

2016

Radonix CAM-Pro

Router CNC Wiring



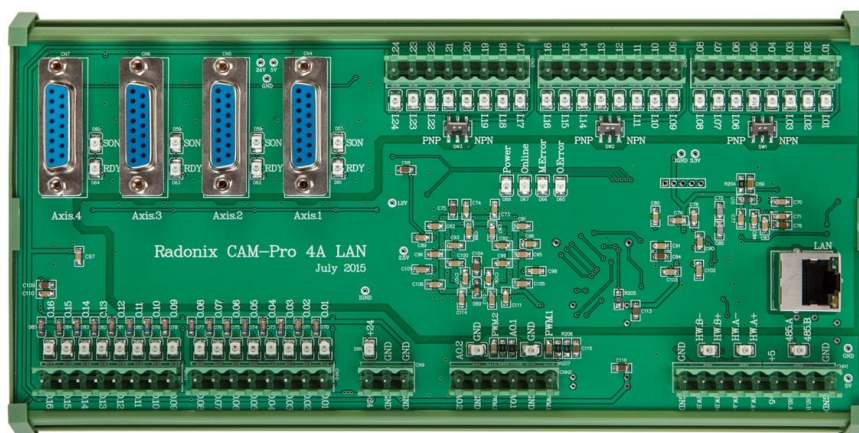
۲	.....	مقدمه
۳	.....	کنترلر های سری پی سی پرو لن
۵	.....	محل نصب در تابلو برق
۶	.....	ارتباط با کامپیوتر
۶	.....	تغذیه
۸	.....	ورودی های دیجیتال
۱۰	.....	خروجی های دیجیتال
۱۲	.....	خروجی های آنالوگ
۱۳	.....	محورها
۱۶	.....	هندویل
۱۸	.....	نگاه کلی به سیم بندی روتر

در این متن اطلاعاتی در مورد نحوه نصب کنترلرهای رادونیکس سری PC-Pro LAN برای دستگاه های روتر ارائه شده است. داشتن اطلاعات اولیه برق صنعتی برای استفاده از این اطلاعات ضروریست. اطلاعاتی در مورد درایو موتور های به کار رفته در دستگاه و نحوه سیم بندی آنها و همچنین اطلاعات مربوط به ستینگ های کنترلر های رادونیکس به عنوان اطلاعات تکمیلی برای راه اندازی تابلو برق مورد نیاز است.

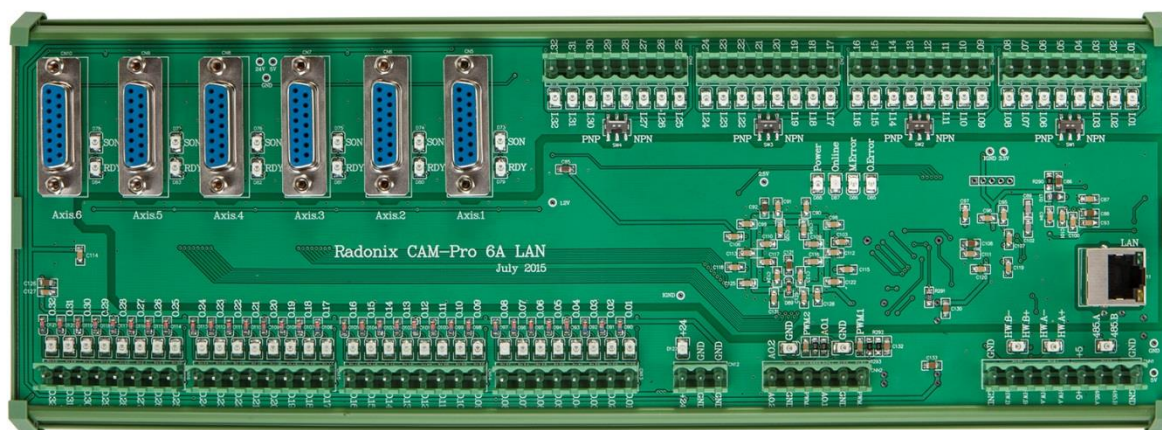
با نصب اینترفیس تنظیماتی به عنوان تنظیمات پیش فرض نصب می شود که می توان با مراجعه به ستینگ برنامه، از آن به عنوان الگوی سیم بندی استفاده کرد. ورودی ها، خروجی ها و محور ها در این تنظیمات وجود دارند. اما بر حسب شرایط می توان با الگوی متفاوتی سیم بندی را انجام داد و با تغییر ستینگ برنامه سخت افزار را با نرم افزار هماهنگ کرد. مجموعه رادونیکس برای راه اندازی دستگاه های روتر، دو نمونه اینترفیس XYZ-Router برای روتر های ۳ محور ساده و XYZA-Router برای روتر های ۴ محور روتاری ارائه کرده که با نصب آنها روی کامپیوتر پیش تنظیماتی برای ورودی ها و خروجی ها نصب می شود.

کنترلر های سری پی سی پرو لن

نمای ظاهری کنترلر های ۴ و ۶ محور سری پی سی پرو لن (PC-Pro LAN) که برای کار با روتر ها مناسب هستند در شکل ۱ و ۲ آورده شده است.



شکل ۱ – PC-Pro LAN 4A



شکل ۲ – PC-Pro LAN 6A

ابعاد و تعدادی از مشخصات فنی کنترلر های ۴ و ۶ محور سری پی سی پرو لن (PC-Pro LAN) که برای کار با روتر ها مناسب هستند در جدول شماره ۱ آورده شده است.

PC-Pro LAN 4-A	PC-Pro LAN 6-A	
4	6	تعداد محور ها
24	32	تعداد ورودی دیجیتال
اپتوکوپلر	اپتوکوپلر	نوع ایزولاسیون هر ورودی دیجیتال
16	32	تعداد خروجی دیجیتال
300mA	300mA	جریان هر خروجی دیجیتال
2	2	تعداد خروجی آنالوگ
0v...10v	0v...10v	ولتاژ خروجی آنالوگ
✓	✓	پشتیبانی از هندویل
✓	✓	پشتیبانی از ریموت
LAN	LAN	نوع ارتباط با کامپیوتر
30m	30m	بیشترین طول کابل ارتباطی
24v	24v	ولتاژ تغذیه
500mA	500mA	جریان مورد نیاز تغذیه
25cm x 13cm	34cm x 13cm	ابعاد

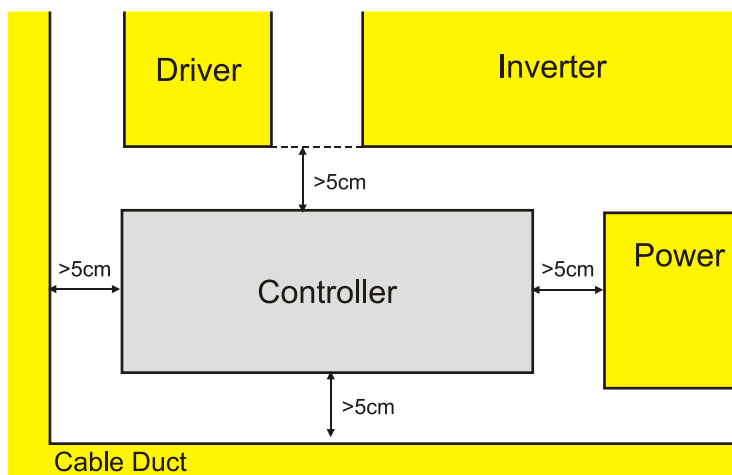
جدول ۱ - مشخصات فنی کنترلر های ۴ و ۶ محور

محل نصب در تابلو برق

کنترلر های ۴ محور و ۶ محور سری پرولن 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. (شکل ۳)

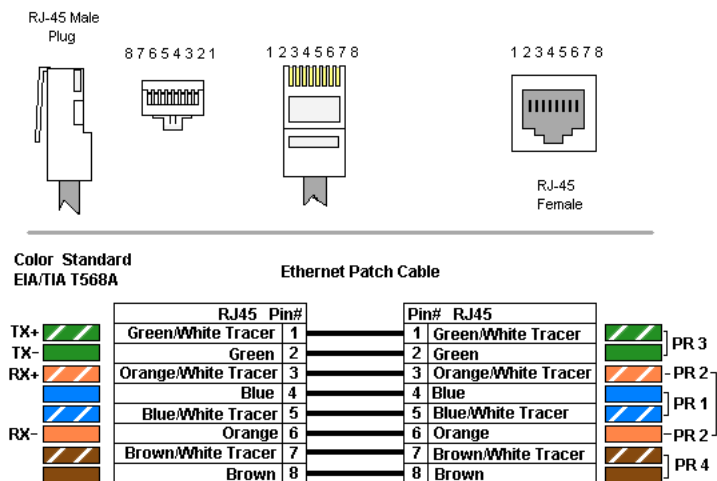
بهتر است طراح تابلو برق در تقسیم بندی تابلو، بخشی را به المان های ولتاژ پایین و کنترل اختصاص دهد و فاصله مناسبی را نسبت به اجزاء فشار قوی تابلو رعایت کند و مسیر عبور کابل ها را به گونه ای در نظر بگیرد که کابل های فشار قوی کوتاه ترین مسیر را در تابلو داشته و ترجیحا از کنار المان های کنترل عبور نکنند و یا بیشترین فاصله را با این المان ها داشته باشند.



شکل ۳ - جانمایی کنترلر در تابلو برق

ارتباط با کامپیوتر

کنترلرهای رادونیکس سری پرولن با کامپیوتر تحت پروتکل TCP/IP و توسط ارتباط Ethernet بصورت کاملا استاندارد متصل می گردند. بنابراین از کابل های آماده CAT5 و CAT6 تا طول ۳۰ متر می توان برای این منظور استفاده کرد. نحوه سیم بندی دوطرف کابلها در شکل ۴ 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 ۴ - سیم بندی کابل LAN

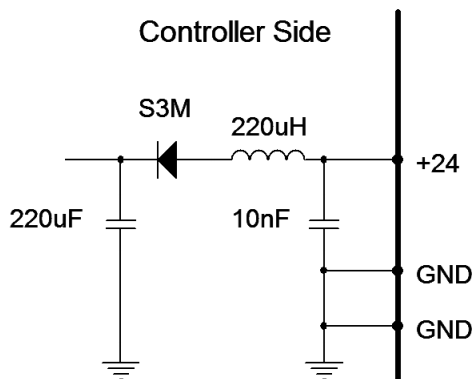
تغذیه

کنترلرهای رادونیکس توسط کانکتوری ۳ پین به منبع تغذیه متصل می گردند. پین ۲۴+ برای اتصال به قطب مثبت منبع و GND برای اتصال به قطب منفی آن در نظر گرفته شده است. این کانکتور دارای ۲ پین GND بوده که از طریق برد کنترلر به یکدیگر متصل هستند، بنابراین تنها اتصال قطب منفی به یکی از GND ها کافی می باشد. (شکل ۵)



شکل ۵ - کانکتور تغذیه

قطب مثبت تغذیه کنترلر توسط دیودی حفاظت شده که در صورت جابجایی قطب ها به کنترلر آسیبی وارد نشود. شماتیک مدار الکترونیکی تغذیه کنترلر در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶ - شماتیک مدار الکترونیکی تغذیه

ولتاژ منبع تغذیه باید مقداری ما بین ۱۸ تا ۲۸ 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. برای محاسبه جریان منبع تغذیه مورد نیاز در تابلو برق می بایست جریان مصرفی تک تک المان هایی که به منبع تغذیه متصل شده اند با یکدیگر جمع شوند. به عنوان مثال در صورتی که در یک تابلو برق ۴ رله ، ۳ شیر برقی پنوماتیک و یک کنترلر به منبع تغذیه متصل شده باشند بر حسب قانون اهم $V=I \cdot R$ می توان جریان مصرفی رله ها و شیر برقی ها را محاسبه کرد و جمع آنها با چند درصد ضریب اطمینان به عنوان جریان منبع تغذیه در نظر گرفت. به عنوان مثال اگر جریان مصرفی رله ها را ۰.۱A و شیرهای برقی را ۰.۲۵A فرض کنیم:

جریان کل = جریان کنترلر + جریان رله ها + جریان شیرهای برقی

$$I_T = 0.5 + 4 * 0.1 + 3 * 0.25$$

$$I_T = 1.65A$$

بنابراین با انتخاب منبع تغذیه ۲ آمپر، ضریب اطمینان مناسبی نیز خواهیم داشت.

محاسبه جریان مصرفی المان هایی که مقدار قابل توجهی به منبع تحمیل می کنند ضروریست. المان هایی نظیر ترمز های سروو موتورها و شیر های پنوماتیکی از این قبیل المان ها به شمار می روند. جریان این گونه المان ها به راحتی با استفاده از قانون اهم $V=I \cdot R$ قابل محاسبه می باشد. کفایت مقاومت اهمی هر یک را توسط اهم متر اندازه گیری کرد و با در نظر گرفتن ولتاژ منبع، جریان مصرفی هر یک معادل

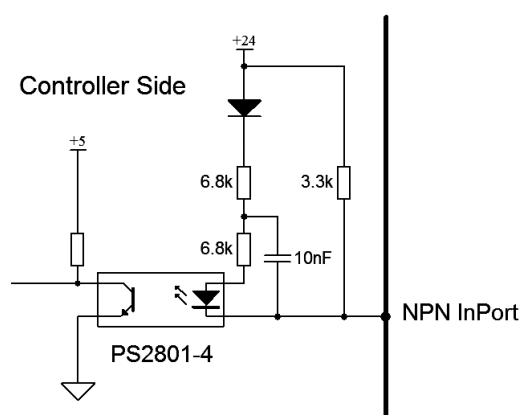
$$I = \frac{24}{R}$$

خواهد شد.

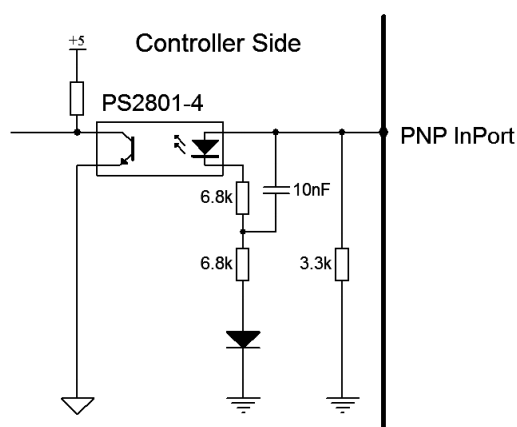
ورودی های دیجیتال

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 کوپل های نوری ایزوله شده اند و بخاطر امپدانس پایین، در حدود ۳ کیلو اهم، نویز پذیری کمی دارند.

در کنترلر های ۴ و ۶ محور، هر هشت ورودی یک سوئیچ تغییر حالت بین حالت های NPN و PNP دارد. برای استفاده از دستگاه ها و یا سنسورهایی که خروجیشان PNP باشد سوئیچ را باید در وضعیت PNP قرار دهیم، و برای استفاده از دستگاه ها یا سنسورهایی که خروجیشان NPN باشد سوئیچ را روی باید در وضعیت NPN قرار دهیم. شماتیک مدار داخلی ورودی ها برای حالت PNP و NPN در شکل ۷ و ۸ نشان داده شده است.



شکل ۷ - شماتیک ورودی های دیجیتال در حالت NPN



شکل ۸ - شماتیک ورودی های دیجیتال در حالت PNP

محل نگهداری اطلاعات مربوط به ورودی ها در نمودار درختی تنظیمات در شاخه زیر قرار دارند.

Setting: System / InPort[nn]

داخل شاخه هر ورودی سه متغیر Enabled، Link و NC وجود دارد که Enabled برای فعال و غیر فعال کردن ورودی، Link برای ارتباط ورودی با یک پین یا فانکشن مشخص و NC برای تعریف نرمال بسته یا نرمال باز ورودی می باشد. دستگاه های روتر به طور معمول از لینک های جدول ۲ برای تعریف ورودی ها استفاده می کند.

Link	Type	
HomePin,[Axis]	Pin	پین ورودی برای سنسور هوم
LimitPin,[Axis]	Pin	پین ورودی برای سنسور لیمیت مثبت
LimitPin,[-Axis]	Pin	پین ورودی برای سنسور لیمیت منفی
SurfaceDetectorPin		پین ورودی برای سنسور تشخیص سطح
SurfaceDetector,Z		پین ورودی برای اجرای فرمان تشخیص سطح
Emergency	Function	فرمان امرجنسی

جدول ۲ - لیست تعدادی از لینک ها برای ورودی ها

از آنجا که بر طبق استاندارد معمولاً از سوئیچ های نرمال بسته برای ایمنی استفاده می شود بنابراین برای سوئیچ های Limit و Emergency نیز بهتر است از سوئیچ های نرمال بسته استفاده شود که در این صورت در متغیرهای آن ورودی NC=True باید ست شود.

در شاخه های مختلف اتوماسیون صنعتی، واژه هایی معادل برای PNP و NPN وجود دارد که چند نمونه آن عبارتند از:

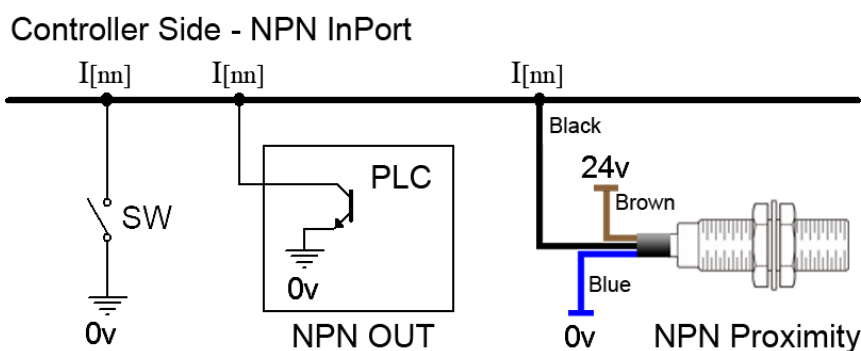
NPN = Sink = Low Active

PNP = Source = High Active

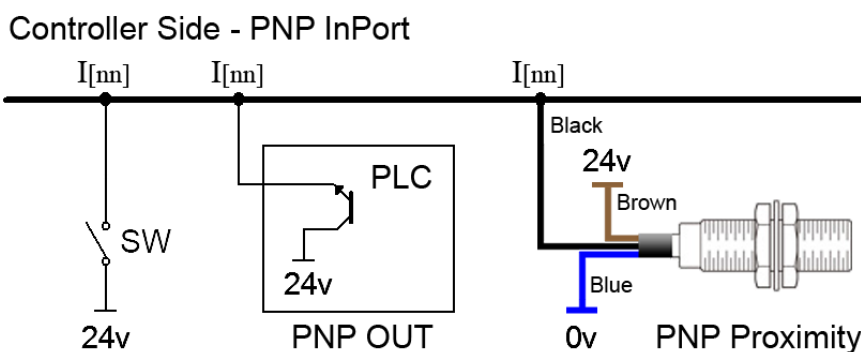
در صنعت معمولاً استفاده از سوئیچ ها و سنسورهای NPN متداول تر است.

در صورت استفاده از تعویض ابزار اتوماتیک در دستگاه روتر، فیدبک هایی از اسپیندل به ورودی های کنترلر متصل می شوند. این فیدبک ها معمولاً PNP هستند، بنابراین باید به دسته ای از ورودی ها نصب شوند که سوئیچ تغییر حالت آنها روی حالت PNP باشد.

نحوه اتصال ورودی ها به سوئیچ های مکانیکی و پراکسی میتی سوئیچ ها در دو حالت PNP و NPN در شکل ۷ و ۸ نشان داده شده است.



شکل ۷ - ارتباط ورودی های دیجیتال با المان های تابلو برق در حالت NPN



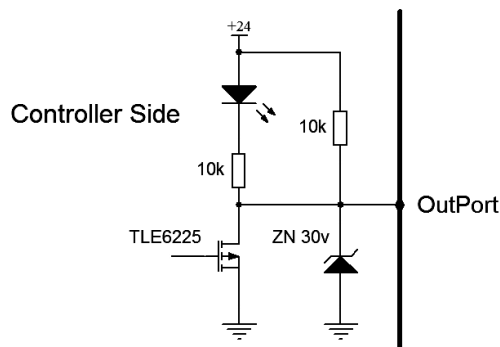
شکل ۸ - ارتباط ورودی های دیجیتال با المان های تابلو برق در حالت PNP

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. این خروجی ها در مقابل اتصال کوتاه و حرارت ناشی از جریان بالا، حفاظت شده اند و در صورت بروز هر یک از این موارد، خطا توسط ال ای دی قرمز روی برد با نام O-Error نشان داده شده و توسط کنترلر کلیه خروجی های غیر فعال می شوند. بیشترین جریان دهی هر خروجی در حدود 300mA می باشد. بنابراین در صورتی که قصد راه اندازی المانی با جریان بیشتر را داشته باشیم باید حتماً از یک رله استفاده کنیم.

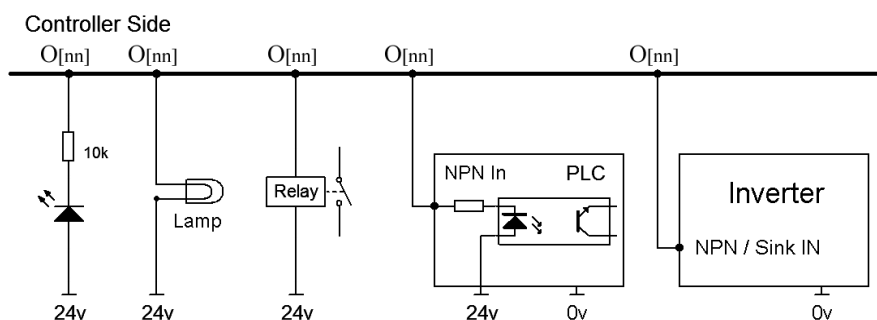
به هیچ عنوان خروجی ها را برای جریان دهی بالاتر و یا ایجاد منطق های مداری به یکدیگر متصل نکنید. کنترلر اتصال خروجی ها به یکدیگر را خطا در نظر گرفته و بلافاصله همه خروجی ها را خاموش می کند.

خروجی های دیجیتال کنترلر های رادونیکس همگی NPN می باشند، به عبارتی معادل Low Active و یا Sink می باشند بنابراین در صورت فعال شدن، خروجی به صفر ولت یا GND متصل می شود. شماتیک مدار الکترونیکی آن در شکل ۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۱۱ - مدار داخلی خروجی های دیجیتال

همان طور که در شکل ۱۱ دیده می شود، هر خروجی توسط دیودی محافظت شده است، بنا براین در اتصال به رله ها، برای حذف جریان برگشتی، دیگر نیازی به استفاده از دیود نمی باشد. در شکل ۱۲ نحوه اتصال خروجی ها به چند المان نشان داده شده است. توجه داشته باشید که تمامی دستگاه های جانبی مانند پی ال سی ها و اینورترها باید در اتصال به صفر ولت تغذیه مشترک یا هم پتانسیل باشند. در واقع حتی اگر از چند منبع تغذیه استفاده می شود صفر ولت تغذیه ها باید به یکدیگر متصل باشند.



شکل ۱۲ - ارتباط خروجی های دیجیتال با المان های تابلو برق

محل نگهداری اطلاعات مربوط به خروجی ها در نمودار درختی تنظیمات در شاخه زیر قرار دارند.

Setting: System / OutPort[nn]

داخل شاخه هر خروجی دو متغیر Enabled و Link وجود دارد که Enabled برای فعال و غیر فعال کردن خروجی و

Link برای ارتباط با یک پین خروجی می باشد.

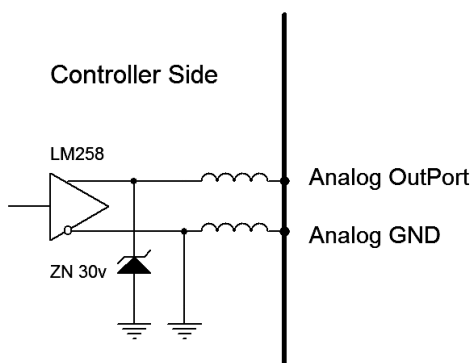
دستگاه های روتر به طور معمول از لینک های جدول ۲ برای تعریف خروجی ها استفاده می کند.

Link	Type	
SpindleCWPin	Pin	پین خروجی برای چرخش اسپیندل در جهت CW
SpindleCCWPin	Pin	پین خروجی برای چرخش اسپیندل در جهت CCW
BrakePin	Pin	پین خروجی برای آزاد کردن ترمز موتور ها

جدول ۲ - لیست تعدادی از لینک ها

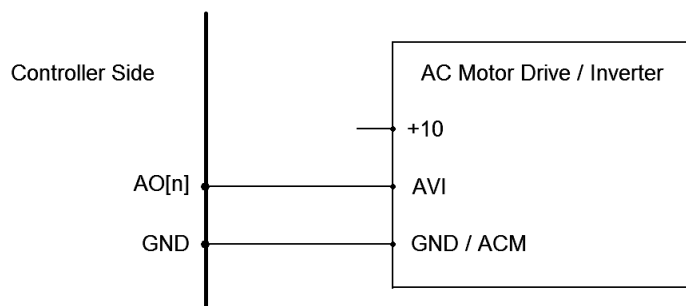
خروجی های آنالوگ

کنترلر های ۴ و ۶ محور رادونیکس دارای دو خروجی های آنالوگ می باشند که به صورت AO[n] نام گذاری شده اند که n معرف عدد ۱ یا ۲ می باشد. این خروجی ها مقدار پیوسته ای بین ۰ تا ۱۰ ولت را ایجاد می کنند که در روترها برای کنترل دور اسپیندل مورد استفاده قرار می گیرند. این خروجی ها نسبت به اتصال کوتاه به قطب های منبع تغذیه و الکتریسیته ساکن محافظت شده اند اما اتصال مستقیم به ولتاژ بالاتر از ولتاژ تغذیه کنترل، به آنها آسیب می رساند. شماتیک مدار الکترونیکی این خروجی ها در شکل ۱۳ نمایش داده شده است.



شکل ۱۳ - مدار خروجی آنالوگ

نحوه اتصال خروجی های آنالوگ به اینورترها برای کنترل دور اسپیندل در شکل ۱۴ نشان داده شده است.

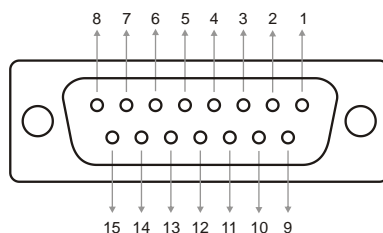


شکل ۱۴ - ارتباط خروجی آنالوگ با اینورتر

توجه داشته باشید ورودی ها و خروجی های آنالوگ بعلت امپدانس بالا حساسیت زیادی به نویز دارند، بنابراین این بهتر است مسیر عبور کابل های ارتباطی آنالوگ از کنار کابل های فشار قوی و المان های پر نویز نباشد و از کابل دو رشته برای برقراری ارتباط استفاده کنید و ترجیحا از کابل های چند رشته و یا تک رشته برای ارتباط آنالوگ استفاده نکنید.

محورها

محورهای کنترلرهای رادونیکس بصورت Axis[n] نام گذاری می شوند که n شماره محور می باشد. بین محورهای فعال، وجود محور غیرفعال مجاز نمی باشد و محور گنتری (دروازه ای) حتما باید محور آخر باشد. ارتباط محورهای کنترلر توسط کانکتور DB15 و بر اساس جدول ۳ و شکل ۱۵ با سرو موتورها و استپر موتورها برقرار می شود.



شکل ۱۵ - کانکتور محور ها

1	+VCC	9	Alarm Reset
2	Direction -	10	GND
3	Direction +	11	GND
4	Pulse -	12	GND
5	Pulse +	13	GND
6	Servo On	14	GND
7	Servo Ready	15	GND
8	Encoder Zero		GND

جدول ۳ - پین های محور ها

شرح عملکرد پین های محورها اینگونه می باشد.

+VCC

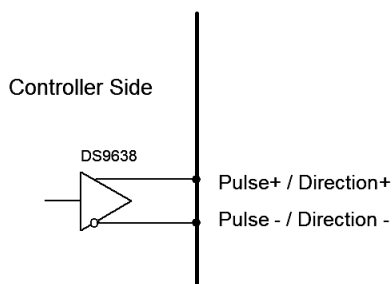
این پین، پین خروجی ولتاژ منبع از طریق کانکتور کنترلر می باشد. این پین قابلیت جریان دهی تا 100mA را دارا است و جهت تغذیه +COM در سرو موتورها بکار می رود.

Direction+ & Direction-

این دو پین جهت حرکت موتور را تعیین می کند. نوع ارتباط بصورت لاین درایو می باشد و قابلیت جریان دهی تا 25mA را دارا بوده و می توانند تا دو موتور را همزمان و بطور موازی کنترل کند.

Pulse+ & Pulse-

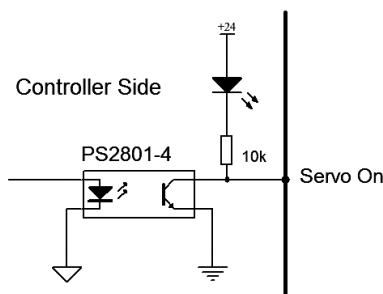
این دو پین مقدار حرکت و سرعت حرکت موتور را بصورت پالس دیجیتال با خروجی لاین درایو تعیین می کند، و قابلیت جریان دهی تا 25mA را دارا است و می توانند تا دو موتور را همزمان کنترل می کند. شماتیک مدار الکترونیکی خروجی های Pulse و Direction در شکل ۱۶ نمایش داده شده است.



شکل ۱۶ - مدار داخلی پین های Pulse و Direction

Servo On

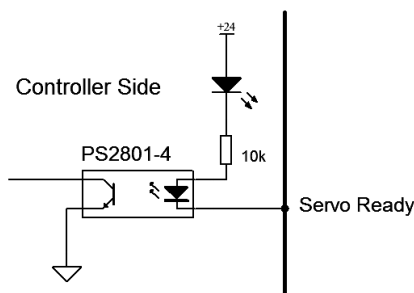
این پین، پینی خروجی و ایزوله شده توسط Photo Coupler می باشد که جهت روشن کردن سرو موتور هنگام فعال شدن کنترلر بکار می رود. شکل ۱۷. این پین در استپر موتور ها کاربرد ندارد.



شکل ۱۷ - مدار داخلی پین Servo On

Servo Ready

این پین، پینی ورودی و ایزوله شده توسط Photo Coupler می باشد که وضعیت آمادگی سرو موتور را بررسی می کند. در صورت بروز خطا یا اشکالی در پاور سرو موتور، اتصالی یا قطعی سیم و یا مشکلات مربوط به انکودر، این پین وضعیت را به کنترلر گزارش کرده و مانع ادامه حرکت محورها می شود و خطای محور در اینترفیس نمایش داده می شود. این پین در استپرها کاربرد ندارد. شکل ۱۸.



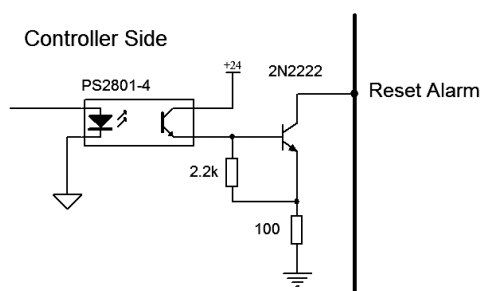
شکل ۱۸ - مدار داخلی پین Servo Ready

Encoder Zero

این پین، پینی ورودی و ایزوله شده توسط Photo Coupler می باشد و نقطه صفر انکودر در سرو موتور را بصورت پالسی به کنترلر اعلام می کند. کاربرد این پین جهت یافتن نقطه Home دقیق در بعضی از دستگاه ها می باشد. این پین در استپرها کاربرد ندارد. مدار داخلی Encoder Zero شبیه مدار داخلی Ready می باشد با این تفاوت که LED نمایشگر ندارد. در حال حاضر این پین توسط کنترلر های رادونیکس پشتیبانی نمی شود.

Alarm Reset

این پین، پینی خروجی جهت پاک کردن خطای سرو درایو می باشد. در صورتی که سرو درایو خطایی اعلام کند و خطا برطرف شود، بدون نیاز به قطع کردن جریان تابلو برق توسط خروجی این پین، خطای ایجاد شده را می توان پاک کرده و سرو را در وضعیت نرمال قرار داد. شکل ۱۹.



شکل ۱۹ - مدار داخلی آلارم ریست

GND

تعداد ۶ پین از پین های کانکتور محورها به GND کنترلر متصل هستند و GND مورد نیاز در اتصال به درایو توسط این پینها تأمین می شود.

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.

پین های خروجی Reset و Servo On کلکتور باز و NPN می باشد و هنگام فعال شدن GND را به پین سویچ می کنند. بنابراین پین های درایور متصل به Reset و Servo On می بایست NPN باشند.

پین های ورودی Encoder Zero و Ready، نیز NPN می باشند، بنابراین سرو درایو متصل به این پین ها باید GND را به این پین ها سویچ کنند و یا بعبارتی NPN باشند.

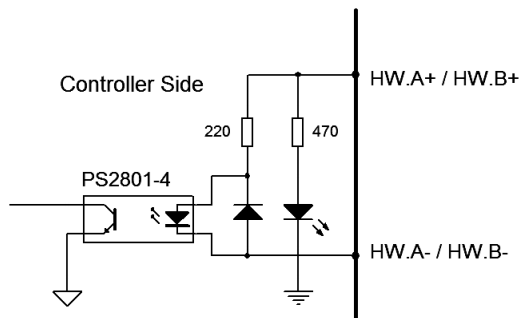
برای اتصال کنترلر به استپر موتورها تنها از پین های Direction-، Direction+، Pulse- و Pulse+ استفاده می شود و

نیازی به پین های دیگر نمی باشد، ولی برای اینکه کنترلر قطع شدن کابل 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.

برای راحتی کاربر، نحوه سیم بندی مابین کنترلر های رادونیکس و انواع سرو موتورها در قالب فایل های PDF در کانال تلگرام و سایت رادونیکس قرار داده شده است.

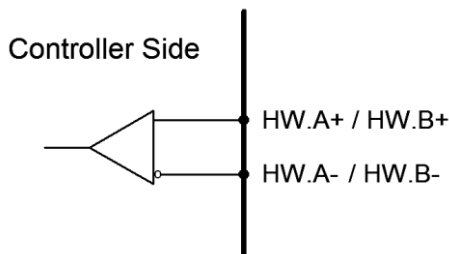
هندویل

کانکتور ۹ پین کنترلر های ۴ و ۶ محور پرو لن رادونیکس به منظور ارتباط با هندویل در نظر گرفته شده است. هندویل هایی با انکودر ۵ ولت و ترجیحا خروجی های تفاضلی برای ارتباط با کنترلر رادونیکس مناسب می باشند شماتیک پین های ارتباط با هندویل در شکل ۲۰ نشان داده شده است.



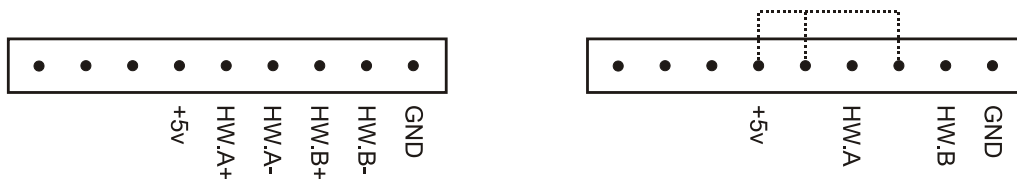
شکل ۲۰ - مدار داخلی پین های ارتباط با هندویل

برای نویز پذیری کمتر، ورودی هندویل نیز توسط کوپل نوری ایزوله شده است. مدار شکل ۲۱ معادل الکترونیکی مدار شکل ۲۰ می باشد.



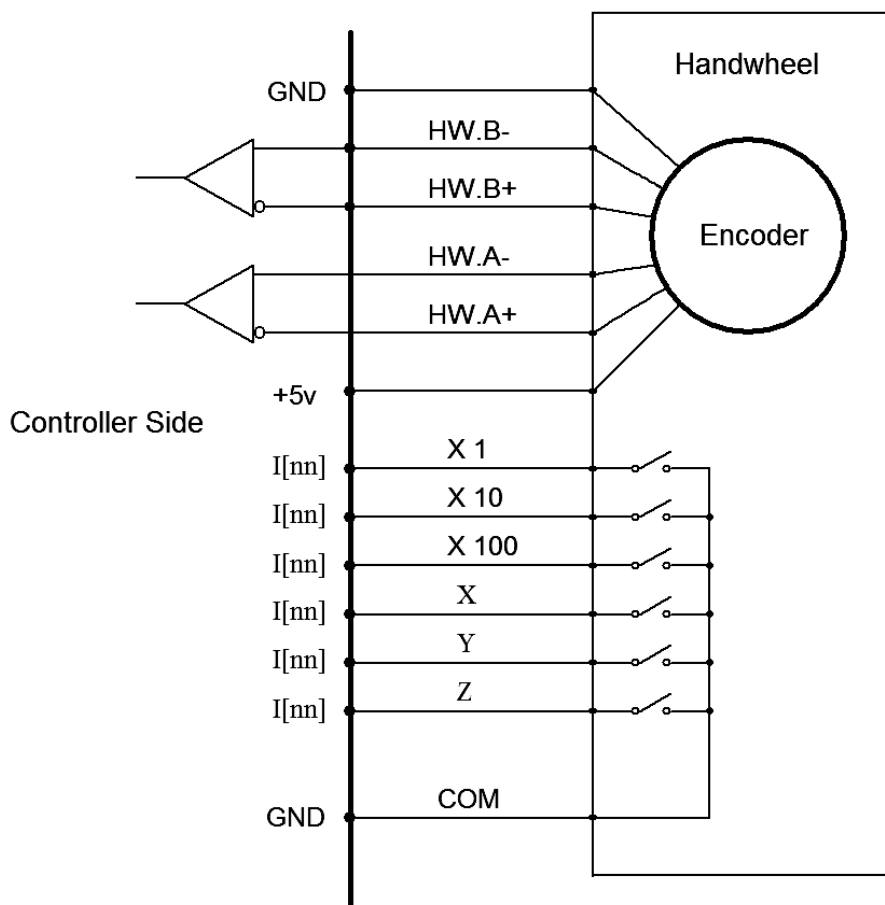
شکل ۲۱ - معادل شماتیک مدار داخلی کنترلر برای ارتباط با هندویل

شکل ۲۲، پین های ارتباط با انکودر هندویل را روی کنترلر در دو حالت تفاضلی و کلکتور باز نشان می دهد. در صورتی که انکودر هندویل کلکتور باز باشد پین های HW.A+ و HW.B+ را می بایست به پین +5v از کانکتور ۹ پین متصل کرد.



شکل ۲۲ - پین های ارتباط با انکودر هندویل

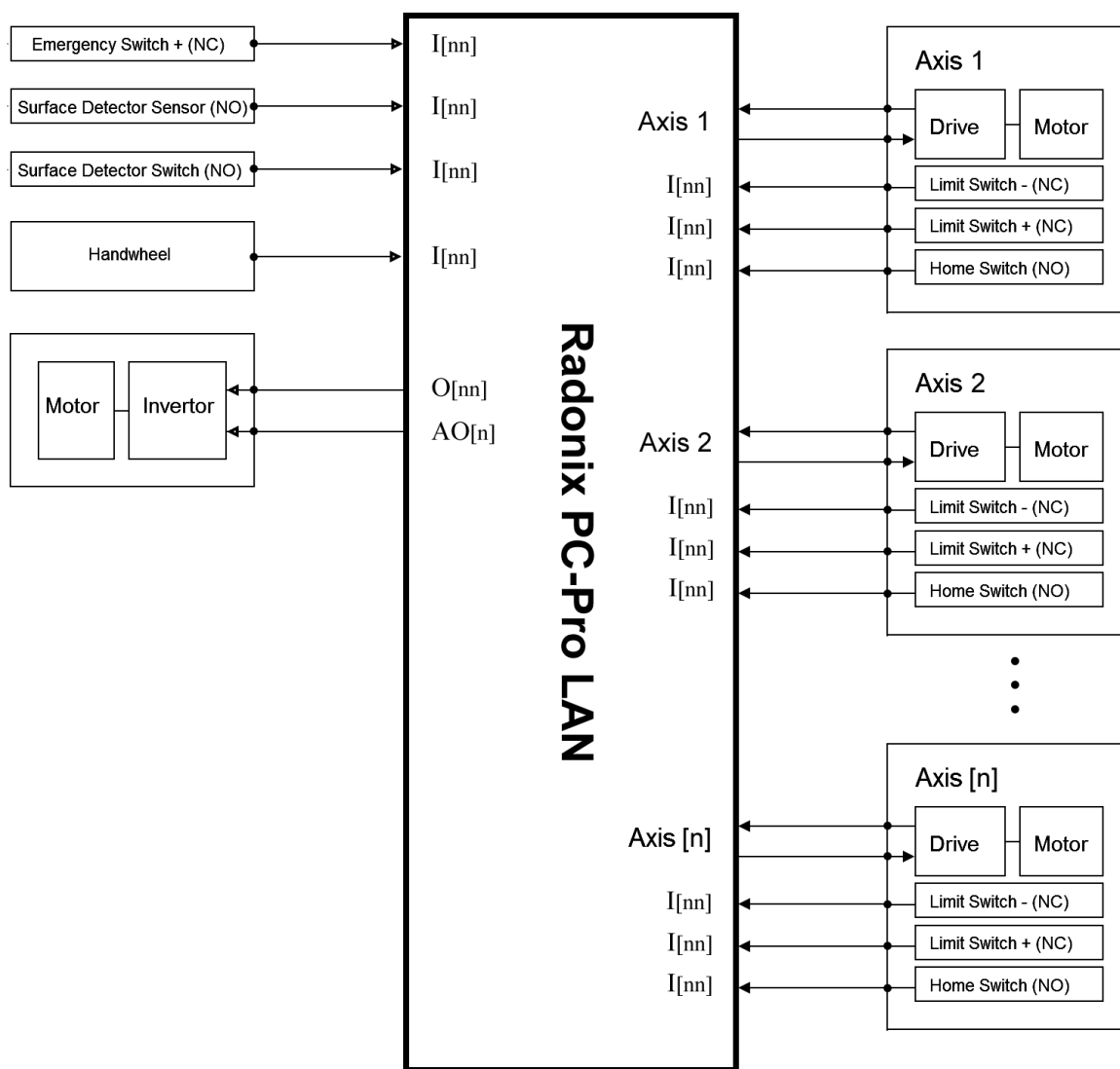
سوییچ های دیگر هندویل را می بایست به ورودی های دیجیتال کنترلر متصل کرد که در شکل ۲۳ نشان داده شده است.



شکل ۲۳ - اتصال هندویل با کنترلر رادونیکس

نگاه کلی به سیم بندی روتر

المان ها و ارتباطات مورد نیاز برای راه اندازی یک روتر ساده در شکل ۲۴ نمایش داده شده است.



شکل ۲۴