

2022

Radonix PC-Smart



مقدمه:

کنترلرهای سری PC-Smart محصول جدید شرکت رادونیکس می باشد که بعد از کنترلرهای سری PC-ProLAN تولید شده است. در سری PC-Smart شاهد تغییرات اساسی در ساختار سخت افزاری کنترلر هستیم. در سری جدید علاوه بر تغییر IC پردازنده اصلی کنترلر قسمت های مربوط به ورودی و خروجی های دیجیتال و آنالوگ نیز تغییر کرده تا ضمن افزایش قدرت پردازش، سخت افزار کنترلر نسبت به نوسانات برق و آسیب های ناشی از شوک های الکتریکی به مدار مقاوم تر شود. تغییرات سخت افزاری سری PC-Smart نسبت به سری PC-ProLAN به شرح زیر است:

- تغییر پردازنده اصلی از PIC32MX و Xilinx Spartan به ARM STM32H7

- تغییر خروجی های دیجیتال از حالت Open Collector به رله ای

- حذف میکروسویچ های NPN-PNP برای ورودی ها

- اضافه شدن ورودی آنالوگ

- اضافه شدن لایه های حفاظتی بیشتر به تمام قسمت های برد

- حذف خروجی های PWM

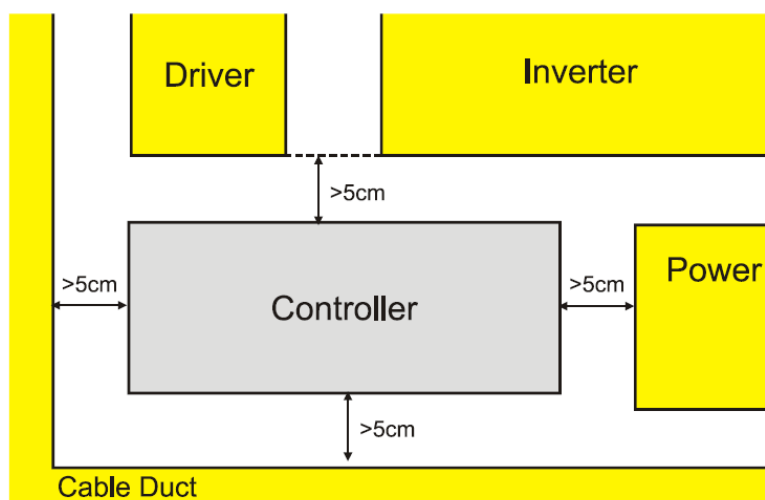
کنترلرهای سری PC-Smart نیز همچون سری PC-ProLAN در دو نوع 3A و 4A تولید می شوند که داری ویژگی های زیر است:

PC-Smart 3A	PC-Smart 4A	
تا ۳ محور مستقل و همزمان	تا ۴ محور مستقل و همزمان	محورها
۸ ورودی NPN و PNP	۱۶ ورودی NPN و PNP	ورودی دیجیتال
۴ خروجی رله ای	۸ خروجی رله ای	خروجی دیجیتال
ندارد	۲ ورودی آنالوگ با دقت ۱۰ بیت	ورودی آنالوگ
۲ خروجی آنالوگ با دقت ۱۰ بیت		خروجی آنالوگ
ندارد	دارد	ورودی برای هندویل
دارد		شبکه ارتباطی RS485
پالس دایرکشن لاین درایو ۵ ولت		نوع پالس محورها
100KHz	500KHz	نرخ پالس خروجی محورها
از ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ میلیمتر بر مجذور ثانیه		محدوده عملکرد شتاب

خطی و S-Curve		نوع پروفیل سرعت
۲۰۰۰ بلاک FIFO با تکنولوژی انبساط زمان برای ایمنی		ظرفیت بافر سخت افزاری
۲۰ میلی ثانیه		زمان تبادل اطلاعات کامپیوتر و کنترلر
پورت LAN با سرعت ۱۰۰ Mb/s و پروتکل TCP		نوع ارتباط با کامپیوتر
تا ۲۰ متر برای کابل UTP و ۵۰ متر برای کابل SFUTP		طول کابل ارتباط با کامپیوتر
۲۴ عدد قفل زمانی با ساعت داخلی		قفل سخت افزاری
۱۲ تا ۲۴ ولت ۲۰۰ میلی آمپر		حداقل منبع تغذیه مورد نیاز
۱۵۳*۱۲۵ میلیمتر	۲۴۲*۱۲۵ میلیمتر	ابعاد

محل نصب در تابلو برق

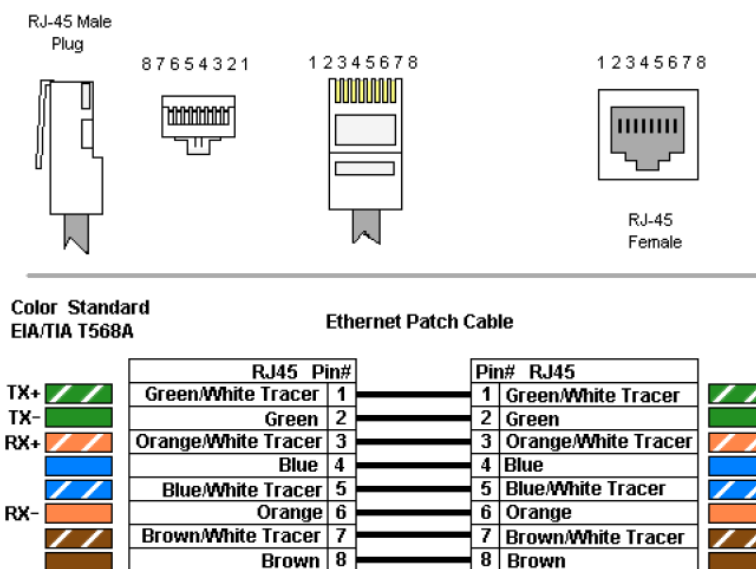
کنترلر های سری PC-Smart دارای پوشش های حفاظتی پلاستیکی محکمی می باشند. این پوشش ها توسط پایه های مخصوصی امکان نصب کنترلر بر روی ریل های تابلو برق را ایجاد کرده اند. محل قرارگیری کنترلر نسبت به المان های داخل تابلو برق از اهمیت زیادی برخوردار است. اینورترها، درایورها و کابل های فشار قوی منابع نویز داخل تابلو برق به حساب می آیند. بنابراین فاصله کنترلر از این منابع، بخصوص مسیر عبور کابل ارتباط با کامپیوتر از اهمیت بسیاری برخوردار است. ضروریست محل قرارگیری برد داخل تابلو برق، حداقل از هر طرف ۵ سانتیمتر از داکت ها، کابل های داخل تابلو و المان های نصب شده فاصله داشته باشد. بهتر است طراح تابلو برق در تقسیم بندی تابلو، بخشی را به المان های ولتاژ پایین و کنترل اختصاص دهد و فاصله مناسبی را نسبت به اجزاء فشار قوی تابلو رعایت کند و مسیر عبور کابل ها را به گونه ای در نظر بگیرد که کابل های فشار قوی کوتاه ترین مسیر را در تابلو داشته و ترجیحا از کنار المان های کنترل عبور نکنند و یا بیشترین فاصله را با این المان ها داشته باشند.



شکل ۱

ارتباط با کامپیوتر

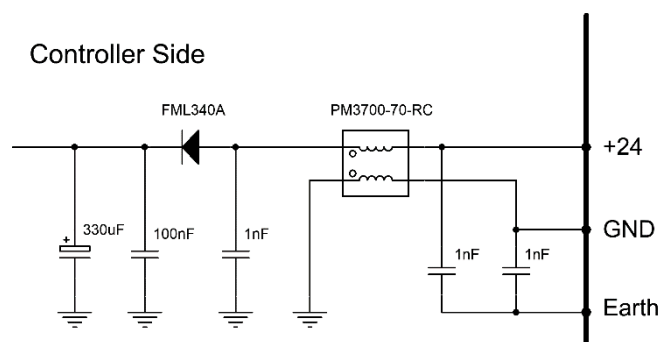
کنترلرهای رادونیکس سری پرولن با کامپیوتر تحت TCP/IP و توسط ارتباط Ethernet به صورت کاملاً استاندارد متصل می گردند بنابراین از کابل های آماده CAT5 و CAT6 تا طول ۵۰ متر می توان استفاده کرد. نحوه سیم بندی دوطرف کابلها در شکل ۲ نشان داده شده است. توجه داشته باشید که بهتر است مسیر عبوری کابل ارتباطی در مجاورت کابل های فشار قوی نباشد و در طول مسیر در معرض فشار یا ضربه قرار نداشته باشد.



شکل 2

ورودی تغذیه

کنترلرهای رادونیکس توسط کانکتوری ۳ پین به منبع تغذیه متصل می گردند. پین ۲۴+ برای اتصال به قطب مثبت بوده که از طریق برد GND برای اتصال به قطب منفی آن در نظر گرفته شده است. در صورت اتصال تغذیه مناسب و سالم بودن کنترلر LED های سبز رنگ ۲۴، Power و LED آبی رنگ Online روشن خواهد شد. شماتیک مدار الکترونیکی تغذیه کنترلر در شکل ۳ نشان داده شده است.

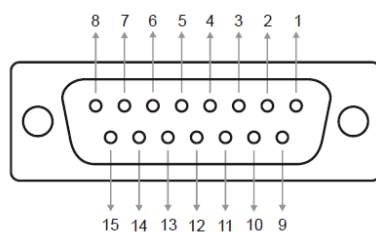


شکل 3

ولتاژ منبع تغذیه باید مقداری ما بین ۱۲ تا ۲۴ ولت باشد که نیاز به جریانی در حدود ۰/۵ آمپر دارد. مناسب ترین نوع منابع تغذیه برای کنترلرهای رادونیکس منابع تغذیه سوئیچینگ می باشند که تغییرات ولتاژ شبکه تاثیر چندانی در ولتاژ خروجی آنها ندارد، بنابراین استفاده از منابع تغذیه سوئیچینگ ۲۴ ولت برای تغذیه کنترلرهای رادونیکس پیشنهاد می شود.

محورها

محور های کنترلرهای رادونیکس بصورت Axis[n] نام گذاری می شوند که n شماره محور می باشد. در کنترلرهای سری PC-Smart 4A کانکتور محورها DB15-F و در سری PC-Smart 3AS کانکتور محورها Phoenix 4Pin ST-M است.



PC-Smart 4A DB15-F

1	+VCC
2	Direction -
3	Direction +
4	Pulse -
5	Pulse +
6	Servo On
7	Servo Ready
8	Encoder Zero

9	Alarm Reset
10	GND
11	GND
12	GND
13	GND
14	GND
15	GND
	GND

عملکرد هر یک از پین های محورها به شرح زیر است:

• +VCC

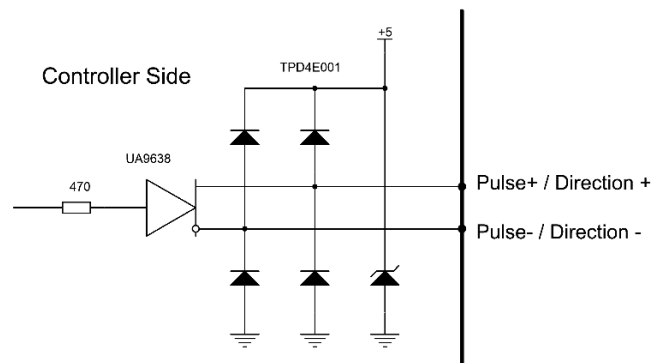
این پین، پین خروجی ولتاژ منبع از طریق کانکتور کنترلر می باشد. این پین قابلیت جریان دهی تا 100 mA را دارا است و جهت تغذیه +COM در سرو موتورها بکار می رود.

• Direction+ & Direction-

این دو پین جهت حرکت موتور را تعیین می کند. نوع ارتباط بصورت لاین درایو می باشد و قابلیت جریان دهی تا 70 mA را دارا بوده و می توانند تا سه موتور را همزمان و بطور موازی کنترل کنند.

• Pulse+ & Pulse-

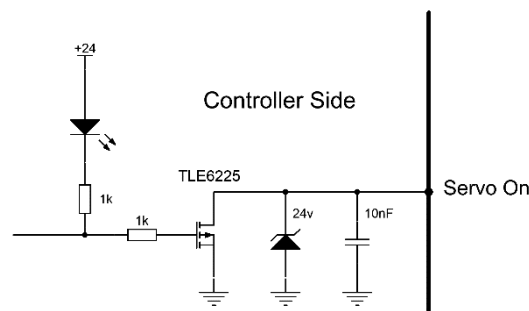
این دو پین مقدار حرکت و سرعت حرکت موتور را بصورت پالس دیجیتال با خروجی لاین درایو تعیین می کند، و قابلیت جریان دهی تا 70 mA را دارا است و می توانند تا سه موتور را همزمان کنترل می کند. شماتیک مدار الکترونیکی خروجی های Pulse و Direction در شکل ۴ نمایش داده شده است



شکل 4

• Servo On

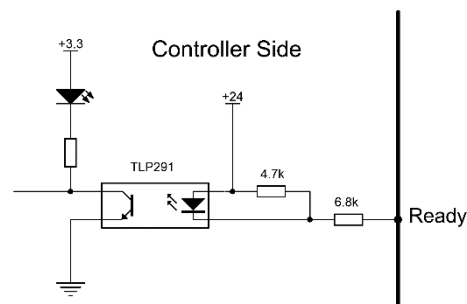
این پین، یک پین خروجی بوده که جهت روشن کردن سرو موتور هنگام فعال شدن کنترلر بکار می رود. بعد از باز کردن نرم افزار رادونیکس در صورتی که کد فعال سازی وارد شده باشد این خروجی فعال شده و با بستن نرم افزار مجدداً غیرفعال می شود. وضعیت این خروجی توسط LED سبز رنگ SON در کنار هر محور قابل مشاهده است. شماتیک مدار الکترونیکی خروجی Servo ON در شکل ۵ نمایش داده شده است.



شکل 5

• Servo Ready

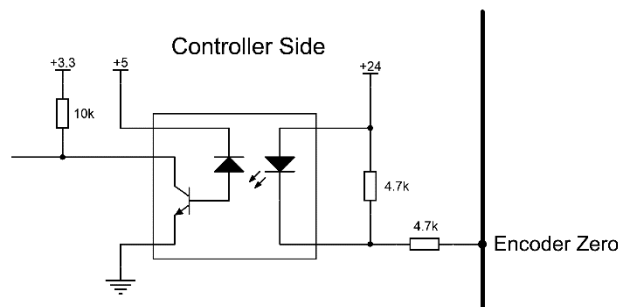
این پین، یک پین ورودی بوده که وضعیت سرو درایو را بررسی میکند. در صورت بروز هر گونه خطا در سروو درایو این پین وضعیت را به کنترلر گزارش کرده و مانع ادامه حرکت محورها می شود و خطای محور در اینترفیس نمایش داده می شود. وضعیت این ورودی توسط LED سبز رنگ RDY در کنار هر محور قابل مشاهده است. شماتیک مدار الکترونیکی ورودی Servo Ready در شکل ۶ نمایش داده شده است.



شکل 6

• Encoder Zero

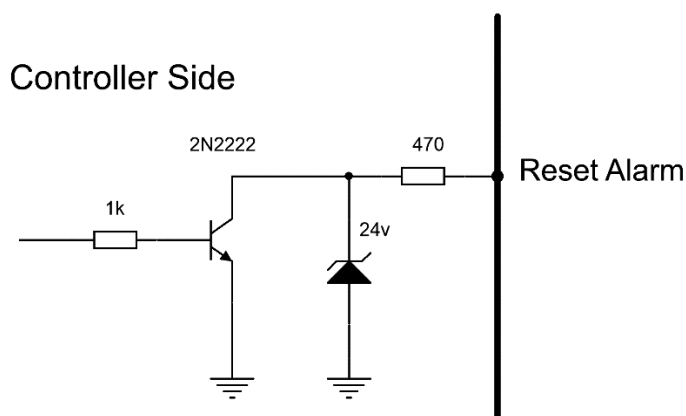
این پین، یک پین ورودی بوده و نقطه صفر انکودر در سرو موتور را بصورت پالسی به کنترلر اعلام می کند. این پین جهت یافتن نقطه Home دقیق در بعضی از دستگاه ها کاربرد دارد. شماتیک مدار الکترونیکی ورودی Encoder Zero در شکل ۷ نمایش داده شده است.



شکل ۷

• Alarm Reset

این پین، یک پین خروجی بوده و جهت پاک کردن خطای سرو درایو استفاده می شود. در صورتی که سرو درایو خطایی اعلام کند، پس از برطرف شدن دلیل بروز خطا، توسط خروجی می توان خطای ایجاد شده را پاک کرده و سرو را در وضعیت نرمال قرار داد. شماتیک مدار الکترونیکی خروجی Reset Alarm در شکل ۸ نمایش داده شده است.



شکل ۸

• GND

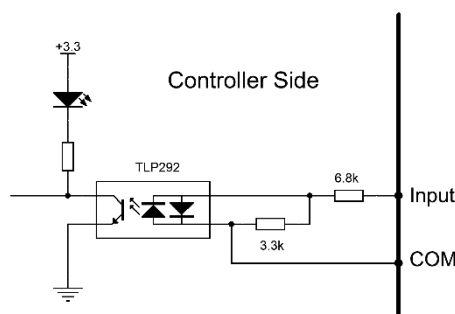
تعداد ۶ پین از پین های کانکتور محورها به GND کنترلر متصل هستند و GND مورد نیاز در اتصال به درایو توسط این پین ها تأمین می شود. از این پین ها برای اتصال به ورودی های CWLimit، CCWLimit و Emergency درایو که در حالت پیش فرض به صورت Normally Close تعریف شده است استفاده می شود تا با اتصال کانکتور به درایو تمام آلارم های مرتبط با این موارد برطرف شود. همچنین در اغلب درایو سروها پین های خروجی دیجیتال به صورت یک جفت DO- و DO+ در نظر گرفته می شود که با توجه به دفترچه راهنمای سروها پین DO- باید به GND وصل شود که این مورد برای Servo Ready و در برخی موارد Encoder Zero استفاده می شود.

نکاتی در مورد کانکتور محورها:

۱. از آنجایی ترکیب پین های کنترلر های سری PC-Smart با سری PC-Pro LAN و PC+ هیچ تغییری نکرده، برای اطلاع از نحوه سیم بندی برند های مختلف سرو به کنترلر های PC-Smart، می توانید از دفترچه های Connection که برای سری PC-Pro LAN و PC+ نوشته شده استفاده کنید.
۲. برای اتصال کنترلر سری PC-Smart 4A به استپر موتورهای تنها از پین های Direction-، Direction+، Pulse- و Pulse+ استفاده می شود و نیازی به پین های دیگر نمی باشد، ولی برای اینکه کنترلر جدا شدن کانکتور محور از روی برد را به عنوان یک خطا تشخیص دهد می توان پین های ۶ و ۷ در کانکتور DB15 را به یکدیگر متصل کرد. در این صورت با خارج شدن کانکتور، خطای محور بروز می کند.
۳. به دلیل این که کنترلرهای سری PC-Smart 3AS برای اتصال به درایو استپر موتور طراحی شده، در این سری تنها چهار پین Pulse+، Direction-، Direction+، Pulse- وجود دارد. با این وجود می توان این کنترلر ها را به درایو های سرو نیز متصل کرد. برای اطلاع از نحوه اتصال درایو سرو به کنترلر های سری 3AS به دفترچه PC Pro-LAN 3AS مراجعه کنید.
۴. توجه داشته باشید پین های خروجی Direction و Pulse دیجیتال می باشند و از اتصال آنها به مابقی پین ها بخصوص پین ۱ خودداری کنید.
۵. پین های خروجی Reset و Servo On کلکتور باز و NPN می باشد و هنگام فعال شدن GND را به پین، سوییچ می کنند. بنابراین پین های درایور متصل به Reset و Servo On می بایست NPN باشند.
۶. پین های ورودی Ready و Encoder Zero، نیز NPN می باشند، بنابراین سرو درایو متصل به این پین ها باید GND را به این پین ها سوییچ کنند و یا عبارتی NPN باشند.

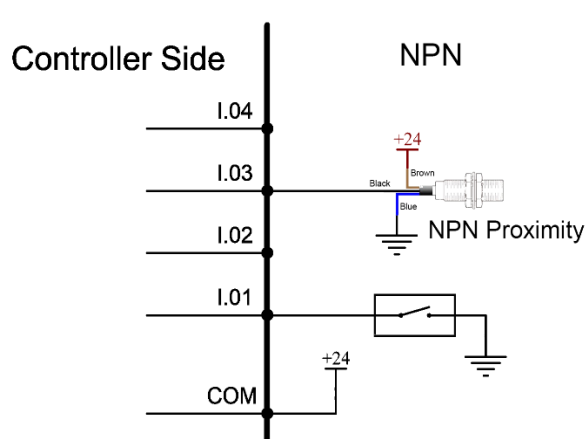
ورودی های دیجیتال

ورودی های دیجیتال کنترلرهای رادونیکس به صورت I.[nn] نام گذاری شده اند که nn معرف عددی بزرگتر از صفر و شماره ورودی می باشد. این ورودی ها توسط آپتوکوپلر ایزوله شده اند و بخاطر امپدانس پایین، در حدود ۳ کیلو اهم، نویز پذیری کمی دارند. حداکثر فرکانس تشخیص ورودی ها 50Hz است. شماتیک مدار الکترونیکی ورودی های دیجیتال در شکل ۹ نمایش داده شده است.

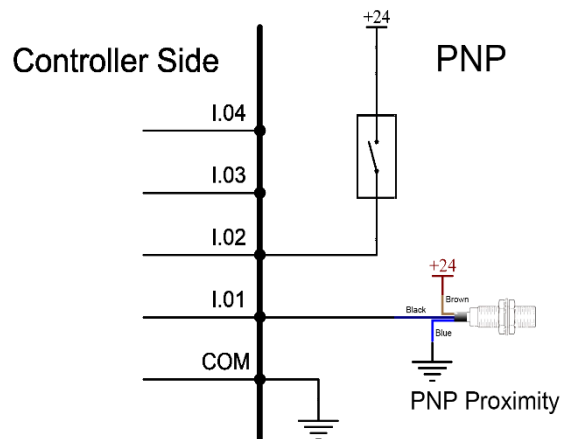


شکل ۹

در کنار هر ۴ ورودی دیجیتال روی کنترلر یک پین COM وجود دارد که اتصال این پین به ۲۴ ولت و یا GND تعیین کننده NPN و یا PNP بودن آن ۴ ورودی است. با اتصال COM به ۲۴ ولت، ۴ ورودی متناظر NPN (شکل ۱۱) و در صورت اتصال COM به GND ورودی ها PNP (شکل ۱۰) خواهند بود.



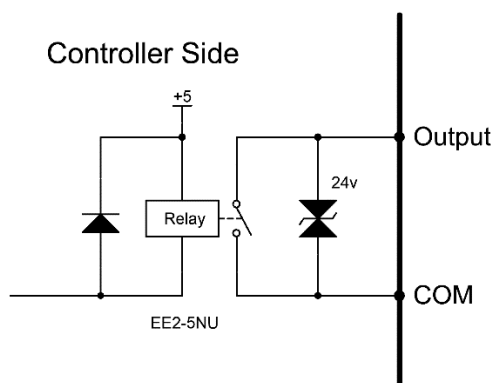
شکل ۱۱



شکل ۱۰

خروجی های دیجیتال

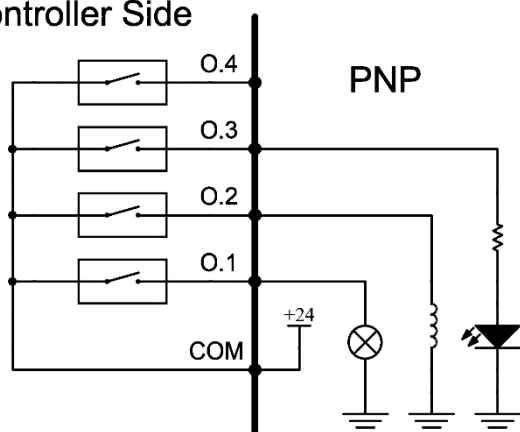
خروجی های دیجیتال کنترلر های رادونیکس بصورت O.[nn] نام گذاری شده اند که nn معرف عددی بزرگتر از صفر بوده و شماره خروجی می باشد. در سری PC-Smart خروجی ها رله ای با حداکثر فرکانس 50Hz و حداکثر جریان قابل تحمل ۱ آمپر می باشد. شماتیک مدار الکترونیکی خروجی های دیجیتال در شکل ۱۲ نمایش داده شده است.



شکل ۱۲

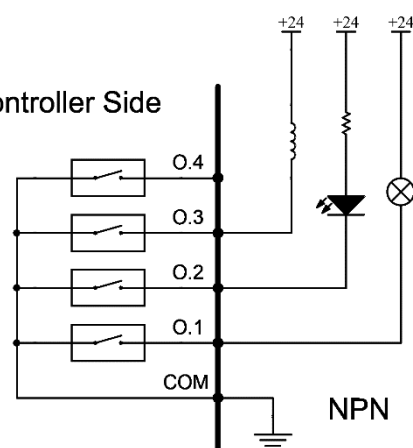
در کنار هر ۴ خروجی دیجیتال روی کنترلر یک پین COM وجود دارد که پایه مشترک آن ۴ رله است. برای داشتن خروجی های NPN پین COM را به GND (شکل ۱۴) و برای داشتن خروجی های PNP پین COM را به ۲۴ (شکل ۱۳) وصل کنید.

Controller Side



شکل 13

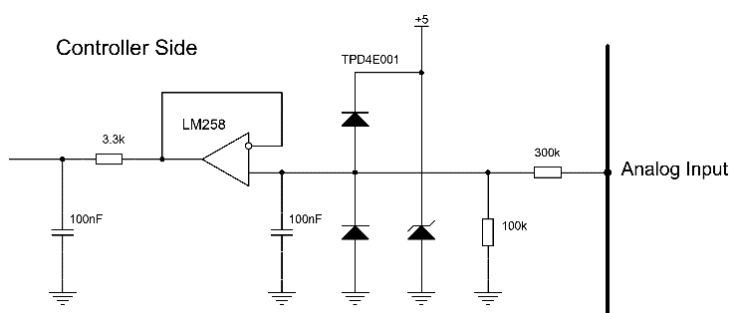
Controller Side



شکل 14

ورودی های آنالوگ

کنترلر های PC-Smart دارای ورودی های آنالوگ می باشد که به صورت Analog In نام گذاری شده. این دو ورودی که با A.1 و A.2 مشخص شده است، مقدار پیوسته ای بین ۰ تا ۱۰ ولت را دریافت کرده و به عددی با دقت ۱۰ بیت تبدیل می کند. شماتیک مدار الکترونیکی این ورودی ها در شکل ۱۵ نمایش داده شده است.



شکل 15

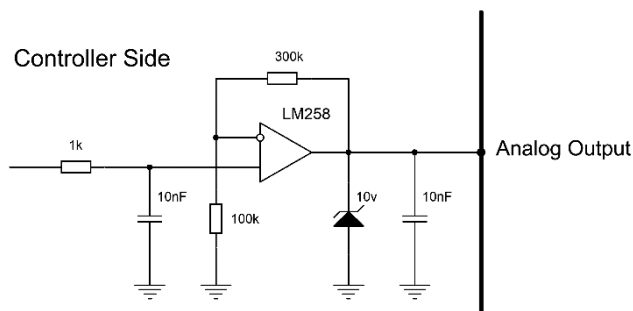
در کانکتور مربوط به ورودی های آنالوگ علاوه بر دو پین A.1 و A.2 دو پین 10V و GND نیز در نظر گرفته شده تا بتوان با اتصال یک پتانسیومتر (5-20 K Ω)، ورودی آنالوگ تولید کرد (شکل ۱۶).



شکل 16

خروجی های آنالوگ

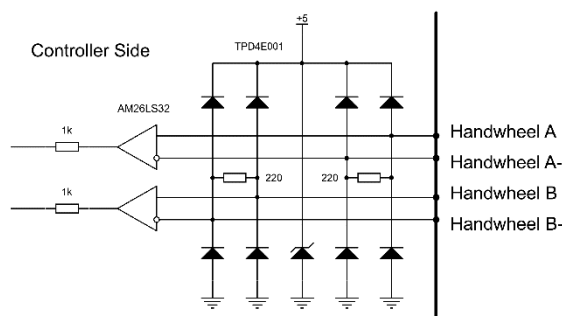
کنترلر های PC-Smart دارای خروجی های آنالوگ می باشد که به صورت Analog Out نام گذاری شده. این دو ورودی که با A.1 و A.2 مشخص شده است، مقدار پیوسته ای بین ۰ تا ۱۰ ولت، با دقت ۱۰ بیت تولید می کند. شماتیک مدار الکترونیکی این خروجی ها در شکل ۱۷ نمایش داده شده است.



شکل ۱۷

ورودی هندویل

برای اتصال هندویل به کنترلر های PC-Smart یک کانکتور ۶ پین در نظر گرفته شده که به صورت Handwheel مشخص شده است. هندویل هایی با انکودر ۵ ولت و ترجیحا خروجی های تفاضلی برای ارتباط با کنترلر رادونیکس مناسب می باشند. شماتیک مدار الکترونیکی این ورودی ها در شکل ۱۸ نمایش داده شده است.

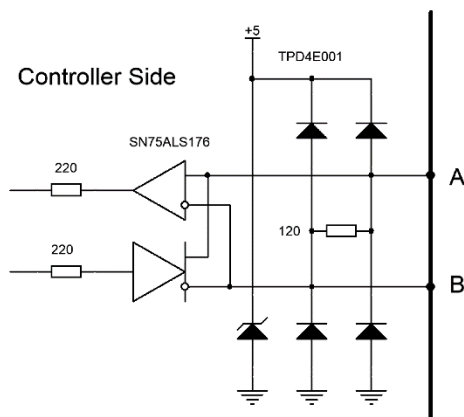


شکل ۱۸

پین های ۵V و GND جهت تغذیه انکودر در نظر گرفته شده است. در صورتی که از هندویل با خروجی Open Collector استفاده می کنید پین های A و B را به پین ۵V وصل کنید.

پورت ارتباط RS485

در کنترلر های PC-Smart یک شبکه ارتباطی RS485 برای ارتباط با ماژول های مختلف مانند کنترل ارتفاع پلاسما، گیرنده ریموت، کارت آنالوگ و ... در نظر گرفته شده است. شماتیک مدار الکترونیکی این ورودی در شکل ۱۹ نمایش داده شده است.



شکل 19

لازم به ذکر است که این پورت تنها برای ارتباط با ماژول های مختلف رادونیکس بوده و امکان ارتباط با تجهیزات صنعتی دیگر از طریق این پورت وجود ندارد.