



پایان نامه دوره کارشناسی مهندسی الکترونیک

عنوان پروژه

ترازوی دیجیتال

طراح و سازنده :

علی عقیدتمند

اسفند ۱۳۸۸

تقدیر و تشکر

حمد و ستایش به پیشگاه با عظمت خداوند متعال که به من توفیق
عنایت فرمود تا این پروژه را به پایان برسانم.

فهرست مطالب

۵.....	فهرست شکل ها
۵.....	فهرست جداول
۶.....	فصل اول:عنوان پروژه و تحقیق
۷.....	مقدمه
12.....	خلاصه پروژه
13.....	آشنایی با قطعات
15.....	Load cell
16.....	مشخصات لود سل
19.....	Ad620
20.....	Atmega16
23.....	LCD
26.....	فصل دوم:تشریح نقشه فنی وسخت افزار طراحی شده
28.....	شرح مدار شماتیک
29.....	Schematic
30.....	بردترازو
31.....	pcb
33.....	فصل سوم:تشریح نرم افزاروبرنامه های مربوط به پروژه
35.....	شرح الگوریتم برنامه
36.....	PROGRAM
47.....	فصل چهارم:خلاصه پروژه وپیشنهادات
50.....	فهرست منابع
52.....	پیوست ها

فهرست شکل ها

- شکل ۱ لودسل ۱۵
- شکل ۲ : ترازو ۱۶
- شکل ۳ : آی سی **Ad620** ۱۹
- شکل ۴ : مدار داخلی آی سی **Ad620** ۱۹
- شکل ۵ : آی سی Atmega 16 ۲۰
- شکل ۶ : LCD ۲۵
- شکل ۷ : مدار شماتیک ترازو ۲۹
- شکل ۸ : برد ترازو ۳۰
- شکل ۹ : پرینت PCB برد مدار ۳۱
- شکل ۱۰ : نگاتیو پرینت PCB برد مدار ۳۱
- شکل ۱۱ : برد بعد از نقش بستن لامینت بر روی فیبر و گذاشتن در اسید ۳۲
- شکل ۱۲ : برد آماده شده مدار ترازو دیجیتال ۳۲

فهرست جداول

- جدول ۱ : مشخصات لودسل ۱۸

فصل اول

عنوان پروژه و تحقیق

مقدمه

وسیله ای برای سنجش وزن و نیز تعیین مشخصات اجسام در مواردی که به گونه ای به وزن آنها مرتبط می شود، مانند تعیین وزن مخصوص و تعیین ترکیب وزنی همبسته آلیاژهای فلزی.

ترازو یکی از قدیمترین ابزارهاست و قدمت ساخت آن ، با استناد به تصاویر بعضی انواع آن در مقبره های فرعون مصر، به حدود پنج هزار سال پیش از میلاد می رسد.

همچنین در عهد عتیق (مثلاً سفر پیدایش ، ۱۶:۲۳؛ سفر لایوان ، ۱۹:۳۶) اشاره هایی به ترازو وجود دارد. در قرآن نیز به «میزان» (مثلاً الرحمن : ۷-۹) هم به معنای ابزار سنجش وزن شویمو هم به مفهوم وسیله برپا داشتن عدل اشاره شده است.

ساده ترین ترازوها از یک شاهین و دو پله (کفه) تشکیل می شود. جسم را برای وزن کردن در یک پله و وزنه ها را در پله دیگر قرار می دهند تا شاهین به حالت تعادل درآید و وزن جسم معلوم گردد. اساس کار این ترازوها بر قوانین اهرم است.

به مرور زمان انواع ترازو، بر اساس نوع کاربرد آنها ساخته شد، برخی از آنها عبارت اند از: قپان ، ترازوی آبی ، و ترازوهای ترکیبی از جمله ترازوی حکمت وزن کردن اجسام در ترازوهای معمولی با معلق ماندن پله ها در هوا صورت می گرفت ، اما در ترازوی آبی ، جسم موردنظر در آب غوطه ور می شد و بر اساس «اصل ارشمیدس» ، وزن مخصوص آن به دست می آمد. در ترازوهای ترکیبی ، وزن کردن هم در آب هم در هوا انجام پذیر بود. قپان نیز، برخلاف ترازوهای دیگر، فقط یک پله داشت.

امروزه با پیشرفت علم الکترونیک و دیجیتال ، ترازوهای دیجیتالی با کاربرد بالا ساخته می شود. این ترازوها در انواع طرح ها ، اندازه ها و برای کارهای مختلف ساخته می شوند. که قصد داریم در ادامه با طرز ساخت یک نوع ترازو دیجیتالی آنها آشنا شویم.

تعریف اندازه گیری

اندازه گیری عبارت است از جمع آوری اطلاعات از دنیای فیزیکی. حس کننده ها یا مبدلها که اولین طبقه یک سیستم اندازه گیری را تشکیل می دهند سیگنالی متناسب با کمیت فیزیکی مورد نظرا ایجاد می نمایند که آن را اصطلاحاً داده می گویند. برای اینکه داده های حاصله نشان دهنده کمیت فیزیکی اندازه گیری شده باشند می بایست رابطه ای یک به یک بین این دو ایجاد نمود. برای این منظور سیستم را با استفاده از مراجع استاندارد مدرج می نمایند.

تعریف وزن

نیروی که از طرف زمین بر اجسام وارد میشود وزن نام دارد. بر اساس قانون نیوتن اجسام با شتاب ثابت g به طرف مرکز زمین کشیده میشود و از رابطه زیر به دست می آید:

$$w=mg$$

اجزاء تشکیل دهنده یک سیستم اندازه گیری

طبقه اول را حس کننده تشکیل میدهند. این طبقه کمیت محیط تحت اندازه گیری را دریافت کرده و آن را تبدیل به کمیت مناسب برای طبقات بعدی می نماید. حس کننده ها به دودسته فعال و غیرفعال تقسیم می شوند. حس کننده غیرفعال تمام انرژی خروجی خود را از تبدیل انرژی کمیت ورودی به دست می آورد درحالیکه در حس کننده فعال قسمت اعظم انرژی خروجی توسط یک منبع انرژی کمکی تامین می گردد.

طبقه دوم عمل تغییر را انجام میدهد. به طور کلی این طبقه سیگنال دریافتی از حس کننده را برای پردازش و یا عملیات لازم در طبقات بعدی آماده می نماید. پل های اندازه گیری و انواع تقویت کننده هارامی توان در این قسمت قرارداد.

این طبقه می طبقه سوم یک پردازشگر بوده که در واقع تبدیل داده به اطلاعات را عهده داری باشد. تواند نسبت ساده همچون درجه بندی یک دستگاه عقربه ای باشد به طوری که انحراف عقربه را به یک کمیت بامعنی مانند درجه حرارت ، فشار ، جریان ... تبدیل می نماید. در دستگاه های بسیار دقیق امروزی این طبقه شامل یک میکروپروسورهای باشد. توجه شود که یک مبدل آنالوگ به دیجیتال نیز یک پردازشگر ساده محسوب شده و در این طبقه قرار می گردد. اطلاعات به دست آمده از واحد پردازشگر می تواند مستقیماً به طبقه نمایشگر ارسال گردد و یا جهت ذخیره سازی به واحد ذخیره فرستاده شود.

روش تعادلی و روش انحرافی

بسیاری از دستگاه های اندازه گیری از نقطه نظر روش اندازه گیری به دودسته تعادلی و انحرافی تقسیم می گردد.

دستگاه های اندازه گیری باروش انحرافی:

در این دستگاه ها تغییرات کمیت ورودی موجب تغییر یا انحراف در خروج دستگاه می گردد. این انحراف ممکن است یک عقربه یا انحراف در یک کمیت الکترونیکی مثل جریان یا ولتاژ باشد.

دستگاه های اندازه گیری باروش تعادلی:

تغییرات کمیت ورودی موجب تغییرات یک عامل خارجی می گردد و حالت تعادل توسط یک آشکارساز نشان داده می شود در اینجانباز به درجه بندی نبوده و باید دارای حساسیت زیاد باشد.

مزایای اندازه گیری الکترونیکی

۱- امکان پردازش دلخواه روی داده ها توسط روشهای آنالوگ یا دیجیتالی.

۲- به دست آمدن سرعت پاسخ بالا.

۳- اندازه گیری از راه دور که کاربردهای بسیار زیادی در زمینه های مختلف مانند پزشکی ، صنایع هوایی و ... دارد.

۴-انتقال آسان وبصرفه سیگنال به کمک کابل مسی و فیبرهای نوری و یا امواج رادیویی.

۵-امکان جمع آوری اطلاعات از حس کننده های مختلف تنه‌بایک خطانتقال با استفاده از ایده باس.

۶-مصرف کم امپدانس ورودی بالا و نتیجتاً جذب انرژی بسیار کم از محیط فیزیکی تحت اندازه گیری.

۷-امکان ساخت کلیه بلوک های تشکیل دهنده یک سیستم اندازه گیری روی یک تراشه که در این حالت اصطلاحاً آن را حس کننده هوشمند می نامند.

۸-استفاده از تکنولوژی پیشرفته سیلیسیوم جهت ساخت سنسورهای بسیار کوچک و امکان تولید انبوه آنها با قیمت کم.

معایب اندازه گیری الکترونیکی

علیرقم مزایای فوق درموردی امکان دارد که استفاده از سیستم های اندازه گیری غیرالکترونیکی

ترجیح داده شود. از جمله درموردی که تغییرات دما خارج از محدوده کار ادوات نیمه هادی باشد

یا در محیط های حساس که احتمال انفجار یا اشتغال مواد می رود از سیستم های پنوماتیک یا هیدرولیک استفاده میشود.

خلاصه پروژه

در این مدار ولتاژهای مورد نیاز برای Atmega16 ، LCD ، +5V ، برای Load cell ، +12V و برای Ad620 ، $\pm 12V$ می باشد که برای این منظور از دو عدد L7812cv برای تولید ولتاژ 12V \pm بدین ترتیب که خروجی این دو آی سی را با هم به صورت متقارن قرار داده و L7805cv برای ولتاژ 5V و ولتاژ 5V که به خروجی U3 متصل شده استفاده کرده ایم .

ولتاژ تغذیه Load cell به +12V متصل شده و خروجی Load cell که با توجه به مقدار وزنی که بر روی آن قرار دارد بین 0 تا 20mV تغییر می کند برای تقویت به پایه های ورودی Ad620 که 2 و 3 می باشند متصل شده است. ولتاژ تغذیه Ad620 از طریق منبع متقارن $\pm 12V$ تأمین می شود. پایه Ref این آی سی به صفر ولت متصل شده و برای کنترل بهره Ad620 از پتانسیومتر 300Ω که روی 14.2Ω تنظیم می شود استفاده شده است .

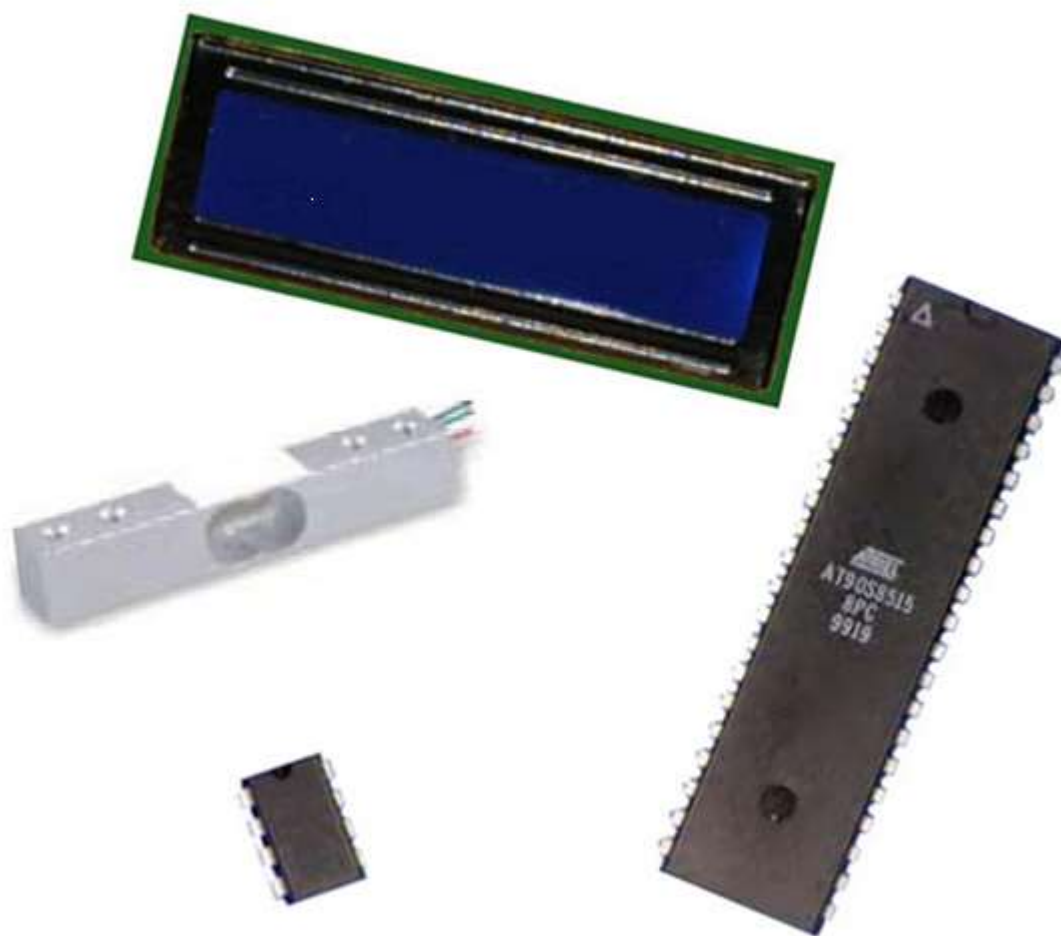
خروجی Ad620 که با توجه به تغییرات خروجی Load cell از 0 تا +5V تغییر می کند به Adc0 و Adc1 (مبدل آنالوگ به دیجیتال) میکرو که پایه های 40 و 39 می باشند متصل شده است. (Adc1 به منظور یدک استفاده شده است)

ولتاژ تغذیه میکرو به +5V متصل شده است. پورت D میکرو برای نمایش مقدار وزن به LCD متصل شده و ولتاژ تغذیه LCD به +5V متصل شده است .

انجام و فروش پروژه های الکترونیکی ، فروش برد های الکترونیکی **Melec.ir**

برای تولید فرکانس 8MHz از کریستال 8MHz و دو خازن 22nf استفاده شده است. در این مدار کانکتورهایی برای پورت های B و C و پین های 2 تا 7 پورت A که بلا استفاده قرار گرفته اند تعبیه شده است .

آشنایی با قطعات



قطعات استفاده شده در این ترازو دیجیتالی عبارتند از :

Load cell

Ad620

Atmega16

LCD 2×16

L7812cv

L7805cv

انجام و فروش پروژه های الکترونیکی ، فروش برد های الکترونیکی **Melec.ir**

C2200uf , 100uf , 100nf , 22nf

Pot 5k Ω , 300 Ω

R 1k Ω

Reset switch

Crystal 8 Mhz

Bridge

Trans 14.5V , 300mA

Load cell

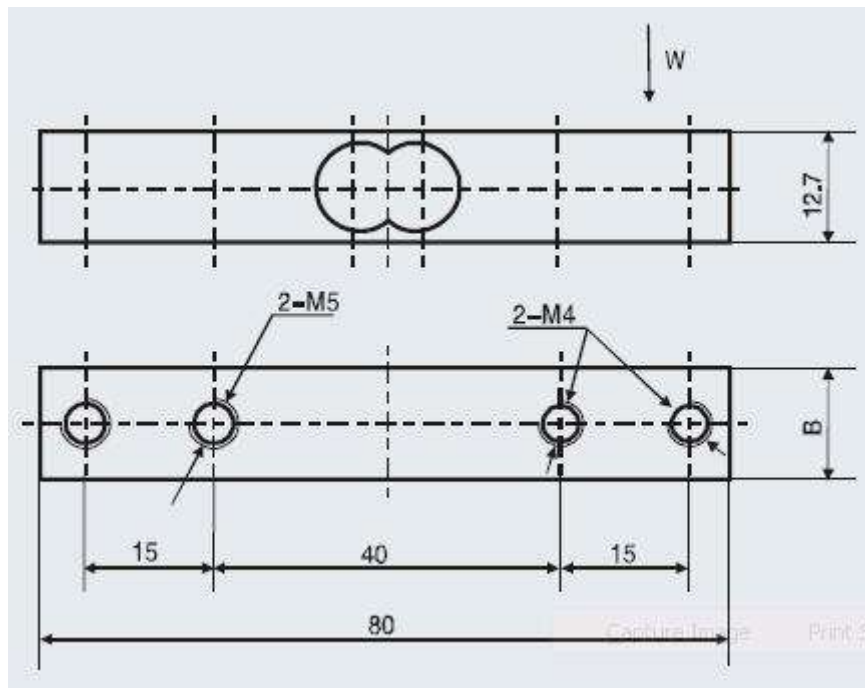
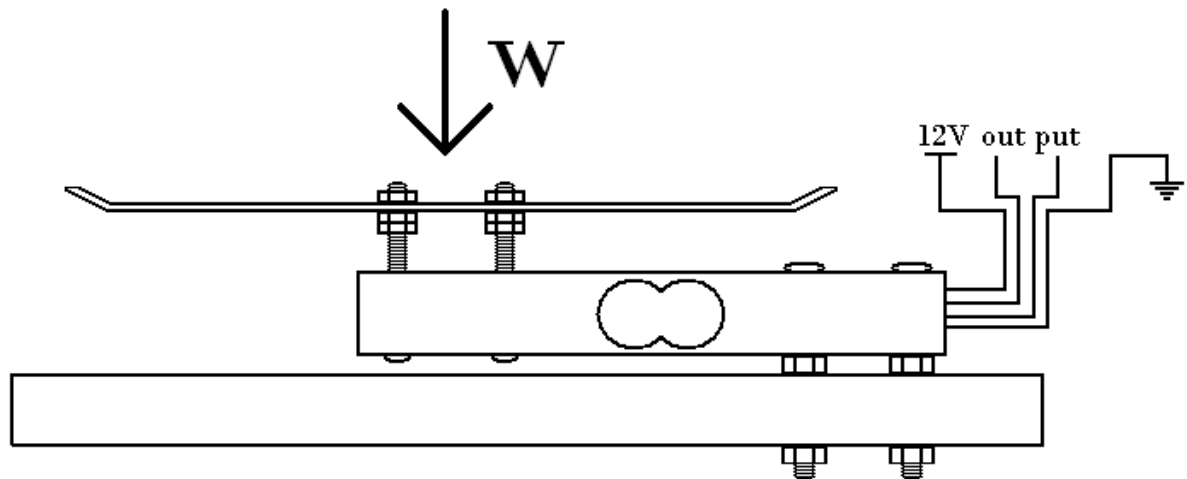
لود سل یک سنسور وزن است ، K – 1R1 لود سل استفاده شده در این مدار می باشد.

1R1-K



شکل ۱ : لودسل

لودسل قطعه ای است ، یک سر آن با دو پیچ (2-M5) بر روی شاسی ترازو بسته و ثابت می شود و یک صفحه فلزی به وسیله دو پیچ (2-M4) بر روی طرف دیگر لود سل بسته می شود و کفه ترازو بر روی این صفحه فلزی قرار می گیرد و این ترتیب وزن بر روی صفحه فلزی اعمال می شود با اعمال وزن ، ولتاژ خروجی لودسل با توجه به مقدار وزن موجود بر روی صفحه بین 0 تا 20mv تغییر می کند.



شکل ۲ : ترازو

مشخصات لود سل استفاده شده در این مدار ($1R1 - k$)

- ظرفیت لود سل استفاده شده در این مدار ۵ کیلو گرم می باشد.

- مقدار خطای ترکیب شده در این سنسور 0.03 می باشد ، یعنی مقدار وزنی که این سنسور نشان می دهد در مقایسه با مقدار واقعی وزن به مقدار 0.03 خطا دارد.

- حساسیت خروجی این سنسور 1.2mv می باشد ، یعنی کوچکترین تغییرات خروجی که به ازای تغییر وزن 1.2mv است.

- مقدار تolerانس حساسیت خروجی این سنسور $0.15\text{mv} \pm$ است.

- منحنی تغییرات خروجی این سنسور به ازای ورودی به مقدار $F . S . 0.03 \% \pm$ غیر خطی است.

- قابلیت تکرار پذیری این سنسور $F . S . 0.03 \% \pm$ می باشد ، یعنی در بار ثابت نمونه برداری از خروجی این سنسور در ساعات مختلف روز به مقدار $F . S . 0.03 \% \pm$ تغییر می کند.

- در این سنسور مقدار خروجی هنگام افزایش وزن با مقدار خروجی هنگام کاهش وزن به مقدار 0.03 $F . S . \pm$ با هم اختلاف دارند.

- مقدار بالانس صفر این سنسور به مقدار $0.1\text{mv} \pm$ است.

- مقدار مقاومت ورودی این سنسور 1055 ± 10 است.

- مقدار مقاومت خروجی این سنسور 1000 ± 10 است.

- مقدار مقاومت عایق این سنسور به مقدار $2000 \text{M}\Omega \geq$ است.

- مقدار وتاژ تحریک این سنسور $10 \text{V} \geq$ است.

- محدوده دمای عملکرد معمولی این سنسور بین $40 \text{C} + \sim - 10$ است.

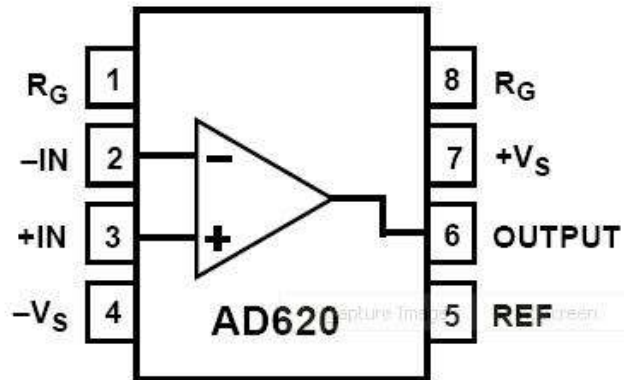
این نوع لود سل با این مشخصات بیشتر برای ترازو های آشپزخانه توصیه می شود.

1R1 – K Data Sheet

型号	Model	1R1-K		
量程	Capacity	0.6Kg	1Kg	2Kg, 3Kg, 5Kg, 6Kg
综合误差	Combined Error	0.03		
输出灵敏度	Output Sensitivity	1.0mV/V	1.5 mV/V	1.2 mV/V
灵敏度公差	Sensitivity Tolerance	±0.15 mV/V		
非线性	Non-linearity	±0.03%F.S.		
重复性	Repeatability	±0.03%F.S.		
滞后	Hysteresis	±0.03%F.S.		
蠕变	Creep	±0.03%F.S.5min		
零点温度漂移	Temp. Effect on Zero	±1.0%F.S./10℃	±0.3%F.S./10℃	
额定输出温度漂移	Temp. Effect on Span	±0.03 F.S./10℃		
零点输出	Zero Balance	±0.1mV/V		
输入电阻	Input Resistance	1055±10		
输出电阻	Output Resistance	1000±10		
绝缘电阻	Insulation Resistance	≥2000 M Ω (50V)		
推荐激励电压	Excitation Voltage	≤10 V		
工作温度范围	Operation Temp. Range	-10~+40℃		
过载能力	Overload Capability	150%F.S.		
推荐用途	Recommended Application	厨房秤 Kitchen Scales		

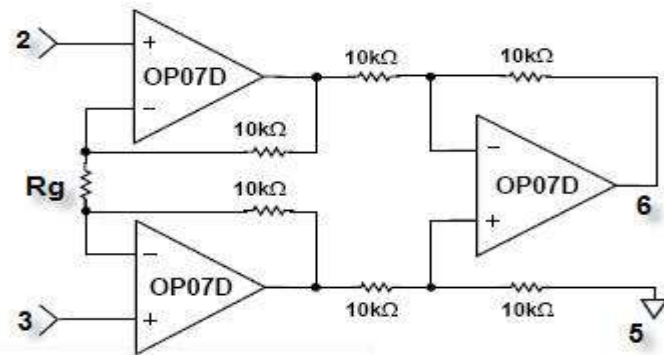
جدول ۱ : مشخصات لودسل

Ad620



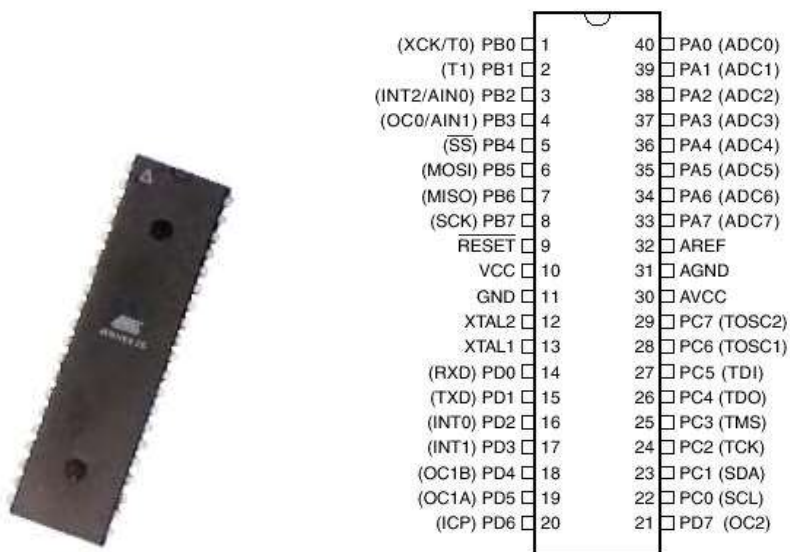
شکل ۳: آی سی Ad620

Ad620 یک نوع تقویت کننده ی ابزار دقیق است. برای اتصال خروجی لودسل به ADC میکرو ، باید با یک تقویت کننده خروجی لود سل را تقویت کنیم که Ad620 این کار را انجام می دهد. این آی سی با ولتاژ $V_s = 2.3 \text{ V to } 18 \text{ V}$ کار می کند که در این مدار $V_s = 12 \text{ V}$ می باشد. Ad620 آی سی هشت پایه است که از سه عدد OP07 ساخته شده است که قادر به تقویت اختلاف پتانسیل بین دو پایه می باشد ، مقدار تقویت مدار به مقدار R_g بستگی دارد ، مدار داخلی این آی سی به صورت زیر می باشد. در این مدار مقدار ولتاژ پایه Ref صفر ولت می باشد.



شکل ۴: مدار داخلی آی سی Ad620

Atmega16



شکل ۵: آی سی Atmega 16

میکرو استفاده شده در این مدار Atmega16 می باشد.

خصوصیات

Melec.ir انجام و فروش پروژه های الکترونیکی ، فروش برد های الکترونیکی

- ولتاژ عملیاتی 4.5 V تا 5.5 V ، فرکانس کاری 0 MHz تا 16MHz

- کارای بالا و توان مصرفی کم

- دارای 131 دستورالعمل با کارایی بالا که اکثراً تنها در یک کلاک سیکل اجرا می شوند.

- 32*8 رجیستری کاربری

- سرعتی تا 16 MIPS در فرکانس 16 MHz

- 16K بایت حافظه FLASH داخلی قابل برنامه ریزی

- 1024 بایت حافظه داخلی SRAM

- 512 بایت حافظه EEPROM داخلی قابل برنامه ریزی

- قفل برنامه FLASH و حفاظت داده EEPROM

- برنامه ریزی برنامه FLASH ، EEPROM ، FUIS BITS و LOCK BITS از طریق

ارتباط JTAK

- دو تایمر - کانتر 8 بیتی ، یک تایمر - کانتر 12 بیتی

- 4 کانال PWM

- 8 کانال مبدل آنالوگ به دیجیتال 10 بیتی

- 8 کانال SINGLE – ENDED ، دارای 7 کانال تفاضلی در بسته بندی TQFP

دارای دو کانال تفاضلی با کنترل گین 1x ، 10x ، 200x

- یک مقایسه کننده آنالوگ داخلی

- WATCHDOG قابل برنامه ریزی با اسیلاتور داخلی

- قابلیت ارتباط با پروتکل سریال دو سیمه (TWO – WIRE)

- قابلیت ارتباط سریال SPI به صورت MASTER یا SLOVE

- USART سریال قابل برنامه ریزی

- BROWN – OUT و POWER - ON RESET CIRCCUIT قابل برنامه ریزی

- دارای اسیلاتور RC داخلی کالیبره شده

- دارای 6 حالت SLEEP

- منابع وقفه (INTERRUPT) داخلی و خارجی

- توان مصرفی پایین و سرعت بالا توسط تکنولوژی CMOS

LCD



امروزه نمایشگرهای دیود کریستالی مایع (LCDها) مقبولیت و جایگاه خاصی را در میانراههای نمایشی به خود اختصاص داده اند. قیمت کم، کوچکی حجم، قابلیت بالای نمایش و مانورهای نمایشی تلفات توان کم، سادگی نمایش و... از جمله مشخصات بارز LCD در مقایسه با نمایشگرهای LCD می باشند و تنها مشخصه های برتری LED در مقابل LCD، رنج دمایی و عدم نیاز به آنها به نور محیط می باشد. در اینجا توصیف کلی و جامعی از نمایشگرهای LCD ای استاندارد متنی سری EMC را می آوریم، که شناسایی پین های ورودی-خروجی و منابع تغذیه دیگر سریهای استاندارد یا غیر استاندارد، این مشخصه ها قابل اعمال خواهند شد.

سری DMC نامی است که به نمایشگرهای LCD ی ماتریس نقطه ای (Dot Matrix LCD) گفته می شود که توسط شرکت OPTREX پشتیبانی می شوند. این نمایشگرها دارای زاویه دیدی وسیع با درایورها و کنترلر CMOS هستند که تلفات بسیار کمی را بدنبال خواهند داشت. مدار داخلی کنترلر این

نمایشگرها RAM و ROM هایی برای تولید کاراکتر جهت نمایش دارند. همه توابع نمایشی این کنترلرها به آسانی قابل کنترل بامیکروکنترلرها و میکروپروسورها هستند.

هردوی حافظه RAM داده و حافظه تولید کاراکتر Character generator RAM میتواند توسط میکروکنترلر خوانده یا نوشته شوند و این قابلیت به ما امکان می دهد تا از حافظه اضافی روی نمایشگر بتوانیم بصورت RAM معمولی بهره گیریم.

مشخصات

۱- امکان برقراری ارتباط بامیکروکنترلر پورت ۴ یا ۸ بیت.

۲- حافظه RAM نمایش به تعداد ۸۰ بیت.

در صورتیکه مثل LCD ی ۱ * ۱۶ از قسمتی از این حافظه برای نمایش استفاده شود از بقیه این حافظه می توان به عنوان RAM معمولی استفاده کرد در اینصورت تنها به کند بودن این حافظه RAM نسبت به حافظه های معمولی دقت کرد.

۳- حافظه ROM داخلی برای ساختن الگوی کاراکترها.

۴- حافظه RAM داخلی برای ساختن الگوی کاراکترهای جدید.

۵- محدوده وسیع دستورالعملها از قبیل خاموش کردن صفحه نمایش، انتقال مکان نما به ابتدای صفحه صفحه خاموش و روشن کردن صفحه، چشمک زدن کاراکتر، انتقال مکان نما، انتقال نمایش و...

۶- مدار داخلی برای Reset خودکار مدار هنگام اعمال توان.

مقداردهی اولیه کلیه نمایشگرها بصورت زیر است:(بصورت خودکار)

(I) صفحه نمایش پاک میشود.

(II) کلیه نمایشگرها درمد ۸ بیتی ونمایش تک خطی قرار می گیرند.

(III) صفحه نمایش خاموش، مکان نما خاموش، وچشمک زنی نیز خاموش می شوند.

(IV) افزایش یاشیفت مکان نما نیز اتفاق نمی افتد.

بنابراین درزمانیکه نمایشگرمان ۲ خطی یا ۴ خطی است باید ابتدا خودمان نمایشگر رامقداردهی اولیه کنیم.

(۷) نوسانسازداخلی.

(۸) فرآیند بکارگرفته شده CMOS

(۹) نیازه تنها یک منبع تغذیه ۵ ولتی.

(۱۰) محدوده دمایی کارکرد:

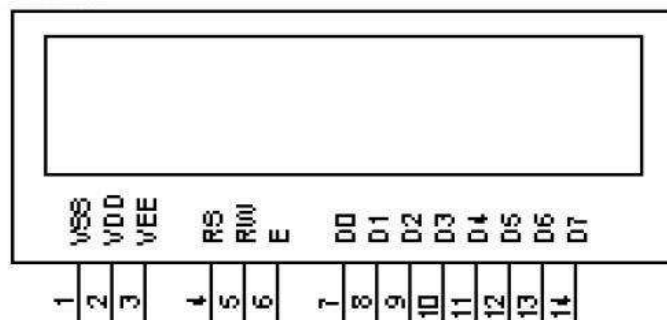
C ~ ۰ (برای نوع استاندارد)

C ~ -۲۰ (برای نوع H)

صفحه نمایش استفاده شده در این مدار LCD 2×16 می باشد.

این LCD قادر به نمایش 32 کاراکتر است.

این LCD با ولتاژ 5V کار می کند.



شکل ۶: LCD

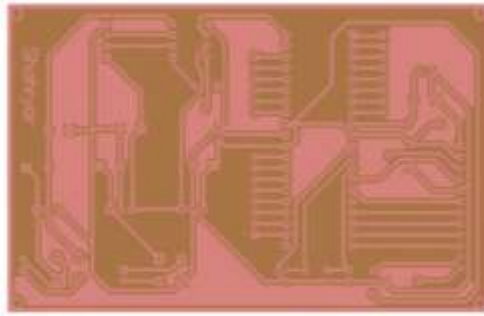
فصل دوم

تشریح نقشه فنی پروژه

وسخت افزار طراحی شده

آشنایی با سخت افزار





شرح مدار شماتیک

در این مدار ولتاژهای مورد نیاز برای Atmega16 و LCD ، +5V ، برای Load cell ، +12V و برای Ad620 ، $\pm 12V$ می باشد که برای این منظور از دو عدد L7812cv برای تولید ولتاژ 12V \pm بدین ترتیب که خروجی این دو آی سی را با هم به صورت متقارن قرار داده و L7805cv برای ولتاژ 5V و ولتاژ 5V که به خروجی U3 متصل شده استفاده کرده ایم .

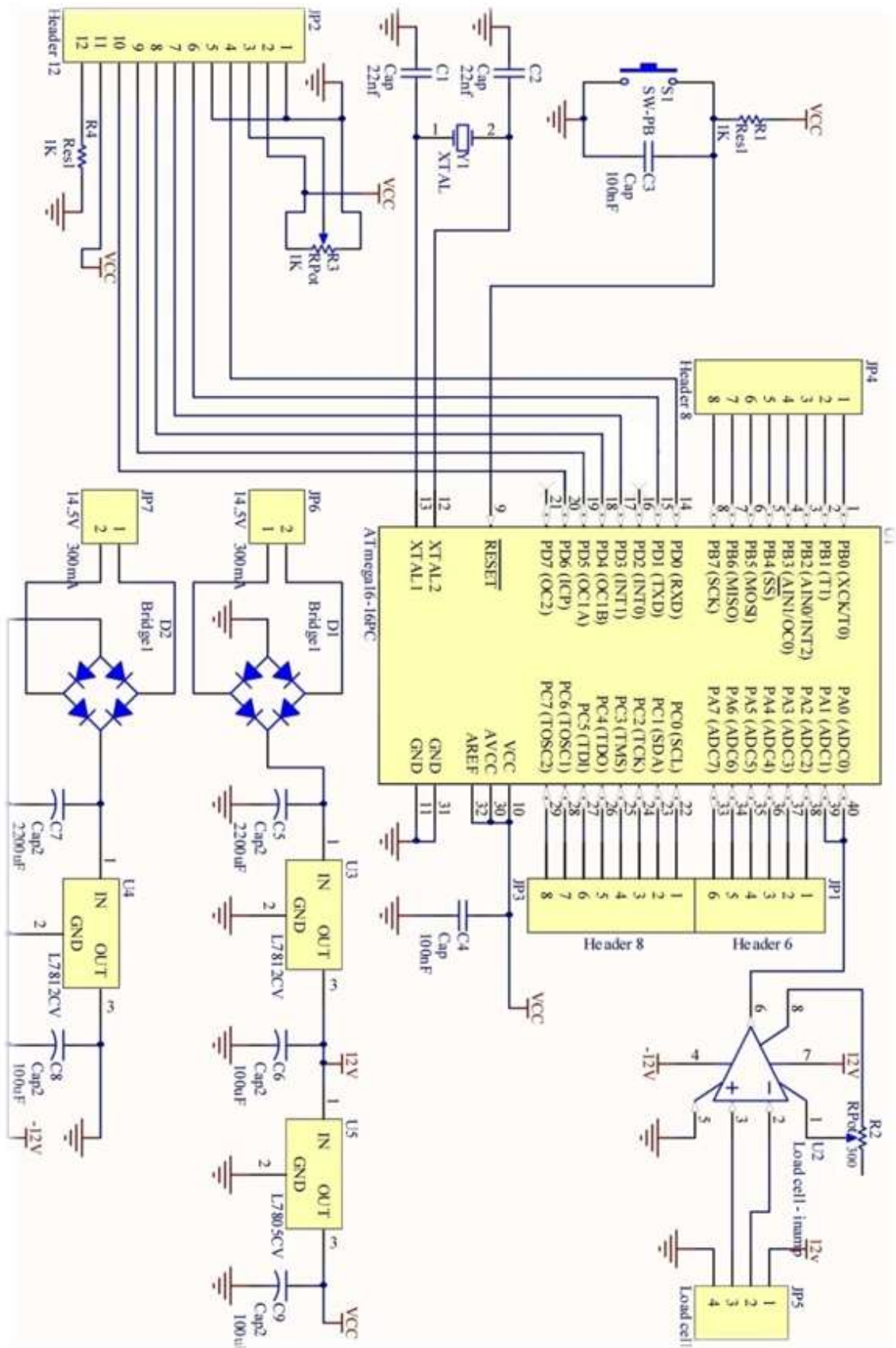
ولتاژ تغذیه Load cell به +12V متصل شده و خروجی Load cell که با توجه به مقدار وزنی که بر روی آن قرار دارد بین 0 تا 20mV تغییر می کند برای تقویت به پایه های ورودی Ad620 که 2 و 3 می باشند متصل شده است. ولتاژ تغذیه Ad620 از طریق منبع متقارن $\pm 12V$ تأمین می شود. پایه Ref این آی سی به صفر ولت متصل شده و برای کنترل بهره Ad620 از پتانسیومتر 300Ω که روی 14.2Ω تنظیم می شود استفاده شده است .

خروجی Ad620 که با توجه به تغییرات خروجی Load cell از 0 تا +5V تغییر می کند به Adc0 و Adc1 (مبدل آنالوگ به دیجیتال) میکرو که پایه های 40 و 39 می باشند متصل شده است. (Adc1 به منظور یکدک استفاده شده است)

انجام و فروش پروژه های الکترونیکی ، فروش برد های الکترونیکی **Melec.ir**

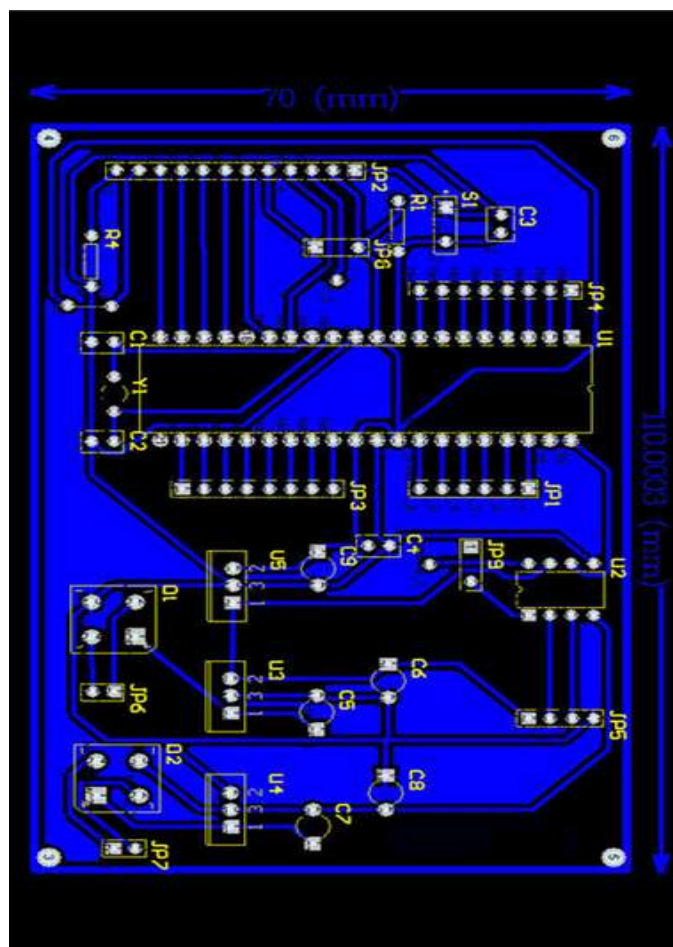
ولتاژ تغذیه میکرو به $+5V$ متصل شده است. پورت D میکرو برای نمایش مقدار وزن به LCD متصل شده و ولتاژ تغذیه LCD به $+5V$ متصل شده است .

برای تولید فرکانس $8MHz$ از کریستال $8MHz$ و دو خازن $22nf$ استفاده شده است .در این مدار کانکتورهایی برای پورت های B و C و پین های 2 تا 7 پورت A که بلا استفاده قرار گرفته اند تعبیه شده است .در شکل صفحه بعد مدار Schematic این ترازو را مشاهده می کنیم .

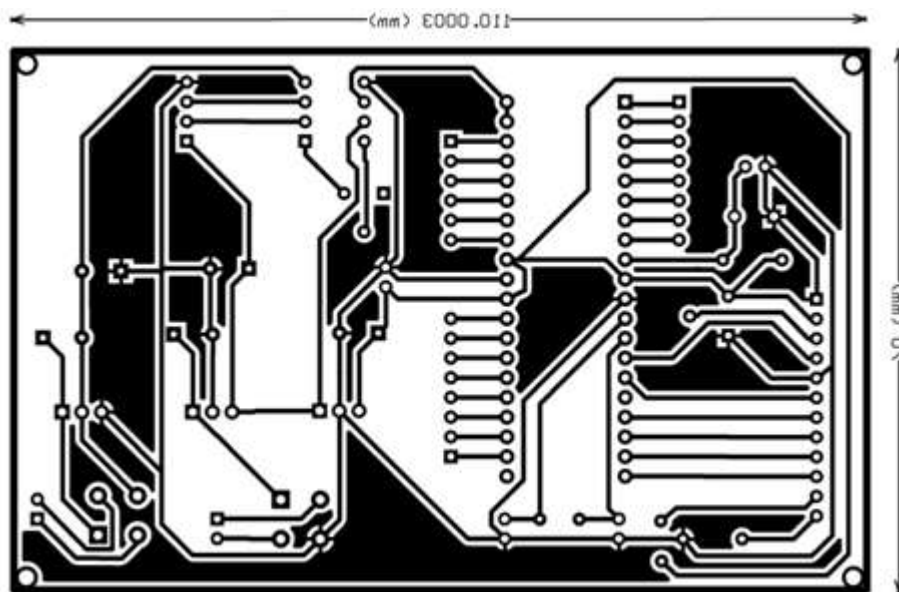


شکل ۷: مدار شماتیک ترازو

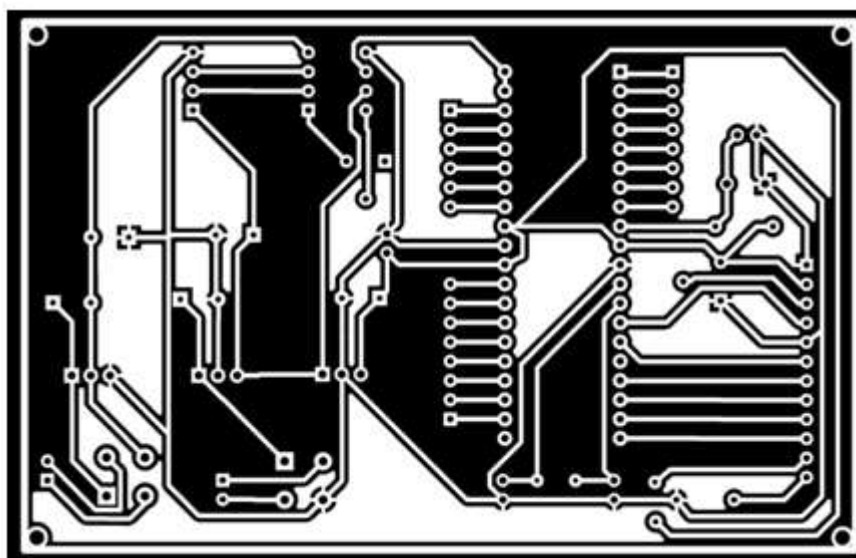
برد ترازو: برد این ترازو توسط Protel DXP طراحی شده و بعد از پیرینت PCB این برد ، نگاهیو آن گرفته شده و بعد از چسباندن لامینت بر روی برد مسی ، این مدار را به مدت یک ساعت زیر نور لامپ قرار داده و به این ترتیب نقشه PCB بر روی برد با لامینت نقش می بندد ، با قرار دادن فیبر در سود لامینت های اضافه از بین می رود و سپس با قرار دادن برد در اسید مخصوص مس های اضافی از بین رفته و با قرار دادن مجدد برد در سود لامینت به طور کل از روی برد پاک می شود بدین ترتیب برد مدار آماده می شود.



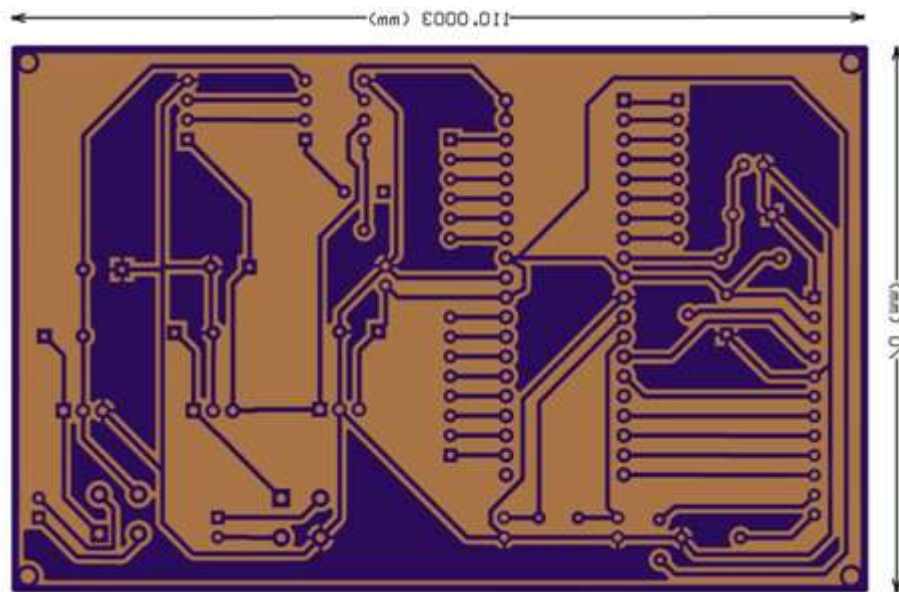
شکل ۸ : برد ترازو



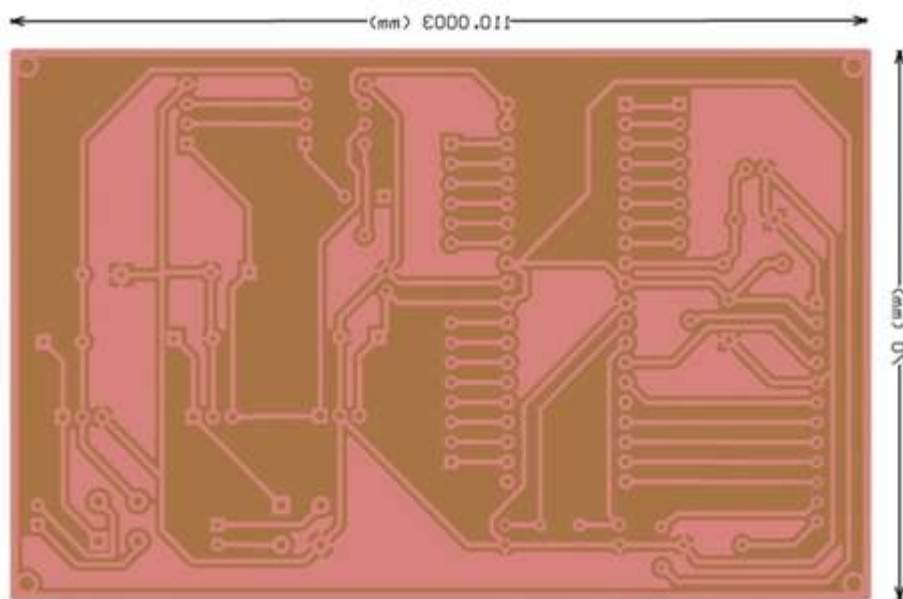
شکل ۹ : پرینت PCB برد مدار



شکل ۱۰ : نگاتیو پرینت PCB برد مدار



شکل ۱۱ : برد بعد از نقش بستن لامینت بر روی فیبر و گذاشتن در اسید



شکل ۱۲ : برد آماده شده مدار ترازو دیجیتال

فصل سوم

تشریح نرم افزار و برنامه های

مربوط به پروژه

آشنایی با نرم افزار

Program

شرح الگوریتم برنامه

این برنامه در محیط BASCOM نوشته شده و با پروگرامر STK200/300 پروگرام شده است.

در خط های نخست این برنامه به ترتیب نوع میکرو ، کریستال ، پایه های LCD ، LCD ، ADC ، فرکانس و ولتاژ REF آن ، پورت A به عنوان ورودی و پورت D به عنوان خروجی معرفی شده و یک متغیر از نوع WORD ، بیست و دو متغیر از نوع SINGLE تعریف شده است.

سپس بعد از پاک کردن صفحه نمایش ADC راه اندازی می شود و در حالی که لود سل و تقویت کننده کار می کنند و مقدار آنالوگی را در ورودی ADC ایجاد می کنند 20 بار از ADC0 نمونه برداری می شود و در متغیرها از نوع SINGLE ذخیره می شود و سپس این متغیرها با هم جمع شده و تقسیم بر تعداد دفعات نمونه برداری (20) می شوند. و این مقدار بر تعداد خانه های حافظه (1023) تقسیم شده بر حد اکثر ولتاژ ورودی ضرب می کنیم تا مقدار وزن به دست آید و مقدار وزن موجود بر روی ترازو (وزن صفحه فلزی تراز) که در متغیر V قرار داده شده از وزن کل کم می شود تا وزن اجسام قرار داده شده بر روی ترازو بدست آید.

برای نمایش با گذاشتن شرط مشخص می کنیم که وزن مورد نظر اگر بالای 1Kg باشد با علامت Kg و اگر پایین 1Kg در 1000 ضرب شده و با علامت g نمایش داده شود .

PROGRAM

\$regfile = "m16def.dat"

\$crystal = 8000000

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Pind.3 , Db5 = Pind.4 , Db6 = Pind.5 , Db7 = Pind.6 , Rs = Pind.0 , E = Pind.1

Config Lcd = 16 * 2

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Avcc

Config Portd = Output

Config Porta = Input

Dim Adc0 As Word

Dim A As Single , B As Single , C As Single , D As Single ,

Dim E As Single , F As Single , G As Single , H As Single ,

Dim I As Single , J As Single , K As Single , L As Single ,

Melec.ir انجام و فروش پروژه های الکترونیکی ، فروش برد های الکترونیکی

Dim M As Single , N As Single , O As Single , P As Single ,

Dim Q As Single , R As Single , S As Single , T As Single ,

Dim U As Single , V As Single

Cls : Home : Cls : Cursor Off Noblink

Stop Adc : Start Adc

Lcd " Welcome "

Waitms 500

Cls

Lcd "ALI AGHIDATMAND"

Locate 2 , 1

Lcd " PAK "

Waitms 500

V = 0.4255

Do

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

B = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

C = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

D = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

E = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

F = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

G = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

H = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

I = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

J = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

K = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

L = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

M = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Adc0

N = A

Adc0 = Getadc(0)

A = Aadc0

O = A

Aadc0 = Getadc(0)

A = Aadc0

P = A

Aadc0 = Getadc(0)

A = Aadc0

Q = A

Aadc0 = Getadc(0)

A = Aadc0

R = A

Aadc0 = Getadc(0)

A = Aadc0

S = A

$$\mathbf{Aadc0 = Getadc(0)}$$

$$\mathbf{A = Aadc0}$$

$$\mathbf{T = A}$$

$$\mathbf{Aadc0 = Getadc(0)}$$

$$\mathbf{A = Aadc0}$$

$$\mathbf{U = A}$$

$$\mathbf{A = B + C}$$

$$\mathbf{A = A + D}$$

$$\mathbf{A = A + E}$$

$$\mathbf{A = A + F}$$

$$\mathbf{A = A + G}$$

$$\mathbf{A = A + H}$$

$$\mathbf{A = A + I}$$

$$\mathbf{A = A + J}$$

$$\mathbf{A = A + K}$$

$$\mathbf{A = A + L}$$

$$\mathbf{A = A + M}$$

A = A + N

A = A + O

A = A + P

A = A + Q

A = A + R

A = A + S

A = A + T

A = A + U

A = A / 20

A = A / 1023

A = A * 5

A = A - v

If A < 1 Then

Goto One

End If

Home : Cls : Lcd "burden " ; A

Locate 1 , 13

Lcd " Kg "

Waitms 250

Goto Loop

One:

If A < 0.1 Then

Goto Handred

End If

A = A * 1000

Home : Cls : Lcd "burden " ; A

Locate 1 , 11

Lcd " g "

Waitms 250

Goto Loop

Handred:

If A < 0.01 Then

Goto Ten

End If

A = A * 1000

Home : Cls : Lcd "burden " ; A

Locate 1 , 10

Lcd " g "

Waitms 250

Goto Loop

Ten:

If A < 0.004then

Goto Zero

End If

A = A * 1000

Home : Cls : Lcd "burden " ; A

Locate 1 , 9 .

Lcd " g "

Waitms 250

Goto Loop

Zero:

Home : Cls : Lcd "burden " ; 0

Locate 1 , 12

Lcd " g "

Waitms 250

Goto Loop

Loop:

Loop

END

فصل چهارم

خلاصه پروژه و پیشنهادات

خلاصه پروژه

در این مدار ولتاژهای مورد نیاز برای Atmega16 و LCD ، +5V ، برای Load cell ، +12V و برای Ad620 ، $\pm 12V$ می باشد که برای این منظور از دو عدد L7812cv برای تولید ولتاژ 12V \pm بدین ترتیب که خروجی این دو آی سی را با هم به صورت متقارن قرار داده و L7805cv برای ولتاژ 5V و ولتاژ U3 متصل شده استفاده کرده ایم .

ولتاژ تغذیه Load cell به +12V متصل شده و خروجی Load cell که با توجه به مقدار وزنی که بر روی آن قرار دارد بین 0 تا 20mV تغییر می کند برای تقویت به پایه های ورودی Ad620 که 2 و 3 می باشند متصل شده است. ولتاژ تغذیه Ad620 از طریق منبع متقارن $\pm 12V$ تأمین می شود. پایه Ref این آی سی به صفر ولت متصل شده و برای کنترل بهره Ad620 از پتانسیومتر 300Ω که روی 14.2Ω تنظیم می شود استفاده شده است .

خروجی Ad620 که با توجه به تغییرات خروجی Load cell از 0 تا +5V تغییر می کند به Adc0 و Adc1 (مبدل آنالوگ به دیجیتال) میکرو که پایه های 40 و 39 می باشند متصل شده است. (Adc1 به منظور یدک استفاده شده است)

ولتاژ تغذیه میکرو به +5V متصل شده است. پورت D میکرو برای نمایش مقدار وزن به LCD متصل شده و ولتاژ تغذیه LCD به +5V متصل شده است .

برای تولید فرکانس 8MHZ از کریستال 8MHZ و دو خازن 22nf استفاده شده است. در این مدار کانکتورهایی برای پورت های B و C و پین های 2 تا 7 پورت A که بلا استفاده قرار گرفته اند تعبیه شده است .

پیشنهادات

۱- می توان در این ترازو دکمه ای برای صفر کردن مقدار اولیه ترازو تعبیه کرد.

بدین صورت که با فعال کردن وقفه اینتراپت در بر نامه و قرار دادن دکمه ای برای آن بر روی ترازو ، زیر برنامه ای تعریف کنیم. تا با زدن این دکمه مقدار وزن موجود بر روی لود سل در متغیر V قرار داده شود و از وزن کل کم شود.

بدین صورت می توان هر لحظه ترازو را بر روی مقدار صفر تنظیم کنیم.

۲- می توان صفحه کلیدی برای حساب کردن مقدار قیمت کالا بر روی این ترازو تعبیه کرد.

بدین صورت که با فعال کردن وقفه اینتراپت در بر نامه و قرار دادن دکمه ای برای آن بر روی ترازو و وصل کردن یک صفحه کلید به یکی از پورت ها ، زیر برنامه ای تعریف کنیم که با زدن دکمه وقفه اینتراپت میکرو صفحه کلید را چک کند و در صورت زدن دکمه ای در صفحه کلید (0 تا 9) این مقدار به عنوان ضریب در یک متغیر ذخیره شده و مقدار نهایی وزن را در این متغیر ضرب کند. و حاصل را در خط دوم LCD به عنوان قیمت کالا ذخیره کند.



فهرست منابع

۱- پرتوی فر- مظاهریان - بیاتلو (۱۳۸۷) مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR

موسسه علمی فرهنگی "نص"

۲- رضایی- ذهابی(۱۳۷۵)اندازه گیری الکترونیکی -انتشارات دانشگاه امیرکبیر

۳- سایت ATMEL

تصویر نهایی ترازو دیجیتالی

1388 . 12 . 20

