انجام و فروش پروژه های الکترونیک ، فروش برد های الکترونیکی ، دانلود رایگان مقاله و پایان نامه پروژه
Melec.ir

کنترل حرکت استپ موتور

(زاویه سنج با انکودر)

امید کاظمی منش

تابستان ۹۱

Melec.ir

Melec.ir

Melec.ir

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	۱
فصل اول :	
عنوان و طرح پروژه	
۱-۱ : شرح کارکرد مدار	۳
۱-۲ : کاربرد های پروژه	4
۱-۳ : امکانات پروژه	5
۱-۴ : بلاک دیاگرام پروژه	6
۱-۵ : فلوچارت کارکرد پروژه	7
فصل دوم :	
تشریح نقشه فنی و سخت افزار طراحی شده	
۲-۱ : قطعات بکار رفته در پروژه	10

Melec.ir

۲-۲ : معرفی AVR 11

۲-۳ : میکروکنترلر۱٦ Atmega 13

۲-۴ : استپ موتور یا موتور پله اي 17

۲-۵ : مشخصات استپ موتور مدل ISE – 200 – 5V 23

۲-٦ : ترانزیستور TIP41 25

۲-۷ : رگولاتور ولتاژ 27

۲-۸ : طراحی برد مدار چاپی 28

فصل سوم :

پروژه کنترل حرکت استپ موتور

۳-۱ : راهنمای کار با مدار 32

۳-2 : برنامه میکرو کنترلر ATmega16 32

۳-3 : توضیحات نرم افزار ۴۴

فصل چهارم :

Melec.ir

خلاصه پروژه و پیشنهادات

۴-۱ : مهارت های کسب شده پس از انجام این پروژه ٤٦

٤-۲ : نتيجه گيري ٤٧

٤-۳ : پیشنهادات ۴۷

منابع ۴۹

ضمیمه ها ۵۰

مقدمه :

با پیشرفت روز افزون علم و فناوری همواره نیاز های جدید به وسایل و دستگاه های جدید تر جهت هماهنگی همه بخشهای صنعت با این پیشرفت ، به وجود می آیند. بدین منظور شناخت و طراحی راه کارها و وسایل جدید امری است اجتناب ناپذیر.از جمله این پیشرفت ها ساخت نوع جدید و پیشرفته تری از موتورهای الکتریکی به نام استپ موتور ها یا موتورهای پله ای است که با کاهش انواع هزینه ها در صنایع کم کم جای مکانیزم های پیچیده مکانیکی را خواهند گرفت.در این مقاله سعی شده است تا بسیار مختصر و متناسب با محدودیت ها بزبانی ساده و قابل درک ساختار و نحوه کارکرد و کنترل موتورهای استپی و هماهنگ کردن آنها با مدار کنترلی بررسی و بیان شود.

فصل اول :

عنوان و طرح پروژه

امروزه در صنعت نیاز به منترل بازوهای متحرک یک دستگاه تراش CNC و یا کنترل چرخش یک شیر اتوماتیک و ساخت انواع رباط ها متحرک برای خط های تولید کارخانه ها و موارد بسیار زیاد دیگری از این قبیل وجود دارد که همگی توسط مدارات کنترل کننده زاویه و چرخش موتورها کنترل می شود.

این دستگاه ها شامل سنسورها و یا انکودرها برای تشخیص مقدار چرخش و مدارات کنترل کننده موتورها می باشند.

هدف از ساخت این پروژه است که با حرکت دادن یک انکودر بتوان یک استپ موتور را به همان مقدار و در همان جهت چرخاند که کاربرد این مدار می تواند در دستگاه های برش کاغذ (استفاده برای حرکت دادن میز متحرک برش کاغذ) و ماشین آلات چاپ (استفاده برای کم و یا زیادذ کردن مقدار مرکب بر روی قسمت های مختلف کاغذ) و مواردی نظیر اینها می باشد.

۱-۱ : شرح کارکرد مدار :

ابتدا در تغذیه مدار را وصل می کنیم و انکودر را می چرخانیم تا LED مربوط به نقطه صفر یا مبنا روشن شود در این نقطه کانال Z انکودر یک می شود و سپس استپ موتور را را نیز در نقطه نشان داده شده قرار می دهیم و سپس مدار را RESET می کنیم تا جافظه آن صفر شود.

انکودر را می چرخانیم تا نقطه مورد نظر ما برسد و سپس با زدن کلید SW1 مقدار چرخش انکودر روی LCD نشان داده می شود و با زدن کلید SW2 استپ موتور شروع به چرخش کرده و به نقطه ای که انکودر گردش کرده می چرخد.

این مدار تشخیص چرخش به سمت راست یا چپ را دارد و با توجه به چرخش انکودر به سمت راست و یا چپ استپ موتور را نیز به همان جهت می چرخاند.

نکته : اگر چرخش انکودر به بیش از ۳۶۰ درجه برسد و یا چندین دور بچرخد مقدار چرخش روی LCD به صورت تعاددور و مقدار زاویه چرخش نشان داده می شود و استپ موتور نیز به همان مقدار می چرخد.

۱-۲ : کاربرد های پروژه :

در گذشته به جای استفاده از انکودر از پتانسیومترها استفاده می شد که استفاده از آنها معایبی به شرح زیر را بوجود آورد :

- **محدودیت تعداد دور پتانسیومتر ها :**

  در پتانسیومتر های معمولی مقدار چرخش پتانسومترها کمتر از یک دور می باشد و در پتانسیومترهای مولتی ترن از چند دور نیز تجاوز نخواهد کرد که مشکل را میتوان با استفاده از انکودر از بین برد.

- **خطی نبودن پتانیومترها :**

  در پتانسومترها مقدار چرخش به طور تقریبی سنجیده می شود بدلیل اینکه نوارهای کربنی داخل پتانسیومتر معمولا یکنواخت نیستند که این مشکل نیز در انکودرها برطرف

Melec.ir

شده است. (البته در انکودر حرکت به صورت یکنواخت نمی باشد و به صورت پله ای می باشد.)

- **طول عمر نسبتا کم :**

پتانسومترها در اثر گذشت زمان معمولا دقت خود را از دست می دهند که این به دلیل ارتباط فیزیکی داخلی آنها می باشد و در اثر گرد و خاک و آلودگی از کار می افتند که این عیب باعث می شود معمولا در مصارف صنعتی بدلیل وجود آلودگی در محیط استفاده نشوند .

- **آنالوگ بودن پتانسیومترها :**

پتانسومترها بسته به نوع قرار گرفتن آنها بین ۰ تا ۱۰۰ درصد ولتاژ ورودی را به خروجی انتقال می دهند. در انکودر خروجی به صورت پالس می باشد که برای اتصال به میکرو و PLC بسیار ایده آل می باشد.

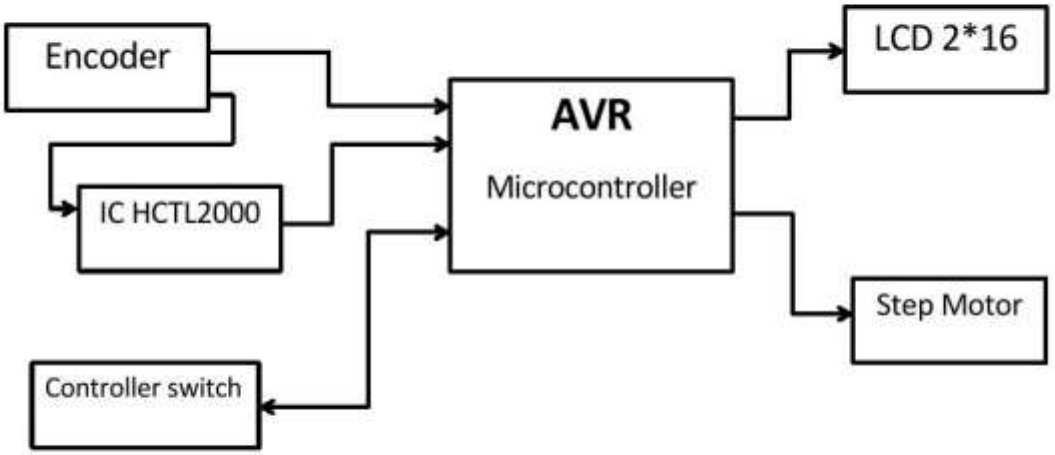
۱-۳ : امکانات پروژه :

در این پروژه می توان با استفاده از انکودر مقدار چرخش موتوری که انکودر به آن متصل است را بدست آورد و در صنعت دارای کاربرد های به صورت زیر می باشد :

- ✓ تعیین مقدار سرعت کارکرد دستگاه ها
- ✓ مقدار زاویه که موتور در آنها قرار دارد

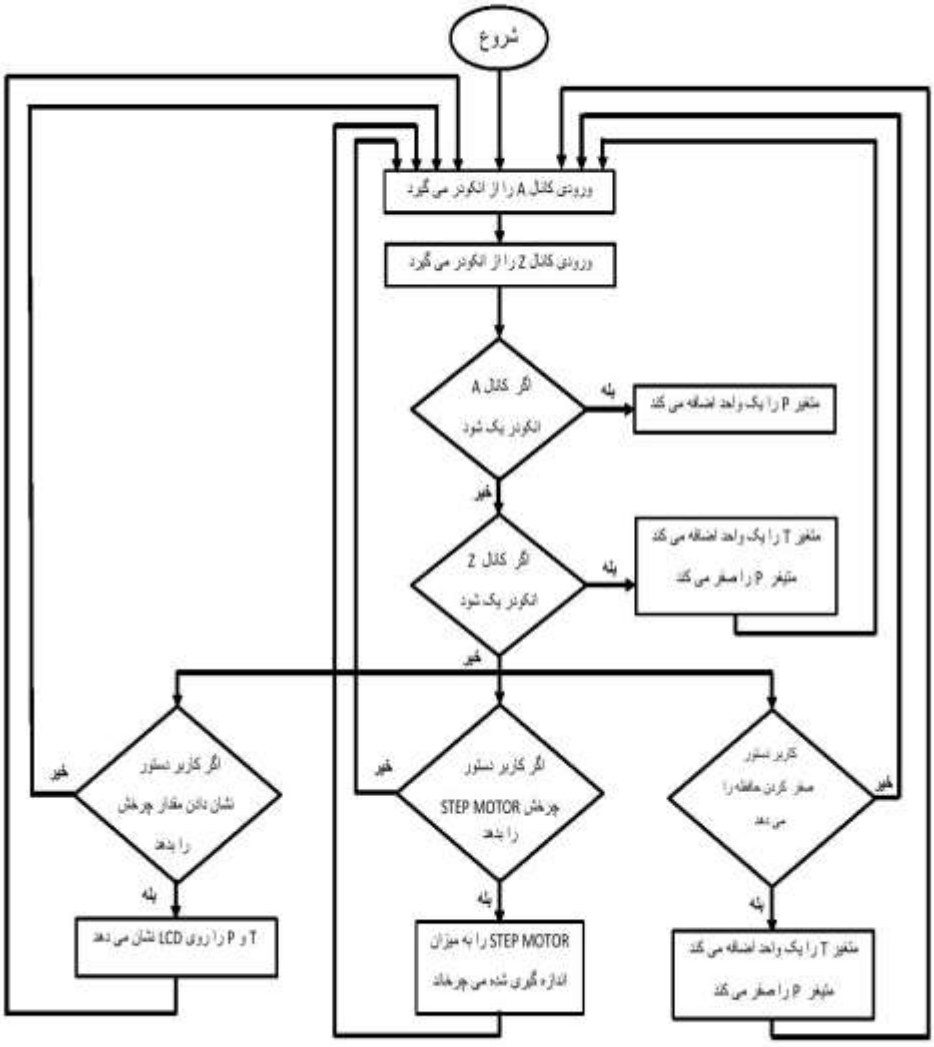
- ✓ استفاده در حلقه های PID
- ✓ استفاده برای محدود کردن زمان کارکرد و مقدار سرعت
- ✓ برای کنترل چند قسمت از یک سیستم

۴-۱ : بلاک دیاگرام پروژه :



بلوک دیاگرام کنترل چرخش استپ موتور با انکودر

۵-۱ : فلوچارت کارکرد پروژه :



انجام و فروش پروژه های الکترونیک ، فروش برد های الکترونیکی ، دانلود رایگان مقاله و پایان نامه پروژه
Melec.ir

فصل دوم :

تشریح نقشه فنی و

سخت افزار طراحی شده

مقدمه:

با درك ميدان هاي مغناطيسي و كشف آنكه مي توان انرژي الكريكي را به انرژي مكانيكي تبديل نمود تحولي عظيم در تاريخ بشري بوجود آمد ، بگونه اي كه بشر روز به روز به تفكر و طراحي و ساخت وسايلي كه بتوانند با استفاده از انرژي الكتريكي ، انرژي مكانيكي توليد نمايند روي آورد. از اين رو انواع موتور هاي الكتريكي به صحنه وجود آمده و همچنان سير تكميلي خود را طي نمودند تا به امروز كه مي توان براي هر نوع كاربري ، نوع خاصي از موتورها را بكار برد. اما ساخت اسپ موتور با امكاناتي كه به طراحان و سازندگان ماشين آلات ميدهد ، به گونه اي برجسته سبب كاهش هزينه ها در همه زمينه ها مي شود. يكي از چندين مزاياي بسيار زياد اين نوع الكتروموتورها تبديل مكانيزم هاي بسيار پيچيده مكانيكي ، به تنها يك محرك استپي مي باشد. در ادامه با اين پديده جالب آشنا تر خواهيم شد.

۲-۱ : قطعات بکار رفته در پروژه :

۱- میکرو کنترلر ATmega16 (توضیحات فصل دوم)

۲- Step motor (توضیحات فصل سوم)

۳- انکودر (۲۰۰ پالس - ۴ سیمه – ساخت تبریز پژوه)

۴- Lcd 2*16

۵- ترانزیستور TIP 41

۶- IC رگولاتور ۷۸۰۵

۷- مقاومت 1KΩ

۸- LED

۹- DIP SWITCH (برای ON/OFF میکرو)

۱۰- PUSH BOTTON

۲-۲ : معرفی AVR :

شرکتهای مختلفی میکرو کنترلر می سازند که بعضی از مهمترین آنها Intel، Atmel، Microchip و چندین شرکت دیگر می باشند.

درحال حاضر میکروهای ارزان قیمت که در اکثر کارهای صنعتی ایران به کار می رود

PIC محصول Microchip و **AVR محصول Atmel** می باشند که بازار را گرفته اند و کارایی بسیار خوبی هم دارند. هر کدام از این میکروها خصوصایت ویژه خاص خود رو دارا مب یاشند و خیلی ها هم نسبت به یکی از این مدل ها تعصب خاصی دارند.

میکرو های AVR هم از نظر امکانات داخلی حرف ندارند، هم زبانهای برنامه نویسی بسیار عالی برای آنها نوشته شده و هم حافظه های بسیار زیادی برای برنامه پذیری دارند و هم اینکه انواع مختلفی برای هر نوع کاری دارا می باشد که به سادگی می توان بسته به نیاز یکی از آنها را انتخاب کرد.

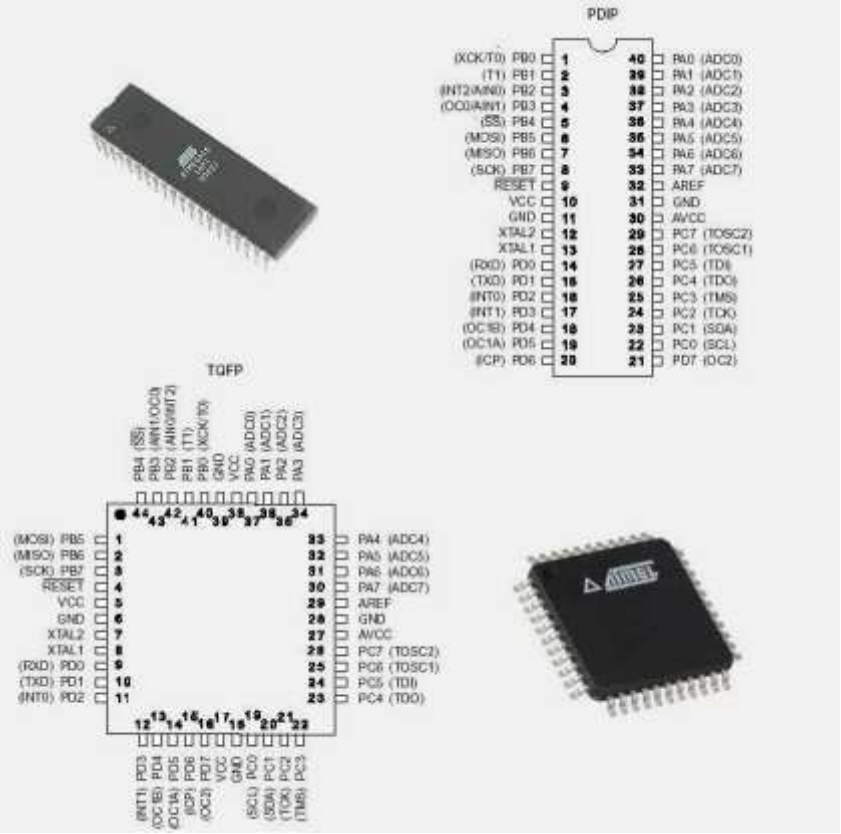
شکل چند نمونه میکرو AVR

در شکل ۱-۱ به ترتیب از راست به چپ این میکروها دیده می شوند :

- میکرو ATTiny12 یکی از میکروهای بسیار کوچک AVR با امکانات بسیار بالا
- میکرو ATMega32 یکی از پرکاربردترین میکروهای بازار ایران
- میکرو ATMega128 یکی از قوی ترین میکروهای بازار که مخصوص کارهای صنعتی می باشد.

Melec.ir

۳-۲ : میکروکنترلر۱۶ Atmega :



شکل ATmega16

این میکروکنترلرهای هشت بیتی دارای توان مصرفی پایینی بوده و در معماری آنها از ساختار پیشرفته RISK بهره گرفته شده است.

به عبارت دیگر این میکروکنترلرها دارای صد و سی و یک دستورالعمل ساده هستند که اغلب آنها در یک پالس ساعت اجرا می شوند اجرا شدن دستورالعملها در یک سیکل باعث افزایش سرعت این

Melec.ir
میکروکنترلرها گردیده است همچنین Atmega 16 دارای سی و دو رجیستر همه منظوره هشت بیتی است و قابلیت اجرای حداکثر شانزده میلیون دستورالعمل در ثانیه را دارد این قابلیت یکی دیگر از دلایل افزایش سرعت این میکروکنترلرهاست .

Atmega 16 دارای ١٦ کیلو بایت حافظه فلش با قابلیت خواندن و نوشتن تا ده هزار مرتبه ،٥١٢ بایت حافظه EEprom با قابلیت خواندن و نوشتن تا صد هزار بار و ١ کیلوبایت حافظه داخلی SRAM می باشد

برای برنامه ریزی میکروکنترلرهای AVR می توان از استاندارد JTAG استفاده نمود. این استاندارد برای برنامه ریزی EEprom،FLASH فیوزها و Lockbit ها از طریق رابط JTAG به کاربرده می شود.

یکی دیگر از مزیتهای میکروکنترلرهای AVR دارا بودن تجهیزات جانبی مختلف مورد نیازاست ، این تجهیزات که دارای کاربردهای متنوعی هستند، به شرح زیر می باشند.

١- دارای دو شمارنده هشت بیتی و یک شمارنده شانزده بیتی است ، فرکانس کار این شمارنده ها به طور جداگانه تنظیم می شود. این شمارنده ها دارای واحد مقایسه هستند که برای ایجاد شکل موجهای PWM در مدهای مختلف به کار برده می شود.

۲- این میکروکنترلر دارای یک مبدل ADC با هشت کانال ده بیتی است هشت ورودی مبدل ADC با استفاده از مالتی پلکس داخلی انتخاب و به این مبدل اعمال می شوند انتخاب ورودیهای مختلف و ولتاژ مرجع با برنامه نویسی انجام می شود از طرف دیگر اگر ورودیهای Single Ended به این پایه ها اعمال شود، می توان هر هشت کانال را به طور جداگانه به کار گرفت حالت Single Ended زمانی است که ورودیها دارای زمین مشترک باشند در حالت دیفرانسیلی که ورودیها دارای پلاریته هستند (به عنوان مثال ولتاژ دو سر یک مقاومت در داخل یک مدار) نوع TQFP ، هفت کانال ورودی برای مبدل دارد و نوع PDIP آن که دارای چهل پایه است ، دو کانال ورودی ADC در اختیار قرار می دهد. همچنین در حالت PDIP می توان بهره را به مقدارهای ۱۰×۲۰×۱× نیز تنظیم نمود.

۳- دارای رابط سریال TWI است که اتصال چندین میکروکنترلر را توسط دو باس دیتا و پالس فراهم می کند.

٤- قابلیت ارتباط سریال USART از دیگر مشخصات این میکروکنترلرهاست توضیح اینکه ارتباط با استفاده از پورت سریال USART به دو صورت سنکرون و آسنکرون صورت می گیرد. در حالت سنکرون از یک پالس ساعت برای همزمانی استفاده می شود. در حالت آسنکرون میکروکنترلر ورود و خروج اطلاعات را کنترل کرده و برنامه ریزی در این حالت ساده تر است.

۵- دارای رابط سریال SPI است که در دو مد Master/Slave به کار گرفته می شود، نحوه استفاده از این رابط برای برنامه ریزی میکروکنترلرهای AVR بیان می شود.

٦- شمارنده Watchdoge با اسیلاتور جداگانه ، که برای جلوگیری از هنگ کردن میکروکنترلر به کار می رود، یکی دیگر از قسمت های جانبی این میکروکنترلرهاست در صورتی که تنظیمات لازم برای فعال شدن این شمارنده انجام شده باشد، با شروع به کار میکروکنترلر ، این شمارنده شروع به کار می کند. برنامه نویس با توجه به مدت زمان اجرای دستورالعملها ، در زمان مشخصی قبل از رسیدن شمارنده به انتهای سیکل کاری خود ، با استفاده از دستور WDR شمارنده را ریست می کند. حال اگر میکروکنترلر به دلایلی از کار افتاده باشد، دستور WDR اجرا نشده، شمارنده ریست نمی شود. در نتیجه Watchdog تا انتهای سیکل کاری خود شمارش کرده و میکروکنترلر را ریست نموده ، خود از ابتدا شروع به شمارش می کند.

۷- مقایسه کننده آنالوگ داخلی یکی دیگر از تجهیزات جانبی این میکروکنترلرهاست ورودیهای این مقایسه کننده از پورت B تامین می شود.

۲-۴ : استپ موتور یا موتور پله اي :

يك استپ موتور وسيله اي الكتريكي است چرخش زاويه اي گسسته يا پله اي دارد و با اتصال به ضربان هايي در فركانسي خاص كار مي كند. هر ضربان فرستاده شده به موتور سبب حركت محور موتور تا زاويه اي معين مي شود كه اين زاويه ، زاويه استپينگ (Stepping Angle) ناميده مي شود.

شكل ١ ساختمان ساده شده يك استپ موتور *"Bifilar"* مگنت دائمي را نشان مي دهد.

روتور از جنس آهنرباي دائمي است و شش دندانه دارد كه با فاصله هاي مساوي و يك در ميان در قطب هاي N و S اطراف روتور قرار دارند.استاتور چهار قطب دارد كه هر قطب داراي پيچه اي است كه اين پيچه از مركز خروجي V را داراست.

پيچه هاي روي قطب هاي مختلف به هم وصلند بطوري كه فقط پنج سيم A , B , C , D & +V از موتور خارج مي شوند.پيچه با ارسال جريان به سيم V+ و خروج آن از يكي از سيمهاي ديگر فعال مي شود.

سيم پيچ ها در دندانه هاي استاتور به روشي پيچيده مي شوند به طوريكه نتايج زير حاصل مي شود :

- اگر سيم B فعال باشد ، قطب ١ شمال و قطب ٢ جنوب خواهند بود و اگر سيم A فعال باشد قطب ١ جنوب و قطب ٢ شمال مي شود.

- اگر سیم C فعال باشد قطب ۳ شمال و قطب ٤

جنوب و اگر سیم D فعال باشد قطب ۳ جنوب و در عوض قطب ٤ شمال خواهند بود.

عملكرد استپ موتورها براساس اين قانون است كه وقتي قطبهاي مشابه دفع مي شوند ، قطبهاي مخالف جذب مي شوند. اگر سيم پيچ ها در توالي صحيح فعال باشند روتور در مسير و جهتي معين خواهد چرخيد.

شكل ۲ نشان مي دهدكه روتور هنگامي كه پيچه ها با توالي داده شده در جدول ۱ فعال اند چگونه مي گردد.

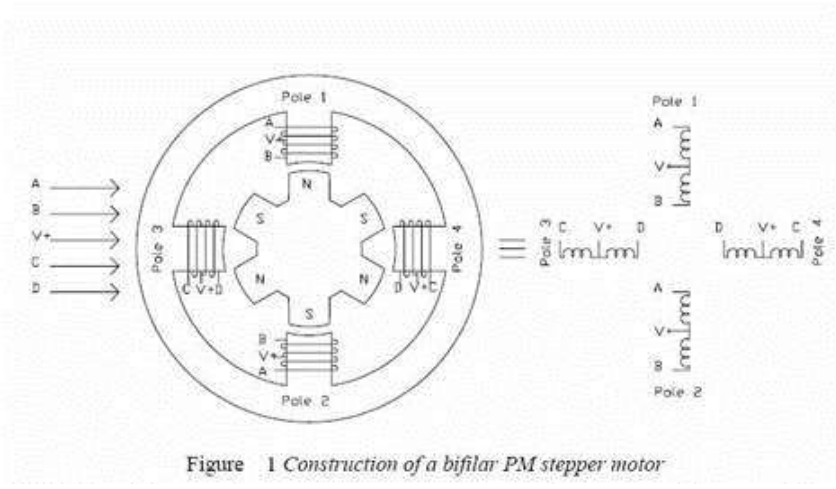


Figure 1 *Construction of a bifilar PM stepper motor*

همانطور كه در شكل ۲ مشاهده مي شود ، ترتيب القاهاي داده شده در در جدول ۱ سبب چرخش روتور در جهت عقربه هاي ساعت مي شود.

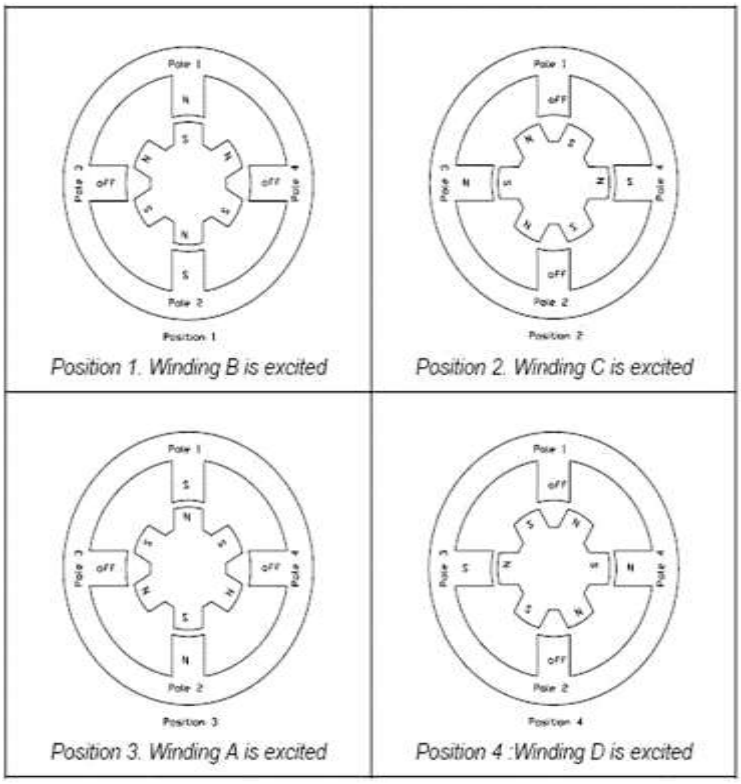


Figure 2 *The rotor rotates in clockwise direction*

اگر توالي اين القا ها معكوس شود ، جهت حركت نيز معكوس مي شود.

Melec.ir

	Winding A	Winding B	Winding C	Winding D
Position 1	Off	On	Off	Off
Position 2	Off	Off	On	Off
Position 3	On	Off	Off	Off
Position 4	Off	Off	Off	On

Table 1. *Winding excitation sequence for Figure 2*

اگر حتي همه القا ها متوقف شده و هيچ جرياني به موتور وارد نشود ، به علت وجود آهنرباهاي دائمي در روتور بازهم مقداري جاذبه ميان قطب ها و دندانه ها وجود دارد. از اين رو حتي هنگامي هم كه هيچ تغذيه اي به موتور متصل نيست ، بازهم قدري ((گشتاور نگه دارنده)) در موتور باقي مي ماند.

از شكل ۲ مي توان مشاهده نمود كه موتور زاويه استپينگ يا زاويه مرحله ۳۰ درجه دارد و براي كامل كردن يك چرخه به ۱۲ استپ يا مرحله نياز دارد. تعداد مرحله ها در هر دور در يك موتور استپي با اضافه كردن دندانه هاي بيشتر روي روتور مي تواند افزايش يابد و با اضافه كردن دندانه هايي به دندانه هاي استاتور ، زاويه استپينگ يا زاويه طي مرحله يك موتور استپي را مي توان تا حد ۱.۸ درجه كوچك

كرد به طوري كه براي طي يك چرخه دويست مرحله نياز باشد. (در اين پروژه از step motor با زاويه ۱.۸ استفاده شده است)

برنامه القاي پيچه ها در شكل ۲ به القاي تك فاز معروف است ; از آنجا كه در هر زمان فقط يكي از چهار پيچه فعال است.

در هر مرحله دندانه هاي روتور دقيقا رد مقابل دندانه هاي فعال استاتور قرار مي گيرند. با اين حال راه اندازي موتور با دو پيچه حامل جريان در يك زمان امري ممكن است (القاي دو فازي). در اين حالت دندانه هاي روتور خود را در ميان دوتا از دندانه هاي فعال استاتور قرار مي دهند. جدول ۲ برنامه كاري و موقعيت روتور را براي القاي دو فاز و تك فاز نشان مي دهد.توجه داشته باشيد كه زاويه مرحله يا همان Stepping Angle براي دو نوع القا يكي است بجز اينكه موقعيت هاي روتور با نصف زاويه مرحله تعيين مي شوند.

اگر القاي تك فاز و دو فاز با هم تركيب شوند ، يك حالت نيم مرحله (Half Step mode) حاصل مي شود. در اين حالت تعداد مراحل يا استپ ها در هر چرخه دو برابر است ; به طوري كه اگر موتوري در حالت مرحله كامل يا Full – Step براي كامل كردن چرخه به دويست دور نياز داشته باشد ، در حالت

Melec.ir

نيم مرحله يا Half – Step به چهارصد دور براي تكميل آن نياز دارد. جدول ۳ توالي كاركرد براي حالت نيم مرحله نشان مي دهد.

Half-step mode

Rotor position	Winding A	Winding B	Winding C	Winding D
0	Off	On	Off	Off
θ/2	Off	On	On	Off
θ	Off	Off	On	Off
3θ/2	On	Off	On	Off
2θ	On	Off	Off	Off
5θ/2	On	Off	Off	On
3θ	Off	Off	Off	On
7θ/2	Off	On	Off	On

Table 3. *Half-step actuation mode*

Rotor position	Winding A	Winding B	Winding C	Winding D
0	Off	On	Off	Off
θ	Off	Off	On	Off
2θ	On	Off	Off	Off
3θ	Off	Off	Off	On

Two-Phase Excitation

Rotor position	Winding A	Winding B	Winding C	Winding D
θ/2	Off	On	On	Off
3θ/2	On	Off	On	Off
5θ/2	On	Off	Off	On
7θ/2	Off	On	Off	On

Table 2. *Full step actuation mode: single-phase and two-phase excitation*

استپ موتوري كه در بالا شرح داده شد از دو پيچه با در مقابل هم قرار دادن مگنت هاي همنام در هر قطب استفاده مي كند. به اين دليل است كه اين نوع ، استپ موتور *"Bifilar"* ناميده مي شود.

۲-۵ : مشخصات استپ موتور مدل ISE – 200 – 5V :

در این پروژه از نوعی STEP MOTOR استفاده شده که دارای مشخصات زیر می باشد :

۱- زاویه چرخش (Step Angle) :

1.8 deg

۲- ولتاژ کاری (Rated voltage) :

15 VDC

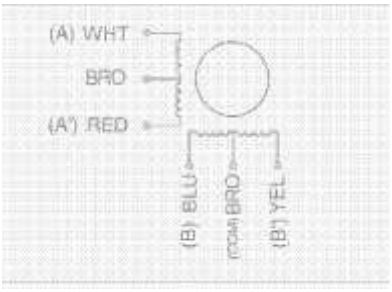
۳- جریان کاری (Rated Current) :

0.5 A

۴- وزن (weight) :

160 gr

Melec.ir



انکودر ۲۰۰ پالس ، ۵ ولت ، سه کاناله ساخت شرکت تبریز پژوه

خروجی B و A می باشد که کانال های Z و B و Aاین مدل انکودر دارای سه کانال

، ۹۰ درجه اختلاف دارد و برای A نسبت به کانال Bپالسی تولید کرده که کانال

تشخیص جهت چرخش کاربرد دارد و این دو کانال در هر چرخش ۳۶۰ درجه ۲۰۰

برای تنظیم Zپالس تولید می کند که حسایت این مدل انکودر ۱/۸ درجه می باشد. کانال

می باشد و فقط در یک نقطه یک شده در بقیه نقاط چرخش REFRENCEنقطه صفر یا

صفر می باشد .

Melec.ir

۶-۲ : ترانزیستور TIP41 :

این ترانزیستور یکی از رایج ترین ترانزیستور در ایران می باشد که دارای تحمل ولتاژ معکوس ۱۰۰ ولت و ماکزیمم جریان کلکتور ۶ آمپر می باشد. شمای پایه های این ترانزیستور به شکل زیر می باشد :

1. Base 2. Collector 3. Emitter

اطلاعات مورد نیاز این IC به طور مفصل در صفحه بعد آمده است :

انجام و فروش پروژه های الکترونیک ، فروش برد های الکترونیکی ، دانلود رایگان مقاله و پایان نامه پروژه
Melec.ir

Absolute Maximum Ratings T_C=25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CBO}	Collector-Emitter Voltage: TIP41 : TIP41A : TIP41B : TIP41C	40 60 80 100	V V V V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage: TIP41 : TIP41A : TIP41B : TIP41C	40 60 80 100	V V V V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage	5	V
I_C	Collector Current (DC)	6	A
I_{CP}	Collector Current (Pulse)	10	A
I_B	Base Current	2	A
P_C	Collector Dissipation (T_C=25°C)	65	W
	Collector Dissipation (T_a=25°C)	2	W
T_J	Junction Temperature	150	°C
T_{STG}	Storage Temperature	- 65 ~ 150	°C

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Max.	Units
V_{CEO}(sus)	* Collector-Emitter Sustaining Voltage : TIP41 : TIP41A	I_C = 30mA, I_B = 0	 40 60		 V V
I_{CEO}	Collector Cut-off Current : TIP41/41A	V_{CE} = 30V, I_B = 0		 0.7	 mA

انجام و فروش پروژه های الکترونیک ، فروش برد های الکترونیکی ، دانلود رایگان مقاله و پایان نامه پروژه
Melec.ir

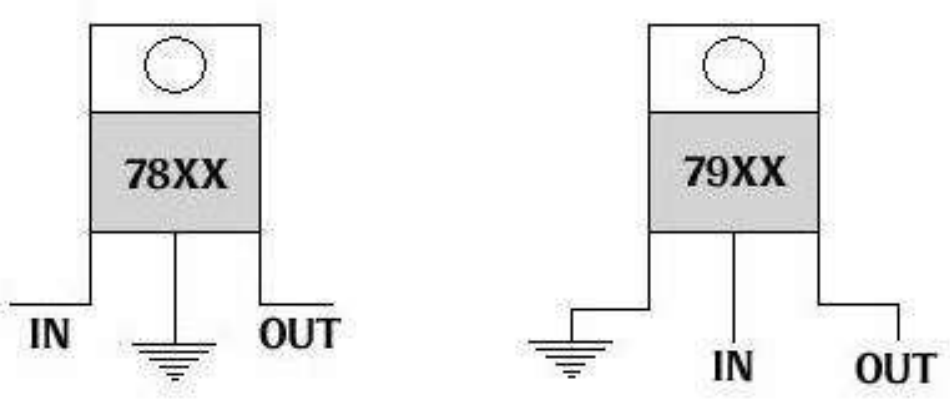
I_{CES}	Collector Cut-off Current : TIP41 : TIP41A	 V_{CE} = 40V, V_{EB} = 0 V_{CE} = 60V, V_{EB} = 0		 400 400	 µA µA
I_{EBO}	Emitter Cut-off Current	V_{EB} = 5V, I_C = 0		1	mA
h_{FE}	* DC Current Gain	V_{CE} = 4V,I_C = 0.3A V_{CE} = 4V, I_C = 3A	30 15	 75	
V_{CE}(sat)	* Collector-Emitter Saturation Voltage	I_C = 6A, I_B = 600mA		1.5	V
V_{BE}(sat)	* Base-Emitter Saturation Voltage	V_{CE} = 4V, I_C = 6A			V
f_T	Current Gain Bandwidth Product	V_{CE} = 10V, I_C = 500mA, f = 1MHz	3.0		MHz

* Pulse Test: PW≤300ms, Duty Cycle≤2%

۷-۲ : رگولاتور ولتاژ :

حداکثر جریان خروجی این IC ها یک آمپر می باشد و بر دو نوع می باشند. آی سی های مثبت با شماره 78XX و آی سی های منفی با شماره 79XX که با جای XX شماره های ۰۵ و ۰۶ و ۰۹ و ۱۲ و ۱۵ و ۱۸ و ۲۴ قرار می گیرد .

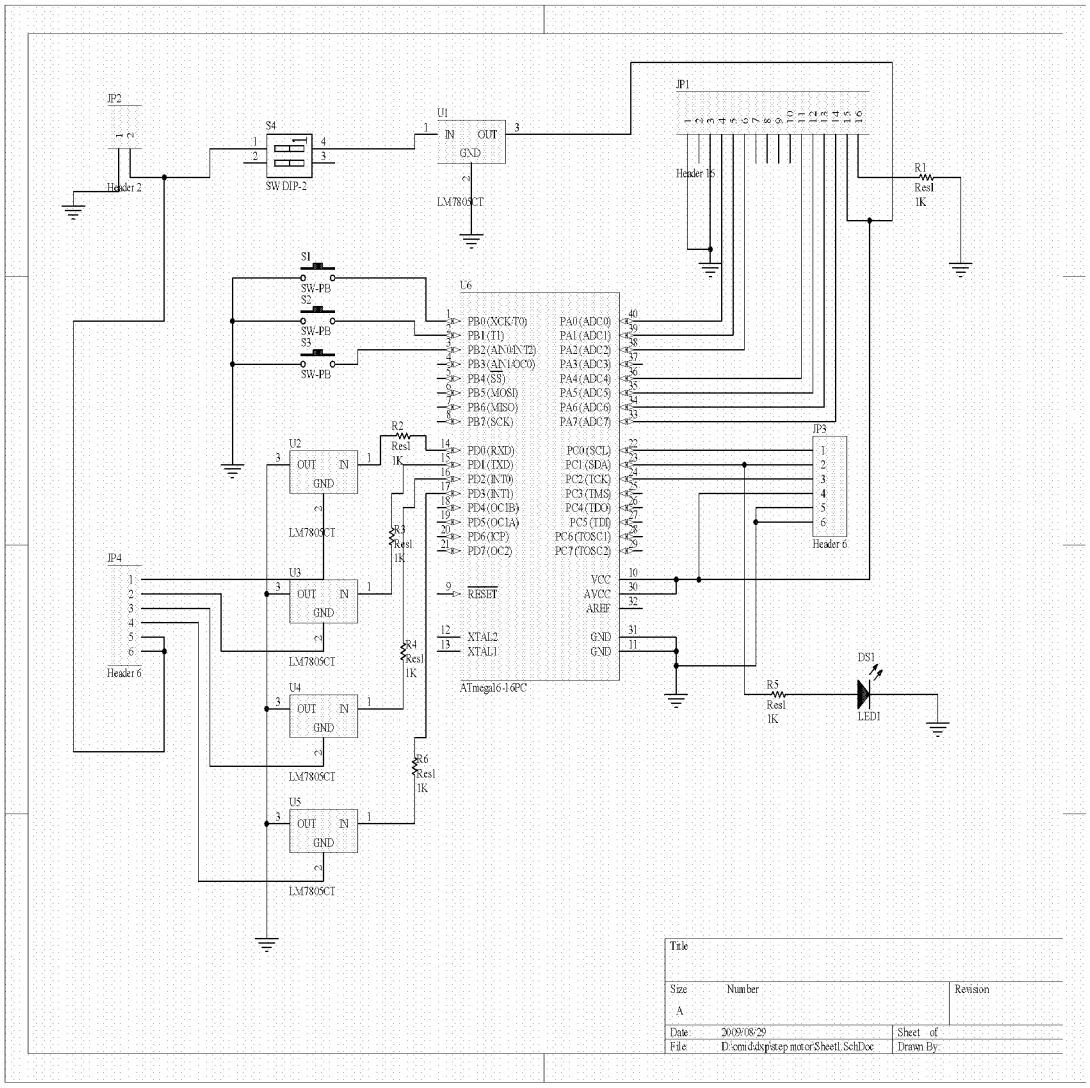
شکل زیر پایه های ورودی و خروجی و مشترک آنها را نشان می دهد :



در این پروژه از رگولاتور ۷۸۰۵ که از سری رگولاتورهای مثبت می باشد استفاده شده است.

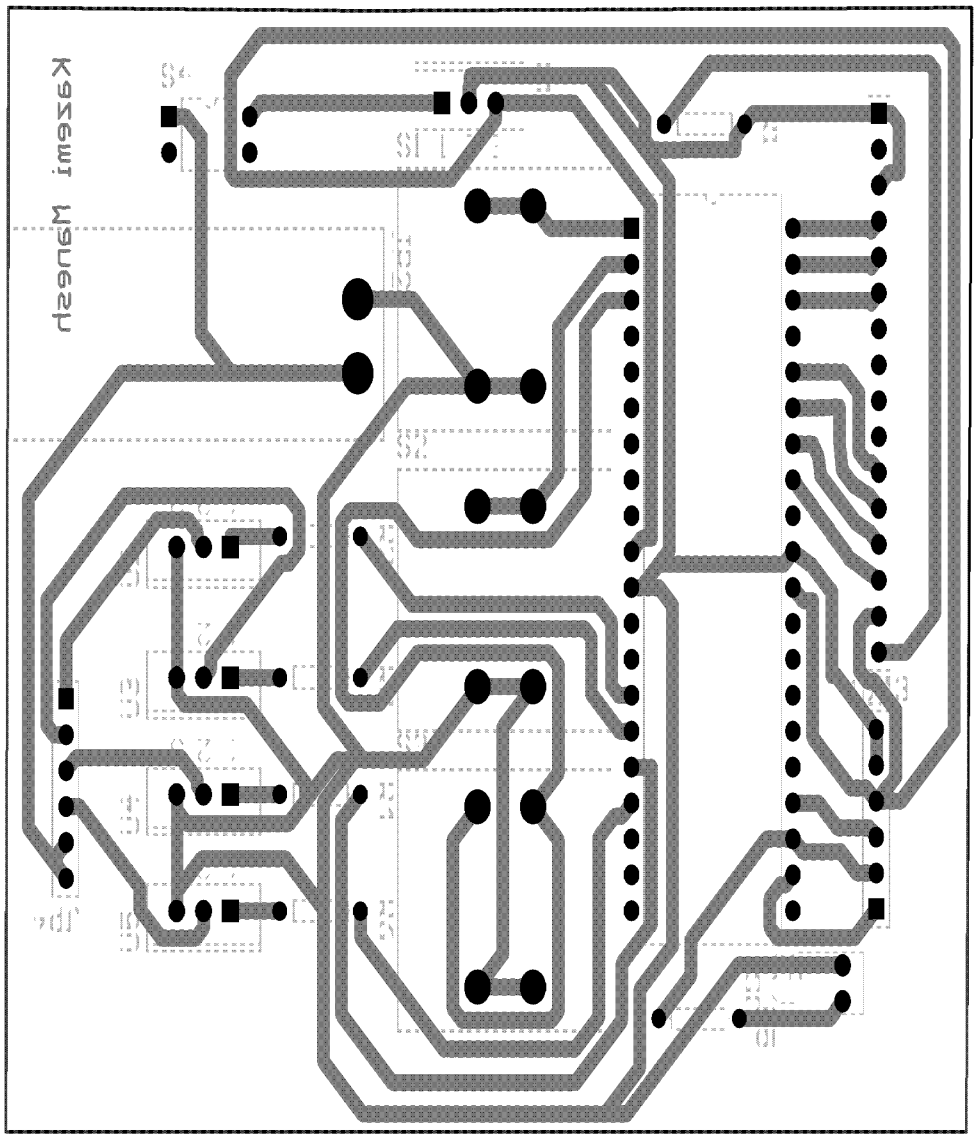
۸-۲ : طراحی برد مدار چاپی :

در این پروژه طراحی برد با برنامه protel DXP انجام گرفته است. شکل زیر نمایی از طراحی شماتیک مدار در DXP می باشد :



مدار شماتیک را توسط برنامه به PCB تبدیل وبا استفاده از auto route سیم کشی به صورت اتوماتیک انجام شده است. شکل زیر نمایی از مدار PCB پروژه می باشد :

Melec.ir



نتيجه گيري :

كارايي و امكانات يك استپ موتور بسيار بيشتر از انواع ديگر الكترو موتورها مي باشد. بدين لحاظ كه بسياري مكانيزم ها و حالات مختلف چرخش را مي توان از آنها گرفت و همچنين اين كه كنترل اين

موتور ها بسيار آسان تر از سايرين است به طوري كه عمدتا به وسايل كنترل سرعت اضافي از قبيل ترمز هاي الكتريكي و مكانيكي نيازي ندارند.

فصل سوم :

تشریح نرم افزار و

برنامه های مربوط به پروژه

۳-۱ : راهنمای کار با مدار :

ابتدا ولتاژ تغذیه 12 V را به ورودی مدار می دهیم و سپس با چرخاندن شفت انکودر میکرو تعدادی پالس می گیرد (بعد از اتمام چرخش باید دقت شود هر دو LED در حالت خلموش باشد) سپس با فشار دادان کلید شماره ۱ مقدار ÷اس شمرده شده بر روی LCDنمایش داده می شود و با فشار دادان کلید شماره ۲ چرخش STEP MOTOR شروع شده و تا رسیدن به مقدار پالس شمرده شده به آن پالس اعمال می شود و همین کار را می توان تکرار کرد.

برای پاک کردن حافظه میکرو کافی است کلید شماره ۳ فشار داده شود.

۳-2 : برنامه میکرو :

/***

This program was produced by the

CodeWizardAVR V1.24.6 Professional

انجام و فروش پروژه های الکترونیک ، فروش برد های الکترونیکی ، دانلود رایگان مقاله و پایان نامه پروژه

Melec.ir

Automatic Program Generator

© Copyright 1998-2005 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.

http://www.hpinfotech.com

e-mail:office@hpinfotech.com

Project : step motor control

Version :

Date : 1/5/2008

Author : F4CG

Company : garmsar azad university

Comments:

Chip type : ATmega16

Program type : Application

Clock frequency : 4.000000 MHz

Melec.ir
Memory model : Small

External SRAM size : 0

Data Stack size : 256

**********/

```
#include <mega16.h>

#include <stdlib.h>

#include <stdio.h>

#include <delay.h>

// Alphanumeric LCD Module functions

#asm

   .equ __lcd_port=0x1B ;PORTA

#endasm

#include <lcd.h>

float deg ;
```

Melec.ir

```
char lcd_on [16] ;

char in ;

char x , jj ;



void main(void)

{

// Declare your local variables here



// Input/Output Ports initialization

// Port A initialization

// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In

Func0=In

// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T

State0=T

PORTA=0x00;

DDRA=0x00;
```

Melec.ir

```
// Port B initialization

// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In

// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T

PORTB=0xff;

DDRB=0x00;



// Port C initialization

// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In

// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T

PORTC=0x00;

DDRC=0x00;
```

Melec.ir

```
// Port D initialization

// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In

Func0=In

// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T

State0=T

PORTD=0x00;

DDRD=0xff;



// Timer/Counter 0 initialization

// Clock source: System Clock

// Clock value: Timer 0 Stopped

// Mode: Normal top=FFh

// OC0 output: Disconnected

TCCR0=0x00;

TCNT0=0x00;
```

Melec.ir
```
OCR0=0x00;



// Timer/Counter 1 initialization

// Clock source: System Clock

// Clock value: Timer 1 Stopped

// Mode: Normal top=FFFFh

// OC1A output: Discon.

// OC1B output: Discon.

// Noise Canceler: Off

// Input Capture on Falling Edge

// Timer 1 Overflow Interrupt: Off

// Input Capture Interrupt: Off

// Compare A Match Interrupt: Off

// Compare B Match Interrupt: Off

TCCR1A=0x00;
```

Melec.ir
```
TCCR1B=0x00;

TCNT1H=0x00;

TCNT1L=0x00;

ICR1H=0x00;

ICR1L=0x00;

OCR1AH=0x00;

OCR1AL=0x00;

OCR1BH=0x00;

OCR1BL=0x00;



// Timer/Counter 2 initialization

// Clock source: System Clock

// Clock value: Timer 2 Stopped

// Mode: Normal top=FFh

// OC2 output: Disconnected
```

Melec.ir

```
ASSR=0x00;

TCCR2=0x00;

TCNT2=0x00;

OCR2=0x00;



// External Interrupt(s) initialization

// INT0: Off

// INT1: Off

// INT2: Off

MCUCR=0x00;

MCUCSR=0x00;



// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization

TIMSK=0x00;
```

Melec.ir

```
// Analog Comparator initialization

// Analog Comparator: Off

// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off

ACSR=0x80;

SFIOR=0x00;



// LCD module initialization

lcd_init(16);

jj = 0 ;

while (1)

    {




    if  (PINC.0 == 1 )
```

Melec.ir

```
{

 in++ ;

 while ( PINC.0 == 1 ) ;

 }



 if ( PINB.2 == 0 )

{

in = 0 ;

while ( PINB.2== 0 ) ;

}



if ( PINB.0 == 0 )

{
```

Melec.ir

```
    sprintf ( lcd_on , "%u P", in ) ;

    lcd_clear() ;

    lcd_puts (lcd_on ) ;




}



if ( PINB.1 == 0 )

{

  x = 1 ;



  while ( PINB.1 == 0 ) ;

}

if ( x == 1 )
```

```
{


while  (jj < in )


{

        PORTD = 0b00001000 ;

        delay_ms (20) ;

        jj++    ;

        PORTD = 0 ;

        delay_ms (10) ;


        PORTD = 0b00000100 ;

        delay_ms (20) ;

        jj++   ;

        PORTD = 0 ;
```

Melec.ir

```
delay_ms (10) ;



PORTD = 0b00000001 ;

delay_ms (20) ;

jj++  ;

PORTD = 0 ;

delay_ms (10) ;



PORTD = 0b00000010 ;

delay_ms (20) ;

jj++ ;

PORTD = 0 ;

delay_ms (10) ;
```

Melec.ir

```
if ( PINB.2 == 0 )

{

in = 0 ;

while ( PINB.2== 0 ) ;

}



}

}

if (jj == in )

{

x = 0 ;



}



};
```

Melec.ir
}

۳-۳ : توضیحات نرم افزار :

در سخت افزار میکرو پورت c برای ورودی انکودر در نظر گرفته شده است و همچنین برای LCD پورت A و برای کلیدهای کنترلی پورت B و برای استپ موتور پورت D نیز در نظر گرفته شده است.

در نرم افزار باید پالس کانال A و Z را دریافت کند و تعداد آن را شمارش کند و پس از پایان چرخش با دستور کاربر مقدار چرخش را روی LCD نمایش می دهد و با دستور کاربر استپ موتور را به مقدار مورد نظر می چرخاند .

اگر کاربر دستور پاک کردن حافظه را بدهد و سوئیچ مورد نظر را فشار برنامه متغیرهای استفاده شده در برنامه را صفر می کند.

فصل چهارم :

خلاصه پروژه

و پیشنهادات

۱-٤ : مهارت های کسب شده پس از انجام این پروژه :

- ✓ **طرز کار انکودر و طریقه اتصال آن به میکرو و برنامه نویسی**
- ✓ **شناخت استپ موتور و طریقه بایاس کردن سیم پیچ های آنها و استفاده از ترانزیستور برای جبران جریان کشی این موتور و طریقه اتصال آنها به میکرو**
- ✓ **آشنایی با برنامه Code Vision AVR و برنامه نویسی در محیط این برنامه و مرتبط ساختن این برنامه با سخت افزار مدار**
- ✓ **طرز نمایش کارکتر بر روی LCD**
- ✓ **آشنایی با برنامه PROTEL DXP برای طراحی برد مدار چاپی**
- ✓ **آشنایی بیشتر با رگولاتور های ولتاژ**

٤-٢ : نتيجه گيري :

كارايي و امكانات يك استپ موتور بسيار بيشتر از انواع ديگر الكترو موتورها مي باشد. بدين لحاظ كه بسياري مكانيزم ها و حالات مختلف چرخش را مي توان از آنها گرفت و همچنين اين كه كنترل اين موتور ها بسيار آسان تر از سايرين است به طوري كه عمدتا به وسايل كنترل سرعت اضافي از قبيل ترمز هاي الكتريكي و مكانيكي نيازي ندارند.

۴-۳ : پیشنهادات :

۱- اگر بتوان به جای استپ موتور از یک سروموتور و یا موتورهایی که به صورت پیوسته کار می کنند استفاده کرد می توان یکی از معایب این پروژه که برای کار در حرکت های سریع که

Melec.ir

نمی توان از استپ موتور استفاده نمود را بهبود بخشید که با تغییر میکرو AVR به ARM و DSP می توان این سرعت را نیز بالاتر برد.

۲- برای دقیق تر کردن تشخیص مقدار حرکت می توان از انکودرهای با مقدار پالس بیشتر مانند ۱۲۰۰ و ۱۸۰۰ و ۲۴۰۰ دور استفاده نمود.

۳- با استفاده از دو کانال A و B می توان جهت چرخش را نیز مشخص نمود که این کار برنامه نویسی پروژه را بسیار پیچیده می کند و معمولا مقدار خطا در گردش را زیادتر می کند.

۴- می توان با قرار دادن یک صفحه کلید و متصل کردن آن به میکرو می توان با وارد نمود نقطه شروع و چرخش استپ موتور را نیز کنترل نمود.

منابع

- کتاب اندازه گیری الکترونیک

تالیف : دکتر امیر حسین رضایی و مهندس محمدرضا ذهابی

سال چاپ : ۱۳۸۸

- میکروکنترلرهای AVR

تالیف : مهندس علی کاهه

چاپ یازدهم : زمستان ۸۶

انتشارات : نص

- سایت شرکت تبریزپژوه

- سایت شرکت FAIRCHILD