دانشگاه جامع علمی کاربردی

مرکز آموزش علمی کاربردی صنایع و معادن ایران - تهران

عنوان پروژه

؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

استاد راهنما : ؟؟؟؟؟؟؟

تهیه کنندگان: ؟؟؟؟؟؟ – ؟؟؟؟؟؟؟

رشته : ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

شماره دانشجویی: ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟ – ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

نظام آموزشی: ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

دوره: ؟؟؟؟؟؟؟؟؟

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول :

اطلاعات کلی در مورد میکروکنترلرهای AVR ..... ؟

مقدمه ای بر میکروکنترلرهای AVR ..... ؟

واژگان کلیدی AVR : ..... ؟

خانواده های محصولات AVR :.....؟

راههای مختلف برای عمل برنامه ریزی..... ؟

مدار راه انداز میکرو اتصال کریستال و مدار ریست..... ؟

فصل دوم :

آی سی های تشخیص DTMF .....؟

تشخیص سخت افزاری DTMF : ..... ؟

نکات جانبی در مورد خطوط تلفن:.....؟

فرستنده یا تولید کننده DTMF: ..... ؟

رگولاتور چیست؟.....؟

رگولاتور ولتاژ متغیر ولت با ای سی LM317T.....؟

کنترل وسایل روشنایی از هر کجای خانه.....؟

نحوه کارکرد .....؟

پروتکل X10چیست ؟.....؟

نحوه نصب و راه اندازی سیستم X10 .....؟

رگولاتور خازنی:.....؟

رگولاتورهای ضریب قدرت مدل PRA.....؟

فصل سوم :

لوازم مورد نیاز پروژه کنترل وضعیت خاموش و روشن یک فن با تلفن ثابت.....؟

نحوه کار و توضیح مختصری در مورد راه اندازی آن .....؟

توضیح مختصری راجع به زنر .....؟

مزیت انتقال ولتاژ AC نسبت به DC .....؟

کاربردهای LED .....؟

عکسهای سخت افزار پروژه.....؟

منابع.....؟

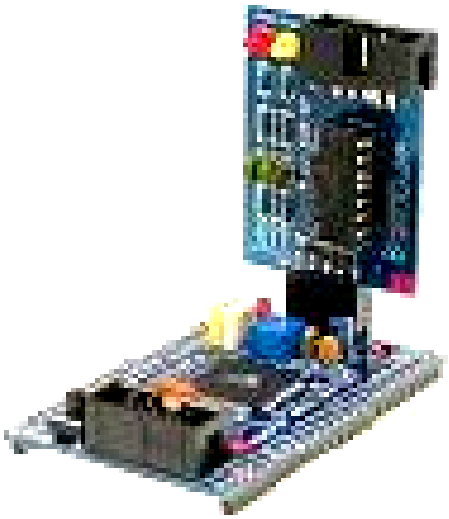
ضمائم.....؟

فصل اول :

اطلاعات کلی در مورد میکروکنترلرهای AVR

AVR Microcontroller Quick Reference Guide

این مقاله اطلاعات کلی در مورد ساختار داخلی و انواع مختلف میکروهای AVR و همچنین مزایای آنها نسبت به نمونه های قبلی ۸۰۵۱ پرداخته است.در ترجمه آن سعی کردم بیشتر از لغات فارسی معادل استفاده کنم با اینکه خودم زیاد راضی نیستم ولی چاره ای نداشتم باید فارسی را پاس بداریم ! حتما می دانید که برای برخی لغات تخصصی انگلیسی هیچ معادل فارسی وجود ندارد به خاطر همین در بعضی از قسمتها خود لغت انگیسی را آورده ام که فهم صحیح آن بستگی به تجربه ی خواننده دارد.مسلم است که اگر شما درباره ی میکروکنترلرها پیش زمینه ای داشته باشید آنگاه آمادگی بیشتری برای فهم این مقاله خواهید داشت پس اگر یک خواننده مبتدی در میکروکنترلرها هستید ممکن است در درک برخی مطالب کمی دچار مشکل شوید البته کمی ! که با پرسیدن چند سوال کوچک از کسی که اینکاره است می توانید بعضی ابهامات را برطرف کنید.امیدوارم همیشه پیروز و شاد باشید .



میکروهای AVR دارای انعطاف پذیری غیر قابل مقایسه و بی همتایی هستند.آنها قادر به ترکیب هر نوع کدی با یک معماری کارامد از طریق زبانهای C و Assembly هستند و قادرند از طریق این برنامه ها تمام پارامترهای ممکن در یک سیکل یا چرخه ماشین را با دقت بسیار بالا هماهنگ کنند.

مقدمه ای بر میکروکنترلرهای AVR :

میکروهای AVR دارای انعطاف پذیری غیر قابل مقایسه و بی همتایی هستند.آنها قادر به ترکیب هر نوع کدی با یک معماری کارامد از طریق زبانهای C و Assembly هستند و قادرند از طریق این برنامه ها تمام پارامترهای ممکن در یک سیکل یا چرخه ماشین را با دقت بسیار بالا هماهنگ کنند.میکرو AVR دارای معماریی است که میتواند در تمام جهات مورد استفاده شما،عمل کند میکرو AVR معماریی دارد که برای شما کارایی ۱۶ بیتی ارائه می دهد که البته قیمتش به اندازه یک ۸ بیتی تمام می شود.

بهره های کلیدی AVR :

دارای بهترین MCU برای حافظه فلش در جهان ! (MCU: Master Control Unit)

دارای سیستمی با بهترین هماهنگی

دارای بالاترین کارایی و اجرا در CPU (یک دستورالعمل در هر سیکل کلاک)

دارای کدهایی با کوچکترین سایز

دارای حافظه خود برنامه ریز

دارای واسطه JTAG که با IEEE 1149.1 سازگار است

(IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.)

دارای سخت افزار ضرب کننده روی خود

دارای بهترین ابزارها برای پیشرفت و ترقی

دارای حالات زیادی برای ترفیع دادن یا Upgrade .

واژگان کلیدی AVR :

میکرو کنترلر AVR به منظور اجرای دستورالعملهای قدرتمند در یک سیکل کلاک(ساعت) به اندازه کافی سریع است و می تواند برای شما آزادی عملی را که احتیاج دارید به منظور بهینه سازی توان مصرفی فراهم کند.

میکروکنترلر AVR بر مبنای معماری RISC(کاهش مجموعه ی دستورالعملهای کامپیوتر) پایه گذاری شده و مجموعه ای از دستورالعملها را که با ۳۲ ثبات کار میکنند ترکیب می کند. به کارگرفتن حافظه از نوع Flash که AVR ها به طور یکسان از آن بهره می برند از جمله مزایای آنها است.

یک میکرو AVR می تواند با استفاده از یک منبع تغذیه ۲.۷ تا ۵.۵ ولتی از طریق شش پین ساده در عرض چند ثانیه برنامه ریزی شود یا Program شود.

میکروهای AVR در هرجا که باشند با ۱.۸ ولت تا ۵.۵ ولت تغذیه می شوند البته با انواع توان پایین (Low Power)که موجودند. راه حلهایی که AVR پیش پای شما می گذارد، برای یافتن نیازهای شما مناسب است:

با داشتن تنوعی باور نکردنی و اختیارات فراوان در کارایی محصولات AVR، آنها به عنوان محصولاتی که همیشه در رقابت ها پیروز هستند شناخته شدند.

در همه محصولات AVR مجموعه ی دستورالعملها و معماری یکسان هستند بنابراین زمانی که حجم کدهای دستورالعمل شما که قرار است در میکرو دانلود شود به دلایلی افزایش یابد یعنی بیشتر از گنجایش میکرویی که شما در نظر گرفته اید شود می توانید از همان کدها استفاده کنید و در عوض آن را در یک میکروی با گنجایش بالاتر دانلود کنید.

خانواده های محصولات AVR :

Tiny AVR:

میکروکنترلری با اهداف کلی و با بیش از ۴ کیلو بایت حافظه فلش و ۱۲۸ بایت حافظه استاتیک و قابل برنامه ریزی است.(منظور از حافظه استاتیک SRAM و حافظه قابل برنامه ریزی EEPROM است.)

Mega AVR:

این نوع میکروها قابلیت خود برنامه ریزی دارند و می توان آنها را بدون استفاده از مدارات اضافی برنامه ریزی کرد همچنین بیش از K۲۵۶ بایت حافظه فلش و K۴ بایت حافظه استاتیک و قابل برنامه ریزی دارند.

LCD AVR:

این نوع میکرو دارای درایور برای نمایشگر LCD با قابلیت کنترل اتوماتیک تباین و مقایسه تصویر می باشد.باعث تمدید عمر باتری می شود و در حالت فعال دارای توان مصرفی پایینی است.

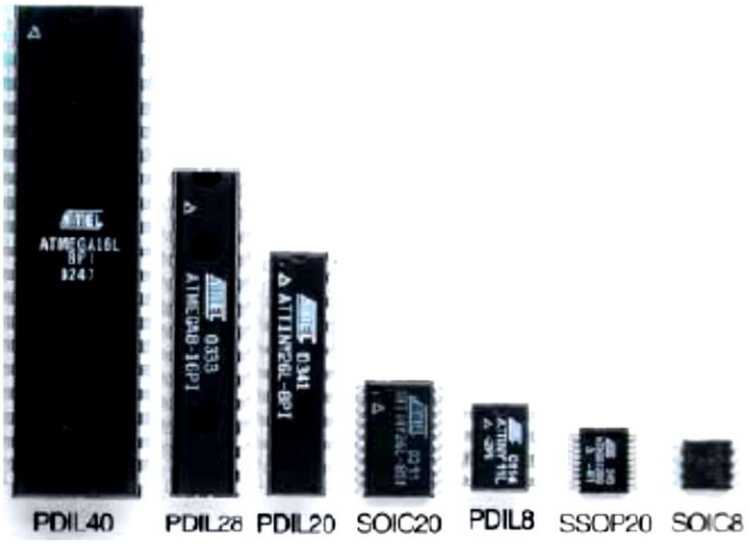
توان مصرفی پایین:

توان مصرفی پایین آنها برای استفاده بهینه از باتری و همچنین کاربرد میکرو در وسایل سیار و سفری طراحی شده که میکروهای جدید AVR با توان مصرفی کم از شش روش اضافی در مقدار توان مصرفی ، برای انجام عملیات بهره می برند.

این میکروها تا مقدار ۱.۸ ولت قابل تغذیه هستند که این امر باعث طولانی تر شدن عمر باتری می شود.

در میکروهای با توان پایین ، عملیات شبیه حالت Standby است یعنی میکرو می تواند تمام اعمال داخلی و جنبی را متوقف کند و کریستال خارجی را به همان وضعیت شش کلاک در هر چرخه رها کند!

ابعاد مختلف میکروهای AVR را در اشکال زیر مشاهده می کنید:



AVR های مدل tiny:

به خود اجازه ندهید که نام آن شما را گول بزند... میکروهای مدل tiny توانایی های عظیمی دارند.به خاطر کوچک بودن و داشتن MCU بسیار پر قدرت به اینگونه میکروها نیاز فراوانی هست آنها به هیچ منطق خارجی نیاز نداشته و به همراه یک مجتمع مبدل آنالوگ به دیجیتال و یک حافظه قابل برنامه ریزی EEPROM قابلیتهای خود را ثابت می کنند.

نکات کلیدی و سودمند مدل Tiny :

آنها به منظور انجام یک عملیات ساده بهینه سازی شده و در ساخت وسایلی که به میکروهای کوچک احتیاج است کاربرد فراوان دارند. کارایی عظیم آنها برای ارزش و بهای وسایل موثر است.

AVR های مدل Mega:

اگر شما به میکرویی احتیاج دارید که دارای سرعت و کارایی بالا باشد و توانایی اجرای حجم زیادی از کد برنامه را داشته و بتواند داده های زیادی را سروسامان دهد باید از AVR های مدل Mega استفاده کنید

آنها به ازای هر یک مگا هرتز سرعت ، توانایی اجرای یک میلیون دستورالعمل در هر یک ثانیه را دارند همچنین قابل برنامه ریزی و بروزرسانی کدها با سرعت و امنیت بسیار بالایی هستند.

نکات کلیدی و سودمند مدل Mega :

حافظه سریع از نوع فلش با عملکرد خود برنامه ریز و بلوکه ی بوت (Boot Block)

دقت بسیار بالای ۸-کانال در تبدیل آنالوگ به دیجیتال ۱۰ بیتی

USARTو SPI و TWI بر طبق واسطه های سریال

واسطه ی JTAG بر طبق IEEE 1149.1

TWI: Two Wire Interface is a byte oriented interface

USART: Universal Serial Asynchronous Receiver/Transmitter

SPI: Serial Peripheral Interface

JTAG available only on devices with 16KB Flash and up

واسط JTAG فقط در میکروهای با بیش از ۱۶ کیلوبایت حافظه فلش موجود است.

AVR های مدل LCD:

آنها با بالاترین یکپارچگی و انعطاف پذیری ممکن طراحی شده اند و با داشتن درایور LCD و کنترلر اتوماتیک وضوح تصویر ،بهترین واسطه را با انسان دارند و دارای توان مصرفی پایین و کارایی بالایی هستند.اولین عضو این خانواده ۱۰۰ سگمنت داشت و دارای یک UART و SPI به منظور ارتباط به صورت سریال بود.

نکات کلیدی وسودمند مدل LCD :

کارایی فوق العاده با سرعت یک میلیون دستورالعمل در ثانیه به ازای یک مگاهرتز

واسطه ها برای ارتباط با انسان: وقفه های صفحه کلید و درایور نمایشگر LCD

آنها این اجازه را به طراح سیستم می دهند که توان مصرفی را در برابر سرعت پردازش تا جایی که امکان دارد بهینه کند.

نکات کلیدی و سودمند حافظه ی فلش خود برنامه ریز:

قابلیت دوباره برنامه ریزی کردن بدون احتیاج به اجزای خارجی

128بایت کوچک که به صورت فلش سکتور بندی شده اند

داشتن مقدار متغیر در سایز بلوکه ی بوت (Boot Block)

خواندن به هنگام نوشتن

بسیار آسان برای استفاده

کاهش یافتن زمان برنامه ریزی

کنترل کردن برنامه ریزی به صورت سخت افزاری

راههای مختلف برای عمل برنامه ریزی:

موازی یا Parallel :

یکی از سریعترین روشهای برنامه ریزی

سازگار با برنامه نویس های (programmers)اصلی

خود برنامه ریزی توسط هر اتصال فیزیکی:

برنامه ریزی توسط هر نوع واسطه ای از قبیل TWIو SPIو غیره

دارا بودن امنیت صد درصد در بروزرسانی و کدکردن

ISP:

واسطه سه سیمی محلی برای بروزرسانی سریع

آسان و موثر در استفاده

واسطه JTAG:

واسطه ای که تسلیم قانون IEEE 1149.1است و می تواند به صورت NVMبرنامه ریزی کند یعنی هنگام قطع جریان برق داده ها از بین نروند.استفاده از فیوزها و بیتهای قفل .

بیشتر برای دیباگ کردن آنچیپ و به منظور تست استفاده می شود.

نرم افزار ارائه شده به نام AVR Studio 4:

این نرم افزار در حقیقت یک اسمبلر برای محصولات AVR اتمل است و به صورت کاملا ویژوالی است.

می تواند با انواع دستگاههای برنامه نویس میکرو ارتباط برقرار کند و کدها را در میکرو دانلود کند.

و قابلیت ترجمه کدها به زبانهای C و Assembly را دارد و ...

انواع برنامه نویسها که AVR Studio 4 با آنها سازگار است:

در این قسمت خصوصیات پروگرامر ها را به زبان انگلیسی ارائه کردم چون به زبان فارسی اصلا قابل فهم نمی بود و باید یکی پیدا می شد تا ترجمه فارسی آن را دوباره ترجمه کند.

Starter Kits	In System Programmers	Emulators Platforms
STK500	AVRISP	ICE 40/50
STK501	JTAGICE	JTAGICE
STK502		

STK500/STK501/STK502

STK500

Supports All AVR Devices

Interfaces with AVR Studio

Early Support for New

Devices Push Buttons, LEDs & RS232

STK501

STK500 Expansion Module for ATmega64/128

ZIF Socket & PCB Footprint

Onboard 32 kHz Oscillator

Additional RS232 Port

STK502

STK500 Expansion Module for ATmega169

ZIF Socket & PCB Footprint

Onboard 32 kHz Oscillator

Demo Application with Temperature Sensor

JTAGICE / JTAGICE mkII

Interfaced using AVR Studio

Real-Time Emulation in Actual Silicon

Debug the Real Device at the Target Level

Communicates Directly to the Device through 4-Pin JTAG Interface

One-wire Debug Interface (JTAGICE mkII only(

Supports

Program Breakpoints

Data Breakpoints

Full I/O View and Watches

Full Execution Control

ICE40/50 Emulator

ICE50

Emulates all Peripherals (Both Digital and Analog)

Supports all Instructions And Peripherals Real-Time

All Configurations Done from AVR Studio

Unlimited Number of Breakpoints

Source Level Debugging

Supports the Newest Members of AT mega

And AT tiny Product Families

ICE40

Same Features as ICE50

,End Low Cost ICE for ATtiny13, ATtiny26, ATmega8, ATmega8515

ATmega8535

ICE50 Upgrade Available

روگرامرهایی که AVR های خاصی را پشتیبانی می کنند:

Product	AVRISP	STK500	STK501	STK502	JTAGICE	JTAGICE mkII	ICE200	ICE40	ICE50
Tiny11		*					*		
Tiny12	*	*					*		
Tiny13	*	*				*		*	*
Tiny15	*	*							
Tiny26	*	*						*	*
Tiny28		*							
Tiny2313	*	*				*			*
90S1200		*					*		
90S2313		*					*		
90S2323		*					*		
90S2343		*					*		
Mega8	*	*						*	*
Mega8515	*	*						*	*
Mega8535	*	*						*	*
Mega16	*	*			*	*			*
Mega162	*				*	*			*
Mega32	*	*			*	*			*
Mega64	*	*	*		*	*			*
Mega128	*	*	*		*	*			*
Mega48	*	*				*			*
Mega88	*	*				*			*
Mega168	*	*				*			*
Mega169	*	*		*	*	*			*

مدار راه انداز میکرو اتصال کریستال و مدار ریست :

وسایل مورد نیاز:

۱- عدد مقاومت k Ω : 1 و100 Ω 10

۲- برد بورد (bread board)

۳- منبع تغذیه

۴- سیم رابط

۵- کریستال8MHZ

۶- 1 عدد 22Pf و 2 عدد خازن عدسی 100 μF و 1 عدد خازن 2 μF عدد خازن الکترولیتی

۷- میکروکنترلرATMEGA32

۸- رگلاتور7805

۹- کلید فشاری

هدف آزمایش:

در این آزمایش به نحوه اتصال میکرو و مدار ریست آن می پردازیم. و نحوه عملکرد مدار با فشردن کلید ریست و منطق میکرو و همچنین آشنایی با فیوز بیت های میکرو در عملکرد کریستال های بکار رفته پرداخت.

فصل دوم :

آی سی های تشخیص DTMF :

قبل از این که شماره گیری تلفن ها و رد و بدل کردن اطلاعات شماره گیری توسط سیستم تن انجام شود به صورت پالس صورت می گرفت که معروف به سیستم پالسی بودند ولی امروزه سیستم تن این کار را انجام می دهد که به سیستم DTMF معروف است که مخفف Dual-tone multi-frequency بوده و سیستمی جهت ارسال سیگنال از طریق خطوط تلفن به مراکز سوئیچینگ مخابرات و بلعکس که در باند فرکانس صوتی (شنیداری) می باشد که می تواند هم به منظور مشخص کردن شماره ی مورد نظر جهت ایجاد ارتباط از طریق مراکز سوئیچینگ مورد استفاده واقع شود، هم اینکه نقش انتقال فرامین را به این مراکز یا سایر دستگاه های مخابراتی ایفا نماید.

سیستم DTMF از ۸ فرکانس مختلف که بصورت زوجی ارسال می شوند بهره می گیرد که در مجموع در برگیرنده ۱۶ عدد، حرف و علامت می باشد که جزییات آن در جدول زیر مشخص شده است:

	1633Hz	1477Hz	1339Hz	1209Hz
697Hz	1	2	3	A
770Hz	4	5	6	B
852Hz	7	8	9	C
941Hz	*	0	#	D

در این جدول، هر سطر نمایش دهنده ی جزء فرکانس پایین سیگنال و هر ستون نمایش دهنده ی جزء فرکانس بالای سیگنال ارسالی می باشد. به عنوان مثال با فشردن کلید ۱، تُن سینوسی با ۲ فرکانس ۶۹۷ و ۱۲۰۹ هرتز بر روی خط تلفن ارسال خواهد شد. در بین کد های موجود در جدول قبل، حروف ستون آخر دارای کاربرد های استراتژیک خاصی می باشند که عمدتاً توسط مراکز نظامی، امنیتی و سیاسی مورد استفاده قرار می گیرند و استفاده از این کد ها در اغلب مراکز مخابراتی، برای مشترکین عادی محدود می باشد. (بطور کلی در جهت اولویت دادن به تماس ها در مواقع ضروری و ایجاد خطوط آزاد در مواقعی که ممکن است کلیه خطوط اشغال باشند، مورد استفاده قرار می گیرد.)

این فرکانس ها به نحوی انتخاب شده اند که هیچ فرکانسی مضربی از فرکانس دیگر نمی باشد. تفاضل یا جمع هر دو فرکانس برابر با هیچ کدام از فرکانس های موجود نمی باشد. حداکثر خطای هر فرکانس می تواند +/- ۱.۸٪ باشد و برای مقادیر بیشتر، این سیگنال ها در مراکز سوئیچینگ نادیده گرفته می شوند. تفاوت قدرت بین جزء فرکانس بالا و فرکانس پایین سیگنال حداکثر ۳ dB می باشد.

علاوه بر فرکانس های جدول قبل، مطابق جدول زیر، در سیستم DTMF حالت هایی برای بررسی وضعیت خطوط در نظر گرفته شده :

Event	LOW Frequency	High Frequency
اشغال بودن خط	480Hz	620Hz
بوق آزاد بودن خط	350Hz	440Hz
بوق تن زنگ تلفن مقابل	440Hz	480Hz

کاربرد عمده تون های DTMF در مخابرات بوده و برای سوئیچینگ خطوط تلفن از آن استفاده می شود اما از این کد ها می توان استفاده های دیگری نیز کرد، این کد ها می توانند در برقراری ارتباط میان مدارات الکترونیکی با دستگاه هایی مانند کامپیوتر ، موبایل ،MP3 Player و نظایر آن استفاده شوند.این سیستم نیز کاربرد های دیگری در ایستگاه های تلویزیونی دارا می باشد، بدین نحو که فرستنده ی اصلی می تواند در زمان نمایش تبلیغات، سیگنال های DTMF را برای ایستگاه های واسطه محلی ارسال نماید تا آن ایستگاه بتواند تبلیغات محلی خود را در آن زمان به نمایش در آورد. همچنین در برخی سیستم های جاسوسی نیز می توان فرامین خاموش یا روشن کردن دوربین ها و یا سایر سیستم های واسطه را از این طریق ارسال نمود.

دستگاه های فوق یا خروجی مشخصی برای ارتباط با میکرو کنترلر ندارند و یا گاهی امکان برقراری ارتباط دیگری نیست. البته تشخیص نیاز این ارتباط بر عهده طراح مدار می باشد و مقاله فوق تنها جهت راهنمایی و کمک به طراحان می باشد.

نحوه برقراری ارتباط به این گونه است که در قسمت فرستنده فرکانس مورد نظر تولید می شود و در قسمت گیرنده این فرکانس ها به اعدادی بین ۱- ۱۶ تبدیل خواهد شد. برای تولید این فرکانس ها روش های مختلفی وجود دارد دو روش ساده به این شکل است که نسبت به دستگاه های دو طرف ارتباط یکی از این این دو روش را انتخاب می کنیم.

- روش اول استفاده از مدارات مجتمع موجود در بازار می باشد. که مبحص اصلی ما در این مقاله است. این مدار مجتمع (مثلاً IC 5089) مقدار عددی مورد نظر را از طریق چهار پین (۴ بیتی) دریافت کرده و خروجی را به صورت فرکانس DTMF ایجاد می کند.

این روش برای برقراری ارتباط از سمت میکرو کنترلر به سمت سایر دستگاه ها مناسب می باشد.

- روش دوم که برای برقراری ارتباط از سمت سایر دستگاه ها به سمت میکرو کنترلر مناسب است به این صورت می باشد که ما فرکانس های مورد نظر را که قابل تهیه توسط نرم افزار های مختلف از جمله Matlab و اینجا می باشد تولید می کنیم و بر روی فایل های صوتی قابل پخش در دستگاه مورد نظر می باشد ذخیره می کنیم.

با پخش این صدا ها می توانیم دستورات خود را صادر کنیم.

تشخیص سخت افزاری DTMF :

همان طور که در بالا توضیح داده شد ما توانستیم اعداد ۱-۱۶ را به فرکانس های DTMF تبدیل کنیم.حال قصد دارم نحوه تشخیص فرکانس های تولید شده را بررسی کنم.

برای تبدیل این فرکانس های صوتی (DTMF) به اعداد مورد نظر ، از آی سی های دیکدر DTMF مختلفی می توان استفاده کرد مثلاً نوع رایج آن در بازار با شماره MT8870D یا MV8870D که در مورد آن توضیح خواهیم داد. برای انتقال تون های تولید شده توسط دستگاه مبدا به آی سی می توان از سیم های AUX ، خط تلفن و یا پخش صدای مورد نظر با بلندگو و دریافت آن با میکروفون و تقویت امواج با استفاده از یک آی سی آمپلی فایر ساده استفاده کرد. آی سی برای این که بتواند فرکانس تولید شده را تشخیص دهد باید حداقل ms۵۰ این فرکانس به ورودی آن اعمال شود. این آی سی شامل ماژول های ورودی صدا ، تقویت کننده های صوتی ، حذف کننده های نویز و نیز پورت های خروجی می باشد. ولتاژ کاری همانند آی سی TTL بوده و با همان تغذیه میکروکنترلر قابل راه اندازی می باشد.

در صورتی که مکان مورد استفاده بدون نویز باشد نیازی به استفاده از آمپلی فایر نیست، فقط با استفاده از پایه ورودی صدا و پورت های خروجی می توان آی سی را راه اندازی کرد. مدار کلی استفاده از این آی سی را می توانید از کاتالوگ این آی سی بدست آورید.

برای راه اندازی آی سی به یک کریستال با فرکانس MHz۳.۵۷۹۵۴۵ نیاز می باشد (که به پایه ۷ و ۸ متصل می شود) ، در این مدار کافی است خروجی صوتی که حامل موج DTMF می باشد از طریق مقاومت K۱۰۰ به پایه -IN (پایه ۲ آی سی) و از طریق مقاومت (K۲۰۰) به پایهGS (پایه شماره ۳ آی سی که به منظور انتخاب گین تقویت کننده داخلی آی سی می باشد) وصل شود. این مقادیر را می توانید مطابق کاتالوگ نیز تغییر دهید، به سادگی خروجی آی سی (پایه ها ی ۱۱ تا ۱۴) به صورت یک عدد ۴ بیتی در پورت خروجی ظاهر می شود و می توانید این خروجی را به یکی از پورت های ورودی میکرو کنترلر وصل کرده و از مقدار عدد فرستاده شده توسط آی سی برای Decode دستورات استفاده کنید.

نکات جانبی در مورد خطوط تلفن:

۱- آیا می دانید نوع اطلاعات caller ID از چه نوع است؟

همان طور که در بحث فوق گفته شد می توان حدث زد که نوع این اطلاعات از نوع DTMF می باشد که توسط خطوط تلفن ارسال و دریافت می شوند . همان طور که می دانید کار این سیستم بر روی تلفن این است که شماره تلفن های گرفته شده و دریافت شده را ذخیره و نمایش دهد و همچنین قابلیت های دیگری که می تواند به کاربر .

۲- آیا می دانید زمان ارسال اطلاعات caller ID در تلفن مقابل چه موقع است؟

حتما متوچه شده اید که وقتی تلفن (رومیزی) شما به صدا در می آید و زنگ می خورد بعد از چند ثانیه شماره تلفن تماس گیرنده برای شما به نمایش در خواهد آمد . این اطلاعات همیشه بین زنگ اول و دوم تلفن ارسال می شوند برای همین ممکن است زنگ اول و دوم کمی تولانی تر و یا زود تر بخورد چون این دیتای ارسالی فقط به منظور ارسال شماره تلفن است سطح ولتاژش کمتر از ولتاژ زنگ تلفن است تا با ولتاژ زنگ اشتباه گرفته نشود.

در لیست زیر نمونه هایی از آی سی های گیرنده و فرستنده DTMF معرفی می شود:

فرستنده یا تولید کننده DTMF**:**

MV5089

MV5087 قالیت اتصال به کی پد تلفن

PBD3534 قابلیت اتصال کی پد

PBD3535 قالیت اتصال به کی پد تلفن

SC9200A ارسال سریال

SC9200B ارسال موازی

گیرنده DTMF **:**

MT8870

MT8860 با امکانات محدود

HM9270C - HM9270D گیرنده موازی

MT3170B/71B, MT3270B/71B, MT3370B/71Bگیرنده با خروجی سریال

UM92870 این نوع دارای چند مدل با خواص مختلف است.

UM9203 - UM9204

فرستنده و گیرنده DTMF **:**

MT8880
XE0068DT

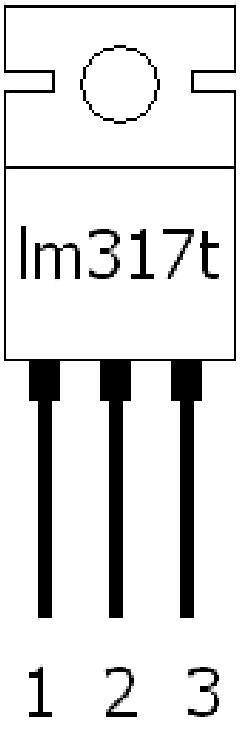
رگولاتور چیست؟

رگولاتور قطعه است که در ساخت مدارات الکترونیکی کاربردهای فراوانی دارد در حقیقت رگولاتورهای ولتاژ، نوعی از نیمه رساناها هستند که برای تنظیم ولتاژ طراحی شده اند

رگولاتور

رگولاتورهـا در یک دسته بندی کلـی

به ۳بخـش زیر تقسیم می شوند:



۱. رگولاتورهای ولتاژ خروجی ثابت مثبت:که خروجی انها یک عدد ثابت و غیر قابل تغییر + می باشد که نـام گذاری آنها نیز به صورت XX۷۸ یا L78XX یا M78XX می باشد.۲ رقم سـمت راسـت کـه بـه صـورت XX نشان داده شده نشان دهنده ولتاژ خروجی است. مثلاً ولتاژ خروجی رگولاتور ۷۸۰۵ ، ۵ ولت می باشد و همچنین L یا M هم نشان دهنده حداکثر جریان دهی آن است.

(L= تا ۱ آمپر ،M= تا ۱.۵ آمپر)

۲. رگولاتورهای ولتاژ خروجی ثابت منفی: که خروجی آنها یک عدد ثابت منفی و غیر قابل تغییر – می باشد که نامگذاری انها به صورت XX۷۹ می باشد.

۳. رگولاتورهای ولتاژ خروجی متغیر: به وسیله این رگولاتورها می توان ولتاژ خروجی را کنترل کرد. معـروف ترین و پر کاربردترین نـوع خروجـی + آنهـا LM317 و LM138 وLM338 و خروجـی – آنهـاLM337 می باشد. این قطعه برای ره اندازی نیاز به یک مدار جانبی مختصر دارد.

این رگولاتورها ۳ پایه دارند. مثبت + ، خروجی، زمین یا - (قطب – منبع تغذیه را زمین نیز می گوییم(Gnd))

در رگولاتورهای سری XX۷۸ ولتاژ ورودی باید حداقل دو یا سه ولت بیشتر از خروجی آنها باشد. حداقل ولتاژ ورودی و همچنین ولتاژ خروجی آنها در زیر به طور مختصر آمده است:

حداقل ولتاژ ورودی	ولتاژ خروجی	شماره مدل
۷.۳	۵	۷۸۰۵
۱۱.۵	۹	۷۸۰۹
۱۴.۶	۱۲	۷۸۱۲
۲۱	۱۸	۷۸۱۸
۲۷.۱	۲۱	۷۸۲۴

رگولاتور ولتاژ متغیر ولت با ای سی LM317T

ای سی های رگولاتور معمولا در ولتاژ های کمتر از ۵ ولت ساخته نمی شوند و طراحان و علاقه مندان الکترونیک در مداراتی که نیاز به ولتاژ دلخواهی مثلا ۸ یا ۳ ولت رگوله شده می باشد ، با اشکا ل مواجه می شوند.

در این مدار رگو لاتور ۳ ولت را به وسیله ای سی LM 317T ساخته شده است که در واقع این ای سی یک رگولاتور ۱،۲۵ تا ۳۷ ولت می باشد که مقدار ولتاژ خروجی ان از رابطه

VOUT=1.25 (1 + RI/R2)

بدست می اید .با انتخاب R2 به مقدار ۲۲۰ اهم ، برای داشتن خروجی ۳ ولت مقدار R1 باید ۳۰۸ اهم باشد و چون چنین مقا ومتی استاندارد نمی باشد و ضمنا مقدار R2 نیز دقیق نیست ، بنابر این از یک پتانسیومتر ۴۷۰ اهم یا ۵۰۰ اهم به جای R1 استفاده شده و با

اتصال یک ولتمتر دقیق به خروجی مدار و تنظیم دقیق R1 می توان خروجی ۳ ولت را به صورت کاملا دقیق بدست اورد. از همین فرمول می توان استفاده کرد و مقادیر دیگر خروجی (مانند خروجی ۱،۵ ولت) را نیز بدست اورد.

دیود های D1 , D2 که از نوع IN4001 یا مشابه هستند ، برای حفاظت ای سی بکاربرده شده اند و در صورت عدم ضرورت می توان ان ها را حذف کرد. اگر هنگام کار مدار ای سی گرم شد می توانید از هیت سینگ مناسب استفاده کنید.

ولتاژ ورودی مدار ۶ تا ۱۲ ولت DC می باشد.

کنترل وسایل روشنایی از هر کجای خانه :

بطور مثال اگر در داخل اتاق خواب قرار دارید و فراموش کرده اید که لامپ های پارکینگ را خاموش کنید ، هیچ جای نگرانی نیست و لازم نیست که برای خاموش کردن لامپ ها به پارکینگ بروید . صفحه کلیدی که در داخل اتاق خواب شما نصب گردیده این امکان را به شما میدهد که با وارد کردن کد لامپ های پارکینگ به آنها دسترسی مستقیم پیدا کرده و آنها را خاموش کنید .

این سیستم دارای یک ریموت کنترل مرکزی (با صفحه ساده و یا لمسی) می باشد که کاربر قادر خواهد تا با استفاده از این ریموت کنترل کلیه لوازم برقی داخل خانه خود را کنترل نماید ، برای این کار کافیست تنها مصرف کننده مورد نظر را بر روی ریموت کنترل انتخاب و سپس فرمان مورد نظر را صادر نماید، از سوی دیگر کاربر قادر است تا فرمان روشن یا خاموش را برای روشنایی های خود از طریق کلیدهای سنتی خود نیز اعمال نماید.

این سیستم قابلیت کنترل کلیه روشنایی ها با قابلیت کنترل میزان شدت روشنایی (Dimmer)، کلیه پریزها، سیستم های تهویه (کولر ، فن کویل و ...) را دارا می باشد.

مصرف کننده قادر است تا بوسیله ریموت کنترلی که در اختیار دارد کلیه لوازم صوتی تصویری خود را مانند تلویزیون، ضبط و ... کنترل نماید با استفاده از این امکان دیگر نیازی به ریموت کنترل های متنوع وجود نداشته و کلیه لوازم تنها با یک ریموت، کنترل می گردد.

این سیستم دارای سناریو نیز می باشد، به این معنی که مصرف کننده می تواند چندین کار مختلف را تنها با فشردن یک کلید اجرا نماید، به طور مثال وقتی کاربر قصد خروج از منزل را دارد دیگر نیاز نیست به صورت مجزا کلیه روشنایی ها را خاموش نماید، در ای حالت با فشردن یک کلید، بنا بر تعریف کلیه روشنایی ها، سیستم تهویه و ... به صورت خودکار خاموش و سیستم امنیتی نیز فعال می گردد.

این سناریوها در ۱۶ نوع مختلف (سناریوی تماشای تلویزیون، میهمان، استراحت و ...) وجود داشته که کاربر بنا بر نیاز خود هر یک از آنها را تعریف می نماید.

فرض کنید که از محل کار خود به سمت خانه در حال حرکت هستید و مایلید در زمان وارد شدن به منزل بجای گرما یا سرما از هوای مطبوع بهره مند شوید.

کافیست قبل از رسیدن به خانه شماره تلفن منزل خود را گرفته و پس از ارتباط با سیستم گویای کلمه عبور ۶ رقمی را وارد کرده و سپس کد روشن شدن سیستم تهویه (سرمایشی یا گرمایشی) را وارد کنید ، خواهید دید که پس از ورود به خانه با توجه به روشن شدن سیستم تهویه از هوای مطبوع بهره مند خواهید بود. به همین شکل می توانید دستگاه هایی مانند (پلوپز ، سماور برقی ، تلویزیون ، چراغ ها ، اسپلیت یونیت و . . .) را کنترل نمایید.

اگر از خانه خارج شده اید و فراموش کرده اید که تلویزیون ، شیر گاز و یا برخی از لامپ ها را خاموش کنید دیگر مجبور به بازگشت نیستید. با استفاده از سیستم هوشمند و تلفن همراه خود می توانید به روشی که در بالا توضیح داده شد و سایل الکتریکی مورد نظر خود را خاموش کرده و یا شیر گاز را ببندید.

دستگاه فرستنده گیرنده مرکزی دارای تایمر می باشد، لذا کاربر می تواند برای مصرف کننده های مورد نظـر خود زمان خاموش و یا روشن را تعریف کرده تا در زمان مورد نظر فرمان خاموش و یا روشن اعمال گردد.

نحوه کارکرد :

زمانیکه کاربر از طریق تجهیزات کنترلی اعم از : ریموت کنترل مرکزی ، ریموت کنترل دیواری ، صفحه کلید دیواری ، کلید های تک پل و دوپل و سیستم تلفن کنندگی ، فرمانی را صادر می کند (به طور مثال فرمان

خاموش برای چراغ سقفی اتاق خواب) این فرمان به سیستم کنترل مرکزی (Wireless Transceiverwith Timer) انتقال داده شده و این دستگاه اطلاعات مورد نیاز را از طریق خط برق به ماژول مورد نظر (ماژول قرار گرفته در کلید چراغ اتاق خواب) ارسال کرده و ماژول مورد نظر نیز فرمان را اجراء می نماید.

پروتکل X10چیست ؟

از دیگر پروتکل های رایج در اتوماسیون خانگی که می توان به آن اشاره کرد ، پروتکل X10است. این پروتکل به دلیل انتقال اطلاعات از طریق خطوط برق و فاز و نول موجود در سیم کشی ساختمان مورد توجه

خاص قرار گرفته است. سیستم هایی که از این نوع پروتکل استفاده می کنند بیشتردر ساختمان ها و خانه های تکمیل شده به کار می روند چرا که نیاز به سیم کشی مجدد نمی باشد و همچنین نیاز به تخریب و کنده کاری ندارند و تغییر در دکوراسیون به وجود نمی آورند . ضمن اینکه قابلیت ارتقاء و جابجایی دارند و نیز از قیمت مناسبی برخوردار هستند.

شایان ذکر است نصب این نوع سیستم ها بسیار آسان بوده و در کمترین زمان قابل اجرا می باشد . از همین رو سازندگان ساختمانی ، یک واحد از ساختمان را به عنوان نمونه مجهز به این نوع سیستم ها می نمایند تا در صورت در خواست خریدار کمتر از ۲ روز ، واحد ساختمانی مورد معامله را مجهز نمایند . به این ترتیب نیاز به سرمایه گذاری کلان در طول پروژه نیست و در عین حال ساختمان خود را با عنوان مدرن و هوشمند معرفی نموده و گامی موثر در رقابت و فروش سریعتر برداشته اند.

نحوه نصب و راه اندازی سیستم X10

۱- نصب دستگاه فرستنده گیرنده مرکزی (کد کالا : BEST-6438+) بر روی دیوار و اتصال آن به خط برق

۲- نصب دستگاه تلفن کنگی (کد کالا : BEST-6626) بر روی دیوار و اتصال آن به خط برق و تلفن

۳- نصب فیلتر در داخل جعبه فیوز واحد (در صورت نیاز)

۴- نصب ریموت کنترل دیواری (کد کالا : BEST-6606) و صفحه کلید دیواری (کد کالا : BEST-6400) بر روی دیوار (در صورت نیاز)

۵- قرار دادن ماژول در داخل کلید و پریزها و یا در کنار لوازم برقی (این ماژول ها می توانند در داخل قوطی و پشت کلید و پریز نصب گردند)

رگولاتور خازنی:

رگولاتورهای ضریب قدرت مدلPRA

رگولاتورهای ضریب قدرتPRA ، کنترل و تنظیم ضریب قدرت را به صورت تمام دیجیتال انجام می دهد، این کار باعث قرائت دقیق و قابل اطمینان ضریب قدرت بون تاثیر خطاهای ناشی از وجود قطعات نیمه هادی (هارمونیک) می شود .الگوریتم کنترل اختصاصی، به دستگاه اجازه می دهد که حتی در سیستم هایی که از هارمونیک بالا تشکیل شده اند، به درستی کارکنند.

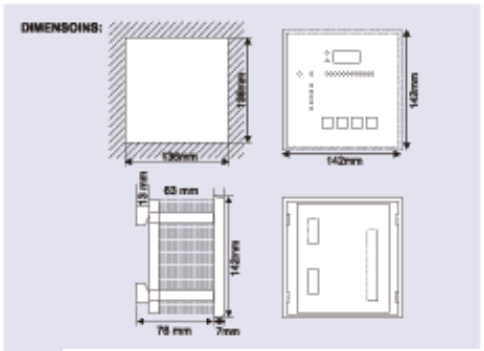
به خاطر توانایی محاسبه وان راکتیو، با قطع و وصل پله های مختلف ضریب قدرت به خوبی تنظیم می شود.همچنین در صورت مساوی بودن پله ها، از تعداد قطع و وصل خازن ها کاسته و از آنها به شکل همگن استفاده می کند رگولاتور در صورت بروز هر نوع خطا یا غیر عادی بودن وضعیت، با پیغام هشدار مناسب، اپراتور را آگاه می سازد.

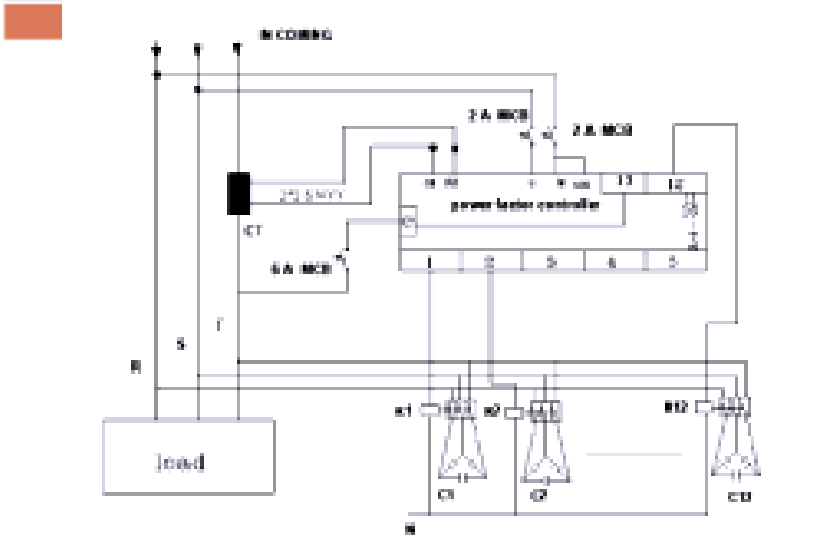
مشخصات فنی :

تعداد پله ها	۴، ۶، ۸ و ۱۲
نوع	میکروپروسسوری دیجیتالی
ولتاژ تغذیه (V)	۳۸۰-۴۱۵
محدوده کارکرد	٪۱۵ - تا ٪۱۰+ ولتاژ نامی
فرکانس نامی	۵۰ Hz
توان مصرفی	۵/۴ VA
زمان حفاظت شده در برابر قطعی برق	۶ msec
ورودی جریان	۵ A
محدوده کارکرد جریان	۰/۱۲۵ – ۵/۵ A
نحوه قرائت ولتاژ و جریان	مقدار موثر واقعی
تلفات در ورودی جریان	۰/۲۷ VA
حداکثر اضافه بار	۱۰ برابر جریان نامی به مدت ۱ ثانیه
محدوده قرائت ولتاژ	۲۳۲-۴۴۰ V
زمان وصل مجدد هر پله	۵-۲۴۰ ثانیه
نوع کنتاکت های خروجی	نرمال باز
ظرفیت کنتاکت های خروجی	۸ آمپر در ۲۵۰ ولت
ظرفیت قسمت مشترک خروجی ها	۱۲A
ماکزیمم ولتاژ قطع و وصل رله های خروجی	۴۴۰ V
نوع ترمینال	فشاری
ابعاد صفحه	۱۴۴×۱۴۴ میلیمتر
درجه حفاظت از رویرو	IP 41
استانداردها	IEC60255-5 IEC60255-6 IEC60068-2-61 IEC60088-2-6 EN50081-1 EN50082-2

نصب ساده

نصب این رگولاتور بسیار ساده بوده به نحوی که نمونه ولتاژ را از نوار تغذیه برداشته و فقط نیاز است که ترانس جریان (CT) روی فاز سوم (که به عنوان تغذیه استفاده نشده) نصب شود.





نقشه مدار الکتریکی

فصل سوم :

لوازم مورد نیاز پروژه کنترل وضعیت خاموش و روشن یک فن با تلفن ثابت

۱- ترمینال ورودی

۲- خط تلفن

۳- میکرو

۴- رله

۵- مقاومت (۱/۵ – ۲/۲)

۶- زنر

۷- مقاومت ۱۰ کیلویی

۸- ترانزیستر

۹- شبکه مقاومتی

۱۰- ۲ تا خازن ورودی

۱۱- IC 8870

۱۲- کریستال

۱۳- پایه اینتراپ

۱۴- ریگولاتور

۱۵- گیول

۱۶-LED پاور

۱۷- LED فیزیکی

نحوه کار و توضیح مختصری در مورد راه اندازی آن

کلمه ترمینال از قدیم مرسوم بوده ...

زمانی که کامپیوترهای زیادی وجود نداشت ، کاربران مجبور بودند تا برنامه‌های خودشان را از درگاه‌های خاصی که در اصطلاح ترمینال نامیده می‌شد وارد کامپیوتر کنند و در نهایت نتیجه کارشان را ببینند . از همان موقع به بعد هم این اصطلاح رایج شد ! حال در زیر به توضیحی در رابطه با ترمینال ورودی و قطعه های دیگر که باعث راه اندازی یک پروژه کوچک شده می پردازیم.....

در این پروژه قطعه ترمینال ورودی را به خط تلفن وصل می کنیم ، این پروژه چند قسمت دارد :

قسمت کناری قسمتی Ring detector یعنی وقتی که تلفن زنگ می خورد، در این موقع ولتاژ خط بالا می رود و یک اینتراپ می دهد به میکرو که میکرو تشخیص می دهد که خط دارد زنگ می خورد .

یک رله زرد رنگ در این قسمت هست که با دو عدد مقاومت ۲/۲ - ۱/۵ کیلو بار روی خط است انگار که شما خط را برداشته اید.

تلفن وقتی زنگ می خورد و گوشی را بر می داریم یه بار اُهمی می اندازد روی خط تلفن که سوئیچ در مخابرات متوجه می شود که شما گوشی را بر داشتین و ارتباط را وصل می کند از خط بیرون به شما.

خط تلفن در حالت نرمال ۴۸ ولت برق دارد، وقتی که Ring (زنگ) می زند ولتاژ خط به ۱۱۰ ولت می رسد اما آمپر پایین (Pike 110).

پس ما توی Ring detector می آیم حساسیت کار را از جایی می گذاریم که از ۴۸ یا ۵۰ به بالا باشد یعنی تا ۴۸ ولت برق واکنش نشان ندهد. یعنی دائماً اشتباهی به میکرو هشدار ندهد که زنگ دارد به صدا در می آید.

برای این منظور می آیم Level را طوری تنظیم می کنیم که با دو عدد زنر ۱۵ ولت مقاومت را می شکنیم که می شود با همان ولتاژ ورودی با همان مقاومت ۱۰ کیلویی در ورودی ، زنگ که به صدا در بیاید به میکرو علامت دهد ، میکرو هم رله را روشن می کند یا وصل می کند.

چون میکرو به تنهایی نمی تواند رله را روشن کند یک ترانزیستور در پشت رله وجود دارد که رله را درایو کرده و به روشن شدن رله کمک می کند. بار اُهمی را موازی می کند با خط تلفن (۱/۵ – ۲/۲)

یک شبکه مقاومتی در بالای پروژه وجود دارد که دارای ۳ زنر و ۲ تا خازن ورودی که توسط این ۲ تا خازن ۱۰ نانو معمولی IC فیلتر می شود می آید داخل شبکه مقاومتی(چکار می کند؟) این مسیر

انتقال دیتا وقتی روی خط تلفن هست را وصل می کند به IC 8870 که همان تونديکدر است. یعنی تونی که روی خط تلفن می آید را دیکود می کند.

وقتی که تونها می آیند چهار پایه آن مطابق باینریش می دهد به میکرو، در این قسمت هم ولتاژ تون یکم بالاست باید تنظیم کنیم که IC نسوزد. باید در نظر داشته باشیم مقادیر گونه ای باشد که در تون تغیری ایجاد نشود.

IC 8870 راه اندازی خاصی ندارد :

۱- ۲ تا مقاومت

۲- ۱ دیود

۳- یک کریستال در زیر آن که باعث روشن شدن آن می شود. (کریستال راه انداز)

مسیر مقاومت ها همه جفت جفت هستن که میاد داخل IC که داخل دیتاشیت هم نوشته شده که چه مقادیری چه کار می کند .

یکسری سعی و خطای را ما بدست آورده ایم، چون روی خطهای اروپایی آنها ایده آل را در نظر می گیرند ، مراکز دیجیتالی و مخابراتی بدون نقصی دارند. ولی اینجا ما با خطی تلفنی صحبت می کنیم که یکسری نویز روی خط هست به خاطر این که کابل تلفن را از یک قسمتهایی از روی شبکه برق رد می شود.

تونی که آماده کرده مطابق باینری تحویل میکرو می دهد. خود IC هم یک پایه اینتراپ دارد وقتی تونی را دریافت کند و عددی را آماده کند آن پایه را های می کند یعنی اینتراپت مثبت می دهد که

میکرو می رود برای خواندن پرت ۸۸۷۰ که ببیند چه عددی را در اختیارش گذاشته. ۱ یا ۲ یا ۳ و ... فشار داده شده.

در دل کار توضیحی داده ایم راجع به این که رله با چه عددی فعال یا غیر فعال می شود **(با عدد ۱ روشن و با عدد ۰ خاموش)** . قسمت رگولاتور تغذیه ورودی که ولتاژ آن از ۷ – ۱۲ – ۱۵ باشه که یک تثبیت کننده دارد آن را فیکس به ۵ ولت تبدیل می کند .

یک خازن ۱۰۰۰ (۱۶ ولتی) در ورودی و یک خازن ۱۰۰۰ (۱۶ ولتی) در خورجی آن هست که ریپلای (Reaplly) تغذیه را می گیرد.

یک رگولاتور هم به صورت ایستاده وجود دارد که به جلوگیری از معکوس زدن ولتاژ ورودی است که به صورت مستقیم + – رعایت شود.

یک LED پاور دارد که با برق ورودی روشن می شود.

یک LED جهت نشان دادن دریافت اعداد و اجرای فرمان.

```
'SE-4622-590
'=============================================================
     'Program DTMF Detector with Mt8870
'=============================================================
 "regfile = "M8def.dat$                    $ regfile = "نام چیپ موجود "
 crystal = 1000000$                        $CRYSTAL =فرکانس مورد نظر

$hwstack = 32                              ' default use 32 for the hardware stack
```

```
$swstack = 10                    ' default use 10 for the SW stack
$framesize = 40                  ' default use 40 for the frame space

*******'*****************************************************************************************
```

```
Config Pinb.3 = Input
```
پایه B.3 رو به عنوان ورودی پیکره بندی کرده

```
Int_ring_detect Alias Pinb.3
```
Pinb3به نام جدید Int_ring_detectتبدیل میشود

```
Set Portb.3
```
پین ۳ از پورت b را برابر ۱ میکند(یعنی روشن می شود)

پایه B.1 رو به عنوان ورودی پیکره بندی کرده

```
Config Pinb.1 = Input
```

```
Q1 Alias Pinb.1
```
Pinb.1به نام جدید q1تبدیل میشود

پایه B.2 رو به عنوان ورودي پيكره بندي كرده

```
Config Pinb.2 = Input
```

```
Q2 Alias Pinb.2
```
Pinb.2به نام جدید q2تبدیل میشود

```
Config Pinb.0 = Input
```
پایه B.0 رو به عنوان ورودی پیکره بندی کرده

```
Q3 Alias Pinb.0
```
Pinb.0به نام جدید q3تبدیل میشود

```
Config Pind.7 = Input
```
پایه d.7 رو به عنوان ورودي پيكره بندي كرده

```
Q4 Alias Pind.7
```
Pind.7به نام جدید q3تبدیل میشود

پایه d.6 رو به عنوان ورودی پیکره بندی کرده

```
Config Pind.6 = Input
```
Pind.6به نام جدید stdتبدیل میشود

std Alias Pind.6_

پایه d.0 رو به عنوان ورودی پیکره بندی کرده

Pind.0به نام جدید ledتبدیل میشود Config Pind.0 = Output

Led Alias Portd.0

پایه B.7 رو به عنوان ورودی پیکره بندی کرده

Pinb.7به نام جدید Rel_ring_loadbar تبدیل میشود Config Pinb.7 = Output

Rel_ring_loadbar Alias Portb.7

پایه d.5 رو به عنوان ورودی پیکره بندی کرده

Pind.5به نام جدید Rel_ out تبدیل میشود Config Pind.5 = Output

Rel_out Alias Portd.5

****

*تعریف متغیر A از نوع بایت Dim A As Byte

*تعریف متغیر B از نوع بایت Dim B As Byte

****

برای Aاز ۱ تا ۱۰ For A = 1 To 10

دستور toggle بیت خواسته شده را not میکند یعنی اگر ۰ باشد انرا ۱ میکند واگر ۱ باشد انرا ۰ میکند(یعنی اگه روشنه خاموش میکنه و بر عکس) Toggle Led

پس از روشن شدن باید مقداری روشن مانده و بعد خاموش شود برای اینکه مدار مقداری روشن بماند از دستور تاخیر **wait** استفاده می شود. این خط به مدت ۵۰ میلی ثانیه در اجرای برنامه تاخیر ایجاد میکنه.

```
Waitms 50
Next
                                        Reset Led                    خاموش کردن led
'*************************************************************************
Main:

                                                                    وقتی Bبرابر ۰ بود
                                        B = 0
                                                                    کارهای زیر را انجام بده
                                        Do
                                                                    اگر متغیر Int_ring_detect برابر ۰ بود آنگاه
                                                                    Led را روشن کن
If Int_ring_detect = 0 Then
                                                                    Set Led
                                                                    مقدار b را یک واحد افزایش می دهد
Incr B : Wait 1
```

با این کارB>2 کردیم در اینجا میکرو میاد دستور شرط رو یعنی THEN GOSUB **Detect_**dtmf رو اجرا میکنه یعنی میپره می ره توی زیربرنامه **Detect_**dtmf و دستورات داخل این زیر برنامه رو اجرا میکنه

```
If B > 2 Then Gosub Detect_dtmf
Reset Led                   خاموش کردن led
End If                      پایان if

Loop
'*************************************************************************
End                                 'end program
'*************************************************************************
Detect_dtmf:                        زیربرنامه Detect_dtmf
                                    روشن کردن led
```

```
                                                                                    Set Led
Set Rel_ring_loadbar                                روشن کردن این زیر برنامه
                                                    Bرا ۰ کن
B = 0                                               Aرا ۰ کن
A = 0                                               اجرا حلقه do
Do

If _std = 1 Then                                    اگر std = 1 _ آنگاه
A.0 = Q1                                            Q1را بریز در A.0
A.1 = Q2
A.2 = Q3
                                                                                    A.3 = Q4
If A = 1 Then Set Rel_out                           اگر a=1 بود آنگاه روشن کن  Rel_out  یعنی = '1
If A = 10 Then Reset Rel_out                        اگر a=10 بود آنگاه خاموش کن  Rel_out  یعنی = '0
If A = 12 Then                                      اگر a=12 بود آنگاه
    Reset Led                                       خاموش کن led
Reset Rel_ring_loadbar                              خاموش کنRel_ring_loadbar
    Return                                          بازگشت به حلقه
End If
                                                    A را برابر ۰ کن
                                                    Ledرا خاموش کن  A = 0
Reset Led
```

زوج دستور حلقه تکرار WHILE و WEND

در بعضی مواقع نیاز است یک حلقه شرطی مداوم را فراهم آورد که این حلقه در صورت آن شرط تکرار شود

تا زمانیکه stdبرابر ۱ بود

While _std =

Wend

Set Led Ledرا روشن کن

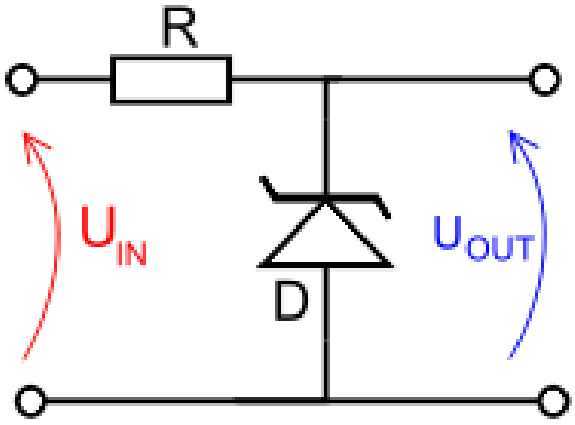
End If

بازگشت به حلقه برای تکرار شرط Loop

Return

******'**********

توضیح مختصری راجع به زنر :

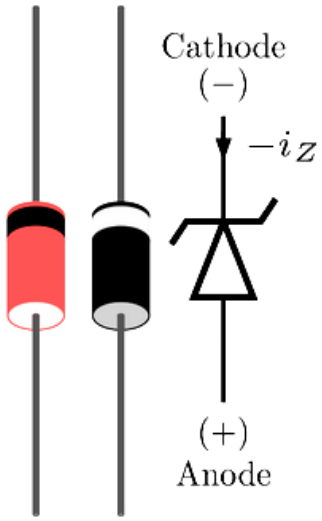


زنر: دیود های زنر یا شکست ، دیود های نیمه هادی با پیوند p-n هستندکه در ناحیه بایاس معکوس کار کرده و دارای کاربردهای زیادی در الکترونیک ، مخصوصآبه عنوان ولتاژ مبنا و یا تثبیت کننده ی ولتاژ دارند.

هنگامی که پتانسیل الکتریکی دو سر دیود را در جهت معکوس افزایش دهیم در ولتاژ خاصی پدیده شکست اتفاقمی افتد، بد ین معنی که با افزایش بیشتر ولتاژ ، جریان بطور سریع و ناگهانی افزایشخواهد داشت. دیود های زنر یا شکست دیود هایی هستند که در این ناحیه یعنی ناحیه شکستکار میکنند و ظرفیت حرارتی آنها طوری است که قادر به تحمل محدود جریانمعینی در حالتشکست می باشند، برای توجیه فیزیکی پدیده شکست دو نوع مکانیسم وجود دارد.

مکانیسم اول در ولتاژهای کمتر از ۶ ولت برای دیودهایی که غلظت حامل ها در آن زیاد است اتفاقمی افتد و به پدیده شکست زنر مشهور است. در این نوع دیود ها به علت زیاد بودن غلظتناخالصی ها در دو قسمت pو n ، عرض منطقه ی بار فضای پیوند باریک بوده و در نتیجهبا قرار دادن یک اختلاف پتانسیل v بر روی دیود (پتانسیل معکوس) ، میدان الکتریکیزیادی در منطقه ی پیوند ایجاد می شود.با افزایش پتانسیل v به حدی می رسیمکهنیروی حاصل از میدان الکتریکی ، یکی از پیوند های کووالانسی را می شکند. با افزایشبیشتر پتانسیل دو سر دیود از انجایی که انرژی یا نیروهای پیوند کووالانسی باندظرفیت در کریستال نیمه هادی تقریبأ مساوی صفر است ، پتانسیل تغییر چندانی نکرده ،بلکه تعداد بیشتری از پیوندهای ظرفیتی شکسته شده و جریان دیود افزایش مییابد.آزمایش نشان میدهد که ضریب حرارتی ولتاژ شکست برای این نوع دیود منفی است، یعنی با افزایش درجه حرارت ولتاژ شکست کاهش می یا بد. بنابر این دیود با ولتاژکمتری به حالت شکست می رود (انرژی باند غدغن برای سیلیکن و ژرمانیم در درجه حرارتصفر مطلق بترتیب ۱.۲۱ و۰.۷۸۵ الکترون_ولت است، و در درجه حرارت ۳۰۰ درجه کلوین اینانرژی برای سیلیکن 1.1 evو برای ژرمانیم ev0.72 خواهد بود). ثابت می شود که می دانالکتریکی

لازم برای ایجاد پدیده زنر در حدود ۲*۱۰است.این مقدار برای دیود هاییکه در آنها غلظت حامل ها خیلی زیاد است در ولتاژهای کمتر از ۶ ولت ایجاد می شود . برای دیودهایی که دارای غلظت حاملهای کمتری هستند ولتاژ شکست زنر بالاتر بوده وپدیده ی دیگری بنام شکست بهمنی در آنها اتفاق می افتد



(قبل از شکست زنر) که ذیلاً بهبررسی آن می پردازیم. مکانیسم دیگری که برای پدیده شکست ذکر می شود ، مکانیسمشکست بهمنی است. این مکانیسم در مورد دیودهایی که ولتاژ شکست آنها بیشتر از ۶ ولتاس ت صادق می باشد . در این دیود ها به علت کم بودن غلظت ناخالصی ، عرض منطقه ی بارفضا زیاد بوده و میدان الکتریکی کافی برای شکستن پیوندهای کووالانسی بوجود نمی آید، بلکه حاملهای اقلیتی که بواسطه انرژی حرارتی آزاد می شود ، در اثر میدان الکتریکیشتاب گرفته و انرژی جنبشی کافی بدست آورده و در بار فضا با یون های کریستال برخوردکرده و در نتیجه پیوندهای کووالانسی را می شکنند . با شکستن هر پیوند حاملهای ایجادشده که خود باعث شکستن پیوند های بیشتر می شوند . بدین ترتیب پیوندها بطورتصاعدی یا زنجیری و یا بصورت پدیده ی بهمنی شکسته می شوند و این باعث می شود کهولتاژ دو سر دیود تقریباً ثابت مانده و جریان آن افزایش یافته و بواسطه ی مدار خارجیمحدود می شود . چنین دیود هایی دارای ضریب درجه ی حرارتی مثبت هستند . زیرا باافزایش درجه ی حرارت اتمهای متشکله کریستال به ارتعاش در آورده ، در نتیجه احتمالبرخورد حاملهای اقلیت با یونها ، بهنگام عبور از منطقه بار فضا زیادتر می گردد . بهعلت زیاد شدن برخوردها احتمال اینکه انرژی جنبشی حفره یا الکترون بین دو برخوردمتوالی بمقدار لازم برای شکست پیوند برسد کمتر شده و در نتیجه ولتاژ شکست.

مزیت انتقال ولتاژ AC نسبت به DC :

انتقال توان الکتریکی

سیستم جریان مستقیم انتقال توان الکتریکی دارای محدودیت های بسیاری بود که توسط سیستم جریان متناوب تسلا شناخته و رفع شده بودند. بارهای زیاد جریان مستقیم سیم های مسی را ذوب می کردند و به ندرت می توانستند توان را در فاصله ای بلندتر از یک مایل ارسال کنند. پاسخ ادیسون به این ایراد این بود که توان را در نزدیکی محلی که بناست مصرف شود تولید کنیم و سیم های بیشتری را برای پاسخ دادن به نیاز فزاینده الکتریسیته بکار ببریم اما اثبات شد که این راه حل غیر عملی است.

بهر حال مهمترین ایرادی که به سیستم جریان مستقیم ادیسون وارد می شد این بود که این سیستم عملاً ولتاژ ثابتی را فراهم می کرد و نمی شد توسط یک ترانسفورماتور ساده سطح ولتاژ آن را تغییر داد. این بدان مفهوم بود که خطوط الکتریکی جداگانه ای می بایست نصب می شد تا دستگاه هایی که

ولتاژ های متفاوتی مصرف می کردند را بتوان بکار برد، که این موجب افزایش بیشتر تعداد سیم ها می شد که بایستی کار گذاشته و نگه داری می شدند که علی رغم اتلاف هزینه، خطرات جانی را نیز در بر داشت. مواردی از مرگ نیز به خاطر افتادن خطوط توان DC گزارش شده بود که منجر به بی نظمی شهرهایی که از توان DC استفاده می کردند نیز شده بود.

زمانی که تسلا جریان متناوب را پس از دریافت هفت حق ثبت اختراع برای ژنراتورها، ترانسفورماتورها، موتورها، سیم ها و روشنایی های جریان متناوب در تاریخ نوامبر و دسامبر ۱۸۸۷م، معرفی کرد، برای همه روشن شد که جریان متناوب آینده توزیع توان الکتریکی را در دست خواهد گرفت. دیگر فواصل بلند مشکلی ایجاد نمی کردند و ولتاژ بالای AC می توانست همان مقدار از توان را که بطور طبیعی منجر به ذوب شدن سیم های جریان مستقیم می شد، بدون هیچ مشکلی حمل کند.

از همه مهمتر اینکه جریان و ولتاژ سیستم متناوب را می توان به راحتی توسط یک ترانسفورماتور تغییر داد. بر خلاف سیستم DC در این سیستم لامپی که نیاز به پنج ولت برای روشن شدن داشت می توانست از همان منبعی استفاده کند که یک ماشین با بیست ولت استفاده می کرد. ولتاژ جریان متناوب بدون ذوب شدن سیم ها، به مقصد ارسال می شد و سپس سطح ولتاژش پایین آوره می شد تا در خانه ها و کارخانه ها به مصرف برسد.

AC در مقابل DC

مزیت های جریان متناوب برای توزیع توان در طول فواصل، به واسطه این حقیقت است که توان توسط رابطه ولتاژ ضرب در جریان (P=VI) محاسبه می شود.

برای یک توان معین، ولتاژ پایین نیاز به جریان بالاتر و یک ولتاژ بالا نیاز به جریان پایین تری دارد. اما به دلیل اینکه سیم های هدایت کننده دارای یک مقاومت معین هستند، بخشی از توان را در خود به صورت گرما تلف می کنند.

این توان تلف شده از این رابطه بدست می آید: P = I2R و یا P = V2/R (که در آن V افت ولتاژ در طول سیم است و نه ولتاژ کل). در این صورت انتقال ولتاژ پایین و جریان بالا توان بسیار بیشتری را

نسبت به ولتاژ بالا و جریان پایین هدر می دهد، هر چند که توان کلی انتقالی در هر دو حالت یکسان است.

این رابطه چه در مورد سیستم متناوب و چه در مورد سیستم مستقیم صادق است. اما تبدیل توان DC به یک حالت ولتاژ بالا و جریان پایین بسیار مشکل است در حالی که در مورد توان AC این انتقال به راحتی صورت می گیرد. این نکته، کلید موفقیت سیستم AC است.

شبکه های توزیع جدید از ولتاژ های AC در سطوح ۳۳۰،۰۰۰ تا ۵۰۰،۰۰۰ ولت اما با جریان هایی تنها ۹۰ آمپر و در این حدود استفاده می کنند.

کاربردهای LED :

LEDها که از دهه‌های گذشته در الکترونیک مورد استفاده قرار می‌گرفتند، عموما برای نمایش خاموش یا روشن بودن نمایشگرها در لوازم مولتی مدیا مورد استفاده قرار گرفتند. اما درحال‌حاضر LEDها به نحوی ساخته می‌شوند که نور را در جهت خاصی متمرکز می‌کنند و به صورت چیپ های کوچکی

هستند که معمولا داخل یک شیشه گنبدی شکل قرار می‌گیرند و دارای سایز چوب کبریت هستند و به سختی می‌شکنند.

بزرگ‌ترین مشکل لامپ‌های LED رنگ آن‌ها بود. اما اکنون به آسانی با تغییر در ساختار فیزیکی و مواد تشکیل‌دهنده LED، نور در رنگ‌ها و شدت‌های مختلف و با طول موج مشخص با رنگ کاملا خالص تولید می‌شود. به عبارتی LEDها فاقد پرتوهای مادون قرمز و فرابنفشی هستند که سایر صنایع روشنایی ایجاد می‌کنند و LEDها به سلامت چشم و محیط آسیب نمی‌رسانند.

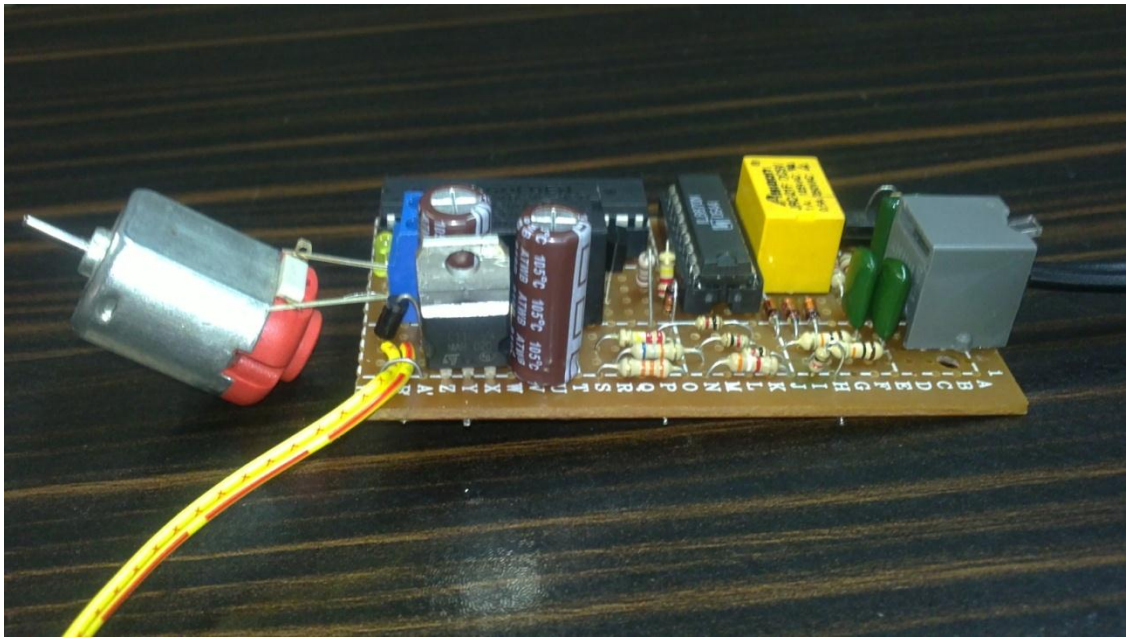
LEDهای سفید قابلیت تولید همه رنگ را داشته و علاوه بر آن از انرژی بسیار کمی در مقایسه با سایر لامپ‌ها و LEDهای قدیمی، برای تولید روشنایی استفاده می‌کنند. به همین دلیل روز به روز استفاده از آنها بیشتر شده است. با توجه به مزایای استفاده از لامپ‌های LED پیش‌بینی می‌شود تا کمتر از ۵ سال آینده شاهد تحولات عمده‌ای در عرصه محصولات روشنایی و حتی تصویری باشیم.

لامپ های LED همچنین شماره ا را روی ساعت‌های دیجیتالی نشان می‌دهند، اطلاعات را از کنترل تلویزیون می‌فرستند و نور آنها نشان می‌دهد که چه زمانی تلویزیون روشن است. LEDها همچنین تصاویر را روی تلویزیون‌های پلاسما نشان می‌دهد و با توجه به مصرف پایین و شدت نور بسیار عالی در رنگهای مختلف در روشنایی و چراغ های خودرو کاربرد وسیعی دارند.

فانوس‌های LED نیز که در چراغ‌های راهنمایی به منظور صرفه‌جویی در مصرف برق و کاهش خطای دید رانندگان قرار گرفته یکی دیگر از کابردهای لامپ های LED است. لامپ های LED امروزه در لپ‌تاپ‌ها نیز به کار برده می‌شوند و باعث روشنایی و وضوح بیشتر تصویر می‌شوند.از دیگر کاربردهای LED می توان به استفاده در محصولات ترافیکی اشاره کرد .

امیدوارم اطلاعات و توضیحات ارائه شده مفید واقع شده باشد.

عکسهای سخت افزاری پروژه :



منابع :

نگارنده : فرشید سفید گران

http://sefidgaran-blogfa.com

بر گرفته از مهندس کاظم زارعی خیر آبادی

http://u-electronic.mihanblog.com/post/29

http://www.elmicro.ir/index.php/electric/installation/137-transfer-ac-dc

چند سایت اینترنتی از جمله :

http://www.ircert.com

http://www.prozhe.com

http://www.srco.ir

http://computer224.persianblog.com

pctips.javanblog.com

foxttm.pib.ir

ضمائم :

8-bit Atmel Microcontroller with 8KB In-System Programmable Flash

ATmega8A

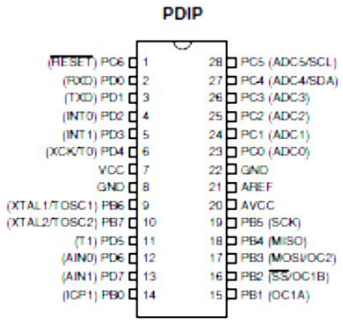
Features

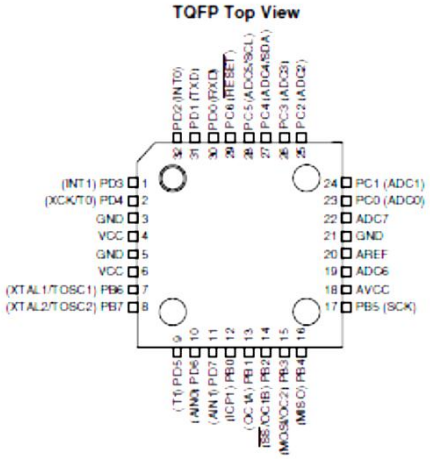
• High-performance, Low-power Atmel®AVR® 8-bit Microcontroller
• Advanced RISC Architecture
– 130 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
- 32 x 8 General Purpose Working Registers
– Fully Static Operation
– Up to 16MIPS Throughput at 16MHz
– On-chip 2-cycle Multiplier
• High Endurance Non-volatile Memory segments
– 8KBytes of In-System Self-programmable Flash program memory
– 512Bytes EEPROM
– 1KByte Internal SRAM
– Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM
– Data retention: 20 years at 85 · C/100 years at 25 · C(1)
– Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
• In-System Programming by On-chip Boot Program
• True Read-While-Write Operation
– Programming Lock for Software Security
• Atmel QTouch® library support
– Capacitive touch buttons, sliders and wheels
– Atmel QTouch and QMatrix acquisition
– Up to 64 sense channels
• Peripheral Features
– Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescaler, one Compare Mode
– One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
– Real Time Counter with Separate Oscillator
– Three PWM Channels
– 8-channel ADC in TQFP and QFN/MLF package
• Eight Channels 10-bit Accuracy
– 6-channel ADC in PDIP package
• Six Channels 10-bit Accuracy
– 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
– Five Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, and Standby
• I/O and Packages
– 23 Programmable I/O Lines
– 28-lead PDIP, 32-lead TQFP, and 32-pad QFN/MLF
• Operating Voltages
– 2.7 - 5.5V
– 0 - 16MHz
• Power Consumption at 4MHz, 3V, 25 · C
– Active: 3.6mA
– Idle Mode: 1.0mA

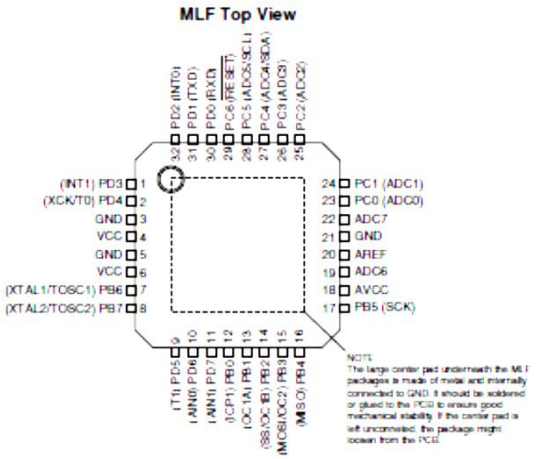
– Power-down Mode: 0.5µA

1. Pin Configurations

Figure 1-1. Pinout ATmega8A





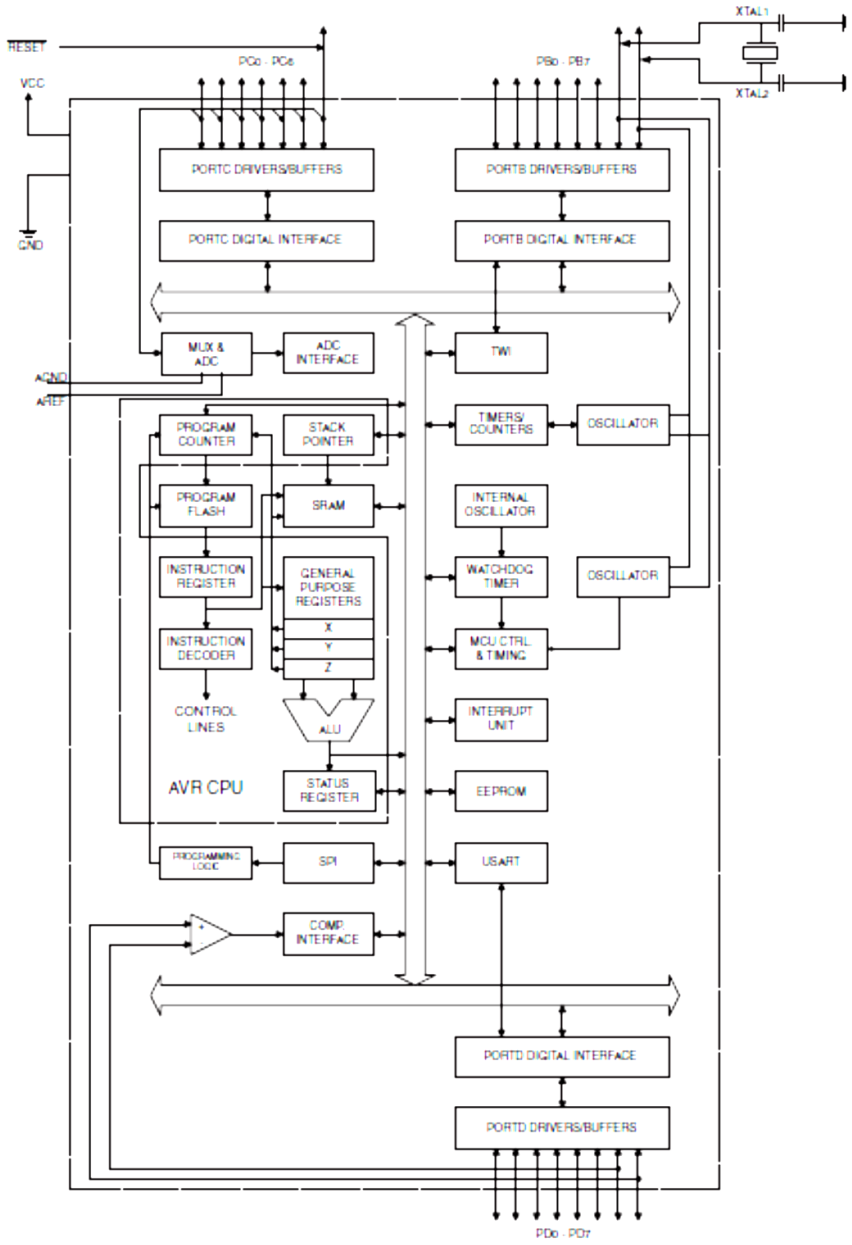


2. Overview

The Atmel®AVR® ATmega8A is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega8A achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz, allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

2.1 Block Diagram

Figure 2-1. Block Diagram



The Atmel®AVR® AVR core combines a rich instruction set with 32 general purpose working registers. All the 32 registers are directly connected to the Arithmetic Logic Unit (ALU), allowing two independent registers to be accessed in one single instruction executed in one clock cycle. The resulting

architecture is more code efficient while achieving throughputs up to ten times faster than conventional CISC microcontrollers.

The ATmega8A provides the following features: 8K bytes of In-System Programmable Flash with Read-While- Write capabilities, 512 bytes of EEPROM, 1K byte of SRAM, 23 general purpose I/O lines, 32 general purpose working registers, three flexible Timer/Counters with compare modes, internal and external interrupts, a serial programmable USART, a byte oriented Two-wire Serial Interface, a 6-channel ADC (eight channels in TQFP and QFN/MLF packages) with 10-bit accuracy, a programmable Watchdog Timer with Internal Oscillator, an SPI serial port, and five software selectable power saving modes. The Idle mode stops the CPU while allowing the SRAM, Timer/Counters, SPI port, and interrupt system to continue functioning.

The Power-down mode saves the register contents but freezes the Oscillator, disabling all other chip functions until the next Interrupt or Hardware Reset. In Power-save mode, the asynchronous timer continues to run, allowing the user to maintain a timer base while the rest of the device is sleeping.

The ADC Noise Reduction mode stops the CPU and all I/O modules except asynchronous timer and ADC, to minimize switching noise during ADC conversions. In Standby mode, the crystal/resonator Oscillator is running while the rest of the device is sleeping. This allows very fast start-up combined with low-power consumption.

The device is manufactured using Atmel's high density non-volatile memory technology. The Flash Program memory can be reprogrammed In-System through an SPI serial interface, by a conventional non-volatile memory programmer, or by an On-chip boot program running on the AVR core.

The boot program can use any interface to download the application program in the Application Flash memory. Software in the Boot Flash Section will continue to run while the Application Flash Section is updated, providing true Read-While-Write operation.

By combining an 8-bit RISC CPU with In-System Self-Programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel ATmega8A is a powerful microcontroller that provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The Atmel AVR ATmega8A is supported with a full suite of program and system development tools, including C compilers, macro assemblers, program simulators and evaluation kits.

2.2 Pin Descriptions

2.2.1 **VCC**

Digital supply voltage.

2.2.2 **GND**

Ground.

2.2.3 Port B (PB7:PB0) – XTAL1/XTAL2/TOSC1/TOSC2

Port B is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port B output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability.

As inputs, Port B pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port B pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Depending on the clock selection fuse settings, PB6 can be used as input to the inverting Oscillator amplifier and input to the internal clock operating circuit.

Depending on the clock selection fuse settings, PB7 can be used as output from the inverting Oscillator amplifier.

If the Internal Calibrated RC Oscillator is used as chip clock source, PB7:6 is used as TOSC2:1 input for the Asynchronous Timer/Counter2 if the AS2 bit in ASSR is set.

The various special features of Port B are elaborated in "Alternate Functions of Port B" on page 56 and "System Clock and Clock Options"

2.2.4 Port C (PC5:PC0)

Port C is an 7-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port C output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port C pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port C pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

2.2.5 PC6/RESET

If the RSTDISBL Fuse is programmed, PC6 is used as an I/O pin. Note that the electrical characteristics of PC6 differ from those of the other pins of Port C.
If the RSTDISBL Fuse is unprogrammed, PC6 is used as a Reset input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a Reset, even if the clock is not running.

2.2.6 Port D (PD7:PD0)

Port D is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port D output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port D pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port D pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

2.2.7 RESET

Reset input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a reset, even if the clock is not running.

2.2.8 AVcc

AVcc is the supply voltage pin for the A/D Converter, Port C (3:0), and ADC (7:6). It should be externally connected to Vcc, even if the ADC is not used. If the ADC is used, it should be connected to Vcc through a low-pass filter. Note that Port C (5:4) use digital supply voltage, Vcc.

2.2.9 AREF

AREF is the analog reference pin for the A/D Converter.

2.2.10 ADC7:6 (TQFP and QFN/MLF Package Only)

In the TQFP and QFN/MLF package, ADC7:6 serve as analog inputs to the A/D converter. These pins are powered from the analog supply and serve as 10-bit ADC channels.

3. Resources
A comprehensive set of development tools, application notes and datasheets are available for download on http://www.atmel.com/avr.

4. Data Retention
Reliability Qualification results show that the projected data retention failure rate is much less than 1 PPM over 20 years at 85°C or 100 years at 25°C.

5. About Code Examples
This datasheet contains simple code examples that briefly show how to use various parts of the device. These code examples assume that the part specific header file is included before compilation. Be aware that not all C compiler vendors include bit definitions in the header files and interrupt handling in C is compiler dependent. Please confirm with the C compiler documentation for more details.

6. Capacitive touch sensing
The Atmel® QTouch® Library provides a simple to use solution to realize touch sensitive interfaces on most Atmel AVR® microcontrollers. The QTouch Library includes support for the QTouch and QMatrix® acquisition methods.Touch sensing can be added to any application by linking the appropriate Atmel QTouch Library for the AVR Microcontroller.This is done by using a simple set of APIs to define the touch channels and sensors, and then calling thetouch sensing API's to retrieve the channel information and determine the touch sensor states.The QTouch Library is FREE and downloadable from the Atmel website at the following location: www.atmel.com/qtouchlibrary. For implementation details and other information, refer to the Atmel QTouch Library User Guide - also available for download from the Atmel website.

7. AVR CPU Core
7.1 Overview
This section discusses the Atmel®AVR® core architecture in general. The main function of the CPU core is to ensure correct program execution. The CPU must therefore be able to access memories, perform calculations,control peripherals, and handle interrupts.

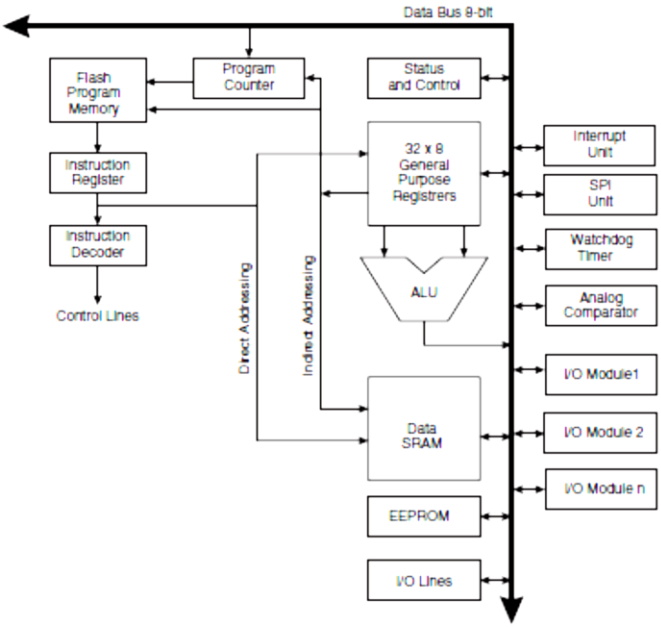


Figure 7-1. Block Diagram of the AVR MCU Architecture

In order to maximize performance and parallelism, the AVR uses a Harvard architecture – with separate memories and buses for program and data. Instructions in the Program memory are executed with a single level pipelining.

While one instruction is being executed, the next instruction is pre-fetched from the Program memory. This concept enables instructions to be executed in every clock cycle. The Program memory is In-System Reprogrammable Flash memory.

The fast-access Register File contains 32 x 8-bit general purpose working registers with a single clock cycle access time. This allows single-cycle Arithmetic Logic Unit (ALU) operation. In a typical ALU operation, two operands are output from the Register File, the operation is executed, and the result is stored back in the Register File – in one clock cycle.

Six of the 32 registers can be used as three 16-bit indirect address register pointers for Data Space addressing – enabling efficient address calculations. One of the these address pointers can also be used as an address pointer for look up tables in Flash Program memory. These added function registers are the 16-bit X-, Y-, and Z-register,described later in this section.

The ALU supports arithmetic and logic operations between registers or between a constant and a register. Single register operations can also be executed in the ALU. After an arithmetic operation, the Status Register is updated to reflect information about the result of the operation.

The Program flow is provided by conditional and unconditional jump and call instructions, able to directly address the whole address space. Most AVR instructions have a single 16-bit word format.

Every Program memory address contains a 16- or 32-bit instruction.

Program Flash memory space is divided in two sections, the Boot program section and the Application program section. Both sections have dedicated Lock Bits for write and read/write protection. The SPM instruction that writes into the Application Flash memory section must reside in the Boot program section.

During interrupts and subroutine calls, the return address Program Counter (PC) is stored on the Stack. The Stack is effectively allocated in the general data SRAM, and consequently the Stack size is only limited by the total SRAM size and the usage of the SRAM. All user programs must initialize the SP in the reset routine (before subroutines or interrupts are executed).

The Stack Pointer SP is read/write accessible in the I/O space. The data SRAM can easily be accessed through the five different addressing modes supported in the AVR architecture.

The memory spaces in the AVR architecture are all linear and regular memory maps.
A flexible interrupt module has its control registers in the I/O space with an additional global interrupt enable bit in the Status Register. All interrupts have a separate Interrupt Vector in the Interrupt Vector table. The interrupts have priority in accordance with their Interrupt Vector position. The lower the Interrupt Vector address, the higher the priority.

The I/O memory space contains 64 addresses for CPU peripheral functions as Control Registers, SPI, and other I/O functions. The I/O Memory can be accessed directly, or as the Data Space locations following those of the Register File, 0x20 - 0x5F.

7.2 Arithmetic Logic Unit – ALU

The high-performance Atmel®AVR® ALU operates in direct connection with all the 32 general purpose working registers.

Within a single clock cycle, arithmetic operations between general purpose registers or between a register and an immediate are executed. The ALU operations are divided into three main categories – arithmetic, logical, and bit-functions. Some implementations of the architecture also provide a powerful multiplier supporting both signed/unsigned multiplication and fractional format. See the “Instruction Set” section for a detailed description.

7.3 Status Register

The Status Register contains information about the result of the most recently executed arithmetic instruction.

This information can be used for altering program flow in order to perform conditional operations. Note that the Status Register is updated after all ALU operations, as specified in the Instruction Set Reference.

This will in many cases remove the need for using the dedicated compare instructions, resulting in faster and more compact code.

The Status Register is not automatically stored when entering an interrupt routine and restored when returning from an interrupt. This must be handled by software.

MT8870D/MT8870D-1 ISO2-CMOS

Features

• Complete DTMF Receiver

• Low power consumption

• Internal gain setting amplifier

• Adjustable guard time

• Central office quality

• Power-down mode

• Inhibit mode

• Backward compatible with

MT8870C/MT8870C-1

ISSUE 3 May1995

Ordering Information

MT8870DE/DE-1	18 Pin Plastic DIP
MT8870DC/DC-1	18 Pin Ceramic DIP
MT8870DS/DS-1	18 Pin SOIC
MT8870DN/DN-1	20 Pin SSOP
MT8870DT/DT-1	20 Pin TSSOP

-40 °C to +85 °C

Description

The MT8870D/MT8870D-1 is a complete DTMF receiver integrating both the bandsplit filter and digital decoder functions. The filter section uses switched capacitor techniques for high and low group filters; the decoder uses digital counting techniques to detect and decode all 16 DTMF tone-pairs into a 4-bit code. External component count is minimized by on chip provision of a differential input amplifier, clock oscillator and latched three-state bus interface.

Applications

• Receiver system for British Telecom (BT) or

CEPT Spec (MT8870D-1)

• Paging systems

• Repeater systems/mobile radio

• Credit card systems

• Remote control

• Personal computers

• Telephone answering machine

MT8870D/MT8870D-1 ISO2-CMOS

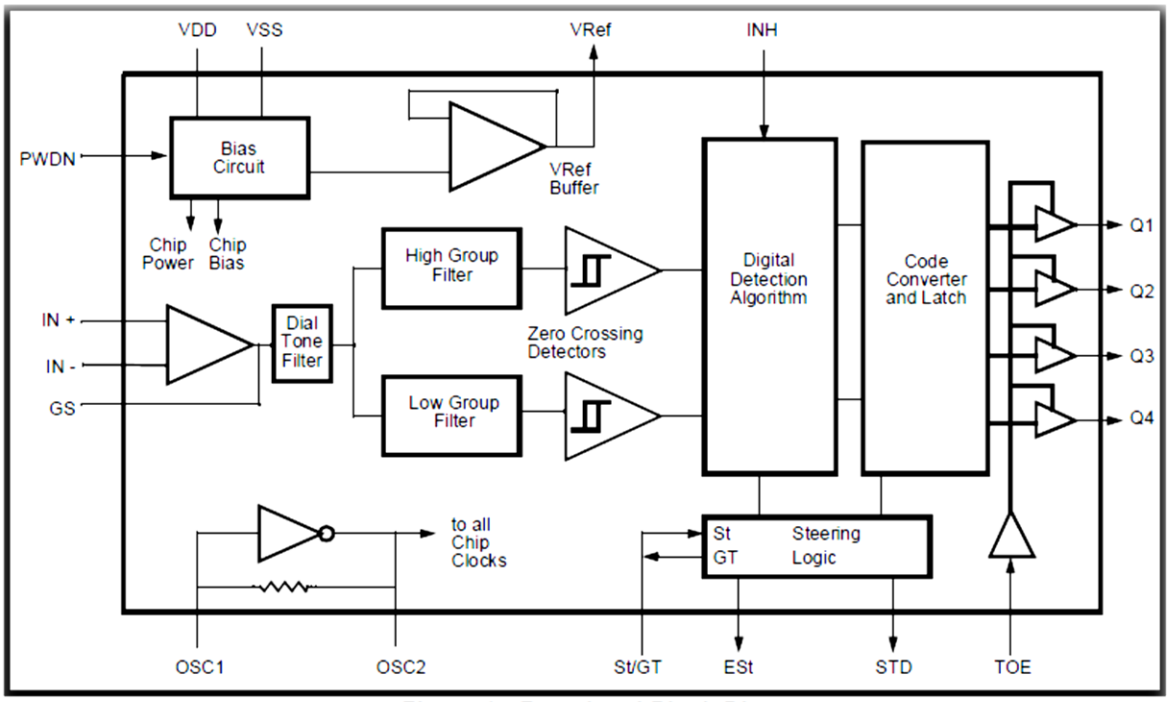


Figure 1 - Functional Block Diagram

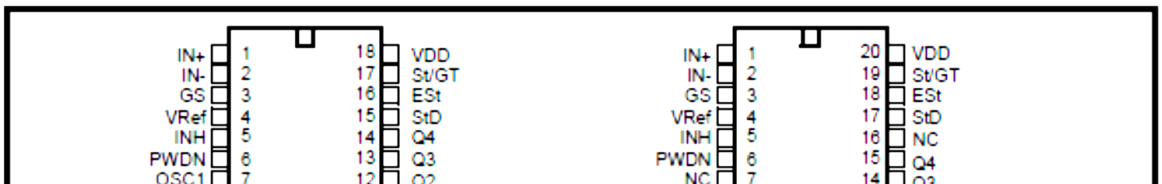


Figure 2 - Pin Connections

MT8870D/MT8870D-1 ISO2-CMOS

Pin #		Name	Description
18	20		
1	1	IN+	**Non-Inverting Op-Amp (Input).**
2	2	IN-	**Inverting Op-Amp (Input).**
3	3	GS	**Gain Select.** Gives access to output of front end differential amplifier for connection of feedback resistor.
4	4	V_{Ref}	**Reference Voltage (Output).** Nominally $V_{DD}/2$ is used to bias inputs at mid-rail (see Fig. 6 and Fig. 10).
5	5	INH	**Inhibit (Input).** Logic high inhibits the detection of tones representing characters A, B, C and D. This pin input is internally pulled down.
6	6	PWDN	**Power Down (Input).** Active high. Powers down the device and inhibits the oscillator. This pin input is internally pulled down.
7	8	OSC1	**Clock (Input).**
8	9	OSC2	**Clock (Output).** A 3.579545 MHz crystal connected between pins OSC1 and OSC2 completes the internal oscillator circuit.
9	10	V_{SS}	**Ground (Input).** 0V typical.
10	11	TOE	**Three State Output Enable (Input).** Logic high enables the outputs Q1-Q4. This pin is pulled up internally.
11-14	12-15	Q1-Q4	**Three State Data (Output).** When enabled by TOE, provide the code corresponding to the last valid tone-pair received (see Table 1). When TOE is logic low, the data outputs are high impedance.
15	17	StD	**Delayed Steering (Output).** Presents a logic high when a received tone-pair has been registered and the output latch updated; returns to logic low when the voltage on St/GT falls below V_{TSt}.
16	18	ESt	**Early Steering (Output).** Presents a logic high once the digital algorithm has detected a valid tone pair (signal condition). Any momentary loss of signal condition will cause ESt to return to a logic low.
17	19	St/GT	**Steering Input/Guard time (Output) Bidirectional.** A voltage greater than V_{TSt} detected at St causes the device to register the detected tone pair and update the output latch. A voltage less than V_{TSt} frees the device to accept a new tone pair. The GT output acts to reset the external steering time-constant; its state is a function of ESt and the voltage on St.
18	20	V_{DD}	**Positive power supply (Input).** +5V typical.
	7, 16	NC	No Connection.

Functional Description

The MT8870D/MT8870D-1 monolithic DTMF receiver offers small size, low power consumption and high performance. Its architecture consists of a bandsplit filter section, which separates the high and low group tones, followed by a digital counting section which verifies the frequency and duration of the received tones before passing the corresponding code to the output bus.

Filter Section

Separation of the low-group and high group tones is achieved by applying the DTMF signal to the inputs of two sixth-order switched capacitor bandpass filters, the bandwidths of which correspond to the low and high group frequencies. The filter section also incorporates notches at 350 and 440 Hz for exceptional dial tone rejection (see Figure 3). Each filter output is followed by a single order switched capacitor filter section which smooths the signals

MT8870D/MT8870D-1 ISO2-CMOS

prior to limiting. Limiting is performed by high-gain comparators which are provided with hysteresis to prevent detection of unwanted low-level signals. The outputs of the comparators provide full rail logic swings at the frequencies of the incoming DTMF signals.

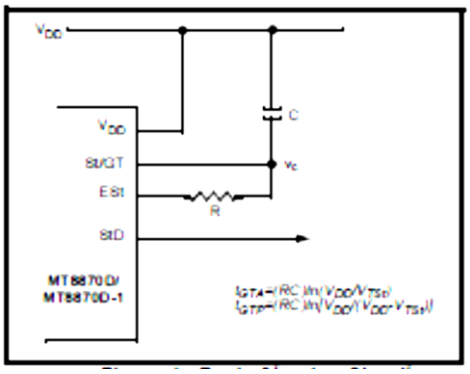


Figure 4 - Basic Steering Circuit

providing tolerance to small frequency deviations and variations. This averaging algorithm has been developed to ensure an optimum combination of immunity to talk-off and tolerance to the presence of interfering frequencies (third tones) and noise. When the detector recognizes the presence of two valid tones (this is referred to as the “signal condition” in some industry specifications) the “Early Steering” (ESt) output will go to an active state. Any subsequent loss of signal condition will cause ESt to assume an inactive state (see “Steering Circuit”).

MT8870D/MT8870D-1 ISO2-CMOS

Decoder Section

Following the filter section is a decoder employingdigital counting techniques to determine the frequencies of the incoming tones and to verify thatthey correspond to standard DTMF frequencies. A complex averaging algorithm protects against tone simulation by extraneous signals such as voice while Before registration of a decoded tone pair, the receiver checks for a valid signal duration (referred to as character recognition condition).

This check is performed by an external RC time constant driven by ESt. A logic high on ESt causes v_c (see Figure 4) to rise as the capacitor discharges. Provided signal

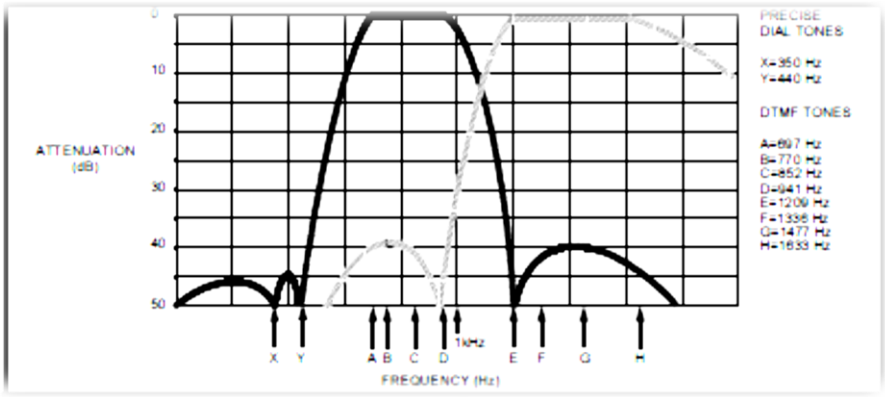


Figure 3 - Filter Response

condition is maintained (ESt remains high) for the validation period (t_{GTP}), v_c reaches the threshold (V_{TSt}) of the steering logic to register the tone pair, latching its corresponding 4-bit code (see Table 1) into the output latch. At this point the GT output is activated and drives v_c to V_{DD}. GT continues to drive high as long as ESt remains high. Finally, after a short delay to allow the output latch to settle, the delayed steering output flag (StD) goes high, signalling that a received tone pair has been registered. The contents of the output latch are made available on the 4-bit output bus by raising the three state control input (TOE) to a logic high. The steering circuit works in reverse to validate the interdigit pause between signals. Thus, as well as rejecting signals too short to be considered valid, the receiver will tolerate signal interruptions (dropout) too short to be considered a valid pause. This facility, together with the capability of selecting the steering time constants externally, allows the designer to tailor performance to meet a wide variety of system requirements.

Digit	TOE	INH	ESt	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
ANY	L	X	H	Z	Z	Z	Z
1	H	X	H	0	0	0	1
2	H	X	H	0	0	1	0
3	H	X	H	0	0	1	1
4	H	X	H	0	1	0	0
5	H	X	H	0	1	0	1
6	H	X	H	0	1	1	0
7	H	X	H	0	1	1	1
8	H	X	H	1	0	0	0
9	H	X	H	1	0	0	1
0	H	X	H	1	0	1	0
*	H	X	H	1	0	1	1
#	H	X	H	1	1	0	0
A	H	L	H	1	1	0	1
B	H	L	H	1	1	1	0
C	H	L	H	1	1	1	1
D	H	L	H	0	0	0	0
A	H	H	L	undetected, the output code will remain the same as the previous detected code			
B	H	H	L				
C	H	H	L				
D	H	H	L				

Table 1. Functional Decode Table

L=LOGIC LOW, H=LOGIC HIGH, Z=HIGH IMPEDANCE X = DON'T CARE

Guard Time Adjustment

In many situatio circuit shown in Figure 4 is applicable. Componentns not requiring selection of tone duration and interdigital pause, the simple steering values are chosen according to the formula:

$t_{REC}=t_{DP}+T_{gtp}$

$t_{ID}=t_{DA}+t_{GTA}$

The value of t_{DP} is a device parameter (see Figure 11) and t_{REC} is the minimum signal duration to be recognized by the receiver. A value for C of 0.1 µF is Different steering arrangements may be used to select independently the guard times for tone present (t_{GTP}) and tone absent (t_{GTA}). This may be necessary to meet system specifications which place both accept and reject limits on both tone duration and interdigital pause. Guard time adjustment also allows the designer to tailor system parameters such as talk off and noise immunity. Increasing t_{REC} improves talk-off performance since it reduces the probability that tones simulated by speech will maintain signal condition long enough to be registered. Alternatively, a relatively short t_{REC} with a long t_{DO} would be appropriate for extremely noisy environments where fast acquisition time and immunity to tone drop-outs are required. Design information for guard time adjustment is shown in Figure 5.

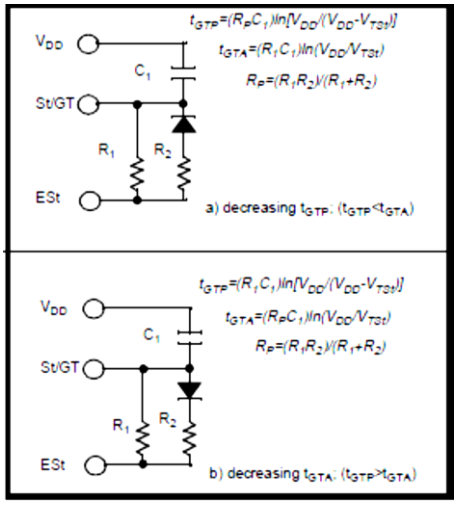


Figure 5 - Guard Time Adjustment

Power-down and Inhibit Mode

A logic high applied to pin 6 (PWDN) will power down the device to minimize the power consumption in a standby mode. It stops the oscillator and the functions of the filters.

Inhibit mode is enabled by a logic high input to the pin 5 (INH). It inhibits the detection of tones representing characters A, B, C, and D. The output code will remain the same as the previous detected code (see Table 1).

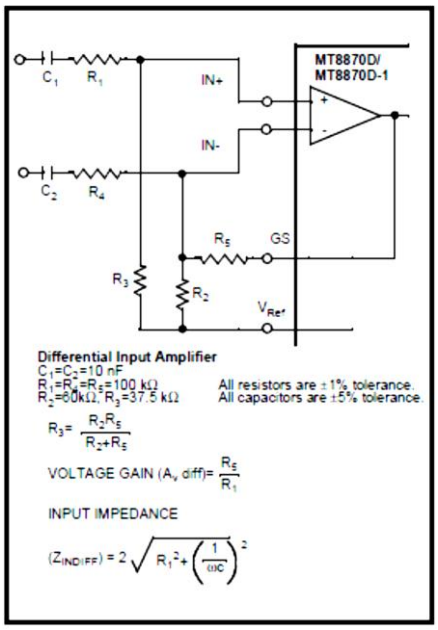


Figure 6 - Differential Input Configuration

Differential Input Configuration

The input arrangement of the MT8870D/MT8870D-1 provides a differential-input operational amplifier as well as a bias source (V_{Ref}) which is used to bias the inputs at mid-rail. Provision is made for connection of a feedback resistor to the op-amp output (GS) for adjustment of gain. In a single-ended configuration, the input pins are connected as shown in Figure 10 with the op-amp connected for unity gain and V_{Ref} biasing the input at $1/2V_{DD}$. Figure 6 s hows the differential configuration, which permits the adjustment of gain with the feedback resistor R_5.

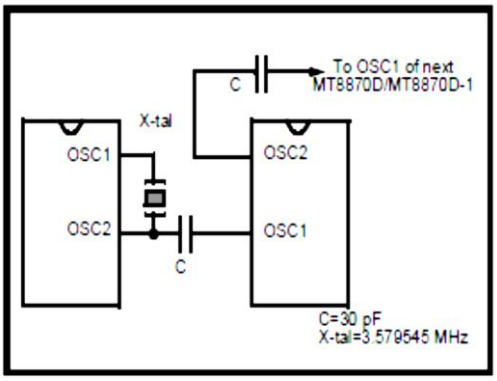


Figure 7 - Oscillator Connection

Crystal Oscillator

Parameter	Unit	Resonator
R1	Ohms	10.752
L1	mH	.432
C1	pF	4.984
C0	pF	37.915
Qm	-	896.37
Δf	%	±0.2%

Table 2. Recommended Resonator Specifications
Note: Qm=quality factor of RLC model, i.e., 1/2Π/R1C1.

The internal clock circuit is completed with the addition of an external 3.579545 MHz crystal a nd is normally connected as shown in Figure 10 (Single-Ended Input Configuration). However, it is possible to configure several MT8870D/MT8870D-1 devices employing only a single oscillator crystal. The oscillator output of the first device in the chain is coupled through a 30 pF capa citor to the oscillator input (OSC1) of the next device. Subsequent devices are connected in a similar fashion. Refer to Figure 7 for details. The problems associated with unbalanced loading are not a concern with the arrangement shown, i.e., precision balancing capacitors are not required.

Applications

RECEIVER SYSTEM FOR BRITISH TELECOMSPEC POR 1151

The circuit shown in Fig. 9 illustrates the use of MT8870D-1 device in a typical receiver system. BTSpec defines the input signals less than -34 dBm as the non-operate level. This condition can beattained by choosing a suitable values of R1 and R2to provide 3 dB attenuation, such that -34 dBm input signal will correspond to -37 dBm at the gain settingpin GS of MT8870D-1. As shown in the diagram, the component values of R3 and C2 are the guard timerequirements when the total component tolerance is 6%. For better performance, it is recommended touse the non-symmetric guard time circuit in Fig. 8.

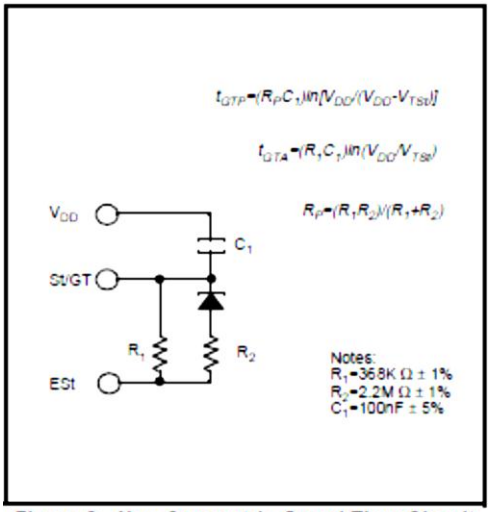


Figure 8 - Non-Symmetric Guard Time Circuit

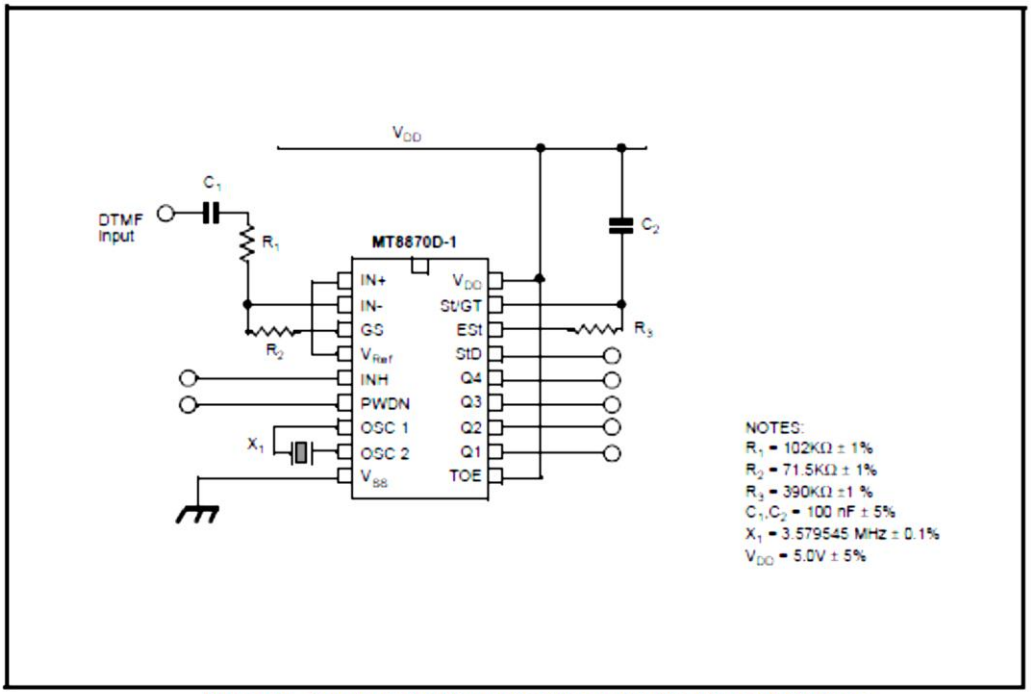


Figure 9 - Single-Ended Input Configuration for BT or CEPT Spec

MT8870D/MT8870D-1 ISO2-CMOS

Absolute Maximum Ratings†

	Parameter	Symbol	Min	Max	Units
1	DC Power Supply Voltage	V_{DD}		7	V
2	Voltage on any pin	V_I	V_{SS}-0.3	V_{DD}+0.3	V
3	Current at any pin (other than supply)	I_I		10	mA
4	Storage temperature	T_{STG}	-65	+150	°C
5	Package power dissipation	P_D		500	mW

† Exceeding these values may cause permanent damage. Functional operation under these conditions is not implied. Derate above 75 °C at 16 mW / °C. All leads soldered to board.

Recommended Operating Conditions - Voltages are with respect to ground (V_{SS}) unless otherwise stated.

	Parameter	Sym	Min	Typ‡	Max	Units	Test Conditions
1	DC Power Supply Voltage	V_{DD}	4.75	5.0	5.25	V	
2	Operating Temperature	T_O	-40		+85	°C	
3	Crystal/Clock Frequency	fc		3.579545		MHz	
4	Crystal/Clock Freq.Tolerance	Δfc		±0.1		%	

‡ Typical figures are at 25°C and are for design aid only: not guaranteed and not subject to production testing.

DC Electrical Characteristics - V_{DD}=5.0V± 5%, V_{SS}=0V, -40°C ≤ To ≤ +85°C, unless otherwise stated.

		Characteristics	Sym	Min	Typ‡	Max	Units	Test Conditions
1	SUPPLY	Standby supply current	I_{DDQ}		10	25	μA	PWDN=V_{DD}
2		Operating supply current	I_{DD}		3.0	9.0	mA	
3		Power consumption	P_O		15		mW	fc=3.579545 MHz
4	INPUTS	High level input	V_{IH}	3.5			V	V_{DD}=5.0V
5		Low level input voltage	V_{IL}			1.5	V	V_{DD}=5.0V
6		Input leakage current	I_{IH}/I_{IL}		0.1		μA	V_{IN}=V_{SS} or V_{DD}
7		Pull up (source) current	I_{SO}		7.5	20	μA	TOE (pin 10)=0, V_{DD}=5.0V
8		Pull down (sink) current	I_{SI}		15	45	μA	INH=5.0V, PWDN=5.0V, V_{DD}=5.0V
9		Input impedance (IN+, IN-)	R_{IN}		10		MΩ	@ 1 kHz
10		Steering threshold voltage	V_{TSt}	2.2	2.4	2.5	V	V_{DD} = 5.0V
11	OUTPUTS	Low level output voltage	V_{OL}			V_{SS}+0.03	V	No load
12		High level output voltage	V_{OH}	V_{DD}-0.03			V	No load
13		Output low (sink) current	I_{OL}	1.0	2.5		mA	V_{OUT}=0.4 V
14		Output high (source) current	I_{OH}	0.4	0.8		mA	V_{OUT}=4.6 V
15		V_{Ref} output voltage	V_{Ref}	2.3	2.5	2.7	V	No load, V_{DD} = 5.0V
16		V_{Ref} output resistance	R_{OR}		1		kΩ	

MT8870D/MT8870D-1 ISO2-CMOS

Operating Characteristics - VDD=5.0V±5%, VSS=0V, -40°C £ TO £ +85°C ,unless otherwise stated.

Gain Setting Amplifier

	Characteristics	Sym	Min	Typ‡	Max	Units	Test Conditions
1	Input leakage current	I_{IN}			100	nA	$V_{SS} \le V_{IN} \le V_{DD}$
2	Input resistance	R_{IN}	10			MΩ	
3	Input offset voltage	V_{OS}			25	mV	
4	Power supply rejection	PSRR	50			dB	1 kHz
5	Common mode rejection	CMRR	40			dB	0.75 V ≤ V_{IN} ≤ 4.25 V biased at V_{Ref} =2.5 V
6	DC open loop voltage gain	A_{VOL}	32			dB	
7	Unity gain bandwidth	f_C	0.30			MHz	
8	Output voltage swing	V_O	4.0			V_{pp}	Load ≥ 100 kΩ to V_{SS} @ GS
9	Maximum capacitive load (GS)	C_L			100	pF	
10	Resistive load (GS)	R_L			50	kΩ	
11	Common mode range	V_{CM}	2.5			V_{pp}	No Load

MT8870D AC Electrical Characteristics - V_{DD}=5.0V ±5%, V_{SS}=0V, -40°C ≤ To ≤ +85°C , using Test Circuit shown in Figure 10.

	Characteristics	Sym	Min	Typ‡	Max	Units	Notes*
1	Valid input signal levels (each tone of composite signal)		-29		+1	dBm	1,2,3,5,6,9
			27.5		869	mV_{RMS}	1,2,3,5,6,9
2	Negative twist accept				8	dB	2,3,6,9,12
3	Positive twist accept				8	dB	2,3,6,9,12
4	Frequency deviation accept		±1.5% ± 2 Hz				2,3,5,9
5	Frequency deviation reject		±3.5%				2,3,5,9
6	Third tone tolerance			-16		dB	2,3,4,5,9,10
7	Noise tolerance			-12		dB	2,3,4,5,7,9,10
8	Dial tone tolerance			+22		dB	2,3,4,5,8,9,11

‡ Typical figures are at 25 °C and are for design aid only: not guaranteed and not subject to production testing.

***NOTES**

1. dBm= decibels above or below a reference power of 1 mW into a 600 ohm load.
2. Digit sequence consists of all DTMF tones.
3. Tone duration= 40 ms, tone pause= 40 ms.
4. Signal condition consists of nominal DTMF frequencies.
5. Both tones in composite signal have an equal amplitude.
6. Tone pair is deviated by ±1.5 %± 2 Hz.
7. Bandwidth limited (3 kHz) Gaussian noise.
8. The precise dial tone frequencies are (350 Hz and 440 Hz) ± 2 %.
9. For an error rate of better than 1 in 10,000.
10. Referenced to lowest level frequency component in DTMF signal.
11. Referenced to the minimum valid accept level.
12. Guaranteed by design and characterization.

MT8870D-1 AC Electrical Characteristics - V_{DD}=5.0V±5%, V_{SS}=0V, -40°C ≤ To ≤ +85°C , using Test Circuit shown in Figure 10.

	Characteristics	Sym	Min	Typ‡	Max	Units	Notes*
1	Valid input signal levels (each tone of composite signal)		-31		+1	dBm	Tested at V_{DD}=5.0V 1,2,3,5,6,9
			21.8		869	mV_{RMS}	
2	Input Signal Level Reject		-37			dBm	Tested at V_{DD}=5.0V 1,2,3,5,6,9
			10.9			mV_{RMS}	
3	Negative twist accept				8	dB	2,3,6,9,13
4	Positive twist accept				8	dB	2,3,6,9,13
5	Frequency deviation accept		±1.5%± 2 Hz				2,3,5,9
6	Frequency deviation reject		±3.5%				2,3,5,9
7	Third zone tolerance			-18.5		dB	2,3,4,5,9,12
8	Noise tolerance			-12		dB	2,3,4,5,7,9,10
9	Dial tone tolerance			+22		dB	2,3,4,5,8,9,11

‡ Typical figures are at 25 °C and are for design aid only: not guaranteed and not subject to production testing.

***NOTES**

1. dBm= decibels above or below a reference power of 1 mW into a 600 ohm load.

2. Digit sequence consists of all DTMF tones.

3. Tone duration= 40 ms, tone pause= 40 ms.

4. Signal condition consists of nominal DTMF frequencies.

5. Both tones in composite signal have an equal amplitude.

6. Tone pair is deviated by ±1.5 %± 2 Hz.

7. Bandwidth limited (3 kHz) Gaussian noise.

8. The precise dial tone frequencies are (350 Hz and 440 Hz) ± 2 %.

9. For an error rate of better than 1 in 10,000.

10. Referenced to lowest level frequency component in DTMF signal.

11. Referenced to the minimum valid accept level.

12. Referenced to Fig. 10 input DTMF tone level at -25dBm (-28dBm at GS Pin) interference frequency range between 480-3400Hz.

13. Guaranteed by design and characterization.

AC Electrical Characteristics - V_{DD}=5.0V±5%, V_{SS}=0V, -40°C ≤ To ≤ +85°C , using Test Circuit shown in Figure 10.

		Characteristics	Sym	Min	Typ‡	Max	Units	Conditions
1	TIMING	Tone present detect time	t_{DP}	5	11	14	ms	Note 1
2		Tone absent detect time	t_{DA}	0.5	4	8.5	ms	Note 1
3		Tone duration accept	t_{REC}			40	ms	Note 2
4		Tone duration reject	$t_{\overline{REC}}$	20			ms	Note 2
5		Interdigit pause accept	t_{ID}			40	ms	Note 2
6		Interdigit pause reject	t_{DO}	20			ms	Note 2
7	OUTPUTS	Propagation delay (St to Q)	t_{PQ}		8	11	µs	TOE=V_{DD}
8		Propagation delay (St to StD)	t_{PStD}		12	16	µs	TOE=V_{DD}
9		Output data set up (Q to StD)	t_{QStD}		3.4		µs	TOE=V_{DD}
10		Propagation delay (TOE to Q ENABLE)	t_{PTE}		50		ns	load of 10 kΩ, 50 pF
11		Propagation delay (TOE to Q DISABLE)	t_{PTD}		300		ns	load of 10 kΩ, 50 pF
12	PDWN	Power-up time	t_{PU}		30		ms	Note 3
13		Power-down time	t_{PD}		20		ms	
14	CLOCK	Crystal/clock frequency	f_C	3.5759	3.5795	3.5831	MHz	
15		Clock input rise time	t_{LHCL}			110	ns	Ext. clock
16		Clock input fall time	t_{HLCL}			110	ns	Ext. clock
17		Clock input duty cycle	DC_{CL}	40	50	60	%	Ext. clock
18		Capacitive load (OSC2)	C_{LO}			30	pF	

‡ Typical figures are at 25°C and are for design aid only: not guaranteed and not subject to production testing.

***NOTES:**

1. Used for guard-time calculation purposes only.

2. These, user adjustable parameters, are not device specifications. The adjustable settings of these minimums and maximums are recommendations based upon network requirements.

3. With valid tone present at input, t_{PU} equals time from PDWN going low until ESt going high.

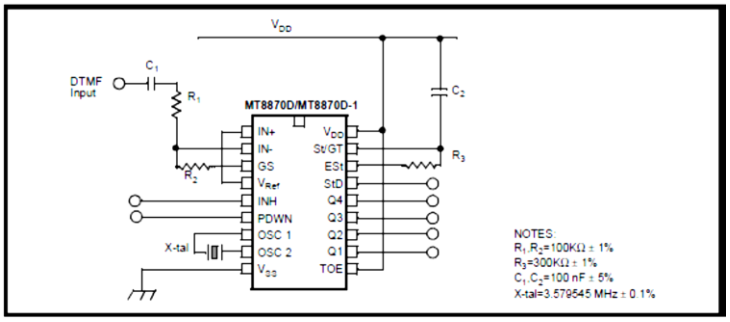


Figure 10 - Single-Ended Input Configuration

MC78XX/LM78XX/MC78XXA

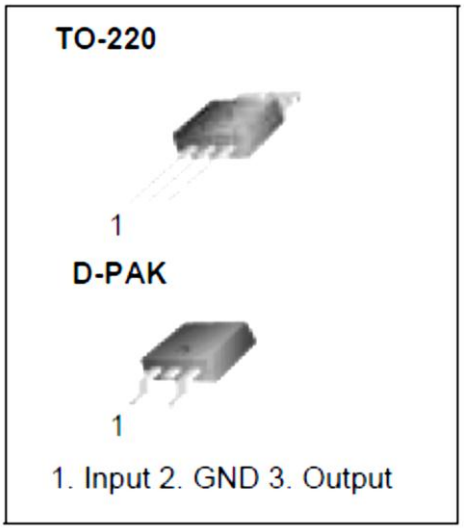
3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

Features

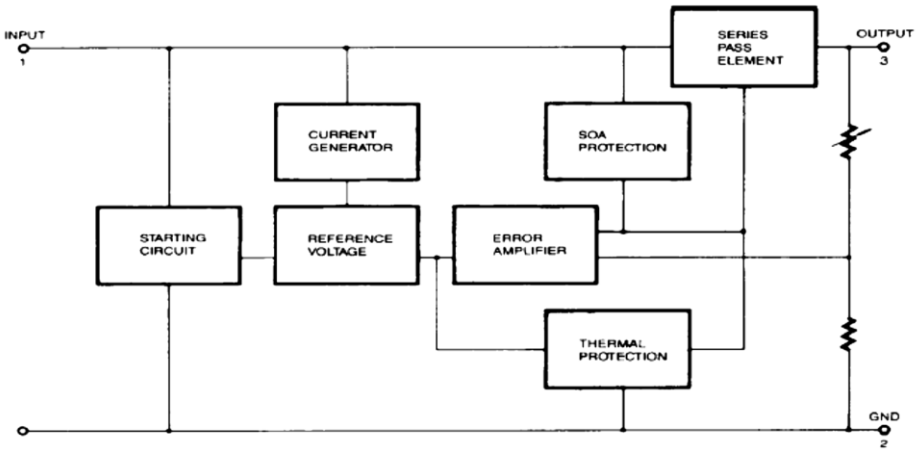
- Output Current up to 1A
- Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V
- Thermal Overload Protection
- Short Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

Description

The MC78XX/LM78XX/MC78XXA series of three terminal positive regulators are available in the TO-220/D-PAK package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut down and safe operating area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.



Internal Block Digram



Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Value	Unit
Input Voltage (for V_O = 5V to 18V) (for V_O = 24V)	V_I V_I	35 40	V V
Thermal Resistance Junction-Cases (TO-220)	$R_{\theta JC}$	5	°C/W
Thermal Resistance Junction-Air (TO-220)	$R_{\theta JA}$	65	°C/W
Operating Temperature Range	T_{OPR}	0 ~ +125	°C
Storage Temperature Range	T_{STG}	-65 ~ +150	°C

Electrical Characteristics (MC7805/LM7805)

(Refer to test circuit ,0°C < T_J < 125°C, I_O = 500mA, V_I = 10V, C_I= 0.33⌈F, C_O= 0.1⌈F, unless otherwise specified)

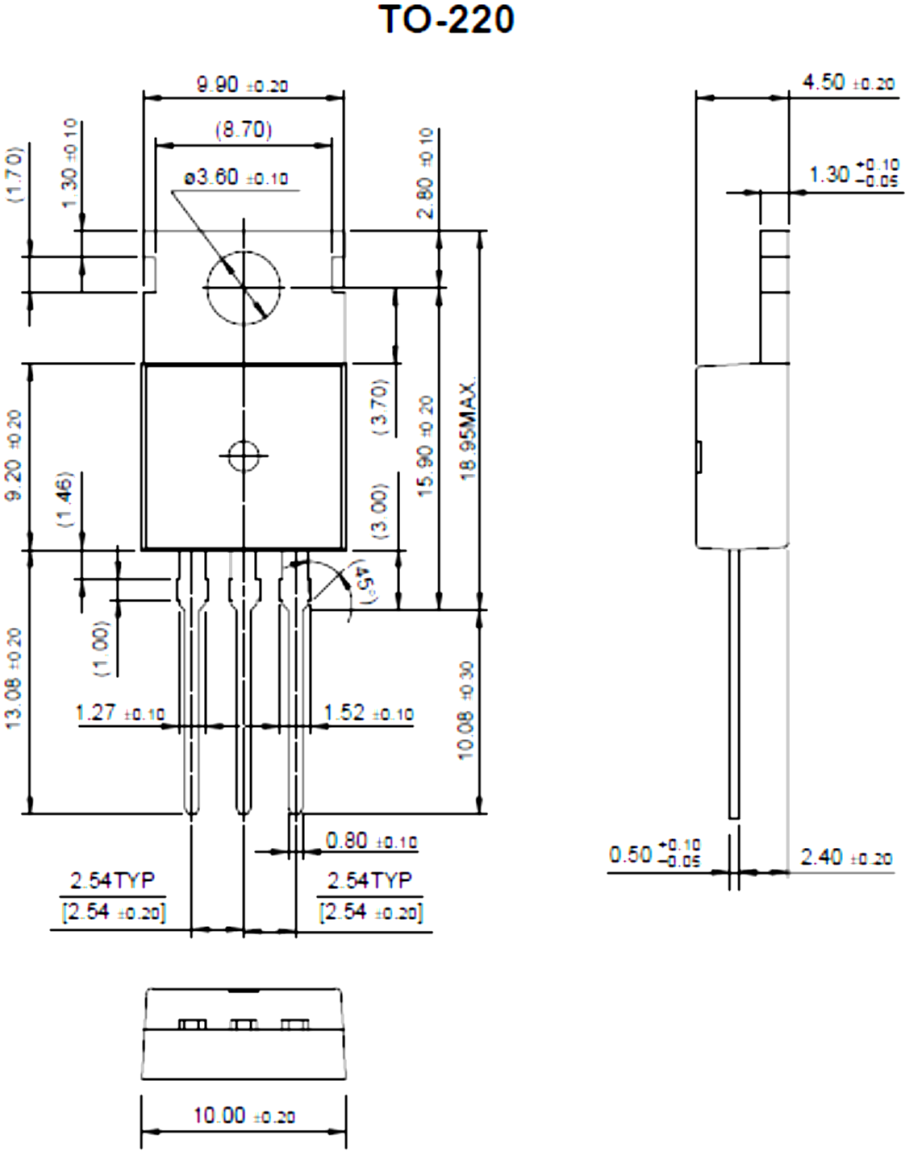
Parameter	Symbol	Conditions		MC7805/LM7805 Min.	Typ.	Max.	Unit
Output Voltage	V_O	T_J =+25 °C		4.8	5.0	5.2	V
		5.0mA ≤ I_O ≤ 1.0A, P_O ≤ 15W V_I = 7V to 20V		4.75	5.0	5.25	
Line Regulation (Note1)	Regline	T_J=+25 °C	V_O = 7V to 25V	-	4.0	100	mV
			V_I = 8V to 12V	-	1.6	50	
Load Regulation (Note1)	Regload	T_J=+25 °C	I_O = 5.0mA to1.5A	-	9	100	mV
			I_O =250mA to 750mA	-	4	50	
Quiescent Current	I_Q	T_J =+25 °C		-	5.0	8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_Q	I_O = 5mA to 1.0A		-	0.03	0.5	mA
		V_I= 7V to 25V		-	0.3	1.3	
Output Voltage Drift	$\Delta V_O/\Delta T$	I_O= 5mA		-	-0.8	-	mV/ °C
Output Noise Voltage	V_N	f = 10Hz to 100KHz, T_A=+25 °C		-	42	-	μV/Vo
Ripple Rejection	RR	f = 120Hz V_O = 8V to 18V		62	73	-	dB
Dropout Voltage	V_{Drop}	I_O = 1A, T_J =+25 °C		-	2	-	V
Output Resistance	r_O	f = 1KHz		-	15	-	mΩ
Short Circuit Current	I_{SC}	V_I = 35V, T_A =+25 °C		-	230	-	mA
Peak Current	I_{PK}	T_J =+25 °C		-	2.2	-	A

Note:

1. Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in Vo due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.

Mechanical Dimensions

Package



جمهوری اسلامی ایران

مرکز آموزش علمی کاربردی
صنایع و معادن ایران – تهران

دانشگاه جامع علمی کاربردی

بسمه تعالی

شماره :

تاریخ :

پیوست :

فرم کد ۱۱۵

سال تحصیلی ..... نیمسال .....

اساتید محترم :

امضای این برگه به مفهوم ارائه کامل پروژه و یا کارآموزی به جنابعالی می‌باشد. قبلاً از همکاری جنابعالی تشکر می‌شود.

مدیریت آموزش

پروژه

واحد فناوری اطلاعات :

احتراماً آقای / خانم _____ پروژه خود را در تاریخ / / ۱۳ با موضوع _____ به اینجانب _____ ارائه داده و مورد تایید می‌باشد.

امضاء و تاریخ

کارآموزی

مدیریت محترم دانشجویی و فرهنگی:

آقای / خانم _____ کارآموزی خود را در تاریخ / / ۱۳ که در محل _____ گذرانده شده است، به اینجانب _____ ارائه داده و مورد تایید می‌باشد.

امضاء و تاریخ