:

```
    DIG[2]=(count- 1000*DIG[0] - 100*DIG[1]/ 10;
```

ده گان:

```
    DIG[4]=(count- 1000*DIG[0] - 100*DIG[1] - DIG[2]*10
```

یکان:

```
;
```

```
    lcd_gotoxy 0,1 ;
```

```
    for i=0;i<5;i++
```

```
    {
```

```
        if i==3 lcd_putchar DIG[i] ;
```

```
        if i!=3 lcd_putchar DIG[i]+48 ;
```

```
    }
```

```
}
```

۲-۳ تنظیمات اولیه برنامه:

در برنامه آمده شده ابتدا تنظیمات اولیه بر روی میکرو مانند انتخاب نوع میکروکنترلر، انتخاب فرکانس کار میکرو، پیکر بندی پورتهای ورودی و خروجی و در نهایت تعریف رجیسترهای استفاده شده در برنامه، صورت می گیرد. در این قسمت از برنامه میکروکنترلر ATmega32L با فرکانس کاری 4 مگا هرتز در نظر گرفته شده است، که پس از طی این مراحل به حلقه اصلی برنامه می رسیم.

خلاصه :

این پروژه مطالب متعددی چه از نظر یادگیری و چه از نظر آموزشی داشت که به مواردی اشاره می کنم. در فصلهای اول و دوم چگونگی ساخت فاصله سنج آلتراسونیک از نظر سخت افزاری و بلوک دیاگرامی بطور کامل تشریح گردید و در فصل سوم نیز به تشریح نرم افزار پروژه که با زبان C نوشته شده ، بر اساس فلوچارت ارائه شده به صورت کامل می پردازیم. در فصل چهارم خلاصه پروژه و پیشنهادات ذکر شده و در پایان فهرست منابع و پیوستها آورده شده که در قسمت پیوست ها توضیح مختصری راجع به عملکرد قطعات استفاده شده در پروژ و برگهای اطلاعاتی داده شده است.

امید است مطالب ارائه شده در این سه فصل کمک هر چند ناچیز به محققان در این زمینه بنماید.

پیشنهاد:

در پایان به همه ی دوستانی که قصد ساختن فاصله سنج آلتراسونیک دارند پیشنهاد می کنم جهت ارتقاء پروژه ی فوق با گسترش مدار طراحی شده اضافه کردن یک قسمت هشدار دهنده ی صوتی و بهبود آن جاگذاری سنسورهای قوی تر یا شیوه های درایو متفاوت و اقدام نموده و همچنین با انجام چندین شیوه عیب یابی و رفع اشکال ، حتی می توان این دستگاه را به منظور تولید انبوه آماده ساخت.

1 میکروکنترلر و نمونه های کاربردی AVR و motorola - تالیف: مهندس سید امیر اصغری -

انتشارات الیاس

2- مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR چاپ سوم ، انتشارات نص ، تهران ۱۳۸۷. مولفان:

پرتوی فر ، محمد مهدی . مظاهریان ، فرزاد . بیانلو ، یوسف .

3 - تئوری و عملی ابزار دقیق تالیف j.Turner/M.Hill - ترجمه: مهندس محمد طلوع خراسانیان

4- کتا مرجع ابزار دقیق تالیف: B.A.Nolting - ترجمه دکتر علی عیسی پور و مهندس امیر دین دار

5- سایتهای زیر :

http://www.interq.or.jp/japan/se-inoue/e_pic6_6.htm

http://www.interq.or.jp/japan/se-inoue/e_pic6_6.htm

<http://www.maximumtechnic.com>

<http://www.newertebat.com>

<http://www.namelectronic.ir>

پیوست ۱: تشریح آی سی 4049:

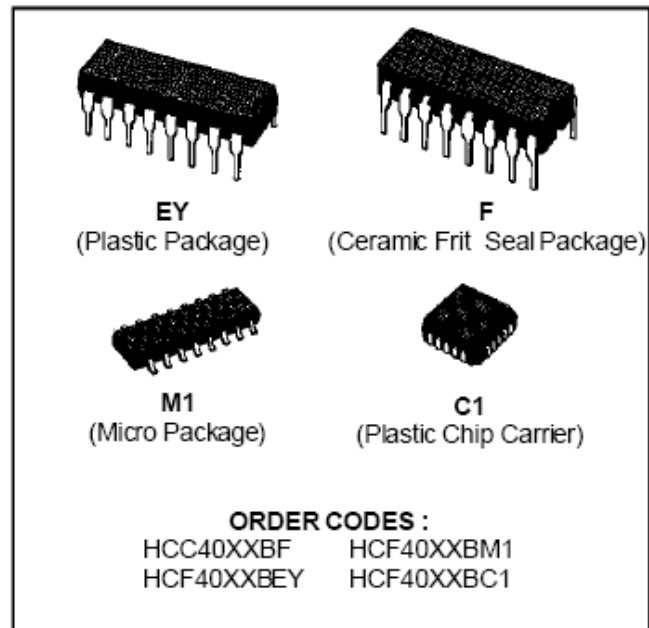
این آی سی دارای ۶ عدد بافر NOT است، در این مدار این آی سی جهت درایو سنسور، افزایش توان انتقال، تقویت و ایجاد تاخیر در فرکانس ارسالی مورد استفاده قرار می گیرد.

Melec.ir

HEX BUFFER/CONVERTERS

4049UB INVERTING TYPE
4050B NON-INVERTING TYPE

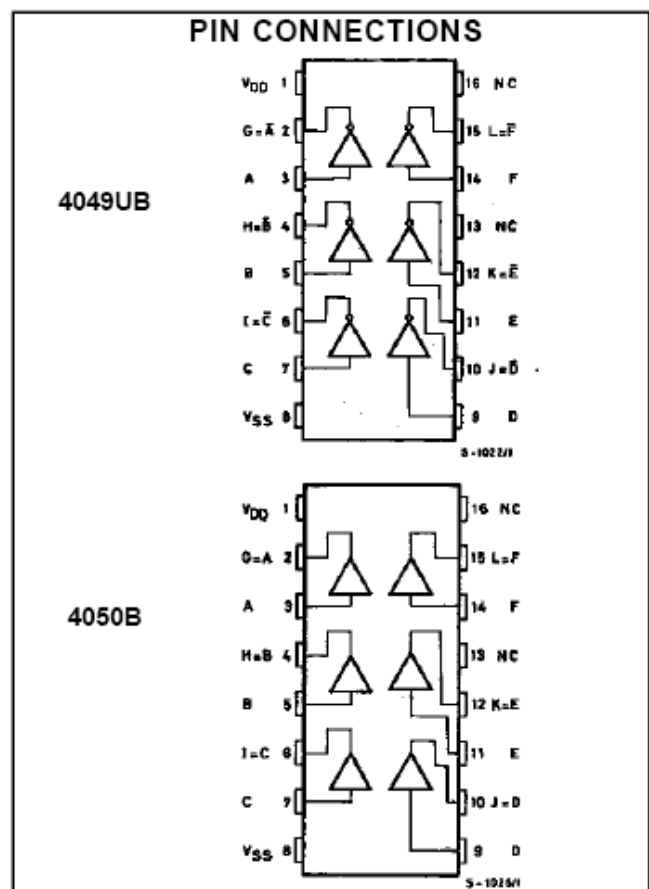
- HIGH SINK CURRENT FOR DRIVING 2 TTL LOADS
- HIGH-TO-LOW LEVEL LOGIC CONVERSION
- QUIESCENT CURRENT SPECIFIED TO 20V FOR HCC DEVICE
- HIGH "SINK" AND "SOURCE" CURRENT CAPABILITY
- 5V, 10V AND 15V PARAMETRIC RATINGS
- INPUT CURRENT OF 100 nA AT 18V AND 25°C FOR HCC DEVICE
- 100% TESTED FOR QUIESCENT CURRENT
- MEETS ALL REQUIREMENTS OF JEDEC TENTATIVE STANDARD N°. 13A, "STANDARD SPECIFICATIONS FOR DESCRIPTION OF "B" SERIES CMOS DEVICES"



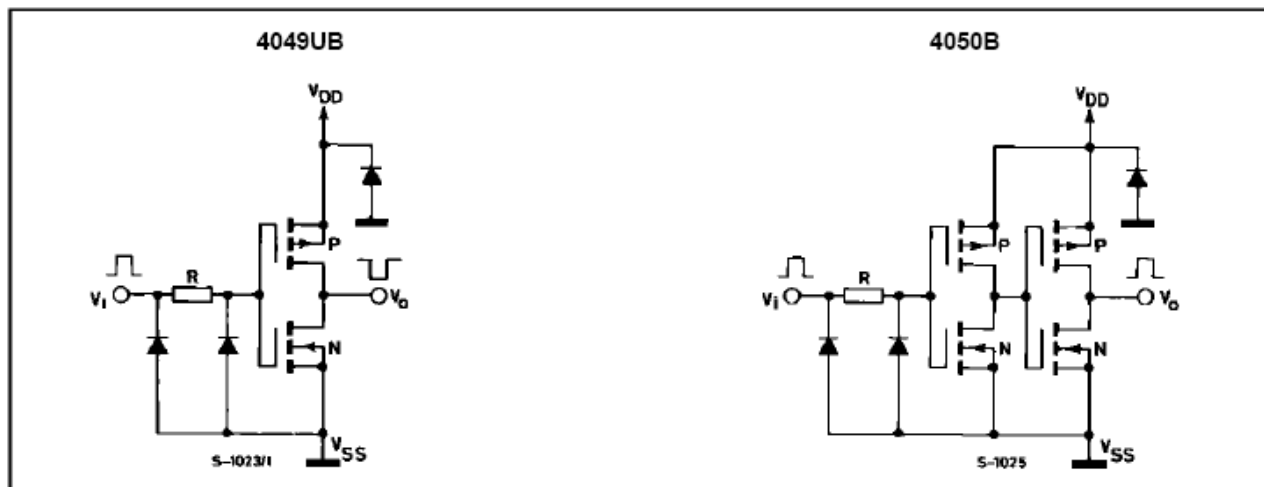
DESCRIPTION

The **HCC4049UB/4050B** (extended temperature range) and the **HCF4049UB/4050B** (intermediate temperature range) are monolithic integrated circuits available in 16-lead dual in-line plastic or ceramic package and plastic micro package.

The **HCC/HCF4049UB/4050B** are inverting and non-inverting hex buffers, respectively, and feature logic-level conversion using only one supply voltage (V_{DD}). The input-signal high level (V_{IH}) can exceed the V_{DD} supply voltage when these devices are used for logic level conversions. These devices are intended for use as COS/MOS to DTL/TTL converters and can drive directly two DTL/TTL loads ($V_{DD} = 5V$, $V_{OL} \leq 0.4V$, and $I_{OL} \geq 3.2mA$).



SCHEMATIC DIAGRAMS (1 of 6 identical units)



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V _{DD} *	Supply Voltage : HCC Types	- 0.5 to + 20	V
	HCF Types	- 0.5 to + 18	V
V _i	Input Voltage	- 0.5 to V _{DD} + 0.5	V
I _i	DC Input Current (any one input)	± 10	mA
P _{tot}	Total Power Dissipation (per package)	200	mW
	Dissipation per Output Transistor for T _{op} = Full Package-temperature Range	100	mW
T _{op}	Operating Temperature : HCC Types	- 55 to + 125	°C
	HCF Types	- 40 to + 85	°C
T _{stg}	Storage Temperature	- 65 to + 150	°C

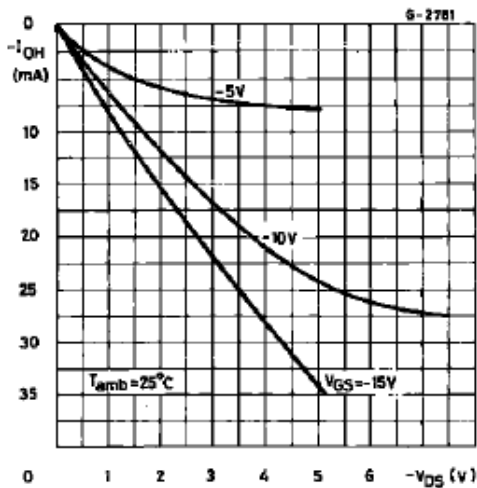
Stresses above those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for external periods may affect device reliability.

* All voltage values are referred to V_{SS} pin voltage.

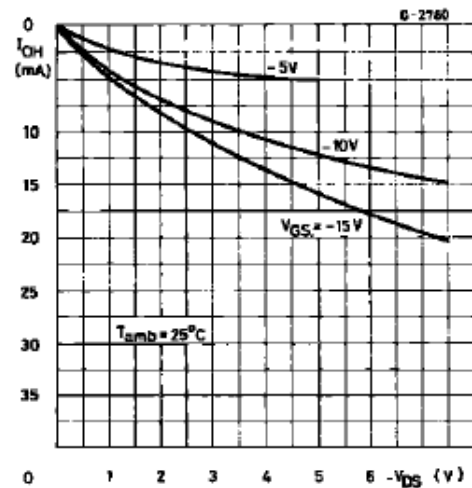
RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V _{DD}	Supply Voltage : HCC Types	3 to 18	V
	HCF Types	3 to 15	V
V _i	Input Voltage	0 to V _{DD}	V
T _{op}	Operating Temperature : HCC Types	- 55 to + 125	°C
	HCF Types	- 40 to + 85	°C

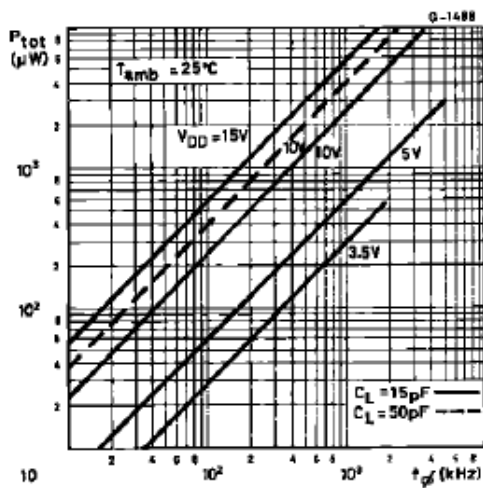
Typical Output High (source) Current Characteristics.



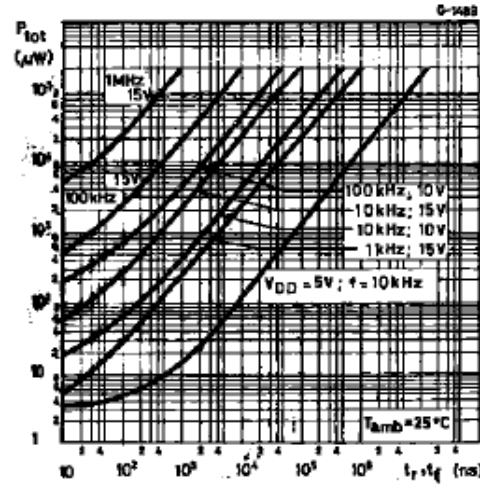
Minimum Output High (source) Current Characteristics.



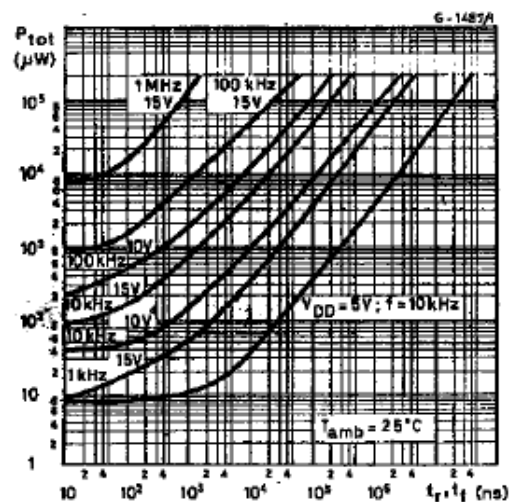
Typical Power Dissipation per Buffer/Inverter vs. Frequency.



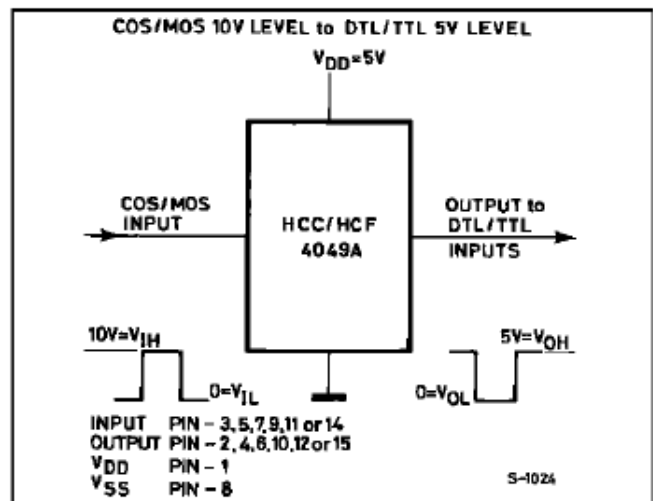
Typical Power Dissipation vs. Input Transition Time per Inverter for 4049UB.



Typical Power Dissipation vs. Input Transition Time per Inverter for 4050B.

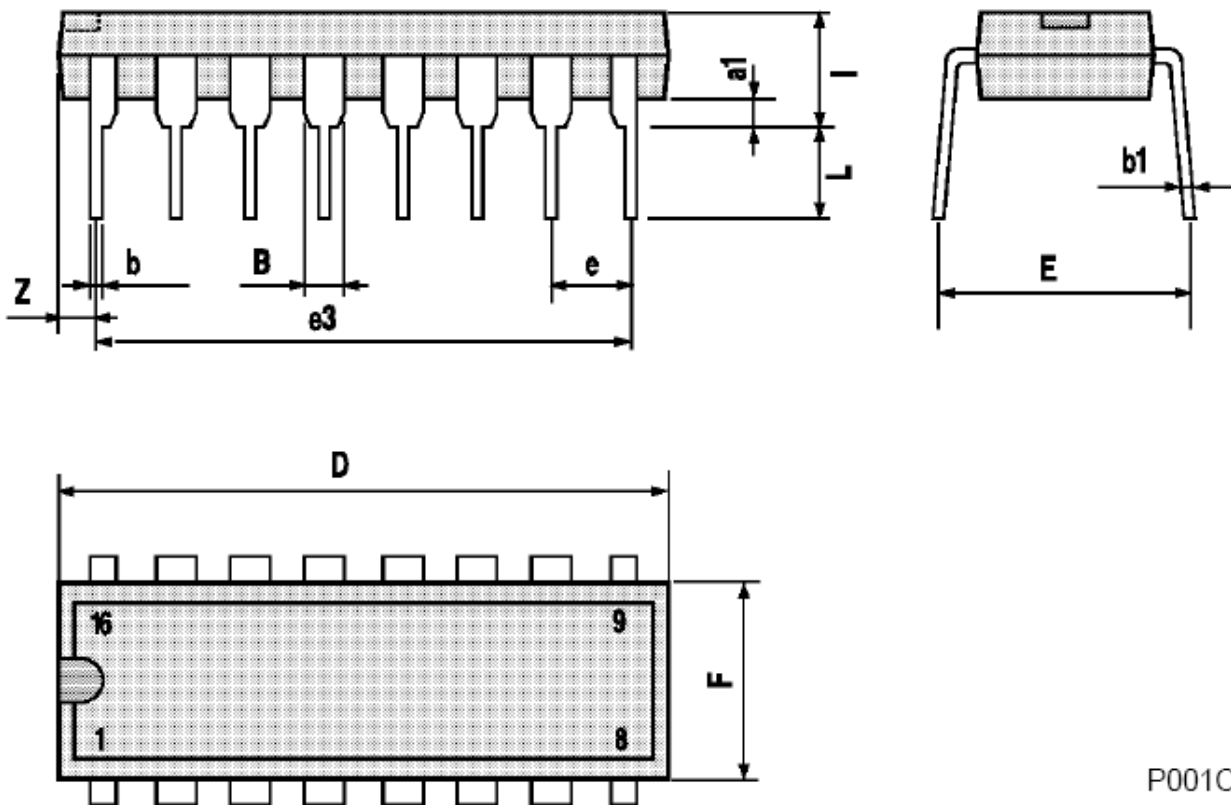


Logic-Level Conversion Application.



Plastic DIP16 (0.25) MECHANICAL DATA

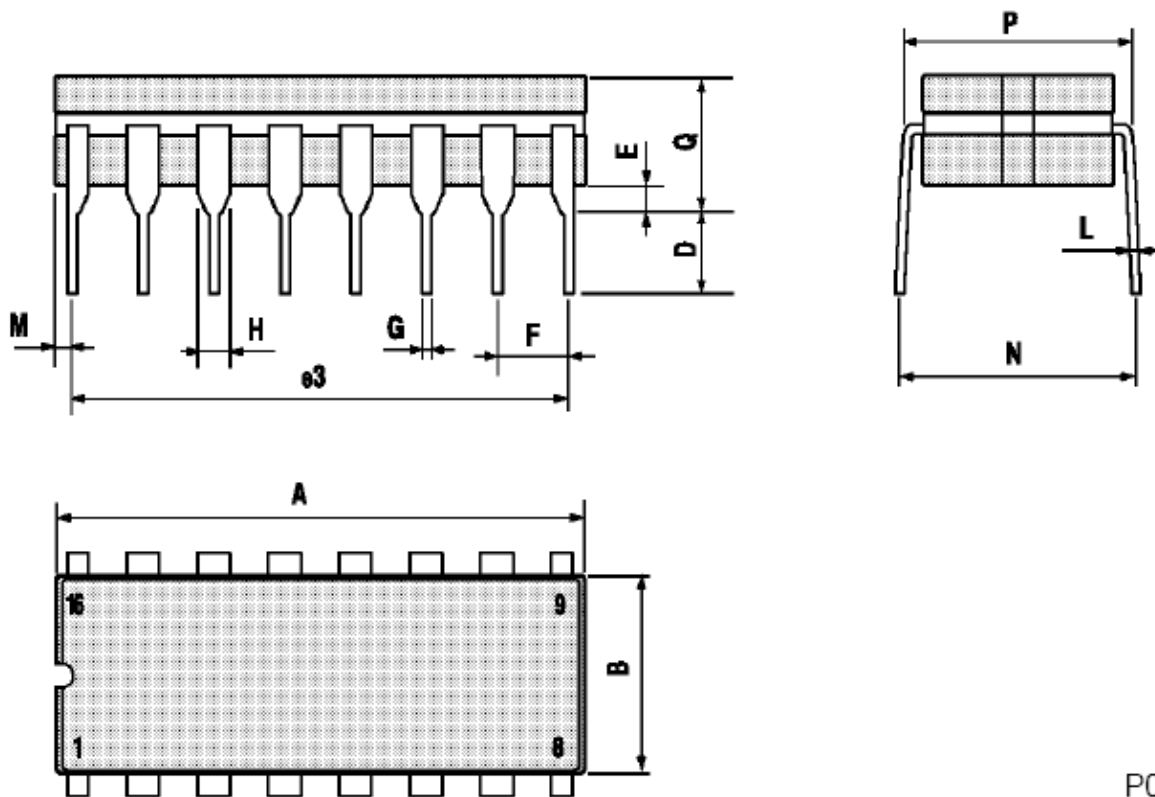
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
a1	0.51			0.020		
B	0.77		1.65	0.030		0.065
b		0.5			0.020	
b1		0.25			0.010	
D			20			0.787
E		8.5			0.335	
e		2.54			0.100	
e3		17.78			0.700	
F			7.1			0.280
I			5.1			0.201
L		3.3			0.130	
Z			1.27			0.050



P001C

Ceramic DIP16/1 MECHANICAL DATA

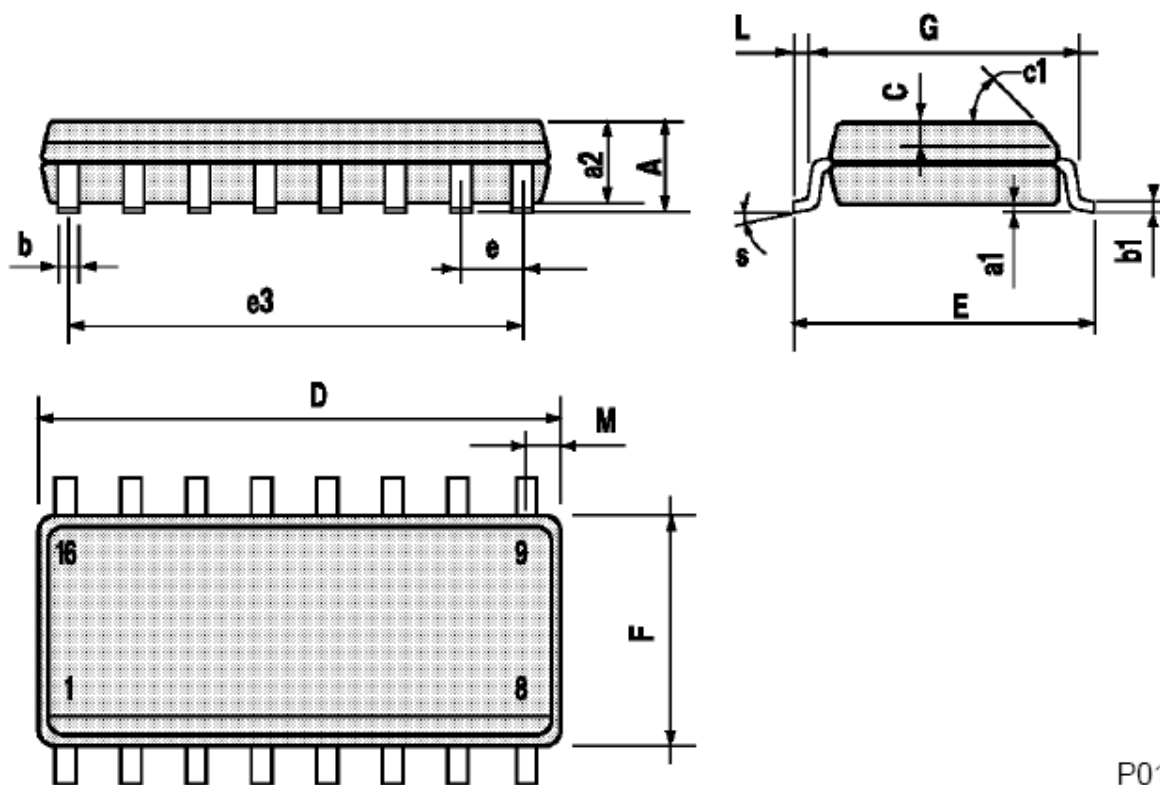
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			20			0.787
B			7			0.276
D		3.3			0.130	
E	0.38			0.015		
e3		17.78			0.700	
F	2.29		2.79	0.090		0.110
G	0.4		0.55	0.016		0.022
H	1.17		1.52	0.046		0.060
L	0.22		0.31	0.009		0.012
M	0.51		1.27	0.020		0.050
N			10.3			0.406
P	7.8		8.05	0.307		0.317
Q			5.08			0.200



P053D

SO16 (Narrow) MECHANICAL DATA

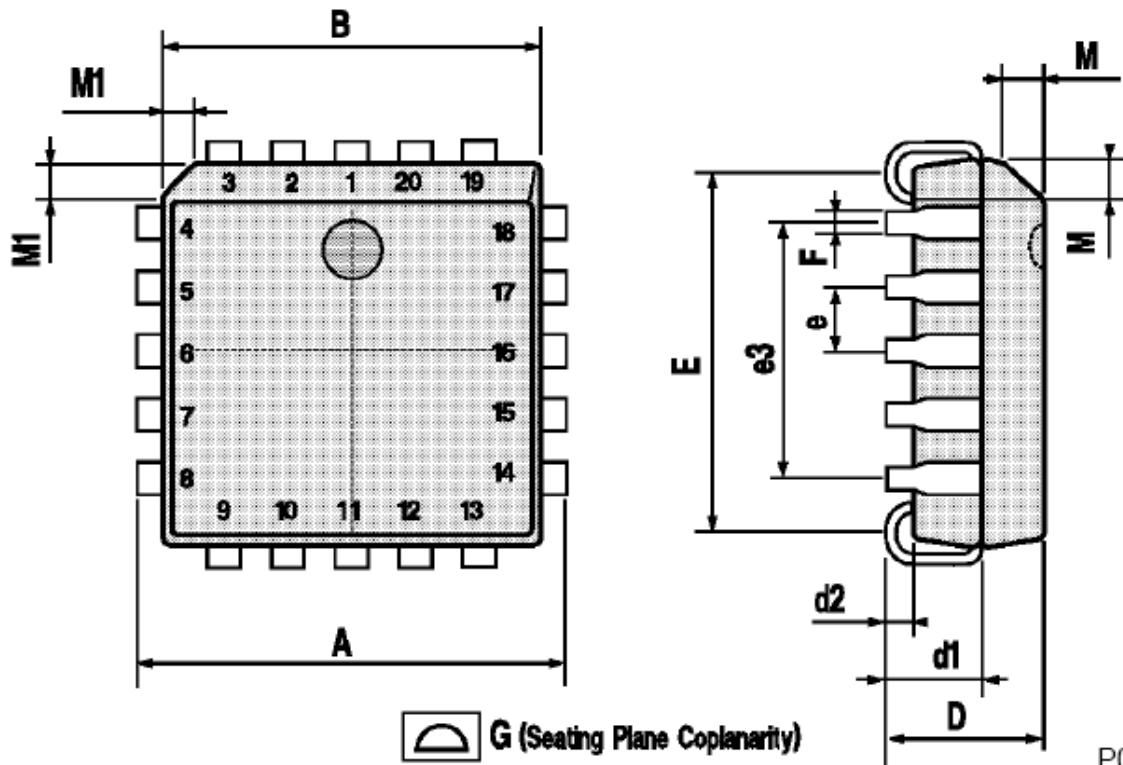
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			1.75			0.068
a1	0.1		0.2	0.004		0.007
a2			1.65			0.064
b	0.35		0.46	0.013		0.018
b1	0.19		0.25	0.007		0.010
C		0.5			0.019	
c1	45° (typ.)					
D	9.8		10	0.385		0.393
E	5.8		6.2	0.228		0.244
e		1.27			0.050	
e3		8.89			0.350	
F	3.8		4.0	0.149		0.157
G	4.6		5.3	0.181		0.208
L	0.5		1.27	0.019		0.050
M			0.62			0.024
S	8° (max.)					



P013H

PLCC20 MECHANICAL DATA

DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A	9.78		10.03	0.385		0.395
B	8.89		9.04	0.350		0.356
D	4.2		4.57	0.165		0.180
d1		2.54			0.100	
d2		0.56			0.022	
E	7.37		8.38	0.290		0.330
e		1.27			0.050	
e3		5.08			0.200	
F		0.38			0.015	
G			0.101			0.004
M		1.27			0.050	
M1		1.14			0.045	



P027A

آی سی ۴۰۹۳ دارای ۴ عدد گیت **NAND** با ورودی هایی است که به صورت اشمیت تریگر عمل می کند
ورودی های آن هم می توانند ولتاژ های مثبت و هم ولتاژ های منفی باشند و میزان ولتاژ های ورودی آن
دارای محدوده بیشتری از لحاظ حداقل و حداکثر نسبت به ۴۰۱۱ می باشد .

MC14093B

Quad 2-Input "NAND" Schmitt Trigger

The MC14093B Schmitt trigger is constructed with MOS P-channel and N-channel enhancement mode devices in a single monolithic structure. These devices find primary use where low power dissipation and/or high noise immunity is desired. The MC14093B may be used in place of the MC14011B quad 2-input NAND gate for enhanced noise immunity or to "square up" slowly changing waveforms.

- Supply Voltage Range = 3.0 Vdc to 18 Vdc
- Capable of Driving Two Low-Power TTL Loads or One Low-Power Schottky TTL Load Over the Rated Temperature Range
- Triple Diode Protection on All Inputs
- Pin-for-Pin Compatible with CD4093
- Can be Used to Replace MC14011B
- Independent Schmitt-Trigger at each Input

MAXIMUM RATINGS* (Voltages Referenced to V_{SS})

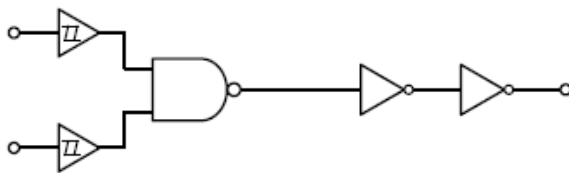
Symbol	Parameter	Value	Unit
V _{DD}	DC Supply Voltage	- 0.5 to + 18.0	V
V _{in} , V _{out}	Input or Output Voltage (DC or Transient)	- 0.5 to V _{DD} + 0.5	V
I _{in} , I _{out}	Input or Output Current (DC or Transient), per Pin	± 10	mA
P _D	Power Dissipation, per Package†	500	mW
T _{stg}	Storage Temperature	- 65 to + 150	°C
T _L	Lead Temperature (8-Second Soldering)	260	°C

* Maximum Ratings are those values beyond which damage to the device may occur.

† Temperature Derating:

Plastic "P and D/DW" Packages: - 7.0 mW/°C From 65°C To 125°C
Ceramic "L" Packages: - 12 mW/°C From 100°C To 125°C

EQUIVALENT CIRCUIT SCHEMATIC (1/4 OF CIRCUIT SHOWN)

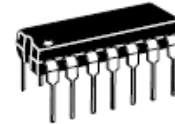


This device contains protection circuitry to guard against damage due to high static voltages or electric fields. However, precautions must be taken to avoid applications of any voltage higher than maximum rated voltages to this high-impedance circuit. For proper operation, V_{in} and V_{out} should be constrained to the range V_{SS} ≤ (V_{in} or V_{out}) ≤ V_{DD}.

Unused inputs must always be tied to an appropriate logic voltage level (e.g., either V_{SS} or V_{DD}). Unused outputs must be left open.



L SUFFIX
CERAMIC
CASE 632



P SUFFIX
PLASTIC
CASE 646



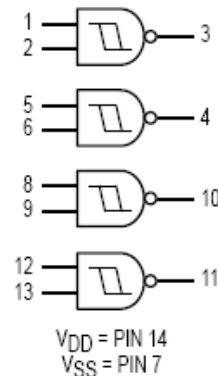
D SUFFIX
SOIC
CASE 751A

ORDERING INFORMATION

MC14XXXBCP Plastic
MC14XXXBCL Ceramic
MC14XXXBD SOIC

T_A = - 55° to 125°C for all packages.

LOGIC DIAGRAM



SWITCHING CHARACTERISTICS ($C_L = 50 \text{ pF}$, $T_A = 25^\circ \text{C}$)

Characteristic	Symbol	V_{DD} Vdc	Min	Typ #	Max	Unit
Output Rise Time	t_{TLH}	5.0	—	100	200	ns
		10	—	50	100	
		15	—	40	80	
Output Fall Time	t_{THL}	5.0	—	100	200	ns
		10	—	50	100	
		15	—	40	80	
Propagation Delay Time	t_{PLH} , t_{PHL}	5.0	—	125	250	ns
		10	—	50	100	
		15	—	40	80	

#Data labeled "Typ" is not to be used for design purposes but is intended as an indication of the IC's potential performance.

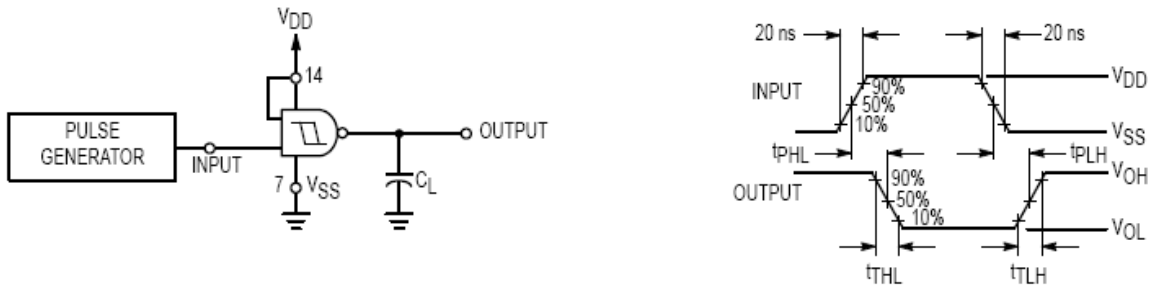


Figure 1. Switching Time Test Circuit and Waveforms

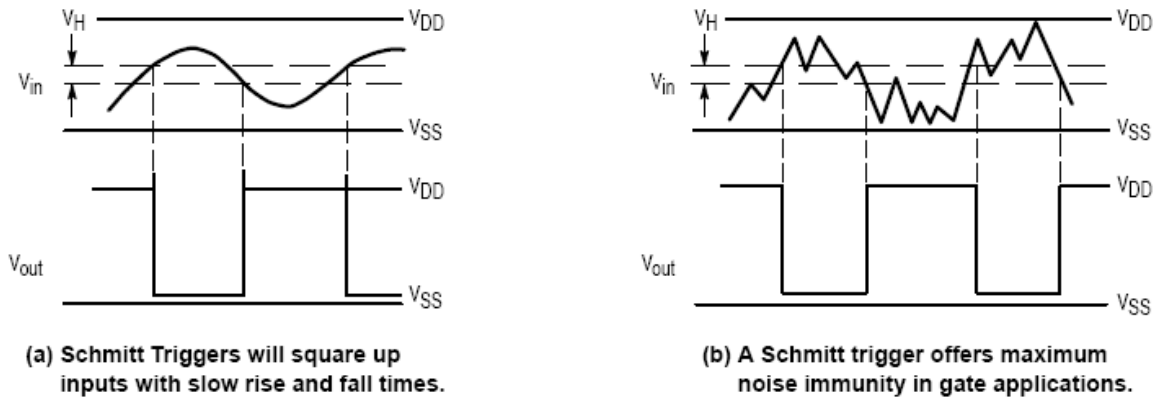


Figure 2. Typical Schmitt Trigger Applications

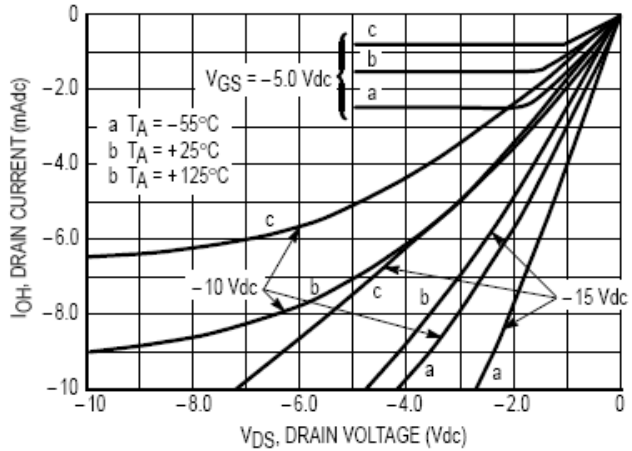
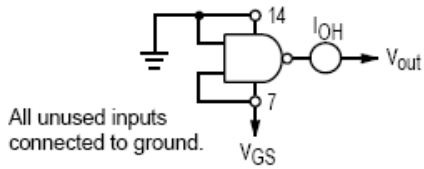


Figure 3. Typical Output Source Characteristics Test Circuit

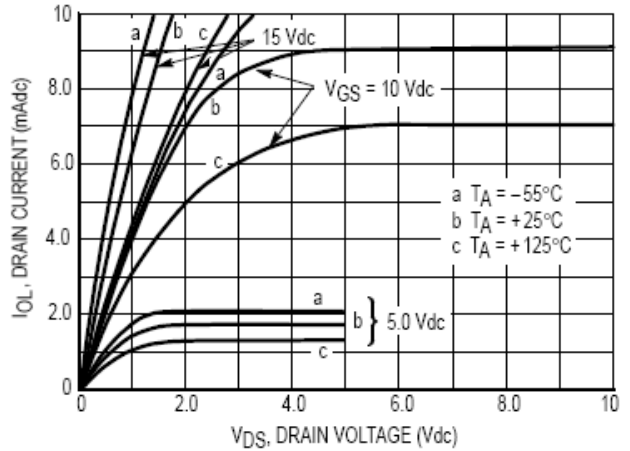
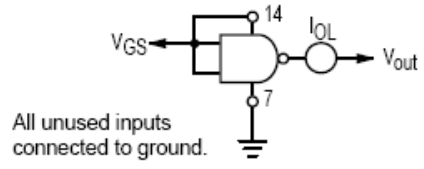


Figure 4. Typical Output Sink Characteristics Test Circuit

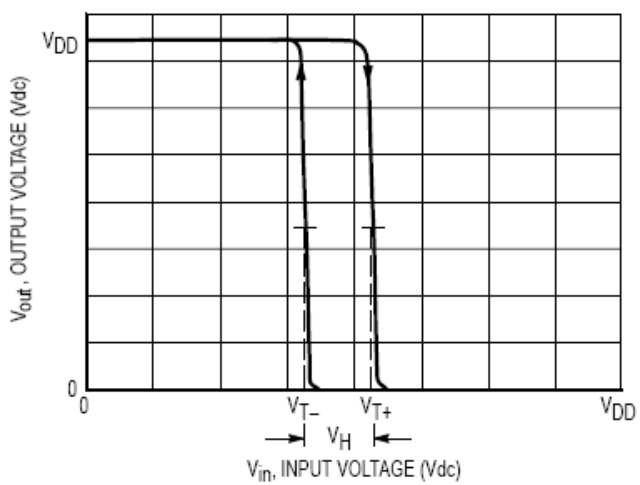


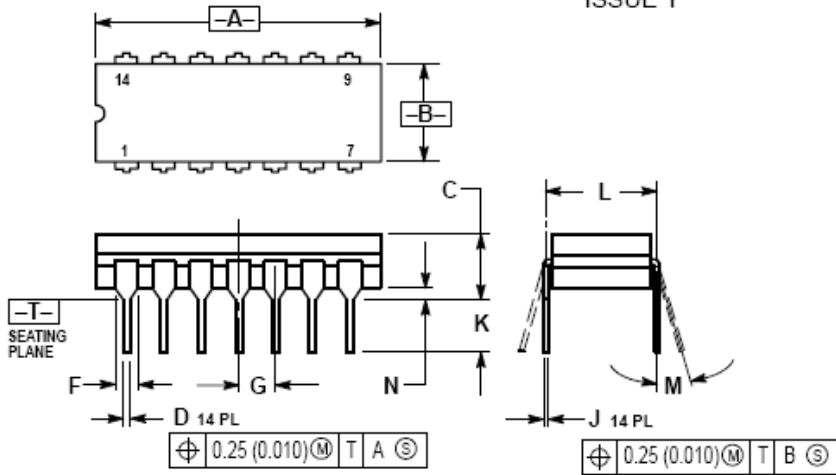
Figure 5. Typical Transfer Characteristics

PIN ASSIGNMENT

IN 1A	1	14	V _{DD}
IN 2A	2	13	IN 2D
OUT A	3	12	IN 1D
OUT B	4	11	OUT D
IN 1B	5	10	OUT C
IN 2B	6	9	IN 2C
V _{SS}	7	8	IN 1C

OUTLINE DIMENSIONS

L SUFFIX CERAMIC DIP PACKAGE CASE 632-08 ISSUE Y

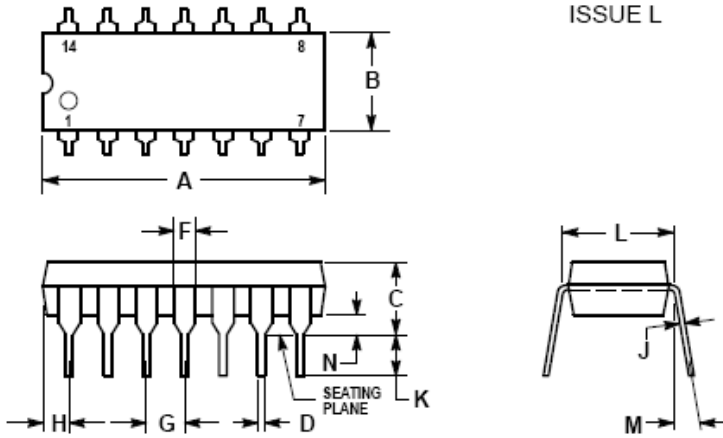


NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
3. DIMENSION L TO CENTER OF LEAD WHEN FORMED PARALLEL.
4. DIMENSION F MAY NARROW TO 0.78 (0.030) WHERE THE LEAD ENTERS THE CERAMIC BODY.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.750	0.785	19.05	19.94
B	0.245	0.280	6.23	7.11
C	0.155	0.200	3.94	5.08
D	0.015	0.020	0.38	0.50
F	0.055	0.085	1.40	1.85
G	0.100 BSC		2.54 BSC	
J	0.008	0.015	0.21	0.38
K	0.125	0.170	3.18	4.31
L	0.300 BSC		7.62 BSC	
M	0°	15°	0°	15°
N	0.020	0.040	0.51	1.01

P SUFFIX PLASTIC DIP PACKAGE CASE 646-06 ISSUE L



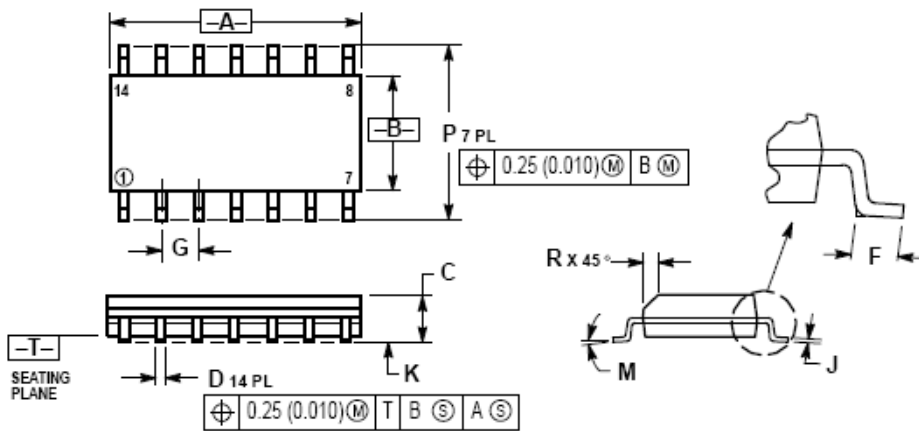
NOTES:

1. LEADS WITHIN 0.13 (0.005) RADIUS OF TRUE POSITION AT SEATING PLANE AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION.
2. DIMENSION L TO CENTER OF LEADS WHEN FORMED PARALLEL.
3. DIMENSION B DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH.
4. ROUNDED CORNERS OPTIONAL.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.715	0.770	18.16	19.58
B	0.240	0.280	6.10	6.60
C	0.145	0.185	3.68	4.69
D	0.015	0.021	0.38	0.53
F	0.040	0.070	1.02	1.78
G	0.100 BSC		2.54 BSC	
H	0.052	0.095	1.32	2.41
J	0.008	0.015	0.20	0.38
K	0.115	0.135	2.92	3.43
L	0.300 BSC		7.62 BSC	
M	0°	10°	0°	10°
N	0.015	0.039	0.38	1.01

OUTLINE DIMENSIONS

D SUFFIX PLASTIC SOIC PACKAGE CASE 751A-03 ISSUE F



- NOTES:
1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
 2. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER.
 3. DIMENSIONS A AND B DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION.
 4. MAXIMUM MOLD PROTRUSION 0.15 (0.006) PER SIDE.
 5. DIMENSION D DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.127 (0.005) TOTAL IN EXCESS OF THE D DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION.

DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	8.55	8.75	0.337	0.344
B	3.80	4.00	0.150	0.157
C	1.35	1.75	0.054	0.068
D	0.35	0.49	0.014	0.019
F	0.40	1.25	0.016	0.049
G	1.27 BSC		0.050 BSC	
J	0.19	0.25	0.008	0.009
K	0.10	0.25	0.004	0.009
M	0°	7°	0°	7°
P	5.80	8.20	0.228	0.244
R	0.25	0.50	0.010	0.019

پیوست ۳: تشریح آی سی LM833:

این آی سی جهت تقویت امواج آلتراسونیک به میزان ۶۰ دسی بل db در قسمت گیرنده مورد استفاده قرار می گیرد. این آی سی دارای دو تقویت کننده عملیاتی است که به وسیله آنها ایجاد می توان یک سیگنال تقویت شده بدون اعوجاج نیم موج های مثبت و منفی سیگنال متناوب بطور برابر تقویت می شوند را ایجاد نمود.



Dual Low Noise, Audio Amplifier

The LM833 is a standard low-cost monolithic dual general-purpose operational amplifier employing Bipolar technology with innovative high-performance concepts for audio systems applications. With high frequency PNP transistors, the LM833 offers low voltage noise ($4.5 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$), 15 MHz gain bandwidth product, $7.0 \text{ V}/\mu\text{s}$ slew rate, 0.3 mV input offset voltage with $2.0 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ temperature coefficient of input offset voltage. The LM833 output stage exhibits no deadband crossover distortion, large output voltage swing, excellent phase and gain margins, low open loop high frequency output impedance and symmetrical source/sink AC frequency response.

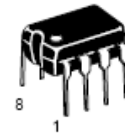
The LM833 is specified over the automotive temperature range and is available in the plastic DIP and SO-8 packages (P and D suffixes). For an improved performance dual/quad version, see the MC33079 family.

- Low Voltage Noise: $4.5 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
- High Gain Bandwidth Product: 15 MHz
- High Slew Rate: $7.0 \text{ V}/\mu\text{s}$
- Low Input Offset Voltage: 0.3 mV
- Low T.C. of Input Offset Voltage: $2.0 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- Low Distortion: 0.002%
- Excellent Frequency Stability
- Dual Supply Operation

LM833

DUAL OPERATIONAL AMPLIFIER

SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA



N SUFFIX
PLASTIC PACKAGE
CASE 626



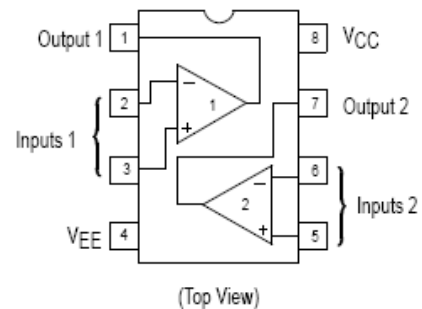
D SUFFIX
PLASTIC PACKAGE
CASE 751
(SO-8)

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage (V_{CC} to V_{EE})	V_S	+36	V
Input Differential Voltage Range (Note 1)	V_{IDR}	30	V
Input Voltage Range (Note 1)	V_{IR}	± 15	V
Output Short Circuit Duration (Note 2)	t_{SC}	Indefinite	
Operating Ambient Temperature Range	T_A	-40 to +85	$^\circ\text{C}$
Operating Junction Temperature	T_J	+150	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature	T_{stg}	-60 to +150	$^\circ\text{C}$
Maximum Power Dissipation (Notes 2 and 3)	P_D	500	mW

- NOTES: 1. Either or both input voltages must not exceed the magnitude of V_{CC} or V_{EE} .
2. Power dissipation must be considered to ensure maximum junction temperature (T_J) is not exceeded (see power dissipation performance characteristic).
3. Maximum value at $T_A \leq 85^\circ\text{C}$.

PIN CONNECTIONS



ORDERING INFORMATION

Device	Operating Temperature Range	Package
LM833N	$T_A = -40^\circ$ to $+85^\circ\text{C}$	Plastic DIP
LM833D		SO-8

Figure 21. Inverting Amplifier

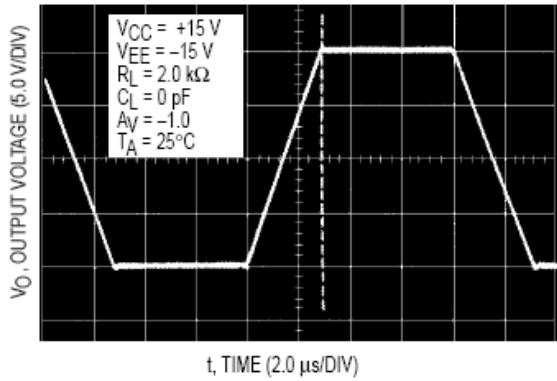


Figure 22. Noninverting Amplifier Slew Rate

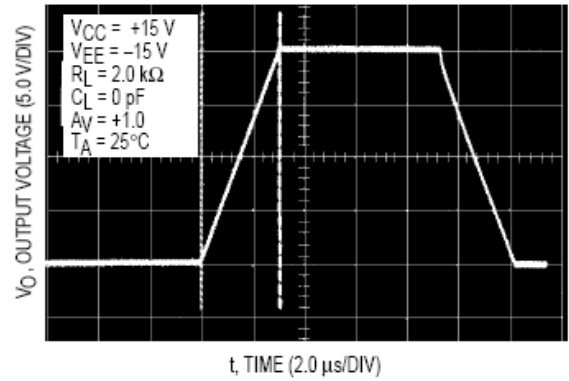
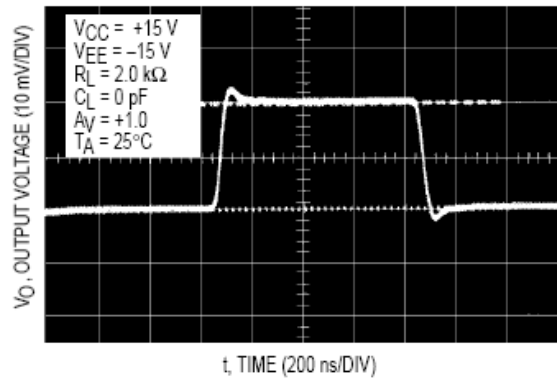
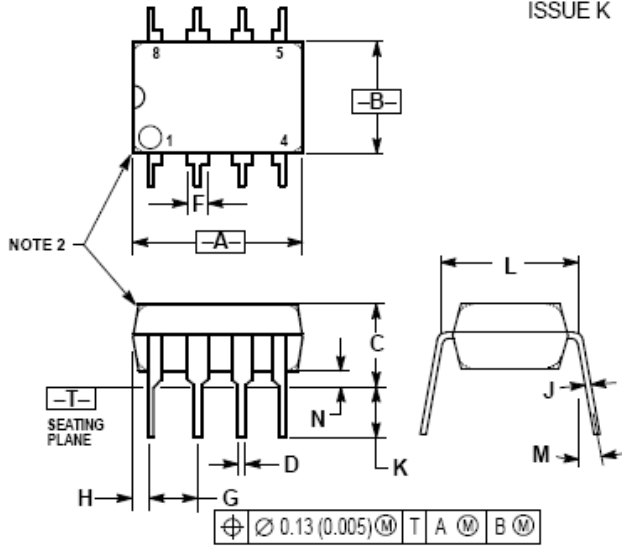


Figure 23. Noninverting Amplifier Overshoot



OUTLINE DIMENSIONS

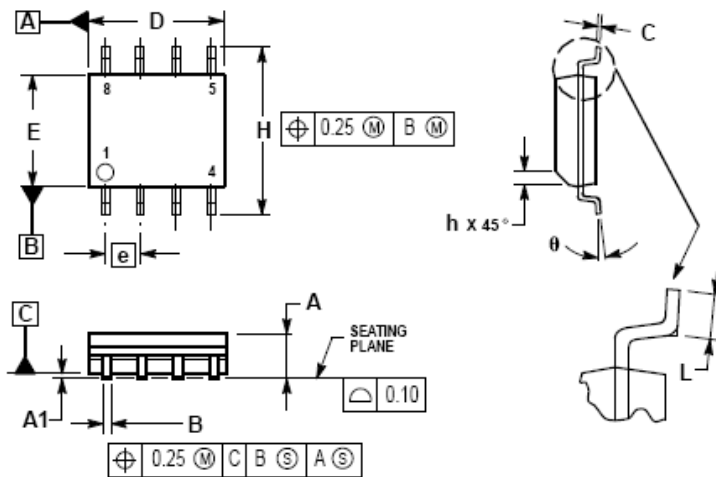
N SUFFIX PLASTIC PACKAGE CASE 626-05 ISSUE K



- NOTES:
1. DIMENSION L TO CENTER OF LEAD WHEN FORMED PARALLEL.
 2. PACKAGE CONTOUR OPTIONAL (ROUND OR SQUARE CORNERS).
 3. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.

DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	8.40	10.16	0.370	0.400
B	6.10	6.60	0.240	0.260
C	3.94	4.45	0.155	0.175
D	0.38	0.51	0.015	0.020
F	1.02	1.78	0.040	0.070
G	2.54 BSC		0.100 BSC	
H	0.78	1.27	0.030	0.050
J	0.20	0.30	0.008	0.012
K	2.92	3.43	0.115	0.135
L	7.62 BSC		0.300 BSC	
M	—		10°	
N	0.78	1.01	0.030	0.040

D SUFFIX PLASTIC PACKAGE CASE 751-05 (SO-8) ISSUE R



- NOTES:
1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ASME Y14.5M, 1994.
 2. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
 3. DIMENSION D AND E DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION.
 4. MAXIMUM MOLD PROTRUSION 0.15 PER SIDE.
 5. DIMENSION B DOES NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.127 TOTAL IN EXCESS OF THE B DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION.

DIM	MILLIMETERS	
	MIN	MAX
A	1.35	1.75
A1	0.10	0.25
B	0.35	0.49
C	0.18	0.25
D	4.80	5.00
E	3.80	4.00
e	1.27 BSC	
H	5.60	6.20
h	0.25	0.50
L	0.40	1.25
θ	0° - 7°	

پیوست ۴: تشریح آی سی LM358:

این آی سی جهت آشکار سازی امواج آلتراسونیک، در این مدار مورد استفاده قرار می گیرد. این آی سی دارای دو تقویت کننده عملیاتی است که از یکی از آنها به عنوان مقایسه کننده در این مدار استفاده می شود، نحوه عملکرد این مدار در حالت کلی به این صورت است که در مدار آشکار ساز سیگنال، خروجی مدار یکسوساز به ورودی مثبت تقویت کننده عملیاتی مقایسه کننده وصل می شود و به ورودی منفی آن یک ولتاژ ثابت اعمال می شود، بنابراین وقتی سیگنال یکسو شده بیشتر از ولتاژ مرجع

$$V_{rf} R_a + R_b$$

باشد خروجی مدار آشکار ساز به بالاترین سطح خود ۹ ولت رسیده و در نهایت توسط مقاومت انتهای آپ امپ تبدیل به ۵.۰ ولت می شود. بدین صورت مدار آشکار ساز سیگنال تقویت شده را به پالس لازم برای تحریک تایمر میکرو تبدیل می کند.

LM158/LM258/LM358/LM2904

Low Power Dual Operational Amplifiers

General Description

The LM158 series consists of two independent, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers which were designed specifically to operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible and the low power supply current drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.

Application areas include transducer amplifiers, dc gain blocks and all the conventional op amp circuits which now can be more easily implemented in single power supply systems. For example, the LM158 series can be directly operated off of the standard +5V power supply voltage which is used in digital systems and will easily provide the required interface electronics without requiring the additional $\pm 15V$ power supplies.

The LM358 and LM2904 are available in a chip sized package (8-Bump micro SMD) using National's micro SMD package technology.

Unique Characteristics

- In the linear mode the input common-mode voltage range includes ground and the output voltage can also swing to ground, even though operated from only a single power supply voltage.
- The unity gain cross frequency is temperature compensated.
- The input bias current is also temperature compensated.

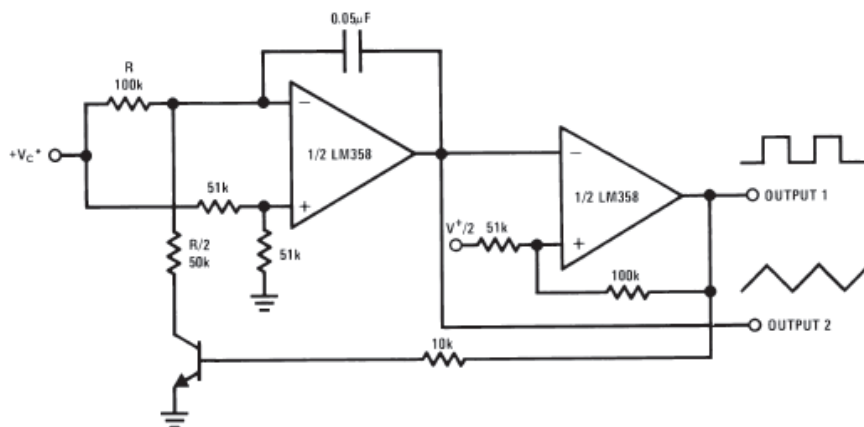
Advantages

- Two internally compensated op amps
- Eliminates need for dual supplies
- Allows direct sensing near GND and V_{OUT} also goes to GND
- Compatible with all forms of logic
- Power drain suitable for battery operation

Features

- Available in 8-Bump micro SMD chip sized package, (See AN-1112)
- Internally frequency compensated for unity gain
- Large dc voltage gain: 100 dB
- Wide bandwidth (unity gain): 1 MHz (temperature compensated)
- Wide power supply range:
 - Single supply: 3V to 32V
 - or dual supplies: $\pm 1.5V$ to $\pm 16V$
- Very low supply current drain (500 μA)—essentially independent of supply voltage
- Low input offset voltage: 2 mV
- Input common-mode voltage range includes ground
- Differential input voltage range equal to the power supply voltage
- Large output voltage swing

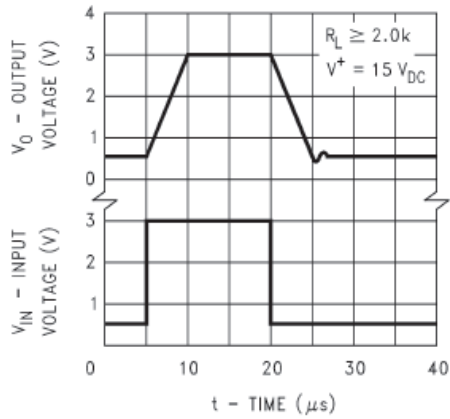
Voltage Controlled Oscillator (VCO)



00776728

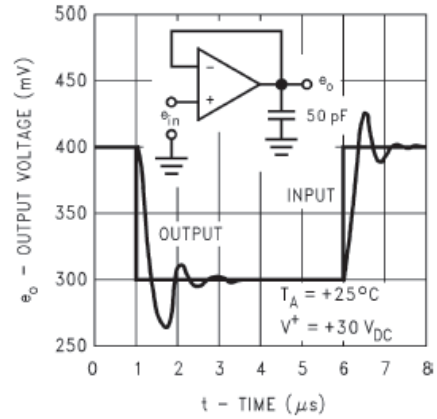
Typical Performance Characteristics (Continued)

Voltage Follower Pulse Response



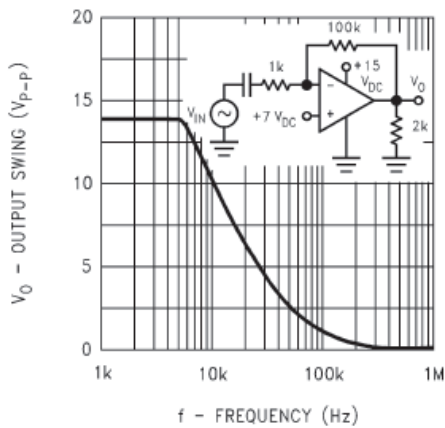
00778740

Voltage Follower Pulse Response (Small Signal)



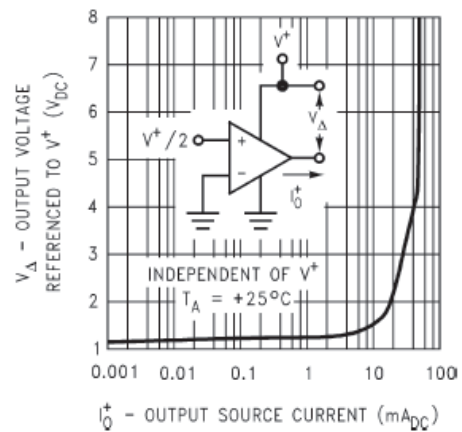
00778741

Large Signal Frequency Response



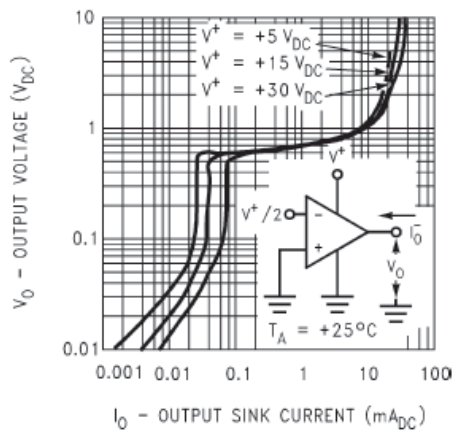
00778742

Output Characteristics Current Sourcing



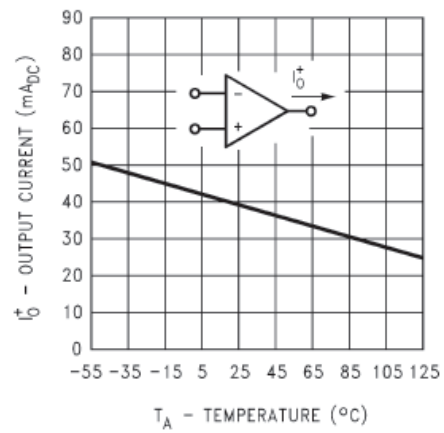
00778743

Output Characteristics Current Sinking



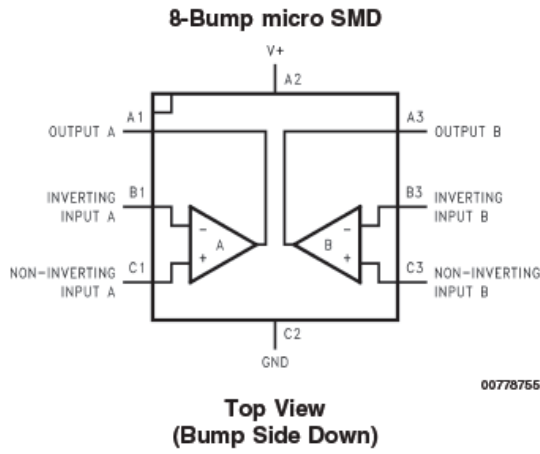
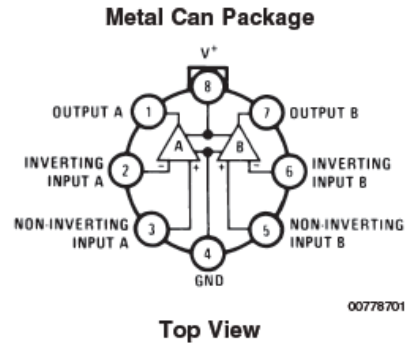
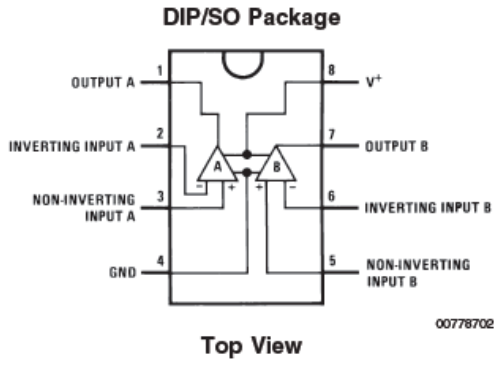
00778744

Current Limiting

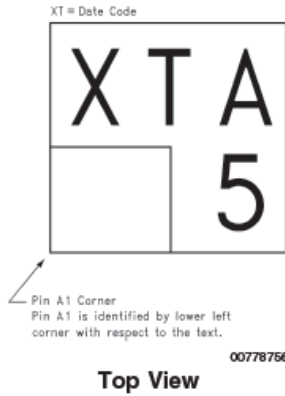


00778745

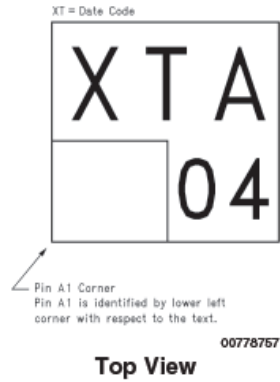
Connection Diagrams



LM358BP micro SMD Marking Orientation



LM2904IBP micro SMD Marking Orientation



LM358TP micro SMD Marking Orientation



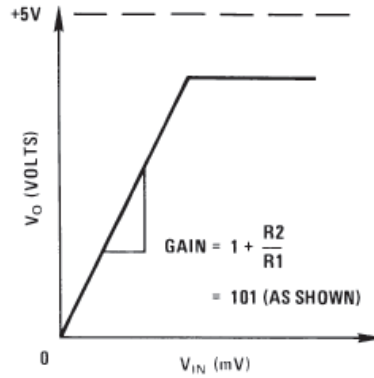
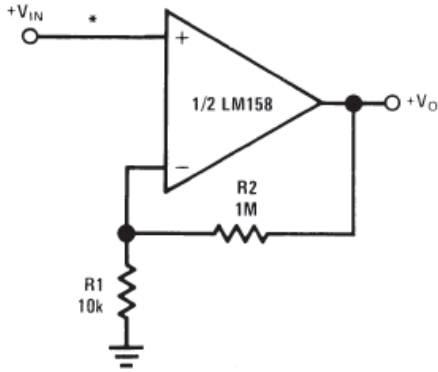
LM2904ITP micro SMD Marking Orientation



Typical Single-Supply Applications

($V^+ = 5.0 V_{DC}$)

Non-Inverting DC Gain (0V Output)

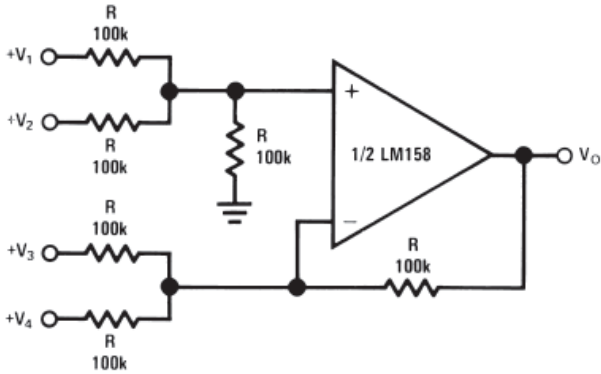


*R not needed due to temperature independent I_{IN}

00778706

00778707

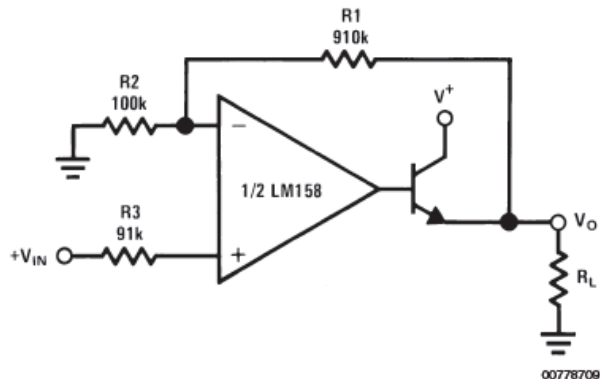
DC Summing Amplifier ($V_{IN'S} \geq 0 V_{DC}$ and $V_O \geq 0 V_{DC}$)



00778708

Where: $V_O = V_1 + V_2 - V_3 - V_4$
 $(V_1 + V_2) \geq (V_3 + V_4)$ to keep $V_O > 0 V_{DC}$

Power Amplifier

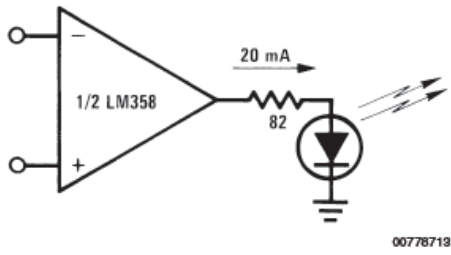


00778709

$V_O = 0 V_{DC}$ for $V_{IN} = 0 V_{DC}$
 $A_V = 10$

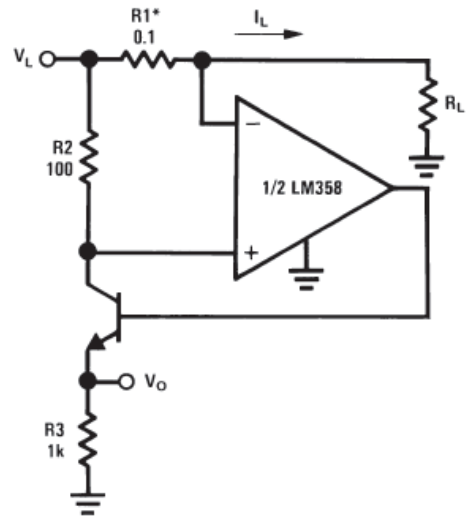
Typical Single-Supply Applications ($V^+ = 5.0 V_{DC}$) (Continued)

LED Driver



00778713

Current Monitor

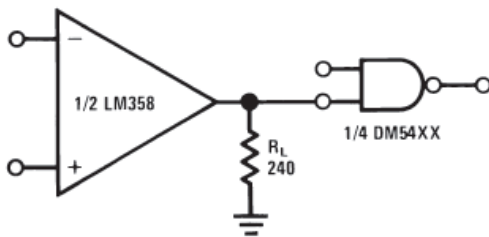


00778714

$$V_O = \frac{1V(I_L)}{1A}$$

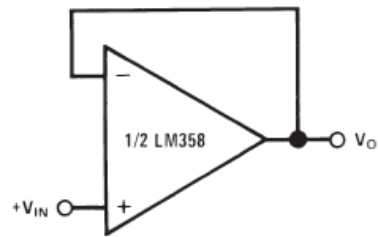
*(Increase R1 for I_L small)
 $V_L \leq V^+ - 2V$

Driving TTL



00778715

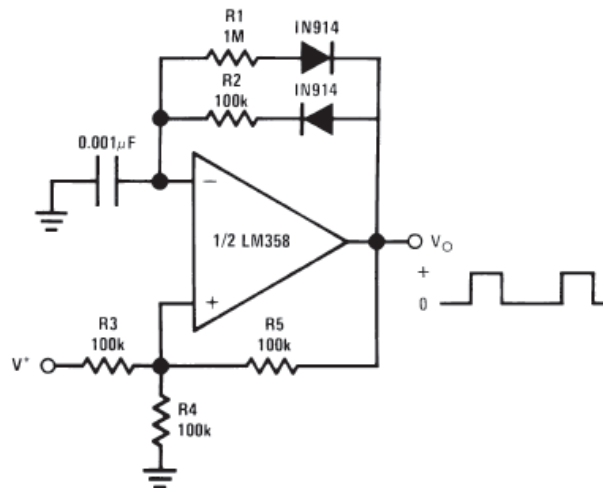
Voltage Follower



00778717

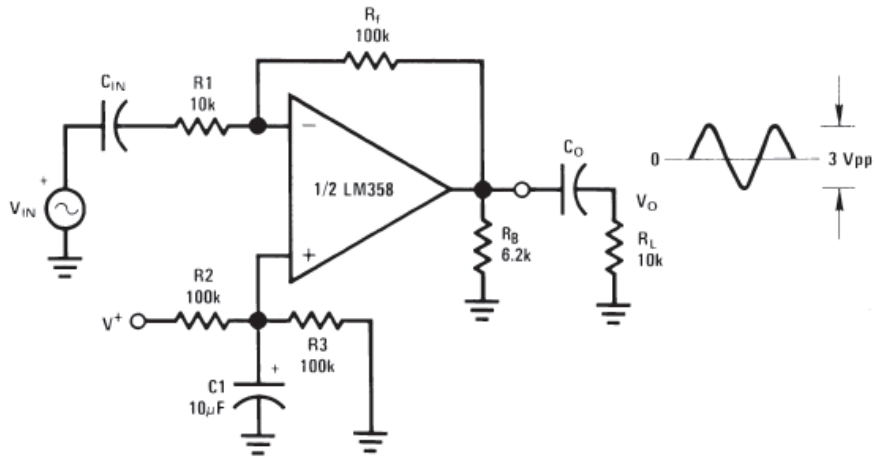
$$V_O = V_{IN}$$

Pulse Generator



Typical Single-Supply Applications ($V^+ = 5.0 V_{DC}$) (Continued)

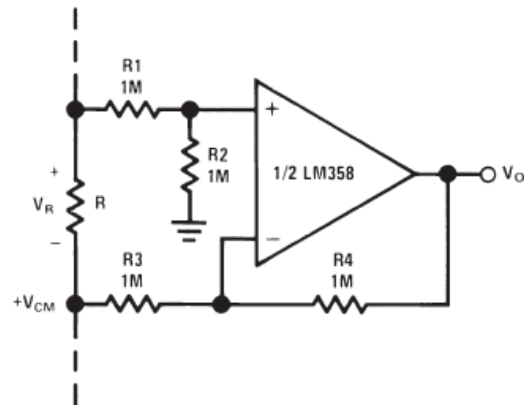
AC Coupled Inverting Amplifier



00778724

$$A_V = \frac{R_f}{R_1} \text{ (As shown, } A_V = 10\text{)}$$

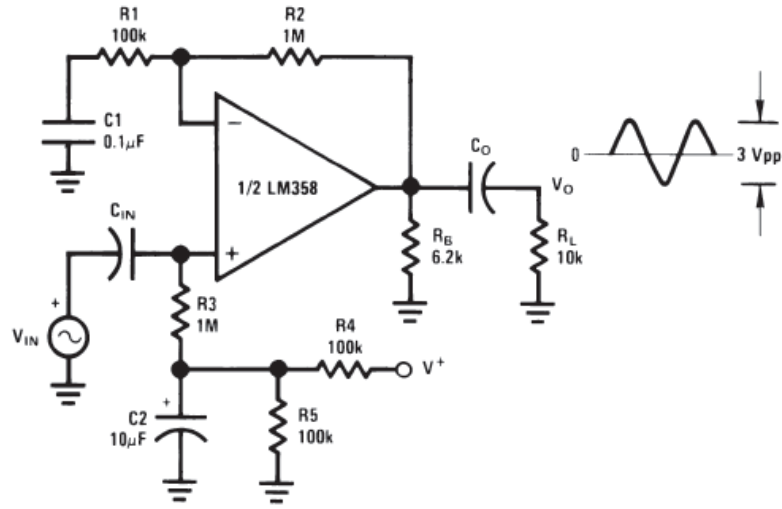
Ground Referencing a Differential Input Signal



00778725

Typical Single-Supply Applications ($V^+ = 5.0 V_{DC}$) (Continued)

AC Coupled Non-Inverting Amplifier

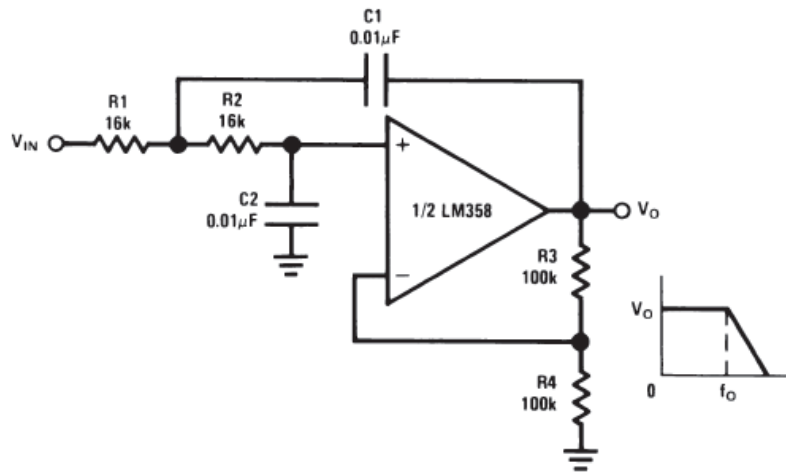


00778726

$$A_V = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$A_V = 11$ (As Shown)

DC Coupled Low-Pass RC Active Filter



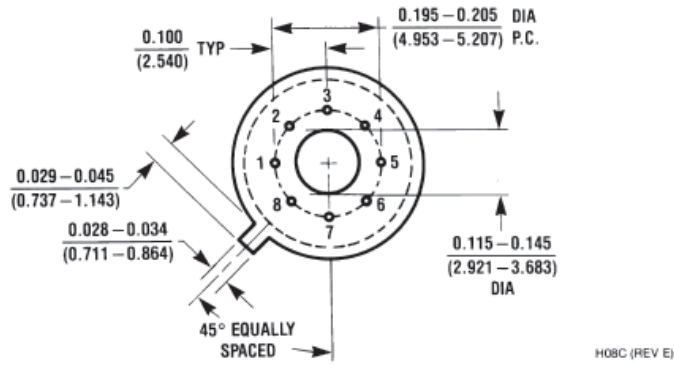
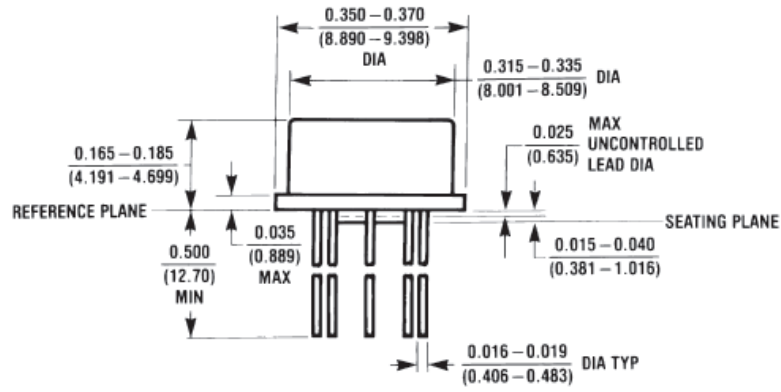
00778727

$f_o = 1 \text{ kHz}$

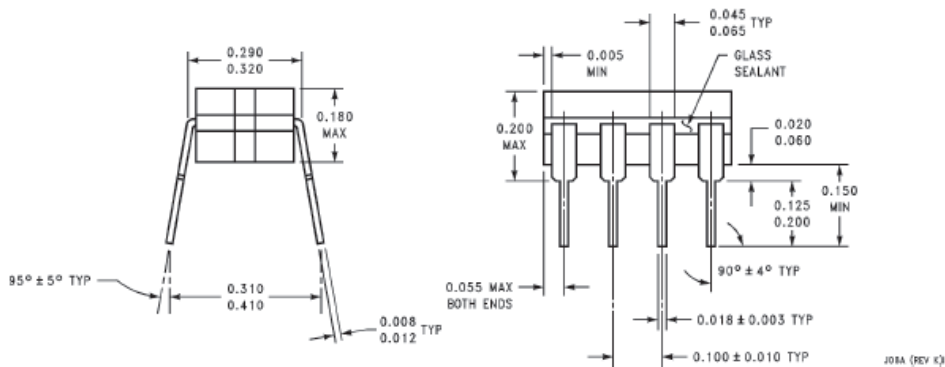
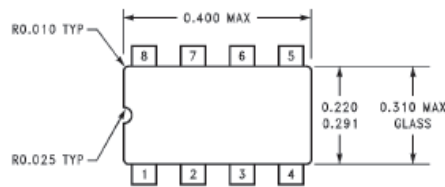
$Q = 1$

$A_V = 2$

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted

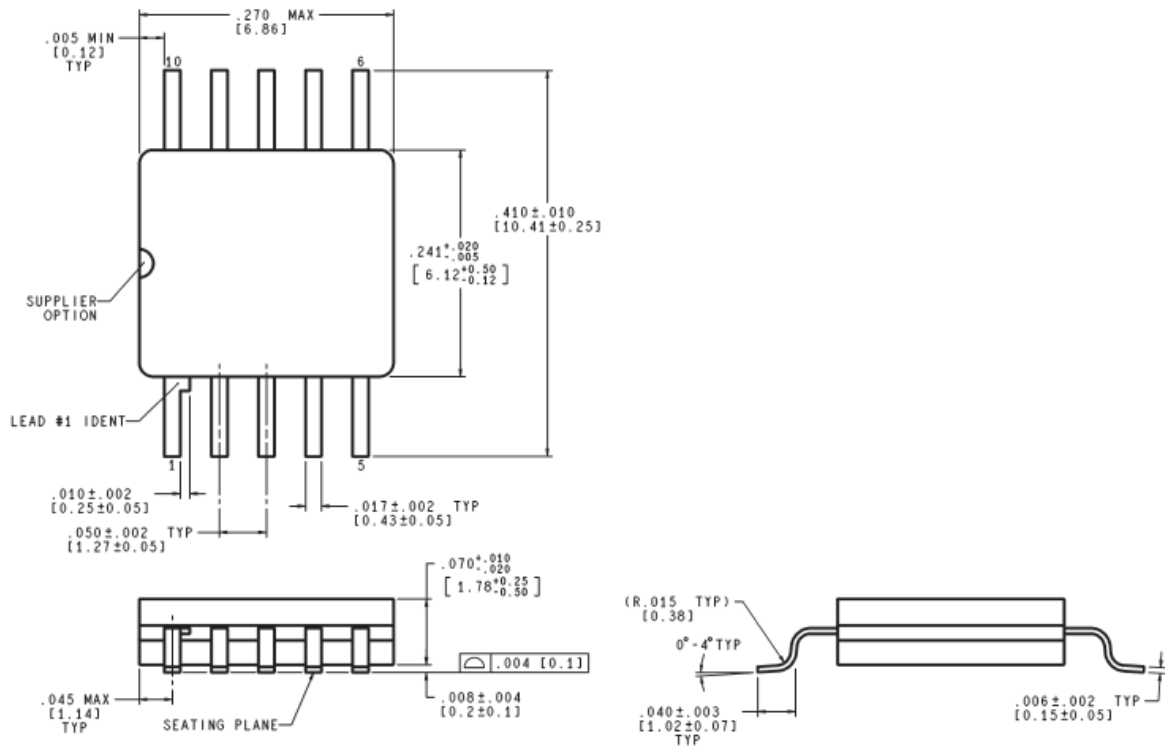


Metal Can Package (H)
NS Package Number H08C



Cerdip Package (J)
NS Package Number J08A

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)

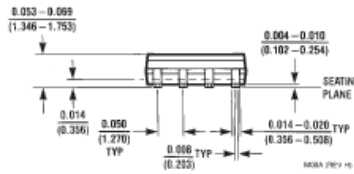
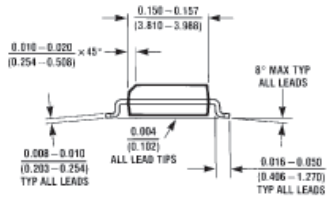
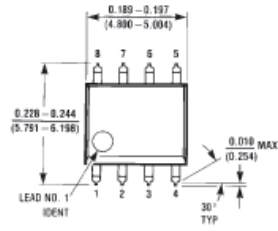


CONTROLLING DIMENSION IS INCH
VALUES IN [] ARE MILLIMETERS

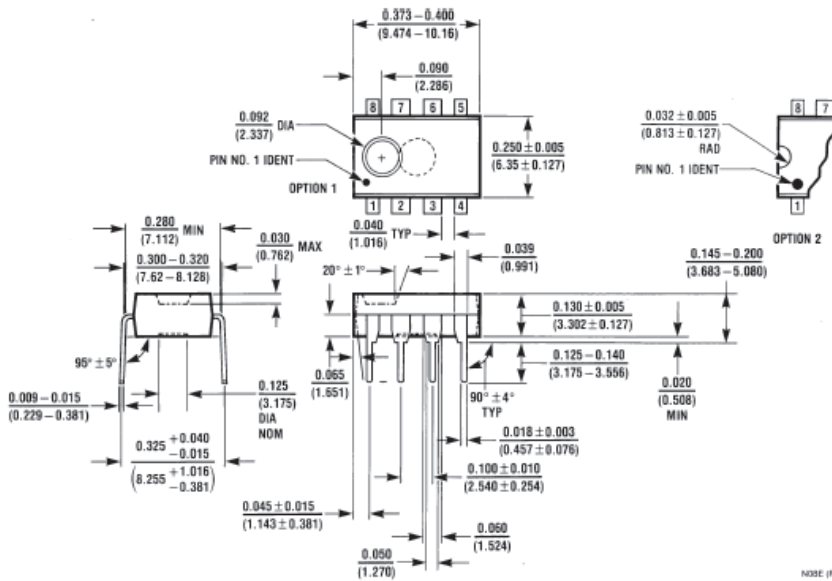
WG10A (Rev C)

Order Number LM158AWG/883
NS Package Number WG10A

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)

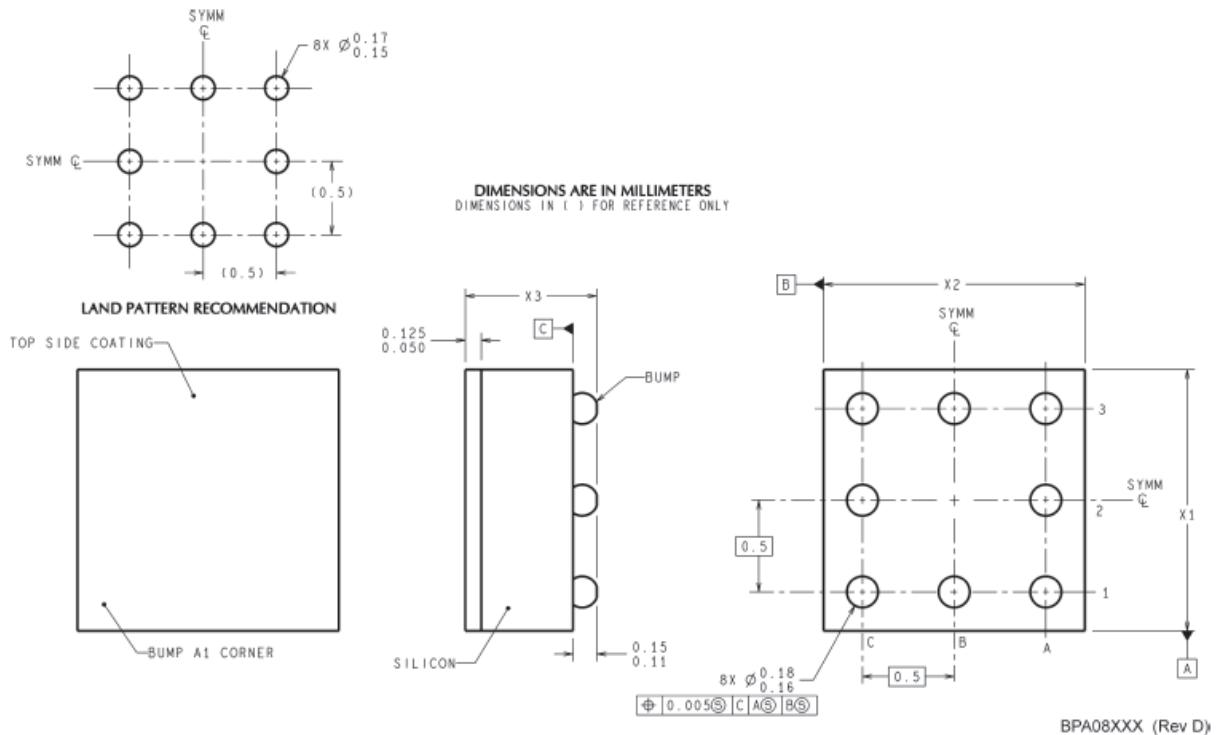


SOIC Package (M)
NS Package Number M08A



Molded Dip Package (N)
NS Package Number N08E

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)

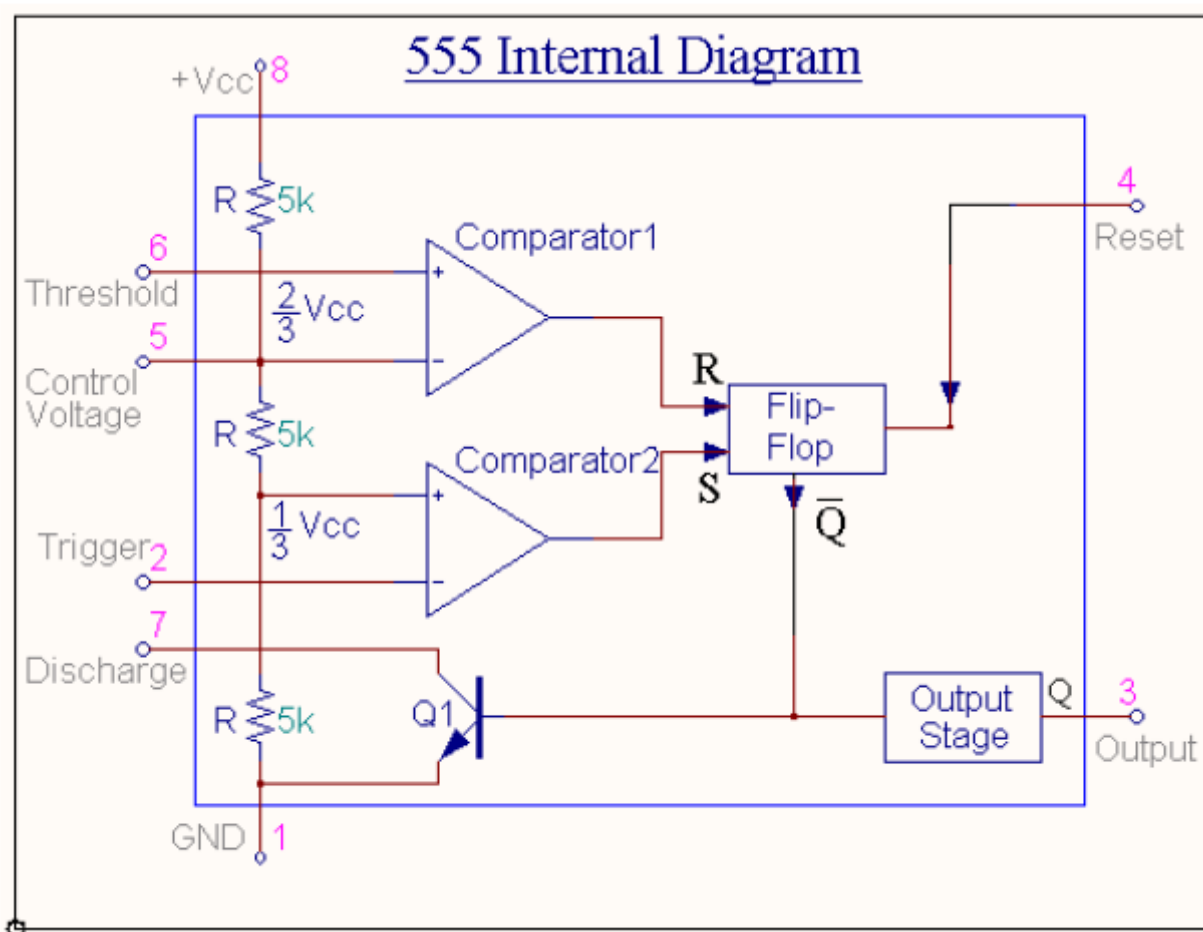


NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

1. EPOXY COATING
2. 63Sn/37Pb EUTECTIC BUMP
3. RECOMMEND NON-SOLDER MASK DEFINED LANDING PAD.
4. PIN A1 IS ESTABLISHED BY LOWER LEFT CORNER WITH RESPECT TO TEXT ORIENTATION REMAINING PINS ARE NUMBERED COUNTERCLOCKWISE.
5. XXX IN DRAWING NUMBER REPRESENTS PACKAGE SIZE VARIATION WHERE X_1 IS PACKAGE WIDTH, X_2 IS PACKAGE LENGTH AND X_3 IS PACKAGE HEIGHT.
6. REFERENCE JEDEC REGISTRATION MO-211, VARIATION BC.

8-Bump micro SMD
NS Package Number BPA08AAB
 $X_1 = 1.285$ $X_2 = 1.285$ $X_3 = 0.850$

آی سی 555 يك عنصر حافظه است که کاربرد هاي متعددي دارد و میتوان آن را در آرایشهاي تک پالس و یا نوسانساز مورد استفاده قرار داد. آی سی 555 حاوي يك SR_F.F. است که ورودي هاي S و R توسط دو مقایسه کننده کنترل میشود. خروجي هر مقایسه کننده زمانی 1 میشود که ولتاژ پایه + آن بیشتر از پایه منفي آن باشد در غیر اینصورت خروجي آن 0 است. آی سی 555 همچنین داراي يك پایه Reset مستقیم است. يك مقسم ولتاژ سه مقاومتي، يك ورودي هر مقایسه کننده را در ولتاژ ثابتي قرار میدهد. ولتاژ ورودي منفي مقایسه گر اول برابر $2/3 * V_{cc}$ و ولتاژ ورودي پایه مثبت مقایسه گر دوم برابر $1/3 * V_{cc}$ است.



شرح پایه های تایمر 555:

پایه ۱: *GND*

GND یا زمین مدار داخلی است و تمام سطوح ولتاژ نسبت به این پایه اندازه گیری میشود.

پایه ۲: *Trigger*

خروجی مدار به اندازه سطح ولتاژ این پایه ورودی وابسته است. اگر سطح ولتاژ این پایه بیشتر از $\frac{1}{3} V_{cc}$ باشد، خروجی مدار در سطح صفر قرار میگیرد. وقتی که سطح ولتاژ این پایه از $\frac{1}{3} V_{cc}$ کمتر شود خروجی مقایسه گر دوم یک شده و در نتیجه خروجی تایمر به سطح یک می آید. خروجی تا زمانی که این پایه در سطح صفر باشد، یک باقی میماند.

پایه ۳: *Output*

خروجی آی سی است که معمولاً بوسیله مقاومت به V_{cc} یا زمین وصل میگذرد.

پایه ۴: *Reset*

بوسیله این پایه میتوان آی سی 555 را ریست نمود. برای ریست کردن آی سی باید آن را به *Gnd* وصل نمود. در صورتی که این پایه مورد استفاده نباشد بهتر است آن را به V_{cc} متصل کنیم.

پایه ۵: *Control Voltage*

اگر به این پایه ورودی ولتاژی اعمال گردد، سطح ولتاژهای "آستانه" و "تریگر" مدار را تحت تاثیر قرار میدهد. لذا برای جلوگیری از این امر، معمولاً این پایه را بوسیله یک خازن 0.01 میکرو فاراد به زمین وصل میکنند.

پایه ۶: *Threshold*

این پایه به پایه مثبت مقایسه گر اول متصل است و اگر ولتاژ این نقطه از $2/3 V_{cc}$ بیشتر شود، خروجی مقایسه گر اول 1 میشود ($R=1$) و در نتیجه خروجی مدار (پایه ۳) به سطح صفر میرود.

پایه ۷: *Discharge*

این پایه به کلکتور ترانزیستور Q1 متصل است. زمانیکه خروجی مدار در سطح 1 باشد ($Q=1$)، ترانزیستور Q1 خاموش است و برای خازنی که بصورت خارجی به این پایه متصل است نقش مدار باز را دارد. از طرف دیگر، اگر خروجی مدار در سطح صفر باشد ($Q=0$)، ترانزیستور Q1 در حالت اشباع قرار میگیرد و برای خازن خارجی متصل به مدار، نقش اتصال کوتاه به زمین را دارد.

پایه ۸: *Vcc*

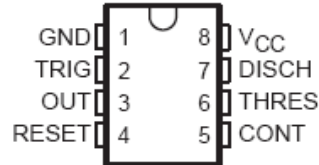
منبع تغذیه $+5V$ تا $+18V$ را میتوان به این پایه متصل نمود.

NE555, NE555Y, SA555, SE555, SE555C PRECISION TIMERS

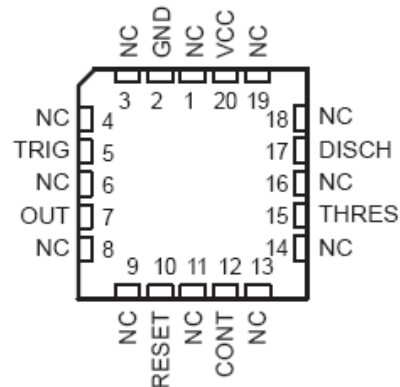
SLFS022 – SEPTEMBER 1973 – REVISED FEBRUARY 1992

- Timing From Microseconds to Hours
- Astable or Monostable Operation
- Adjustable Duty Cycle
- TTL-Compatible Output Can Sink or Source up to 200 mA
- Functionally Interchangeable With the Signetics NE555, SA555, SE555, SE555C; Have Same Pinout

D, JG, OR P PACKAGE
(TOP VIEW)



FK PACKAGE
(TOP VIEW)



NC—No internal connection

SE555C FROM TI IS NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGNS

description

These devices are precision monolithic timing circuits capable of producing accurate time delays or oscillation. In the time-delay or monostable mode of operation, the timed interval is controlled by a single external resistor and capacitor network. In the astable mode of operation, the frequency and duty cycle may be independently controlled with two external resistors and a single external capacitor.

The threshold and trigger levels are normally two-thirds and one-third, respectively, of V_{CC} . These levels can be altered by use of the control voltage terminal. When the trigger input falls below the trigger level, the flip-flop is set and the output goes high. If the trigger input is above the trigger level and the threshold input is above the threshold level, the flip-flop is reset and the output is low. RESET can override all other inputs and can be used to initiate a new timing cycle. When RESET goes low, the flip-flop is reset and the output goes low. Whenever the output is low, a low-impedance path is provided between DISCH and ground.

The output circuit is capable of sinking or sourcing current up to 200 mA. Operation is specified for supplies of 5 V to 15 V. With a 5-V supply, output levels are compatible with TTL inputs.

The NE555 is characterized for operation from 0°C to 70°C. The SA555 is characterized for operation from -40°C to 85°C. The SE555 and SE555C are characterized for operation over the full military range of -55°C to 125°C.

AVAILABLE OPTIONS

T _A	PACKAGE					CHIP FORM (Y)
	V _{THRES} max V _{CC} = 15 V	SMALL OUTLINE (D)	CHIP CARRIER (FK)	CERAMIC DIP (J)	PLASTIC DIP (P)	
0°C to 70°C	11.2 V	NE555D			NE555P	NE555Y
-40°C to 85°C	11.2 V	SA555D			SA555P	
-55°C to 125°C	10.6 V	SE555D	SE555FK	SE555JG	SE555P	
	11.2 V	SE555CD	SE555CFK	SE555CJG	SE555CP	

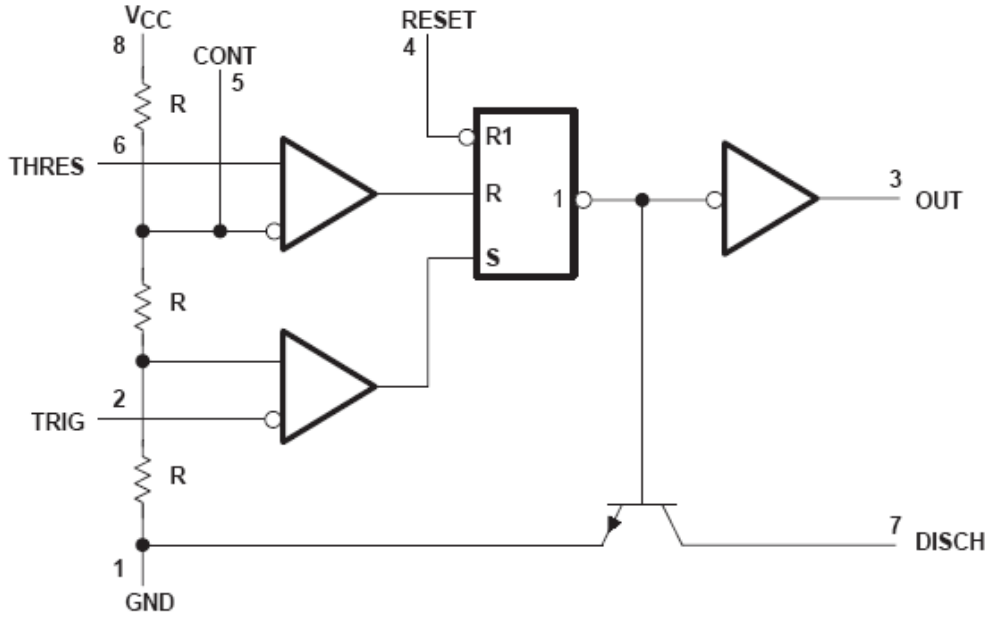
The D package is available taped and reeled. Add the suffix R to the device type (e.g., NE555DR).

FUNCTION TABLE

RESET	TRIGGER VOLTAGE†	THRESHOLD VOLTAGE†	OUTPUT	DISCHARGE SWITCH
Low	Irrelevant	Irrelevant	Low	On
High	$< 1/3 V_{DD}$	Irrelevant	High	Off
High	$> 1/3 V_{DD}$	$> 2/3 V_{DD}$	Low	On
High	$> 1/3 V_{DD}$	$< 2/3 V_{DD}$	As previously established	

† Voltage levels shown are nominal.

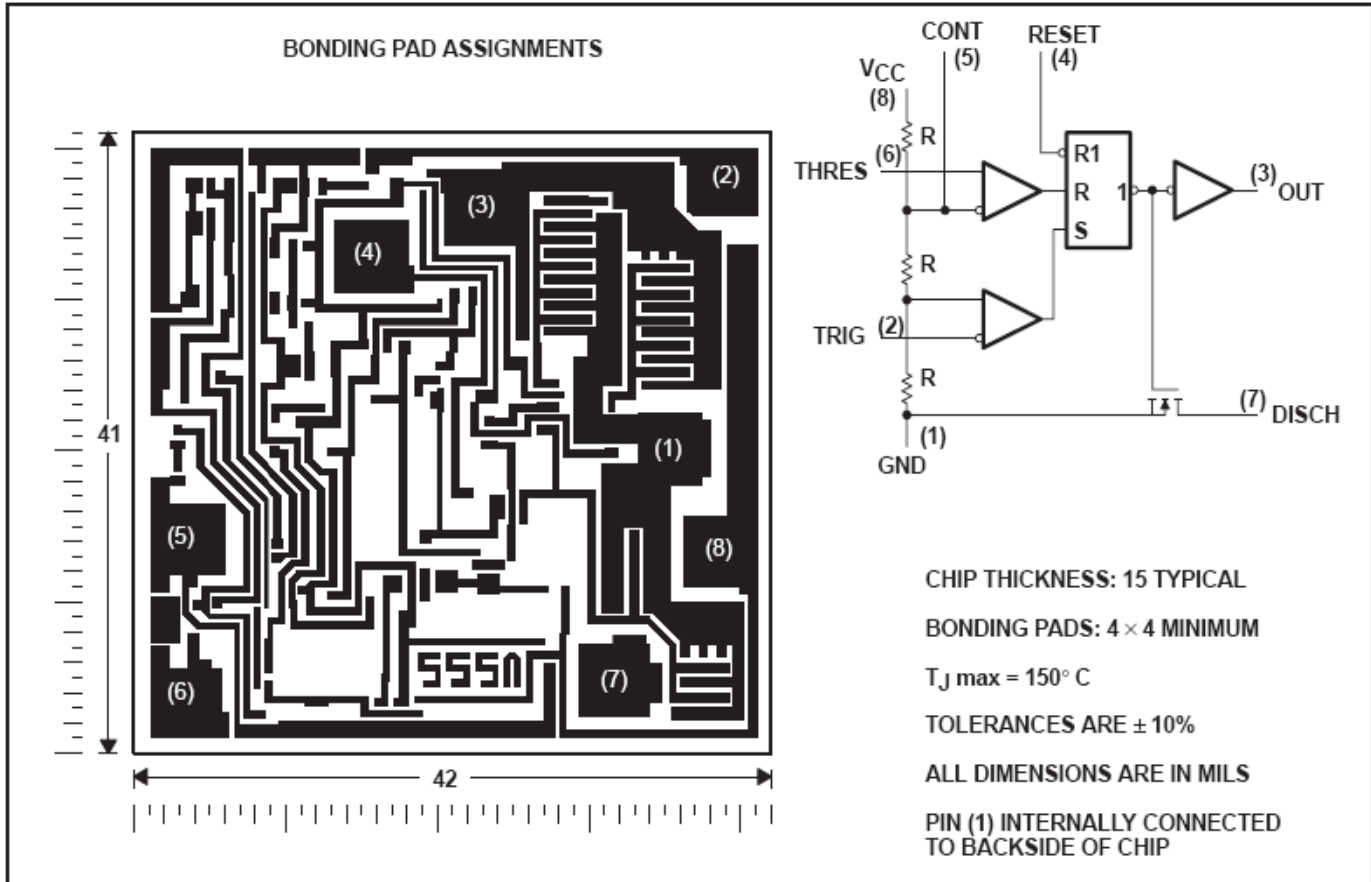
functional block diagram



RESET can override TRIG, which can override THRES.
Pin numbers shown are for the D, JG, and P packages only.

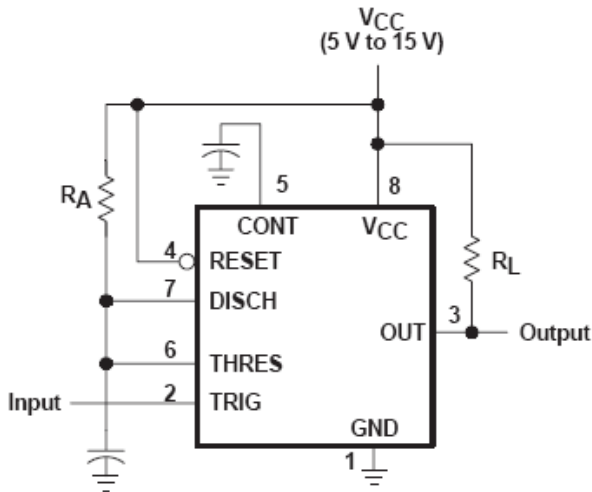
chip information

These chips, properly assembled, display characteristics similar to the NE555 (see electrical table for NE555Y). Thermal compression or ultrasonic bonding may be used on the doped aluminum bonding pads. Chips may be mounted with conductive epoxy or a gold-silicon preform.



monostable operation

For monostable operation, any of these timers may be connected as shown in Figure 9. If the output is low, application of a negative-going pulse to TRIG sets the flip-flop (\bar{Q} goes low), drives the output high, and turns off Q1. Capacitor C is then charged through R_A until the voltage across the capacitor reaches the threshold voltage of THRES input. If TRIG has returned to a high level, the output of the threshold comparator will reset the flip-flop (\bar{Q} goes high), drive the output low, and discharge C through Q1.



Pin numbers shown are for the D, JG, and P packages.

Figure 9. Circuit for Monostable Operation

Monostable operation is initiated when TRIG voltage falls below the trigger threshold. Once initiated, the sequence ends only if TRIG is high at the end of the timing interval. Because of the threshold level and saturation voltage of Q1, the output pulse duration is approximately $t_w = 1.1R_A C$. Figure 11 is a plot of the time constant for various values of R_A and C. The threshold levels and charge rates are both directly proportional to the supply voltage, V_{CC} . The timing interval is therefore independent of the supply voltage, so long as the supply voltage is constant during the time interval.

Applying a negative-going trigger pulse simultaneously to RESET and TRIG during the timing interval discharges C and re-initiates the cycle, commencing on the positive edge of the reset pulse. The output is held low as long as the reset pulse is low. To prevent false triggering, when RESET is not used, it should be connected to V_{CC} .

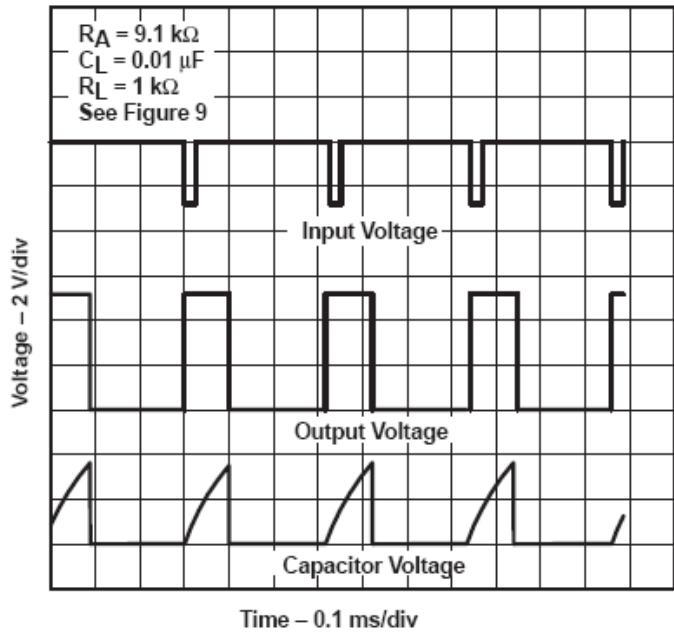


Figure 10. Typical Monostable Waveforms

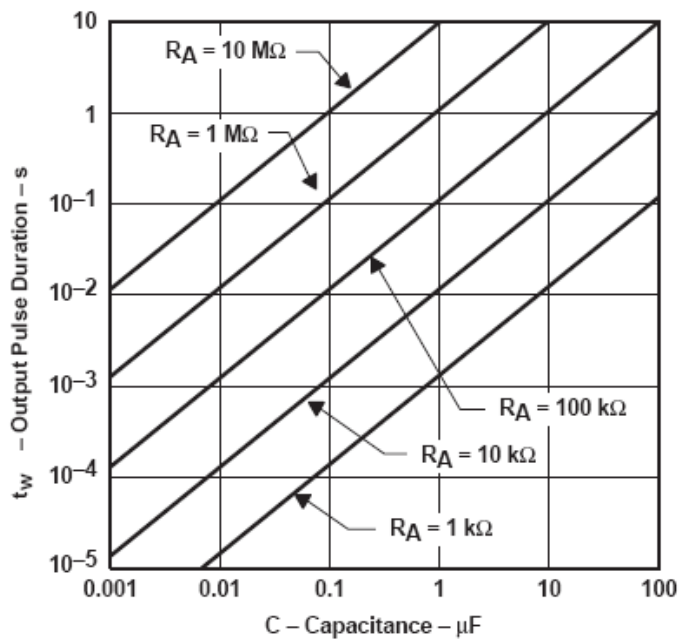


Figure 11. Output Pulse Duration vs Capacitance

APPLICATION INFORMATION

frequency divider

By adjusting the length of the timing cycle, the basic circuit of Figure 9 can be made to operate as a frequency divider. Figure 17 illustrates a divide-by-three circuit that makes use of the fact that retriggering cannot occur during the timing cycle.

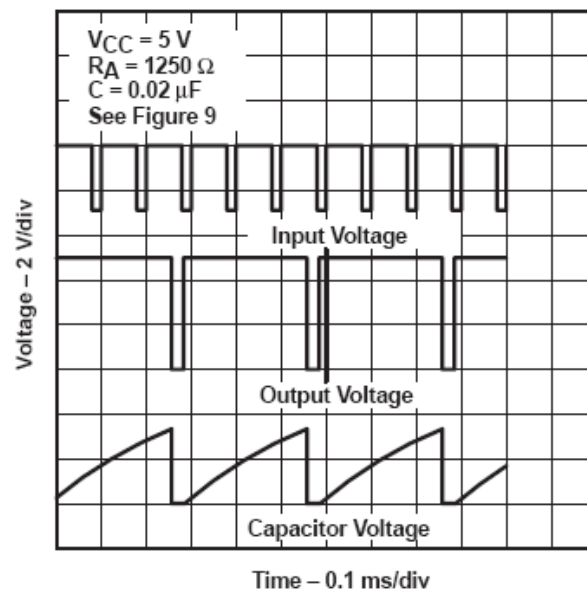


Figure 17. Divide-By-Three Circuit Waveforms

pulse-width modulation

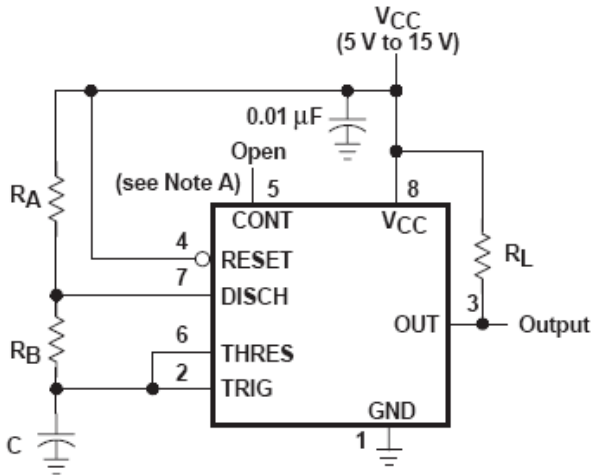
The operation of the timer may be modified by modulating the internal threshold and trigger voltages, which is accomplished by applying an external voltage (or current) to CONT. Figure 18 shows a circuit for pulse-width modulation. A continuous input pulse train triggers the monostable circuit, and a control signal modulates the threshold voltage. Figure 19 illustrates the resulting output pulse-width modulation. While a sine-wave modulation signal is illustrated, any wave shape could be used.

APPLICATION INFORMATION

astable operation

As shown in Figure 12, adding a second resistor, R_B , to the circuit of Figure 9 and connecting the trigger input to the threshold input causes the timer to self-trigger and run as a multivibrator. The capacitor C will charge through R_A and R_B and then discharge through R_B only. The duty cycle may be controlled, therefore, by the values of R_A and R_B .

This astable connection results in capacitor C charging and discharging between the threshold-voltage level ($\approx 0.67 \cdot V_{CC}$) and the trigger-voltage level ($\approx 0.33 \cdot V_{CC}$). As in the monostable circuit, charge and discharge times (and therefore the frequency and duty cycle) are independent of the supply voltage.



Pin numbrs shown are for the D, JG, and P packages.

NOTE A: Decoupling CONT voltage to ground with a capacitor may improve operation. This should be evaluated for individual applications.

Figure 12. Circuit for Astable Operation

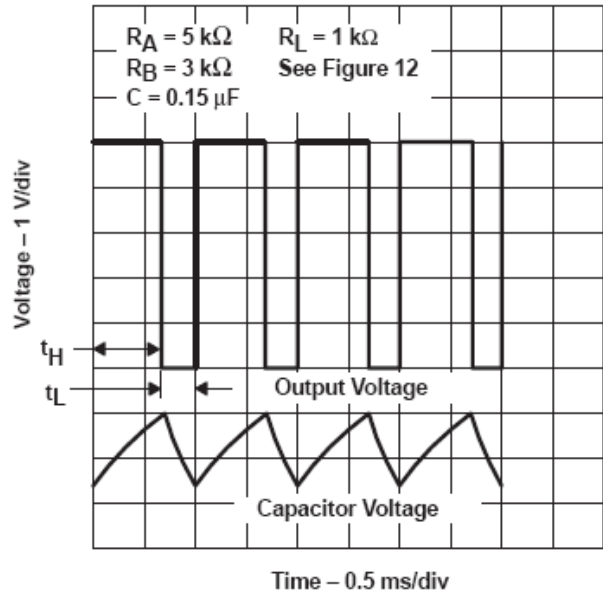
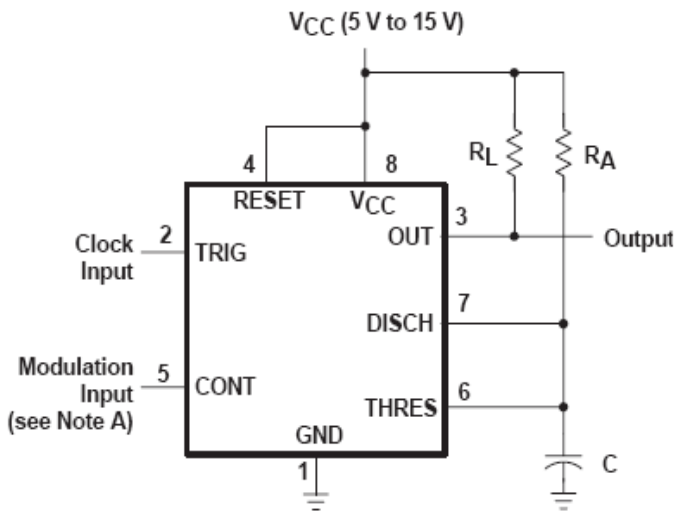


Figure 13. Typical Astable Waveforms

APPLICATION INFORMATION



Pin numbers shown are for the D, JG, and P packages only.

NOTE A: The modulating signal may be direct or capacitively coupled to CONT. For direct coupling, the effects of modulation source voltage and impedance on the bias of the timer should be considered.

Figure 18. Circuit for Pulse-Width Modulation

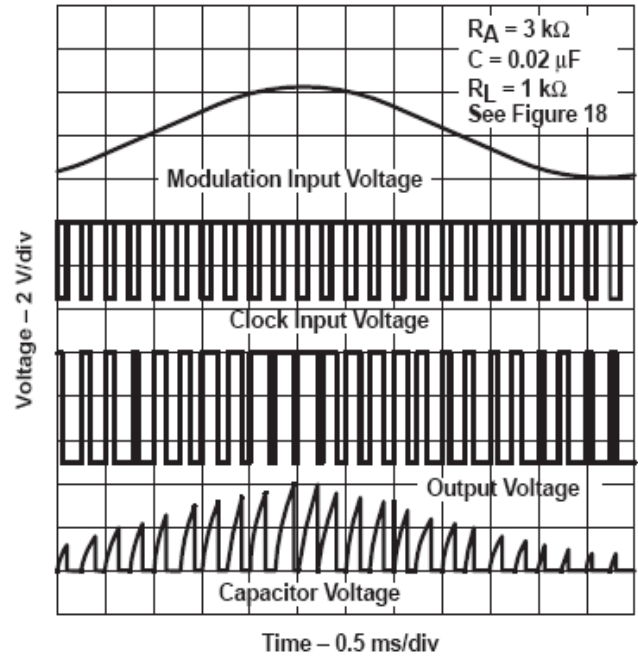
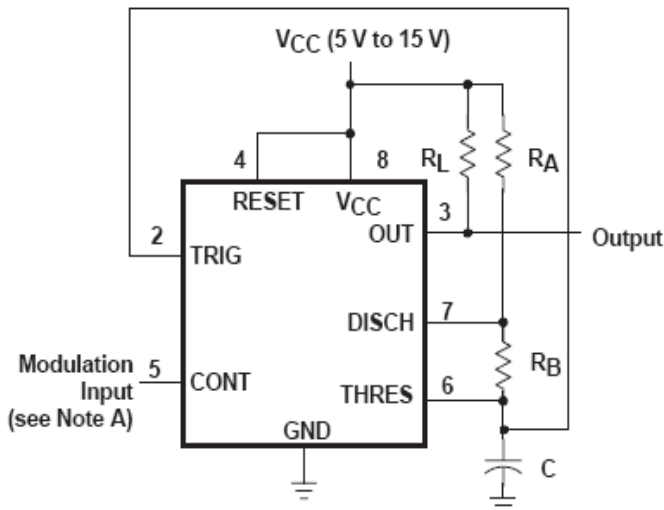


Figure 19. Pulse-Width Modulation Waveforms

pulse-position modulation

As shown in Figure 20, any of these timers may be used as a pulse-position modulator. This application modulates the threshold voltage, and thereby the time delay, of a free-running oscillator. Figure 21 illustrates a triangular-wave modulation signal for such a circuit; however, any wave shape could be used.



Pin numbers shown are for the D, JG, and P packages only.

NOTE A: The modulating signal may be direct or capacitively coupled to CONT. For direct coupling, the effects of modulation source voltage and impedance on the bias of the timer should be considered.

Figure 20. Circuit for Pulse-Position Modulation

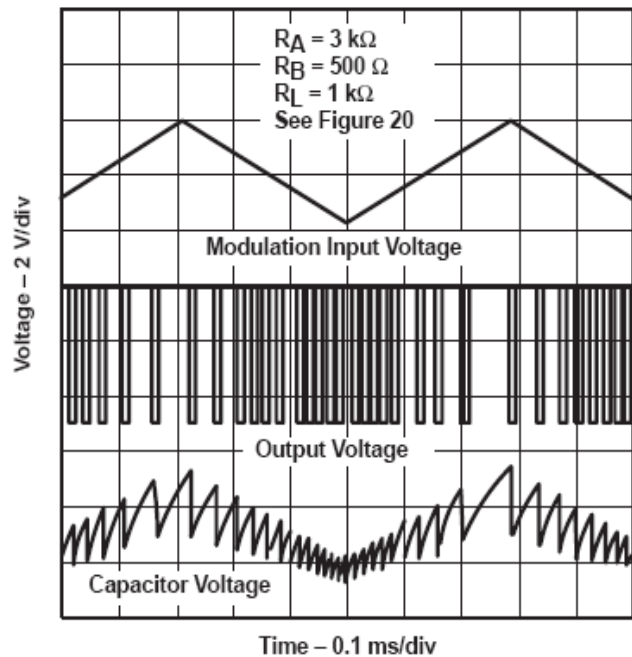
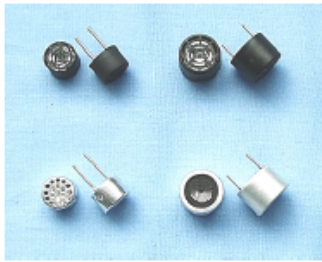


Figure 21. Pulse-Position-Modulation Waveforms

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.

Ultrasonic Sensor



NIPPON CERAMIC Co., Ltd.
15-2 Nan-ai-cho, Tottori-shi 689-1193 JAPAN
TEL 81-857-53-5741 FAX 81-857-53-3675
E-mail ut-sales@nicera.co.jp
URL <http://www.nicera.co.jp>

Features

Air transmission ultrasonic sensors using piezo ceramic elements transmit or receive ultrasonic sound in air. They have wide application in measurement and communications. Nippon Ceramic can offer a wide range of standard products or can provide optimal solutions to your specific requirements.

Type

• OPEN APERTURE TYPE

High sound pressure, high sensitivity sensor with unimorph and radial cone construction. Open aperture is especially for air medium application.

Low reverberation type is also available for pulsed driving.

Standard housing size : $\Phi 10$, $\Phi 12$, $\Phi 16$ [mm]

Standard frequency : 25, 32, 40[kHz]

• CLOSED APERTURE TYPE

Water drip proof, dust proof outdoor model. All the components are enclosed in metal housing. Metal surface treatment is available for severe ambient condition.

Standard housing size : $\Phi 14$, $\Phi 15$, $\Phi 18$ [mm]

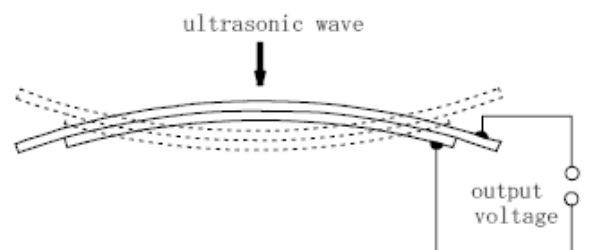
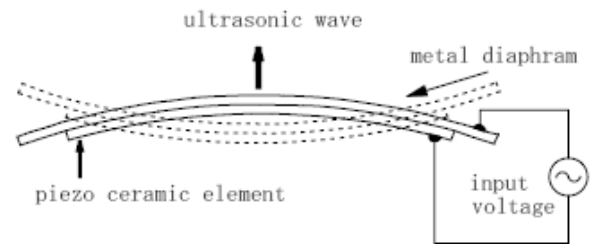
Standard frequency : 40~60[kHz]

Application

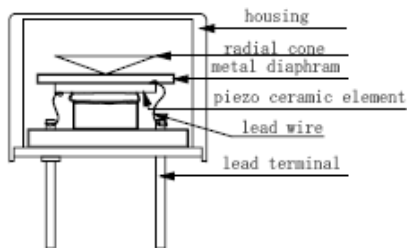
No.	Application	Method
1	Car alarm system	Doppler
2	Lighting control	//
3	Parking aid sensor	Pulse burst
4	Automatic door control	//
5	Liquid level measurement	//
6	Distance measurement	//
7	Traffic signal control	//
8	Robot	//

Principle of operation

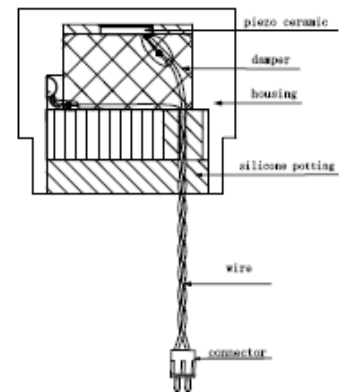
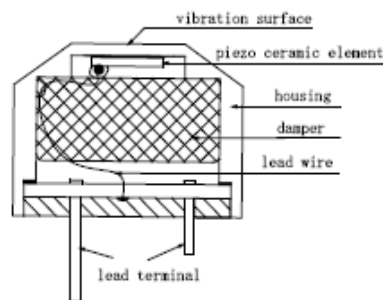
When driven from an alternating voltage source of suitable frequency, the polarized piezoelectric element mechanically distorts in proportion to the applied voltage generating a sound field. Conversely an element subjected to such a sound field will generate a voltage proportional to its intensity. The effect can be enhanced by gluing the element to a metal diaphragm, which is known as unimorph structure. When signal voltage is applied to this unimorph vibrator it creates a bending vibration. When the signal frequency meets the mechanical resonance frequency the vibrator transmits ultrasound most efficiently. This operation is used as a transmitter. When incoming ultrasound vibrates the vibrator at resonance frequency the mechanical bending vibration efficiently generates electric voltage between the vibrator electrodes. This operation is used as a receiver.



Open Aperture Type



Closed Aperture Type



◆ Model code description ◆

(example) (P) (T) (40) - (18)

※1 ※2 ※3 ※4

※ 1 : P : Closed Aperture

※ 2 : T : Transmitter

R : Receiver

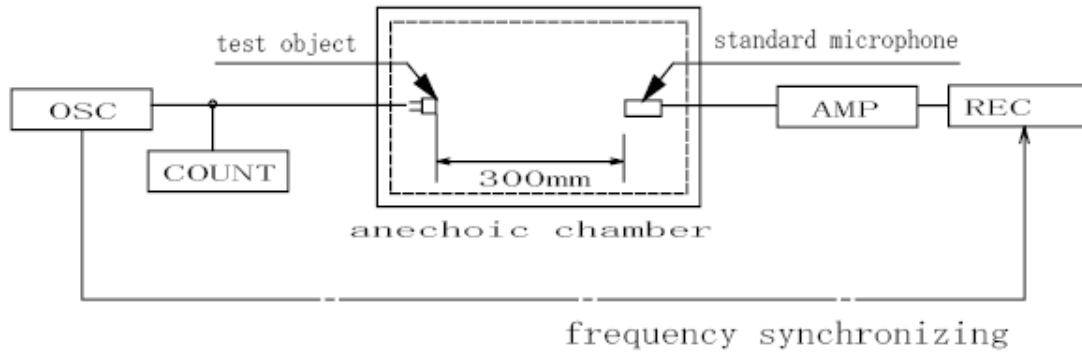
C : Common

※ 3 : Center frequency [KHz]

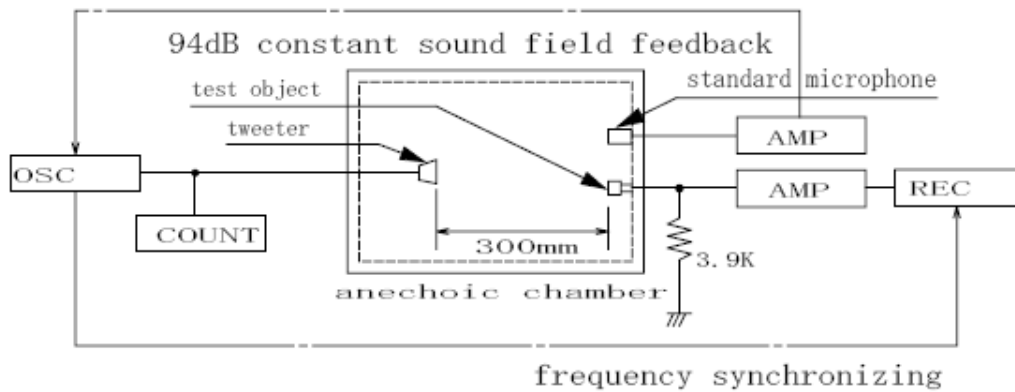
※ 4 : Housing diameter [mm]

Test circuit

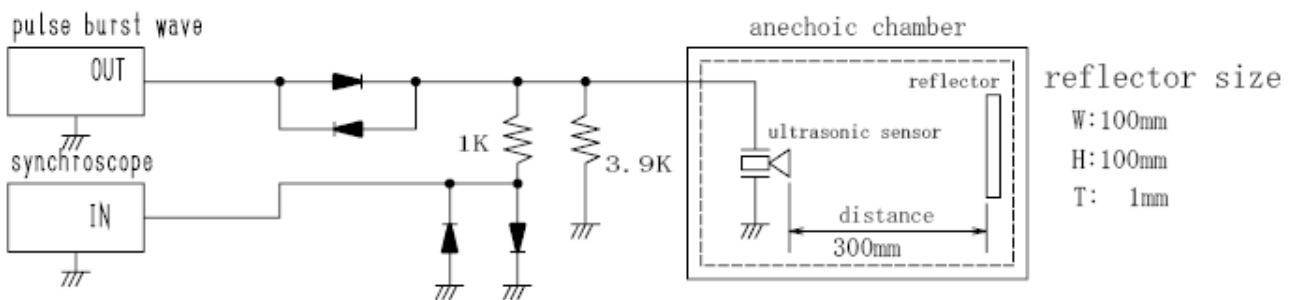
Frequency characteristic
Transmitter(SPL) :0dB=0.0002 μ bar



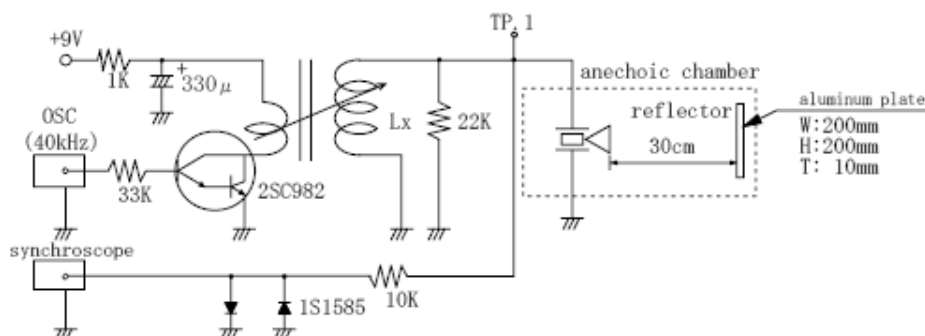
Frequency characteristic
Receiver(sensitivity) :0dB=1V/ μ bar



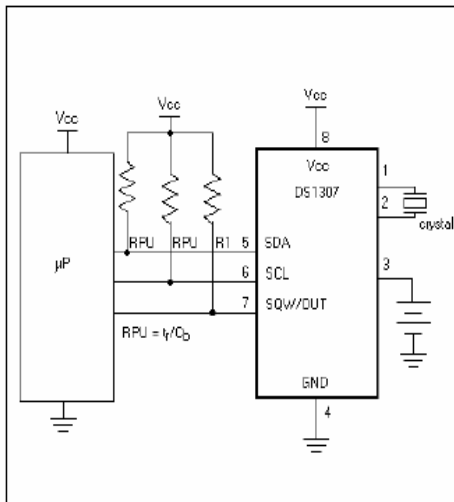
Reflected sensitivity (model : C4016A1)
(Standard level 0dB = Appended voltage 20Vpp)



Reflected sensitivity (Flat type)



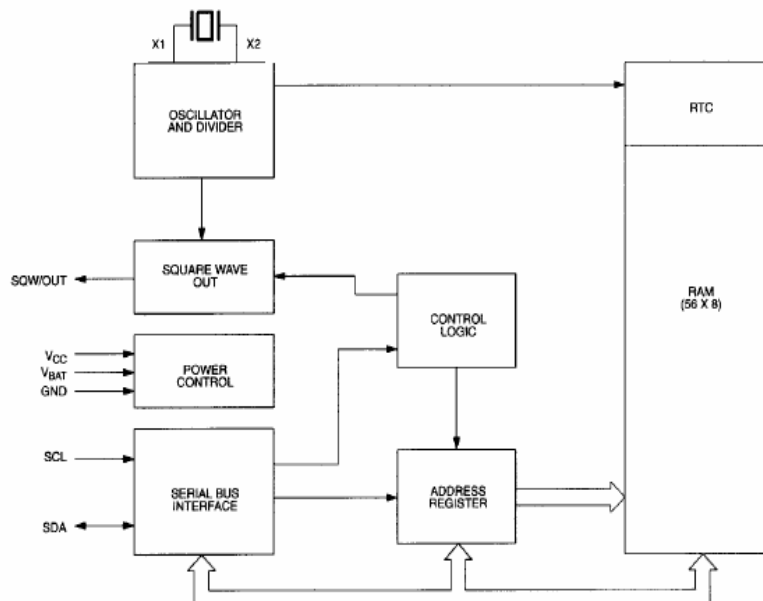
TYPICAL OPERATING CIRCUIT



OPERATION

The DS1307 operates as a slave device on the serial bus. Access is obtained by implementing a START condition and providing a device identification code followed by a register address. Subsequent registers can be accessed sequentially until a STOP condition is executed. When V_{CC} falls below $1.25 \times V_{BAT}$ the device terminates an access in progress and resets the device address counter. Inputs to the device will not be recognized at this time to prevent erroneous data from being written to the device from an out of tolerance system. When V_{CC} falls below V_{BAT} the device switches into a low-current battery backup mode. Upon power-up, the device switches from battery to V_{CC} when V_{CC} is greater than $V_{BAT} + 0.2V$ and recognizes inputs when V_{CC} is greater than $1.25 \times V_{BAT}$. The block diagram in Figure 1 shows the main elements of the serial RTC.

DS1307 BLOCK DIAGRAM Figure 1



JHD162A SERIES

..... DISPLAY CONTENT • 16 CHAR x 2ROW

CHAR. DOTS • 5 x 8

DRIVING MODE • 1/16D

AVAILABLE TYPES • •

TN • STN(YELLOW GREEN • GREY • B/W)

REFLECTIVE • WITH EL OR LED BACKLIGHT

EL/100VAC • 400HZ

LED/4.2VDC

.....

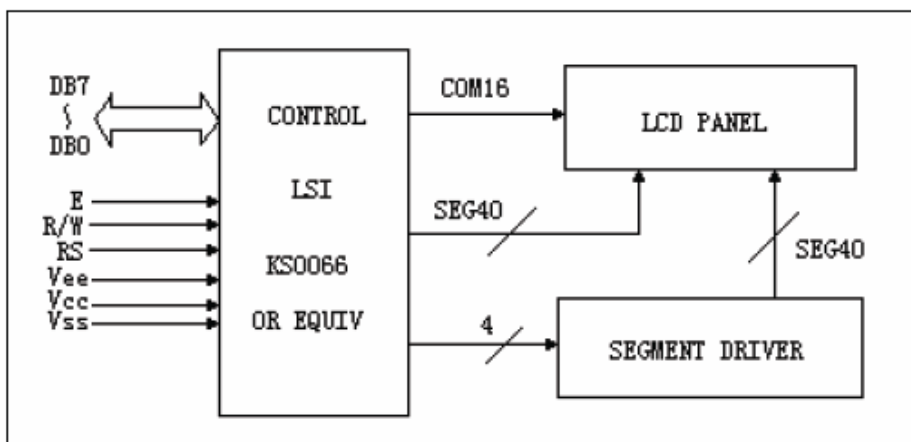
Parameter	Symbol	Testing Criteria	Standard Values			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Supply voltage	V _{DD-V} SS	-	4.5	5.0	5.5	V
Input high voltage	V _{IH}	-	2.2	-	V _{DD}	V
Input low voltage	V _{IL}	-	-0.3	-	0.6	V
Output high voltage	V _{OH}	-I _{OH} =0.2mA	2.4	-	-	V
Output low voltage	V _{OL}	I _{OL} =1.2mA	-	-	0.4	V
Operating voltage	I _{DD}	V _{DD} =5.0V	-	1.5	3.0	mA

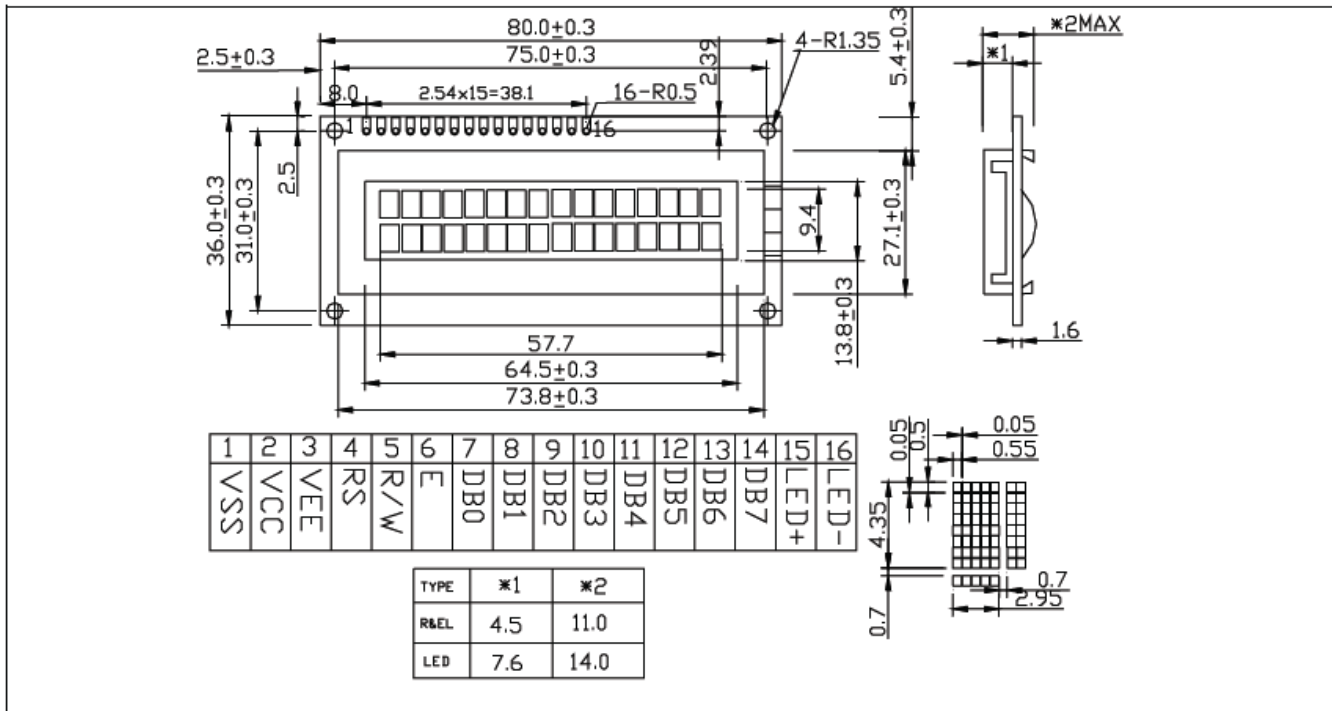
••

••

www.DataSheet4U.com

.....

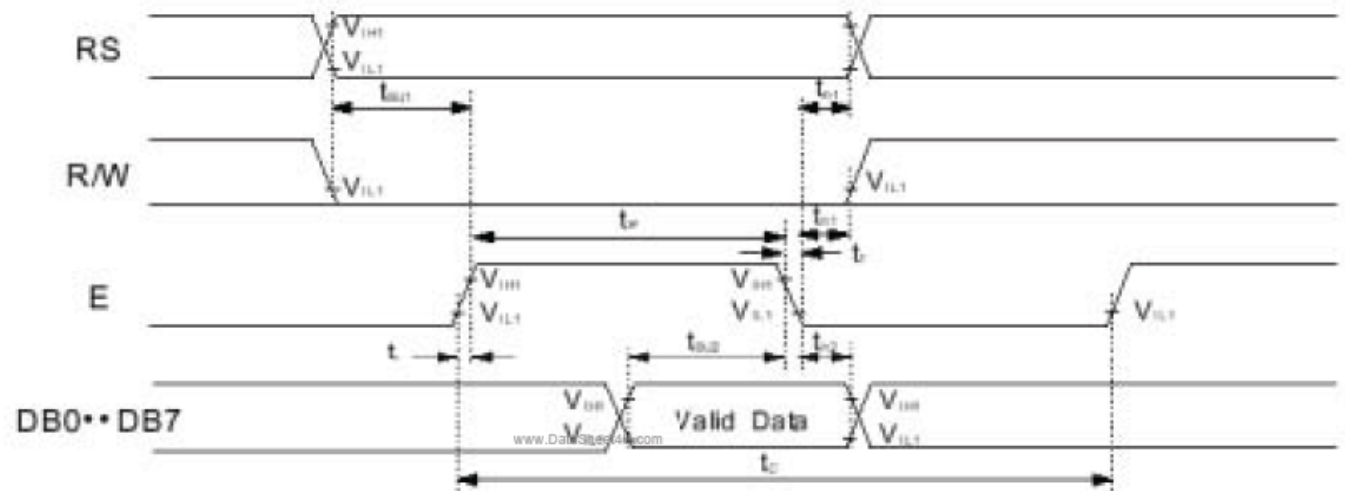
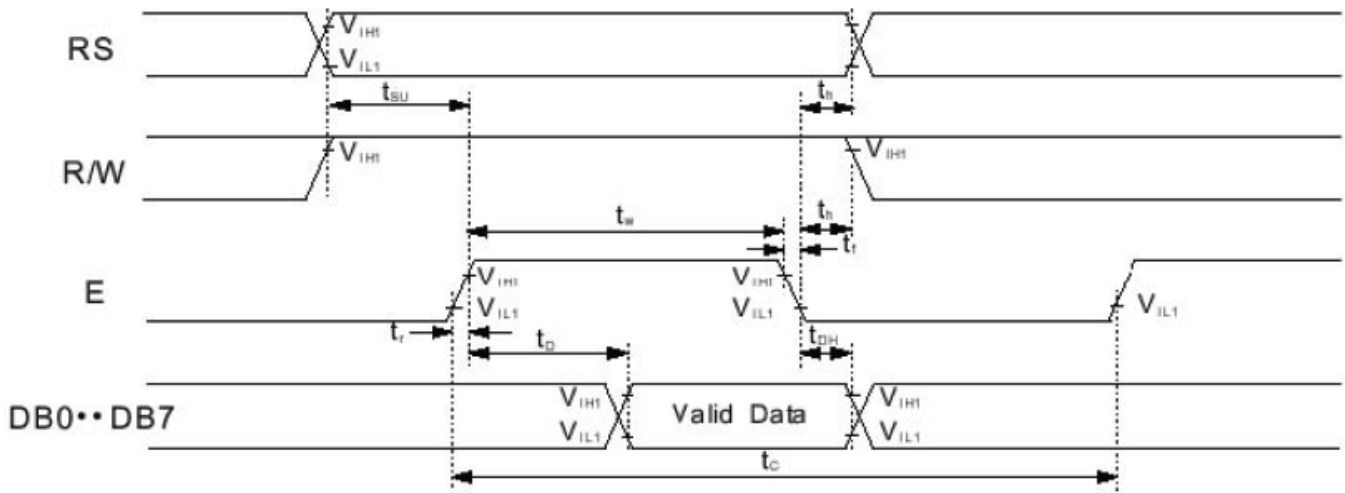




.....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
VSS	VCC	VEE	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED+	LED-

■ AC Characteristics Read Mode Timing Diagram

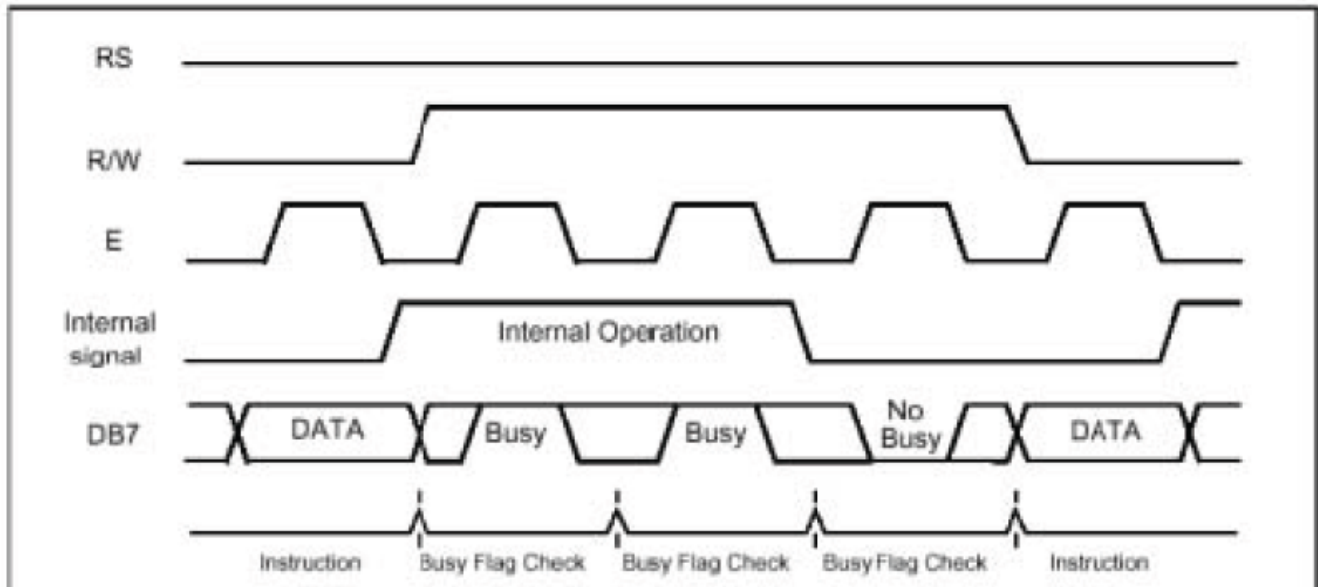


Write Mode Timing Diagram

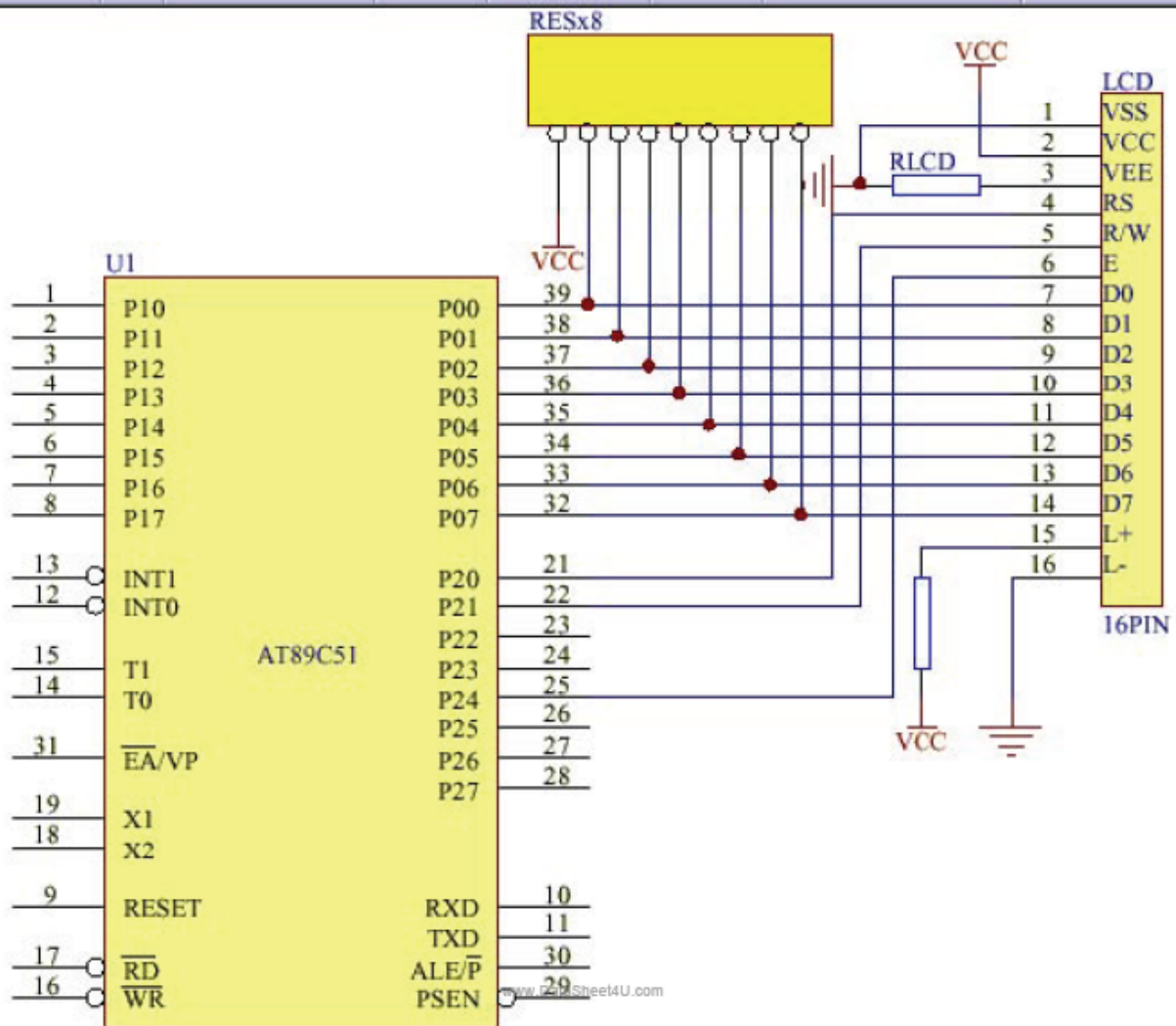
Timing

1) Interface with 8-bit MPU

When interfacing data length are 8-bit, transfer is performed at a time through 8 ports, from DB0 to DB7. Example of timing sequence is shown below.



Connection



CGROM

Table 5. Relationship between Character Code (DDRAM) and Character Pattern (CGRAM)

Character Code (DDRAM data)								CGRAM Address						CGRAM Data								Pattern number
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0	
0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	0	1	1	1	0	pattern 1
											0	0	1				1	0	0	0	1	
											0	1	0				1	0	0	0	1	
											0	1	1				1	1	1	1	1	
											1	0	0				1	0	0	0	1	
											1	0	1				1	0	0	0	1	
											1	1	0				1	0	0	0	1	
											1	1	1				0	0	0	0	0	
0	0	0	0	x	1	1	1	0	0	0	0	0	0	x	x	x	1	0	0	0	1	pattern 8
											0	0	1				1	0	0	0	1	
											0	1	0				1	0	0	0	1	
											0	1	1				1	1	1	1	1	
											1	0	0				1	0	0	0	1	
											1	0	1				1	0	0	0	1	
											1	1	0				1	0	0	0	1	
											1	1	1				0	0	0	0	0	

میکرو کنترلر چیست؟

میکرو کنترلر در اصطلاح به ریز پردازنده هایی گفته می شود که بجز CPU حداقل شامل سیستم های ورودی و خروجی I/O حافظه و مدارات ارتباط با حافظه در داخل تراشه اصلی هستند و نیازی به مدارات واسطه بیرونی جهت ارتباط با سیستم های جانبی را ندارد. البته امکانات همه میکرو کنترلر ها هشابه و یکسان نمی باشد و برخی از میکرو کنترلر ها علاوه بر امکانات فوق العاده شامل مبدل های دیجیتال به آنالوگ و آنالوگ به دیجیتال و یا حتی امکانات بیشتر و اختصاصی تر می باشند.

میکرو کنترلر رو در واقع می توان یه کامپیوتر کوچولو در قالب یه چیپ برای کنترل وسایل الکترونیکی در اینجا ربات تلقی کرد. تفاوت میکرو کنترلر با میکروپروسسور در اینه که میکرو کنترلر دارای یک CPU مقدار محدودی RAM ROM پورت های I/O و تایمر در درون خود می باشد. در صورتی که میکروپروسسور فقط یه CPU هست و شما باید ... RAM, ROM رو به صورت اجزای جانبی به اون متصل کنید درست مثل CPU کامپیوتر. برای همین میکرو کنترلرها تک منظوره ولی میکروپروسسورها همه منظوره هستند. با این تفاسیر میکرو کنترلرها دارای کارایی های خاص خودشون مثلا در ماشین لباسشویی ماکروویو تلفن و... هستند.

یکی از میکرو های قوی 8 بیتی عرضه شده به بازار AVR می باشد که متعلق به شرکت ATMEL است.

انواع میکرو های AVR:

1. Tiny AVR

2. AT90s

3. MEGA AVR

مزایای AVR نسبت به سایر میکرو ها :

۱. سرعت بالای AVR

❖ کاهش و بهینه سازی کد های مورد استفاده.

❖ استفاده از **32** رجیستر همه منظوره **Accumulator** در نتیجه افزایش سرعت تا ۴ الی ۱۲

برابر میکرو های کنونی می باشد.

۲. استفاده از حافظه های کم مصرف **FLASH EEPROM**

۳. ایزوله شده نسبت به نویز.

۴. دارای تجهیزات جانبی بیشتر.

تعریف واحد **MIPS** **Milton Instruction Per Second** :

تعداد دستورات در یک ثانیه بر حسب میلیون می باشد.

میکرو های **MEGA AVR** نسبت به میکرو **ATNY** و **AT90 S** دارای قابلیت های بیشتری

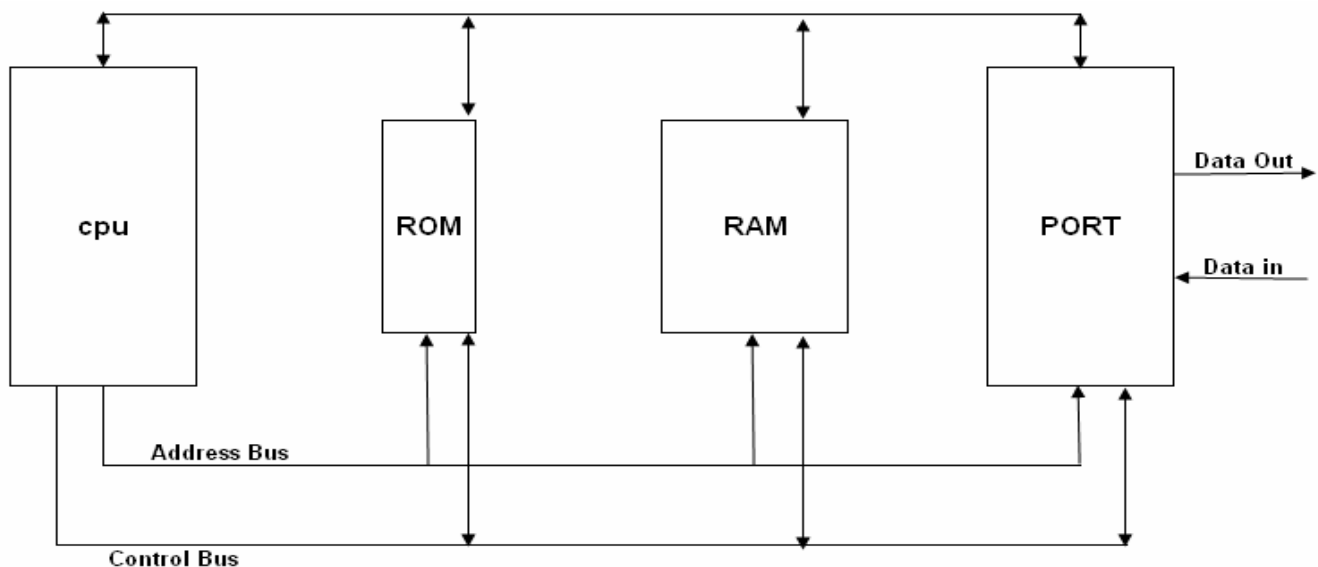
هستند. دارای حافظه بیشتر توان مصرفی بالا تر و ورودی خروجی های بیشتر هستند .

میکروکنترلر **AVR** شرکت **ATMEL** بر مبنای معماری **RISC** کامپیوتر با مجموعه دستورات کاهش

یافته طراحی کرده است ، **RISC** در مقابل معماری **CISC** کامپیوتر با مجموعه دستورات پیچیده

قرار دارد .

بلوک دیاگرام یک سیستم میکرو پروسسوری :



حافظه ها در AVR :

در AVR سه حافظه EEPROM – SRAM – FLASH وجود دارد .

EEPROM : ۱ کیلو بایت است و اطلاعات در آن بصورت بایت به بایت خوانده می شود .

FLASH : ۳۲ کیلو بایت است و اطلاعات در آن بصورت Page به Page خوانده می شود .

SRAM : ۲ کیلو بایت است و اطلاعات میانی در آن ذخیره می شود .

EEPROM

در هر لحظه یک بایت را تغییر می دهد ، فرآیند اعمال تغییرات در تراشه EEPROM کند بوده و سرعت لازم را ندارد .

Flash Memory

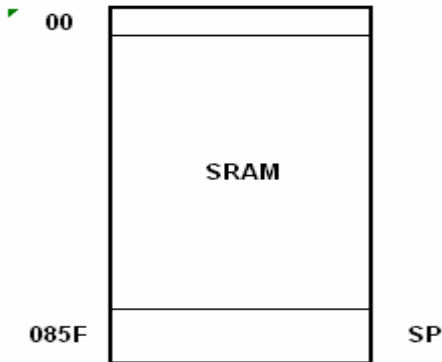
یک نوع خاص از حافظه های EEPROM می باشد که در هر لحظه ۵۱۲ بایت را تغییر می دهد .

حافظه **SRAM** :

یک فضای داده برای ذخیره سازی اطلاعات موقت در اختیار قرار می دهد و محتوای این حافظه با قطع برق از بین می رود .

Stack Pointer :

قسمتی از فضای حافظه داده **SRAM** است که جهت ذخیره اطلاعات و معمولاً اجرای دستورات فراخوانی یا اجرای برنامه وقفه مورد نیاز می باشد. حداکثر **64 K** بایت از حافظه **SRAM** به **Stack Pointer** در نظر گرفته می شود و با **SP** مشخص می شود. رجیستر **SP** از دو بایت **SPL** و **SPH** تشکیل شده است که در مجموع یک رجیستر ۱۶ بیتی است.

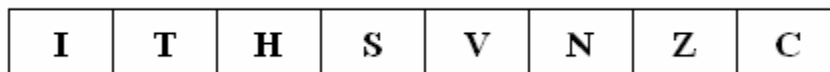


توضیح **DDR** ، **PORT** و **PIN** :



رجیستر پرچم **Flag Register**

در تمام پردازنده ها رجیستری به نام پرچم یا رجیستر وضعیت وجود دارد که هر بیت آن حالت خاصی از نتیجه یک عمل را نشان می دهد، در **AVR** مورد بحث نام این رجیستر **SReg** می باشد و بیت های آن به قرار زیر است.



نکته : تنظیم **I** و **T** دست خودمان است اما **C, Z, N, V, S, H** بر اثر یک عملی فعال می شوند.

I : بیت فعال یا غیر فعال کننده وقفه ها **Interrupt** می باشد . **I = 1** وقفه فعال و **I=0** وقفه غیر فعال

T : یک واسطه جهت انتقال یک بیت از محلی به محل دیگر

Half carry : H پرچم نقلی کمکی می باشد

S : جهت تصحیح **Overflow** ، $S = N \oplus V$

Overflow : V

Negative : N هنگامی نتیجه یک عملیات محاسباتی منفی شد یک می شود

Z : اگر نتیجه عملی یک شود این پرچم **Set** می شود .

C : نتیجه عملی **Carry** بدهد این پرچم **Set** می شود .

مزیت و محدودیت سیستم های مبتنی بر میکروکنترلرها و میکروپروسسورها :

میکروکنترلرها تک منظوره ولی میکروپروسسورها چند منظوره هستند .

میکروکنترلرها دارای حافظه محدود هستند ولی حافظه میکروپروسسورها محدودیت کمتری دارد.

میکروکنترلرها دارای حجم کم ، توان مصرفی کم و تک ولتاژه هستند ولی در میکروپروسسورها بالعکس

فیوز بیت **fuse Bit** :

در قسمت **Flash** تعدادی بیت وجود دارد که فقط توسط پروگرامر قابل خواندن و ویرایش کردن است ،

این بیت ها جهت تنظیم برخی از ویژگی های **AVR** می باشد . جهت تنظیم فرکانس و منبع پالس ساعت

توسط پروگرامر می توان فیوز بیت مربوطه را تنظیم کرد ، مثلاً فیوز بیت **CKDIV8** در صورت برنامه

ریزی شدن پالس ساعت سیستم را بر هشت تقسیم می کند . در فیوز بیت ها صفر به معنی برنامه

ریزی شدن و یک به معنی برنامه ریزی نشدن است

منابع پالس ساعت در **AVR** :

منابع غیر همزمان خارجی کریستال ، مدار **RC** ، پالسی

منابع همزمان داخلی مدار **RC**

نکته : توسط فیوز بیت ها می توان نوع و مقدار منبع را انتخاب کرد .

CLKS			
3	2	1	0

0	0	0	0
1	1	1	1

اگر تمام اعداد مربوط به یک سطر صفر باشند یعنی می خواهیم از اسیلاتور داخلی و فرکانس **1MHZ** استفاده کنیم ولی اگر یک باشند یعنی می خواهیم از کریستال خارجی متصل به آن استفاده کنیم .
محاسبه زمان اجرای یک برنامه :

سیکل ماشین : در هر پردازنده های برای اجرای هر دستور تعدادی پالس ساعت نیاز است . در اکثر پردازنده ها عبارتی به نام سیکل ماشین عنوان می شود و هر سیکل ماشین دارای تعدادی پالس ساعت است . برای مثال در ۸۰۵۱ هر سیکل ماشین ۱۲ پالس است ، بنابراین اگر برای اجرای دستور ۴ سیکل ماشین نیاز باشد به ۴۸ پالس نیاز داریم و اگر فرکانس **12 MHZ** باشد می توان گفت هر سیکل ماشین **1 μs** است .
در **AVR** مورد بحث زمان اجرای هر دستور با پالس مشخص شده است که در جدول دستورها برای هر دستور مشخص است .

برای محاسبه زمان اجرای یک برنامه باید مشخص کنیم چند پالس ساعت لازم است و با توجه به فرکانس زمان اجرا بدست می آید .

پیوست ۹: نرم افزار Code vision و اصول برنامه نویسی در زبان C :

در نرم افزار **Code vision** برنامه به زبان **C** نوشته می شود و بطور مثال مراحل زیر را برای نوشتن برنامه می توانیم در نظر بگیریم ، که البته این مسیر بدون در نظر گرفتن **wizard** است .
در **Code vision** برنامه حتماً باید در **Source** نوشته شود . و برای شروع از مسیر زیر استفاده می کنیم .

File → New → Source → Save

File → New → Project → Wizard پیغام **NO** استفاده می کنید.

می دهد از

می کنیم **Save** سپس

پس از **save** پنجره **configure project** باز می شود که نیاز است تنظیماتی در آن صورت گیرد :

۱ ابتدا فایل **save** شده در مرحله **source** را **ADD** می کنیم .

۲ در قسمت **c compiler**، نوع **chip** مثلاً **At mega 32** و **clock** مثلاً **1 MHZ** را انتخاب می کنیم .

۳ پس از زدن **ok** برنامه را در پنجره مربوط به **source** می نویسیم .

جهت ساخت پروژه از نوار ابزار **project** و سپس **make** را انتخاب می کنیم و یا از کلید میانبر **shift+f9**

و یا  را انتخاب می کنیم .

برای مشخص کردن نوع **programmer** از منوی **setting** ، **programmer** را انتخاب می کنیم ، سپس از بین پروگرامرها مثلاً پروگرامر **STK 200/300** را انتخاب می کنیم . این مرحله در واقع جهت پروگرام کردن برنامه داخل **IC** مورد استفاده قرار می گیرد . اگر بخواهیم برنامه ای را داخل **IC** پروگرام کنیم باید پس از ساختن پروژه **make project** از منوی **tools**

chip programmer و یا از کلید میانبر **shift + f4** و یا از نوار ابزار  را انتخاب می کنیم .

اصول برنامه نویسی در زبان C :

< #include > نوع آئی سی **> .h**

< #include > فایل های کتابخانه ای مورد نیاز **> .h**

void main void
{

}

برای نوشتن حلقه با دستور **if**

if شرط

{

};

برای نوشتن حلقه با دستور **while** :

While شرط

{

این قسمت را آنقدر تکرار می کند تا شرط برقرار شود

};

پیوست ۱۰: تشریح ای سی **ATMEGA32**:

از معماری **AVR RISC** استفاده شده است.

- کارایی بالا و توان مصرفی کم.

- دارای ۱۳۰ دستورالعمل با کارایی بالا که بیشتر

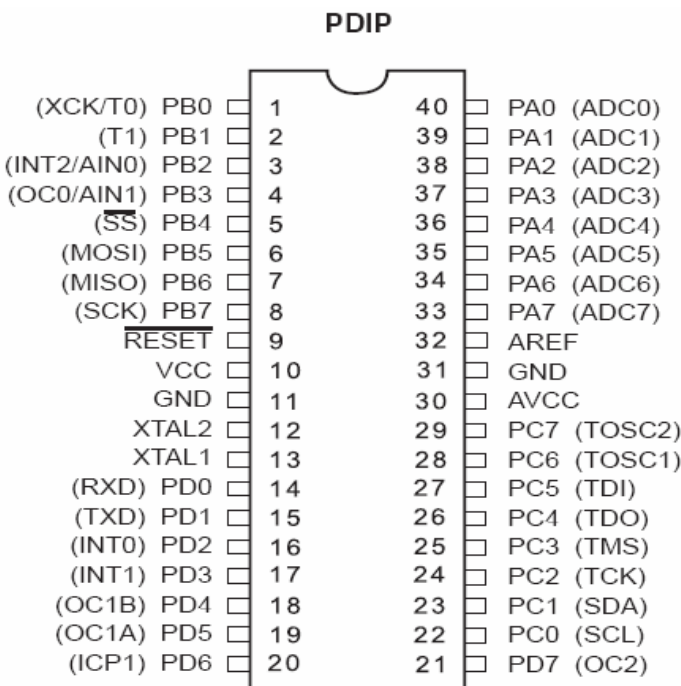
آنها در یک کلاک سیکل اجرا می شوند

- ۸*۳۲ رجیستر کاربردی .

- سرعتی تا **16MPIS** در فرکانس **16MHZ**

*حافظه، برنامه و داده غیر فرار

- **32K** بایت حافظه **FLASH** داخلی قابل برنامه ریزی



ATmega32

- پایداری حافظه FLASH: قابلیت ۱۰۰۰۰ بار نوشتن و پاک کردن

- 2K بایت حافظه داخلی SRAM

- ۱۰۲۴ بایت حافظه EEPROM داخلی قابل برنامه ریزی

- برنامه ریزی برنامه LOCK BITS, FALASH, EEPROM, FUSE BITS از طریق ارتباط

JTAG

* خصوصیات جانبی:

- دو تایمر کانتر ۸ بیتی، یک تایمر کانتر ۱۶ بیتی

- ۴ کانال PWM، ۸ کانال مبدل آنالوگ به دیجیتال ۱۰ بیتی، دارای RTC با اسیلاتور مجزا

- قابلیت ارتباط با پرتک سریال دو سیمه TWO-WIRE و ارتباط سریال SPI به

صورت MASTER یا SLAVE

* ولتاژهای عملیاتی کاری :

- ۲/۷ تا ۵/۵ برای ATmega32L

- ۴/۵ تا ۵/۵ برای ATmega32

*فرکانس کاری:

– ATmega32L 8MHZ تا 0MHZ

– ATmega32 16MHZ تا 0MHZ

*خطوط I/O:

– ۳۲ خط ورودی/خروجی I/O قابل برنامه ریزی

Features

- High-performance, Low-power AVR[®] 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 131 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- Nonvolatile Program and Data Memories
 - 32K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
In-System Programming by On-chip Boot Program
True Read-While-Write Operation
 - 1024 Bytes EEPROM
Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
 - 2K Byte Internal SRAM
 - Programming Lock for Software Security
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Four PWM Channels
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - 8 Single-ended Channels
 - 7 Differential Channels in TQFP Package Only
 - 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- I/O and Packages
 - 32 Programmable I/O Lines
 - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, and 44-pad MLF
- Operating Voltages
 - 2.7 - 5.5V for ATmega32L
 - 4.5 - 5.5V for ATmega32
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega32L
 - 0 - 16 MHz for ATmega32
- Power Consumption at 1 MHz, 3V, 25°C for ATmega32L
 - Active: 1.1 mA
 - Idle Mode: 0.35 mA
 - Power-down Mode: < 1 µA



8-bit AVR[®]
Microcontroller
with 32K Bytes
In-System
Programmable
Flash

ATmega32
ATmega32L

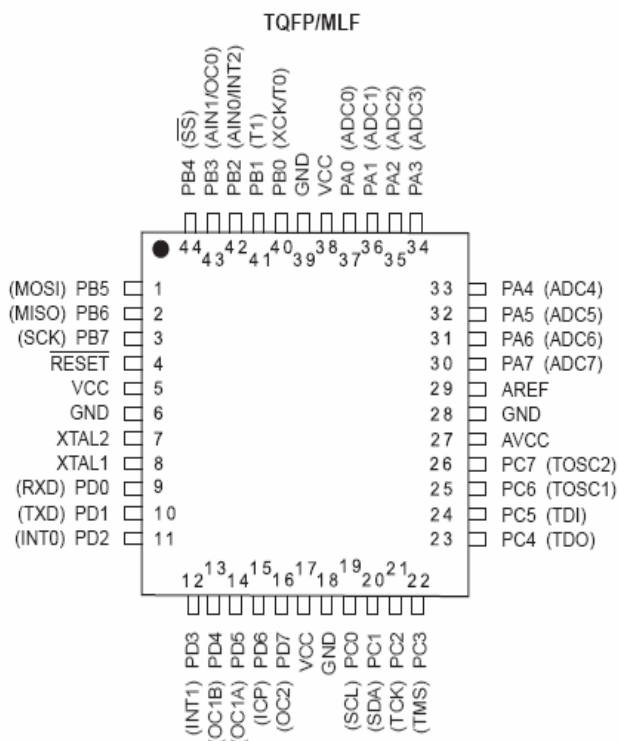
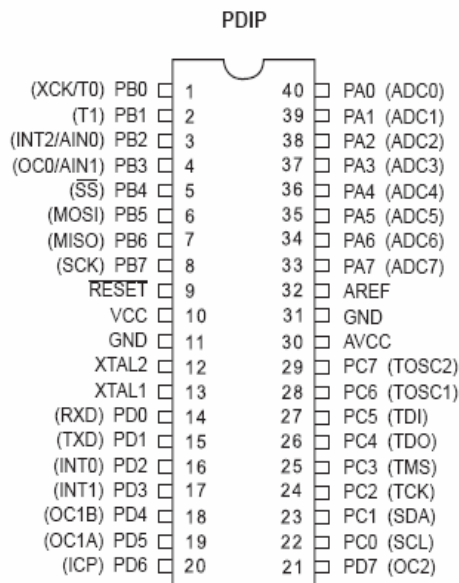
Preliminary

Rev. 2503D-AVR-02/03



Pin Configurations

Figure 1. Pinouts ATmega32



Disclaimer

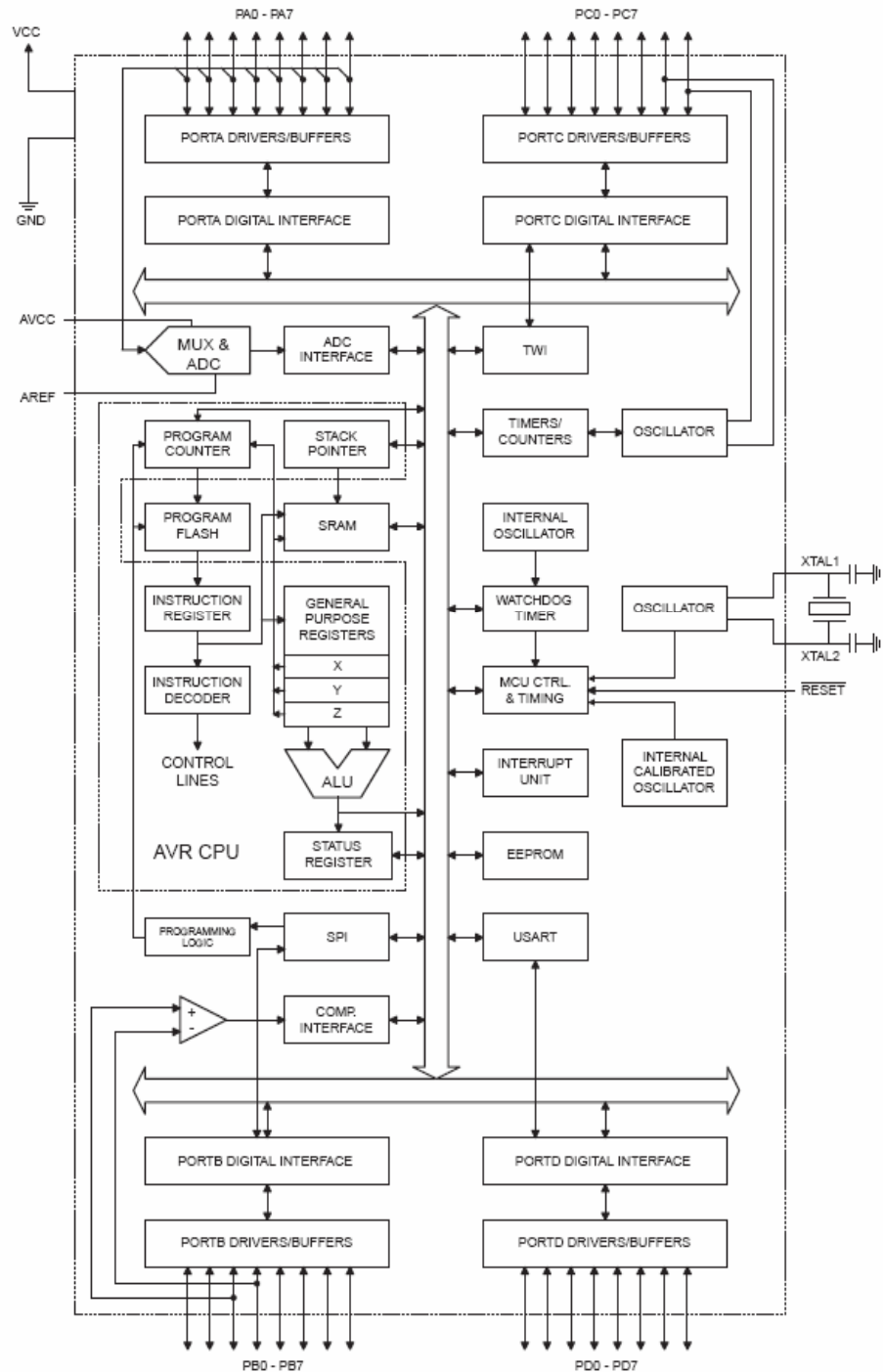
Typical values contained in this data sheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.

Overview

The ATmega32 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR enhanced RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega32 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

Block Diagram

Figure 2. Block Diagram



Ultrasonic امواج فرا صوتی

Range فاصله

Meter اندازه گیری

SRAM AVR جهت ذخیره سازی داده در میکروکنترلرهای

FLASH..... AVR جهت ذخیره برنامه در میکروکنترلر

EEPROM..... AVR داخلی جهت ذخیره داده در میکروکنترلر

SCL..... پالس ساعت جهت همزمان کردن ارسال داده ها به کار می رود

پایان