مقدمه :

در سالهای اخیر تولید و استفاده از رایانه رشد فزاینده ای کرده وبازار سخت افزار رایانه به یکی از بزرگترین بازارها در جهان تبدیل شده است . ساخت قسمتهای مختلف رایانه ها بر خلاف دستگاههای دیگر عموما بوسیله تولید کننده نهایی انجام نمیشود بلکه اکثر تولیدکنندگان رایانه ، مونتاژکننده هستند و تنها فرق آنها با هم در نوع و کیفیت قطعات ورودی مورد استفاده میباشد.

رایانه های امروزی معمولا از ۱۰ تا ۱۵ قطعه تشکیل میشوند که جعبه به همراه منبع تغذیه (Case) یکی از این قطعات میباشد. چون برق مصرفی تمام قطعات داخلی رایانه توسط منبع تغذیه تامین میشود بدیهی است که کیفیت آن خیلی مهم میباشد.

منبع تغذیه رایانه

منبع تغذیه رایانه ها در دو مدل AT و ATX وجود دارد که در حال حاضر نوع دوم مورد استفاده قرار میگیرد . خطوط ولتاژ یک منبع تغذیه ATX به صورت زیر میباشد :

- +3.3v : جهت استفاده مادربرد ، کارتهای جانبی و پردازنده اصلی با قدرتی در حدود 20A
- +5v : جهت استفاده مادربرد ،کارتهای جانبی و انواع دیسک گردانها با قدرتی در حدود 35A
- +12v : جهت استفاده کارتهای جانبی ، انواع دیسک گردانها و فن ها با قدرتی در حدود 2A
- +5VSB : جهت استفاده مادربرد در حالت Stand By با قدرتی در حدود 2A
- -5V : جهت استفاده مادربرد با قدرتی در حدود 0.5A
- -12V : جهت استفاده مادربرد با قدرتی در حدود 0.8A

کیفیت منبع تغذیه رایانه بستگی به پارامترهای زیر دارد :

۱- حداکثر جریان خروجی در هر کدام از خطوط ولتاژ آن

۲- پایداری ولتاژهای خروجی در محدوده های تعیین شده (Stability)

۳- عدم وجود نویز در خروجی (Filtering)

۴- محافظت در مقابل اتصال کوتاه .

۵- حساسیت کم به نوسانات برق شهر (مثلا AC in 200v~240v) .

هدف پروژه :

در ایران سالانه حدود ۷۰۰ هزار رایانه شخصی مونتاژ میگردد و در نتیجه به همین تعداد نیز منبع تغذیه مصرف میشود و چون این منابع تغذیه از تامین کننده های مختلف داخلی یا خارجی خریداری میشود لازم است کیفیت محصول ارایه شده آنها مورد ارزیابی قرار گرفته و مشخصات ادعایی آنها بصورت عملی تایید شود . برای تست و ارزیابی کیفیت منبع تغذیه رایانه نیاز به دستگاه تست کننده بود که مشابه خارجی آن حدود ۳۰۰۰ هزار دلار است برای رفع این مشکل تصمیم به طراحی و ساخت چنین دستگاهی در غالب پروژه تحقیقاتی(پایان نامه تحصیلی) گرفته شد.

مشخصات عملکردی دستگاه :

این دستگاه از ۵ خصوصیت کیفی منبع تغذیه سه ۳ تای اولی را تست میکند و دو تای آخر را انجام نمی دهد که اگر لازم باشد در مدل بعدی اعمال خواهد شد .

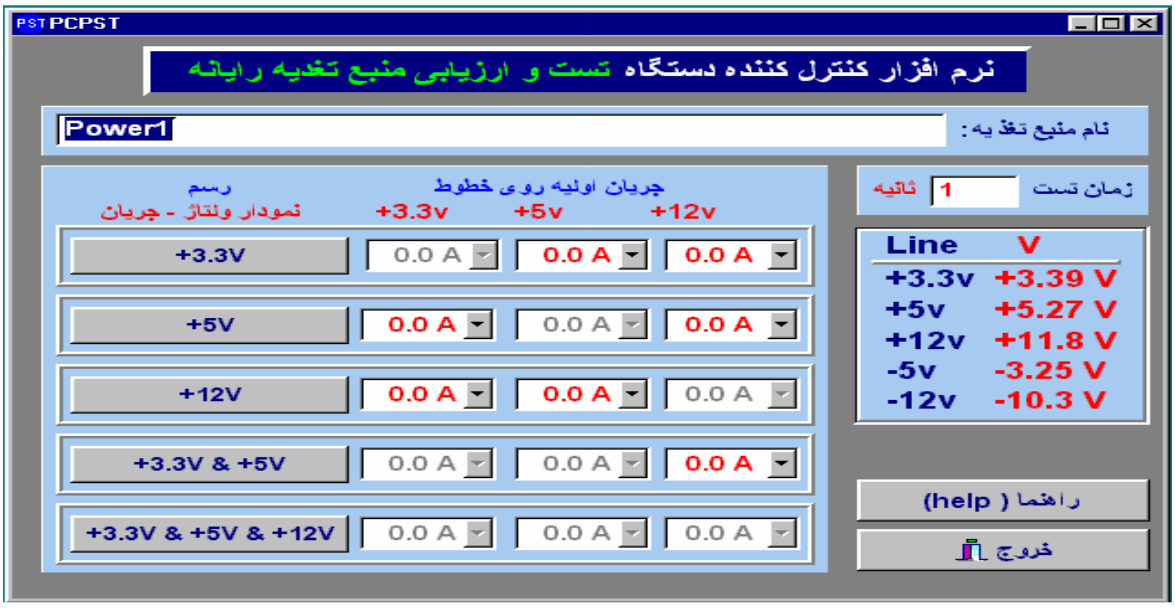
دستگاه را میتوان در یکی از دو حالت دستی یا اتوماتیک مورد استفاده قرار داد.

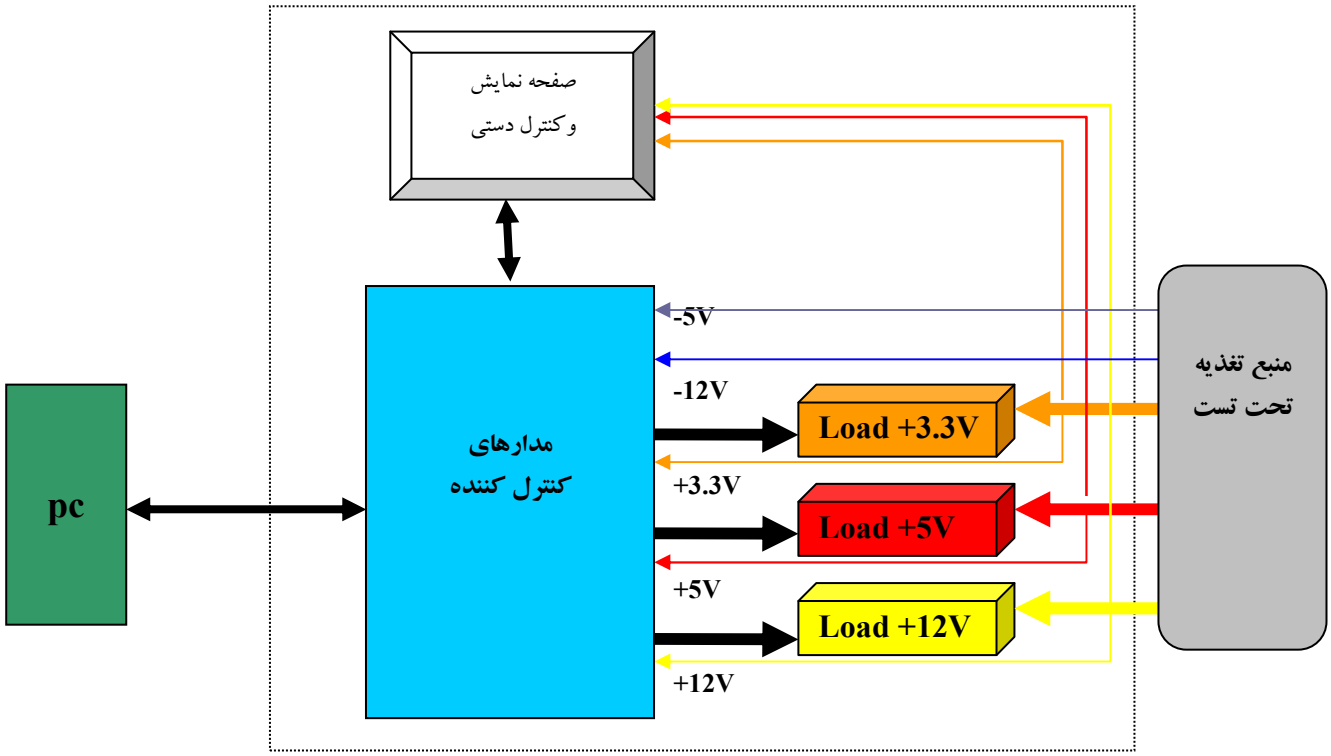
حالت دستی :

این حالت کاری برای تست سریع و ساده ساخته شده و عملکرد آن به اینصورت میباشد که پس از روشن کردن دستگاه ، منبع تغذیه مورد نظر به آن وصل میگردد سپس با زدن کلیدهای افزایش یا کاهش بار الکتریکی روی هر کدام از ولتاژهای +3.3v , +5v , +12v جریان کشیده شده و تغییرات ولتاژ قابل مشاهده خواهد بود

حالت اتوماتیک

عملکرد اصلی دستگاه در این حالت کاری میباشد در حالت اتوماتیک این دستگاه از طریق درگاه چاپگر (LPT PORT) به رایانه وصل میشود و از این به بعد انجام انواع الگوریتم های تست از طریق نرم افزار صورت میگیرد در این حالت یک برنامه نویس با در دست داشتن ۵ ولتاژ اصلی منبع تغذیه (-12v,-5v, +12v,+5v,+3.3v) و امکان اعمال ۱۶ نوع بار روی هر کدام از ۳ خط ولتاژهای مثبت انواع تستها را برنامه نویسی کند..





بلوک دیاگرام دستگاه pc pst

❖ بار الکتریکی (Load)

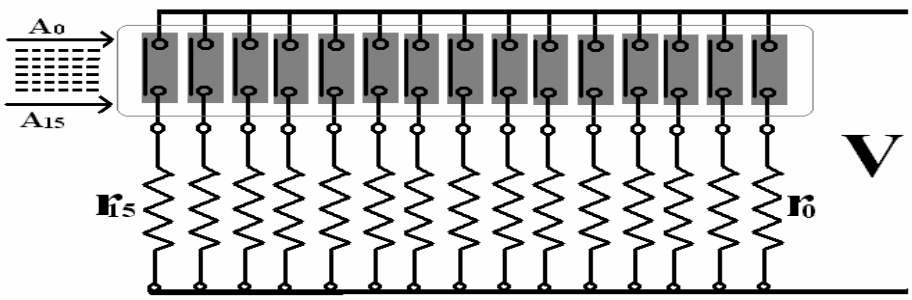
برای کشیدن جریان مشخص از یک منبع تغذیه DC و با فرض ثابت ماندن ولتاژ می توان طبق رابطه

$$I = \frac{V}{R}$$

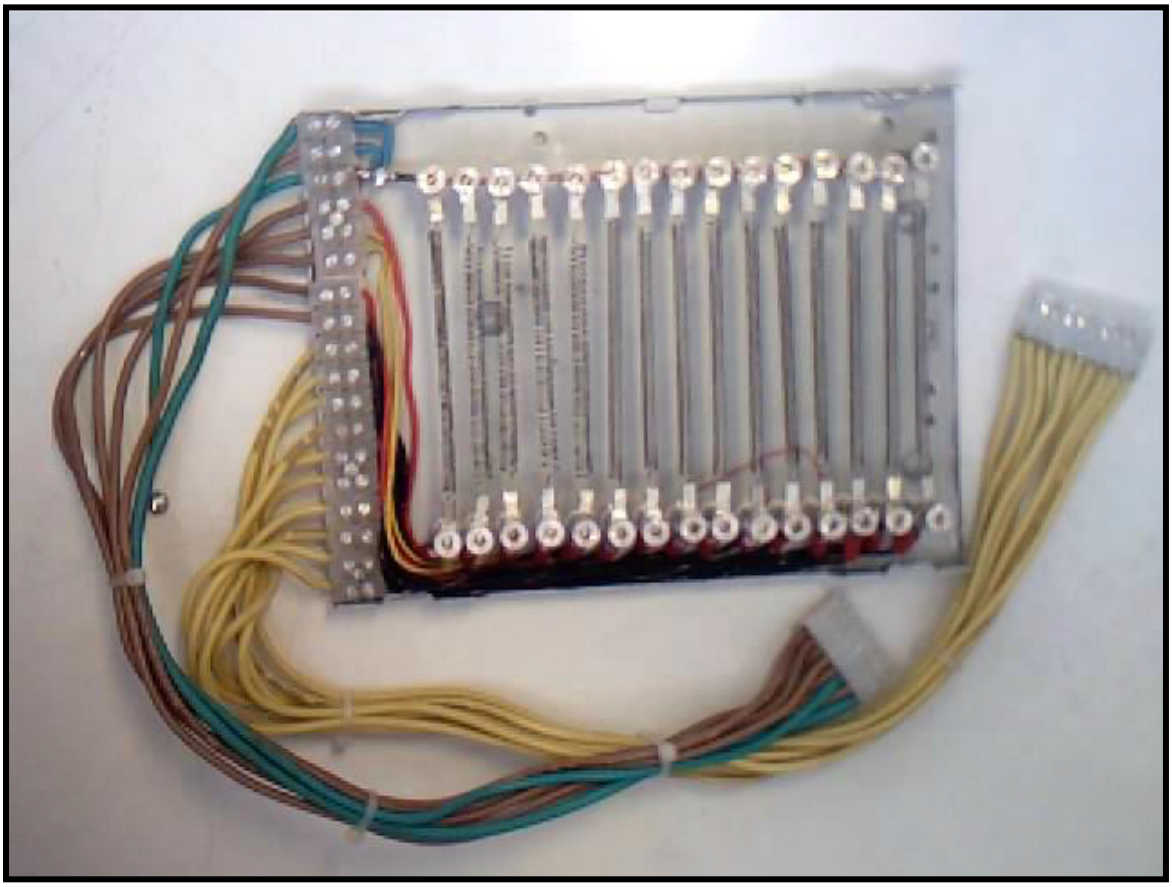
جریان را بدست آورد. (I : جریان ، V : ولتاژ ، R : مقاومت)

بطور مثال اگر قرار باشد از خط ولتاژ V=+5v جریانی برابر I=25A کشیده شود مقدار مقاومت باید R=0.2 ohm باشد .

برای این دستگاه سه بارالکتریی load3.3 , Load5 Load12 ساخته شده است که هرکدام از این بارها دارای ۱۵ حالت میباشند یعنی اندازه مقاوت آنها بین R=r تا R=r/15 تغییرمیکند که با فرض ثابت ماندن ولتاژ، جریان کشیده شده بین I=i تا I=15 i خواهد شد.



بلوک دیاگرام بارالکتریی



تصویر بار الکتریی

شکل هر سه بارالکتریکی این دستگاه یکسان میباشد و تنها فرق آنها در اندازه مقاومت r میباشد.

که با تغییر مقدار مقاومت r مقدار i نیز تغییر خواهد کرد

بطور مثال برای ولتاژ V=+12 اگر i=2A خواسته شود در آنصورت

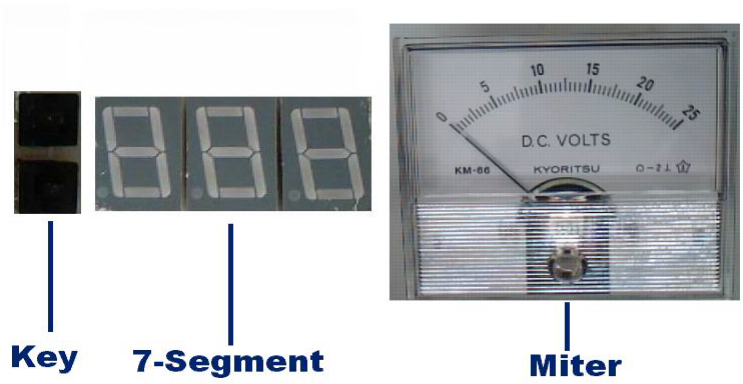
$$r = \frac{V}{i} \Rightarrow r = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

که در آنصورت حداکثر جریان کشیده شده از این خط ولتاژ برابر با I=15i= 30A خواهد شد.

❖ صفحه نمایش و کنترل دستی

در حالت دستی این دستگاه برای هر کدام از سه خط ولتاژ اصلی از واحدهای زیر استفاده شده است :

- ✓ نمایشگر هفت قسمتی (7-Segment) ۳ رقمی جهت نمایش جریان خط.
- ✓ دو عدد کلید جهت افزایش یا کاهش جریان. (Key)
- ✓ میتر عقربه ای جهت نمایش ولتاژ خط. (Miter)



طرز کار این قسمت دستگاه بدینصورت میباشد که با زدن کلید بالایی یک بار الکتریکی کوچک (r) به بارهای قبلی اضافه میشود ودر نتیجه جریان خط افزایش می یابد و مقدار آن بر حسب آمپر توسط صفحه 7-Segment نمایش داده میشود و همچنین مقدار ولتاژ خط نیز توسط Miter نمایش داده خواهد شد.

با زدن کلید پایین عکس عمل قبلی انجام خواحد شد.

❖ مدارهای کنترل کننده

این قسمت دستگاه از قسمتهای زیر تشکیل شده است :

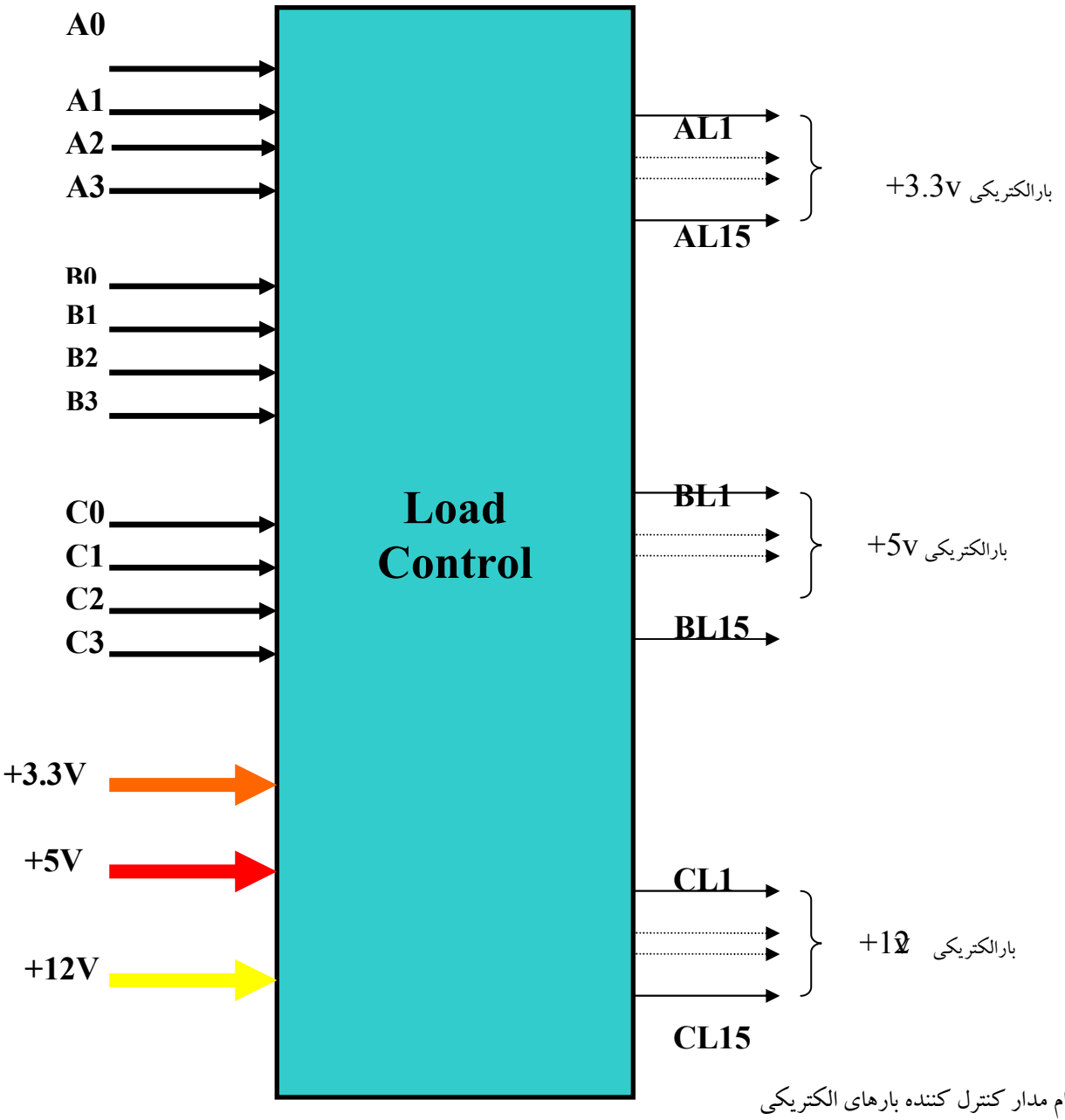
۱- برد کنترل کننده بارهای الکتریکی

۲- برد کنترل کننده صفحه نمایش

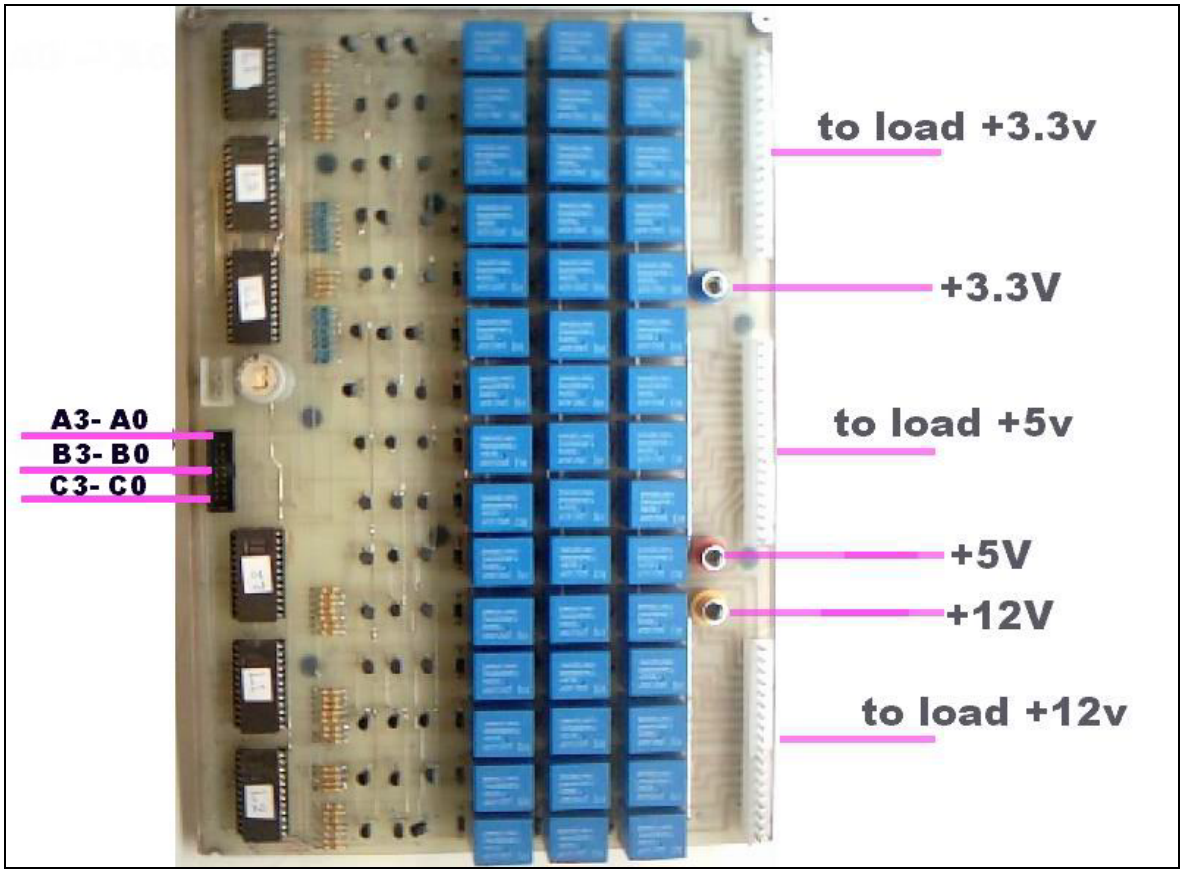
۳- برد کنترل کننده مرکزی

۱- برد کنترل کننده بارهای الکتریکی

وظیفه این برد وارد یا خارج کردن بارهای الکتریکی بوسیله رله از مدار میباشد .



بلوک دیاگرام مدار کنترل کننده بارهای الکتریکی



تصویر برد کنترل کننده بارهای الکتریکی

طرزکار :

بوسیله خطوط آدرس A0 تا A3 یکی از ۱۶ خانه حافظه EPROM انتخاب میشود و چون ۱۵ عدد بار در هر کدام از خطوط وجود دارد پس نیاز به ۱۵ بیت برای هر آدرس میباشد که برای اینکاردو عدد Eprom لازم است .

حال EPROMها باید به گونه ای برنامه ریزی شوند که به ازای آدرس 0 هیچکدام از رله ها فعال نشده و به ازای آدرس 15 تمام ۱۵ رله ها فعال شوند وچون در خروجی EPROMها از ترانزیستورهای نوع PNP استفاده شده پس بیت 1 یعنی خاموش بودن رله و بیت 0 یعنی روشن بودن رله :

Addr	A3-A0	EPROM2	EPROM1	EPROM2	EPROM1
0	0000	11111111	11111111	FF	FF
1	0001	11111111	11111110	FF	FE
2	0010	11111111	11111100	FF	FC
3	0011	11111111	11111000	FF	F8
4	0100	11111111	11110000	FF	F0
5	0101	11111111	11100000	FF	E0
6	0110	11111111	11000000	FF	C0
7	0111	11111111	10000000	FF	80
8	1000	11111111	00000000	FF	00
9	1001	11111110	00000000	FE	00
10	1010	11111100	00000000	FC	00
11	1011	11111000	00000000	F8	00
12	1100	11110000	00000000	F0	00
13	1101	11100000	00000000	E0	00
14	1110	11000000	00000000	C0	00
15	1111	10000000	00000000	80	00

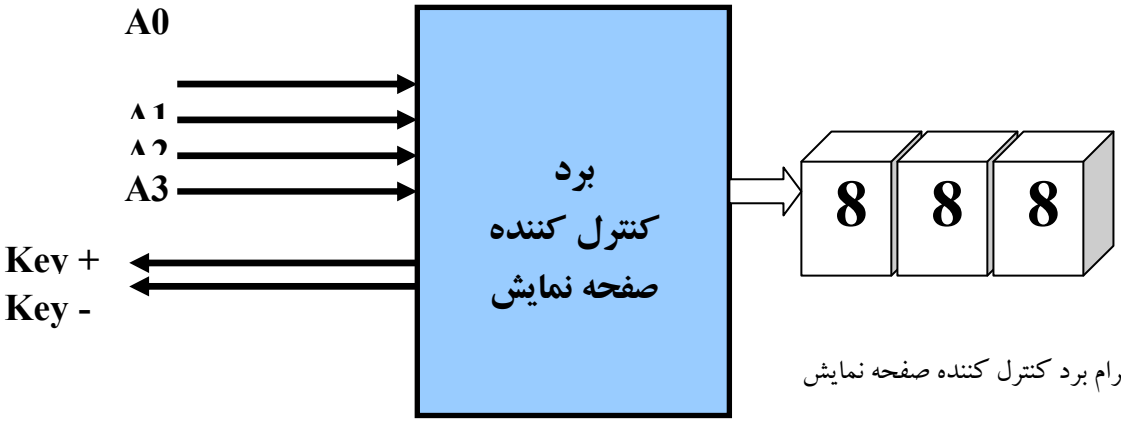
جدول محتوای حافظه های EPROM

محتوای سه تا از EPROMها ستون EPROM1 و سه تای دیگر ستون EPROM2 میباشد.

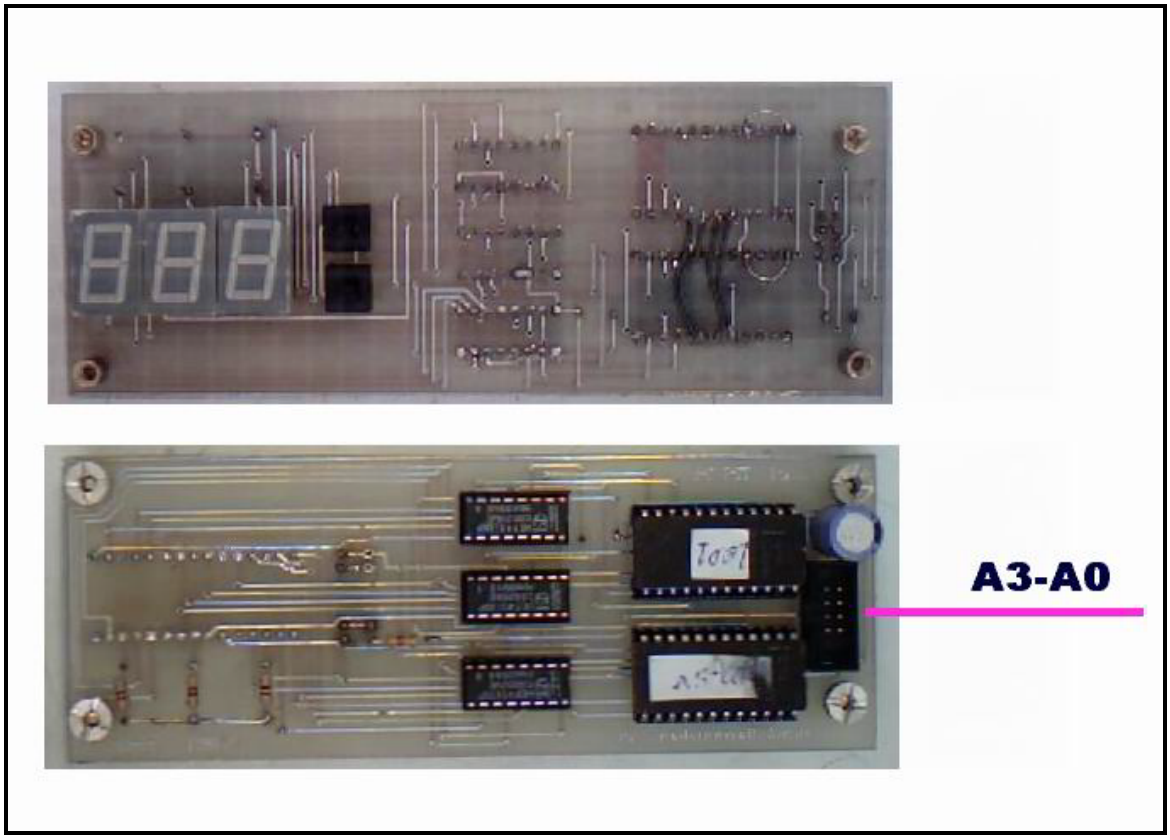
۲-برد کنترل کننده صفحه نمایش

این برد جریان کشیده شده از هر کدام از خطوط ولتاژ را نمایش میدهد . مقدار جریان برای هر کدام از وضعیت ها (۱ تا ۱۵) قبلا اندازه گیری شده و در داخل EPROM ها ذخیره شده است .

ازاین برد سه عدد ساخته شده است .



بلوک دیاگرام برد کنترل کننده صفحه نمایش

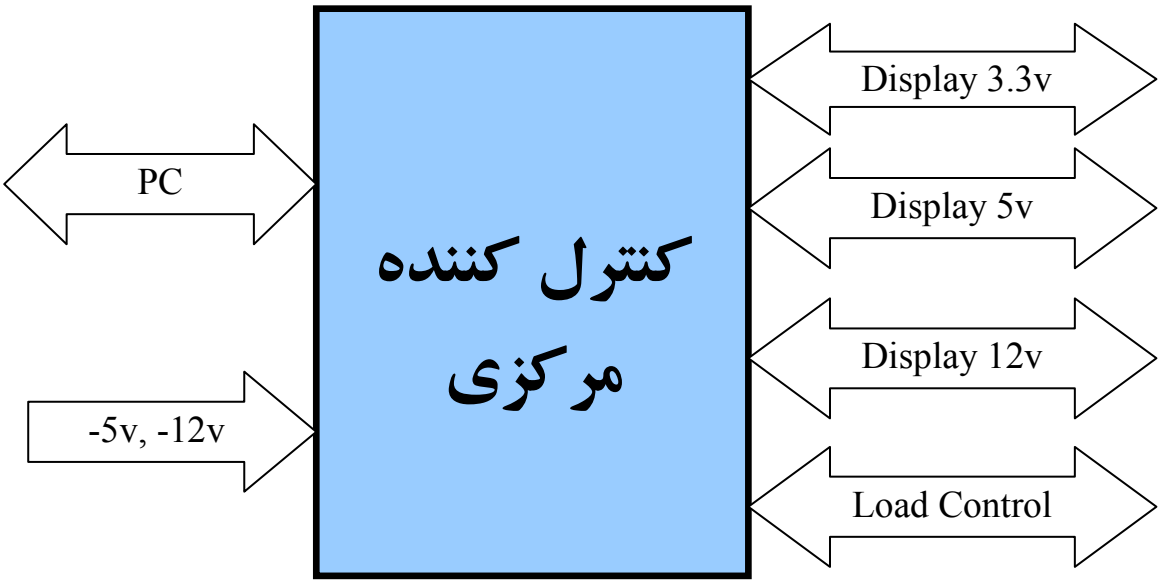


تصویر از روبرو و پشت برد کنترل کننده صفحه نمایش

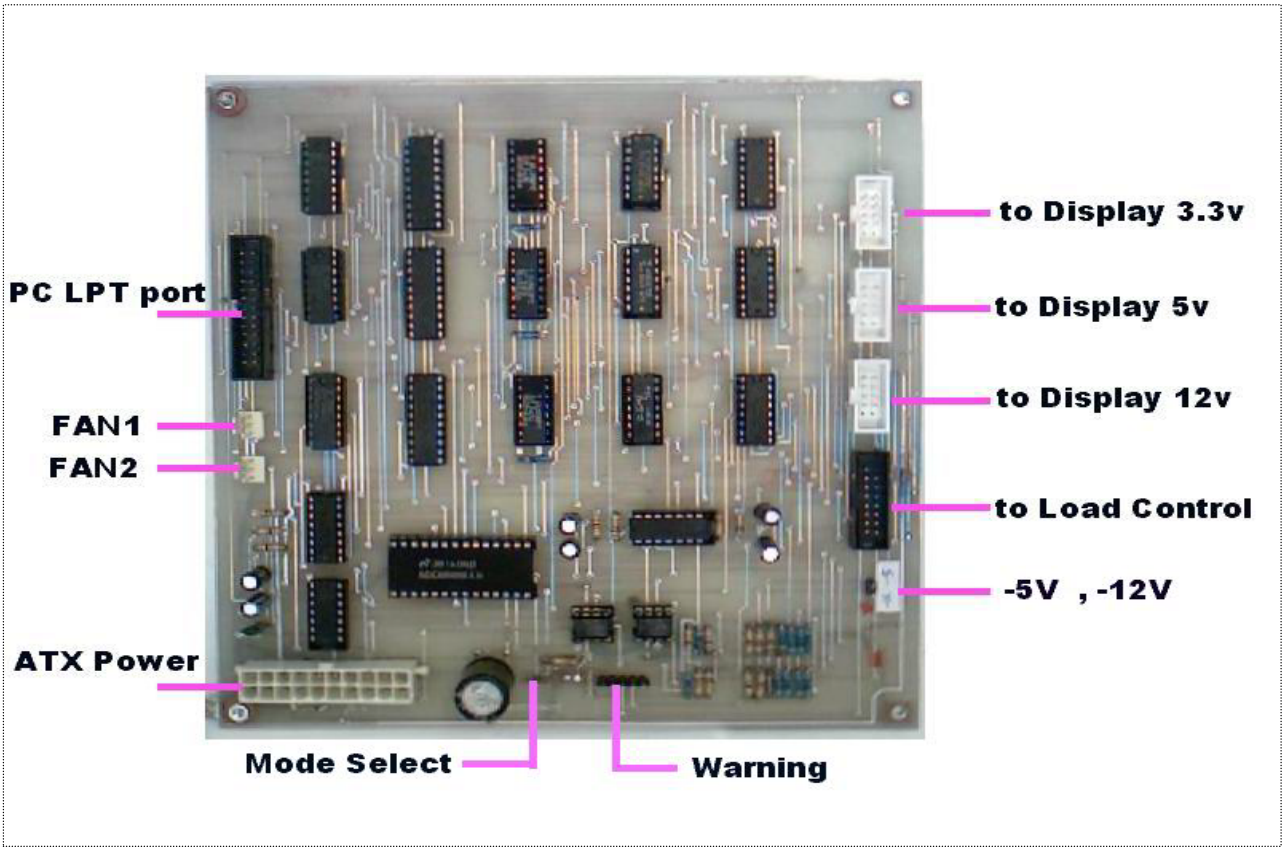
3- برد کنترل کننده مرکزی

این برد هسته مرکزی دستگاه میباشد و وظیفه آن :

- ارتباط با رایانه از طریق درگاه موازی
- اندازه گیری ۵ ولتاژ منبع تغذیه تحت تست بوسیله A to D (A/D)
- ایجاد آدرس انتخاب بارالکتریکی برای هر کدام از سه خط در حالت دستی
- برقراری ارتباط بین خود و قسمتهای دیگر دستگاه .



بلوک دیاگرام برد کنترل کننده مرکزی



تصویر برد کنترل کننده مرکزی

ترمینال ورودی

برای وصل کردن منبع تغذیه تحت تست به دستگاه از ترمینال مخصوص استفاده میشود :

تصویر برد ترمینال ورودی

از طریق این ترمینال ۵ خط ولتاژ به برد مرکزی و برد کنترل کننده بارهای الکتریکی وصل میشوند به دلیل زیاد

بودن جریان ۳ خط از کابلهای نمایش داده شده در شکل زیر استفاده شده است :

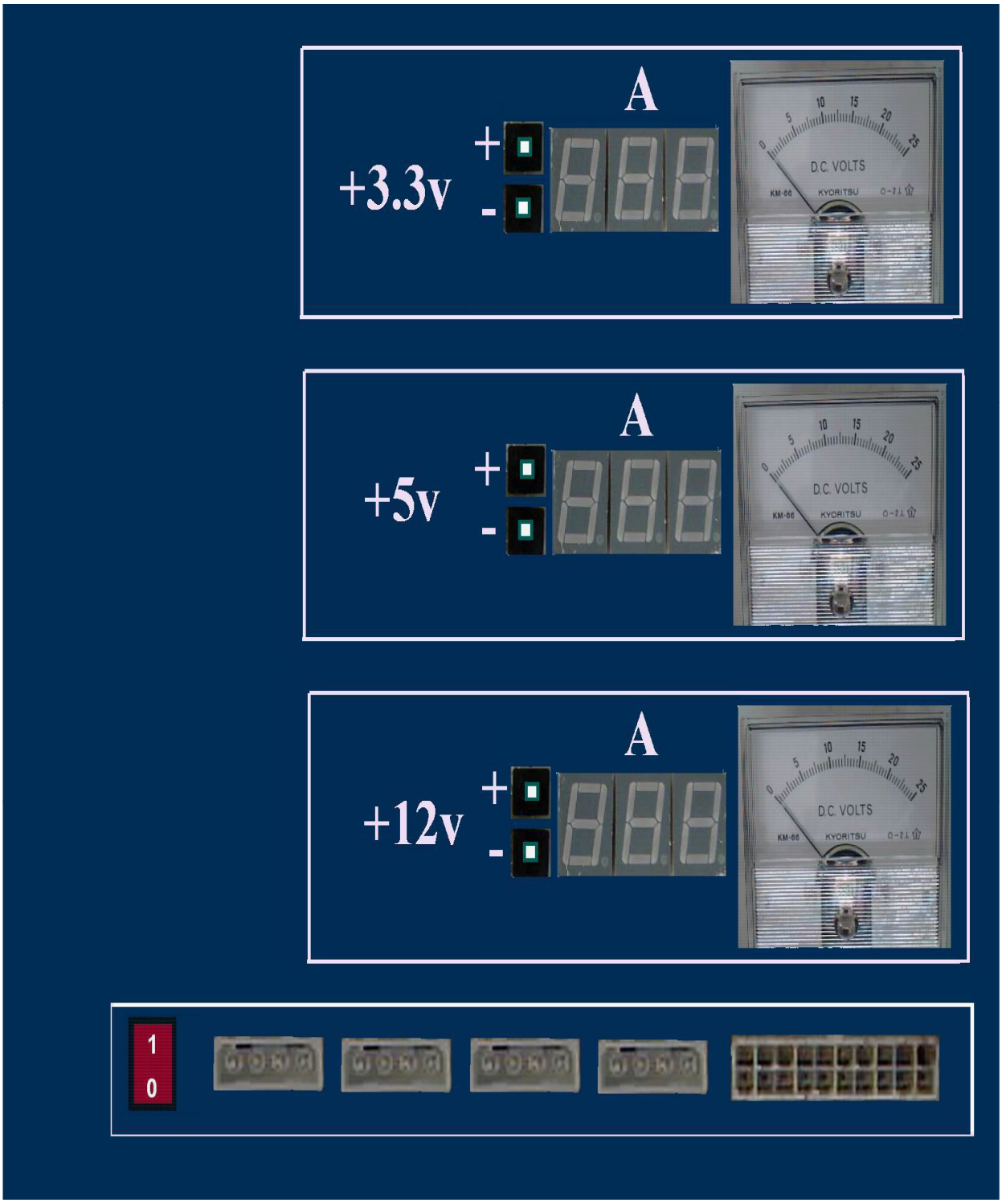
تصویر کابلهای ارتباطی بین ترمینال ورودی و بردها

برای ارتباط بین بردهای مختلف با همدیگر از کابل های داده که در شکل زیر دیده میشود استفاده شده است :

تصویر کابلهای داده ارتباطی بین بردها

پس ازمونتاژ صفحه جلوی دستگاه بصورت زیر در آمد

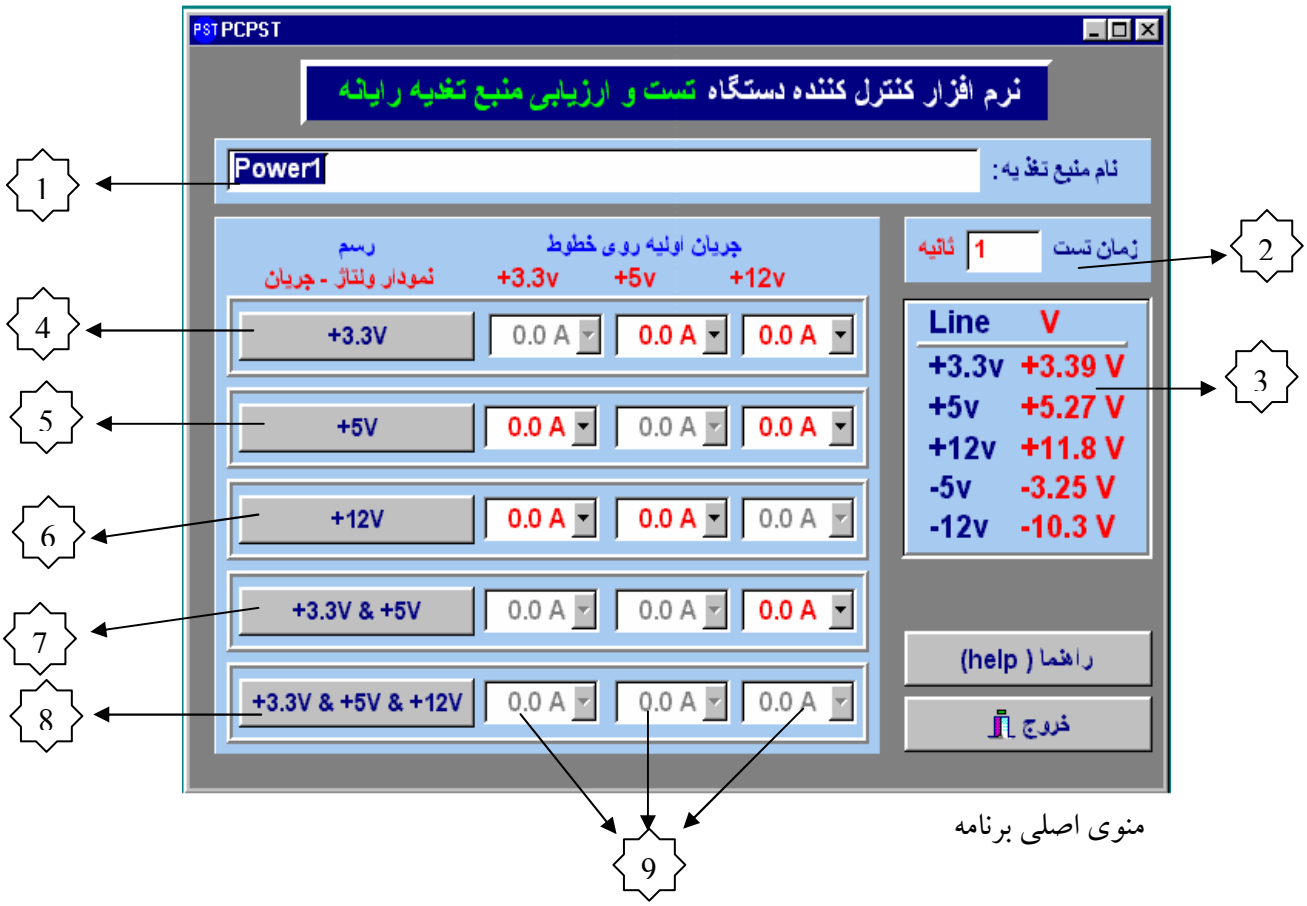
ابعاد این دستگاه 30x35cm میباشد.



شکل پنل جلوی دستگاه

حالت نرم افزاری

عملکرد اصلی دستگاه در این حالت میباشد بطوریکه انواع الگوریتم های تست را میتوان پیاده سازی کرد در نسخه اول برنامه PCPST تنها یک سری از تستها پیاده سازی شده است که در صورت نیاز میتوان آنها را توسعه داد از قبیل انواع شبیه سازیها و ...



منوی اصلی برنامه

1. محل تایپ نام منبع تغذیه تحت تست (پیش فرض Power1).
2. فاصله زمانی بین هر مرحله بر حسب ثانیه (پیش فرض 1 ثانیه) .
3. ولتاژهای فعلی منبع تغذیه تحت تست را نشان میدهد.
4. با زدن این دکمه بار روی خط +3.3v از 0 A تا 15A تغییر میکند و نمودار ولتاژ- جریان برای آن رسم میشود.
5. با زدن این دکمه بار روی خط +5v از 0 A تا 30A تغییر میکند و نمودار

ولتاژ- جریان برای آن رسم میشود.

6 با زدن این دکمه بار روی خط +12v از 0 A تا 22.5A تغییر میکند و نمودار ولتاژ- جریان برای آن رسم میشود.

7 با زدن این دکمه بار روی خط +3.3v و+5v تواماً تغییر میکند و نمودار ولتاژ- جریان برای آنها رسم میشود.

8 با زدن این دکمه بار روی خط +3.3v ،+5v و +12v تواماً تغییر میکند و نمودار ولتاژ- جریان برای آنها رسم میشود.

9 با استفاده از این Combo BOX ها مقدار بار اولیه روی خطوط دیگر انتخاب میشود (پیش فرض 0A میباشد و بعضی از آنها غیرفعال میباشد)