بـــه نـــام خـد ا

دوره آموزش مفاهیم جامع برق صنعتی

سرفصل های آموزش:

آشنایی با ادوات

آشنایی با نرم افزارهای مرتبط

آموزش مدارهای فرمان رله- کنتاکتوری

معرفی نرم افزار eplan وآموزش کار با نرم افزار

سیستمهای کنترلی

معرفی plcهای شرکت زیمنس

طراحی مدارات فرمان با گیت های پایه

معرفی نرم افزار simatic manager و طریقه کار با آن

Presentation by:

- Rasool maroofi

- Student of power electrical engineering at kashan university

فصل اول: آشنایی با ادوات

- جریان های اضافه(خطا):
- حفاظت جریان تجهیزات برقی از دو جنبه بررسی میشود:
- الف) جریان اتصال کوتاه :جریان ناشی از ارتباط دو گره با سطح ولتاژ متفاوت که باعث گذر جریانی بسیار بیش از حد عادی میباشد وتاثیرات بسیار مخرب دارد.

- ب) جریان اضافه بار (حرارتی) : حرارت ناشی از عبور جریان در مصرف کننده های سلفی که از سیم پیچ موتور تولید میشود.

فیوز

- محافظت از مصرف کننده های الکتریکی وسیم های حامل جریان در مقابل جریان اضافه توسط فیوز انجام میشود، بدیهی است که هر مصرف کننده ای میبایست دارای فیوز مناسب باشد.
- فیوز در اثر عبئر جریان گرم میشود،ودر صورت بیشتر شدن آن از یک مقدار از پیش تعیین شده مدار را به کلی قطع میکند. فیوزی که به طور مناسب انتخاب شده باشد باید پس از قطع شدن ، مدار را به طور کلی قطع کند و قوس الکتریکی پدید آمده در لحظه ی قطع را از میان بردارد و سپس مدار را در شرایط باز ، با حضور ولتاژ نامی در پایه هایش همچنان نگاه دارد.فیوزها انواع مختلفی دارند که در تیپ های مختلفی عرضه میشوند ولی به طور کلی فیوزها به دو دسته ی کندکار(c) و تند کار(b) تقسیم میشوند.

فیوز تندکار

- فیوزهایی که در مقابل اضافه جریان حساس میباشند وبه سرعت مدار را قطع میکنند،فیوزهای تند کار میباشند.به عبارت دیگر این فیوزها نسبت به تحمل جریا ناولیه واضافه بار سریعا عکس العمل نشان میدهند ودر ضمن، محافظ جریا ناتصال کوتاه مدار نیز میباشند. لذا مواردی مثل لامپ ها باید فیوز محافظ جریان اتصال کوتاه داشته باشند ودر الکتروموتورها ، باید هم محافظ جریان اتصال کوتاه و هم محافظ جریان حراراتی داشته باشند.البته امروزه اکثر لوازم حفاظت جریان هر رو مولفه(اضاضفه بار واضافه جریان)را دارا میباشند، ولی هریک قابلیت مشخصی دارند.
- مواردمصرف فیوز کند کار:برای وسایل الکتریکی که حساسیت زیادی دارند وبا کمترین اختلال و اضافه جریان صدمه میبینند ومیسوزند،مناسب میباشد.مانند لامپ ها ، لوازم صوتی وتصویری،قطعات کنترل صنعتی مانند plc وغیره که باید به محض عبور جریان اضافی مدارشان قطع شود.

فیوز مینیاتوری (MCB)

- MCB(MINIATURE CURCUIT BREAKER)یا فیوز مینیاتوری ، فیوز تند کار است که در مدارات روشنایی بیشترین کاربرد را دارد و معمولا برای محافظت از مدار لامپ ها و لوازم کم با ر وحساس استفاده میشوند.برروی کلیدهای مینیاتوری حروف واعدادی نوشته شده اند مانند B25 ؛ حرف ذ نشانگر تیپ کلید وعدد۲۵ معرف جریان نامی کلید بر حسب آمپر میباشد.

تیپ های کلید فیوز مینیاتوری

- تیپ های معمول عبارتند از :
- تیپB:تیپ روشنایی میباشد که به سرعت در مقابل اضافه جریان عکس العمل نشان میدهد.(تحمل جریان لحظه ای ۳تا ۵ برابر جریان نامی)
- تیپC:تیپ موتوری میباشد وبرای موتورهایی با توان کم که جریان راه اندازی اولیه بالایی ندارند از این تیپ استفاده میشود.(تحمل جریان لحظه ای ۵تا ۱۰ برابر جریان نامی)
- تیپD:از این تیپ برای ترانسفور ماتورها(وموتوعایی با جریان هجومی بالاتر)استفاده میشود.این کلید ها زمان قطع بالایی دارند و البته کمیاب هستند.(تحمل جریان لحظه ای ۱۰تا ۱۴ برابر جریان نامی)

فیوز کندکار

- این فیوزها برای حفاظت مصرف کننده های موتوری با جریان راه اندازی استفاده میشوند.به عبارت دیگر این فیوزها طوری طراحی شده اند که میتوانند در لحظه ی استارت موتور ،در یک بازه زمانی تعیین شده، تا چندین برابر جریان نامی (جریان راه اندازی)مقامت کنند تا موتور به دور نامی خود برسد. بعد از گذشت زمان ، این فیوز در مقابلب جریان اضافه نسبت به جریان نامی عمل میکند.
- ازجمله فیوز های کند کار فیوزهای کاردی وسیلندری میباشند که به توضیح آنها خواهیم پرداخت.

فیوز سیلندری

- فیوز سیلندری فیوزی کند کار است که این نوع فیوزها برای عملکرد خود در داخل محفظه ای قرار میگیرند که به آنها fuse disconnector گفته میشود.و میتواند به صورت تک پل ، دو پل وسه پل باشد.در شکل زیر فیوز سیلندری به همراه محفظه قرار گیری را مشاهده میکنید.

فیوزکاردی

- نوع دیگری از فیوز های کند کار میباشند؛همچنین فیوزهای کاردی یا فیوز های چاقویی هم مانند فیوزهای سیلندری برای عملکرد خود داخل محفظه ای قرار میگیرند که به آن پایه فیوز کاردی گفته میشود.در شکل زیر یک نمونه فیوز کاردی به همراه پایه کاردی آنرا مشاهده میکنید.با توجه به محکم بودن محل قرارگیری فیوزکاردی در در داخل پایه کاردی ، برای خارج کردن آن از داخل پایه کاردی از وسیله ای بنام فیوزکش استفاده میشود.

معایب فیوزهای کاردی وسیلندری در تابلوهای برق

۱) ایمنی بسیار پایینی داشته وپیچ های اتصال آنها در دسترس است.
۲) اصولا قابل قطع و وصل نیستند ومعمولا قبل از آنها یک گردان قرار میدهند تا در صورت نیاز برا تعویض آنها برق را از قبل از آنها قطع نمایند.
۳) در صورت اتصالی روی یک فاز فقط همان یک فاز قطع میشود وباعث ۲فاز کار کردن موتور میشود.
۴) وقتی اضافه بار ایجاد میشود وفیوز جریان را قطع میکند عملا فیوز میسوزد و ما باید آنرا تعویض کنیم.

* اما به هر حال به دلیل قیمت پایین وتنوع در رنج جریانی در خیلی از مصارف مانند بانکهای خازنی و ... از این دسته فیوزها استفاده میگردد.

مهمترین مزیت فیوزهای کندکار

- شاید بتوان گفت مهمترین مزیت فیوزهای کندکار قدرت قطع اتصال کوتاه بسیار بالای آن است،این فیوزها دارای قدرت قطع اتصال کوتاه ۱۰۰کیلوآمپر هستند؛ این در حالی است که کلیدهایی مانند MCB دارای قدرت قطع اتصال کوتاه حداکثر ۶ و ۸ کیلو آمپر هستند، به همین دلیل در بسیاری از تابلوهای برق که قدرت اتصال کوتاه بالاست کلیدهای مینیاتوری نباید مستقیما به باس اصلی متصل شوند چون در صورت بروز اتصال کوتاه کلید منفجر میشود در این موترد از فیوزهای کندکار(سیلندری و کاردی) برای اتصال به باس اصلی استفاده مینمایند.

کلید های قابل قطع زیر بار

- این دسته از کلید ها که بسیار پر کاربرد میباشند برای قطع و وصل مدارات قدرت مورد استفاده قرار میگیرند و به منظور سهولت در استفاده معمولا بصورت گردان ساخته میشوند.
- فقط باید دقت شود که اینگونه از کلیدها محافظ جریان نمیباشند وفقط نقش قطع و وصل را دارند که اصطلاحا از آنهن به عنوان کلیدهای خشک یاد میشود این کلیدها صرفا برای کلیدزنی،توزیع،پخش بارو سیستم های chang over در مدارات قرارمیگیرند.
- انواع ومدل های متفاوت دارند که بر حسب نیاز،فضا و کارایی میتوان از آ ن استفاده نمودکه شامل انواع کنتاکت های ۳پل،۴ پل و۸ پل نیز میباشند.

کنتاکتور

کنتاکتورها کلیدهای مغناطیسی مرکب میباشند،که یکی از مهمترین اجزای مدارهای قدرت وفرمان را تشکیل میدهند.کنتاکتور قطع و وصل کننده مدارات قدرت میباشد که برای تحریک و انجام کار از نیروی الکتریکی و مغناطیسی (ELECTROMAGNETIC) یا خاصیت آهن ربایی بهره میبرد.همچنین از تیغه های کمکی کنتاکتور در مدارات فرمان استفاده های بسیاری میشود.

به نام خدا

آشنایی با PLC ومفاهیم کنترل

ارائه توسط : رسول معروفی

کنترل

- Plcمخفف programmable logic controller به معنی کنترل کننده هوشمند قابل برنامه ریزی است؛منظور از کنترل منطقی کنترلی است که در آن از توابعی مانند گیت AND,OR و ... استفاده میشود.در این کنترل صفر منطقی به معنای خاموش یا نادرست ویک منطقی به معنای روشن یا درست منظور میشود.منطق علم استنتاج است. بنابراینPLC بر اساس اطلاعات داده شده ،نتیجه گیری کاملا درستی انجام خواهد داد.پس، اگر درد موردی PLCطبق انتظار ما عمل نمیکند به علت شرایط نامناسب محیطی(نویز) است که در آن واقع شده است ویا به علت اطلاعات نادرستی است که به آن داده شده است و بر اساس این اطلاعات وشرایط نادرست اگرچه PLC نتیجه گیری را به صورت کاملا درست انجام داده است ،اما نتیجه پردازش ، دلخواه ما نخواهد بود.با توجه به تعریف PLC، در ابتدا به تعریف کنترل و انواع آن میپردازیم.

تعریف کنترل

مجموعه عملیاتی که برای هدایت فرایند،جهت دستیابی به خروجی مطلوب انجام میشودکنترل نام دارد.در واقع کنترل،عملی است که به تنظیم رفتار و مقدار کمیت های موجود در محیطهای مختلف عملیاتی،مانند محیط صنعتی میپردازد.

ساختار کنترل

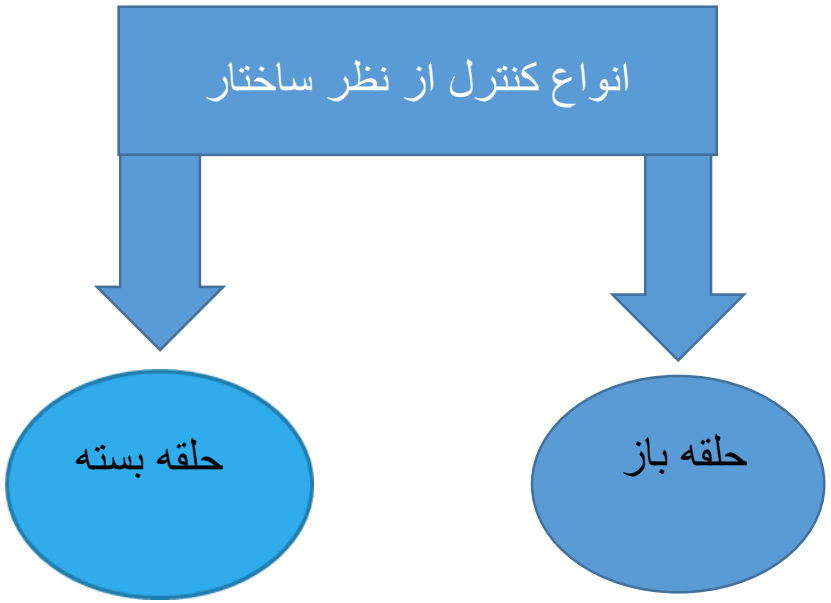
ساختار کنترل

- معمولا کار سیستم ها تبدیل انرژی است.بدین معنی که ورودی را که از یک نوع انرژی است به خروجی که از نوع دیگری از انرژی است تبدیل میکنند.مثلا در کنترل دمای محیط با استفاده از تغییر سرعت فن،انرژی حاصل از دمای محیط به عنوان ورودی و وتغییر سرعت فن(یعنی انرژی دورانی موتور که همان نتیجه پردازش است)به عنوان خروجی سیستم خواهد بود.ساختار کنترل میتواند یکی از انواع کنترل کننده ها،مانند ربات ها،PLCمیکروها،هیدرولیک و... باشد.

ساختارکنترل

هدف از کنترل سیستم ،عبارت است از تعیین مقدار مناسب ورودی به نحوی که خروجی به مقدار مشخص برسد.این مقدار مشخص در فرایند های کنترلی مقدار ثابتی است.این مقدار ثابت که خروجی مطلوب(SET POINT) نام داردبه عنوان ورودی به سیستم داده میشود.در این صورت هدف ما این است که خروجی پروسه(PV) بر روی ورودی منطبق گردد.هرچه خروجی به ورودی نزدیک تر باشد،عمل کنترل بهتر انجام شده است.بنابراین در حالت ایده آل بهترین سیستم کنترل ، یک سیستم استاتیک با بهره واحد خواهد بود. اما در عمل سیستم های مبدل انرژی دارای مشخصه دینامیک بودهو معمولا بهره غیر واحد دارند.حال،باتوجه به اینکه خروجی،ناشی از عملکرد سیستم بر روی ورودی است، برای داشتن خروجی مطلوب،باید سیستم کنترلی را طوری تغییر داد تا به حالت ایده آل نزدیک تر شود.

ساختار کنترل



کنترل حلقه باز

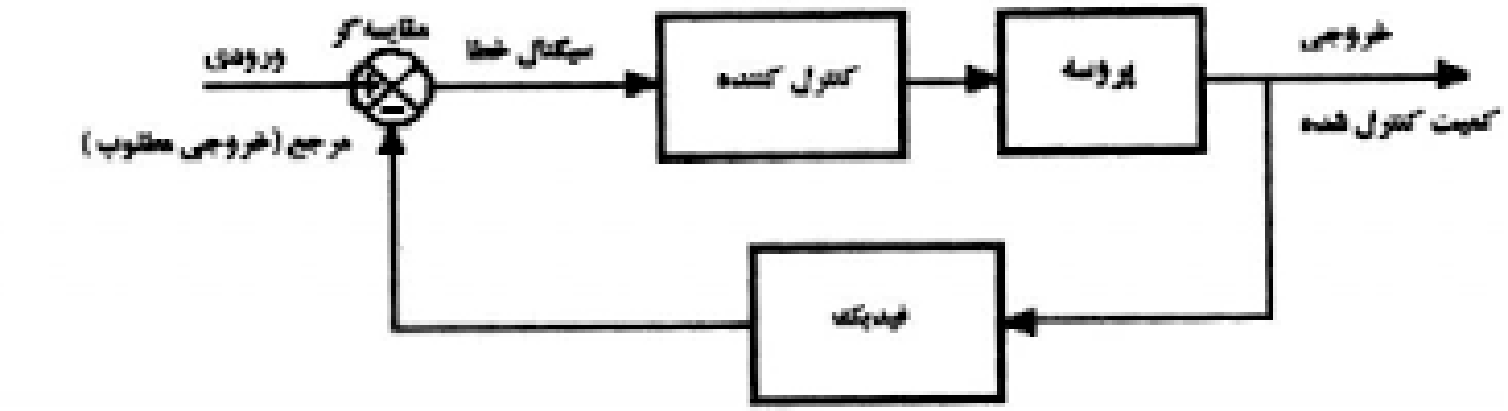
- در این سیستم کنترلی پردازشگر اطلاعات را از ورودی دریافت میکند وآن ار طبق برنامه موجود در حافظه اش پردازش میکند ونتایج را به واحد خروجی ارسال میکند.این روند تا زمانی که سیستم فعال است،حتی اگر در اثر نویز خروجی به صورت مطلوب نباشد،ادامه میابد زیراپردازشگر اطلاعی از خروجی خود ندارد.نویز یا پارازیت عامل مزاحمی است که از طریق ورودی ها وارد سیستم میشود وباعث میشود خروجی مطلوب حاصل نشود.به عنوان مثال شکسته شدن مته در حین تراشکاری باعث توقف آگاهانه ماشین نخواهد شدو در این شرای نا مناسب، سیستم همچنان به کار خود ادامه میدهد.تا اپراتور آن را متوقف نماید.در واقع در این نوع کنترل برای اطمینان از عملکرد بهینه سیستم، نیاز به اپراتور میباشد.

مثال:

- مثلا ماشین لباسشویی نوعی سیستم کنترل حلقه باز است که در آن خیس کردن، شستن و آبکشی بر اساس یک زمان بندی از قبل تعیین شده انجام می شود. ماشین، سیگنال خروجی را که تمیزی لباس ها است، اندازه گیری نمی کند. به عبارتی دیگر می توان گفت این سیستم کنترل فاقد مسیر برگشت است. هر سیستم کنترلی که بر اساس زمانبندی کار می کند حلقه باز است. چراغهای راهنمایی که بر اساس زمانبندی کار می کنند نمونه دیگری از کنترل حلقه باز می باشند.
-

کنترل حلقه بسته(Closed loop)

دیاگرام سیستم کنترل حلقه بسته در شکل زیر نشان داده شده است:



در این سیستم کنترلی، کنترل کننده با استفاده ازفیدبک(سنسور)،همیشه از وضعیت خروجی یعنی نتیجه پردازش اطلاع دارد.

کنترل حلقه بسته

پردازش گر در هر لحظه خروجی (PV) را با خروجی مطلوب(SP) مقایسه میکند و اختلاف این دو یعنی مقدار خطا را به دست می آوردوسیستم را به گونه ای هدایت میکند که این خطا در مناسب ترین زمان به صفر برسد.

مقایسه دو سیستم حلقه باز و حلقه بسته

- حال که با دوسیتم حلقه باز وحلقه بسته آشنا شدیم میتوانیم آنها را باهم مقایسه کنیم.
- در کنترل حلقه بسته به فیدبک،یعنی سنسور آنالوگ وهمچنین در اکثر مواقع به عملگرهای آنالوگ و کارت های خاص عملیاتی نیاز است.بنا براین نسبت به سیستم کنترل حلقه باز این سیستم هزینه بر وپیچیده میباشد.برنامه نویسی آن مشکل بوده ونیاز به تخصص وتجربه دارد.در غیر این صورت امکان ناپایداری سیستم ویا نوسانی شدن خروجی وجود دارد.منظور از ناپایدار شدن سیستم این است که با اعمال ورودی ثابت ومحدود،مقدار خروجی آن به صورت متناوب و محدود زیاد شود.تا سیستم از هم پاشیده شود.این نوع از کنترل در سیستم هایی که حجیم وپیچیده بوده و دارای نویز میباشند، استفاده میشوند.
- مثال:افزایش یا کاهش تناوبی دما در صورت خرابی سنسور دما.

مقایسه دو سیستم حلقه باز و حلقه بسته

- کنترل حلقه باز،ساده،ارزان وبرنامه نویسی آن آسان است.این نوع کنترل در سیستم های روشنایی که نویز در آنها تاثیر ندارد ویا در سیستم هایی که نویز در آنها ثابت و مشخص است و همچنین در سیستم هایی که ناظر دارد تا در هنگام نویز سیستم را بطور دقیق و ایمن هدایت کند،استفاده میشود.امتیاز مهم این نوع کنترل پایداری است.
- به عنوان مثال برای تامین آب یک شهرک مسکونی با فشار مناسب وثابت، میتوان از یک مخزن به همراه پمپ واینورتر وسنسور آنالوگ فشار استفاده نمود.این سنسور به عنوان PVسیستم است که در خروجی مخزن قرار میگیرد وهر لحظه مقدار فشار خروجی سیستم را به صورت سیگنال الکتریکی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر به پردازشگر گزارش میدهد.پردازشگر این مقدار را از SP کم خواهد نمود تا مقدارEحاصل شود.متناسب با این مقدار خطا،پردازشگر خروجی خواهد داد تا مقدار خطا در کمترین زمان به صفر برسد.برای این منظور به اینورتر فرمان میدهد که با چه سرعتی پمپ را به حرکت در آورد تا فشار در زمان مناسب به حد دلخواه برسد؛هرچه این اختلاف فشار آب از مقدار فشار دلخواه بیشتر باشد،خطا زیادتر بوده وپمپ سریعتر خواهد چرخید وبالعکس.

مقایسه دو سیستم حلقه باز وحقه بسته

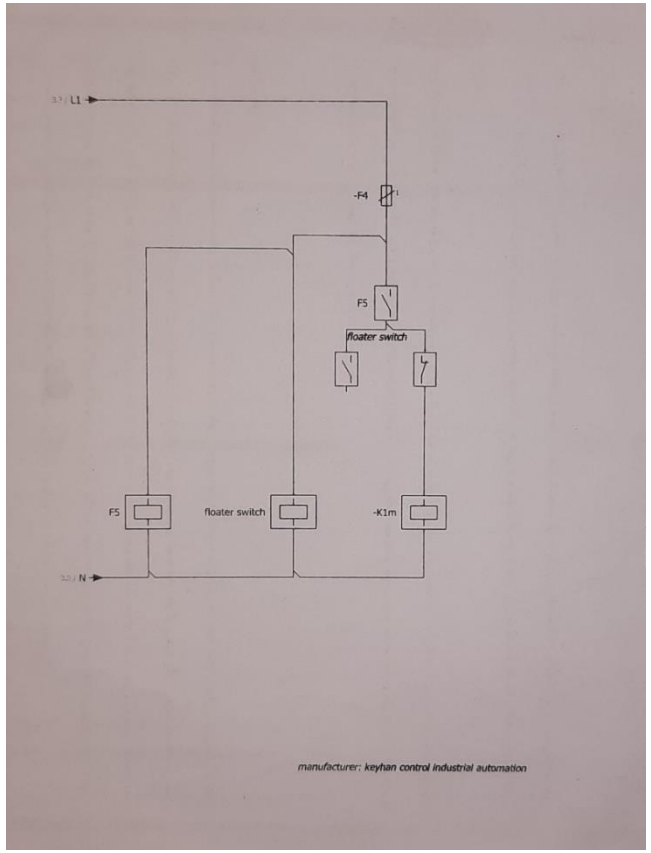
- مسلما میتوان بجای هزینه نمودن برای خرید سنسور آنالوگ واینورتر،از سنسورهای دیجیتال وحالت خاموش و روشن پمپ یعنی کنترل به صورت ON/OFF، استفاده نمود. در این صورت، یک سیستم کنترلی ساده و ارزان داریم اما فشار آب د خروجی این سیستم، با توجه به سطح آب که میتواند بین محدوده دو سنسور دیجیتال باشد،مقدار ثابتی نخواهد داشت و دائما میتواند با توجه به مقدار مصرف در محدوده ای تغییر نماید.
- **مثال)** در این روش میتوان از **رله کنترل سطح مایعات(فلوتر سوییچ)** استفاده نمود؛که در ادامه به توضیح آن خواهم پرداخت.

فلوتر سوییچ

- این رله معمولا برای کنترل پمپ ها جهت پر کردن اتوماتیک مخازن آب وحفاظت پمپ های شناور از کارکرد خشک وهمچنین تشخیص سطح مایع به کار میرود.بر روی دستگاه سه ترمینال E1،M و E2 وجود دارد.ترمینالM در پایین ترین سطح مایع و به بدنه مخزن متصل میشود وترمینال E2 به الکترود معلق در سطح پایین و ترمینال E1به الکترود معلق در سطح بالا اتصال پیدا میکند.

- به منظور حفاظت از پمپ دربرابر چاه خشک:۱۵و۱۸
- به منظور کنترل سطح آب مخازن:۱۵ و۱۶

مدار فرمان فلوترسوییچ



انواع کنترل کننده ها

- ۱)کنترل کننده مکانیکی(دستی):
- در این روش از کلیدهای دستی مانند کلیدهای صف ویک یا کلید چپگرد وراستگرد ویا ...استفاده میشود.عملکرد کند،استهلاک زیاد،مقرون به صرفه نبودن راه اندازی از چند محل،عدم امکان راه اندازی اتوماتیک و...باعث شده که امروزه از این نوع کلیدها به منظور کنترل کمتر استفاده شود وبیشتر به عنوان کلید اصلی برای قطع و وصل مدار به کار برده شود.

انواع کنترل کننده ها

- ۲)کنترل الکترومکانیکی:
- در این مدارات برای کنترل از رله وکنتاکتور استفاده میشود.این وسایل محدودیت های کلیدهای دستی را نداشته وبرای مصارف AC و DCاستفاده میشوند.کنتاکتور با جریان کمی باعث عبور جریان زیادی در مدار میشود،بنابراین نقش ایزولاتور را نیز در مدار میتوانند داشته باشند تا از این طریق مدارات ولتاژ بالا از مدارات و وسایل ولتاژ پایین جدا شوند. اما کنتاکتور تولید نویز و صدا میکند.همچنین، امکان طراحی بعضی از مدارات مانند مدارات شمارش گر یا مقایسه گر با استفاده از کنتاکتور مقدور نبوده ویا مقرون به صرفه نمیباشد.

انواع کنترل کننده ها

- ۳)کنترل کننده الکترونیکی:
- این نوع کنترل کننده ها تکمیل کننده کنترل کننده های رله ای میباشند.با ترکیب این دو مدار میتوان مدارات شمارشگر یا مقایسه گر را پیاده سازی کرد.در این سیستم کنترلی از قطعات الکترونیکی مثل دیاک،ترایاک،ترانزیستور،دیود و.... استفاده میشود.سرعت این مدارات از مدارهای رله ای بیشتر بوده و نویز تولید نمیکنند.مصرف انرژی شان کم است و معمولا برای مصارف DC استفاده میشوند.اما در مقابل ولتاژ و جریان های زیاد آسیب پذیرند،بنابراین در صنعت کمتر از این نوع مدارات کنترلی استفاده میشود؛مگر در سیستم های تمیز،یعنی سیستم هایی که نویز در آنها نباشد

انواع کنترل کننده ها

۴) کنترل کننده پنوماتیکی و هیدرولیکی:

در این روش از نیروی گاز(هوا) یا سیال(روغن) برای کنترل استفاده میشود.اگر از نیروی گاز استفاده شود سیستم پنوماتیکی و اگر از نیروی سیال استفاده شود سیستم هیدرولیکی خواهد بود.

کنترل پنوماتیکی ارزان تر و تمیزتر از کنترل هیدرولیکی است،اما به علت تراکم پذیر بودن هوا،حرکت در این سیستم بصورت پرشی وبا دقت کم میباشد.

انواع کنترل کننده ها

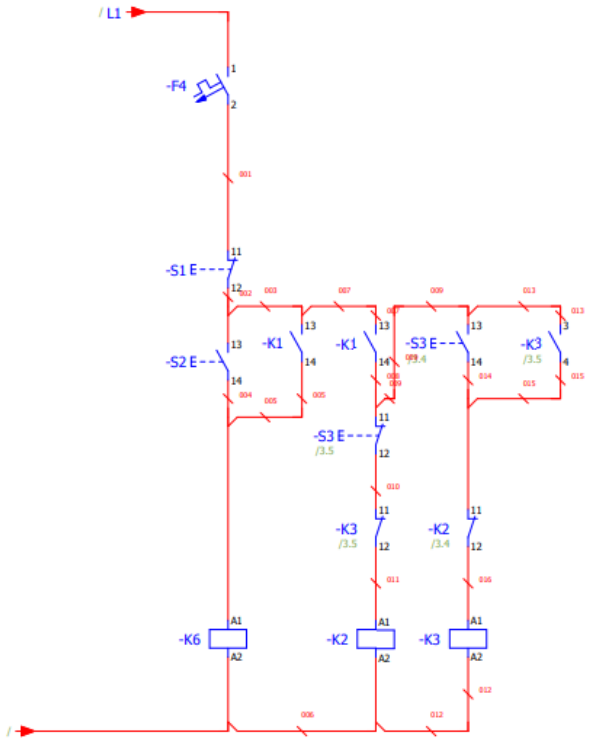
۵)کنترل کننده الکترونیکی پیشرفته:

با اختراع PLCدر ادامه با پیشرفت تکنولوژی،اولین PLCدر اواخر دهه ۶۰ واوایل دهه ۷۰ توسط شرکت آمریکایی ALLENBRADLLEY ساخته شد وبدین صورت،سیستم کنترلی از حالت سخت افزاری به نرم افزاری تبدیل شد.

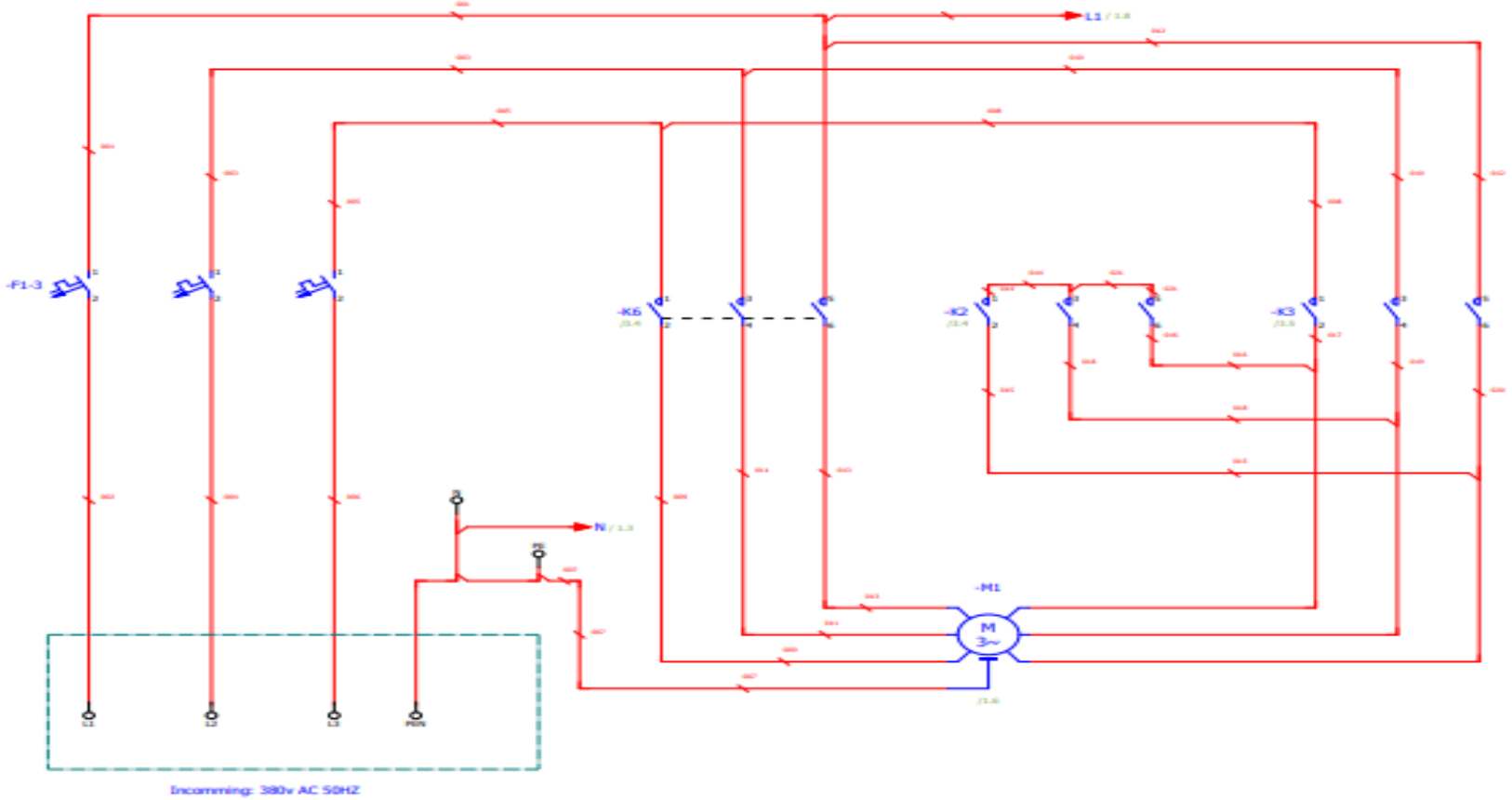
مقایسه کنترل با PLC و مدارات کنتاکتوری

- درکنترل اکترومغناطیسی از مدار قدرت برای انتقال شبکه سه فازه به مصرف کننده استفاده میشود.مدار قدرت با توجه به عملکرد مغناطیسی کنتاکتورها،نیاز به مدار فرمان دارد تا بر اساس نوع طراحی،عملکرد صحیح داشته باشد.مدار فرمان ، نحوه ارتباط تجهیزاتی مانند شستی ها،تایمر،بیمتال و... را که برای اعمال فرمان خاموش یا روشن یا حفاظت استفاده میشوند برقرار میکند.بنابراین در کنترل رله ای باید کلیه قطعات خریداری شده ومدارات قدرت وفرمان ،به طور کامل سیم کشی شوند. در اسلایدهای بعدی نمونه ای از مدار فرمان و قدرت را مشاهده خواهید نمود.

مدار فرمان ستاره مثلث دستی



مدار قدرت ستاره مثلث



ادامه مقایسه

- در کنترل با PLC،نحوه ارتباط تجهیزات مدار فرمان بصورت نرم افزاری مشخص میشود.به عبارت بهتر،در این نوع کنترل مدار فرمان حذف شده وبرنامه موجود در حافظه PLC،جایگزین آن میشود.اما مدار قدرت باید به طور کامل مانند روش الکترومکانیکی سیم کشی شود.

نتیجه گیری از مقایسه

- با توجه به توضیحات داده شده میتوان مقایسه PLC نسبت به مدارات کنتاکتوری را به صورت زیر انجام داد:
- ۱)تولید نویز نمیکند.
- ۲)تولید صدا نمیکند.
- ۳)انرژی مصرفی آن کمتر است.
- ۴)استهلاک ندارد،پس عمر آن بالاست ونیاز به تعمیرات دوره ای ندارد.
- ۵)با توجه به نرم افزاری بودن برخی ادوات ودر نتیجه عدم سیم کسی آنها،حجم مدارات کمتر میشود.بنابراین از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بوده و پیاده سازی وعیب یابی آن سریع تر انجام میپذیرد.
- ۶)در محیطهای صنعتی(لرزش-رطوبت-گرد وغبار)قابل استفاده است....

اجزایPLC و عملکرد آنها

با تجه به مطالبی که تا کنون بررسی کردیم انتظار میرود که یک برداشت کلی از plc پیدا کرده باشید و ذهنیتی برای شما ایجاد شده باشد که یک plc قاعدتا از سه قسمت اصلی شامل پردازشگر، بخش ورودی و بخش خروجی باشد، که این دید اولیه صحیح است وبه صورت دقیق تری راجع به این بحث صحبت خواهیم کرد.اجزای اصلی plc عبارتند از :

پردازشگر- حافظه – بخش تغذیه – بخش ارتباطات – بخش ارتباط با وسیله برنامه ریزی- بخش ورودی و خروجی دیجیتال – بخش ورودی و خروجی آنالوگ – بخش ورودی وخروجی های خاص.

الزامی وجود ندارد که اجزای فوق به صورت مستقل ومجزا باشند تا نیاز به مونتاژ آنها باشد.plc میتواند با ساختاری یکپارچه (compact) یا ساختاری با اجزای مستقل(modular) باشد

ماژول تغذیه (PS)

- وظیفه آن تامین ولتاژ وجریان مورد نیاز CPU میباشد.منبع تغذیه نه تنها وظیفه تغذیه تثبیت شده پردازشگر،حافظه وسایر ماژول ها را بر عهده دارد بلکه باید بتواند تجهیزات PLC را در مقابل سایر اجزای سیستم(شبکه برق) محافظت کند.

ماژول پردازشگر(CPU)

- وظیفهCPU پردازش دیتاهای مربوط به فرایند مطابق برنامه نوشته شده در آن وصادر نمودن فرامین لازم جهت تجهیزات تحت کنترل میباشد.اطلاعات فراین معمولا به صورت سیگنال الکتریکی از سنسورها وسوییچ ها وترانسمیترهای مختلف تولید میگردد.از آنجایی که برای CPUفقط امکان پردازش اطلاعات به صورت دیتا وجود دارد بنابراین باید سیگنال الکتریکی دریافت شده از سنسورها وسوییچ ها به دیتا تبدیل شده و در اختیار CPU قرار گیرد که این عمل توسط کارت ورودی انجام میپذیرد.پس از پردازش توسط CPU نیاز به ارسال فرمان های لازم به ادوات تحت کنترل میباشد.فرمان های تئلید شده توسط CPU به صورت دیتا میباشد اما تجهیزات تحت کنترل با سیگنال های الکتریکی تغذیه و راه اندازی میشوند.بنابراین لازم است که دیتاهای ایجادشده توسط CPU به سیگنال های الکتریکی تبدیل شوند وسپس به تجهیزات تحت کنترل ارسال شوند که این کار توسط کارت خروجی انجام میشود.

ماژول ورودی دیجیتال

- سیگنال دیجیتال سیگنالی است که هم در زمان وهم در مقدار گسسته است وفقط دارای دو وضعیت روشن وخاموش است؛سنسورها،سوییچ ها وشستی های اپراتوری به عنوان ورودی دیجیتال به ایت ماژول متصل میگردد.

ماژول خروجی دیجیتال

- رله ها،کنتاکتورها،سلونوئیدها و چراغ های سیگنال از جمله وسایلی هستند که به ماژول خروجی متصل میشوند.

ماژول ورودی آنالوگ

- پارامترهای فرایندی مانند دما،فشار،فلو وارتفاع سطح که در یک بازه مشخص تغییر میکنند،از جمله مهمترین سیگنال های آنالوگ ورودی برای PLC محسوب میشوند؛این پارامترها توسط سنسور به سیگنال الکتریکی تبدیل شده وسپس بل تبدیل به سیگنال الکتریکی استاندارد به کارت ورودی آنالوگ ارسال میشود،سیگنال الکتریکی پس از تبدیل دیتا در اختیار CPU قرار داده میشود.

ماژول خروجی آنالوگ

- سیگنال های خروجی آنالوگ دارای یک وضعیت پیوسته هستند.در نوع دیجیتال مصرف کننده دو وضعیتی است ولی در اینجا مصرف کننده نیاز به سیگنال پیوسته دارد.به عنوان مثال یک ولوم کنترلی که بین ۰ تا ۱۰۰ درصد باز وبسته میشود،با یک سیگنال آنالوگ خروجی که به عنوان مثال میتواند بین ۴ الی ۲۰ میلی آمپر باشد از سمت PLC کنترل میگردد.

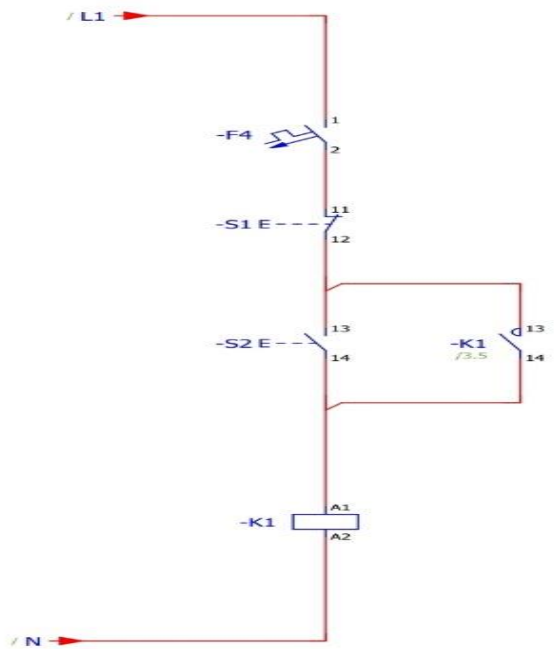
ماژول های مربوط به ورودی و خروجی های خاص

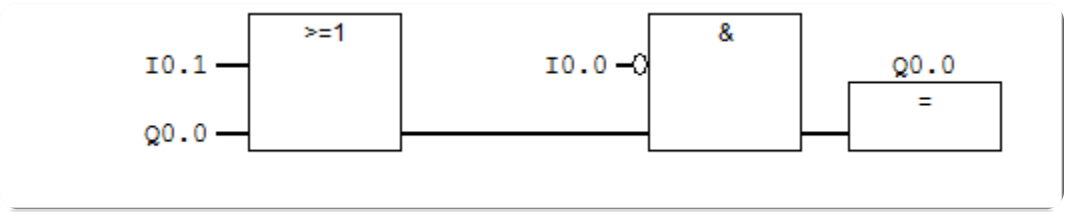
- PLC بایستی امکان ارتباط با ورودی و خروجی های خاص که از طریق کارت های معمولی قابل استفاده نیستند را داشته باشد.این ورودی و خروجی ها کاربردهای خاص دارند و خیلی متداول نیستند.حدود۵ تا ۱۰ درصد ورودی خروجی ها ممکن است از این نوع باشند.از نمونه این کارتها میتوان به مواردی که قابلیت دریافت سیگنالها یا پالس های سریع مانند پالس های انکودر را دارند اشاره نمود.کارت هایی که برای کنترل موقعیت به کار میروند از این جمله هستند.این کارت ها به طور مستقل از CPU میتوانند کار پردازش را به طور کامل انجام داده وفرامین لازم را تولید وارسال کنند.

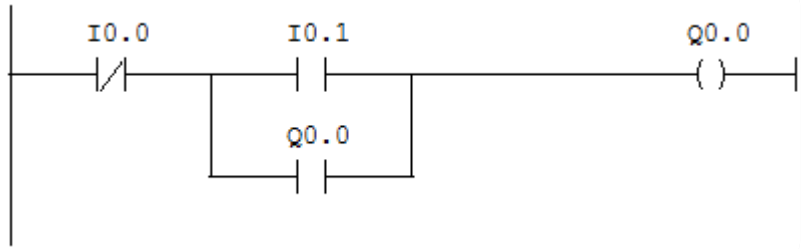
مدار های فرمان + برنامه نویسی به زبان های:

FBD-LADDER

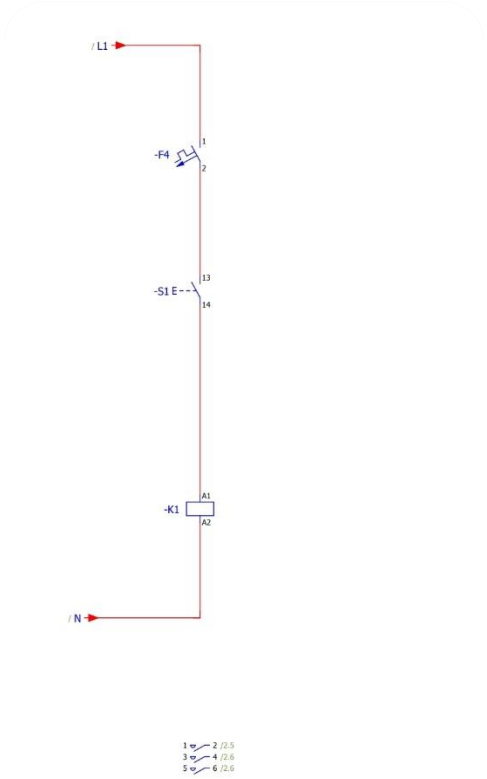
فرمان از یک نقطه دائم کار

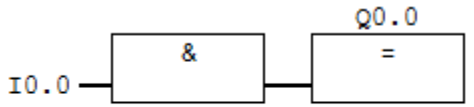


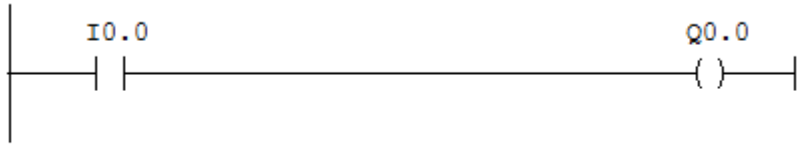




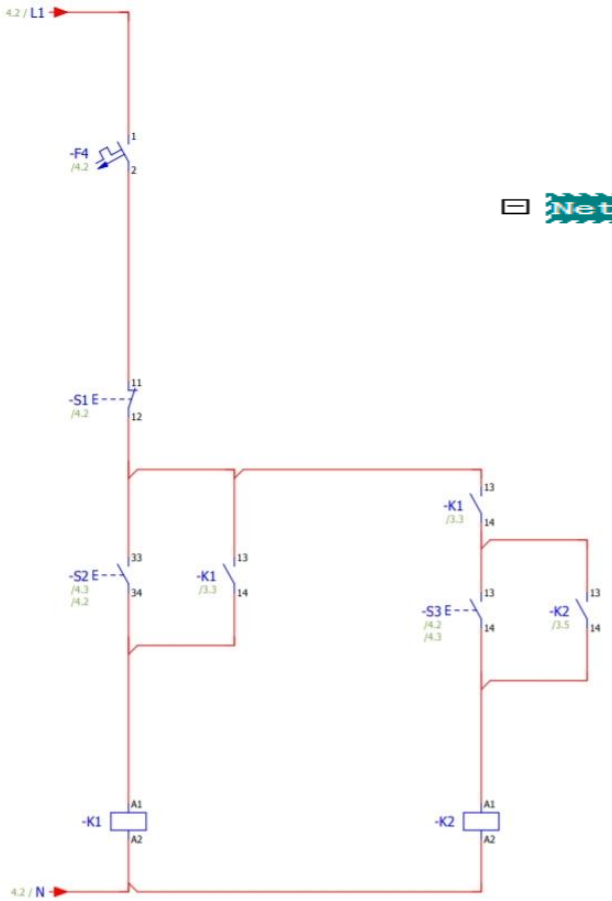
فرمان از یک نقطه،لحظه ای

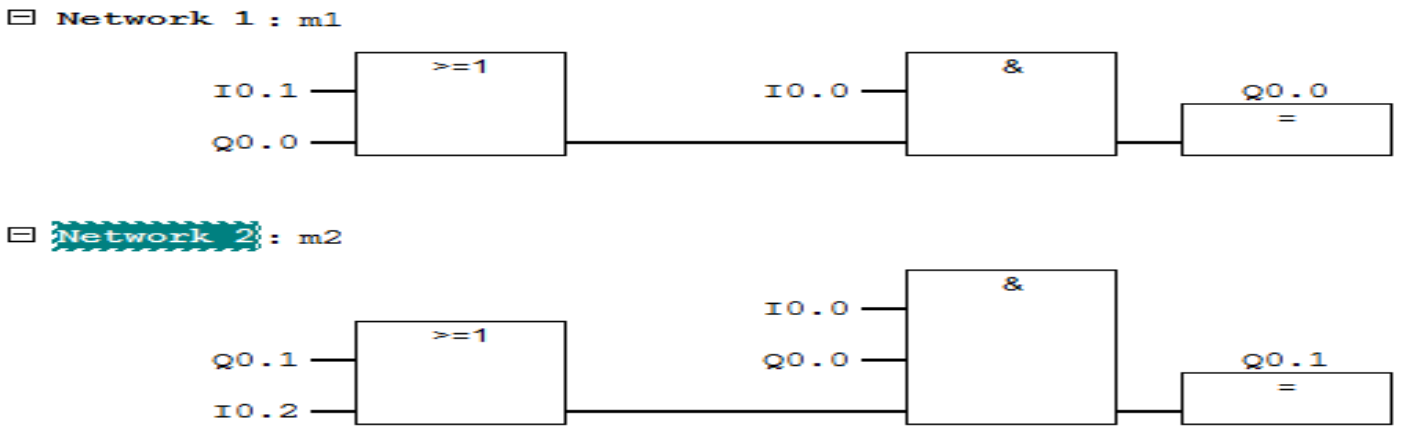


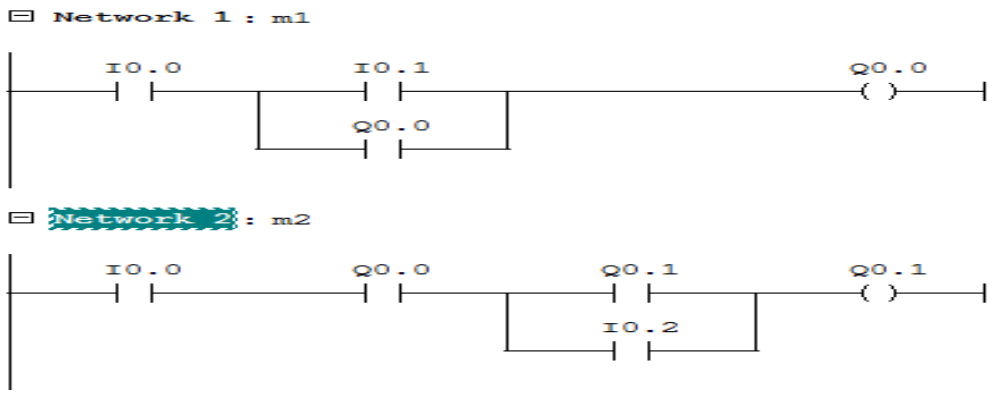




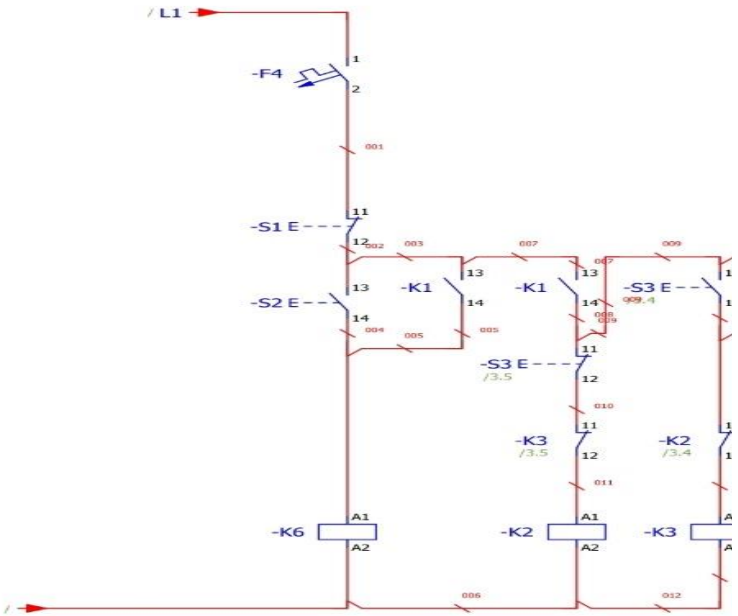
یکی پس از دیگری

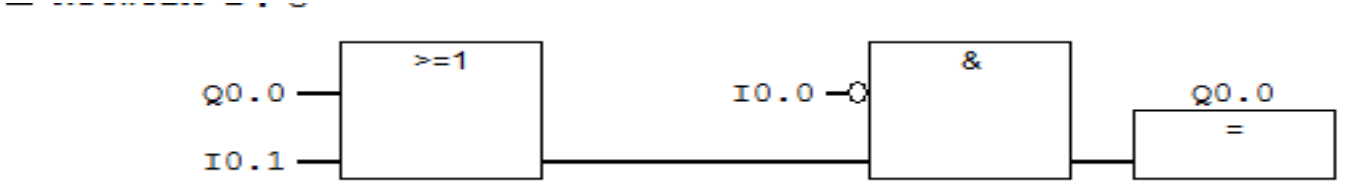




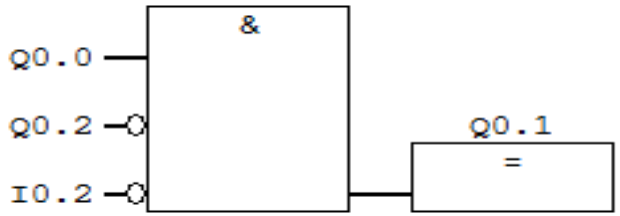


ستاره مثلث

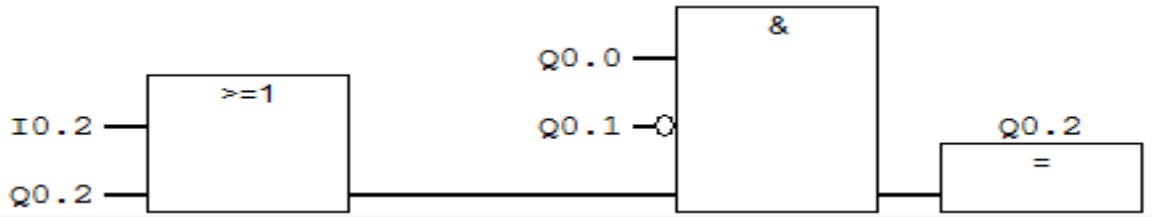




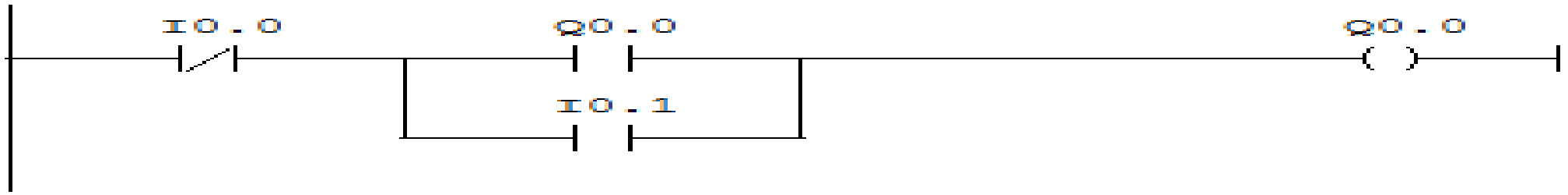
Network 2 : STAR



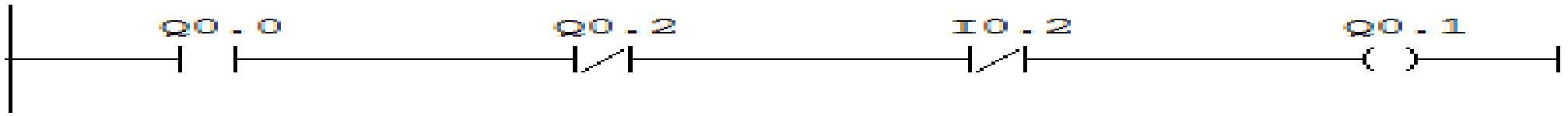
Network 3 : DELTA



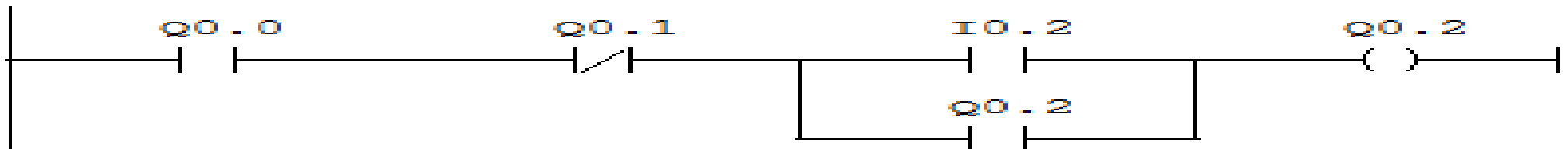
نردبانی ستاره مثلث



Network 2 : STAR



Network 3 : DELTA



چپگرد راستگرد حفاظت کامل