راهنمای استفاده
PACs 7070+

FARARO

www.fararopaya.com

PLC1

هشدار های ایمنی

- رعایت کردن هشدار های ایمنی استفاده ایمن و مناسب از محصول را تضمین می کند و به جلوگیری از بروز سانحه کمک می کند و صدمه های احتمالی را تا حد ممکن کاهش می دهد.
- واژه اخطار در مواردی بکار می رود که عدم رعایت موارد ایمنی باعث بروز سانحه و صدمه های جدی می شود.
- واژه احتیاط در مواردی بکار می رود که عدم رعایت موارد ایمنی باعث بروز سانحه و صدمه های جزئی می شود.

اخطار

- همیشه دستگاه را بر روی پنل نصب کنید.

  در صورت عدم رعایت ممکن است سبب بروز شوک الکتریکی شود.
- هرگز هنگام روشن بودن دستگاه اقدام به سیم کشی،تعمیرو یا بازرسی و باز کردن دستگاه نکنید.

  در صورت عدم رعایت ممکن است سبب بروز شوک الکتریکی شود.
- قبل از اتصال سیم ها،مشخصات تغذیه ورودی و پلاریته ترمینال آن را بررسی کنید.

  در صورت عدم رعایت ممکن است سبب بروز آتش شود.
- فقط تکنسین فراروپایا مجاز به سرویس و یا اعمال تغییردر محصول می باشد.

  در صورت عدم رعایت ممکن است سبب بروز شوک الکتریکی ویا آتش شود.

احتیاط

- در فضای باز استفاده نکنید.

  در صورت عدم رعایت سبب کوتاه شدن عمر محصول و/یا شوک الکتریکی می شود.
- همیشه برای سیم کشی ترمینال خروجی رله ها از سیم با قطع $0.5\ mm^2$ و یا بالاتر استفاده کنید.

  در صورت عدم رعایت ممکن است خطر آتش سوزی داشته باشد.
- همیشه در محدوده مشخصات درج شده استفاده کنید.

  در صورت عدم رعایت ممکن است سبب کوتاه شدن طول عمرشود و/یا خطر آتش سوزی خواهد داشت.
- از بار های بیش از ظرفیت سوئیچ کنتاکت های رله جلو گیری کنید.

  در صورت عدم رعایت ، ممکن است سبب صدمه عایق،کنتاکت های رله و/یا بروز آتش سوزی یا معیوب شدن کنتاکت ها شود.
- از آب یا مواد روغنی برای تمیز کردن محصول استفاده نکنید.به جای آن ازیک دستمال خشک استفاده کنید.

  در صورت عدم رعایت ، ممکن است خطر آتش سوزی یا شوک الکتریکی در بر داشته باشد.
- محصول را در مکان هایی که در معرض ، گاز های قابل اشتعال ،رطوبت،نور مستقیم خورشید، تابش گرما،ارتعاش یا فشاراست قرار ندهید .

  در صورت عدم رعایت ،ممکن است باعث آتش سوزی و یا سوختن دستگاه شود.
- اجازه ندهید گردوخاک یا تکه های سیم وارد محصول شود.

  درصورت عدم رعایت،ممکن است خطر آتش سوزی یا نقص عملکرد داشته باشد.
- برای اتصال سنسورها به ورودی محصولاتی که دارای کانال آنالوگ می باشد ،ابتدا پلاریته ترمینال ها را بررسی کنید.

  در صورت عدم رعایت ،ممکن است باعث سوختن دستگاه شود .

فهرست

۱- معرفی محصول ۳

۱-۱ ویژگی ها ۴

۱-۲ اجزا و لوازم جانبی ۵

۱-۳ مشخصات ترمینال ها ۶

۱-۴ منوی تنظیمات دستگاه ۸

۲-مشخصات ۱۴

۲-۱ بلوک دیاگرام ۱۴

۲-۲ محدوده پارامتر ها ۱۶

۳- اترنت (Ethernet) ۱۸

۳-۱ Webserver ۱۹

۳-۲ ارتباط با پروتکل *FTP* ۲۲

۳-۳ دامین دستگاه (Domain) ۲۵

۴- *RTC* ، *MMC* و باطری دستگاه ۲۶

۴-۱ *RTC* (ساعت داخلی سیستم) ۲۶

۴-۲ *MMC* (کارت حافظه دستگاه) ۲۷

۴-۳ باطری پشتیبان (Backup Battery) ۲۸

۵- سیم کشی و اتصالات ۲۹

۵-۱ تغذیه دستگاه و شبکه ۲۹

۵-۲ ورودی های آنالوگ ۳۲

۵-۳ خروجی آنالوگ ۴۱

۵-۴ ورودی دیجیتال ۴۳

۵-۵ خروجی دیجیتال ۴۴

۵-۶ خروجی *PWM* ۴۶

۶-راه اندازی ۴۸

۶-۱ مراحل روشن شدن و فلوچارت ۴۸

۶-۲ متغیر های PACs7070+ در نرم افزار *FBD* ۵۰

۶-۳ برنامه ریزی با نرم افزار *FBD Editor* ۵۷

۷- مشخصه مکانیکی ۵۸

۸- منابع مرتبط ۵۹

واژه نامه ۶۰

۱- معرفی محصول

PACs7070+ یکی از محصولات خانواده PAC7000 می باشد که علاوه بر امکان طرای صفحات *HMI* همانند یک *PLC* قابل برنامه ریزی است. این دستگاه کلیه امکانات این خانواده را از جمله RTC ، Ethernet ، Internal MMC ، *MODEBUS RTU* ، برنامه ریزی با استفاده از نرم افزار *FBD Editor* به زبان *Function Block* و ... دارا می باشد. همچنین دارا بودن Webserver داخلی و امکان ارتباط با پروتکل FTP از دیگر امکانات این دستگاه می باشد که توانایی استفاده از دستگاه به عنوان Data Logger را به کاربر می دهد.

PACs7070+ دارای ۲ کانال ورودی آنالوگ دیفرانسیل ۲۴ بیتی ، ۱ کانال خروجی آنالوگ ۱۶ بیتی ، ۶ کانال ورودی دیجیتال و ۶ کانال خروجی دیجیتال است. از دیگر امکانات دستگاه تولید پالس *PWM* در خروجی های دیجیتال می باشد. ارتباط بادستگاه های دیگر در یک شبکه و قابلیت ایجاد ارتباط با نرم افزار هایی مانند *LabVEIW* و *LookOut* این دستگاه را بسیار توانمند ساخته است.

کاربرد ها

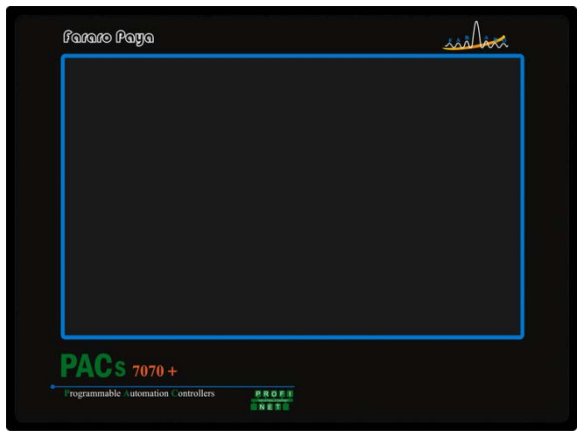
- HMI و مانیتورینگ
- سیستم های کنترل گسترده(DCS)
- سیستم های کنترل و سوپروایزری
- جمع آوری داده(Data Acquisition)
- سیستم های مدیریت انرژی
- سیستم های امنیتی
- اتوماسیون ساختمان
- سیستم های کنترل وزن و توزین
- سیستم های کنترل حرارت و دما
- سیستم های کنترل فشار و دبی
- Data Logger
- Web Server

۱-۱ ویژگی ها

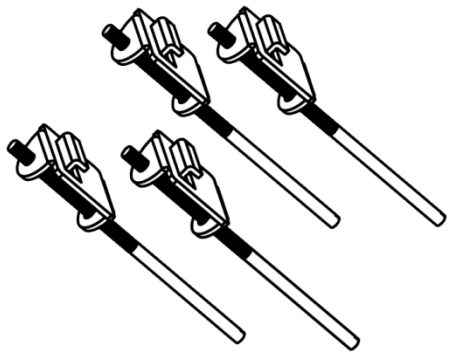
- دارای صفحه نمایش لمسی ''۷ با وضوح ۴۸۰ x ۸۰۰
- دارای ۶ کانال ورودی دیجیتال
- دارای ۶ کانال خروجی دیجیتال از نوع ترانزیستور
- تولید پالس PWM روی خروجی های دیجیتال
- دارای ۲ کانال ورودی آنالوگ ۲۴بیتی
  - بهره ۱ تا ۱۲۸ برابر ورودی
  - فیلتر دیجیتال ورودی
  - افزایش امپدانس ورودی
  - *Sample Rate* ۴/۸ HZ تا ۱KHZ
- امکان اتصال انواع سنسور های آنالوگ
  - سنسور های دما مانند PT100 و ... .
  - سنسور فشار
  - سنسور وزن
  - سنسور *PH*،*ORP* و ... .
- ۱ کانال خروجی آنالوگ ۱۶ بیتی از نوع جریان
  - ۰ تا ۲۰ میلی آمپر
  - ۴ تا ۲۰ میلی آمپر
  - ۰ تا ۲۴ میلی آمپر
- ارتباط با شبکه ۱۰/۱۰۰ Mbps Ethernet
- ارتباط با شبکه *RS-485* با *Baud rate* حداکثر ۲۵۰ kbps
- قابلیت ایزوله شدن درگاه *RS-485*
- بهره گیری از پردازنده ۳۲ بیتی*ARM7*
- ۳۲ KB حافظه قابل برنامه ریزی
- ۸ KB حافظه *SDRAM*
- ۲ KB حافظه غیر فرار
- دارای کارت حافظه ۱ GB داخلی جهت *Data Logging*
- دارای RTC داخلی
- دارای خروجی ۲۴ ولت و ۱۰ ولت برای تحریک سنسور ها
- امکان کار با تغذیه بین ۱۰۰ تا ۲۴۰ ولت AC
- قابل برنامه ریزی بودن با استفاده از نرم افزار *FBD Editor*
- امکان به روز رسانی نرم افزار داخلی دستگاه

۱-۲ اجزا و لوازم جانبی

۱- اجزا



PACs7070+

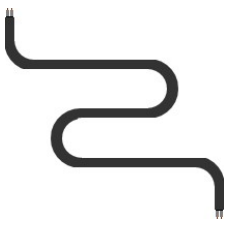


بست های نگه دارنده

توجه	▪ قبل از استفاده دستگاه ، از کامل بودن اجزا در بسته محصول اطمینان پیدا کنید

۲- لوازم جانبی

برای برقراری ارتباط بین دستگاه و کامپیوتر می توان از مبدل FSC485 یا FUC485 استفاده کرد.



PROFIBUS Cable

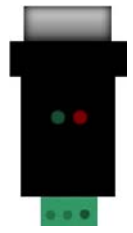
(کابل PROFIBUS جهت ایجاد شبکه RS-485)

Ferrite Bead

هسته فریت برای کاهش نویز

FUC485

(مبدل USB به RS-485)



FSC485

(مبدل RS-232 به RS-485)

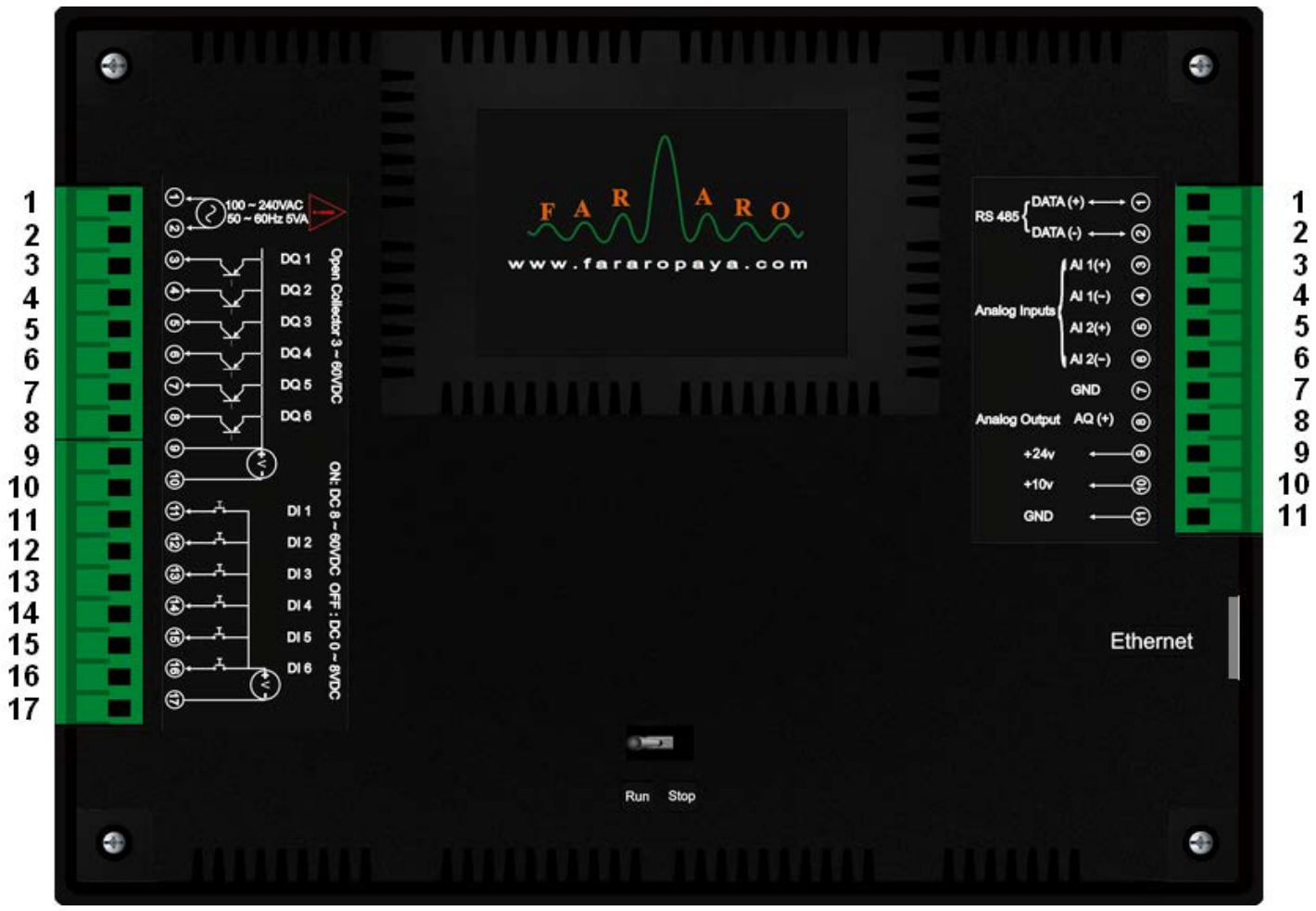
HUB یا *Switch*

کابل *Ethernet*

توجه	▪ تصاویر اجزا و لوازم جانبی محصول ممکن است با نمونه حقیقی آن تفاوت داشته باشد ▪ برای اطلاعات دقیق تر در مورد محصولات بالا به راهنمای کاربری همان محصول مراجعه کنید

۱-۳ مشخصات ترمینال ها

ترمینال های این دستگاه در دو گروه ۱۷ پین و ۱۱ پین در دو طرف دستگاه تعبیه شده اند. در جدول زیر نام و مشخصات هر ترمینال آمده است.



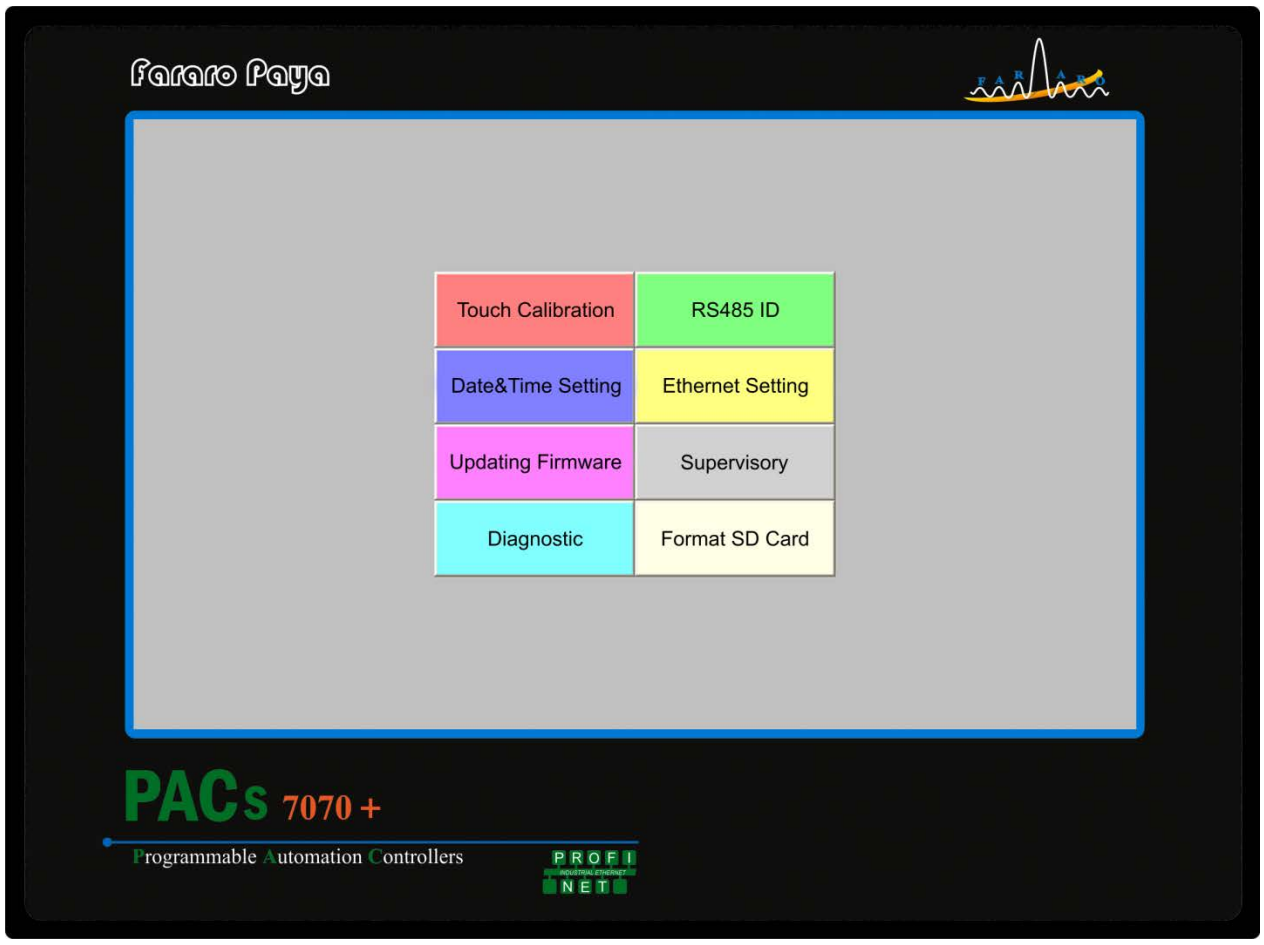
ترمینال های گروه ۱۷ پین		
شماره	ترمینال	عملکرد
۱	~	ورودی تغذیه دستگاه
۲	~	ورودی تغذیه دستگاه
۳	DQ1	خروجی دیجیتال کانال ۱ – (خروجی *PWM1*)
۴	DQ2	خروجی دیجیتال کانال ۲ – (خروجی *PWM2*)
۵	DQ3	خروجی دیجیتال کانال ۳ – (خروجی *PWM3*)
۶	DQ4	خروجی دیجیتال کانال ۴ – (خروجی *PWM4*)
۷	DQ5	خروجی دیجیتال کانال ۵ – (خروجی *PWM5*)
۸	DQ6	خروجی دیجیتال کانال ۶ – (خروجی *PWM6*)

شماره	ترمینال	عملکرد
۹	V(+)	ولتاژ مثبت تغذیه خروجی های دیجیتال
۱۰	V(-)	ولتاژ منفی تغذیه خروجی های دیجیتال
۱۱	DI1	ورودی دیجیتال کانال ۱
۱۲	DI2	ورودی دیجیتال کانال ۲
۱۳	DI3	ورودی دیجیتال کانال ۳
۱۴	DI4	ورودی دیجیتال کانال ۴
۱۵	DI5	ورودی دیجیتال کانال ۵
۱۶	DI6	ورودی دیجیتال کانال ۶
۱۷	V(-)	ورودی منفی مشترک ورودی های دیجیتال

ترمینال های گروه ۱۱ پین		
شماره	ترمینال	عملکرد
۱	Data(+)	ترمینال مثبت درگاه *RS-485*
۲	Data(-)	ترمینال منفی درگاه *RS-485*
۳	AI 1 (+)	ورودی مثبت آنالوگ کانال ۱
۴	AI 1 (-)	ورودی منفی آنالوگ کانال ۱
۵	AI 2 (+)	ورودی مثبت آنالوگ کانال ۲
۶	AI 2 (-)	ورودی منفی آنالوگ کانال ۲
۷	GND	مشترک زمین
۸	AQ	خروجی آنالوگ
۹	+24V	خروجی ۲۴ ولت برای تحریک سنسور ها
۱۰	+10V	خروجی ۱۰ ولت برای تحریک سنسور ها
۱۱	GND	مشترک زمین

۱-٤ منوی تنظیمات دستگاه

با قرار دادن دستگاه +PACs7070 در حالت STOP ، دستگاه وارد منوی تنظیمات می شود. در این منو می توان تنظیمات *RS-485* ، کالیبره کردن صفحه لمسی ، تنظیمات Ethernet ،تنظیم ساعت و تاریخ و به روز کردن Firmware دستگاه را انجام داد.



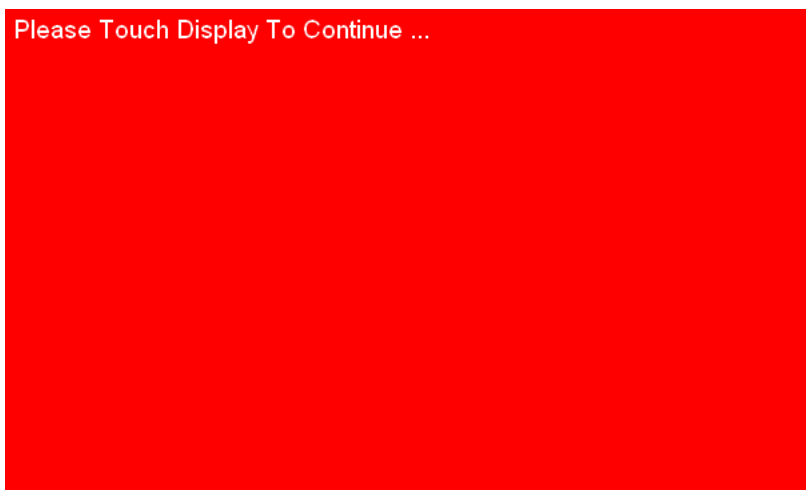
شماره		عملکرد
۱	Touch Calibration	کالیبره کردن صفحه لمسی دستگاه
۲	RS485 ID	تنظیم *ID* دستگاه برای شبکه *RS-485*
۳	Date & Time Setting	تنظیم ساعت و تاریخ *RTC* دستگاه
۴	Ethernet Setting	تنظیم پارامتر های Ethernet دستگاه
۵	Updating Firmware	به روز کردن نرم افزار داخلی دستگاه
۶	Supervisory	رزرو شده برای استفاده در آینده
۷	Diagnostic	رزرو شده برای استفاده در آینده
۸	Format SD Card	فرمت کردن کارت حافظه دستگاه

: Touch Calibration

از این گزینه برای کالیبره کردن صفحه لمسی دستگاه استفاده می شود. با انتخاب این گزینه دستگاه وارد صفحه کالیبراسیون می شود. در این حالت باید روی نقاط خواسته شده کلیک کرد.

در شکل زیر این صفحه نشان داده شده است.

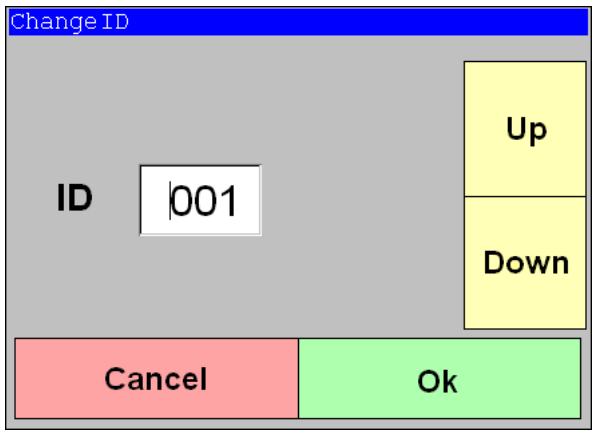
برای دقت بیشتر در کالیبراسیون باید سعی شود بر روی مرکز دایره خواسته شده کلیک کرد. با کلیک بر روی نقاط خواسته شده در صورتی که کالیبراسیون به درستی انجام شده باشد صفحه زیر نمایش داده می شود.



در صورتی که نقاط کلیک شده از محل تعیین شده دور باشد کالیبراسیون انجام نمی شود و مقادیر پیش فرض کار خانه ذخیره می شود و صفحه زیر نمایش داده می شود.

: RS485 ID

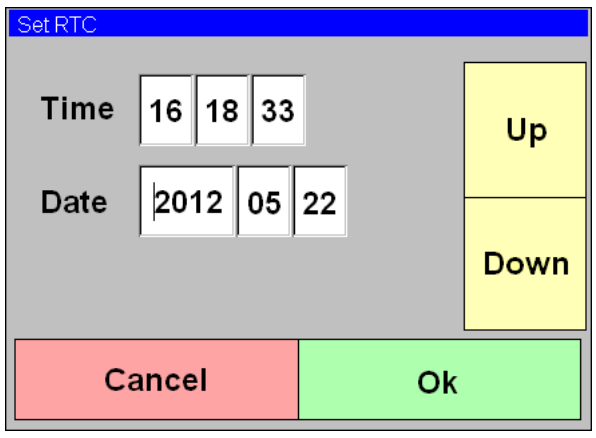
از این گزینه برای تعیین *ID* دستگاه در شبکه *RS-485* استفاده می شود. با انتخاب این گزینه پنجره زیر نمایش داده می شود.



با کلیک بر روی دکمه های UP و Down می توان مقدار *ID* را تغییر داد و با کلیک بر روی دکمه OK تغییرات را اعمال کرد.

: Date & Time Setting

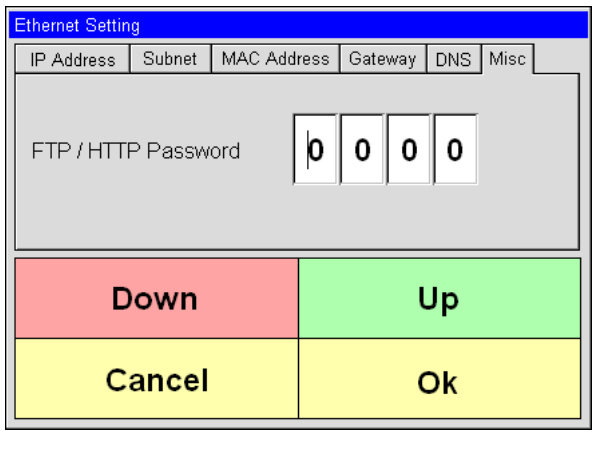
با استفاده از این گزینه می توان ساعت و تاریخ داخلی دستگاه را تنظیم کرد. با کلیک بر روی این گزینه صفحه زیر نمایش داده می شود.



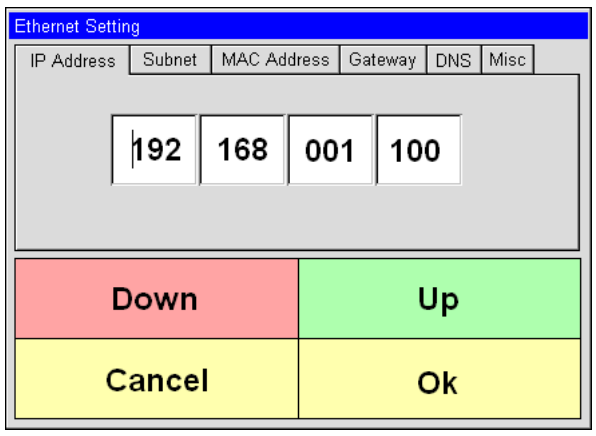
ساختار ساعت و تاریخ به صورت " ثانیه/دقیقه/ساعت " و " روز/ماه/سال " می باشد. با کلیک بر روی هر قسمت و کلیک بر روی دکمه های UP و Down می توان آن مقدار را تغییر داد.

: Ethernet Setting

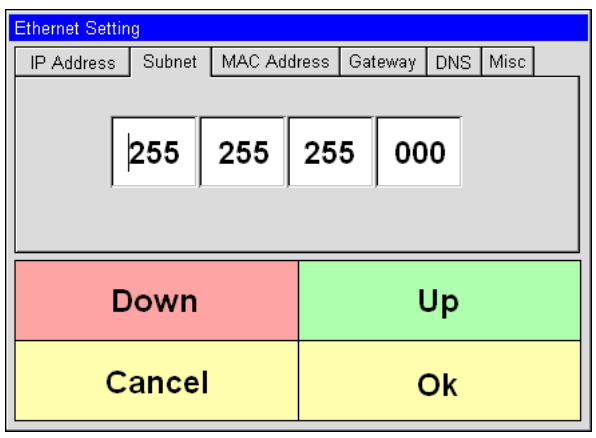
با استفاده از این گزینه می توان پارامتر های Ethernet دستگاه را تغییر داد. با کلیک بر روی این گزینه پنجره زیر نمایش داده می شود. در این پنجره می توان به پارمتر های مختلف Ethernet دسترسی داشت.



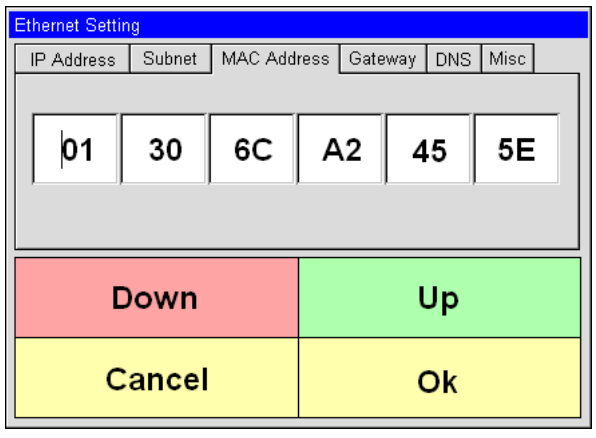
در قسمت Misc می توان پسورد سرویس HTTP و FTP را تغییر داد.



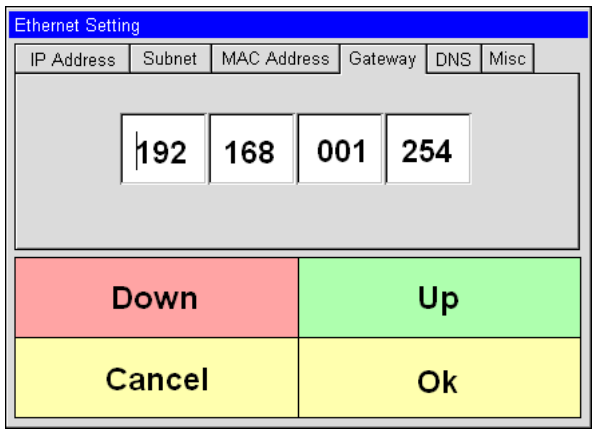
در قسمت IP Address می توان *IP* دستگاه را در شبکه تعیین کرد.



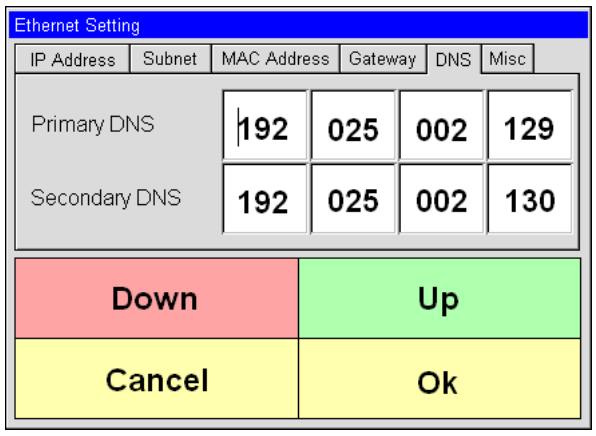
در قسمت Subnet می توان پارامتر Subnet را تنظیم کرد.



در قسمت MAC Address می توان پارامتر MAC دستگاه را تنظیم کرد.



در قسمت Gateway می توان پارامتر Gateway را تنظیم کرد.

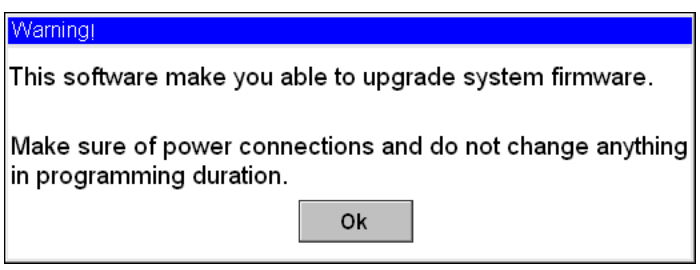


در قسمت DNS می توان مقدار اول و دوم DNS را تعیین کرد.

در هر قسمت با کلیک بر روی عدد و انتخاب آن و سپس کلیک کردن بر روی دکمه های UP و DOWN می توان مقدار عدد مورد نظر را تغییر داد. با کلیک بر روی OK تغییرات اعمال می شود و با کلیک بر روی Cancel عمل مورد نظر لغو می شود. (برای اطلاعات بیشتر به راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید)

Updating Firmware :

با انتخاب این گزینه می توان Firmware دستگاه را به روز رسانی کرد. با کلیک بر روی گزینه Updating Firmware پیغام زیر نمایش داده می شود.

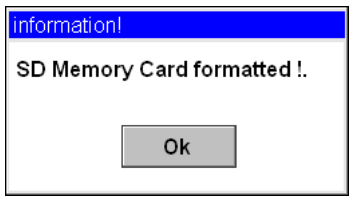


این پیغام بیان گر این است که اتصالات تغذیه را بررسی کنید و در طول برنامه ریزی دستگاه چیزی را تغییر ندهید. با کلیک بر روی دکمه OK دستگاه وارد صفحه به روز رسانی می شود. (برای اطلاعات بیشتر به راهنمای PACs FirmwareLoader 1.0.pdf مراجعه کنید)

Format SD Card :

با انتخاب این گزینه می توان کارت حافظه داخلی دستگاه را Format کرد. با کلیک بر روی این گزینه پیام زیر نمایش داده می شود. در این مرحله برای لغو عملیات Format باید دستگاه ریست شود.

این پیام بیانگر این است که با فرمت کردن کارت حافظه ، تمام اطلاعات روی کارت پاک می شود. با کلیک بر روی Ok کارت حافظه دستگاه Format می شود. پس از این که کارت حافظه با موفقیت Format شد ، پیغام زیر نمایش داده می شود.

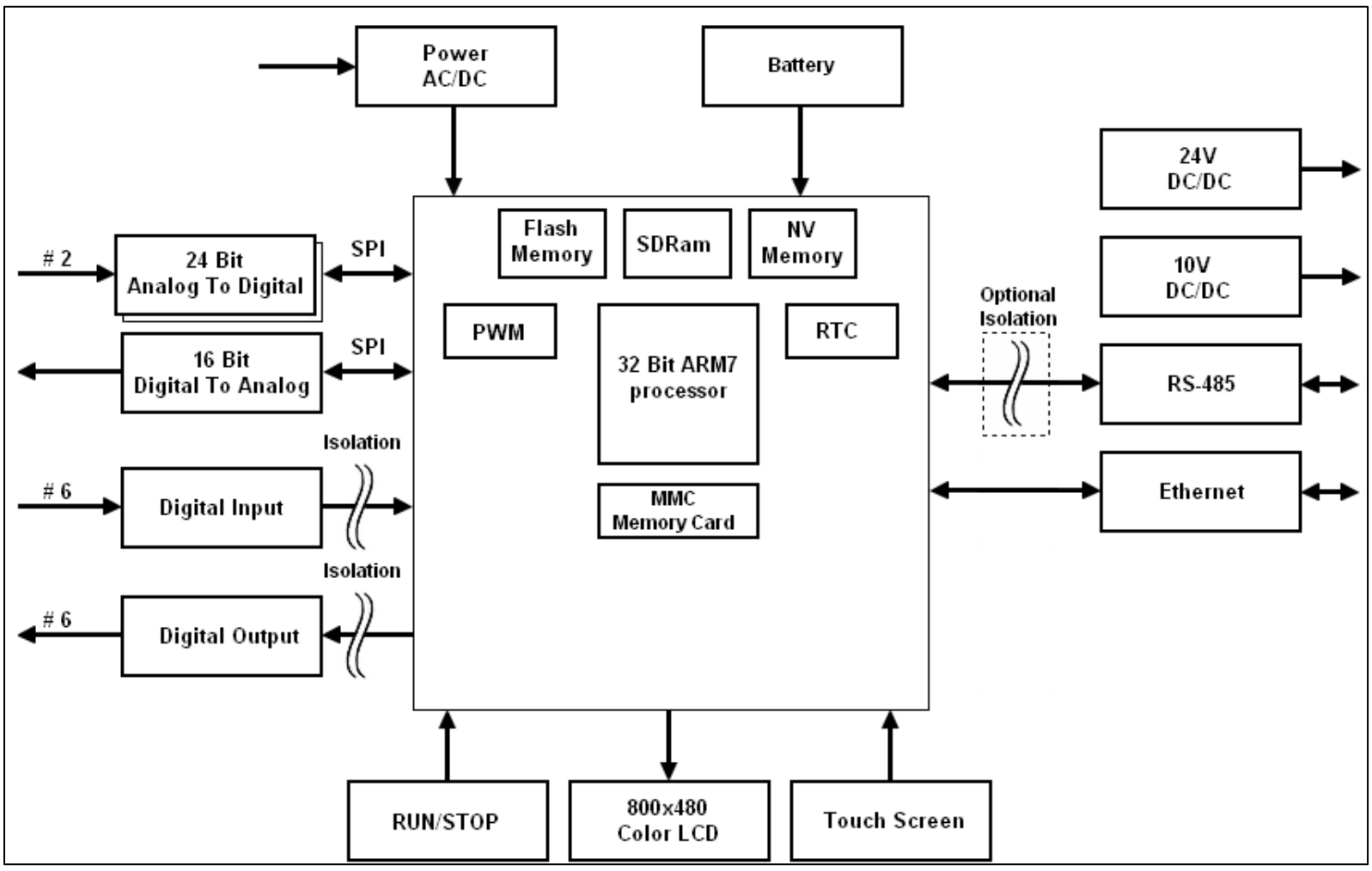


پیغام Application CRC Error :

پیغام خطای Application CRC Error زمانی روی صفحه *HMI* نشان داده می شود که برنامه ای روی دستگاه نیست و یا برنامه به خوبی روی دستگاه دانلود نشده است و اجرا نمی شود. باید دستگاه را در حالت STOP قرار داده و روی گزینه OK کلیک کرده ، سپس برنامه را دوباره روی دستگاه دانلود کرد.

۲-مشخصات

۲-۱ بلوک دیاگرام



دستگاه +PACs7070 دارای قسمت های مختلفی از جمله صفحه نمایش ۷ اینچ با صفحه لمسی ، ورودی های آنالوگ و دیجیتال ، خروجی های آنالوگ و دیجیتال ، مولد پالس PWM ، RTC ، Memory Card ، Ethernet و ... می باشد.

دستگاه +PACs7070 دارای صفحه نمایش رنگی ۷ اینچ با رزولوشن ۸۰۰x۴۸۰ و صفحه لمسی مقاومتی می باشد.

بلوک مبدل آنالوگ به دیجیتال دارای ۲ کانال مجزا ورودی آنالوگ ۲۴ بیتی می باشد که از مبدل *AD7714* برای هر کانال استفاده می کند. این ۲ کانال توسط پروتکل *SPI* با پردازنده ارتباط برقرار می کنند.

بلوک مبدل دیجیتال به آنالوگ دارای ۱ کانال خروجی آنالوگ ۱۶ بیتی با ۳ حالت خروجی می باشد که از مبدل *AD420* برای این کانال استفاده شده است. این کانال توسط پروتکل *SPI* با پردازنده ارتباط برقرار می کند.

بلوک ورودی دیجیتال دارای ۶ کانال ورودی دیجیتال ایزوله شده می باشد.

بلوک خروجی دیجیتال دارای ۶ کانال خروجی دیجیتال ایزوله شده به صورت Open Collector با قابلیت تولید پالس PWM می باشد.

درگاه سریال *RS-485* برای ارتباط با کامپیوتر و یا ایجاد شبکه با دستگاه های دیگر می باشد و امکان ایزوله شدن آن وجود دارد.

بلوک *Ethernet* دستگاه امکاناتی از قبیل شبکه شدن در بستر *Ethernet* ، Webserver و ... به دستگاه اضافه کرده است.

همچنین وجود بلوک *RTC* به عنوان ساعت داخلی سیستم و دارا بودن کارت حافظه داخلی دستگاه را به عنوان یک Data Logger در اختیار کاربر قرار می دهد.

تغذیه دستگاه توسط یک مبدل *AC/DC* تامین می شود که می تواند ورودی ۱۰۰ تا ۲۴۰ ولت AC داشته باشد. دو مبدل *DC/DC* ۲۴ ولت و ۱۰ ولت برای تحریک سنسورها درون دستگاه تعبیه شده است.

دستگاه +PACs7070 دارای پردازنده ۳۲ بیتی ARM7 ، حافظه *Flash* برای برنامه ریزی ، *SDRam* ، و حافظه غیر فرار از نوع RAM که داده های آن با باطری ذخیره می شود ، می باشد.

۲-۲ محدوده پارامتر ها

پارامتر	توضیحات			نکته
ولتاژ تغذیه	۱۰۰- ۲۴۰ ولت AC – ۵ VA			
جریان تغذیه	۵۰ میلی آمپر			
خروجی ۲۴ ولت	۲۴ ولت ۱۰۰ میلی آمپر رگوله نشده			۱
خروجی ۱۰ ولت	۱۰ ولت ۱۰۰ میلی آمپر رگوله شده			
نمایشگر	LCD رنگی با صفحه لمسی			
اندازه نمایشگر	۷ اینچ ، رزولوشن ۸۰۰x۴۸۰			
محدوده *ID*	۱ تا ۲۵۵			
RS-485	Baud Rate	۹۶۰۰ ، ۱۹۲۰۰ ، ۳۸۴۰۰ ، ۵۷۶۰۰ ، ۱۲۵۰۰۰ ، ۲۵۰۰۰۰		۲
	Stop Bit	۱		
	Parity	None		
	Data Size	۸ بیت		
Ethernet	۱۰/۱۰۰ Mbps			
Program Time out	۵۰۰ میلی ثانیه			۳
NVRam Read/ Write Cycle	نامحدود ، با توجه به عمر باطری			۴
I/O	DI	۶ کانال ورودی دیجیتال ایزوله شده		
	DO	۶ کانال خروجی دیجیتال ایزوله شده		
	AI	۲ کانال ورودی آنالوگ ۲۴ بیتی		
	AO	۱ کانال خروجی آنالوگ ۱۶ بیتی		
نوع ورودی آنالوگ	*RTD*	انواع سنسور های *RTD*		
	ولتاژ	۰ تا ۲/۵ ولت ، ۲/۵- تا ۲/۵ ولت		
	جریان	۰ تا ۲۰ میلی آمپر		
ورودی آنالوگ	جریان ورودی	1nA Max		
	محدوده ولتاژ تفاضلی	$0 \text{ to } \frac{2.5}{Gain}$	محدوده ورودی تک قطبی	
		$\frac{\pm 2.5}{Gain}$	محدوده ورودی دو قطبی	
	ولتاژ مرجع	+2.5 V		
خروجی آنالوگ	جریان	۰ تا ۲۰ میلی آمپر ۴ تا ۲۰ میلی آمپر ۰ تا ۲۴ میلی آمپر		
نوع ورودی دیجیتال	قابلیت دریافت پالس تا فرکانس ۱ KHZ			
ورودی دیجیتال	ولتاژ ورودی دیجیتال	صفر : ۰ – ۸ ولت ($\pm$۱ ولت) یک : ۸ – ۴۸ ولت		
	جریان ورودی دیجیتال	۷۰ میلی آمپر		
	ولتاژ ایزولاسیون	۳۰۰۰ Vrms		

نوع خروجی دیجیتال	Open Collector	قابلیت تولید پالس تا فرکانس ۱ KHZ	
	PWM	۳۲ بیتی – ۰.۰۰۴ Hz تا 4 KHz	
خروجی دیجیتال	ولتاژ خروجی دیجیتال	۳ تا ۴۸ ولت	
	جریان خروجی دیجیتال	۵۰۰ میلی آمپر پیوسته ، ۱ آمپر لحظه ای	
دمای کاری		۲۰- تا ۵۰ درجه سانتیگراد	
دمای نگهداری		۴۰- تا ۷۰ درجه سانتیگراد	

۱- ولتاژ های خروجی ۲۴ و ۱۰ ولت برای مصرف عمومی نیستند وفقط برای تحریک سنسور ها تعبیه شده اند.

۲- با درخواست مصرف کننده امکان ایزوله کردن درگاه *RS-485* وجود دارد، درگاه *RS-485* دستگاه ها پیش فرض در کارخانه دارای ایزولاسیون نمی باشند.

۳- Program Time out پارامتری برای پروگرام کردن دستگاه است. این پارامتر مربوط به تنظیمات شبکه در نرم افزار *FBD Editor* می باشد و از مقدار ذکر شده نباید کمتر باشد.

۴- *NV Ram* این دستگاه با باطری ذخیره می شود و تا زمانی که عمر باطری تمام نشود محدودیت نوشتن و خواندن نداریم.

۳- اترنت (Ethernet)

دستگاه های سری ۶۰۰۰ دارای سخت افزار داخلی Ethernet می باشند. این سخت افزار امکاناتی مانند شبکه شدن دستگاه ها با کابل Ethernet ، WebServer داخلی و ارتباط با کارت حافظه داخلی را در اختیار کاربر قرار می دهد. تمام سرویس های ذکر شده از پروتکل TCP در بستر Ethernet استفاده می کنند.

در نرم افزار *FBD Editor* در مسیر ...Device >> Ethernet Setting می توان تنظیمات Ethernet را انجام داد. در جدول زیر پارامترهای Ethernet و مقادیر پیش فرض آن آمده است.

شماره	پارامتر	مقدار پیش فرض
۱	*IP Address*	192.168.1.100
۲	Subnet Mask	255.255.255.0
۳	Default Gateway	192.168.1.254
۴	Primary DNS	192.25.2.129
۵	Secondary DNS	192.25.2.130
۶	MAC Address	1.48.108.162.69.94
۷	FTP/HTTP Password	0000

توجه	▪ باید توجه داشت که پارامتر های Ethernet فقط نوشتنی می باشند و نمی توان مقادیر آنها را از دستگاه خواند ▪ پارامتر های Ethernet از طریق پروگرام کردن در دستگاه قرار می گیرد ▪ پس از تنظیم پارمتر های Ethernet و دانلود آن روی دستگاه توسط نرم افزار ، باید دستگاه را یکبار خاموش و روشن کرد تا تغییرات اعمال شود

در ادامه هر پارامتر به اختصار توضیح داده شده است.

MAC Address:

هر دستگاهی که قابلیت اتصال به شبکه Ethernet را داشته باشد ، دارای یک MAC Address منحصر به فرد در شبکه است. MAC Address یک کد ۶ بایتی است و برای هر دستگاه یک مقدار ثابت و معین است. در صورت استفاده از چند دستگاه در یک شبکه باید MAC Address هر دستگاه منحصر بفرد باشد. بیت اول از بایت اول MAC Address تعیین کننده Multicast یا Unicast بودن آن می باشد. 0 = Unicast و 1 = Multicast .(برای اطلاعات بیشتر به پروتکل های مربوطه مراجعه شود)

***IP Address* :**

IP یک کد ۴ بایتی است که آدرس دستگاه در شبکه می باشد. مقدار اول تا سوم *IP* در یک شبکه محلی (LAN) بیانگر کد شبکه ای است که دستگاه در آن قرار گرفته است و مقدار بایت چهارم کد آن دستگاه خاص در شبکه مورد نظر می باشد. کد شبکه های محلی (LAN) به صورت پیش فرض برابر 192.168.1 است.

: Subnet Mask

برای تشخیص اینکه دستگاهی با *IP* داده شده در شبکه محلی قرار دارد یا در شبکه خارجی ، از Subnet Mask استفاده می شود. Subnet Mask یک کد ۴ بایتی است که برای شبکه های محلی (LAN) مقدار آن برابر 255.255.255.0 است.

: Default Gateway

دستگاهی که در یک شبکه محلی با شبکه خارجی دیگری ارتباط دارد با عنوان Gateway آن شبکه شناخته می شود. ارتباط دستگاه های قرار گرفته در یک شبکه با دستگاه هایی که در شبکه دیگری قرار گرفته اند ، به وسیله Gateway برقرار می شود. هنگامی که دستگاهی بخواهد با دستگاه دیگری در شبکه Ethernet ارتباط برقرار کند ، ابتدا با استفاده از Subnet Mask بررسی می کند که دستگاه مقصد در شبکه محلی قرار گرفته است یا در یک شبکه خارجی قرار دارد. اگر دستگاه مقصد در شبکه محلی قرار دارد ، مستقیما با آن ارتباط برقرار می کند. اما در صورتی که دستگاه مقصد در شبکه دیگری باشد ، دستگاه مبدأ از طریق Gateway با آن دستگاه ارتباط برقرار می کند. بنابراین در شبکه هایی که با شبکه خارجی دیگری ارتباط دارند تعیین Gateway برای برقراری ارتباط بین دستگاه های این دو شبکه لازم است. اما اگر شبکه محلی (LAN) با شبکه دیگری ارتباط ندارد، تعیین Gateway ضروری نیست.

: FTP/HTTP Password

مقدار این پارامتر ، Password سرویس های FTP و HTTP دستگاه می باشد. (Password برای FTP و HTTP مشترک می باشد)

۳-۱ Webserver

وجود Web Server داخلی در این دستگاه ها، این امکان را برای کاربر فراهم می آورد که بتواند صفحات Web با فرمت html را بر روی دستگاه قرار دهد و سپس از طریق پروتکل HTTP با دستگاه ارتباط برقرار کند.

با برقراری ارتباط با دستگاه از طریق پروتکلHTTP ، محتویات صفحات html بارگذاری شده بر روی دستگاه از طریق نرم افزارهای Web Browser(مانندinternet Explorer) قابل مشاهده است. کاربر می تواند صفحات html دلخواه خود را طراحی کند و نیز از طریق این صفحات متغیرهای موجود در برنامه دستگاه را مانیتور نماید و مقادیر آنها را تغییر دهد. با این امکان، اپراتور قادر است حتی از طریق شبکه اینترنت و از هر مکانی به دستگاه متصل شده و صفحات html روی آن را مشاهده کند و بدین وسیله وضعیت متغیرهای مختلف دستگاه را ببیند و یا فرامین مورد نظر خود را از این طریق برای دستگاه ارسال نماید.

دو نوع صفحه وب در سیستم می تواند وجود داشته باشد :

صفحات وب استاتیک (**Static Web Pages**) :

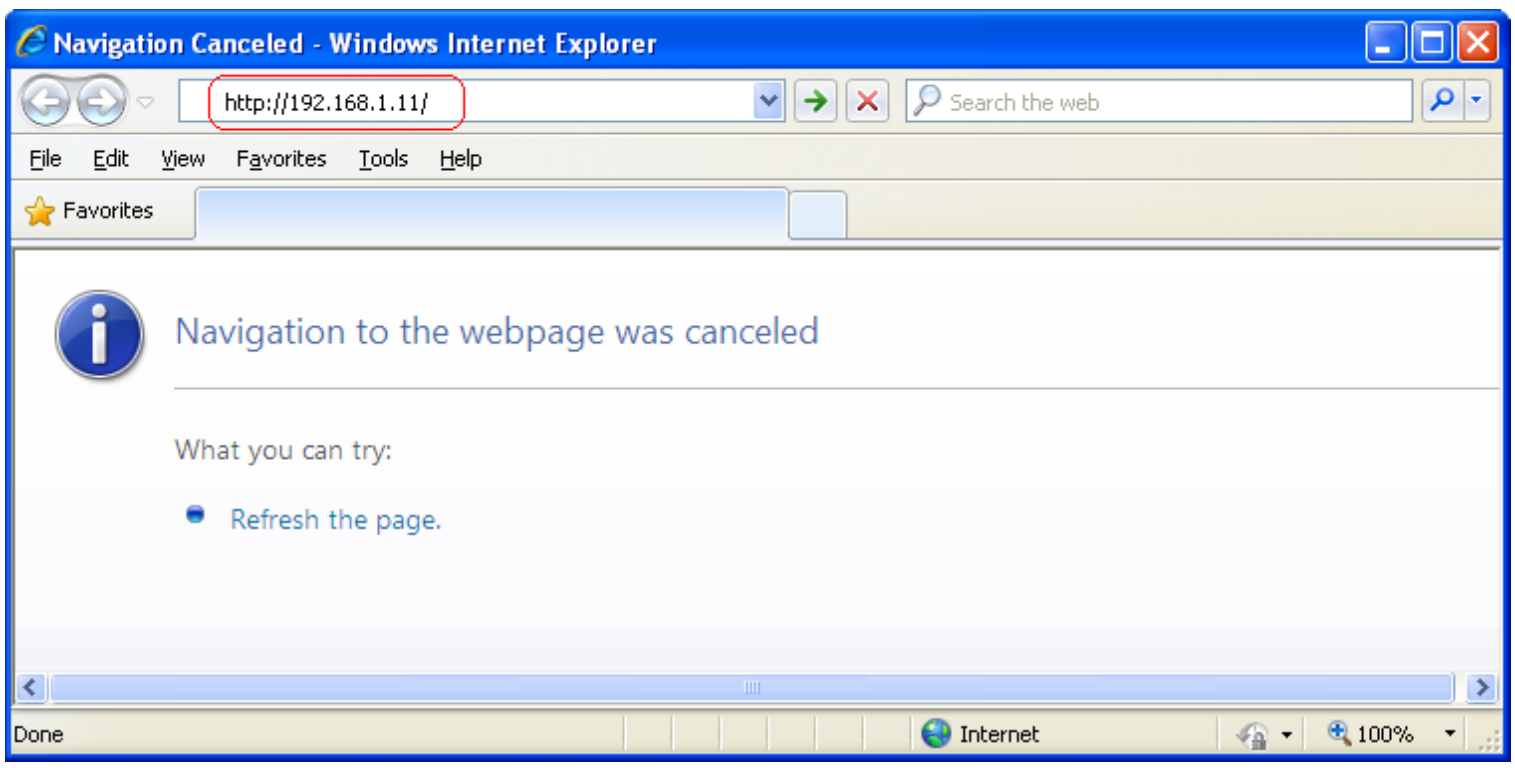
صفحاتی هستند که محتویات آنها تغییر نمی کند و همیشه به همان صورتی که طراحی شده اند نمایش داده می شوند. این صفحات به زبان استاندارد html نوشته می شوند و با پسوند htm. یا html. ذخیره می شوند. برای طراحی صفحات وب استاتیک می توان از یک نرم افزار ساده ویرایش متن مانند Notepad و یا نرم افزار های طراحی صفحات html استفاده نمود.

صفحات وب دینامیک (**Dynamic Web Pages**) :

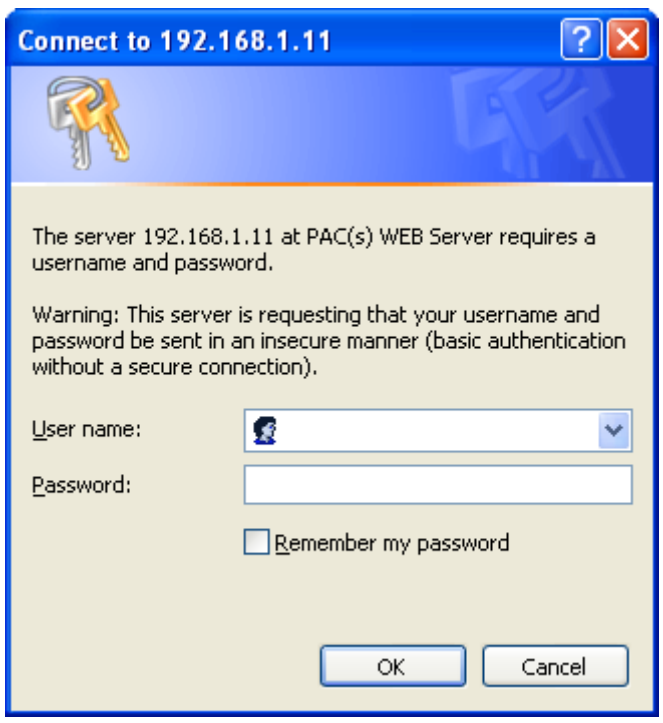
صفحاتی هستند که در هر بار نمایش ، محتویات آنها ممکن است تغییر کند. به عنوان مثال صفحاتی که مقدار متغیری از یک سیستم را در هر لحظه نشان می دهند صفحات دینامیک هستند. برای طراحی صفحات دینامیک باید از یک زبان اسکریپت نویسی استفاده نمود. در سیستم PAC برای این کار از زبان اسکریپت نویسی CGI استفاده می شود. هنگامی که اپراتوری بخواهد با پروتکل HTTP با یک دستگاه PAC ارتباط برقرار کند و یک صفحه وب دینامیک را ببیند ، صفحه مورد نظر توسط دستگاه پردازش می شود و محتویات دینامیک در صفحه اعمال می شود و سپس نمایش داده می شود.برای آشنایی با نحوه طراحی صفحات وب به Help نرم افزار FBD Editor مراجعه کنید.

نحوه برقراری ارتباط با دستگاه از طریق پروتکل HTTP :

ابتدا از اتصال سخت افزاری دستگاه به شبکه Ethernet اطمینان حاصل نمایید. برای برقراری ارتباط با دستگاه از طریق پروتکل HTTP ، یک نرم افزار جستجوی صفحات وب مانند Internet Explorer را باز کنید. سپس در قسمت آدرس این نرم افزار ، *IP* دستگاه مورد نظر را با پروتکل HTTP وارد نمایید. برای این کار ابتدا عبارت http:// را در این قسمت وارد کرده و سپس *IP* دستگاه را وارد نمایید.



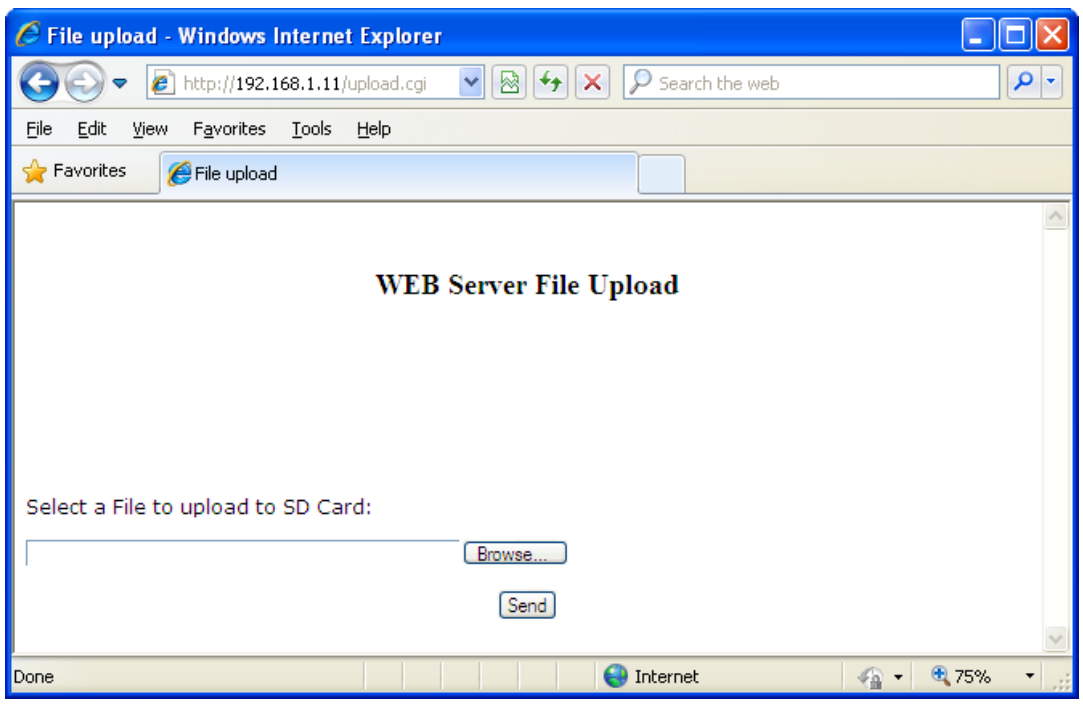
پس از وارد نمودن *IP* دستگاه و زدن کلید Enter ، پنجره ی زیر نمایش داده می شود.



در این پنجره باید User name و Password را وارد کنید. User name همه دستگاه ها عبارت admin می باشد و قابل تغییر نیست. مقدار پیش فرض Password برای دستگاه ها برابر 0000 می باشد و می توان در قسمت Setting *Ethernet* آن را تغییر داد. با وارد کردن User name و Password صفحه html داخلی دستگاه نمایش داده می شود.

در صورتی که کاربر هیچ صفحه ای بر روی دستگاه قرار نداده باشد ، صفحه html پیش فرض دستگاه نمایش داده می شود.

در این صفحه با کلیک بر روی لینک Diagnostic صفحه ای باز می شود که در آن می توان متغیر های مربوط به ورودی و خروجی های دستگاه را مانیتور کرد. همچنین با کلیک بر روی لینک Upload نیز صفحه ای باز می شود که در آن صفحه می توان فایلی را به کارت حافظه دستگاه انتقال داد.



برای استفاده از سیستم File Upload در صفحات html ایجاد شده توسط کاربر باید از فایل upload.cgi استفاده کرد و لینک آن را در صفحه مورد نظر قرار داد.

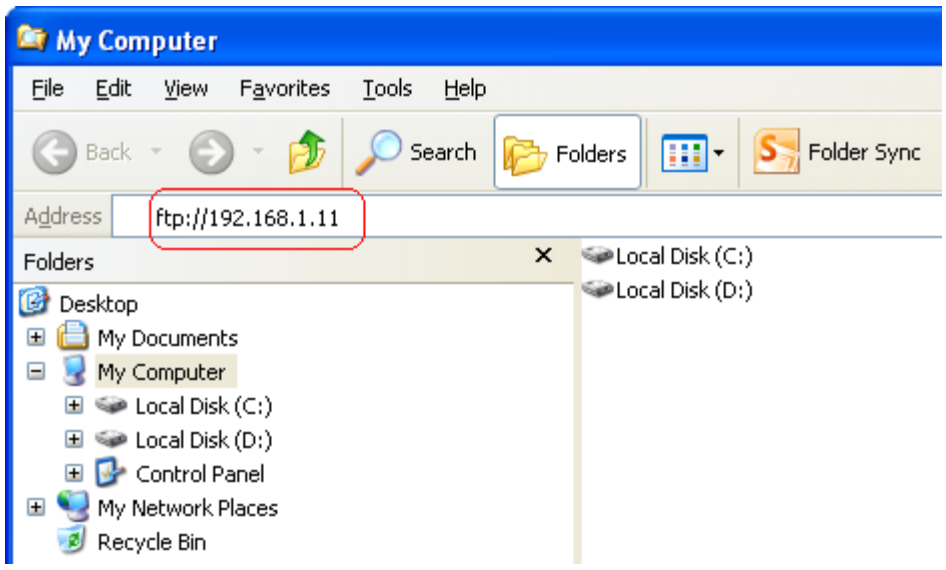
۳-۲ ارتباط با پروتکل *FTP*

FTP یک پروتکل استاندارد است که برای انتقال و مدیریت فایل ها و پوشه ها در شبکه *Ethernet* استفاده می شود. با استفاده از این پروتکل می توان فایلی را به سیستم انتقال داد یا فایلی را از سیستم دریافت نمود. همچنین حذف و ایجاد پوشه ها و فایل ها و تغییر نام آنها امکان پذیر می شود.

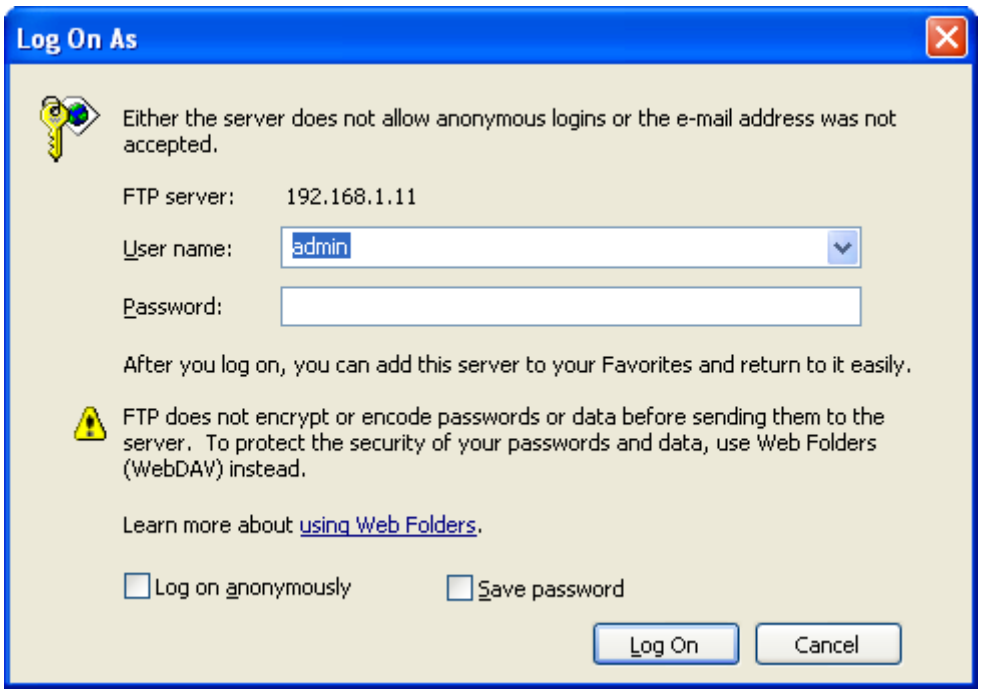
برای انتقال و دریافت فایل از کارت حافظه یک دستگاه PAC با استفاده از پروتکل *FTP* می توان به روش های زیر عمل کرد.

ارتباط از طریق **Windows Explorer (My Computer)** :

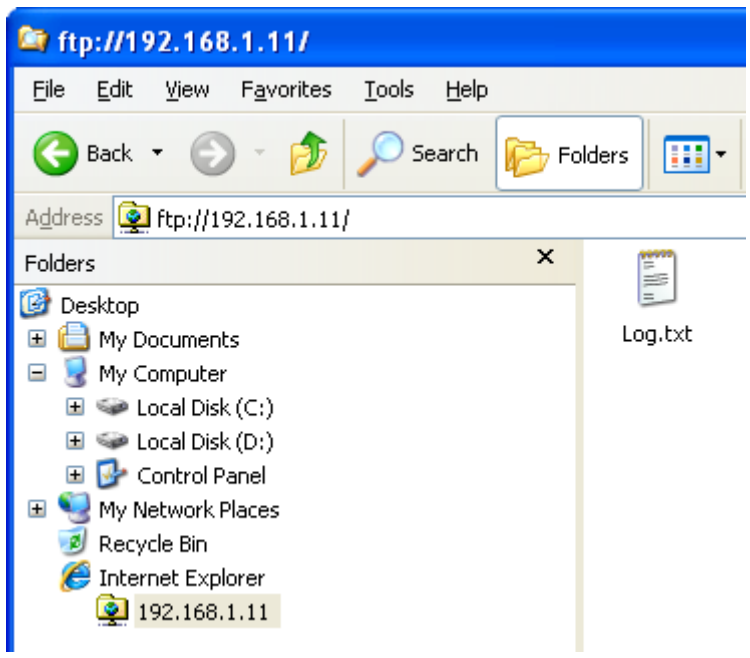
پس از اتصال دستگاه به کامپیوتر از طریق شبکه *Ethernet* ، پنجره Windows Explorer (My Computer) را در کامپیوتر باز کنید. در نوار آدرس *IP* دستگاه را به صورت ftp:// *IP* وارد کنید.



با زدن کلید Enter کامپیوتر با دستگاه ارتباط برقرار می کند و پنجره زیر نمایش داده می شود.



در این پنجره باید User name و Password را وارد کنید. User name همه دستگاه ها عبارت admin می باشد و قابل تغییر نیست. مقدار پیش فرض Password برای دستگاه ها برابر 0000 می باشد و می توان در قسمت *Ethernet* Setting آن را تغییر داد. با وارد کردن User name و Password و زدن کلید Log On ، فضای کارت حافظه دستگاه نمایش داده می شود.

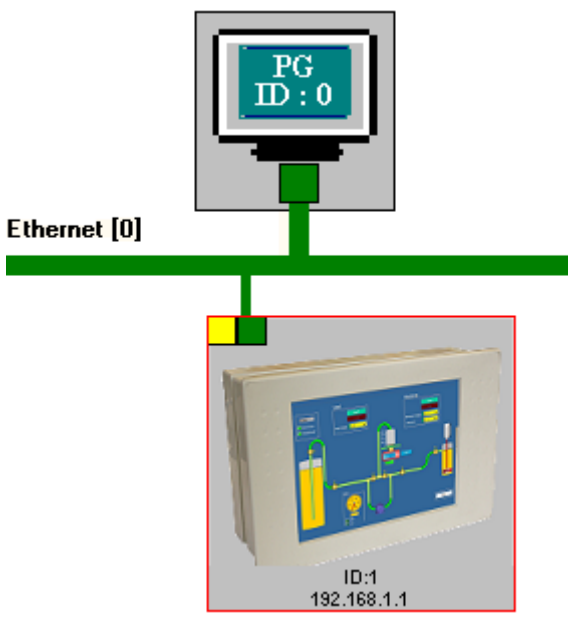


پس از اینکه فایلی را بر روی حافظه جانبی دستگاه کپی کردید ، برای اطمینان از انتقال درست فایل ، در پنجره Explorer کلیک راست کرده و روی گزینه Refresh کلیک کنید. سپس با کلیک راست کردن بر روی فایل مورد نظر و انتخاب گزینه Properties می توانید حجم فایل کپی شده را با حجم فایل اصلی مقایسه کنید.

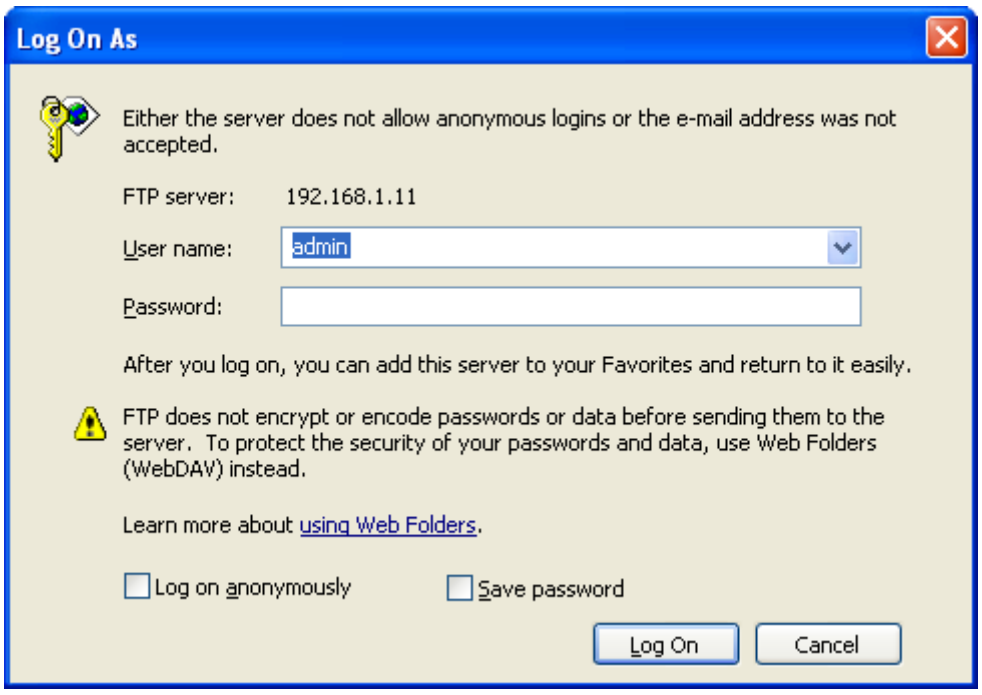
ارتباط از طریق **SD Explorer :**

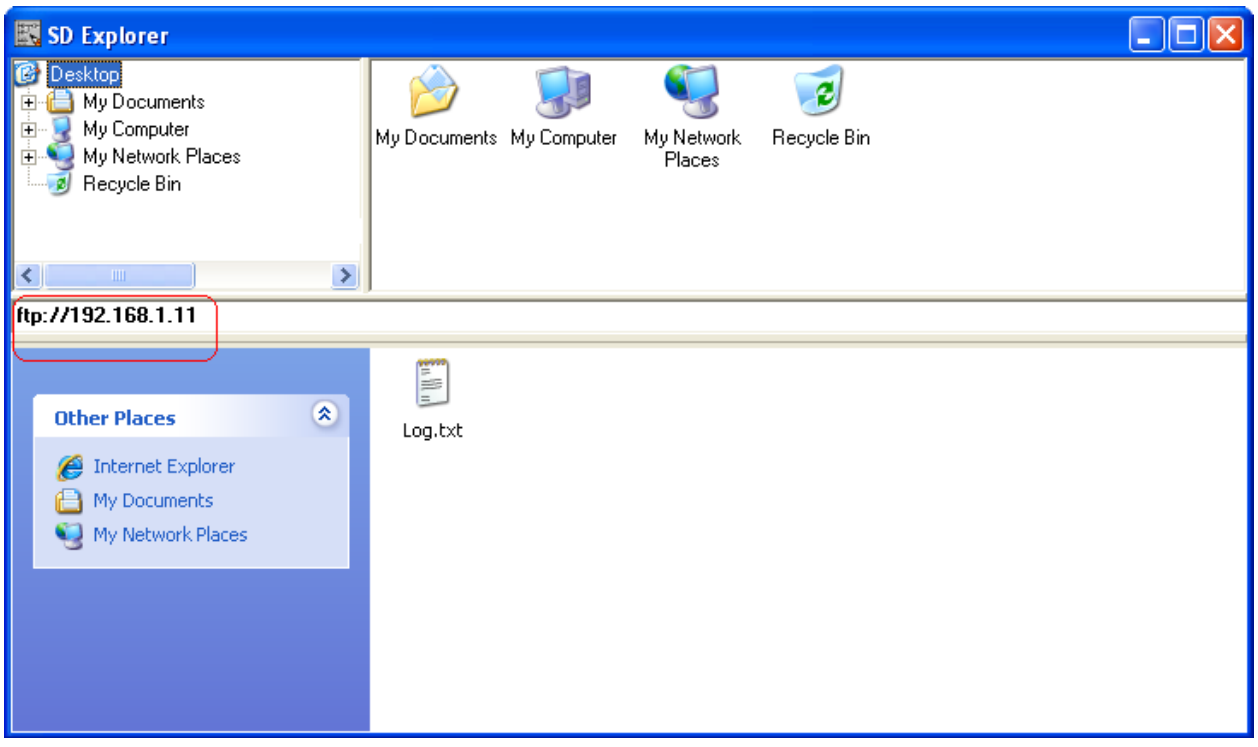
با استفاده از گزینه SD Explorer در نرم افزار *FBD Editor* می توان با کارت حافظه دستگاه ارتباط برقرار کرد و عملیات انتقال و دریافت فایل و یا حذف و ایجاد فایل را در کارت حافظه انجام داد.

برای این کار ابتدا ارتباط سخت افزاری بین کامپیوتر و دستگاه *PAC* را از طریق شبکه *Ethernet* برقرار نمایید و تنظیمات شبکه را در نرم افزار *FBD Editor* انجام دهید. (برای اطلاعات بیشتر به Help نرم افزار FBD Editor مراجعه شود)



دستگاه را در محیط Hardware Configuration انتخاب کنید ، سپس در منوی Device روی گزینه SD Explorer (Device >> SD Explorer…) کلیک کنید.در پنجره باز شده باید User name و Password را وارد کنید. User name همه دستگاه ها عبارت admin می باشد و قابل تغییر نیست. مقدار پیش فرض Password برای دستگاه ها برابر 0000 می باشد و می توان در قسمت *Ethernet* Setting آن را تغییر داد. با وارد کردن User name و Password و زدن کلید Log On ، فضای کارت حافظه دستگاه نمایش داده می شود.





در قسمت پایین پنجره SD Explorer ، فضای کارت حافظه و در قسمت بالا فضای Explorer کامپیوتر نشان داده می شود. کاربر از طریق این پنجره می تواند فایل های مورد نظر خود را بین کامپیوتر و کارت حافظه دستگاه انتقال دهد.

توجه	▪ در نوار آدرس SD Explorer می توان User name و Password را به صورت ftp://admin:Password@*IP* وارد کرد.

۳-۳ دامین دستگاه (Domain)

دستگاه هایی که دارای سیستم Ethernet می باشند ، دارای دامین نیز هستند و در سرویس های *Webserver* و *FTP* می توان بجای استفاده از *IP* از دامین دستگاه استفاده کرد. دامین دستگاه ها به صورت پیش فرض عبارت "*PAC*" می باشد .

پس از دانلود کردن برنامه توسط نرم افزار FBD Editor روی دستگاه و RUN کردن آن ، اسم دستگاه در پروژه به عنوان دامین دستگاه در نظر گرفته می شود. باید توجه داشت تنها زمانی که دستگاه RUN شود ، دامین آن تنظیم می شود و اگر دستگاه در حالت STOP روشن شود ، دامین دستگاه مقدار پیش فرض آن "*PAC*" خواهد بود. همچنین اگر دستگاه از حالت RUN به STOP برود ، دامین دستگاه تنظیم شده خواهد ماند(اسم دستگاه در پروژه نرم افزار *FBD Editor*).

توجه	▪ در صورتی که دستگاه به شبکه *Ethernet* وصل نباشد با کمی تاخیر RUN می شود

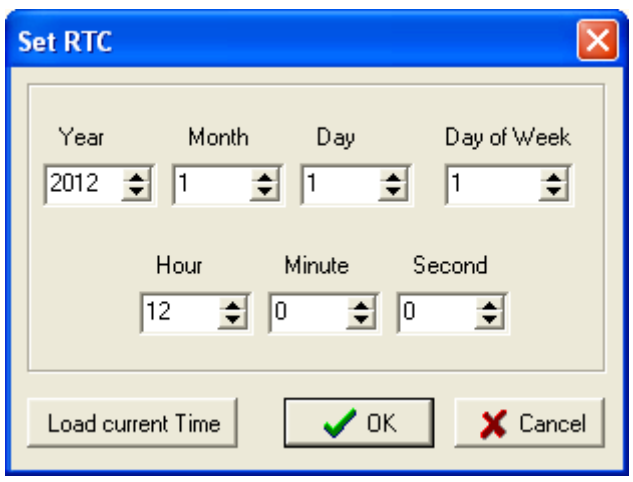
٤- *RTC* ، *MMC* و باطری دستگاه

٤-١ *RTC* (ساعت داخلی سیستم)

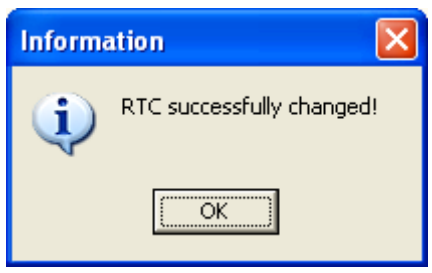
دستگاه PACs7070+ دارای *RTC* می باشد و می تواند با استفاده از باطری پشتیبان(Backup Battery) تاریخ و ساعت جاری را در خود نگهداری کند و با خاموش و روشن شدن دستگاه تغییری نمی کند.

تنظیم کردن ساعت و تاریخ دستگاه توسط نرم افزار FBD Editor انجام می شود و در نرم افزار در مسیر ...Device >> Date & Time Setting می توان این کار را انجام داد.

با کلیک بر روی Date & Time Setting پنجره زیر نمایش داده می شود.



با زدن کلید Load current Time ، ساعت و تاریخ کنونی کامپیوتر شما در بخش های این پنجره وارد می شود. با زدن کلید OK ، فرمان تنظیم ساعت برای دستگاه ارسال می شود. در صورتی که ساعت دستگاه به درستی تنظیم گردد ، پیامی به صورت زیر نمایش داده خواهد شد.



توجه	▪ ساعت و تاریخ دستگاه را با روش ذکر شده فقط می توان تنظیم کرد و نمی توان آن را خواند. ▪ برای خواندن ساعت و تاریخ دستگاه می توان از منوی تنظیمات دستگاه استفاده کرد

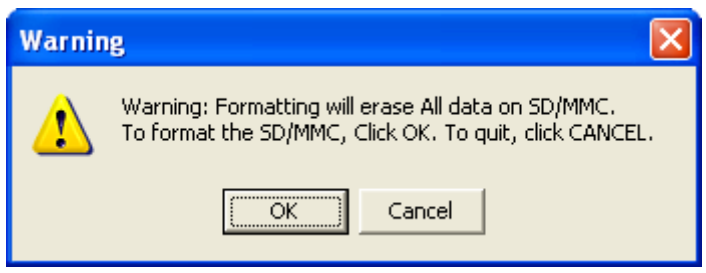
۲-٤ *MMC* (کارت حافظه دستگاه)

دستگاه PACs7070+ دارای کارت حافظه 1GB داخلی جهت استفاده به عنوان Data Logging و یا مصارف دیگر می باشد. برای ارتباط با کارت حافظه و انتقال اطلاعات بین دستگاه و کامپیوتر از پروتکل *FTP* استفاده می شود. (به قسمت ۳-۲ ارتباط با پروتکل *FTP* مراجعه شود)

در نرم افزار *FBD Editor* گزینه ای برای فرمت کردن کارت حافظه در نظر گرفته شده است . در مسیر Device >> Format SD Card می توان این کار را انجام داد.

توجه	▪ برای فرمت کردن کارت حافظه ، دستگاه باید در حالت STOP باشد

با کلیک بر روی گزینه Format SD Card پیام زیر نمایش داده می شود.



با فرمت نمودن حافظه جانبی دستگاه، تمامی اطلاعات روی آن پاک خواهد شد. برای فرمت نمودن حافظه جانبی دستگاه کلید OK را بزنید و برای لغو فرمت، کلید Cancel را بزنید. با زدن کلید OK فرمان فرمت برای دستگاه فرستاده می شود و در صورتی که فرمت با موفقیت انجام شود، پیامی مبنی بر موفقیت آمیز بودن فرمت به شما نشان داده می شود. در صورتی که عملیات فرمت به درستی انجام نشود، پیامی مبنی بر عدم موفقیت در فرمت حافظه جانبی دستگاه به شما نشان داده می شود.

در صورتی که فرمت با موفقیت انجام نشد نکات زیر را بررسی کنید:

- ارتباط سخت افزاری بین دستگاه و کامپیوتر برقرار باشد.
- *ID* یا *IP* دستگاه در نرم افزار با *ID* یا *IP* آن بر روی خود دستگاه یکی باشد.
- دستگاه در وضعیت Stop قرار داشته باشد.
- تنظیمات شبکه RS-485 یا *Ethernet* کامپیوتر و نرم افزار درست باشد.
- در تنظیمات پورت کامپیوتر (PG) در نرم افزار *FBD Editor* ، مقدار گزینه Time out کم نباشد (برای فرمت نمودن حداقل آن را بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ قرار دهید).

در صورت صحت موارد فوق ، کارت حافظه دارای مشکل می باشد و باید تعویض شود.

اگر کارت حافظه دارای مشکل باشد ، در صورتی که در برنامه خود از توابع فایل استفاده کنیم دستگاه ریست می شود.

توجه	▪ برای بررسی سلامت کارت حافظه ، می توان کارت حافظه را چند بار فرمت کرد. در صورتی که کارت حافظه با موفقیت فرمت شود سالم می باشد.

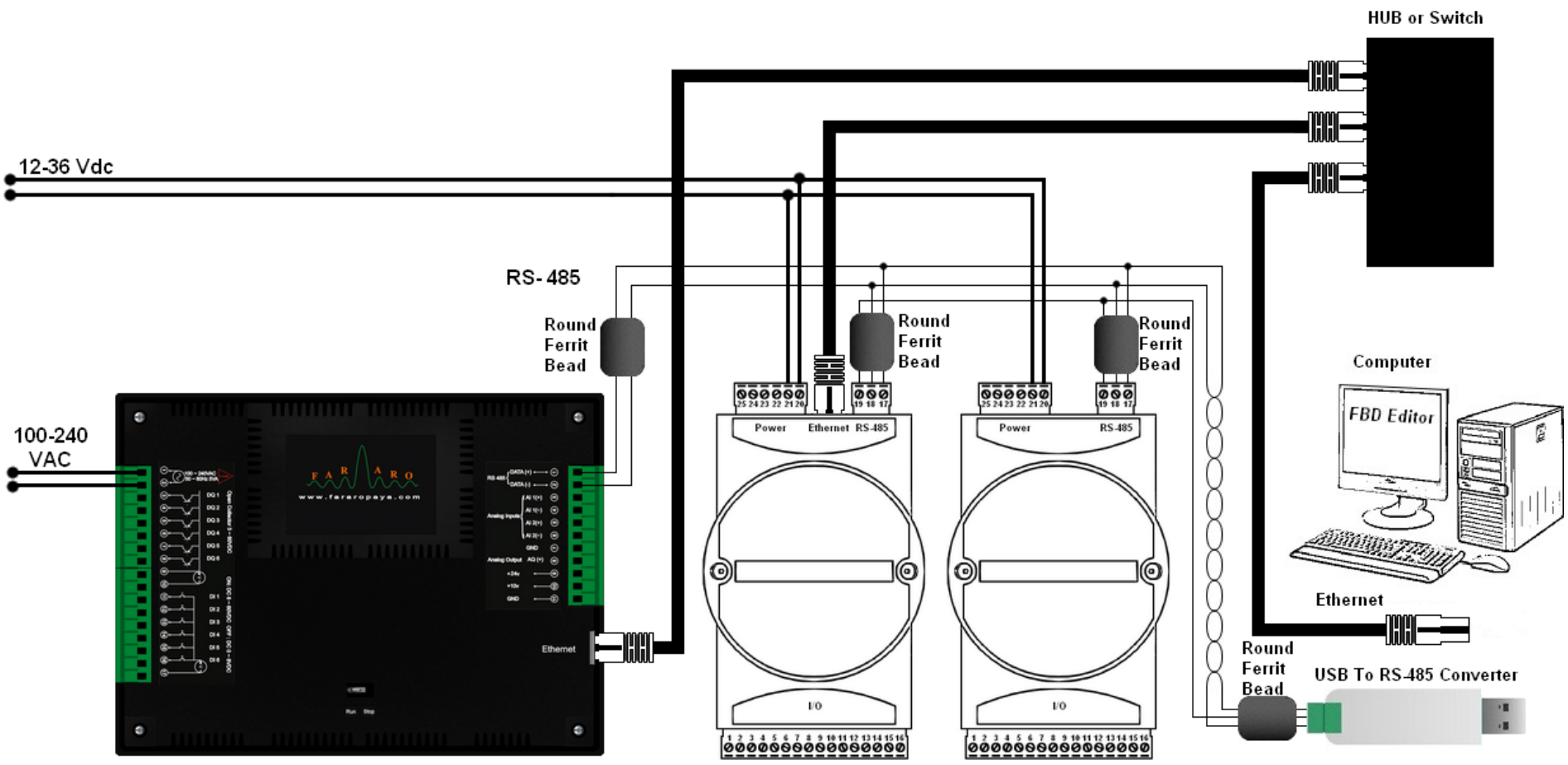
٤-٣ باطری پشتیبان (Backup Battery)

دستگاه PACs7070+ دارای باطری پشتیبان داخلی می باشد و اطلاعات *RTC* ، تنظیمات *Ethernet* و اطلاعات حافظه غیر فرار توسط باطری داخلی سیستم نگهداری می شود. در صورت بروز مشکل برای باطری اطلاعات ذکر شده از بین می رود .

توجه	▪ سلامت باطری دستگاه را می توان با تنظیم کردن و خواند ن *RTC* و بررسی صحت آن پس از خاموش و روشن کردن دستگاه ، بررسی کرد

۵- سیم کشی و اتصالات

۵-۱ تغذیه دستگاه و شبکه

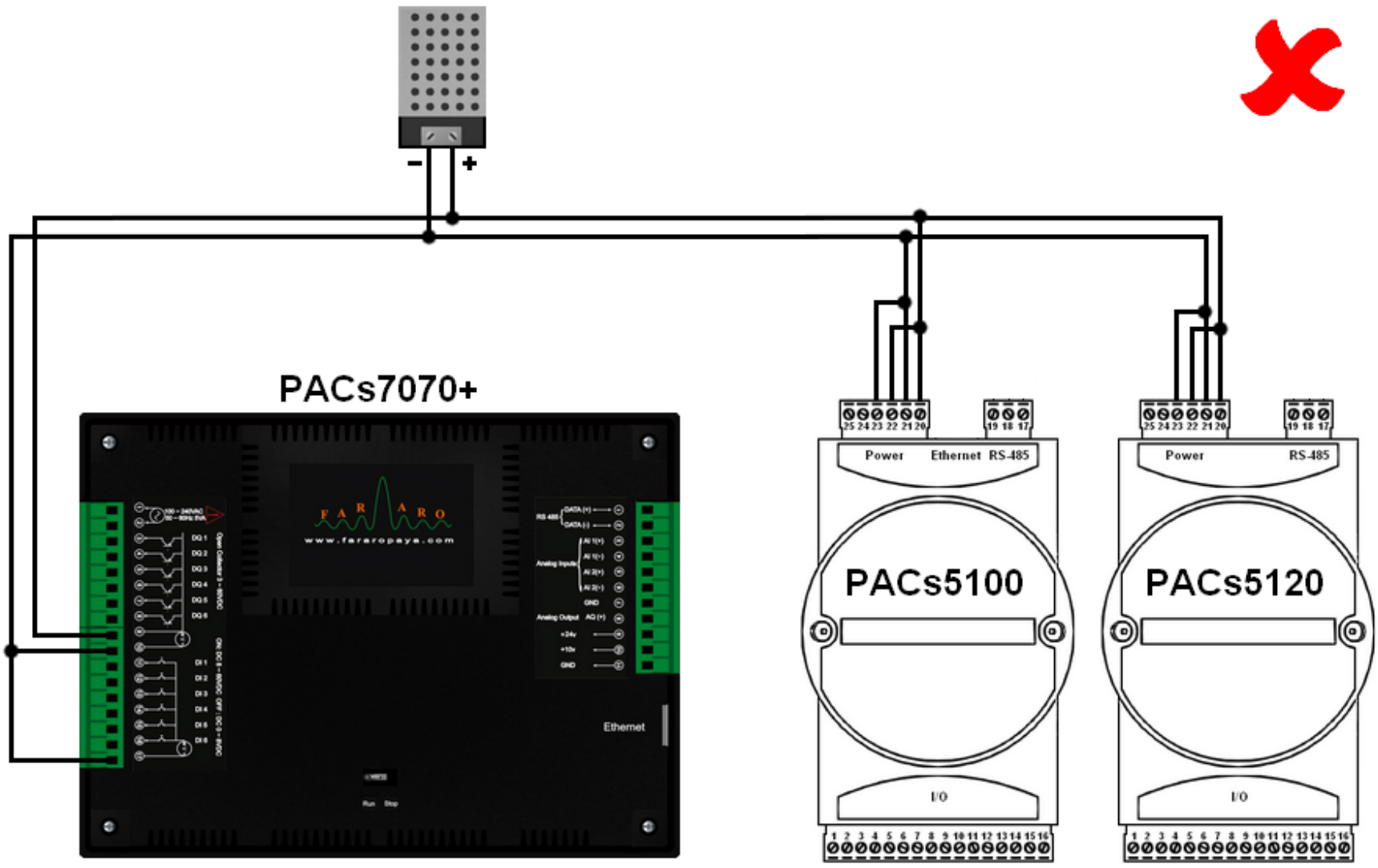


توجه	▪ هنگام اتصال سیم های تغذیه به قطب های آن دقت کنید ▪ سیم های تغذیه را نزدیک سیم شبکه *RS-485* و سیم های ورودی های آنالوگ قرار ندهید

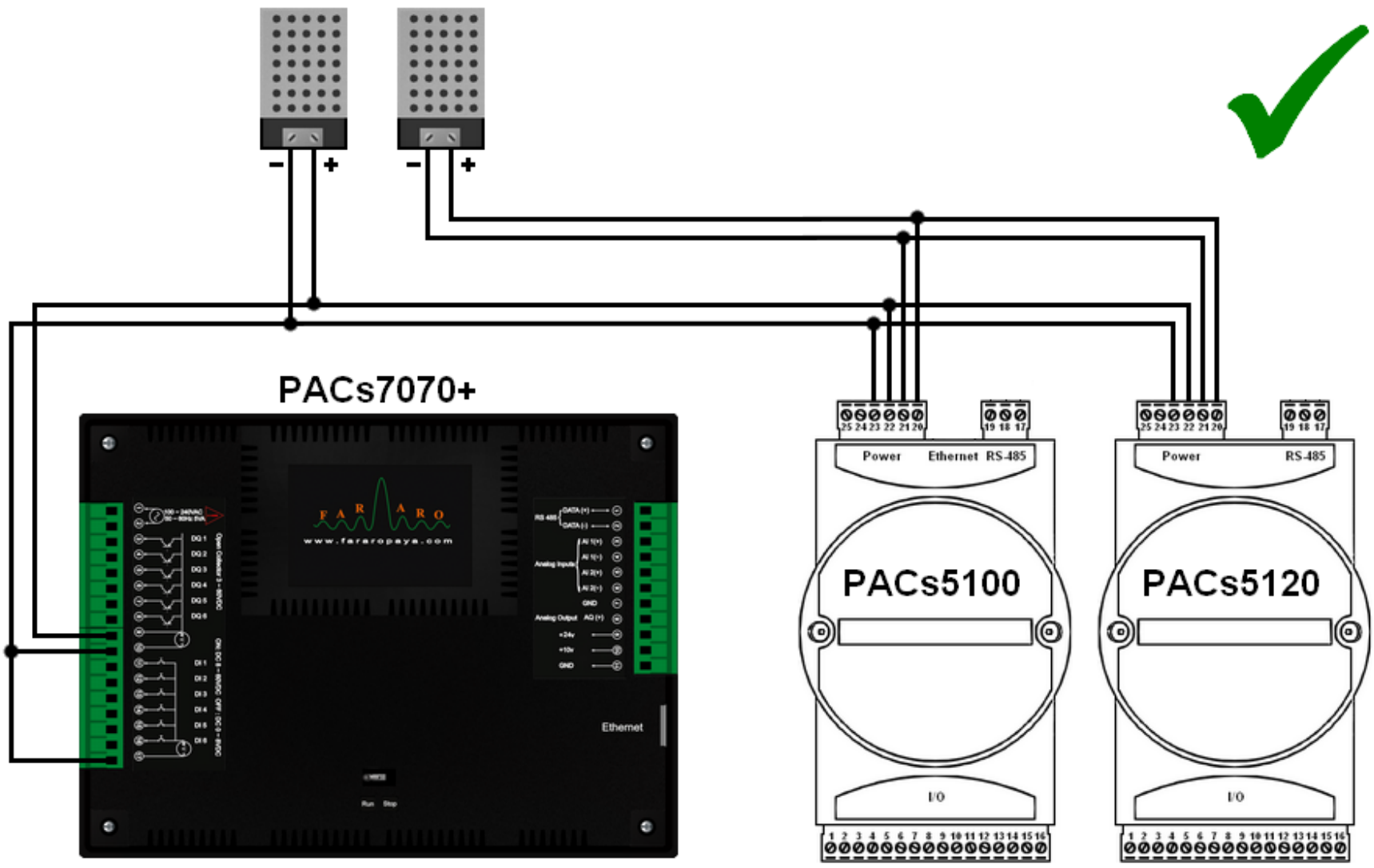
توجه	▪ سیستم شبکه Ethernet هم با کابل کراس کار می کند هم با کابل ساده ▪ برای سیم کشی شبکه *RS-485* از کابل *PROFIBUS* یا از سیم به هم تابیده استفاده کنید ▪ برای کاهش نویز ،در ابتدا وانتهای سیم کشی شبکه *RS-485* از فریت بید استفاده کنید ▪ سیم کشی شبکه را از خطوط تغذیه و ولتاژ بالا دور نگه دارید

توجه	▪ در شبکه *RS-485* به طور طبیعی بدون استفاده از Repeater می توان تا ۳۲ دستگاه استفاده کرد با توجه به اینکه دستگاه های سری PACs می تواند *ID* ۱ تا ۱۵ را داشته باشد ، در یک شبکه تنها می توانیم ۱۵ دستگاه استفاده کنیم ▪ در صورت استفاده از دستگاه هایی که *ID* نرم افزاری دارند می توان تا ۳۲ دستگاه را در یک شبکه مجزا به کار برد

برای سیم کشی تغذیه دستگاه هایی که دارای ایزولاسیون برای ورودی ها و خروجی ها می باشند و تغذیه آنها مجزا است باید توجه داشت که باید از منابع تغذیه جدا گانه استفاده شود ، دستگاه هایی مانند PACs5100،PACs5120،PACs6131،PACs6380 و ... . استفاده از تغذیه مشترک برای قسمت های ایزوله شده باعث وارد شدن نویز به داخل دستگاه ها می شود و ممکن است خطر عدم عملکرد درست دستگاه ها را در بر داشته باشد.



این نوع سیم کشی برای تغذیه دستگاه ها مناسب نمی باشد و توصیه نمی شود.



این نوع سیم کشی برای تغذیه دستگاه ها مناسب می باشد و توصیه می شود

۵-۲ ورودی های آنالوگ

مبدل آنالوگ به دیجیتال :

مبدل آنالوگ به دیجیتال داخلی دستگاه ۲۴ بیتی می باشد و با توجه با رابطه ی $2^{24} = 16777216$ در حالت تک قطبی ۰ تا ۲/۵ ولت دقت اندازه گیری 2.5/16777216 یا ۱۴۹ نانو ولت می شود و در حالت دو قطبی ۲/۵- تا ۲/۵ ولت برابر 5/16777216 یا ۲۹۸ نانو ولت می شود. با توجه به این مطلب برای تبدیل عدد خوانده شده از متغیر AIx باید مقدار متغیر را در 2.5/16777216 برای حالت تک قطبی ضرب کنیم و برای حالت دو قطبی در (5/16777216) ضرب و از عدد حاصل مقدار ۲/۵ کم کنیم. باید توجه داشت که اگر به ورودی آنالوگ بهره داده می شود باید مقدار بدست آمده را بر عدد بهره تقسیم کنیم.

نمونه:

ورودی آنالوگ : دوقطبی

بهره : ۸

ولتاژورودی:۰/۳۱۲۵- تا ۰/۳۱۲۵ ولت

بهره مقدار AI

اگر مقدار AI برابر ۱۶۷۷۷۲۱۶ باشد مقدار ولتاژ ورودی با توجه به رابطه گفته شده برابر ۰/۳۱۲۵ می باشد.

$$((16777216 \times \frac{5}{16777216}) - 2.5)/8 = 0.3125$$

اگر مقدار AI برابر ۴۱۹۴۳۰۴ باشد مقدار ولتاژ ورودی با توجه به رابطه گفته شده برابر ۰/۱۵۶۲۵- می باشد.

$$((4194304 \times \frac{5}{16777216}) - 2.5)/8 = -0.15625$$

Burnout Current:

بیت BO در متغیر AIx_ModeGain مربوط به مدار Burnout Current مبدل آنالوگ به دیجیتال می باشد. با فعال کردن این مدار یک جریان ۱ میکرو آمپر وارد سنسور می شود و این امکان را می دهد که قطع یا اتصال کوتاه بودن سنسور را قبل از اندازه گیری مقدار آنالوگ تشخیص داد. در این حالت وقتی که BO یک است و مقدار خوانده شده از مبدل آنالوگ در مقیاس کامل (Full Scale) خود می باشد ،نشان می دهد که سنسور اتصال باز است و اگر مقدار خوانده شده صفر باشد نشان می دهد که سنسور اتصال کوتاه است. برای عملکرد عادی مبدل آنالوگ به دیجیتال باید بیت BO را صفر کرد.

Sample Rate:

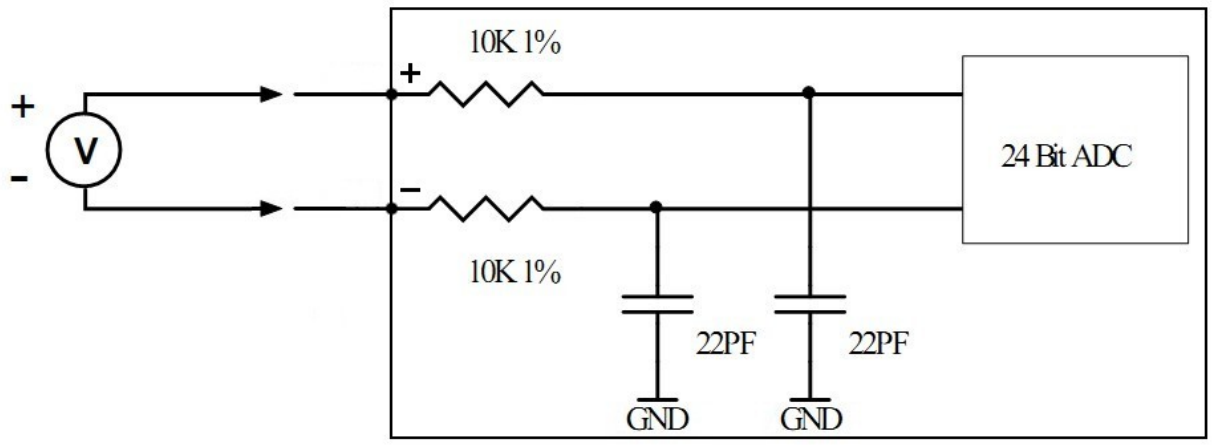
برای بدست آوردن *Sample Rate* با توجه به عدد معادل دسیمال FS0-FS11 در متغیر FilterHigh و FilterLow ، باید از رابطه زیر استفاده کرد.

$$Sample\ Rate = 19200/Code$$

Code = معادل دسیمال FS0-FS11

برای پیدا کردن مقادیر صحیح برای متغیر های ورودی آنالوگ از برنامه "AD7714 Calculation" استفاده کنید.

- ورودی ولتاژ

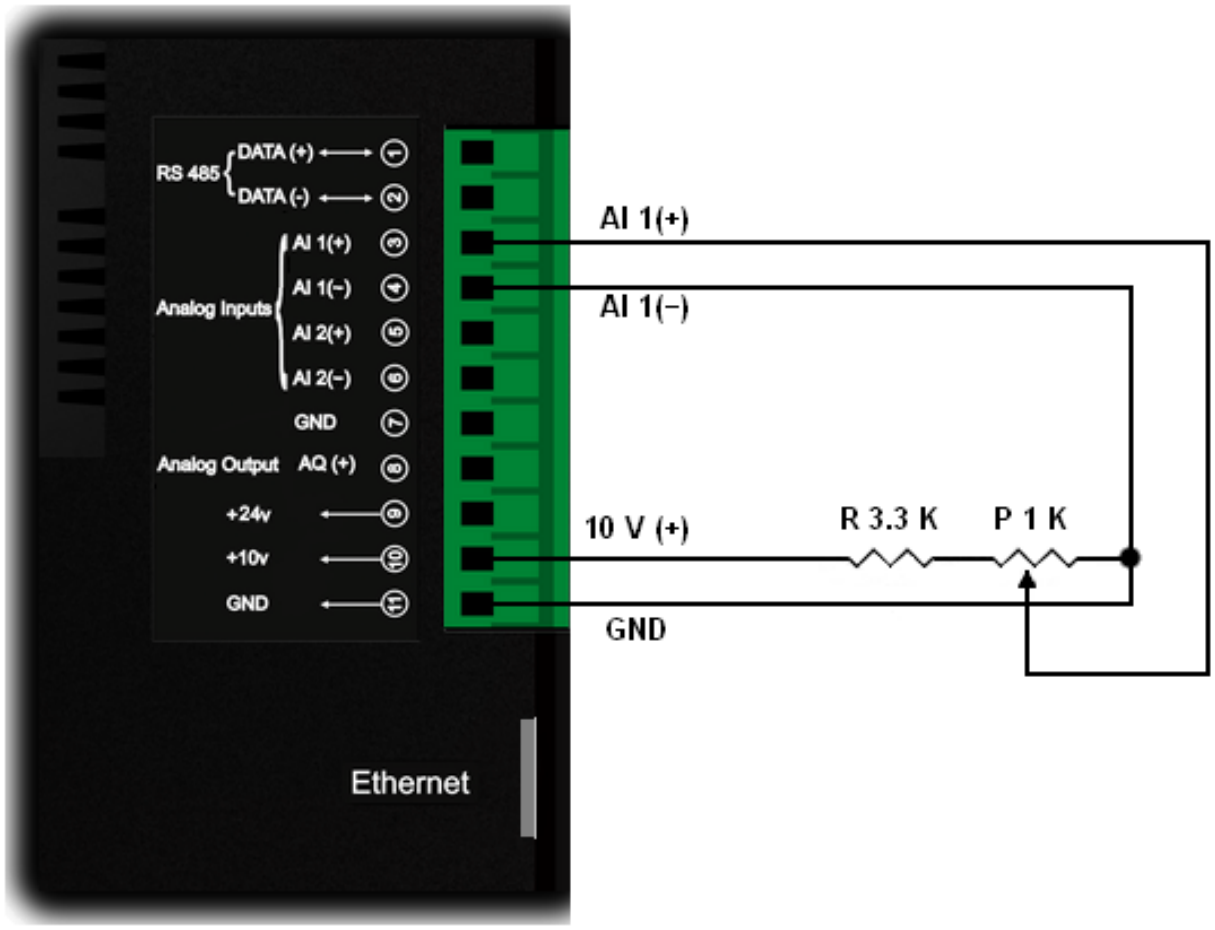


با در نظر گرفتن مقدار ولتاژ خروجی سنسور می توان سنسور را به صورت مستقیم و یا با تقسیم مقاومتی به PACs7070+ وصل کرد. با توجه به قسمت ۲-۲ محدوده پارامترها ، ورودی ولتاژ می تواند ۰ تا ۲/۵ یا ۲/۵- تا ۲/۵ باشد. درصورتی که خروجی سنسور در این محدوده باشد می توان به صورت مستقیم سنسور را به ورودی آنالوگ وصل کرد ، در این حالت باید سیم مثبت سنسور به ترمینال مثبت ورودی آنالوگ و سیم منفی سنسور به ترمینال منفی وصل شود. در صورتی که ولتاژخروجی سنسور بیشتر از محدوده ذکر شده باشد باید از تقسیم مقاومتی استفاده نمود.

در ادامه نحوه بکار بردن شبکه تقسیم مقاومتی برای این منظور توضیح داده شده است. در این حالت ولتاژخروجی سنسور ۱۰ ولت در نظر گرفته شده است.

توجه	▪ درصورتی که ورودی مبدل آنالوگ به دیجیتال دستگاه در هر حالتی تک قطبی باشد(۰-۲/۵) باید کانال منفی ورودی آنالوگ به زمین (GND) وصل شود.

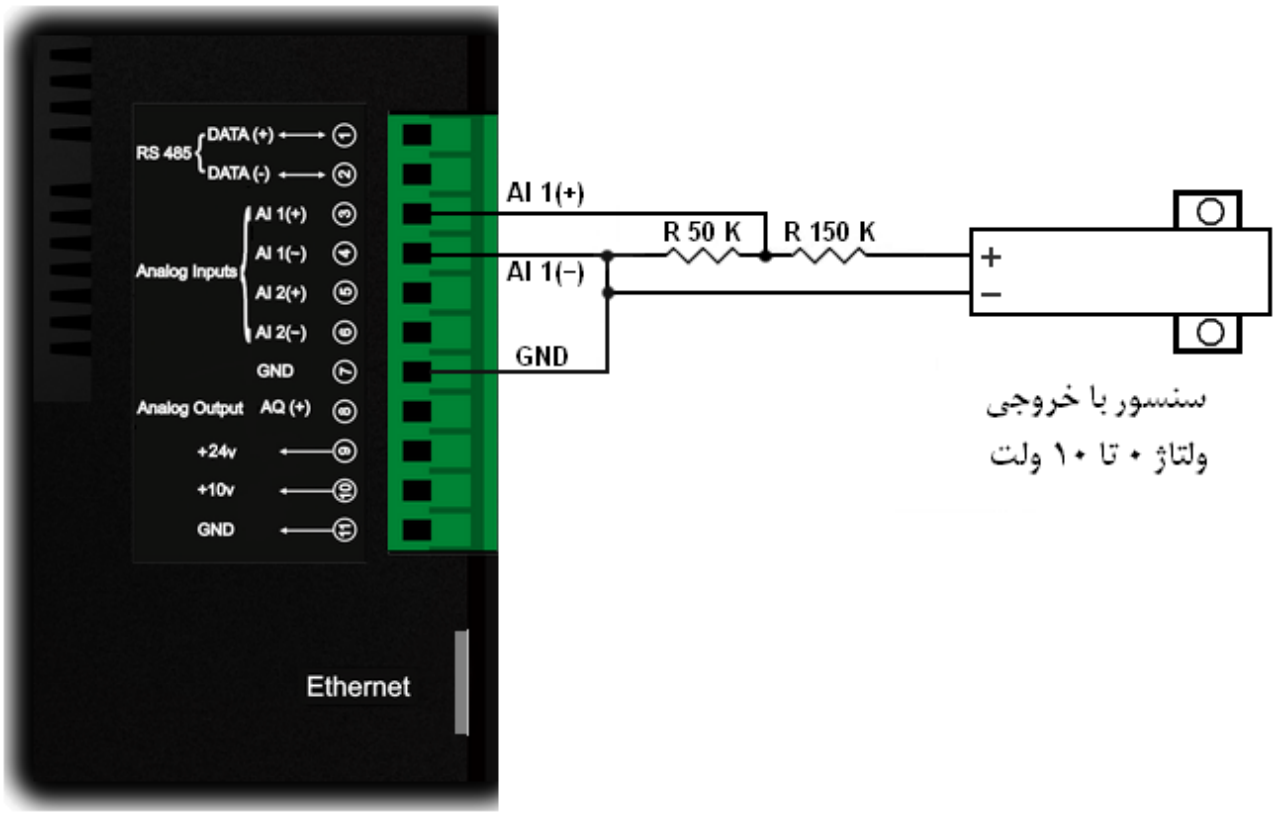
استفاده از پتانسیومتر و ولتاژداخلی +PACs7070 در یک شبکه تقسیم مقاومتی برای شبیه سازی استفاده از ورودی ولتاژ در شکل زیر نمایش داده شده است.



برای بدست آوردن ولتاژ ۰ تا ۲/۵ از تقسیم مقاومتی استفاده شده است.با تقسیم ولتاژ بین مقاومت ۳/۳K و پتانسیومتر ۱K ، ولتاژ ورودی آنالوگ دستگاه در بیشترین مقدار برابر ۲/۳ ولت می شود. $2.3_v = 10_v \times \frac{1k}{3.3k+1k}$

کانال منفی ورودی آنالوگ باید به زمین دستگاه وصل شود.

توجه	▪ ابتدا ولتاژبدست آمده را اندازه گیری کنید سپس به ورودی آنالوگ اتصال دهید.



برای بدست آوردن ولتاژ ۰ تا ۲/۵ از تقسیم مقاومتی استفاده شده است. با تقسیم ولتاژ بین مقاومت ۵۰K و مقاومت ۱۵۰K ، ولتاژ ورودی آنالوگ دستگاه در بیشترین مقدار برابر ۲/۵ ولت می شود.

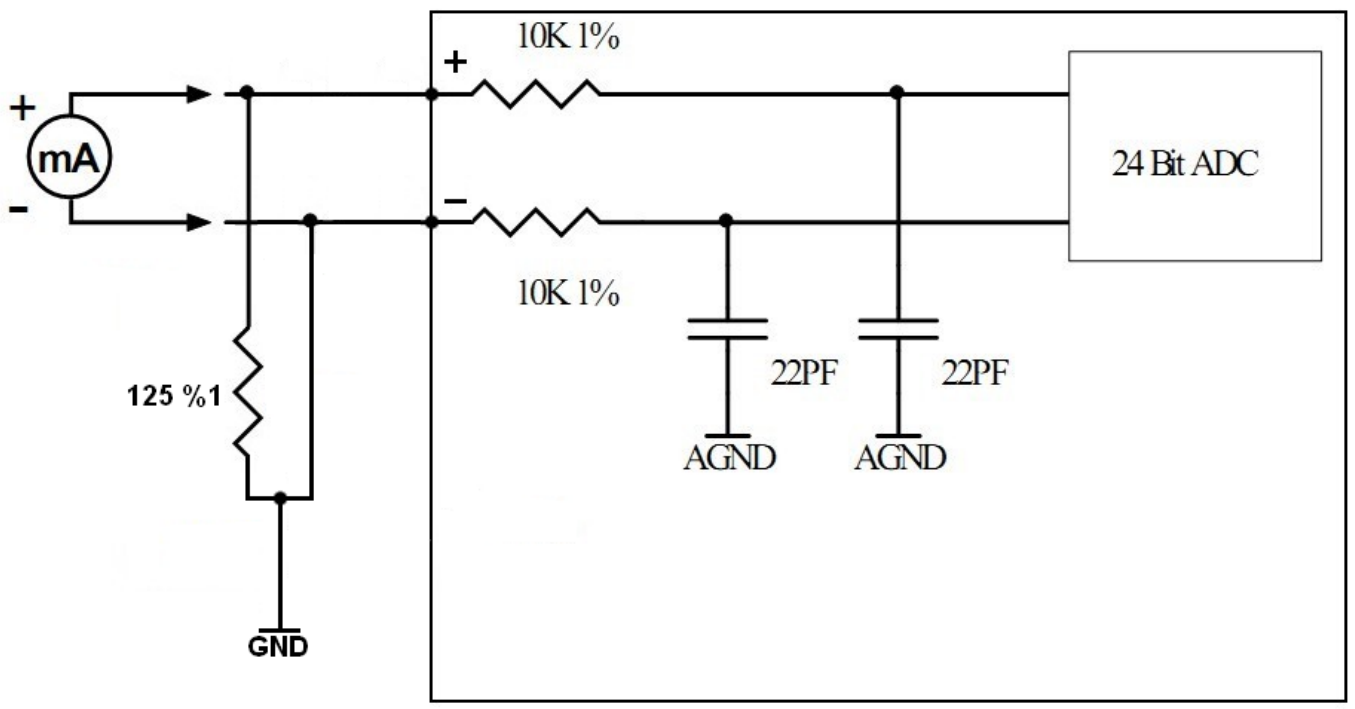
$$2.5_v = 10_v \times \frac{50k}{150k+50k}$$

کانال منفی ورودی آنالوگ باید به زمین دستگاه وصل شود.

توجه	▪ ابتدا ولتاژ بدست آمده را اندازه گیری کنید سپس به ورودی آنالوگ اتصال دهید

برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

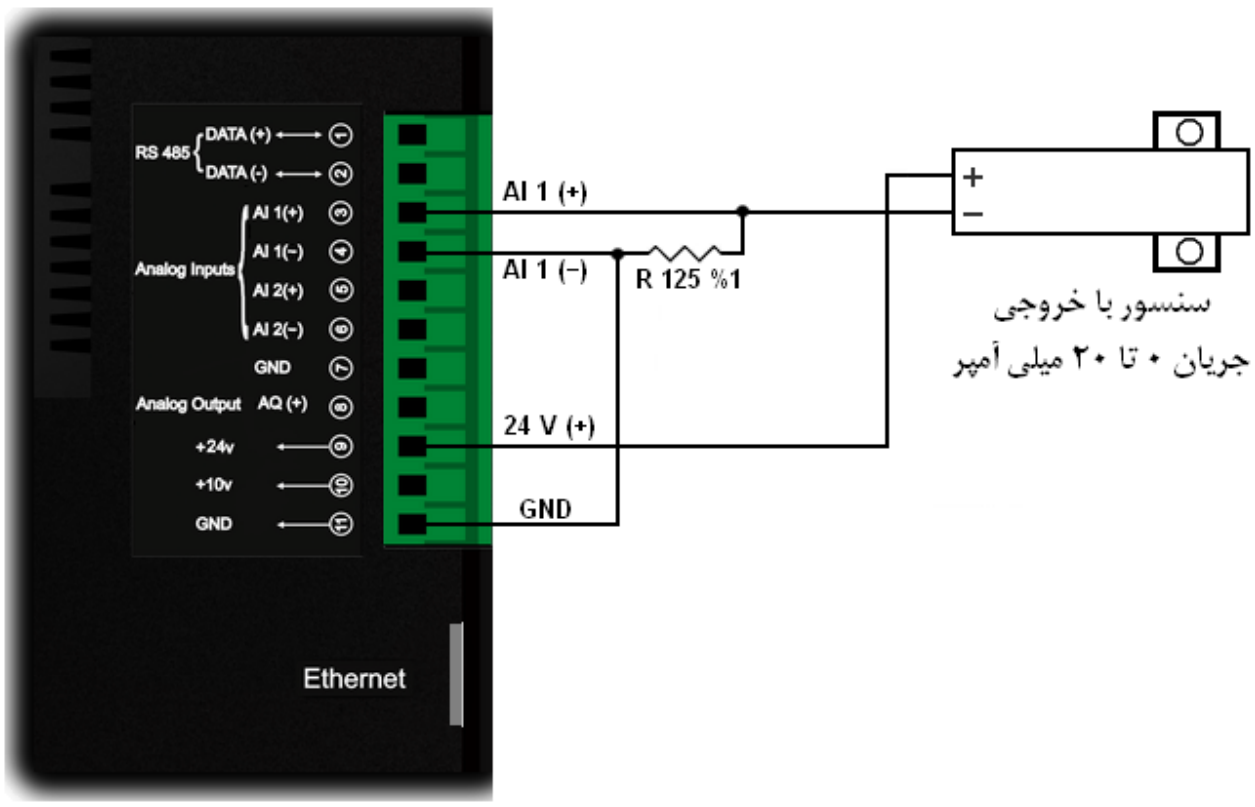
- ورودی جریان



برای اتصال سنسور های با خروجی جریان باید یک مقاومت ۱۲۵ اهم با ورودی آنالوگ موازی شود. این عمل برای این انجام می شود که جریان دریافتی از سنسور را به ولتاژ تبدیل کنیم. در این حالت ورودی جریان می تواند ۰ تا ۲۰ میلی آمپر باشد. درصورتی که خروجی سنسور در این محدوده باشد می توان سنسور را به ورودی آنالوگ وصل کرد. در صورتی که محوده جریان بیشتری مورد نیاز باشد با توجه به محدوده ولتاژ ورودی و استفاده از مقاومت مناسب در ورودی می توان جریان مورد نیاز را به ورودی اعمال کرد.

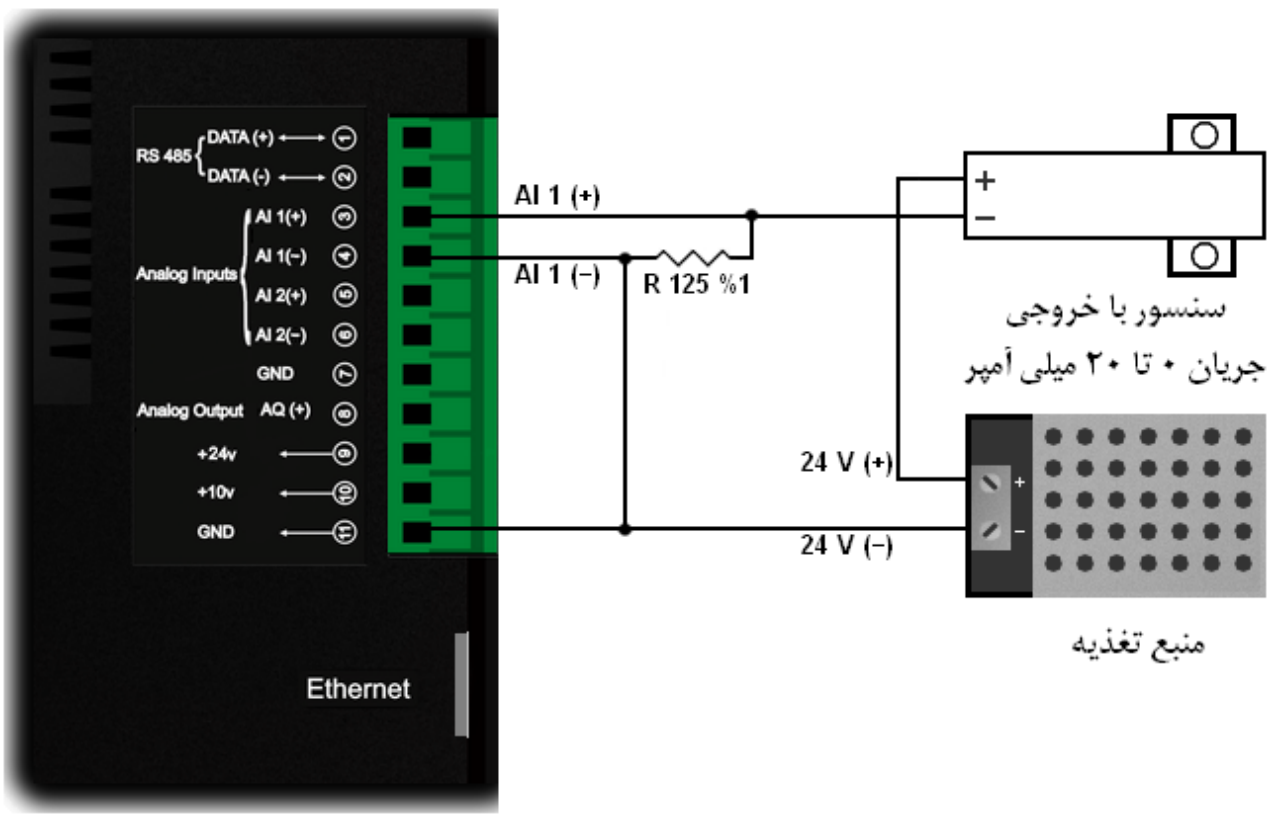
در ادامه نحوه استفاده از منبع تغذیه داخلی و منبع تغذیه خارجی برای راه اندازی سنسور جریان آمده است.

- اتصال سنسور جریان با استفاده از منبع تغذیه داخلی



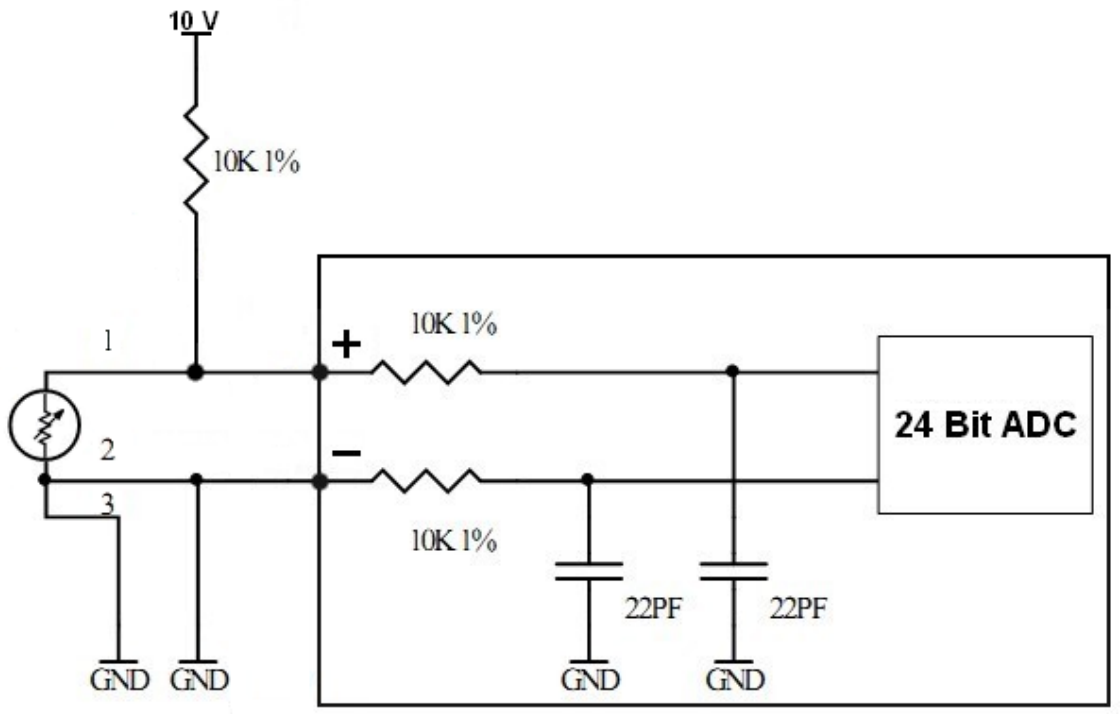
محدوده ولتاژ ورودی دستگاه تا ۲/۵ ولت می باشد که با استفاده از مقاومت ۱۲۵ اهم جریان ورودی را به ولتاژ تبدیل می کنیم و در بیشترین حالت با اعمال ۲۰ میلی آمپر به ورودی ولتاژ ورودی برابر ۲/۵ ولت می شود. در صورت نیاز می توان از مقاومت کمتری استفاده کرد تا محدوده جریان ورودی بیشتر شود.

- اتصال سنسور جریان با استفاده از منبع تغذیه خارجی



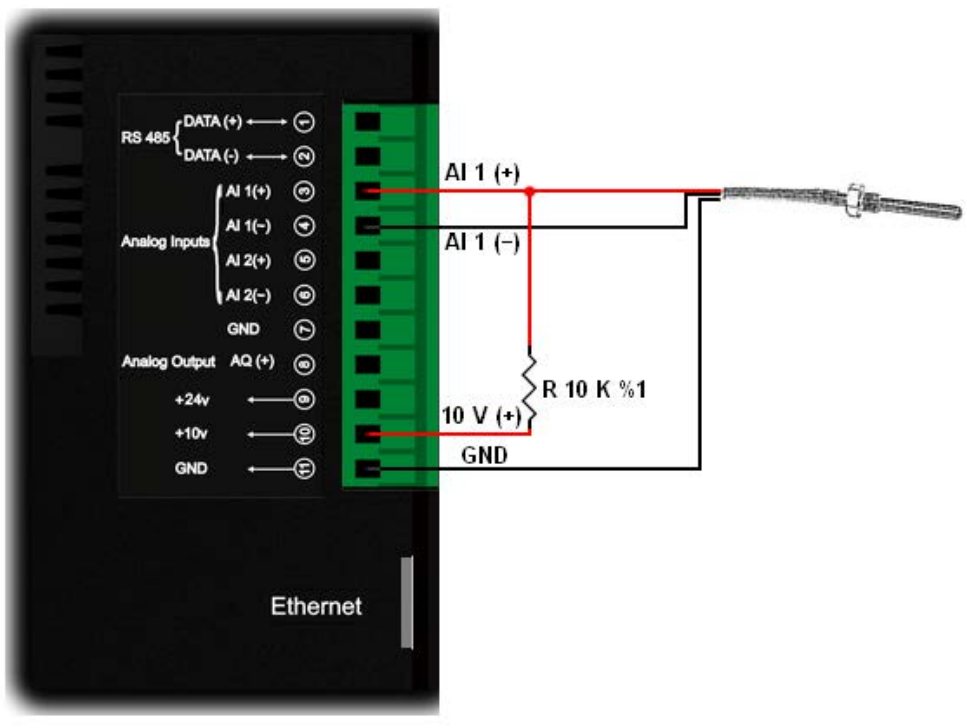
برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

- ورودی RTD



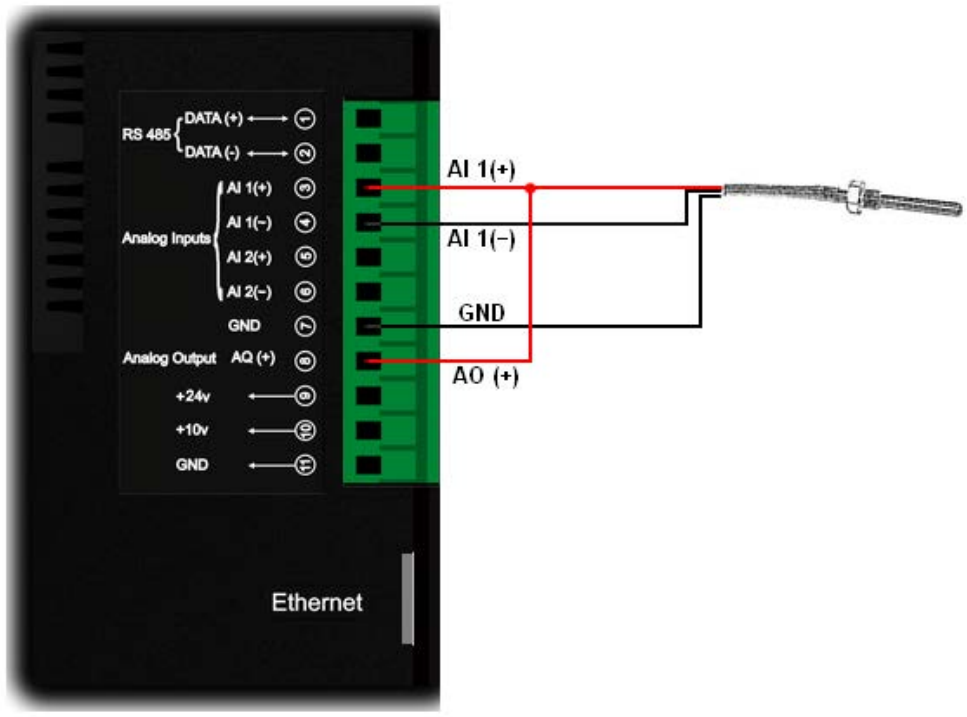
عملکرد سنسور های RTD به این صورت است که باید یک جریان ثابت از سنسور عبور داد تا با اندازه گیری ولتاژ روی سنسور و محاسبه کردن مقاومت آن دما را بدست آورد. برای این کار با اعمال ولتاژ ۱۰ ولت از طریق مقاومت K ۱۰ اهم مانند شکل ، یک جریان ثابت ۱ میلی آمپر از سنسور *RTD* عبور می کند که با تغییرات مقاومت سنسور نسبت به دما ولتاژ متغیری را به ورودی آنالوگ اعمال می کند که می توان دما را بدست آورد. ورودی آنالوگ به دیجیتال جریان خیلی ناچیزی مصرف می کند و افت ولتاژ روی مقاومت های سری ورودی قابل صرف نظر است.

برای اتصال سنسور های *RTD* که سه سیم دارند ، باید سیم شماره ۱ را به ترمینال مثبت ورودی آنالوگ و سیم شماره ۲ را به ترمینال منفی ورودی آنالوگ و سیم سوم را به ترمینال GND وصل کرد. سیم هایی که نسبت به هم مقاومت صفر دارند و اتصال کوتاه می باشند سیم شماره ۲ و ۳ می باشند و سیم باقیمانده شماره ۱ می باشد. برای اتصال سنسور های *RTD* که دو سیم دارند ، باید یک سیم را به ترمینال مثبت ورودی آنالوگ و سیم دیگر را به ترمینال منفی ورودی آنالوگ و ترمینال GND وصل کرد.



برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

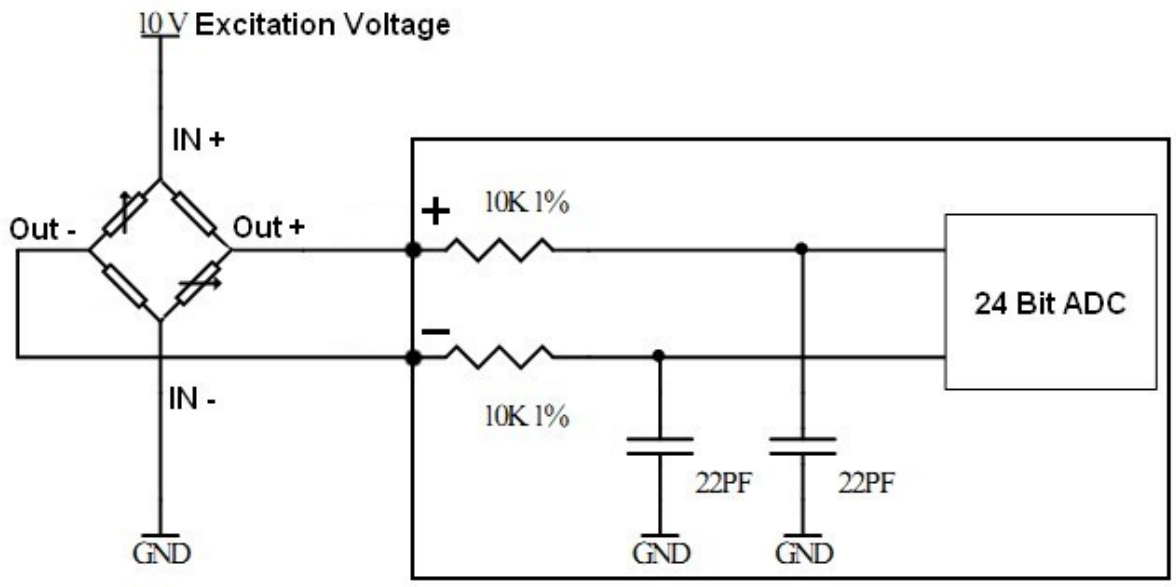
- استفاده از خروجی آنالوگ دستگاه برای تحریک سنسور RTD



برای اعمال جریان ثابت به سنسور RTD می توان از خروجی آنالوگ دستگاه مانند شکل زیر استفاده کرد. خروجی آنالوگ دستگاه باید برای تولید جریان ۱میلی آمپر تنظیم شود. برای این کار متغیر AO_Type را برابر ۱ و متغیر AO را برابر ۳۲۷۷ قرار دهید.

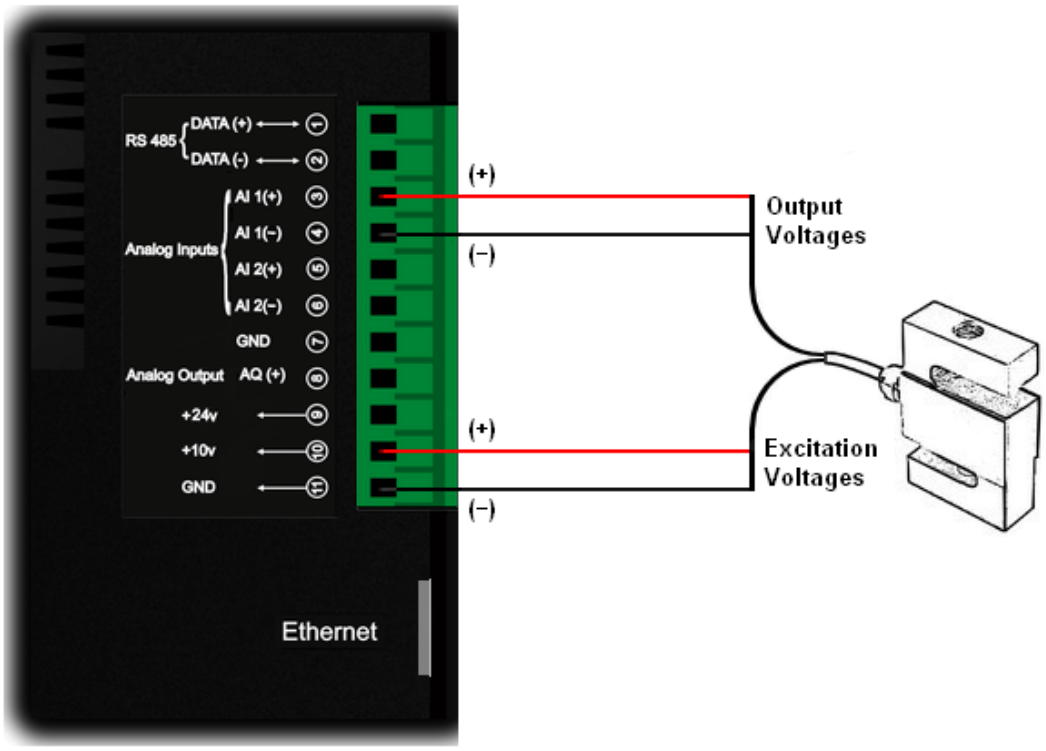
برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

- ورودی *Load Cell*



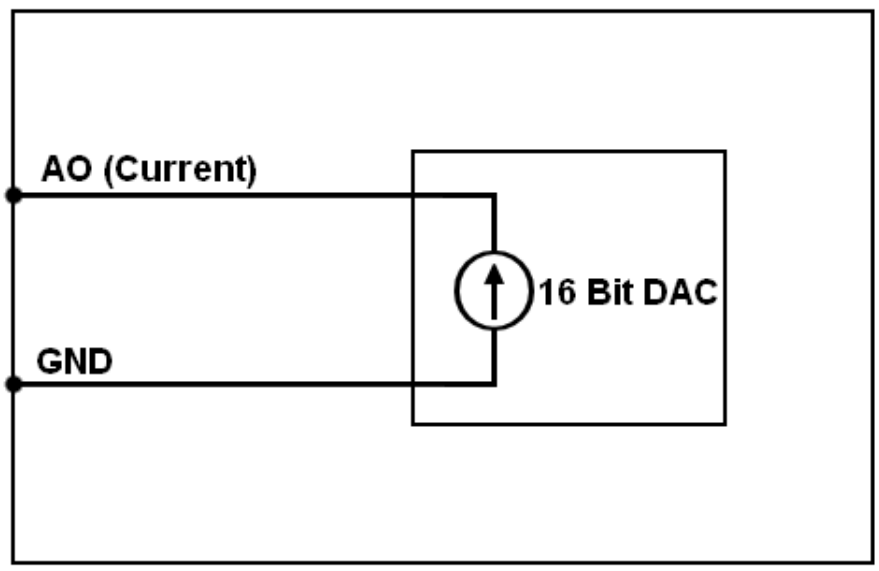
LoadCell دارای چهار سیم می باشد که همانند شکل زیر ، دو سیم آن برای اتصال ولتاژتحریک (*Excitation Voltage*) و دو سیم آن برای اتصال به ورودی آنالوگ می باشد. ولتاژ خروجی LoadCell متناسب با ولتاژ تغذیه آن می باشد. برای نمونه ، در *LoadCell* هایی که خروجی آن به ازای هر ۱ ولت از ولتاژ *Excitation* برابر ۲ میلی ولت است ، در صورت استفاده از ولتاژ *Excitation* ۱۰ ولت ، ولتاژخروجی LoadCell در بیشترین مقدار برابر۲۰ میلی ولت می شود. در این حالت اگر خروجی سنسور تک قطبی است ، (۰ ولت تا ۲۰ میلی ولت برای نمونه ذکر شده) ورودی آنالوگ را هم به صورت تک قطبی تنظیم می کنیم و اگر خروجی سنسور دو قطبی است (۲۰- میلی ولت تا ۲۰ میلی ولت برای نمونه ذکر شده) ورودی آنالوگ را دو قطبی تنظیم می کنیم. در این حالت قرار دادن بهره ورودی برابر ۱۲۸ بهینه می باشد.

درصورتی که سنسور تک قطبی باشد باید کانال منفی ورودی آنالوگ به زمین (GND) وصل شود.



برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

۵-۳ خروجی آنالوگ

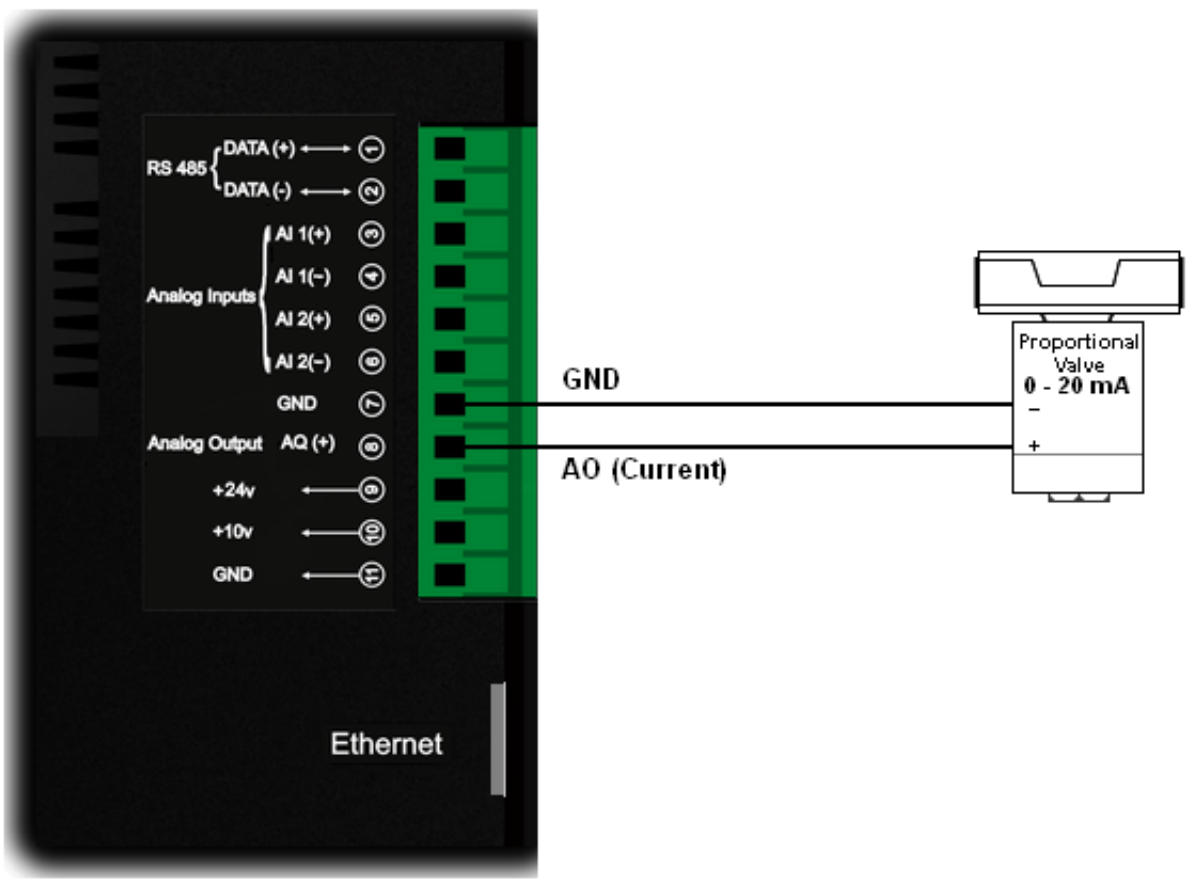


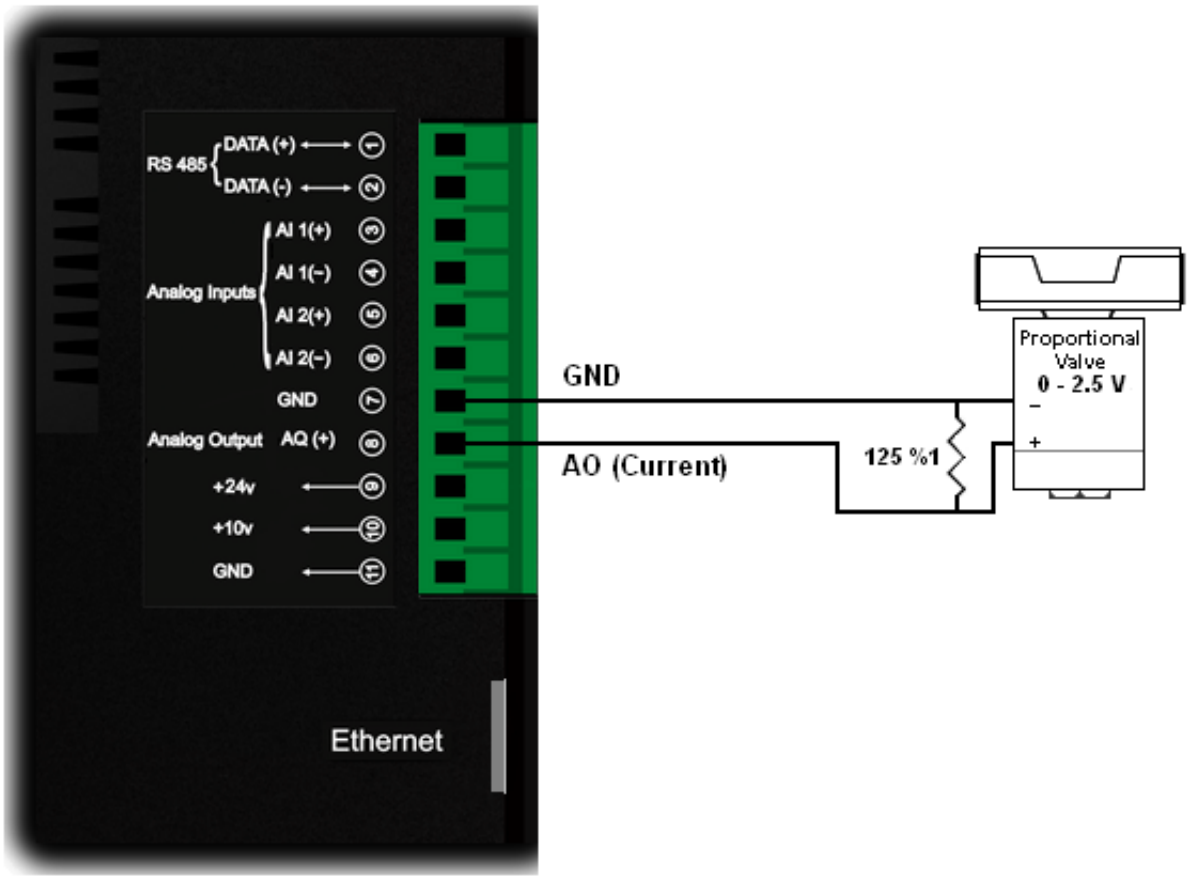
دستگاه PACs7070+ دارای یک کانال خروجی آنالوگ ۱۶ بیتی می باشد که می تواند سه نوع خروجی جریان ۰- ۲۰ میلی آمپر ،۴- ۲۰ میلی آمپر و ۰- ۲۴ میلی آمپر را تولید کند. این کار با تنظیم متغیر های خروجی آنالوگ در نرم افزار *FBD Editor* انجام می شود. برای تبدیل خروجی جریان به ولتاژ از مقاومت موازی با خروجی استفاده می کنیم. به عنوان مثال برای تولید ولتاژ ۰- ۲/۵ ولت از مقاومت ۱۲۵ اهم استفاده می کنیم و خروجی جریان دستگاه را ۰-۲۰ میلی آمپر انتخاب می کنیم.

بیشترین مقدار باری که می تواند روی خروجی آنالوگ قرار بگیرد ، در حالتی که خروجی ۰-۲۰ میلی آمپر باشد برابر ۱۲۰۰ اهم و در حالتی که خروجی ۰- ۲۴ میلی آمپر باشد برابر ۱۰۰۰ اهم می باشد که تا ولتاژ ۲۴ ولت را در خروجی می دهد.

باید توجه داشت که مقاومت موازی شده باید نزدیک دستگاه یا وسیله مصرف کننده باشد و نباید مقاومت را نزدیک دستگاه PACs7070+ قرار داد.

یکی از موارد کاربرد خروجی آنالوگ از نوع جریان کنترل Proportional Valve ها می باشد.

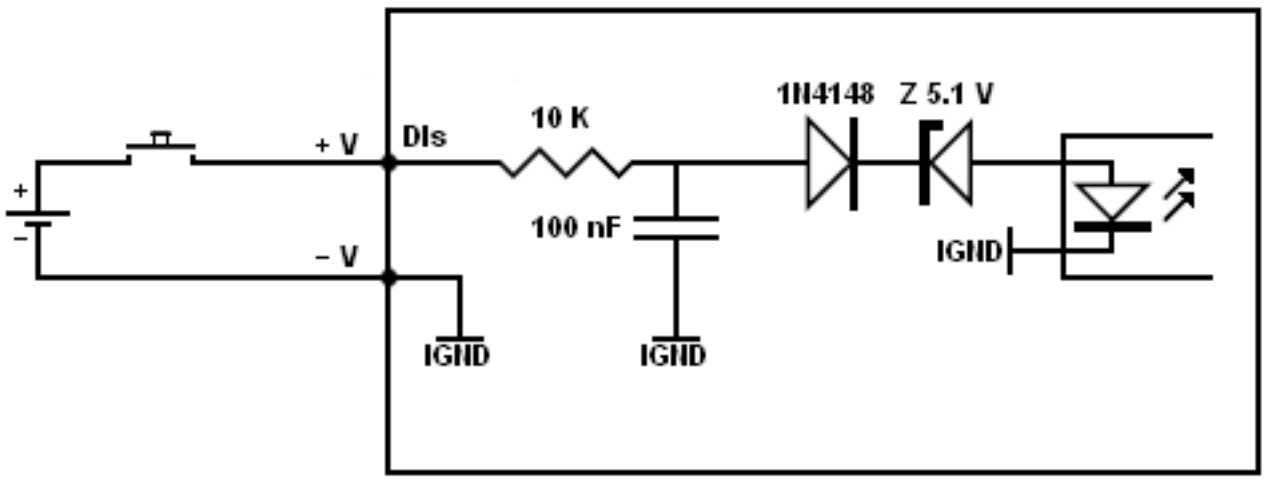




برای تبدیل جریان به ولتاژ در محل سنسور از یک مقاومت موازی استفاده می کنیم. باید توجه داشت که مقاومت باید نزدیک سنسور باشد و مقدار مقاومت باید متناسب با ولتاژ مورد نیاز انتخاب شود. برای نمونه در حالتی که خروجی جریان ۰ تا ۲۰ میلی آمپر باشد با استفاده از مقاومت ۱۲۵ اهم ولتاژ ۰ تا ۲/۵ ولت را خواهیم داشت.

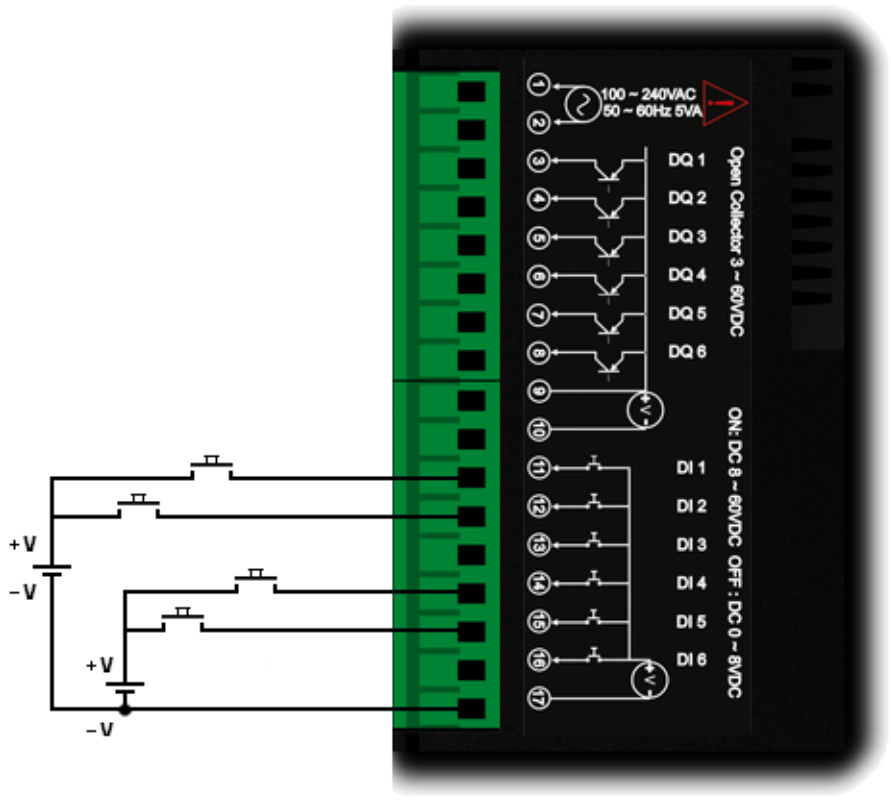
برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

٥-٤ ورودی دیجیتال



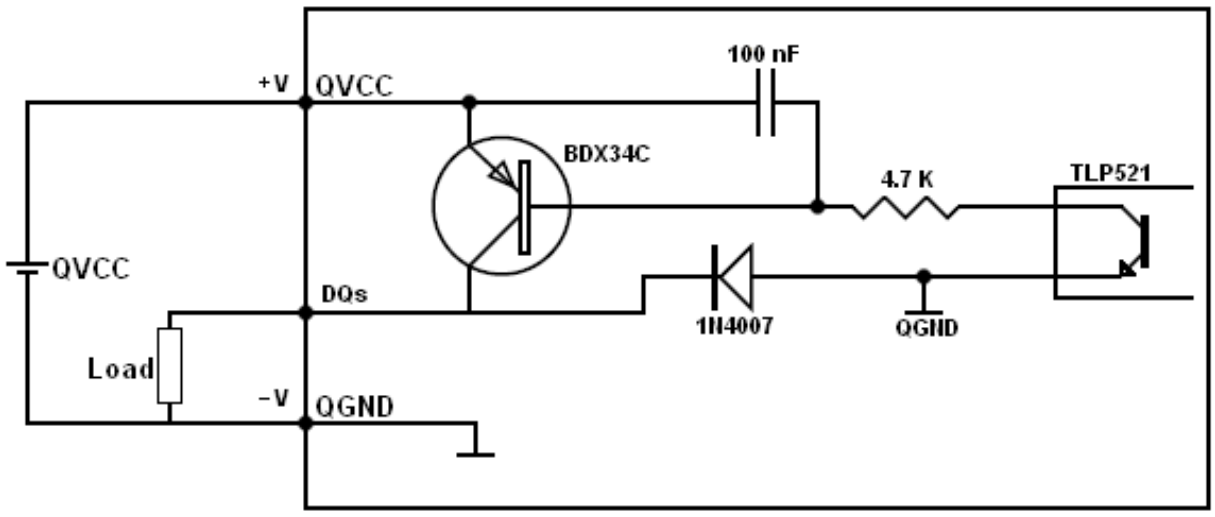
ورودی های دیجیتال دستگاه +PACs7070 دارای توانایی اتصال انواع سنسور های از نوع کلید می باشد. در شکل زیر نحوه اتصال کلید به ورودی های دیجیتال نشان داده شده است. برای اتصال کلیدها می توان از منبع تغذیه مشترک یا مجزا استفاده کرد.

ورودی های دیجیتال دستگاه +PACs7070 دارای ایزولاسیون می باشند.



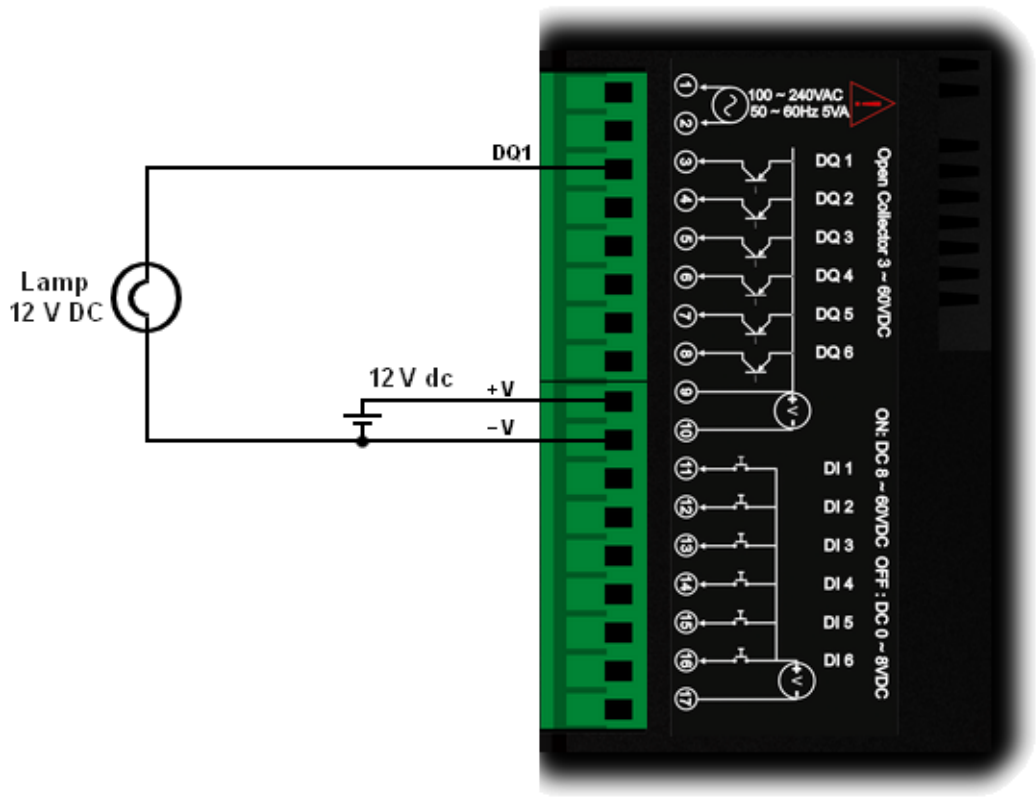
برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

۵-۵ خروجی دیجیتال



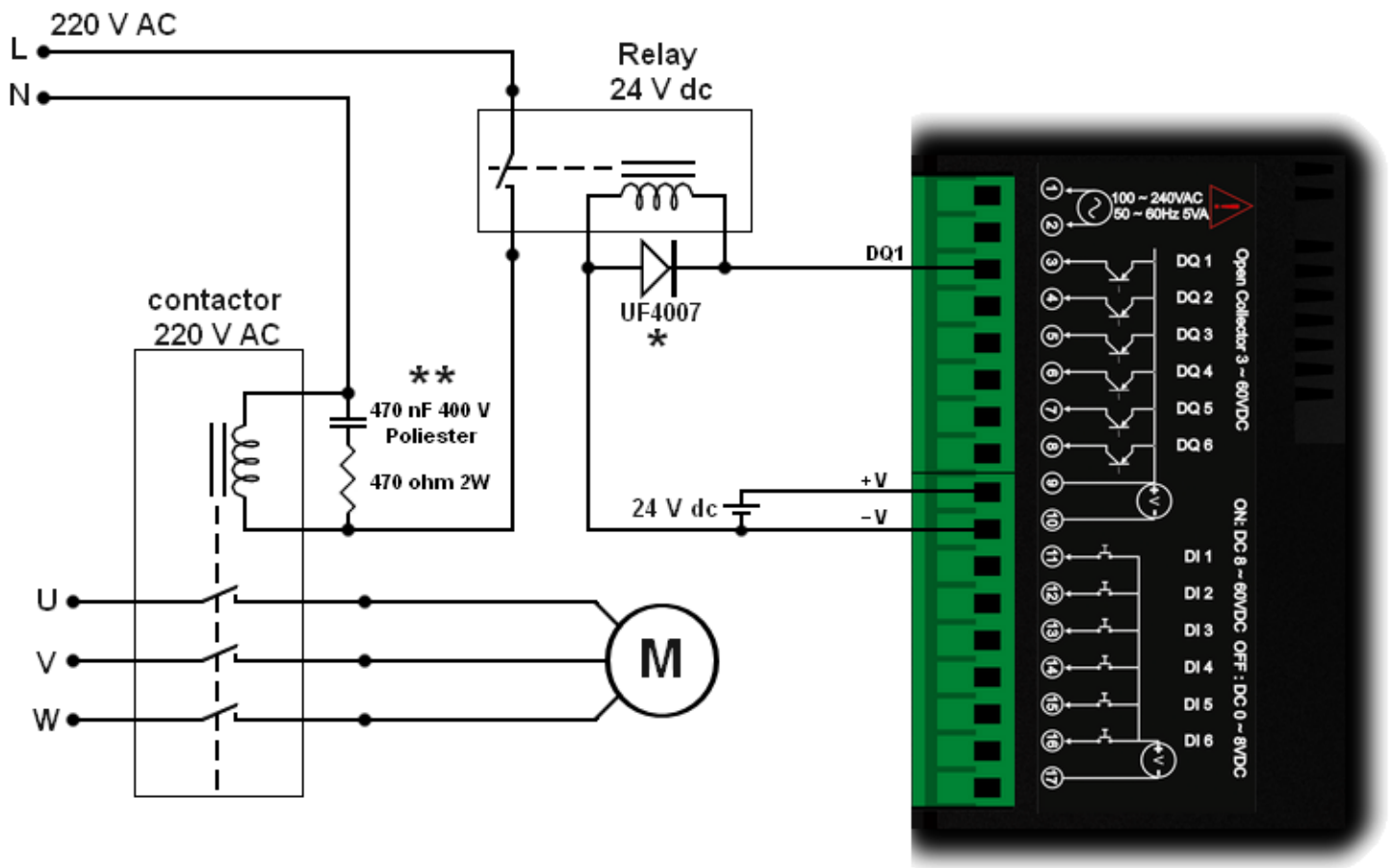
خروجی های دیجیتال دستگاه +PACs7070 به صورت کلکتور باز (Open Collector) است و دارای تغذیه خارجی می باشد. انواع بار مانند رله ، کنتاکتور ، لامپ ، شیر های برقی و ... با سطح ولتاژ مختلف را می توان به خروجی های دیجیتال وصل کرد.

خروجی های دیجیتال دستگاه +PACs7070 دارای ایزولاسیون می باشند.



شکل بالا نحوه اتصال یک لامپ ساده را به عنوان خروجی دیجیتال نشان می دهد. ولتاژ و جریان منبع تغذیه متناسب با بار انتخاب می شود. در این شکل ، بدلیل استفاده از لامپ ۱۲ ولت تغذیه خروجی دیجیتال نیز ۱۲ ولت انتخاب شده است. با توجه به شکل ، یک سر لامپ به خروجی دیجیتال DQ1 و سر دیگر به ترمینال منفی منبع تغذیه وصل می شود. منبع تغذیه نیز به ترمینال های تغذیه خروجی دیجیتال وصل می شود.

استفاده از لامپ کاربردی ساده از خروجی دیجیتال دستگاه +PACs7070 می باشد و می توان از این خروجی استفاده های متنوعی کرد.



در شکل بالا کنترل موتور سه فاز با خروجی دیجیتال دستگاه +PACs7070 نشان داده شده است.

اتصال تغذیه سه فاز به موتور توسط کنتاکتور ۲۲۰ ولت انجام می شود. روی بوبین کنتاکتور از یک مدار RC سری برای کاهش نویز و امواج مغناطیسی استفاده شده است. این کنتاکتور توسط رله ۲۴ ولت کنترل می شود. رله ۲۴ ولت توسط خروجی دیجیتال دستگاه +PACs7070 کنترل می شود.

* توصیه می شود روی بوبین رله در خروجی دیجیتال دستگاه از دیود هرز گرد (دیود سرعت بالا) استفاده شود.

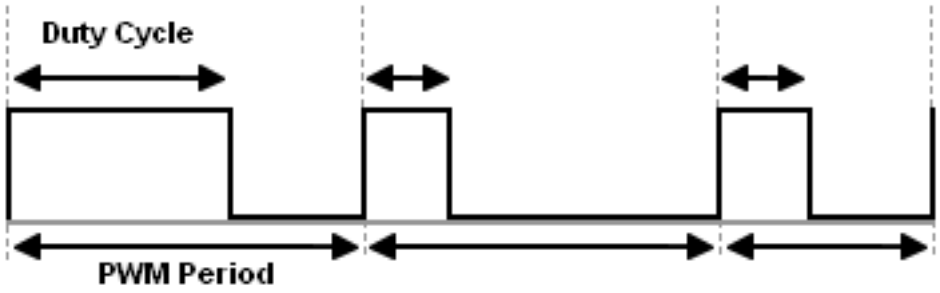
** توصیه می شود برای کاهش نویز و امواج مغناطیسی حاصل از تحریک شدن بوبین کنتاکتور و بالا بردن پایداری سیستم از مدار RC مطابق شکل استفاده شود.

برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید

٥-٦ خروجی *PWM*

PWM یا مدولاسیون پهنای پالس ، یک راه بسیار موثر برای فراهم کردن مقدار مطلوبی توان بین ماکزیمم و مینیمم آن است. یک سوئیچ قدرت ساده در زمانی که روشن است تمامی ولتاژ منبع را عبور می دهد و با تنظیم زمان روشن و خاموش بودن آن می توان مقدار مشخصی توان را به بار منتقل کرد. این کار توسط پالس *PWM* انجام می شود.

خروجی های دیجیتال دستگاه +PACs7070 دارای قابلیت تولید پالس *PWM* می باشد که توسط نرم افزار *FBD Editor* می تواند فعال یا غیر فعال شود. از ویژگی های خروجی *PWM* دستگاه متغیر بودن فرکانس و *Duty Cycle* در خروجی می باشد و توسط آن می توان انواع *Proportional Valve* ها ، *SSR* ها ، DC Motor ها و ... را کنترل کرد. باید توجه داشت که خروجی های دیجیتال +PACs7070 کلکتور باز می باشد و باید از مقاومت *Pull Down* در خروجی استفاده کرد.



با توجه به نمودار بالا ، *Duty Cycle* پالس *PWM* توسط متغیر PWM_CHx_Duty تنظیم می شود. باید توجه داشت که برای هر کانال این پارامتر به طور جداگانه قابل تنظیم است. همچنین PWM Period توسط متغیر PWM_Period در نرم افزار *FBD Editor* قابل تظیم است. این پارامتر برای تمام کانال ها مشترک می باشد.

محاسبه فرکانس پالس *PWM* و Duty Cycle :

فرکانس پالس *PWM* از رابطه روبرو محاسبه می شود.

$$F_{PWM} = \frac{18000000}{PWM_Period}$$

با توجه به رابطه بالا ، برای بدست آوردن فرکانس ۵۰ Hz مقدار PWM Period باید برابر ۳۶۰۰۰۰ قرار گیرد.

Duty Cycle می تواند مقداری بین ۰ تا PWM Period-1 داشته باشد. در صورت قرار دادن Duty Cycle برابر PWM Period خروجی برابر صفر می شود و در صورت قرار دادن این مقدار بیشتر از مقدار PWM Period خروجی یک (برابر سطح ولتاژ خروجی دیجیتال) می شود.

نرخ تغییر تنظیمات *PWM* :

زمان مورد نیاز برای اعمال تغییرات در خروجی *PWM* ، ۲۵۰ میلی ثانیه می باشد. به عبارت دیگر در هر ثانیه ۴ بار می توان مقادیر جدید در متغیر های *PWM* قرار داد. در صورت ایجاد تغییرات متناوب و سریع در بلوک *PWM* ، این تغییرات در خروجی اعمال نمی شود و تنها با گذشت زمان مورد نیاز پس از آخرین تغییر ، پالس *PWM* با مقادیر جدید در خروجی تولید می شود.

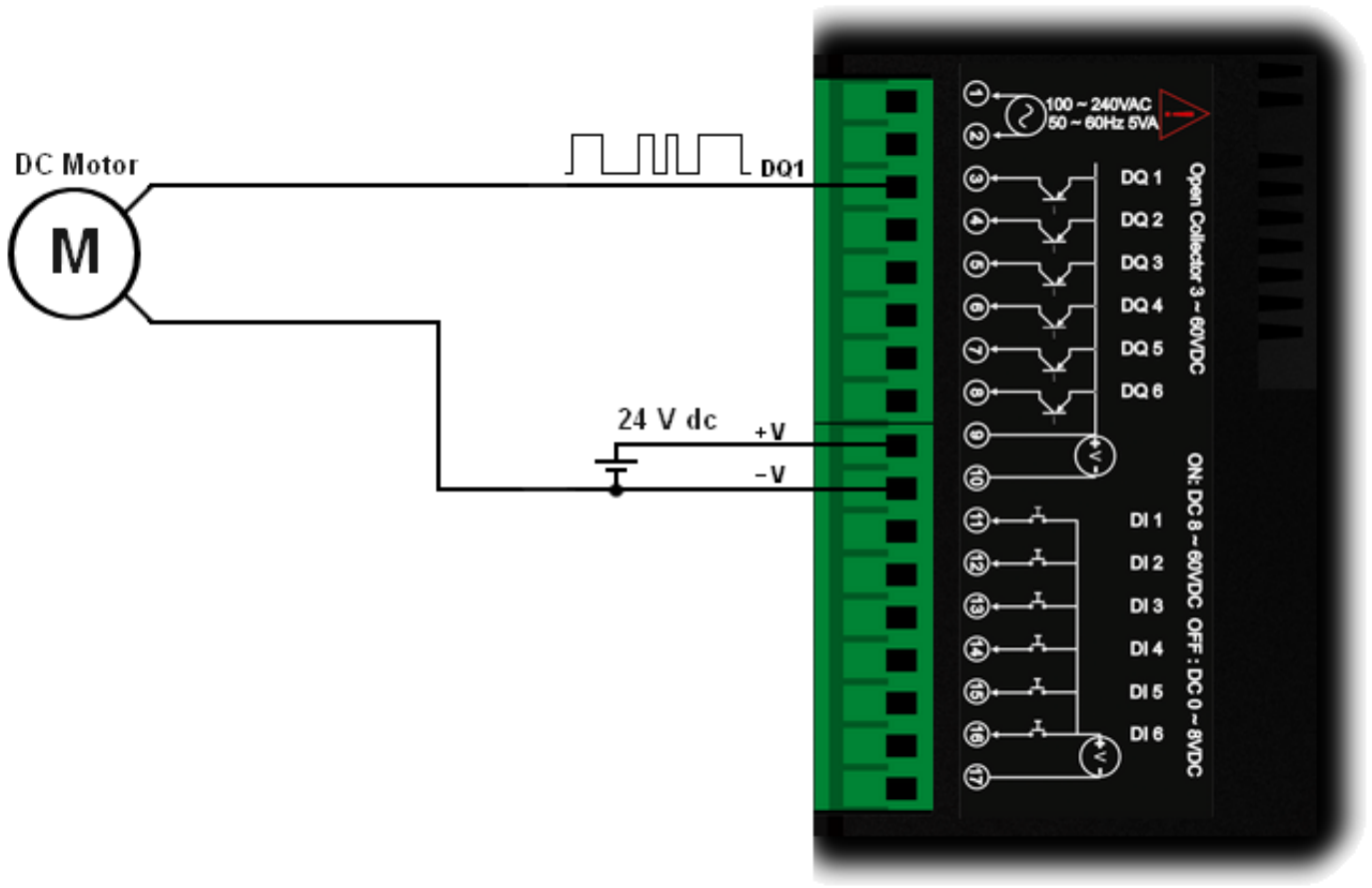
مثال:

برای تولید پالس PWM با فرکانس ۱۰۰ Hz و *Duty Cycle* ۲۵ ٪ ابتدا مقدار PWM Period را بدست می آوریم.

$$PWM_Period = \frac{18000000}{F_{PWM}} = \frac{18000000}{100} = 180000$$

سپس مقدار PWM Duty را بدست می آوریم.

$$PWM_{CHx_{Duty}} = \frac{PWM_{Period} \times 25}{100} = \frac{180000 \times 25}{100} = 45000$$



از خروجی *PWM* دستگاه می توان برای کنترل موتور DC استفاده کرد. با کنترل Duty Cycle سیگنال *PWM* می توان سطح توان انتقالی به موتور را کنترل کرد در نتیجه سرعت موتور کنترل می شود. نوع تغذیه مورد استفاده برای خروجی دیجیتال باید متناسب با مصرف موتور باشد.

برای اطلاعات بیشتر درباره نوشتن برنامه به فایل ها و فیلم های آموزشی و راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید.

٦-راه اندازی

٦-١ مراحل روشن شدن و فلوچارت

با روشن کردن دستگاه ، نرم افزار داخلی نوع ریست شدن دستگاه را بررسی می کند و در متغیری در حافظه کد مربوط به آن را ذخیره می کند. توسط تابع Powerup Status در نرم افزار *FBD Editor* می توان این کد را خواند و نوع ریست شدن را تشخیص داد. (برای اطلاعات بیشتر در مورد Powerup Status به نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید)

سپس ID دستگاه خوانده می شود و کارت حافظه داخلی راه اندازی می شود. در صورت عدم موفقیت در راه اندازی کارت حافظه سیستم تلاش مجدد می کند و این عمل تا سه مرتبه تکرار می شود. در این مرحله اگر کارت حافظه ، بدلیل خراب بودن کارت و یا عدم وجود کارت در دستگاه راه اندازی نشود دستگاه خطا صادر می کند. (در این ورژن این خطا در دسترس کاربر نمی باشد)

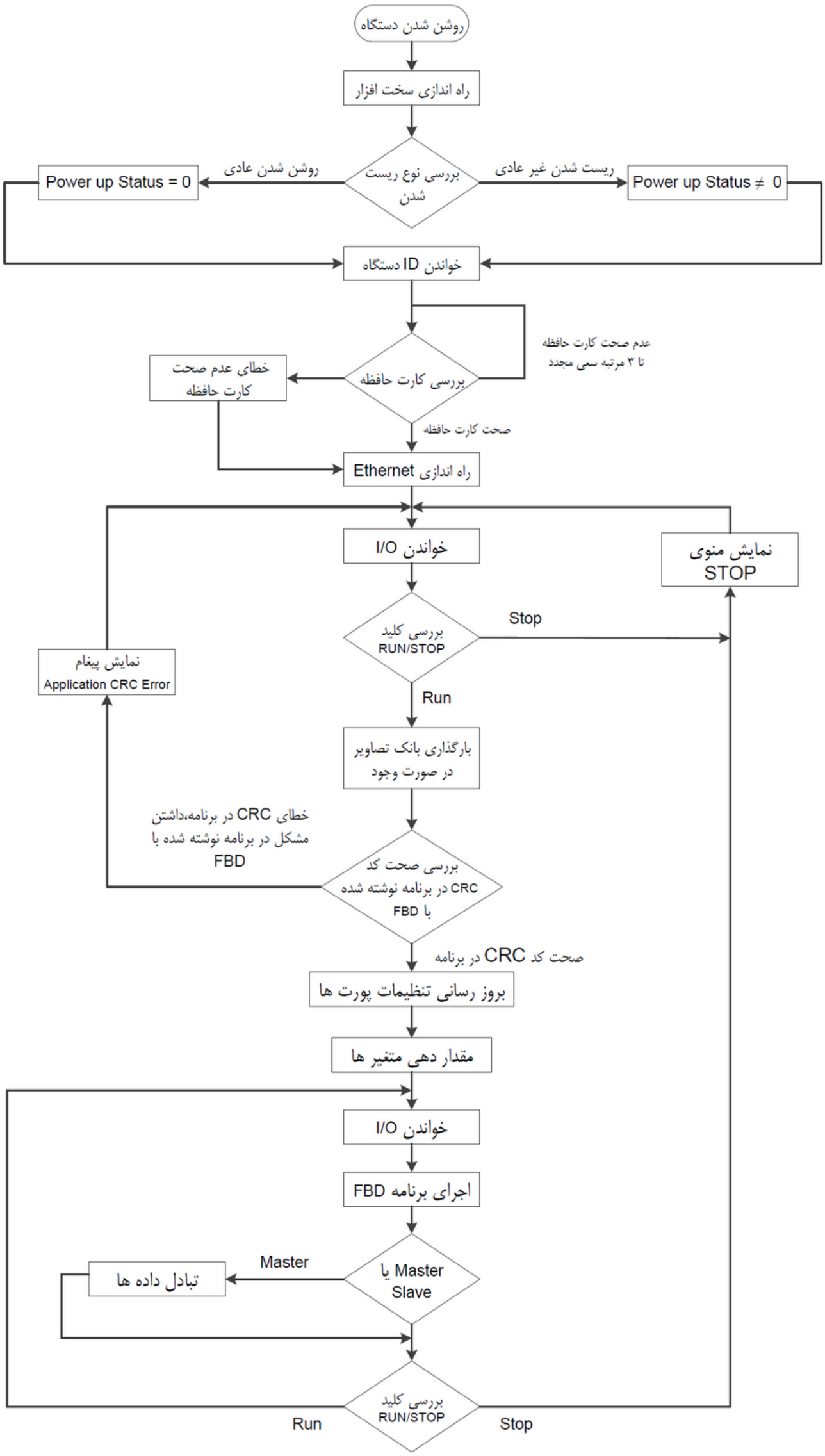
پس از بررسی کارت حافظه ، در گاه *Ethernet* دستگاه راه اندازی می شود. در صورت عدم وجود دستگاه در شبکه و نداشتن اتصال به کابل *Ethernet* ، دستگاه با کمی تاخیر در گاه *Ethernet* را راه اندازی می کند.

سپس وضعیت کلید RUN/STOP دستگاه بررسی می شود. اگر دستگاه در حالت STOP باشد در یک حلقه قرار می گیرد و تنها *I/O* های دستگاه Refresh می شوند ودرگاه سریال دستگاه با *Baud Rate* ۳۸۴۰۰ bps در حالت slave قرار می گیرد و روی نمایشگر *HMI* منوی کاربری تنظیمات دستگاه نشان داده می شود.

با RUN شدن دستگاه ، فایل بانک تصاویر در صورت وجود ، از روی کارت حافظه بر روی رم بارگذاری می شود. این فایل توسط نرم افزار *FBD Editor* ساخته می شود و شامل تصاویر به کار برده شده در *HMI* می باشد. این فایل با پسوند PIC. می باشد و اسم دستگاه در پروژه به عنوان نام فایل در نظر گرفته می شود.

سپس برنامه نوشته شده توسط نرم افزار *FBD Editor* روی دستگاه بررسی می شود. نرم افزار *FBD Editor* برای برنامه نوشته شده یک کد تشخیص خطای *CRC* تولید می کند و همراه با برنامه روی دستگاه دانلود می شود. با بررسی کد *CRC* در صورت داشتن خطا در برنامه دستگاه وارد حالت STOP شده و پیغام Application CRC Error به نشانه این که برنامه دارای مشکل می باشد(دانلود شدن ناقص برنامه یا دلایل دیگر) روی نمایشگر *HMI* نشان داده می شود. برای خارج شدن از این حالت باید برنامه به طور صحیح و کامل روی دستگاه دانلود شود. در صورت صحت کد *CRC* در برنامه ، تنضیمات داخلی پورت ها و *I/O* ها به روز رسانی می شوند و سپس برنامه نوشته شده در دستگاه اجرا می شود و در صورت وجود صفحات *HMI* در برنامه ، این صفحات روی نمایشگر *HMI* نشان داده می شود.

در این مرحله سیستم در یک حلقه قرار گرفته و به صورت Cyclic (چرخشی) *I/O* ها به روز رسانی می شوند ، برنامه کاربر اجرا می شود و در صورت Master بودن دستگاه تبادل اطلاعات انجام می شود. تنها با STOP کردن دستگاه اجرای این حلقه متوقف می شود و وارد حلقه STOP می شود. در ادامه فلوچارت مراحل روشن شدن دستگاه و نحوه اجرای برنامه داخلی دستگاه آمده است.


روشن شدن دستگاه
راه اندازی سخت افزار
بررسی نوع ریست شدن
روشن شدن عادی
ریست شدن غیر عادی
Power up Status = 0
Power up Status ≠ 0
خواندن ID دستگاه
عدم صحت کارت حافظه
تا ۳ مرتبه سعی مجدد
بررسی کارت حافظه
خطای عدم صحت کارت حافظه
صحت کارت حافظه
راه اندازی Ethernet
خواندن I/O
نمایش منوی STOP
بررسی کلید RUN/STOP
Stop
Run
نمایش پیغام Application CRC Error
بارگذاری بانک تصاویر در صورت وجود
خطای CRC در برنامه،داشتن مشکل در برنامه نوشته شده با FBD
بررسی صحت کد CRC در برنامه نوشته شده با FBD
صحت کد CRC در برنامه
بروز رسانی تنظیمات پورت ها
مقدار دهی متغیر ها
خواندن I/O
اجرای برنامه FBD
Master
تبادل داده ها
یا Master Slave
بررسی کلید RUN/STOP
Run
Stop

۶-۲ متغیر های PACs7070+ در نرم افزار FBD

نام متغیر	آدرس	نوع متغیر	مقدار پیش فرض
DI1	1	Bit	0
DI2	2	Bit	0
DI3	3	Bit	0
DI4	4	Bit	0
DI5	5	Bit	0
DI6	6	Bit	0
DO1	9	Bit	0
DO2	10	Bit	0
DO3	11	Bit	0
DO4	12	Bit	0
DO5	13	Bit	0
DO6	14	Bit	0
AO	2	Unsigned Word	0
AO_Type	53	Unsigned Char	1
AI_1	2	Unsigned Long	0
AI_2	3	Unsigned Long	0
Buzzer	97	Bit	0
AI_ChangeSetting	98	Bit	1
AI_Buffer	99	Bit	0
AO_Load	100	Bit	0
ObjectID	14	Unsigned Char	0
EventID	15	Unsigned Char	0
PWM_CH1_Enable	121	Bit	0
PWM_CH2_Enable	122	Bit	0
PWM_CH3_Enable	123	Bit	0
PWM_CH4_Enable	124	Bit	0
PWM_CH5_Enable	125	Bit	0
PWM_CH6_Enable	126	Bit	0
PWM_Period	5	Unsigned Long	50000
PWM_CH1_Duty	6	Unsigned Long	0
PWM_CH2_Duty	7	Unsigned Long	0
PWM_CH3_Duty	8	Unsigned Long	0

0	Unsigned Long	9	PWM_CH4_Duty
0	Unsigned Long	10	PWM_CH5_Duty
0	Unsigned Long	11	PWM_CH6_Duty
0	Unsigned Char	1	DIs
0	Unsigned Char	2	DQs
0	Unsigned Char	16	PWMs_Enable
79	Unsigned Char	45	FilterHigh_1
0	Unsigned Char	46	FilterLow_1
32	Unsigned Char	47	ModeGain_1
0	Unsigned Char	48	Reserved_1
79	Unsigned Char	49	FilterHigh_2
0	Unsigned Char	50	FilterLow_2
32	Unsigned Char	51	ModeGain_2
0	Unsigned Char	52	Reserved_2

توضیح متغیر های PACs7070+ در نرم افزار *FBD*

ورودی دیجیتال

DIx	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Digital input value	[0]	متغیر مقدار خوانده شده از ورودی دیجیتال	0

DIs	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Digital Inputs Value	[7:0]	این متغیر مقدار تمام ورودی های دیجیتال را بصورت بایت نشان می دهد.	0

خروجی دیجیتال

DOx	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Digital Output value	[0]	متغیر مقدار خروجی دیجیتال	0

DQs	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Digital Outputs Value	[7:0]	این متغیر مقدار تمام خروجی های دیجیتال را بصورت بایت نشان می دهد.	0

خروجی آنالوگ

AO	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Analog Output value	[15:0]	متغیر مقدار خروجی آنالوگ. مقدار مجاز بین ۰ تا ۶۵۵۳۵ می باشد.	0

AO_Type	بیت	توضیحات		مقدار اولیه
Analog Output Type	[7:0]	متغیر تعیین نوع خروجی آنالوگ	0 = None 1 = 0-20 mA 2 = 4-20 mA 3 = 0-24 mA	1

AO_Load	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Reserved	[0]		0

ورودی آنالوگ

AI_x	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Analog Input Value	[32:0]	متغیر مقدار خوانده شده از آنالوگ به دیجیتال	0

FilterHigh_x	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
$\overline{B}/U$	7	قرار دادن صفر در این بیت حالت دو قطبی را برای ورودی آنالوگ انتخاب می کند.قرار دادن یک ،ورودی آنالوگ را تک قطبی می کند.	0
WL	6	با قرار دادن صفر در این بیت ، مقدار آنالوگ ۱۶ بیتی خوانده می شود.قرار دادن یک ، این مقدار را ۲۴ بیتی می کند.	1
BST	5	در گین های ۱ تا ۴ این بیت باید صفر شود.در گین های ۸ تا ۱۲۸ این بیت باید یک شود.	0
ZERO	4	برای عملکرد درست کانال آنالوگ ، این بیت باید همواره صفر باشد.	0
FS8-FS11	[3:0]	مقدار قرار گرفته در FS0-FS11 فرکانس قطع فیلتر دیجیتال داخلی مبدل آنالوگ به دیجیتال را تعیین می کند. این فیلتر دارای پاسخ $(\sin x/x)^3$ می باشد. $Filter\ First\ Notch\ Frequency = (F_{clkin}/128)/Code$ Code = معادل دسیمال FS0-FS11	1111

FilterLow_x	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
FS0-FS7	[7:0]	مقدار قرار گرفته در FS0-FS11 فرکانس قطع فیلتر دیجیتال داخلی مبدل آنالوگ به دیجیتال را تعیین می کند. این فیلتر دارای پاسخ $(\sin x/x)^3$ می باشد. $Filter\ First\ Notch\ Frequency = (F_{clkin}/128)/Code$ Code = معادل دسیمال FS0-FS11	0

ModeGain_x	بیت	توضیحات				مقدار اولیه
Mode	[7:5]	تعیین حالت کاری ورودی آنالوگ				0
		حالت کاری	MD0	MD1	MD2	
		Normal Mode: عملکرد عادی ورودی آنالوگ که مقدار آنالوگ را به دیجیتال تبدیل می کند.	0	0	0	
		Self-Calibration: کالبراسیون داخلی را فعال می کند.در این حالت، کالیبراسیون مقیاس صفر با صفر داخلی و کالیبراسیون مقیاس کامل با مقدار $(2.5/Gain)$ انجام می شود. سپس در حالت Normal Mode قرار می گیرد.	1	0	0	
		Zero-Scale System Calibration: کالیبراسیون مقیاس صفر را فعال می کند.در این حالت ، از ولتاژی که روی کانال ورودی آنالوگ می باشد برای کالیبراسیون استفاده می شود.در طول کالیبراسیون مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ باید ثابت باشد. سپس در حالت Normal Mode قرار می گیرد.	0	1	0	
		Full-Scale System Calibration: کالیبراسیون مقیاس کامل را فعال می کند.در این حالت ، از ولتاژی که روی کانال ورودی آنالوگ می باشد برای کالیبراسیون استفاده می شود.در طول کالیبراسیون مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ باید ثابت باشد. سپس در حالت Normal Mode قرار می گیرد.	1	1	0	
AIx_ModeGain	بیت	توضیحات				مقدار اولیه

Mode	[7:5]	System-Offset Calibration: کالیبراسیون System-Offset را فعال می کند.در این حالت ، از ولتاژی که روی کانال ورودی آنالوگ می باشد برای کالیبراسیون مقیاس صفر استفاده می شود.در طول کالیبراسیون مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ باید ثابت باشد. کالیبراسیون مقیاس کامل با مقدار $(2.5/Gain)$ انجام می شود. سپس در حالت Normal Mode قرار می گیرد.	0	0	1	
		Background Calibration: در این کالیبراسیون سیستم به طور متناوب قبل از هر بار تبدیل ولتاژ ورودی ، کالیبراسیون داخلی مقیاس صفر با صفر داخلی انجام می دهد.دراین حالت فقط کالیبراسیون مقیاس صفر انجام می شود و برای کالیبراسیون مقیاس کامل باید ابتدا Self-Calibration انجام شود سپس سیستم در حالت Background Calibration قرار گیرد.	1	0	1	
		Zero-Scale Self-Calibration: کالیبراسیون مقیاس صفر داخلی را فعال می کند. در این حالت، کالیبراسیون مقیاس صفر با صفر داخلی انجام می شود. سپس در حالت Normal Mode قرار می گیرد.	0	1	1	
		Full-Scale Self-Calibration: کالیبراسیون مقیاس کامل را فعال می کند. در این حالت، کالیبراسیون مقیاس کامل با مقدار $(2.5/Gain)$ انجام می شود. سپس در حالت Normal Mode قرار می گیرد.	1	1	1	
Gain	[4:2]	مقدار بهره ورودی را تعیین می کند				0
		مقدار گین	G0	G1	G2	
		1	0	0	0	
		2	1	0	0	
		4	0	1	0	
		8	1	1	0	
		16	0	0	1	
		32	1	0	1	
		64	0	1	1	
		128	1	1	1	
BO	1	قرار دادن صفر در این بیت مدار Burnout Current داخلی را خاموش می کند مقدار یک این مدار را روشن می کند.				0
FSYNC	0	برای سنکرون کردن فیلتر دیجیتال و مدولاتور آنالوگ مبدل آنالوگ به دیجیتال استفاده می شود.مقدار یک ، فیلتر دیجیتال و مدولاتور آنالوگ را در حالت ریست قرار می دهد.با صفر کردن این بیت فیلتر و مدولاتور شروع به کار می کنند.				0

AIs_BUFFER	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Analog Input's Buffer	0	قرار دادن یک در این بیت ، بافر ورودی همه کانال های آنالوگ را فعال می کند که باعث می شود امپدانس ورودی کانال آنالوگ افزایش پیدا کند.	0

AIs_ChangeSetup	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Confirm Setup Changes	0	اعمال تغییرات بر روی کانال مبدل آنالوگ های ورودی توسط این بیت انجام می شود. هر بار یک کردن این بیت باعث می شود هر ۸ کانال مبدل آنالوگ به دیجیتال با مقادیر تنظیم شده در FilterHigh ، FilterLow و ModeGain کالیبره شوند سپس این بیت صفر می شود.	1

خروجی *PWM*

PWM_CHx_Enable	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Enable *PWM* Output	[0]	یک کردن این بیت تولید پالس *PWM* را در خروجی دیجیتال مورد نظر فعال می کند. صفر کردن این بیت خروجی های دیجیتال را به حالت عادی بر می گرداند. برای عملکرد این بیت ،ابتدا باید بلوک *PWM* فعال شود.	0

PWM_Period	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
PWM Pulse Period	[31:0]	این متغیر زمان تناوب پالس *PWM* را مشخص می کند و می تواند مقدار بین ۰ تا ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۶ را داشته باشد. فرکانس از رابطه $F_{PWM} = \frac{18000000}{PWM_Period}$ محاسبه می شود.	0

PWM_CHx_Duty	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
PWM Duty Cycle	[31:0]	این متغیر Duty Cycle پالس *PWM* را مشخص می کند و می تواند مقدار بین ۰ تا ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۶ را داشته باشد. در صورتی که مقدار Duty Cycle با Period برابر باشد خروجی *PWM* صفر می شود. در صورتی که مقدار Duty Cycle از Period بیشتر باشد خروجی *PWM* برابر سطح ولتاژ خروجی دیجیتال می شود.	0

PWMs_Enable	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Enable *PWM* Block	[0]	یک کردن این بیت تولید پالس *PWM* را در خروجی های دیجیتال فعال می کند. صفر کردن این بیت خروجی های دیجیتال را به حالت عادی بر می گرداند. هر کانال *PWM* باید توسط بیت مربوطه نیز فعال شود.	0

متغیر های دیگر

Buzzer	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
Buzzer	[0]	این بیت مربوط به بازر داخلی دستگاه می باشد. یک کردن این بیت بازر را فعال می کند.	0

ObjectID	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
ObjectID	[7:0]	این متغیر کد Object موجود روی صفحه *HMI* را که عملی روی آن انجام شده است ،می دهد (برای اطلاعات بیشتر به راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید)	0

EventID	بیت	توضیحات	مقدار اولیه
EventID	[7:0]	این متغیر کد نوع عملی که روی Object های موجود در صفحه *HMI* انجام شده است را می دهد. (برای اطلاعات بیشتر به راهنمای نرم افزار *FBD Editor* مراجعه کنید)	0

۳-٦ برنامه ریزی با نرم افزار *FBD Editor*

برای برقراری ارتباط بین دستگاه PACs7070+ و نرم افزار *FBD Editor* با شبکه RS-485 به ترتیب زیر عمل کنید:

سیم کشی تغذیه دستگاه را انجام دهید و شبکه *RS-485* را بین دستگاه و کامپیوتر ایجاد کنید(۵-۱تغذیه دستگاه و شبکه). دستگاه را تا انجام کامل مراحل زیر روشن نکنید. *ID* دستگاه را توسط کلید Config ID انتخاب کنید و دستگاه را در حالت Stop قرار دهید. نرم افزار *FBD Editor* را اجرا کنید ، یک پروژه جدید ایجاد کنید و دستگاه PACs7070+ را به پروژه اضافه کنید. *ID* دستگاه در نرم افزار *FBD Editor* را تنظیم کنید. نوع شبکه را *RS-485* انتخاب کنید و تنظیمات مربوط به شبکه و درگاه سریال را برای ارتباط با دستگاه انجام دهید. برنامه خود را در نرم افزار *FBD Editor* بنویسید. (به Help نرم افزار FBD Editor مراجعه کنید)

سیم کشی تغذیه و شبکه را بررسی کنید و از درستی آن اطمینان حاصل کنید. توجه کنید دستگاه در حالت Stop باشد و سپس آن را روشن کنید. برنامه را روی دستگاه دانلود کنید و پس از اتمام دانلود ،دستگاه را در حالت RUN قرار دهید.

در این حالت اگر پیغام خطای Application CRC Error روی صفحه *HMI* نشان داده شود برنامه به خوبی روی دستگاه دانلود نشده است و اجرا نمی شود. باید دستگاه را در حالت STOP قرار داد و برنامه را دوباره روی دستگاه دانلود کرد.

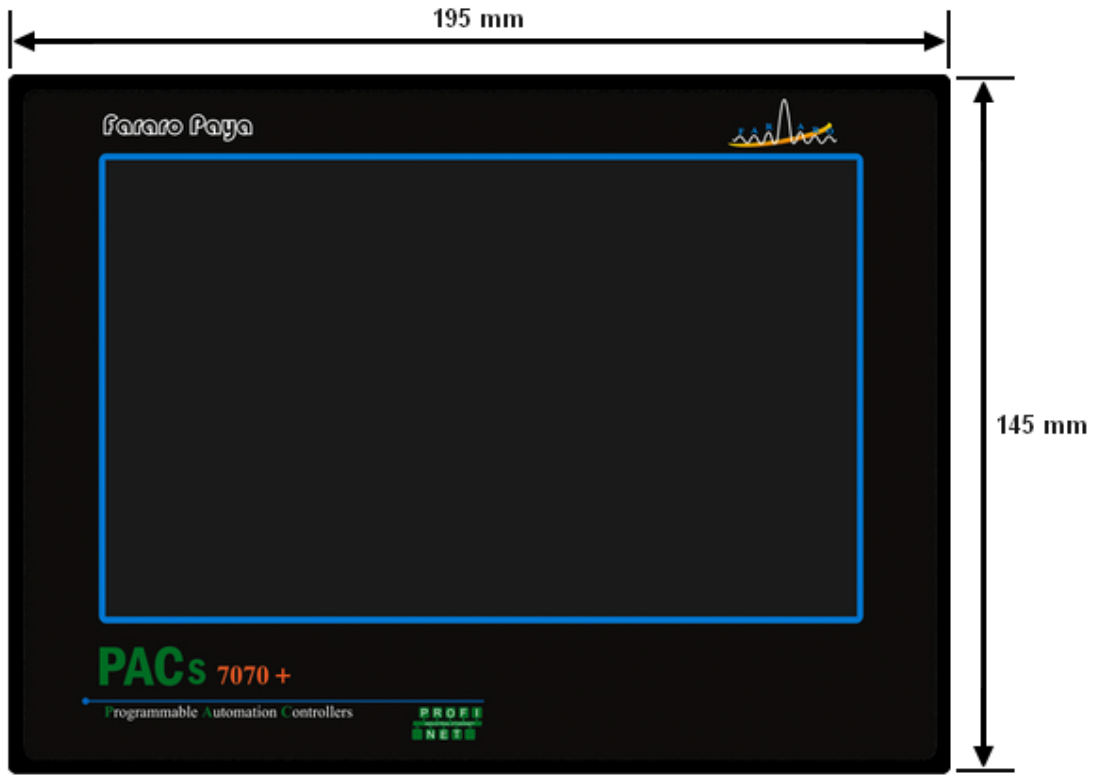
برای برقراری ارتباط بین دستگاه PACs7070+ و نرم افزار *FBD Editor* با شبکه *Ethernet* به ترتیب زیر عمل کنید:

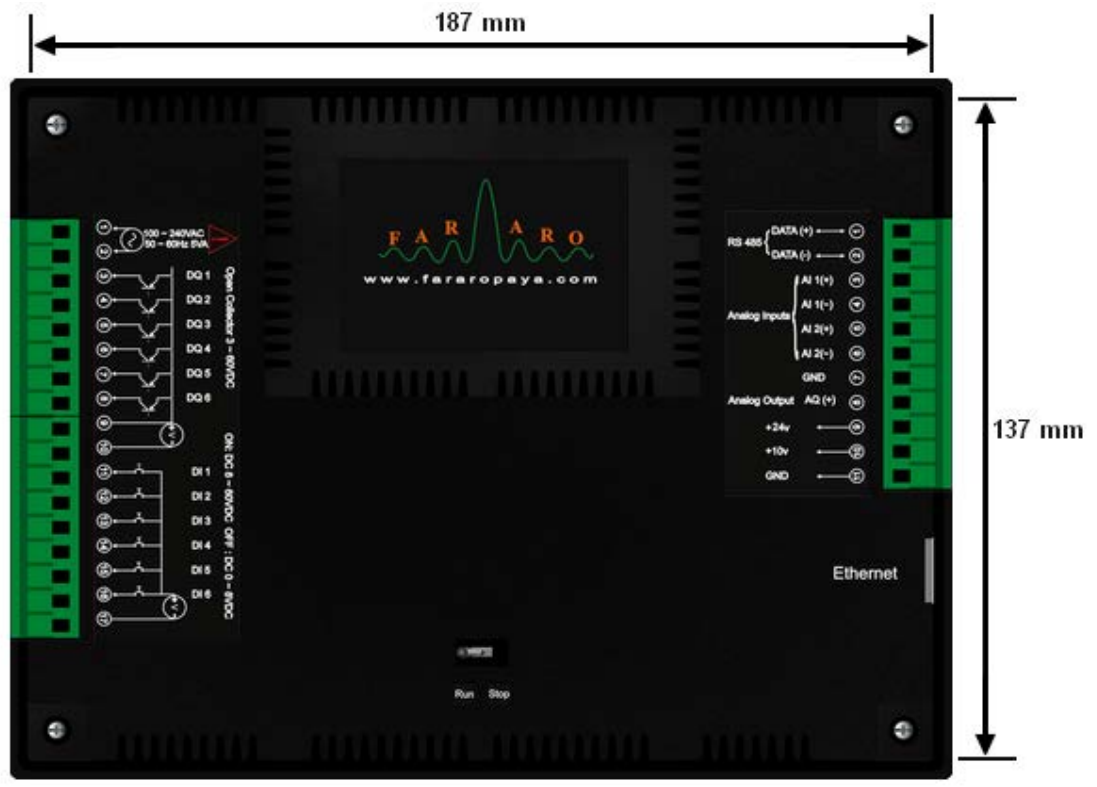
سیم کشی تغذیه دستگاه را انجام دهید و شبکه *Ethernet* را بین دستگاه و کامپیوتر ایجاد کنید(۵-۱تغذیه دستگاه و شبکه). دستگاه را تا انجام کامل مراحل زیر روشن نکنید. نرم افزار *FBD Editor* را اجرا کنید ، یک پروژه جدید ایجاد کنید و دستگاه PACs7070+ را به پروژه اضافه کنید. *IP*دستگاه در نرم افزار *FBD Editor* را تنظیم کنید. نوع شبکه را *Ethernet* انتخاب کنید و تنظیمات مربوط به شبکه *Ethernet* را برای ارتباط با دستگاه انجام دهید. برنامه خود را در نرم افزار *FBD Editor* بنویسید. (به Help نرم افزار FBD Editor مراجعه کنید)

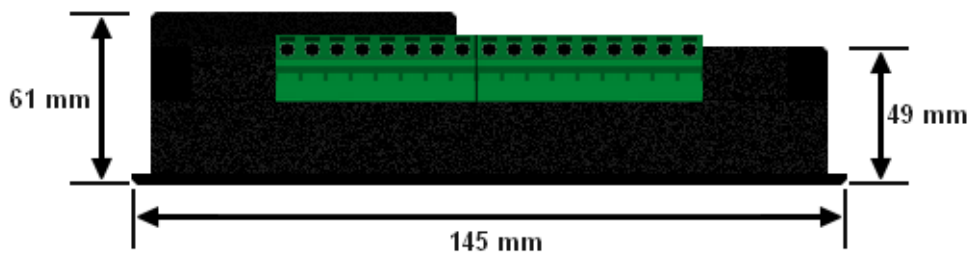
سیم کشی تغذیه و شبکه را بررسی کنید و از درستی آن اطمینان حاصل کنید. توجه کنید دستگاه در حالت Stop باشد و سپس آن را روشن کنید. برنامه را روی دستگاه دانلود کنید و پس از اتمام دانلود ، دستگاه را در حالت RUN قرار دهید.

در این حالت اگر پیغام خطای Application CRC Error روی صفحه HMI نشان داده شود برنامه به خوبی روی دستگاه دانلود نشده است و اجرا نمی شود. باید دستگاه را در حالت STOP قرار داد و برنامه را دوباره روی دستگاه دانلود کرد.

۷- مشخصه مکانیکی







۸- منابع مرتبط

- AD7714Calc ، برنامه نوشته شده با *LabView* برای تعیین مقدارمناسب متغیرهای ورودی آنالوگ دستگاه
- PAC7070+ ، برنامه نوشته شده با *LabView* برای مانیتورینگ دستگاه
- برنامه های آماده و مثال های استفاده ترموکوپل و*RTD* با دستگاه PACs7070+ در نرم افزار FBD Editor
- برنامه های آماده برای پیاده سازی Data Logger و Webserver با دستگاه PACs7070+ در نرم افزار FBD Editor
- فایل PDF آشنایی با ترموکوپل
- فایل PDF آشنایی با PT100

واژه نامه

A/D	Analog To Digital ، مبدل آنالوگ به دیجیتال
AD7714	آی سی مبدل آنالوگ به دیجیتال
AVR	خانواده ای از میکروکنترلر ۸ بیتی که توسط شرکت ATMEL ساخته شده است
Backup Battery	باطری پشتیبان برای نگه درای اطلاعات RTC و حافظه غیر فرار
Baud rate	نرخ ار سال و در یافت داده در ارتباط سریال RS-232 و RS-485
Boot Loader	نرم افزاری کوچک در دستگاه که برای بروز رسانی نرم افزار داخلی دستگاه استفاده می شود
Cold Junction	جبران ساز خطا در دمای خوانده شده از سنسور ترموکوپل ناشی از اتصالات سنسور با ترمینال های ورودی
CRC	cyclic redundancy check ، کد تشخیص خطا
DC/DC	مداری که سطحی از ولتاژ DC را به سطحی دیگر تبدیل می کند
EEPROM	Electrical Erasable Read Only Memory ، نوعی حافظه قبال خواندن و نوشتن با تعداد محدود
Ethernet	بستری سخت افزاری برای ایجاد شبکه بین دستگاه های مختلف
Excitation Voltage	ولتاژ تحریک ، برای تحریک سنسور ها یی که نیاز به تحریک دارند استفاده می شود
Fault	خطا
FBD Editor	Function Block Diagram Editor ، نرم افزار نوشتن برنامه برای دستگاه های PAC شرکت فرارو پایا
Ferrite Bead	هسته فریت که برای کاهش نویز روی کابل ها و سیم ها استفاده می شود
Fieldbus	نام یک خانواده از پروتکل های شبکه کامپیوتری صنعتی می باشد که برای کنترل توزیع شده Real-Time استفاده می شود
Flash Memory	حافظه کم مصرف و غیر فرار
FTP	File Transfer Protocol ، پروتکلی برای انتاق فایل ها در اینترنت
Function Block	زبان برنامه نویسی که از بلوک های توابع استفاده می کند و ظاهری گرافیکی دارد
HMI	Human Machine Interface ، دستگاه ارتباط انسان و ماشین
ID	عددی که به هر دستگاه داده می شود تا در یک شبکه شناسایی شود
IP Address	Internet Protocol Address ، آدرس شناسایی دستگاه ها در اینترنت با پروتکل TCP
I/O	INPUT/OUTPUT ، ورودی و خروجی های یک سیستم
Kbps	Kilo Bit Per Second ، واحد ارسال و دریافت داده در ثانیه
LabVEIW	Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench ، زبان برنامه نویسی گرافیکی که برای نوشتن برنامه به جای استفاده از خطوط متنی از آیکون ها استفاده می کند.

LoadCell	سنسور اندازه گیری وزن
LookOut	سیستم نرم افزاری HMI و Supervisory control and data acquisition (SCADA) برای کاربرد های اتوماسیون ساخت شرکت National Instrument می باشد
MODEBUS RTU	پروتکل ارتباط سریال
MMC	Multi Media Card ، کارت حافظه جانبی که برای افزایش حافظه در دستگاه های مختلف استفاده می شود
NV Ram	Non Volatile Ram ، حافظه غیر فرار
ORP	سنسور اندازه گیری سختی آب
PAC	Programmable Automation Controller ، کنترل کننده های اتوماسیون قابل برنامه ریزی ، واژه بکار برده شده توسط شرکت فرارو پایا برای محصولات خود
PH	سنسور اندازه گیری PH
PLC	programmable logic controller ، کنترل کننده های منطقی قابل برنامه ریزی
PROFIBUS	Process Field Bus ، استانداردی برای ارتباط field bus در اتوماسیون
PROFIBUS Cable	کابل مخصوص استفاده برای پروتکل ارتباط سریال PROFIBUS
Proportional Valve	شیر تناسبی
PT100	سنسور اندازه گیری دما
PWM	Pulse-Width Modulation ، مدولاسیون پهنای پالس
Reference Voltage	ولتاژ مرجع
Repeater	تکرار کننده
RS-485	استاندار ارتباط سریال که مشخصات الکتریکی گیرنده و فرستنده را تعریف می کند
RTC	Real Time Clock ، سخت افزاری در دستگاه های مختلف که برای نگه داری ساعت و تاریخ استفاده می شود
RTD	Resistance Temperature Detectors ، مقاومت حساس به دما
Sample Rate	نرخ نمونه گیری
SDRAM	Synchronous dynamic random access memory ، حافظه فرار
SPI	Serial Peripheral Interface ، پروتکل ارتباط سریال
SSR	Solid-State Relay ، رله حالت جامد
Thermocouple	سنسور اندازه گیری دما
Watchdog	سخت افزاری برای جلوگیری از متوقف شدن سیستم که در صورت هنگ کردن سیستم آن را ریست می کند

- راهنمای کاربری PACs7070+ نسخه ۱
- سازگار با Firmware نسخه ۲/۴۵