

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



برای دریافت فایل word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موضوع پروژه:

# بررسی مدارات کارخانه سیمان و plc آنها



برای خرید فایل word این پروژه [اینجا کلیک کنید](#).

( شماره پروژه = ۴۷۶ )

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## مقدمه

امروزه قسمت اعظم انرژی مورد نیاز صنایع را منابع انرژی الکتریکی تامین می کنند در نتیجه می توان ما شینهای الکتریکی و ترانسفورماتورها را به وفور در کارخانه های مختلف مشاهده کرد . در مواردی که مصرف کننده با ولتاژی غیر از ولتاژ شبکه کار می کند باید با روشی دقیق ترانسفورماتور لازم را جهت تبدیل ولتاژ شبکه به ولتاژ مورد نیاز طراحی کرد و ساخت .

در صورتی که ماشینهای الکتریکی مناسب و بر اساس شرایط کار انتخاب شوند عمر مفیدی در حدود ۱۵-۲۰ سال خواهد داشت . در صورتی که ماشین الکتریکی به طور مناسب انتخاب نشده باشد یا عمر مفید کارخانه یا دستگاهی که موتور در آن نصب شده است بیش از عمر ماشین الکتریکی پیش از سایر تجهیزات به پایان خواهد رسید.

در این پروژه ابتدا در مورد مدارهای فرمان الکتریکی و اجزای آنها مانند کنتاکتورها- بیمتال - فیوزها - لیمیت سویچ و چشم های الکتریکی و جداول مربوط به هر کدام از آنها توضیح داده شده است و در قسمت های دیگر پروژه مطالبی در مورد پلاک خوانی موتورها ( جریان مستقیم - آسنکرون و سنکرون ) و نوع نصب موتورها که در کارخانجات استفاده می شود ارائه شده است و در صفحه های دیگر این پروژه مدارات فرمان و قدرت یک کارخانه سیمان و جداول مربوط به فیوزها و بی متالها و سیمهای استفاده شده در کارخانه و مدارات PLC آنها ارائه شده است .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### مدارهای فرمان الکتریکی

بهره برداری مطمئن و بی وقفه از تاسیسات الکتریکی و مراکز تولید نیرو و تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز تجهیزات برقی کارخانجات صنعتی و مراکز اقتصادی تا حدود نسبتاً زیادی به خصوصیات ویژگی و طرز عمل کلیدها و تجهیزات مدارهای فرمان بستگی دارد. در مدارهای فرمان الکتریکی وسایل مختلفی به کار می رود که از مهمترین این وسایل کنتاکتور یا کلید مغناطیسی است. استفاده از کنتاکتور در مدارهای الکتریکی اتوماتیک تنوع طراحیهای مختلف را به وجود می آورد.

### اجزای تشکیل دهنده مدارهای فرمان

برای کار و طراحی مدارهای فرمان باید وسایل تشکیل دهنده آن به طور کامل شناخت و به اصول ساختمان و موارد استفاده این وسایل آشنا شد.

وسایلی که در مدارهای فرمان به کار می روند عبارت اند از: ۱- کنتاکتور (کلید مغناطیسی) ۲- شستی استپ استارت ۳- رله حرارتی ۴- رله مغناطیسی ۵- لامپ های سیگنال ۶- فیوزها ۷- لیمیت سویچها ۸- کلید های تابع فشار ۹- کلیدهای شناور ۱۰- چشمهای الکتریکی ۱۱- تایمر و انواع آن ۱۲- کلید تابع حرارت (ترموستات) ۱۳- کلیدهای تابع دور.

### کنتاکتور (کلید مغناطیسی):

کنتاکتور با استفاده از خاصیت الکترومغناطیسی تعدادی کنتاکت را به یکدیگر وصل و یا از یکدیگر جدا میکند. از این خاصیت جهت قطع و وصل و یا تغییر اتصال مدار استفاده می شود.

### ساختمان کنتاکتور:

این کلید از دو هسته به شکل E که یکی ثابت و دیگری متحرک است. و در میان هسته ثابت یک بوبین یا سیم پیچ قرار دارد تشکیل شده است که وقتی به برق متصل میشود با استفاده از خاصیت مغناطیسی نیروی کششی فنر را خنثی می کند و هسته فوقانی را به هسته تحتانی متصل میکند و باعث میشود تا تعدادی کنتاکت عایق شده از یکدیگر را به تر مینالهای ورودی و خروجی کلید متصل یا کنتاکتهای بسته را باز می کند و باعث وصل مدار کنتاکتور شود.

در صورتی که مدار تغذیه بوبین کنتاکتور قطع شود در اثر نیروی فنری که داخل کلید قرار دارد اتصالات برقرار میشود و دوباره به حالت اول باز میگردد.

چون در کنتاکتورها در هنگام قطع و وصل کنتاکتها بر روی هم سائیدگی مکانیکی ندارد لذا عمر مکانیکی آنها نسبت به سایر کلیدها زیاد است.

مزایای استفاده از کنتاکتورها نسبت به کلیدهای دستی صنعتی:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱. کنترل مصرف کننده از راه دور .
  ۲. کنترل مصرف کننده از چند محل .
  ۳. امکان طراحی مدار فرمان اتوماتیک برای مراحل مختلف کار مصرف کننده
  ۴. سرعت قطع و وصل زیاد و کم بودن استهلاک کلید
  ۵. از نظر حفاظتی کنتاکتورها مطمئنترند و دارای حفاظت مناسبتر و کاملتر هستند .
  ۶. عمر موثر کنتاکتها نسبت به کلیدهای دستی بیشتر است .
  ۷. هنگام قطع برق مدار مصرف کننده قطع و نیاز به استارت مجدد دارد . در نتیجه از خطرات وصل ناگهانی دستگاه جلوگیری می شود.
- کنتاکتور برای جریانهای AC و DC ساخته می شود . فرق این دو نوع کنتاکتور در این است که در کنتاکتورهای AC از یک حلقه اتصال کوتاه برای جلوگیری از لرزش حاصل از فرکانس برق استفاده می شود . میدانیم که نیروی کششی یک مغناطیس الکتریکی جریان متناوب با مجذور اندوکسیون مغناطیسی است . چون مقدار جریان لحظه ای با توجه به رابطه  $I=I_m \sin \omega t$  تغییر میکند مقدار نیروی کششی مغناطیسی نیز برابر با  $F=F_{max} \sin^2 \omega t$  خواهد شد و تعداد دفعاتی که این نیرو ماکسیمم و صفر می شود به اندازه دو برابر فرکانس شبکه است . در نتیجه در لحظاتی که مقدار نیروی کششی بیشتر از نیروی مقاوم فنر های کنتاکتور باشد هسته کنتاکتور جذب شده و درر لحظاتی که مقدار نیروی کششی کمتر از مقدار نیروی فنر ها شود هسته کنتاکتور نیز آزاد شده و به محل اول باز می گردد و بدین ترتیب در هسته متحرک لرزش ایجاد شده و صدا خواهد داد .
- این نوسانات را میتوان توسط یک حلقه بسته که از سطح قطبها جاسازی شده است و حدود نصف تا  $2/3$  سطح عر قطب را پوشانده است از بین برد و لرزش آن را بر طرف کرد . عمل این حلقه این است که مانند سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتوری که در حالت اتصال کوتاه قرار گرفته است از آن جریان القایی عبور کرده و باعث ایجاد فوران مغناطیسی فرعی در مدار هسته می شود . این فوران فرعی با فوران اصلی اختلاف فاز داشته و در زمانی که نیروی کششی حاصل از اصلی صفر باشد نیروی کششی حاصل از ماکزیمم بوده و در حالتی که نیروی حاصل از فوران ماکزیمم است این نیرو به هسته متحرک اثر می کند لذا نیروی کششی نتیجه در هر لحظه از نیروی مقاوم فنر بیشتر خواهد بود.
- ولتاژ تغذیه بوبین کنتاکتور متفاوت بوده و از ۲۴ تا ۳۸۰ ولت ساخته میشود . برای حفاظت بیشتر تغذیه بوبین کنتاکتورها را کمتر از ولتاژ ۶۵ ولت انتخاب می کنند . و یا برای تغذیه مدار فرمان از ترانسفورماتور جدا کننده استفاده می کنند .

**شناخت مشخصات فنی کنتاکتور**

## برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نوع کنتاکتور : با توجه به نوع مصرف کننده و شرایط کار کنتاکتور ها دارای قدرت و جریان مشخصی برای ولتاژهای مختلف اند. بنابراین باید به جدول و مشخصات کنتاکتور توجه کافی مبذول کرد و انتخاب کنتاکتور را منطبق بر مشخصات مورد نیاز داد.

برای اتصال مصرف کننده به شبکه باید از کلید یا کنتاکتوری استفاده کرد که دارای مشخصات مناسبی بوده و کنتاکتهای آن تحمل جریان راه اندازی و جریان دایمی را داشته و همچنین در صورت اتصال کوتاه جریان لحظه ای زیادی که از مدار عبور می کند و یا جرقه ایجاد شده هنگام قطع مدار صدمه ای به کلید نزند .

بدین ترتیب و برای این که بتوانیم پس از طراحی مدار کنتاکتور مناسب را برای اتصال مصرف کننده به شبکه انتخاب کنیم باید به مقدار نامی مربوط به کنتاکتور آشنا شویم . این مقادیر برای کلیدهای غیر مغناطیسی مانند کلید اهرمی و غلتکی نیز وجود دارد .

برای انتخاب کنتاکتور در قدرت های مختلف می توان از جداول زیر استفاده کرد .

این جدول از ۹ ستون تشکیل شده است . ستون های اول و دوم قدرت موتور هارا برحسب کیلو وات و اسب بخار برای ولتاژ ۲۲۰ تا ۲۴۰ ولت نشان میدهد . ستون سوم و چهارم قدرت موتور ها را برای ولتاژ خطی ۳۸۰ ولت مشخص میکند و ستون پنجم و ششم قدرت موتور ها را برای ولتاژ خطی ۴۱۰ تا ۴۴۰ ولت مشخص می کند و بالاخره ستون هفتم جریان کنتاکتور را برای قدرتهای مورد نظر نشان میدهد و ستون هشتم جریان بی متال لازم را برای موتور مورد نظر مشخص میکند و بالاخره ستون نهم فیوز مورد نیاز را مشخص می کند . این جدول برای موتور های مورد استفاده قرار می گیرد که به صورت مستقیم (تک ضرب) به شبکه برق متصل شوند.

برای مثال موتور 22KW یا 30HP مورد نظر است . برای انتخاب وسایل مورد نیاز در ستونی که بالای آن ولتاژ ۳۸۰ ولت مشخص شده عدد 22KW و 30HP را پیدا میکنیم . سپس رو به روی آن عدد ۶۳ را برای جریان کنتاکتور و عدد 38-50 را برای جریان بی متال و 50-63 را برای جریان فیوز پیدا میکنیم .

این جدول مثل قبلی دارای ۹ ستون و مشخصات هر ستون مثل مشخصات ستونهای جدول قبلی است . با این تفاوت که این جدول برای موتور های آسنکرون روتور قفسه ای مورد استفاده قرار می گیرد که راه اندازی آن به صورت ستاره مثلث باشد.

مثال قبل یعنی موتور 22KW یا 30HP را در نظر میگیریم . طبق روش قبلی کنتاکتور مورد نیاز 40 آمپر و بی متال آن 23-32 آمپر و فیوز مورد نیاز 50-63 آمپر خواهد بود علت این که

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

آمپر کنتاکتور و بی متال کاهش یافته این است که در اتصال مثلث که اتصال دائم کار موتور است جریان مصرفی موتور از دو کنتاکتور به صورت موازی عبور می کند . بنابراین هر کنتاکتور باید حدود 0/58 جریان اصلی را تحمل کند . به همین ترتیب چون بی متال روی یکی از کنتاکتورها قرار می گیرد بنابراین جریان تنظیمی آن را کاهش می یابد .





برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مورد استفاده	استاندارد و طبقه بندی کنتاکتور	نوع جریان
بار اهمی - بار غیر اندکتیو یا بار اندکتیو ته ضعیف - گرم کن برقی با ضریب توان حدود $\cos\Phi=0.95$	AC1	AC
برای راه اندازی موتور های آسنکرون روتور سیم پیچی بدون ترمز جریان مخالف. جریان راه اندازی بستگی به مقاومت مدار رتور دارد	AC2	AC
برای راه اندازی موتور آسنکرون روتور سیم پیچی با ترمز جریان مخالف	AC2'	AC
برای راه اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه ای - هنگام قطع جریان نامی از تیغه های کنتاکتور عبور می کند - تحمل جریان راه اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی	AC3	AC
برای راه اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه ای - به کار بردن ترمز جریان مخالف- تغییر جهت گردش الکترو موتور روتور قفسه ای - تعداد دفعات قطع و وصل در فواصل زمانی اندک	AC4	AC
کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت کوئل مغناطیسی - اسفاده فقط در مدار فرمان	AC11	AC
بار اهمی - بار غیر اندکتیو یا بار اندکتیو ته ضعیف - گرم من برقی	DC1	DC
راه اندازی موتور شنت - قطع موتور هنگام کار	DC2	DC



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

برای پراهندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - مدار ترمز	DC3	DC
راه اندازی موتور سری - قطع موتور هنگام کار	DC4	DC
راه اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - تغییر جهت گردش موتور - مدار ترمز	DC5	DC
کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان - کوپل مغناطیسی	DC11	DC

انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها

ولتاژ 220-240V		ولتاژ 380V		ولتاژ 415-440		جریان کنتاکتور	جریان بی متال	جریان فیوز
KW	HP	KW	HP	KW	HP	A	A	A
		.37	.5			9	1-1.6	2
.37	.5	.55	.75			9	1.6-2.5	2-4
		.75	1	.75	1	9	1.6-2.5	2-4
.55	.75	1.1	1.5	1.1	1.5	9	2.5-4	4-6
.75	1	1.5	2	1.5	2	9	2.5-4	4-6
1.1	1.5	2.2	3	2.2	3	9	4-6	6-8
1.5	2	3	4	3	4	9	4-6	8-12
				3.7	5	9	5.5-8	8-12
۲,۲	3	4	5.5			16	7-10	10-12
3	4	5.5	7.5	5.5	7.5	16	10-13	12-16
4	5.5	7.5	10	7.5	10	16	13-15	16-20
				9	12.5	16	13-18	16-20
5.5	7.5	10	13.5			25	18-25	20-25
		11	15	11	15	25	18-25	25

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

7.5	10	15	20	15	20	40	23-32	32-40
10	13.5	18.5	25	18.5	25	40	30-40	40
11	15			22	30	40	30-40	40
		22	30	25	35	40	38-50	50-63
15	20			30	40	63	48-57	63
18.5	25	30	40	33	45	63	48-57	63
				37	50	63	57-66	63
22	30	37	50	45	60	63	66-80	80
		45	60	50	70	80	75-105	100
30	40	55	75	59	80	125	95-125	125
				65	90	125	95-125	125
37	50	75	100	75	100	125	120-160	160
45	60					200	120-160	160
55	75	90	125	90	125	200	150-200	200
		110	150	110	150	200	160-250	250
				132	175	260	160-250	250
75	100	132	175	150	200	260	200-315	250
90	125	160	220	165	225	260	250-400	315
110	150			185	250	450	250-400	400
		200	270	225	300	450	315-500	400
132	175	220	300	250	350	450	315-500	500
160	220	250	350	290	400	630	400-630	630
		315	430			630	500-800	630

جدول انتخاب کنتاکتور - بی متال و فیوز

برای استفاده موتورهایی که به صورت مستقیم (یک ضرب) به شبکه متصل می شوند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ولتاژ 220-240V		ولتاژ 380V		ولتاژ 415-440V		جریان کنتاکتور	جریان بی متال	جریان فیوز
KW	HP	KW	HP	KW	HP	A	A	A
۴	۵,۵	۷,۵	۱۰	۷,۵	۱۰	۱۲	۷-۱۰	۱۶
				۹	۱۲,۵	۱۲	۷-۱۰	۲۰
۵,۵	۷,۵	۱۰	۱۳,۵			۱۲	۱۰-۱۳	۲۰
		۱۱	۱۵	۱۱	۱۵	۱۶	۱۳-۱۸	۲۵
۷,۵	۱۰	۱۵	۲۰	۱۵	۲۰	۱۶	۱۳-۱۸	۳۲
۱۰	۱۳,۵	۱۸,۵	۲۵	۱۸,۵	۲۵	۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
۱۱	۱۵					۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
				۲۲	۳۰	۲۵	۱۸-۲۵	۵۰
		۲۲	۳۰			۴۰	۲۳-۳۲	۶۳ ۵۰
۱۵	۲۰			۲۵	۳۵	۴۰	۲۳-۳۲	۶۳
۱۸,۵	۲۵	۳۰	۴۰	۳۰	۴۰	۴۰	۳۰-۴۰	۶۳
				۳۳	۴۵	۴۰	۳۰-۴۰	۸۰
				۳۷	۵۰	۴۰	۳۰-۴۰	۸۰
۲۲	۳۰	۳۷	۵۰			۶۳	۳۸-۵۰	۸۰
				۴۵	۶۰	۶۳	۳۸-۵۰	۱۰۰
		۴۵	۶۰	۵۰	۷۰	۶۳	۴۸-۵۷	۱۰۰

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳۰	۴۰	۵۵	۷۵	۵۸	۸۰	۶۳	۵۷-۶۶	۱۲۵
۳۷	۵۰			۶۵	۹۰	۸۰	۶۰-۸۰	۱۲۵
۴۵	۶۰	۷۵	۱۰۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	-۱۰۵ ۷۵	۱۶۰
				۹۰	۱۲۵	۱۲۵	-۱۰۵ ۷۵	۲۰۰
۵۵	۷۵	۹۰	۱۲۵			۱۲۵	-۱۲۵ ۹۵	۲۰۰

جدول انتخاب کنتاکتور- بی مثال و فیوز

برای استفاده موتورهایی که به صورت ستاره مثلث راه اندازی می شوند.

بعلت اینکه کنتاکتورها را بیشتر برای راه اندازی الکتروموتورها به کار می برند آشنایی با پلاک نصب شده روی موتورها لازم است.

#### شستی استپ استارت و سلکتور سویچهای فرمان :

شستیها از جمله وسایل فرمان هستند که فرمان آنها توسط دست انجام می گیرد و در انواع مختلف و برای کاربردهای متفاوت طراحی می شوند.

شستی ها که پس از تحریک دو کنتاکت وصل را قطع می کنند شستی استپ (قطع) نامیده میشوند. شستیهایی که پس از تحریک دو کنتاکت قطع را وصل می کنند شستی استارت (وصل) نامیده می شوند. شستیهایی که هر دو عمل را در یک زمان انجام میدهند به شستی استپ استارت معروف می باشند.

#### رله حرارتی (بی مثال):

دستگاههای الکتریکی را باید در مقابل خطرات و خطاهای احتمالی حفاظت کرد. یکی از راههای حفاظت موتورهای الکتریکی استفاده از رله حرارتی و رله مغناطیسی است. رله حرارتی موتور را در مقابل اضافه بار (بار زیاد) حفاظت میکند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اصول ساختمان آن با استفاده از دو فلز دارای ضریب انبساط طولی مختلف می باشد تشکیل شده است. به طوری که این دو فلز در حالت گرم توسط غلتک پرس شده و در تمام طول به صورت یک تکه دیده می شود. این دو فلز تشکیل یک بیمتال می دهند. در اثر عبور جریان هر دو فلز گرم شده و طول آنها زیاد می شود چون از دیداد طول یکی از فلز بیشتر دیگری است لذا دو فلز با هم خم می شوند. این حرکت مستقیما یا توسط اهرمهایی به یک کنتاکت منتقل شده و مدار را قطع یا وصل می کند. از خاصیت بیمتال در رله های حرارتی استفاده میشود. رله های بار زیاد ( بیمتال ) قابل تنظیم بوده و در مقابل اضافه بار از ۱,۰۵ تا ۱۰ برابر جریان نامی موتور را قطع می کند. در نمونه سه فاز آن رله حرارتی از سه پل قدرت برای عبور جریان اصلی مصرف کننده تشکیل شده و دو کنتاکت فرمان دارد. یکی کنتاکت بسته جهت قطع مدار تغذیه کنتاکتور و دیگری کنتاکت باز که پس از عمل بی متال بسته میشود برای اطلاع دادن از خطای حاصل در مدار است بعضی از این رله ها دارای کلیدی هستند که برای دو حالت دستی و اتوماتیک طراحی شده اند بدین مفهوم که در حالت دستی پس از عمل رله باید با دست رله را به حالت اول برگرداند. و در حالت اتوماتیک رله پس از مدت زمان معینی به حالت اول باز می گردد.

#### کلید محافظ :

کلید محافظ میتواند موتور را در مقابل اتصال کوتاه و اضافه بار حفاظت کند. برای عمل رله معمولا آن را روی جریان معینی تنظیم می کنند (۱,۵ تا ۱,۸) برابر جریان نامی وقتی که جریان از حد تنظیم شده بیشتر شود عضو حرارتی رله عمل کرده و مدار را قطع میکند. عضو مغناطیسی این رله از یک هسته آهنی ثابت و کی هسته متحرک و یک بوبین تشکیل شده است به طوری که هسته متحرک توسط نیروی یک فنر به طرف بالا کشیده شده است. وقتی که جریان از حد تنظیم شده بالاتر رود یا در مدار اتصال کوتاه بوجود آید بوبین مغناطیس شده هسته متحرک را به سمت پایین کشیده و باعث قطع کنتاکتهای متصل به هسته متحرک شده در نتیجه رله مدار را قطع می کند مدت زمان عمل رله بسیار کم بوده به همین دلیل این رله را رله سریع می گویند.

#### لامپهای سیگنال :

لامپهای علامت دهنده یا لامپ سیگنال در کلیه دستگاههای صنعتی و تابلوهای توزیع و تابلو فرمان به کار میروند و نشانگر وصل و یا قطع مدار است. نوع استفاده از لامپ متفاوت است گاهی به نوان لامپ خبر استفاده می شود. در مواقعی که در مدار عیب به وجود آید یا رله حرارتی عمل کند لامپ

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

خبر روشن می شود. لامپهای سیگنال را قبل از هر دفعه کار انداختن دستگاه صنعتی باید به وسیله کلید مخصوص امتحان کرد و از سالم بودن مدار و همچنین لامپ آن کاملاً مطمئن شد تا در صورت بروز خطا در مدار بتواند به خوبی عمل کند.

### فیوزها :

در کلیه تاسیسات الکتریکی برای جلوگیری از صدمه دیدن و معیوب شدن وسایل و یا قطع شدن دستگاههای معیوب از شبکه که بر اثر عوامل مختلف از قبیل نقصان عایق بندی - ضعف استقامت الکتریکی یا مکانیکی و یا ازدیاد بیش از حد مجاز (اتصال کوتاه و اضافه بار) وسایل باید طوری انتخاب شوند که در اثر اضافه بار و یا اتصال کوتاه در کوتاهترین زمان ممکن و قبل از اینکه صدمه ای به سیم ها و تجهیزات الکتریکی شبکه برسد مدار قسمت معیوب را قطع کنند. یکی از این وسایل حفاظتی فیوز است. فیوزها از نظر زمان قطع بر حسب منحنی ذوب سیم حرارتی داخل آنها به دو نوع تند کار و کند کار تقسیم می شوند.

فیوزهای تند کار دارای زمان قطع کمتر از فیوزهای کندکار بوده و به همین دلیل در مصارف روشنایی به کار می روند. فیوزهای کند کار دارای زمان قطع طولانی تری بوده در نتیجه برای راه اندازی موتورهای الکتریکی به کار می روند. تحمل جریان راه اندازی موتور در حدود ۳ تا ۷ برابر جریان نامی است که بر روی کلیه فیوزها جریان نامی آنها نوشته می شود که این جریان کمتر از جریان ماکزیمم تحمل فیوز است.

فیوزها در انواع فشنگی - اتوماتیک (آلفا) - مینیاتوری - بکس - کاردی (تیغه ای) - شیشه ای یا کار تریج و فیوزهای فشاری قوی ساخته می شود. معمولاً فیوزهایی که در مدار قدرت به کار می روند مدار کنتاکتور را در مقابل اتصال کوتاه محافظت می کند. در واقع حفاظت سیم های رابط مدار را نیز به عهده دارد.

بنابراین در مدارهایی که مثلاً فیوز ۲۵ آمپری به کار می رود ممکن است در مدار فرمان آنها از سیم یک یا یک و نیم استفاده شود. بنابراین لازم است مدار فرمان با فیوز جداگانه ای حفاظت شود. فیوزهای اتوماتیک یا آلفا نوعی فیوز خودکار است که عبور جریان بیش از حد مجاز از آن باعث قطع مدار می شود و می توان دوباره شستی آن را به داخل فشرده تا ارتباط برقرار شود. بعضی از فیوزهای خودکار دو عمل جریان اتصال کوتاه و بار زیاد را در مدارها کنترل می کنند و پس از قطع شدن باید مدت کمی صبر کرد تا دوباره شستی مربوط به آن را فشار داد تا مدار را وصل کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در فیوزهای اتوماتیک دو عنصر مغناطیسی و حرارتی وجود دارد که قسمت مغناطیسی آن اتصال کوتاه یا جریان زیاد و قسمت حرارتی آن (بی مثال) بار زیاد (افزایش جریان تدریجی) را قطع می کند.

کلید مینیاتوری نوعی فیوز اتوماتیک است که از نظر ساختمان داخلی شبیه فیوز آلفا است و از سه قسمت رله مغناطیسی (رله جریان زیاد زمان سریع) رله حرارتی یا رله بی مثال (رله جریان زیاد تاخیری) و کلید تشکیل شده است. این مجموعه را کلید موتور نیز می نامند. این کلید در دو نوع L و G ساخته شده است. نوع L در مصارف روشنایی به کار می رود و تند کار است و نوع G برای راه اندازی وسایل موتوری به کار می رود و کند کار است. این کلیدها در انواع تک فاز - دو فاز و سه فاز ساخته می شوند.

#### لیمیت سویچها (سویچهای محدود کننده)

این نوع کلیدها معمولاً برای فرمانهای مکانیکی یا محدود کردن حرکت دستگاهها بکار می رود. ساختمان داخلی آنها مانند استپ استارتهای بوده و به صورت ساده و دابل و چند کنتاکته ساخته می شود. کاربرد و ساختمان خارجی لیمیت سویچها متفاوت بوده و بستگی مستقیم به چگونگی سیستم مکانیکی دستگاه دارد.

#### کلیدهای تابع فشار

این کلیدها برای کنترل سطح گاز داخل مخازن و کمپرسورها و همچنین برای تنظیم فشار آب داخل لوله ها و برای روشن و خاموش کردن اتوماتیک این دستگاهها مورد استفاده قرار می گیرد. عامل فرمان این کلید فشار گاز یا مایع داخل مخزن است. فشار گاز موثر بر صفحه داخلی کلید نیرویی وارد می کند و این نیرو باعث تحریک کلید شده و کنتاکت بازی رابسته و یا کنتاکت بسته ای را باز می کند و حرکت برگشت را می توان توسط فنر تامین کرد.

#### کلیدهای شناور

کلیدهای شناور برای کنترل سطح آب و یا مایعات داخل منبعها و استخرها و مخازن مورد استفاده قرار می گیرد. ساختمان این کلید از وزنه تعادل و یک قسمت شناور و یک میکرو سویچ تشکیل شده است. هنگامی که قسمت شناور را با توجه به شکل کار تنظیم می کنند یا تغییر سطح مایع داخل مخزن شناور تغییر مکان داده و به میکرو سویچ داخل کلید فرمان می دهد و باعث قطع و وصل کلید می شود.

#### چشمهای الکتریکی



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نوعی کلید فرمان دهنده است که بدون برخورد فیزیکی با دست یا هر وسیله دیگری توسط سیستم چشم الکتریکی از فاصله حداقل یک میلی متر و حداکثر هشت متر عکس العمل نشان داده و فرمان صادر می کند و توسط رله ای که در داخل آن به کار رفته کنتاکتهایی را باز می کند یا می بندد و در نتیجه دستگاههای مورد نظر را فرمان می دهد. از این کلید در دستگاههای صنعتی و خطوط تولید استفاده فراوان می شود.

### رله زمانی (تایمر) و انواع آن

یکی از وسایل فرمان دهنده مدارهای کنترل اتوماتیک تایمرها یا رله های زمانی هستند که وظیفه کنترل مدار را برای مدت زمان معینی به عهده دارند. رله های زمانی در انواع مختلف ساخته می شود.

الف - رله زمانی دیجیتال

ب - رله زمانی موتوری یا الکترومکانیکی

ج - رله زمانی الکترو نیکی

د - رله زمانی نیو ماتیکی (با فشار هوا)

ه - رله زمانی بی متال یا حرارتی

ی - رله زمانی هیدرولیکی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### پلاک خوانی موتورها

برای انتخاب بهره برداری و تعمیرات یک موتور باید کلیه مشخصات الکتریکی و مکانیکی موتور را بشناسیم. کارخانجات سازنده ماشینهای الکتریکی برای معرفی تولیدات خود مشخصات آنها را در کا تا لوگهایی چاپ می کنند. همچنین این اطلاعات با نصب یک پلاک بر روی بدنه ماشین به اطلاع مصرف کننده می رسد. با توجه به تنوع اطلاعات مورد نیاز ممکن است نحوه ثبت اطلاعات بر روی پلاک متفاوت باشد. برای هماهنگ ساختن تولید کنندگان در جهت ثبت یکسان اطلاعات بر روی پلاک استانداردهای ملی و بین المللی مجموعه اطلاعاتی را که باید روی پلاک ثبت شود تعیین می کنند.

### اطلاعاتی که روی پلاک ماشینهای الکتریکی ثبت می شود

طبق استانداردهای BS و IEC مجموعه اطلاعات زیر باید بر روی کلیه ماشین های الکتریکی (شامل مولد و موتور در انواع مختلف جریان مستقیم و جریان متناوب) ثبت شوند.

۱. شماره ماشین بر اساس استاندارد BS و IEC
۲. نام کارخانه سازنده
۳. شماره ای که کارخانه سازنده روی ماشین گذاشته است و نوع بدنه (پوسته)
۴. رژیم کاری ماشین و مشخصات آن
۵. کلاس حرارتی (کلاس عایقی)
۶. در صورتی که دمای محیط کار ماشین بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد است باید بر روی پلاک ثبت شود.
۷. نوع گاز خنک کننده برای ماشینهایی که در سیستم تهویه حرارتی آنها از گازهایی غیر از هوا (مانند هیدروژن) استفاده می شود.
۸. حداکثر دور موتور (در صورت لزوم).
۹. ثابت اینرسی یا ثابت انرژی ذخیره شده.
۱۰. ولتاژ نامی.
۱۱. جریان نامی.
۱۲. دور در بار نامی.

اطلاعات اضافی که بر پلاک ماشینهای جریان مستقیم ثبت می شود: در ماشینهای جریان مستقیم باید

اطلاعات اضافی زیر روی پلاک ثبت شود:

۱. حالت کاری (موتور یا مولد)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲. تعیین کارکرد ماشین در جریان مستقیم و تعیین نوع تحریک (تحریک مستقل – شنت – سری یا کمپوند).
۳. توان خروجی بر حسب کیلو وات (برای موتور می توان این توان را بر حسب اسب بخار داد).
۴. ولتاژ تحریک در بار نامی ( برای ماشین های تحریک مستقل ).
۵. جریان تحریک در بار نامی .

**اطلاعات اضافی که بر روی پلاک ماشینهای سنکرون ثبت می شود:** در ماشینهای سنکرون اطلاعات اضافی زیر بر روی پلاک ثبت می شود:

۱. تعیین کارکرد ماشین در جریان متناوب و حالت کاری (موتور یا ژنراتور).
۲. فرکانس بر حسب هرتز .
۳. تعداد فازها .
۴. توان خروجی نامی بر حسب کیلو وات آمپر یا مگا ولت آمپر برای ژنراتور و بر حسب کیلو وات لا مگا وات برای موتور.
۵. ولتاژ تحریک در بار نامی .
۶. ضریب قدرت در بار نامی .
۷. اتصال سیم پیچهای استاتور .
۸. جریان تحریک .
۹. توان ظاهری ورودی به سیم پیچهای استاتور در حالت کار موتوری بر حسب کیلو ولت آمپر یا مگا ولت آمپر.

**اطلاعات اضافی که بر پلاک ماشینهای آسنکرون ثبت می شود :**

۱. نوع کارکرد .
۲. فرکانس بر حسب هرتز .
۳. تعداد فازها .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴. توان خروجی بر حسب کیلو وات.

۵. ولتاژ مدار باز رتور (در موتور رتور سیم پیچی).

۶. جریان نامی رتور (در موتور رتور سیم پیچی).

۷. اتصال سیم پیچهای استاتور.

#### - درجه حفاظت در ماشینهای الکتریکی

پوسته موتور اجزای داخلی آن را در مقابل مواد خارجی حفظ می کند. این مواد ممکن است آب یا اجسام سخت باشد. درجه حفاظت توانایی پوسته را در حفظ موتور در مقابل آب و اجسام سخت توسط عددی که به دنبال علامت IP نوشته می شود تعیین می شود. عدد اول بعد از علامت IP درجه حفاظت در مقابل اجسام سخت را نشان می دهد. تعریف و میزان حفاظت در مقابل اجسام سخت بازای هر عدد در جدول آمده است. عدد دوم بعد از علامت IP درجه حفاظت در مقابل آب را نشان می دهد. تعریف و میزان حفاظت در مقابل آب برای هر عدد در جدول آمده است.



تعریف و میزان حفاظت	عدد
بدون حفاظت	۰
حفاظت در مقابل اجسام جامد با قطر بیش از ۵۰ میلی لیتر	۱
حفاظت در مقابل اجسام جامد با قطر بیش از ۱۲ میلی لیتر	۲
حفاظت در مقابل اجسام جامد با قطر بیش از ۲,۵ میلی لیتر	۳
حفاظت در مقابل اجسام جامد با قطر بیش از ۱ میلی لیتر	۴
حفاظت در مقابل گرد و غبار	۵
حفاظت کامل در مقابل گرد و غبار	۶

تعریف و میزان حفاظت در مقابل اجسام خارجی (عدد اول بعد از علامت IP)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تعریف و میزان حفاظت	عدد
بدون حفاظت	۰
حفاظت در مقابل قطرات عمودی آب	۱
حفاظت در مقابل قطرات آب تا زاویه ۱۵ درجه نسبت به محور عمود	۲
حفاظت در مقابل قطرات آب تا زاویه ۶۰ درجه نسبت به محور عمود	۳
حفاظت در مقابل پاشیدن آب در تمام جهت ها	۴
حفاظت در مقابل آب با فشار	۵
حفاظت در مقابل آب با فشار زیاد یا جریان تشدید آب	۶
حفاظت در مقابل غوطه ور شدن موقت در آب	۷
حفاظت کامل در مقابل آب (جهت کار در داخل آب)	۸

تعریف و میزان حفاظت در مقابل آب (عدد دوم بعد از IP)

### کلاس حرارتی

افزایش بیش از حد دما میتواند بر روی خواص مکانیکی و عایقی مواد تاثیر بگذارد از این رو در ماشینهای الکتریکی باید حداکثر دمای مجاز ماشین تعیین شود. کلاس حرارتی یا کلاس عایقی ماشین برای این هدف تعیین میشود. کلاس حرارتی ماشین توسط یک علامت خاص معرفی می شود. جدول زیر علامت کلاسهای حرارتی مختلف و حداکثر دمای مجاز را برای هر حالت نشان می دهد.

در اینجا لازم است که دمای ذکر شده در جدول حداکثر دمای مجاز تلقی می شود و برابر مقدار افزایش دما در اثر کارکرد موتور نیست از اینجا که طبق استاندارد دمای محیط به طور متوسط ۴۰ درجه سانتیگراد فرض می شود (مگر در مواردی که تعیین شود) حداکثر مقدار افزایش دمای مجاز در یک کلاس حرارتی برابر تفاضل حداکثر دما و دمای محیط است.

مثلا در محیط با دمای ۴۰ درجه سانتی گراد مقدار افزایش دمای مجاز در کلاس حرارتی B در چه سانتی گراد  $90 = 130 - 40 =$  افزایش دمای در کلاس حرارتی B خواهد بود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کلاس حرارتی	حداکثر دما (درجه سانتی گراد)
X	۹۰
A	۱۰۵
E	۱۲۰
B	۱۳۰
F	۱۵۵
H	۱۸۰
200	۲۰۰
220	۲۲۰
250	۲۵۰

جدول علایم کلاسهای حرارتی و حداکثر دمای مجاز آنها

### نوع نصب موتور

موقع انتخاب موتور باید به نوع نصب آن توجه داشت. مثلا موتوری را که در حالت افقی (محور در امتداد افق) طراحی شده است نمی توان به صورت عمودی به کار انداخت. حتی موتوری که برای نصب افقی بر روی زمین طراحی شده است نمی توان به صورت افقی روی دیوار یا سقف نصب کرد شکل زیر وضعیت نصب ماشین در حالت های مختلف و علامت هر یک را بر اساس استانداردهای BS و IEC نشان می دهد. اگر محور ماشین به صورت افقی باشد حرف اول علامت B و اگر محور ماشین عمودی باشد حرف اول علامت V خواهد بود. هر یک از حالت های نصب افقی و عمودی دارای انواع مختلفی است که با توجه به آنکه موتور دارای پایه یا فلانچ باشد و بر حسب موقعیت پایه یا فلانچ نسبت به محور تقسیم بندی می شود. مثلا در دو حالت V1 و V3 اگر چه ظاهر نصب یکسان است ولی در حالت V3 در جهت مخالف است. همچنین در حالت V2 فلانچ در سمت مقابل محور قرار دارد. در صورتی که در V1 و V3 در سمت محور قرار دارد. به این ترتیب هنگام انتخاب یک موتور باید موتوری را انتخاب کرد که با امکانات نصب موجود هماهنگی داشته باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

# بررسی مدارات فرمان و قدرت کارخانه سیمان و **PLC** آنها





برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

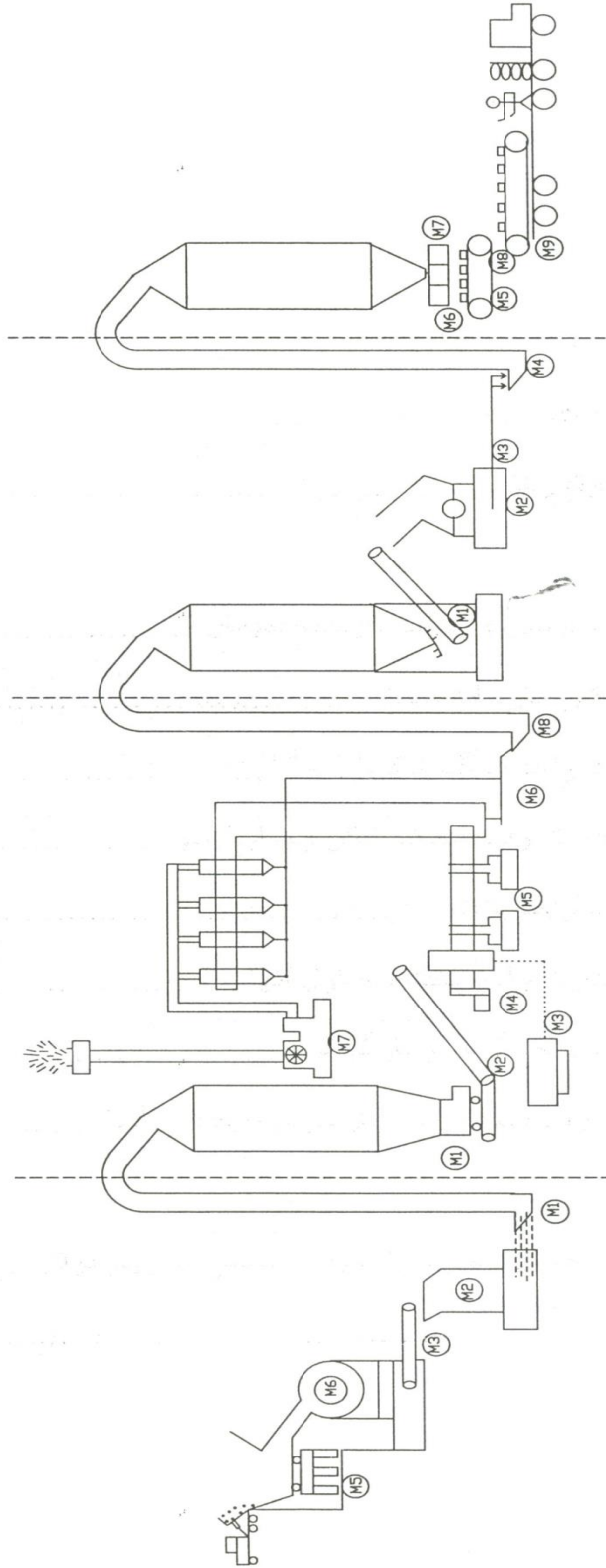
واحد بار  
گیری

واحد  
پودر

واحد  
پخت

واحد سنگ  
شکن

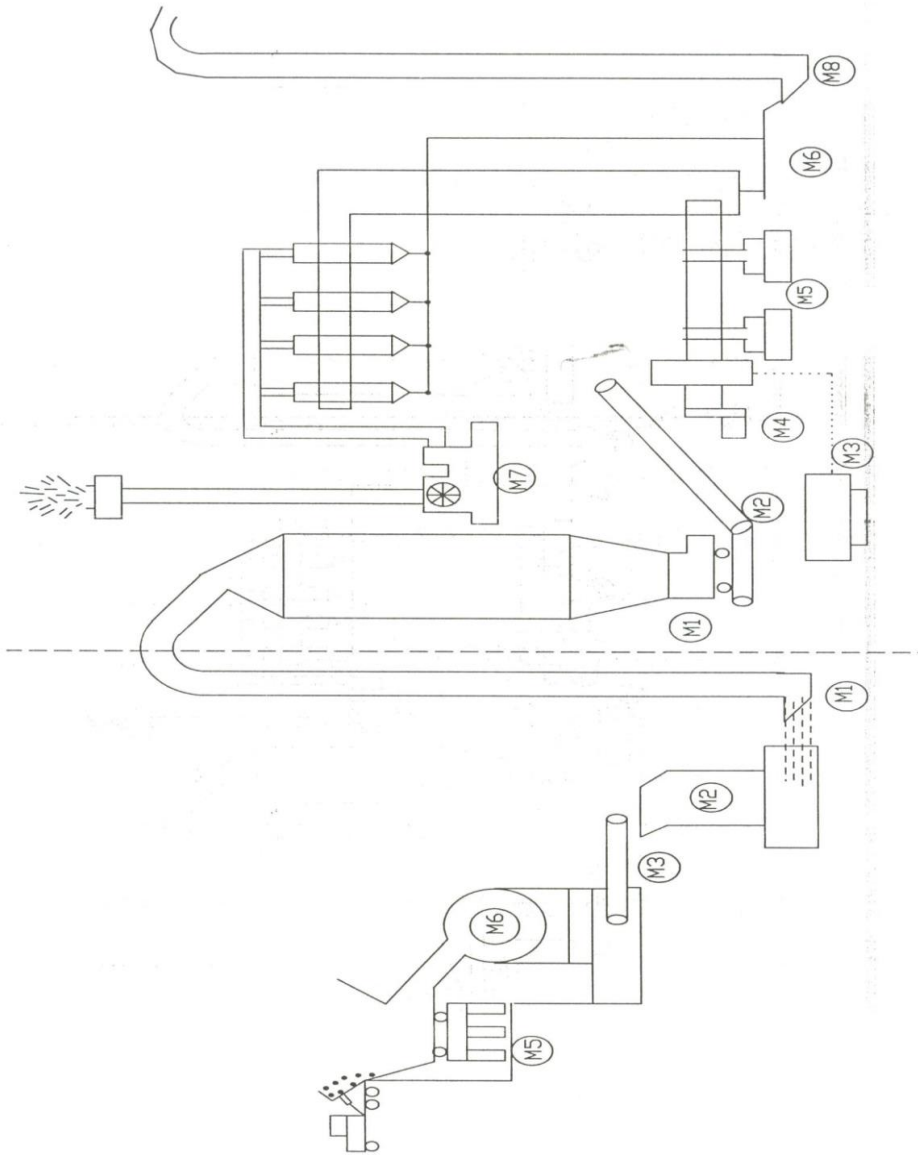
واحد سنگ  
شکن



بلوک دیاگرام کلی کارخانه سیمان

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## واحد سنگ شکن و پخت



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موتورها به ترتیب زیر قابل راه اندازی هستند :

۱- الواتورها m1

۲- آسیاب m2

۳- نوار نقاله خام m3

۴- فک m4

۵- فیدر m5

**سیستم اینترلاک (شرایط راه اندازی):**

اگر الواتور خام m1 خاموش شد باید فیدر m5 نوار نقاله خام m3 خاموش شود .

اگر آسیاب خام m2 یا کوبیت خاموش شود باید نوار نقاله خام m3 و فیدر m5 خاموش شود .

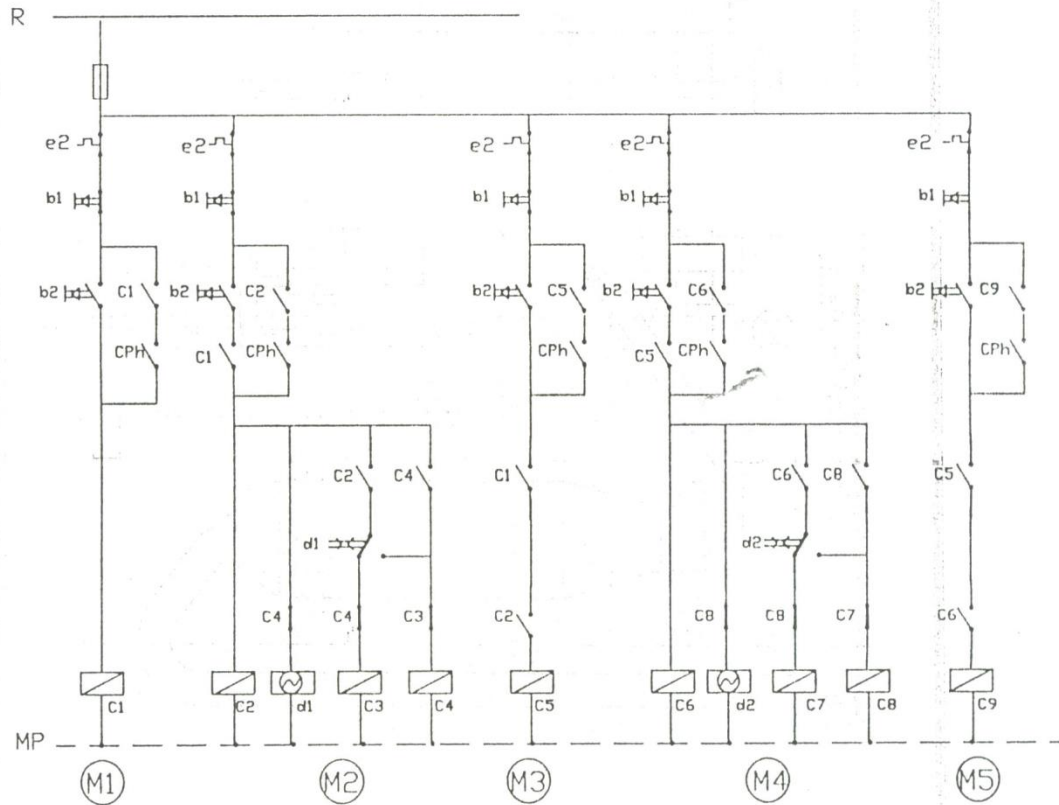
اگر نوار نقاله خام m3 خاموش شود باید فیدر m5 خاموش شود .

اگر فک m4 خاموش شود باید فیدر m5 خاموش شود .



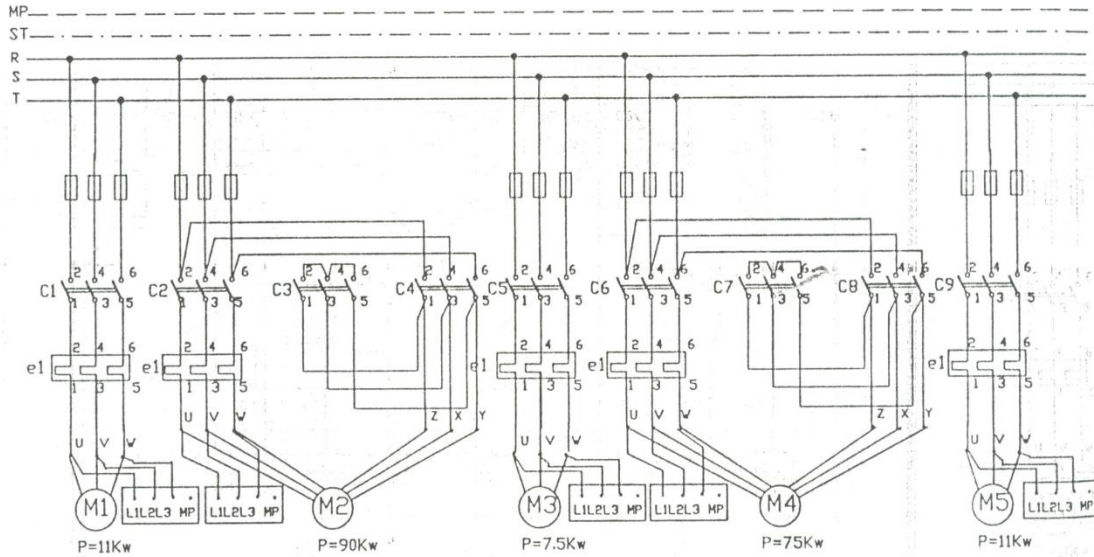
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### مدار فرمان واحد سنگ شکن



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### مدار قدرت واحد سنگ شکن



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

## واحد سندن

موتور	KW	HP	طریقه راه اندازی	IL A	Iph A	آمپر کنتاکتور	رنج بیمتال	فیوز A	تعداد کنتاکتور	مقطع کابل	تعداد کابل	تعداد تایمر	استارت استاپ	سیم فرمان	فیوز فرمان
M <sub>۱</sub>	۱۱	۱۵	یک ضرب	۲۲	۲۲	۲۵	۱۸-۲۵	۲۵	۱	۴mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	۶A
M <sub>۲</sub>	۹۰	۱۲۵	دو ضرب	۱۷۰	۱۰۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۲۰	۳	۹۵mm	۲	۱	۱-۱	۱/۵	
M <sub>۳</sub>	۷/۵	۱۰	یک ضرب	۱۵,۵	۱۵,۵	۱۶	۱۳-۱۵	۲۰	۱	۲/۵mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	
M <sub>۴</sub>	۷۵	۱۰۰	دو ضرب	۱۳۸	۸۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۶	۳	۷۰mm	۲	۱	۱-۱	۱/۵	
M <sub>۵</sub>	۱۱	۱۵	یک ضرب	۲۲	۲۲	۲۵	۱۸-۲۵	۲۵	۱	۴mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شرایط راه اندازی :

### واحد پخت

باشند :

موتورها به ترتیب زیر قابل استارت می

- ۱- پمپ سوخت m3
- ۲- فن مشعل m4
- ۳- موتور گیر بوکس ترومل m5
- ۴- موتور وینتلاتور m7
- ۵- موتور الواتور m8
- ۶- موتور نوار زیر کوره پخت m6
- ۷- نوار زیر سیلوی خام m2
- ۸- فیدر m1

سیستم اینترلاک (راه اندازی)

اگر الواتور پخت m8 خاموش شد فیدر زیر سیلوی خام m1 خاموش شود.

اگر فن مشعل m4 خاموش شود پمپ مازون m3 و فیدر m1 خاموش شود.

اگر موتور کوره m6 عیب پیدا کرد باز پمپ مازون m3 و فیدر زیر سیلوی خام m1 خاموش شود.

اگر m5 خاموش شد باید m3 و m1 خاموش شود.

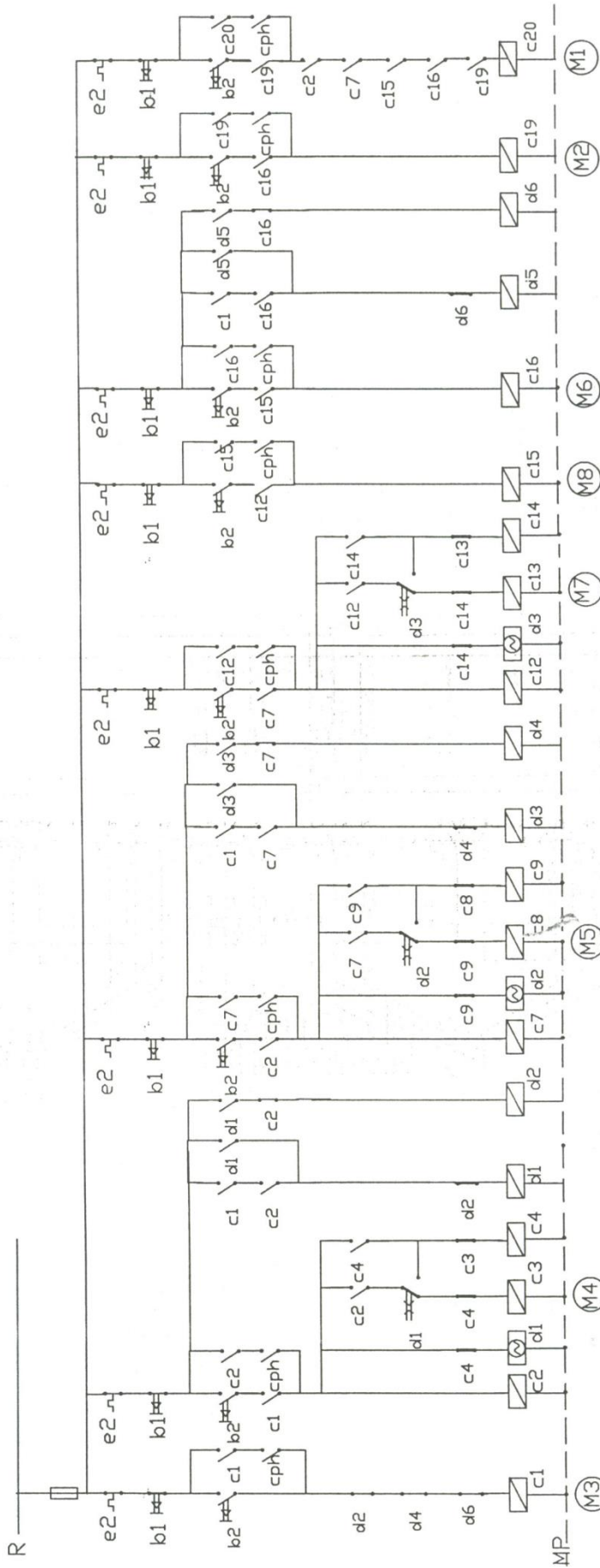
اگر m2 خاموش شود باید m1 خاموش شود.

فیدر  
خام  
نوار زیر  
سیلوی



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### مدار فرمان واحد پخت



موتور نوار زیر کوره موتور الواتور موتور وینلاتور پخت

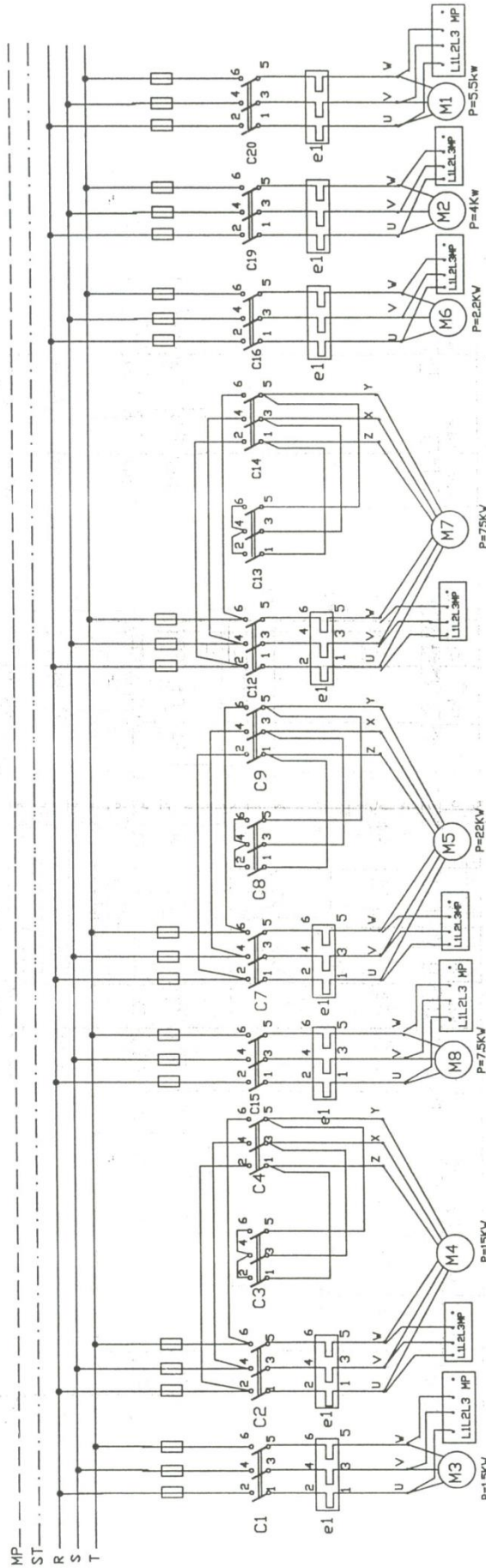
موتور گیربکس ترومل فن مشعل

پمپ سوخت



برای دریافت فایل word به ده سایت دیگر مراجعه کنید. فاقد آرشیو سایت و به همراه فونت های لازم

### مدار قدرت واحد پخت

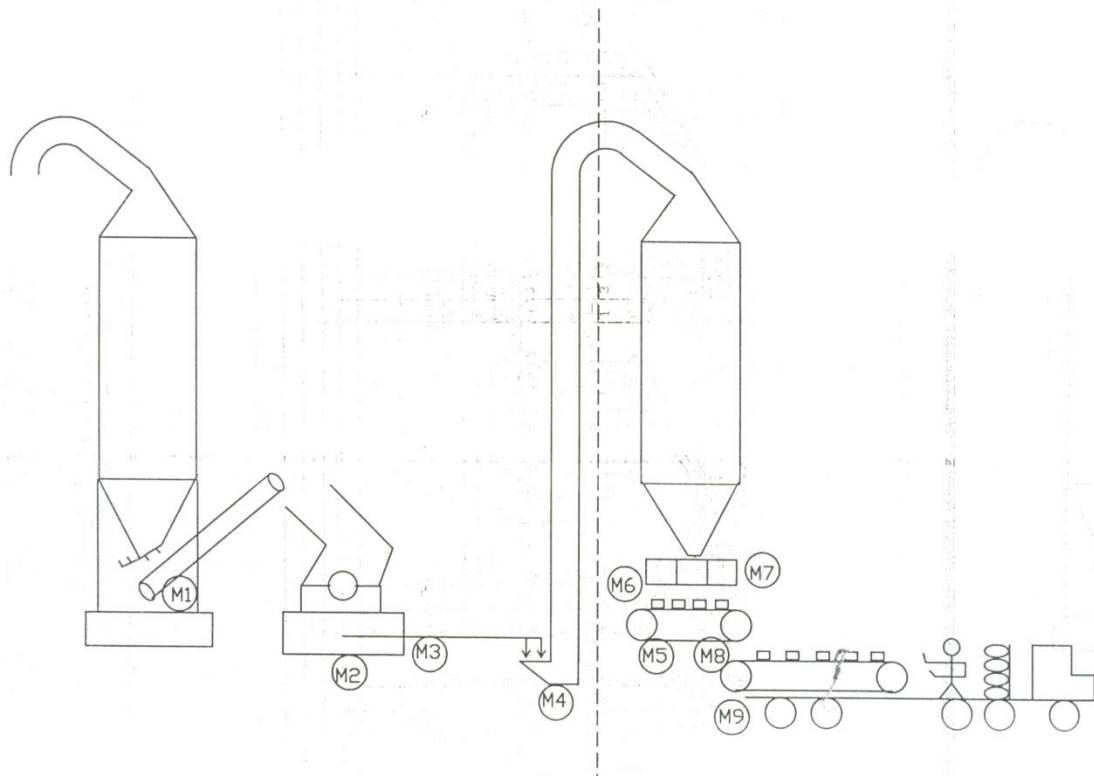


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

## واحد پخت

موتور	KW	HP	طریقه	IL A	Iph A	آمپر کنتاكتور	رنج	فیوز A	تعداد کنتاكتور	مقطع کابل	تعداد کابل	تعداد تایمر	استارت استاپ	سیم فرمان	فیوز فرمان A
M۱	۵/۵	۷/۵	یکضرب	۱۱/۵	۱۱/۵	۱۶	۱۰-۱۳	۱۶	۱	۱,۵mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	۱۶
M۲	۴	۵/۵	یکضرب	۸/۵	۸/۵	۱۶	۷-۱۰	۱۲	۱	۱,۵mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	۱۲
M۳	۱/۵	۲	یکضرب	۳/۵	۳/۵	۹	۲/۵-۴	۶	۱	۱,۵mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	۶
M۴	۱۵	۲۰	دو ضرب	۳۰	۱۸	۱۶	۱۳-۱۸	۳۲	۳	۶mm	۲	۱	۱-۱	۱/۵	۳۲
M۵	۲۲	۳۰	دو ضرب	۴۴	۲۵	۴۰	۲۳-۳۲	۵۰	۳	۱۰mm	۲	۱	۱-۱	۱/۵	۵۰
M۶	۲/۲	۳	یکضرب	۵	۵	۹	۴-۶	۸	۱	۱,۵mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	۸
M۷	۷۵	۱۰۰	دو ضرب	۱۳۸	۸۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۶	۳	۷,۰mm	۲	۱	۱-۱	۱/۵	۱۶
M۸	۷/۵	۱۰	یکضرب	۱۵/۵	۱۵,۵	۱۶	۱۳-۱۵	۲۰	۱	۲,۵mm	۱	—	۱-۱	۱/۵	۲۰

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



WikiPower.ir واحد پاور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قابلیت استارت به صورت زیر می باشد :

- ۱- الواتور پودر m4
- ۲- نوار ورودی الواتور پودر m3
- ۳- آسیاب پودر m2
- ۴- حلزون با نوار نقاله ورودی به آسیاب پودر m1

سیستم راه اندازی :

اگر الواتور m4 خاموش شد یا نوار نقاله ورودی به آسیاب m1 خاموش شود.

اگر m3 نوار نقاله ورودی به الواتور خاموش شد m1 خاموش شود.

اگر m2 خاموش شد m1 خاموش شود.



واحد

بارگیری

سیستم اینترلاک

نوار یک بارگیری وابسته به نوار ۲ بارگیری می باشد. تا نوار دو m9 روشن نشود ، نوار

یک m8 روشن نشود.

WikiPower.ir

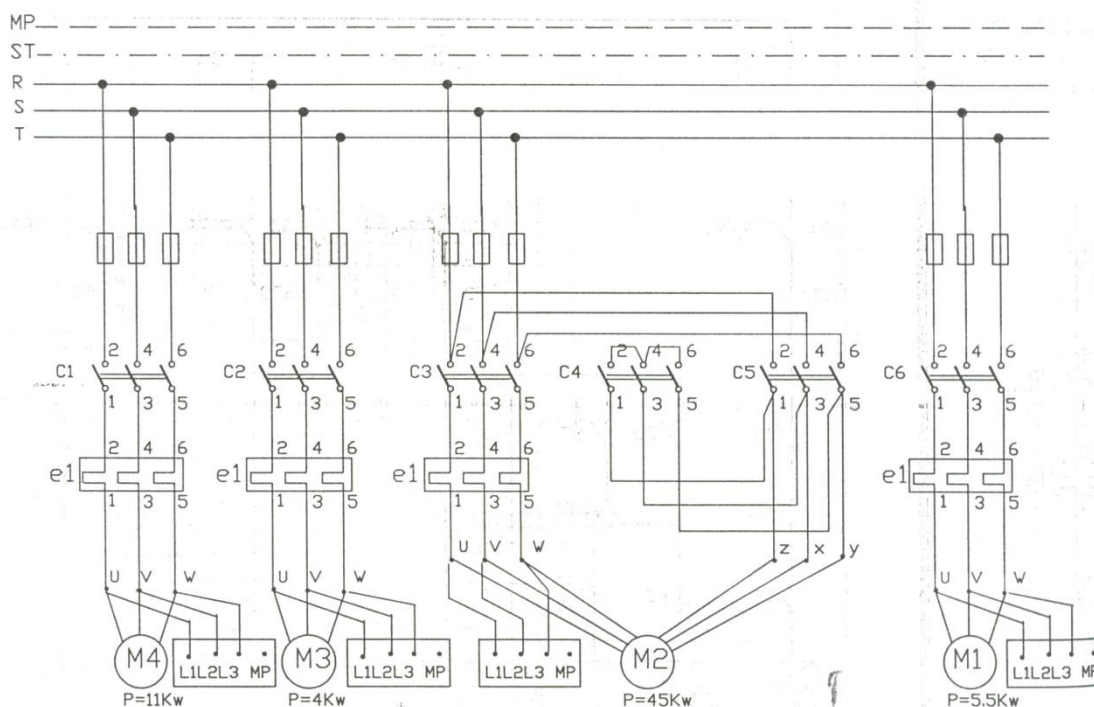
مدار فرمان واحد پودر



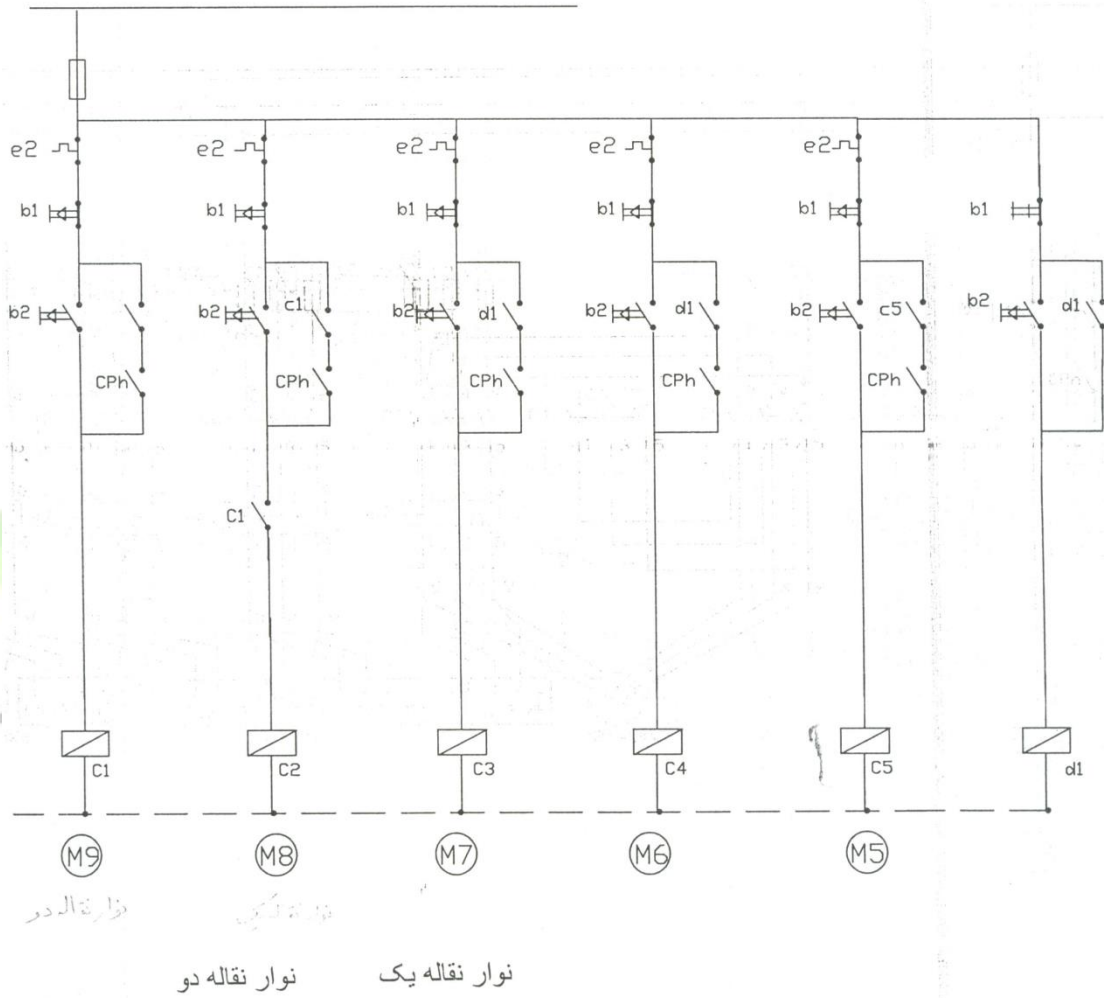


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## مدار قدرت واحد پودر مدار فرمان واحد بارگیری



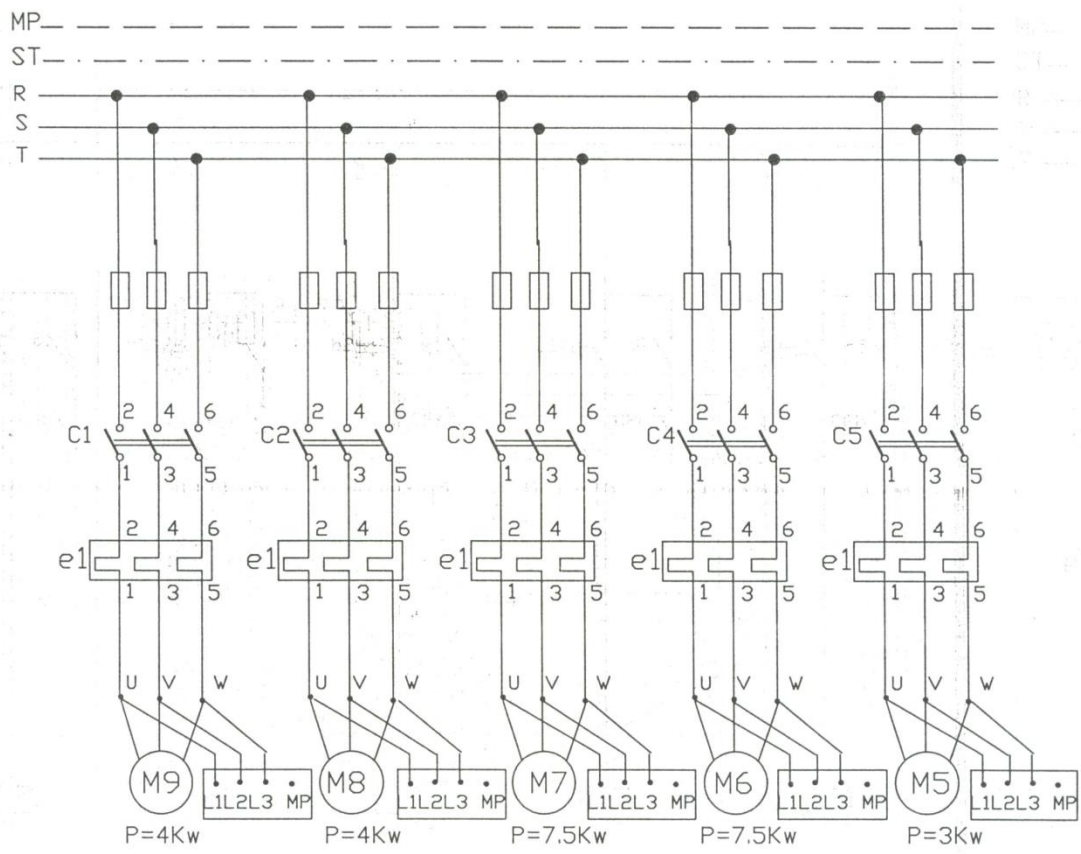
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم





برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### مدار قدرت واحد بار گیری



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

## واحد پودر و بارگیری

KW	HP	طریقه	IL	Iph	آمپر	رنج	فیوز	تعداد	مقطع	تعداد	تعداد	استارت	سیم	فرمان	فیوز
		راه اندازی	A	A	کنتاکتور	بیمتال	A	کنتاکتور	کابل	د	کابل	استاپ	فرمان	فرمان	۶A
۵,۵	۷,۵	یک ضرب	۱۱,۵	۱۱,	۱۶	۱۰-۱۳	۱۶	۱	۱,۵m	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	۶A
۴۵	۶۰	دو ضرب	۸۵	۵۰	۶۳	۳۸-۵۰	۱۰	۳	۲۵mm	۱	۲	۱-۱	۱,۵	۱,۵	
۴	۵,۵	یک ضرب	۸,۵	۸,۵	۱۶	۷-۱۰	۱۲	۱	۱,۵m	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	
۱۱	۱۵	یک ضرب	۲۲	۲۲	۲۵	۱۸-۲۵	۲۵	۱	۴mm	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	
۳	۴	یک ضرب	۶,۶	۶,۶	۹	۴-۶	۱۲	۱	۱,۵m	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	
۷,۵	۱۰	یک ضرب	۱۵,۵	۱۵,	۱۶	۱۳-۱۵	۲۰	۱	۲,۵m	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	
۷,۵	۱۰	یک ضرب	۱۵,۵	۱۵,	۱۶	۱۳-۱۵	۲۰	۱	۲,۵m	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	
۴	۵,۵	یک ضرب	۸,۵	۸,۵	۱۶	۷-۱۰	۱۲	۱	۱,۵m	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	
۴	۵,۵	یک ضرب	۸,۵	۸,۵	۱۶	۷-۱۰	۱۲	۱	۱,۵m	—	۱	۱-۱	۱,۵	۱,۵	

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

# مدارات PLC



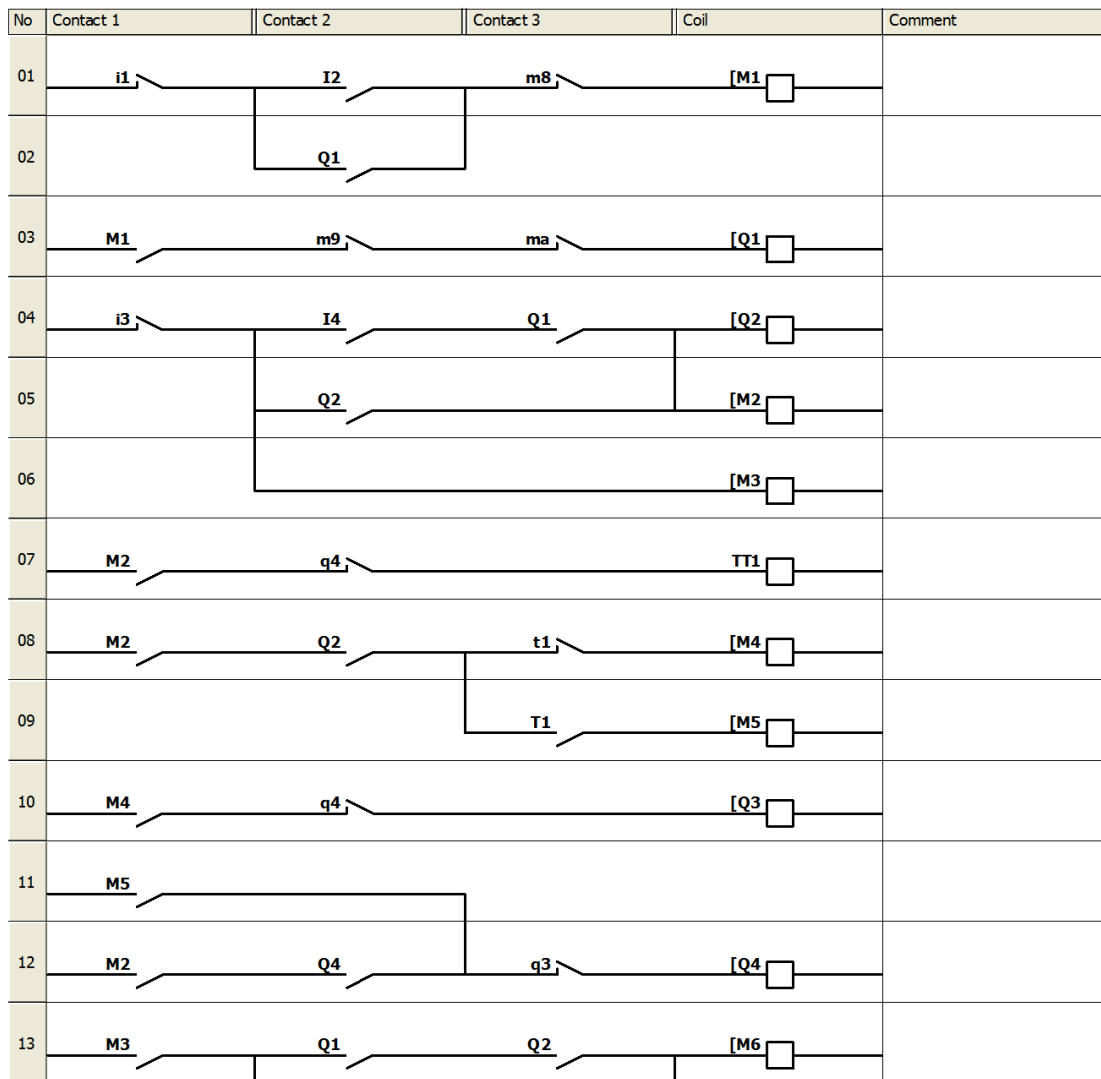
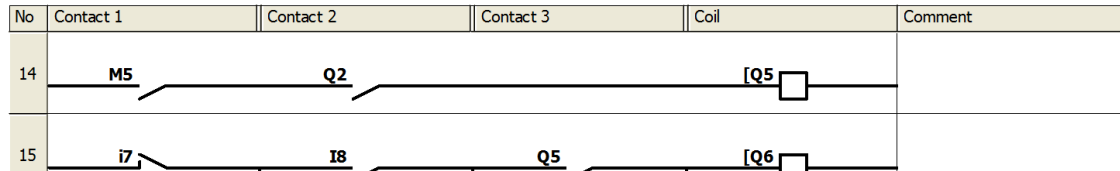
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### واحد سنگ شکن

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Coil	Comment
01	i1	I2		[Q1]	
02		Q1			
03	i3	I4	Q1	[Q2]	
04		Q2		[M1]	
05	M1	q4		TT1	
06	M1	Q2	t1	[M2]	
07	M1		T1	[M3]	
08	M1			[M4]	
09	M3				
10	M4	Q4	q3	[Q4]	
11	M2	Q4		[Q3]	
12	i5	I6	Q1	[M5]	
13		Q5			

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ادامه واحد سنگ شکن



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### واحد پخت

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Coil	Comment
01	i1	I2	m8	[M1]	
02		Q1			
03	M1	m9	ma	[Q1]	
04	i3	I4	Q1	[Q2]	
05		Q2		[M2]	
06				[M3]	
07	M2	q4		TT1	
08	M2	Q2	t1	[M4]	
09			T1	[M5]	
10	M4	q4		[Q3]	
11	M5				
12	M2	Q4	q3	[Q4]	
13	M3	Q1	Q2	[M6]	

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ادامه واحد پخت

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Coil	Comment
14		M7			
15	M6	m8		[M7]	
16	M3	M7	q2	[M8]	
17	i5	I7	Q2	[Q7]	
18		Q7		[MC]	
19				[MB]	
20	MC	q6		TT2	
21	MC	Q7	t2	[MD]	
22			T2	[ME]	
23	MD	q6		[Q8]	
24	ME				
25	MC	Q6	q8	[Q6]	
26	MB	Q1	Q7	[MF]	

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

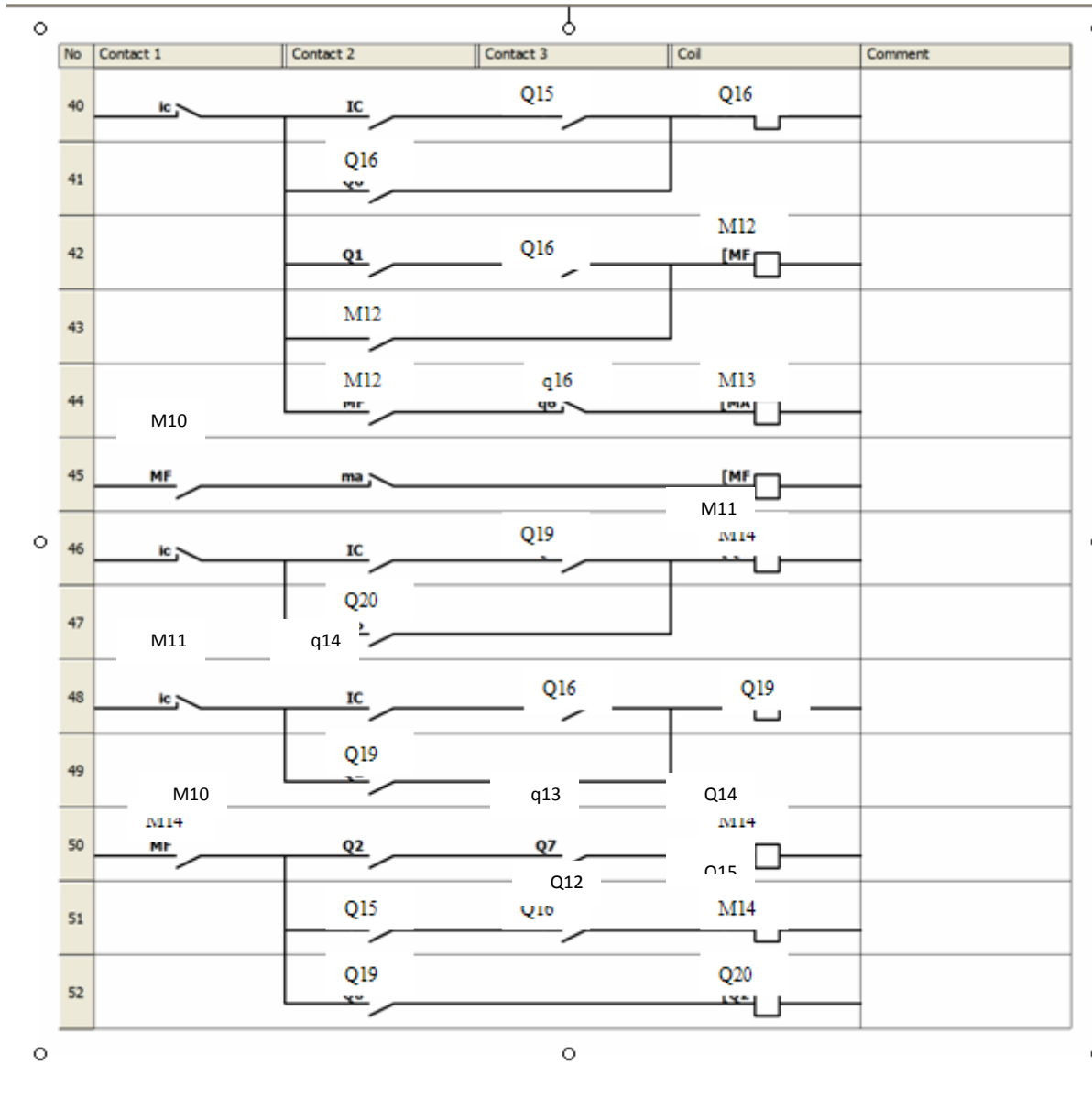
ادامه واحد پخت

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Coil	Comment
27		MF			
28	MF	m9		[MF]	
29	MB	MF	q7	[M9]	
30	IB	I9	Q7	Q12 [Q4]	
31		Q12		M10	
32	M10 ...	q4		T3	
33	M10	Q12	t3	M11	
34			T3	[ME]	
35	M11 MF	q14 q4		Q13 [Q3]	
36	ME				
37	M10 ...	Q14	q13	Q14 [Q4]	
38	ia	IB	Q12	Q15 [Q5]	
39		Q15			



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

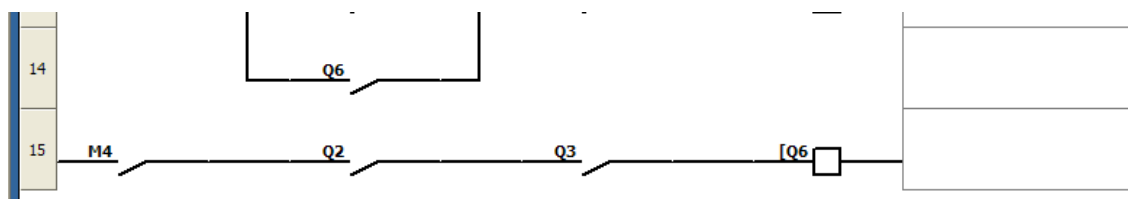
ادامه واحد پخت



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

واحد پودر

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Coil	Comment
01	i1	I2		[Q1]	
02		Q1			
03	i3	I4	Q1	[Q2]	
04		Q2			
05	i5	I6	Q2	[Q3]	
06		Q3		[M1]	
07	M1	q5		TT1	
08	M1	Q3	t1	[M2]	
09			T1	[M3]	
10	M2			[Q4]	
11	M3				
12	M1	Q5	q4	[Q5]	
13	i7	I7	Q1	[M4]	



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

واحد بارگیری

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Coil	Comment
01	i1	I2		[Q1]	
02		Q1			
03	i3	I4	Q1	[Q2]	
04		Q2			
05	i5	I6		[Q3]	
06		M1			
07	i7	I8		[Q4]	
08		M1			
09	i9	IA		[Q5]	
10		Q5			
11	ib	IC		[M1]	
12		M1			

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

محاسبه ظرفیت خازنی مورد نیاز جهت تصحیح ضریب توان :

روش اول :

توان واحد پخت + توان واحد پودر و باگیری + توان واحد سنگ شکن = گل توان (کارخانه)

$$=194.5 + 91.5 + 132.7 = 418.7 \text{ KW}$$

5__10 KW	11__20KW	21__100KW (یابزرگتر از 100 KW)
۵۰%	۴۵%	۴۰%

پس : خازن مورد نیاز

$$418.7 \text{ KW} * 40\% = 167.48 \text{ KVA}$$

روش دوم :

محاسبه ظرفیت خازنی مورد نیاز از طریق فرمول :

$$\text{توان راکتیو خازنی مورد نیاز} = p(\tan\theta - \tan\theta)$$

(شبکه- کارخانه ) توان مصرفی =

$$=418.7 \text{ KW} ( .75 - .35 ) =167.48 \text{ KVA}$$

قیمت فیوزها

قیمت	آمپر
1750 (نوع فشنگی)	2A
1750 (نوع فشنگی)	6A
1750 (نوع فشنگی)	8A
1750 (نوع فشنگی)	12A
1750 (نوع فشنگی)	16A
1750 (نوع فشنگی)	25A
2700 (نوع فشنگی)	32A

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

50A	2700 (نوع فشنگی)
100A	۶۰۰ (تیغ فیوز کاردی)
160A	1200 (تیغ فیوز کاردی)
200A	1200 (تیغ فیوز کاردی)

در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در زمین و ۳۰ درجه سانتیگراد در هوا  
قیمت موتور ها (نوع چین و آلمان)

KW	HP	قیمت (چین)	قیمت (آلمان)
1.5	2	80000	220000
2.2	3	110000	310000
3	4	110000	380000
4	5.5	150000	290000
5.5	7.5	190000	380000
7.5	10	200000	530000
11	15	310000	670000
15	20	415000	680000
22	30	480000	890000
45	60	780000	1750000
75	100	1450000	3100000
90	125	1850000	3400000

قیمت کنتاکتور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

آمپر (A)	قیمت
D6	8000
D9	8000
D12	10000
D16	12000
D25	13000
D32	15000
D65	22000
D150	70000

قیمت استاپ. استارت

استاپ	۵۵۰
استارت	۵۵۰

قیمت تایمر

تایمر	۴۱۰۰
-------	------

قیمت کنترل فاز

کنترل فاز	۱۰۰۰۰
-----------	-------

قیمت کابل (هر متر)

3*1.5	490
3*2.5	670
3*4	1320
3*6	1900

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جریان مجاز و سطح مقطع کابل های تک رشته ای و چند رشته ای با توجه به نحوه قرار گرفتن آنها در زمین و هوا .

سطح مقطع سیم	کابل تک رشته ای		کابل دو رشته ای		کابل سه و چهار رشته ای	
	در زمین	در هوا	در زمین	در هوا	در زمین	در هوا
mm	A	A	A	A	A	A
1.5	50	26	50	21	27	18
2.5	57	35	41	29	36	25
4	65	46	53	38	46	34
6	83	58	66	48	58	44
10	110	80	88	66	77	60
16	145	105	115	90	100	80
25	190	140	150	120	130	105
35	235	175	180	150	155	130
50	280	215	—	—	185	160
70	350	270	—	—	230	200
95	420	330	—	—	275	245
120	480	390	—	—	315	285
150	540	445	—	—	355	325
185	620	510	—	—	465	370
240	720	620	—	—	480	435
300	820	710	—	—	—	—
400	960	850	—	—	—	—
500	1110	1000	—	—	—	—

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## بخش دوم

امروزه با پدیدار شدن ریزپردازنده ها و پیشرفت فن آوری حالت جامد در عرصه علم و تکنولوژی که بی شک آن را می توان بزرگترین پدیده در علوم الکترونیک دانست چهره محیط های صنعتی به کلی دگرگون شده است.

این مهم که به موازات تحول در عرصه کامپیوتر پا به دنیای الکترونیک گذاشت در نقش پلی بین این دو علم یعنی الکترونیک و کامپیوتر قرار گرفت و برای اولین بار به راحتی امکان تلفیق سخت افزار توسط مهندسين هر دو فن را ممکن نمود.

بدین ترتیب در یک کاربرد خاص به جای به کارگیری اجزای متشکل از مدارهای منطقی با سخت افزارهای تقریباً ثابت و تلفیق آن با پدیده مهم نرم افزار، امکان طراحی و ساخت هزاران پروژه کاربردی ممکن گردید. یکی از مهمترین خصوصیات این مدارها در صورت لزوم، انجام تغییر و تصحیح در نرم افزار و برنامه کاربر مورد نظر است که کمتر لزوم تغییر مدارها و سخت افزار را در آن می طلبد.

خواص نامبرده و سهولت دستیابی به ریزپردازنده ها و اجزای جانبی مربوطه در بازارهای جهانی، این پدیده را به عنوان اهرم بسیار مهمی جهت رشد و شکوفایی در صنایع الکترونیک قرار داد. چرا که غیر از ساخت این نوع مدارهای مجتمع که کماکان تکنولوژی پیشرفته ای را می طلبد، قادر خواهیم بود سایر مراحل انجام یک پروژه کاربردی را خود به انجام برسانیم. این مراحل شامل طراحی و ساخت سخت افزار، تدوین نرم افزار مربوطه، تلفیق این دو قسمت و تست و رفع عیب می باشد که کلاً از عهده ما برمی آید، و در واقع فکر و ایده و تخصص را همراه با قوه ابتکار به کار می گیرد. لذا جهت پر نمودن خلاء به وجود آمده علمی \_ فنی بین دول پیشرفته و کشورهای



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جهان سوم می بایست در جهت آموزش و به کارگیری این فن که راه مهمی برای نجات وابستگی تکنولوژیک صرف در مجموعه الکترونیک و کامپیوتر می باشد سعی و تلاش پیش گیریم.

"PLC" نیز مولود این پدیده یعنی ظهور ریزپردازنده ها بوده و مخفف عبارت "Programmable Logic Controller" می باشد. این سیستم وسیله ای است که متناسب با برنامه ای که دریافت می نماید وظیفه ای را انجام می دهد. به عبارت دیگر PLC نوعی کامپیوتر است که برنامه ای خاص را اجرا می کند. با ظهور PLC تجهیزات و قطعات استفاده شده در کنترل فرآیندهای صنعتی و خطوط تولید تغییر نموده و مدارهای رله کنتاکتوری و سخت افزاری حالت جامد کم کم جای خود را به کنترل کننده های منطقی قابل برنامه ریزی یعنی PLC ها دادند.

امروزه در طراحی مدارهای کنترل کننده خطوط تولید و فرآیندهای صنعتی استفاده از مدارهای رله کنتاکتوری منسوخ گردیده و در اکثر کارخانه ها و مراکز صنعتی از سیستم های PLC استفاده می شود.

امروزه استفاده بهینه از سیستمهای مدرن اتوماسیون و کنترل صنعتی سهم بسزائی در افزایش بهره وری، رشد و توسعه صنعتی دارد. اولین گام جهت استفاده بهینه از این سیستم ها انتقال دانش فنی می باشد. عدم توجه به این موضوع نتیجه ای جز وابستگی بیشتر به شرکت های خارجی نخواهد داشت. یکی از اهداف اصلی انجام طرح ساخت PLC انتقال دانش فنی مربوط به آن می باشد که بصورت گسترده ای در ماشین آلات صنعتی کاربرد دارد. از محورهای دیگر این طرح استفاده از PLC بجای سیستم های قدیمی بوده است. بدلیل وجود مشکلات ارزی که در مورد تهیه این سیستم ها و امکان تهیه قطعات یدکی از داخل و در دسترس داشتن کلیه مدارک فنی و اطلاعات سخت افزاری و نرم افزاری که در صورت خرید از خارج دسترسی به این اطلاعات غیر ممکن می باشد نیاز مبرمی به طراحی و ساخت آن در ایران وجود دارد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## فصل اول:

# آشنایی با PLC



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## ۱-۱- تاریخچه PLC :

از حدود سال ۱۸۹۰ میلادی یعنی پس از کشف پیل الکتریکی و بوجود آمدن نیروی الکتریکی کاربردی تغییرات چشمگیری در صنعت ایجاد شد و صنعت برق و صنایع دیگر بوسیله این انرژی انعطاف پذیر با سرعت قابل ملاحظه ای شروع به رشد کرده و روز به روز گستره ی این انرژی فراگیرتر می شود. تا آنجا که هم اکنون در کمتر مواردی از صنعت کاربرد این انرژی به چشم نمی خورد. با بزرگتر شدن صنایع آزمایشگاهها تبدیل به کارگاهها و کارخانجات بزرگ شدند و هم اکنون خطوط تولید این کارخانجات نقش مهمی در صنعت ایفا می کنند. کنترل خطوط تولید به نحوی مطلوب همیشه خواسته کارفرمایان و صاحبان صنایع بوده و یکی از دغدغه های مهم آنان به شمار می رود، راحتی کار با دستگاه، عیب یابی آسان و سریع، انعطاف پذیری برای تغییر برنامه تولید... در کنار هزینه کمتر از خواسته های آنان است، و طراحان همیشه با توجه به پروسه مورد طراحی خود موارد بالا را در نظر می گیرند. از سال ۱۹۷۰ با ظهور ریزپردازنده و میکروپروسور و به دنبال آن تکمیل ادوات مربوطه با این صنعت تغییرات چشمگیری در صنعت برق پدیدآمده که این تغییرات به طبع صنایع دیگر را نیز تحت تاثیر قرار داد. و هم اکنون کنترل اکثر خطوط تولید کارخانجات و ماشینهای پیچیده بوسیله ریز پردازنده ها و کامپیوتر انجام می شود.

امروزه در رقابت جهانی، یک سازمان جهت ادامه حیات خود باید به تولید محصولات انبوه متنوع، با کیفیت برتر و در نهایت قیمت تمام شده پایین تر بیندیشد. از این رو صاحبان صنایع همواره می کوشند تا فرایند تولید خود را تا حد امکان خود کار نماید. علاوه بر این تنوع محصولات، سازندگان را مرتباً به تغییر خطوط تولید و ادار می سازد، پس باید انعطاف پذیری خطوط تولید نیز از اهداف هر مجموعه موفق باشد. با توجه به اهداف ذکر شده بالا کنترل کننده هایی در خطوط تولید موثرترند که بیشترین خصوصیات بالا را دارا باشند و با ظهور کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر (PLC) این امر تحقق پیدا کرد. اکنون برای آشنایی بیشتر به توضیح مختصری راجع به همین کنترل کننده ها یعنی PLC ها می پردازیم.

کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر (PLC) نقش بسیار مهمی در اتوماسیون صنایع بر عهده دارند و در اکثر مراکز صنعتی جدید از آنها استفاده می شود. امروزه هر جا که نیاز به کنترل منطقی باشد به جای کنترل کننده های رله ای قدیمی، از کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر استفاده می شود. نمونه های معمول از کاربرد PLC در ماشینهای ابزار، کشتی ها، قطارهای راه آهن، مترو و هواپیماها و... می باشد. PLC در واقع یک کنترل کننده با مرکز میکرو پروسوری (ریزپردازنده) است که بر مبنای برنامه موجود در حافظه و با توجه به اطلاعات ورودی یک سری خروجی را فعال یا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

غیرفعال می نماید. در PLC ها امکان کنترل همه نوع پارامتر وجود دارد. انعطاف پذیری، قابلیت اعتماد بالا، کم حجم بودن، سریع بودن، دقت در انجام عملیات، نصب آسان و سریع، نگهداری راحت و ارزان و... از مزایای مهم یک PLC به شمار می رود. با توجه به اینکه سالهای نه چندان زیادی از پیدایش PLC توسط شرکت های متعدد چون (AllenBradley-Sprecher – SIMENS – ABB- Telemecanique – omron... سپری شده است؛ صنایع مختلف با آغوشی باز پذیرای آن شده اند و در سالهای اخیر علاقمندان زیادی مشتاق یادگیری سیستم های PLC و بکارگیری آن در صنایع مختلف شده اند. اما هنوز در کشور ما مرجع جامع و کاملی برای آموزش، دانشجو یان علاقمند PLC در سطوح مختلف در دسترس نمی باشد. لذا مدیریت این شرکت با فراهم آوردن تجهیزات و ادوات لازم و به کارگیری اساتید مجرب آمادگی همکاری با دانش آموزان و دانشجو یان مشتاق در این زمینه را اعلام می نماید از علاقه مندان در زمینه آموزش PLC خواهش می شود

## ۲-۱- انواع سیستم PLC

در صنعت PLC بیش از یکصد کارخانه با تنوع بیش از هزار مدل از انواع مختلف PLC فعالیت می نمایند. این نمونه های مختلف دارای سطوح مختلفی از کارایی می باشند. PLC ها را می توان از نظر اندازه حافظه یا تعداد ورودی / خروجی دسته بندی نمود. نمونه ای از این تقسیم بندی را در جدول زیر مشاهده می کنید.

### PLC های کوچک:

این PLC ها معمولاً به منظور جایگزینی کنترل کننده های سنتی استفاده می گردند و به خاطر کوچکی در کنار تجهیزات کنترل شونده نصب می شوند. قابلیت گسترش این PLC ها محدود و حداکثر یک یا دو مدول I/O است. در این PLC ها یک پردازنده وجود دارد و برنامه نویسی آنها به صورت مقدماتی است و اغلب با استفاده از دیاگرام نردبانی و دستورات نمادی صورت می گیرد. PLC مدل F۲۰ شرکت میتسو بیش از این نمونه است.

### PLC های متوسط:

این PLC ها ساختار مدولار دارند. در نتیجه توسعه یا تغییر آنها ساده است و تنها با اضافه نمودن یا تغییر مدولها صورت می گیرد. مدولها به گونه ای محکم ساخته می شوند تا در محیط های صنعتی کارکرد مطمئن داشته باشند. از این PLC ها در مواردی استفاده می شود که تعداد خطوط I/O زیاد و توسعه سیستم در آینده محتمل باشد. امکانات ارتباطی این PLC ها زیاد است و می توان از آنها در کنترل گسترده استفاده نمود. برنامه ریزی این PLC ها به صورت گرافیکی نیز میسر است

### PLC های بزرگ:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در مواردی که تعداد ورودی/ خروجی بسیار زیاد است و یا عملیات کنترلی پیچیده است از PLC های بزرگ استفاده می گردد. از این PLC ها برای هدایت تعدادی PLC کوچک نیز استفاده می گردد.

از بارز ترین ویژگیهای این PLC های می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پردازنده ۱۶ بیتی برای انجام عملیات محاسباتی
- پردازنده یک بیتی برای انجام عملیات موازی و تسریع در شمارش و ذخیره
- حافظه زیاد
- عیب یابی و نمایش وضعیت
- ارتباط با اجزای کنترل گسترده
- کنترل حلقه بسته
- و موارد دیگر...

برنامه نویسی PLC های بزرگ معمولاً با استفاده از زبانهای سطح بالا صورت می گیرد البته برای ارزیابی یک PLC باید به ویژگی های دیگر نظیر پردازنده، زمان اجرای یک سیکل، سادگی زبان برنامه نویسی، قابلیت توسعه و غیره را در نظر گرفت. در یک تقسیم بندی PLC ها در دو غالب PLC های با کاربرد محلی و PLC های با کاربرد وسیع تقسیم می گردند.

PLC ها با کاربرد محلی: این نوع PLC ها برای کنترل سیستم های با حجم کوچک با تعداد ورودی و خروجی های محدود استفاده می گردند. به علت قابلیت محدودتر، این نوع PLC ها برای کنترل همزمان تعداد کمتری از فرایندها یا کنترل دستگاه های مجزای صنعتی مورد استفاده قرار می گیرند. اغلب شرکت های سازنده، این نوع PLC ها را به همراه سایر PLC به بازار ارائه نموده اند ولی برخی از شرکت های سازنده آن را با نام میکرو PLC به بازار ارائه می نمایند، از جمله این نوع PLC می توان به نمونه زیر اشاره کرد:

- ۱- مینی PLC ساخت کارخانه زیمنس آلمان با نام LOGO
- ۲- مینی PLC ساخت کارخانه تله مکانیک فرانسه با نام Zelio
- ۳- PLC مولر آلمان
- ۴- PLC، LG کره
- ۵- .....

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

PLC ها با کاربرد گسترده:

این نوع PLC ها برای کنترل سایت کارخانجات بزرگ استفاده می شود. معمولاً در این کارخانجات ؛ PLC ها در قسمت های مختلف سایت کارخانه وجود داشته و کنترل محلی بر قسمت های تحت پوشش خود انجام می دهند و اطلاعات مورد نیاز را با استفاده از روشهای گوناگون به اتاق کنترل مرکزی منتقل می کنند که در آن محل با استفاده از روش های مختلف مونیتورینگ صنعتی ، اطلاعات به شکل گرافیکی تبدیل کرده و بر روی صفحه مونیتور نمایش می دهند. در این حال اپراتور تنها با دانستن روش کار با کامپیوتر و بودن نیاز به اطلاعات تخصصی می تواند سیستم را کنترل کند.

از جمله این PLC ها می توان به نمونه های زیر اشاره کرد:

- ۱- خانواده PLC های S و VS
- ۲- خانواده PLC های OMRON ژاپن
- ۳- خانواده PLC های تله مکانیک فرانسه
- ۴- خانواده PLC میتسوبیچی ژاپن
- ۵- خانواده PLC های LG کره
- ۶- خانواده PLC آلن برادلی امریکا
- ۷- .....

در این دسته بندی می توان محصولات PLC شرکت کنترونیک ایران را نیز طبقه بندی کرد. در ادامه به معرفی شرکت کنترونیک ایران می پردازم.

این شرکت ۲۴ سال پیش توسط سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران تأسیس گردید و در سال ۱۳۷۲ به بخش خصوصی واگذار شد. زمینه فعالیت شرکت اتوماسیون صنعتی بوده و در این سالها همواره در جهت گسترش در زمینه های مختلف گام برداشته است. مهمترین تولیدات شرکت عبارتند از سیستم های کنترل صنعتی شامل PLC - کنترلر CNC - درایو برای موتور های AC-DC و کنترلر های خاص صنعتی.

کنترونیک با به کارگیری دانش متخصصین داخلی اقدام به تولید چندین سیستم PLC با قابلیت های متفاوت جهت استفاده در صنایع مختلف و کاربردهای متنوع نموده است.

### ۳-۱- ساختار PLC :

"PLC" از عبارت Programmable Logic Controller به معنای کنترل کننده منطقی قابل برنامه ریزی گرفته شده است. PLC ، کنترل کننده ای نرم افزاری است که در قسمت ورودی ،



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اطلاعاتی را به صورت باینری دریافت و آنها را طبق برنامه ای که در حافظه اش ذخیره شده پردازش می نماید و نتیجه عملیات را نیز از قسمت خروجی به صورت فرمانهایی به گیرنده ها و اجراکننده های فرمان (Actuators) ارسال می کند.

به عبارت دیگر PLC عبارت از یک کنترل کننده منطقی است که می توان منطق کنترل را توسط برنامه برای آن تعریف نمود و در صورت نیاز، به راحتی آن را تغییر داد.

وظیفه PLC قبلاً بر عهده مدارهای فرمان رله ای بود که استفاده از آنها در محیط های صنعتی جدید منسوخ گردیده است. اولین اشکالی که در این مدارها ظاهر می شود آن است که با افزایش تعداد رله ها حجم و وزن مدار فرمان، بسیار بزرگ شده، همچنین موجب افزایش قیمت آن می گردد. برای رفع این اشکال، مدارهای فرمان الکترونیکی ساخته شدند ولی با وجود این، هنگامی که تغییری در روند یا عملکرد ماشین صورت می گیرد مثلاً در یک دستگاه پرس، ابعاد وزن، سختی و زمان قرار گرفتن قطعه زیر بازوی پرس تغییر می کند، لازم است تغییرات بسیاری در سخت افزار سیستم کنترل داده شود. به عبارت دیگر اتصالات و عناصر مدار فرمان باید تغییر کند.

با استفاده از PLC تغییر در روند تولید یا عملکرد ماشین به آسانی صورت می پذیرد، زیرا دیگر لازم نیست سیم کشی ها (Wiring) و سخت افزار سیستم کنترل تغییر کند و تنها کافی است چند سطر برنامه نوشت و به PLC ارسال کرد تا کنترل مورد نظر تحقق یابد.

از طرف دیگر قدرت PLC در انجام عملیات منطقی، محاسباتی، مقایسه ای و نگهداری اطلاعات به مراتب بیشتر از تابلوهای فرمان معمولی است. PLC به طراحان سیستم های کنترل این امکان را می دهد که آنچه را در ذهن دارند در اسرع وقت بیازمایند و به ارتقای محصول خود بیندیشید، کاری که در سیستم های قدیمی مستلزم صرف هزینه و به خصوص زمان است و نیاز به زمان، گاهی باعث می شود که ایده مورد نظر هیچگاه به مرحله عمل درنیاید.

هر کس که با مدارهای فرمان الکترونیکی رله ای کار کرده باشد به خوبی می داند که پس از طراحی یک تابلوی فرمان، چنانچه نکته ای از قلم افتاده باشد، مشکلات مختلفی ظهور نموده، هزینه ها و اتلاف وقت بسیاری را به دنبال خواهد داشت. به علاوه گاهی افزایش و کاهش چند قطعه در تابلوی فرمان به دلایل مختلف مانند محدودیت فضا، عملاً غیرممکن و یا مستلزم انجام سیم کشی های مجدد و پر هزینه می باشد.

اکنون برای توجه بیشتر به تفاوت ها و مزایای PLC نسبت به مدارات فرمان رله ای، مزایای مهم PLC را نسبت به مدارات یاد شده بر می شماریم.

۱- استفاده از PLC موجب کاهش حجم تابلوی فرمان می گردد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- ۲- استفاده از PLC مخصوصاً در فرآیندهای عظیم موجب صرفه جویی قابل توجهی در هزینه، لوازم و قطعات می گردد.
  - ۳- PLC ها استهلاک مکانیکی ندارند، بنابراین علاوه بر عمر بیشتر، نیازی به تعمیرات و سرویس های دوره ای نخواهد داشت.
  - ۴- PLC ها انرژی کمتری مصرف می کنند.
  - ۵- PLC ها برخلاف مدارات رله کنتاکتوری، نویزهای الکتریکی و صوتی ایجاد نمی کنند.
  - ۶- استفاده از یک PLC منحصر به پروسه و فرآیند خاصی نیست و با تغییر برنامه می توان باسانی از آن برای کنترل پروسه های دیگر استفاده نمود.
  - ۷- طراحی و اجرای مدارهای کنترل و فرمان با استفاده از PLC ها بسیار سریع و آسان است.
  - ۸- برای عیب یابی مدارات فرمان الکترومکانیکی، الگوریتم و منطق خاصی را نمی توان پیشنهاد نمود. این امر بیشتر تجربی بوده، بستگی به سابقه آشنایی فرد تعمیرکار با سیستم دارد. در صورتی که عیب یابی در مدارات فرمان کنترل شده توسط PLC به آسانی و با سرعت بیشتری انجام می گیرد.
  - ۹- PLC ها می توانند با استفاده از برنامه های مخصوص، وجود نقص و اشکال در پروسه تحت کنترل را به سرعت تعیین و اعلام نمایند.
- در جدول (۱-۱) مزایای PLC نسبت به مدارات فرمان رله ای و همچنین مدار منطقی الکترونیکی و کامپیوتر برشمرده شده است.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جدول (۱-۱): مزایای PLC نسبت به کنترل کننده های دیگر

PLC	مدارهای رله ای	منطقی مدارهای الکترونیکی	کامپیوتر	
ارزان	نسبتاً ارزان	ارزان	گران قیمت	قیمت با توجه به عملکرد
خیلی کوچک	بزرگ و حجیم	خیلی کوچک	نسبتاً کوچک	حجم و ابعاد
خیلی سریع	کند	نسبتاً سریع	خیلی سریع	سرعت و کنترل
خوب	عالی	خوب	کاملاً خوب	نویز الکتریکی
نصب و برنامه نویسی ساده است	طراحی و نصب مشکل است	طراحی مشکل است.	برنامه نویسی مشکل است	نصب و بهره برداری
آری	خیر	خیر	آری	توانایی محاسبات پیچیده را دارد؟
بسیار آسان	خیلی مشکل	مشکل	آسان	تغییر نحوه کنترل و ایجاد تغییرات

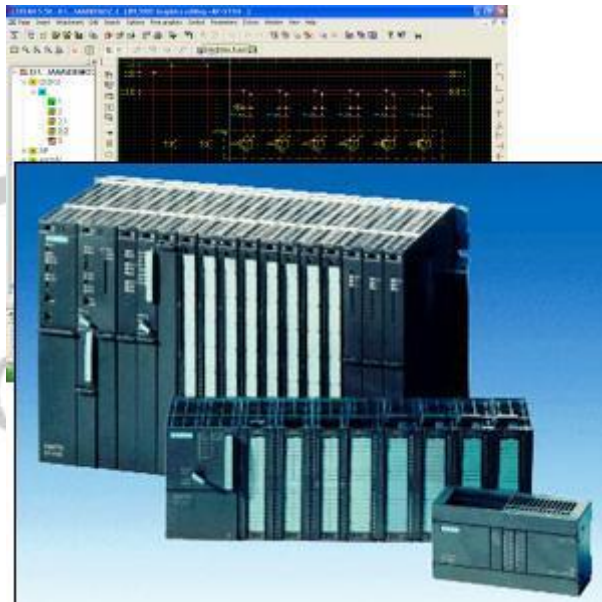
WikiPower.ir

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

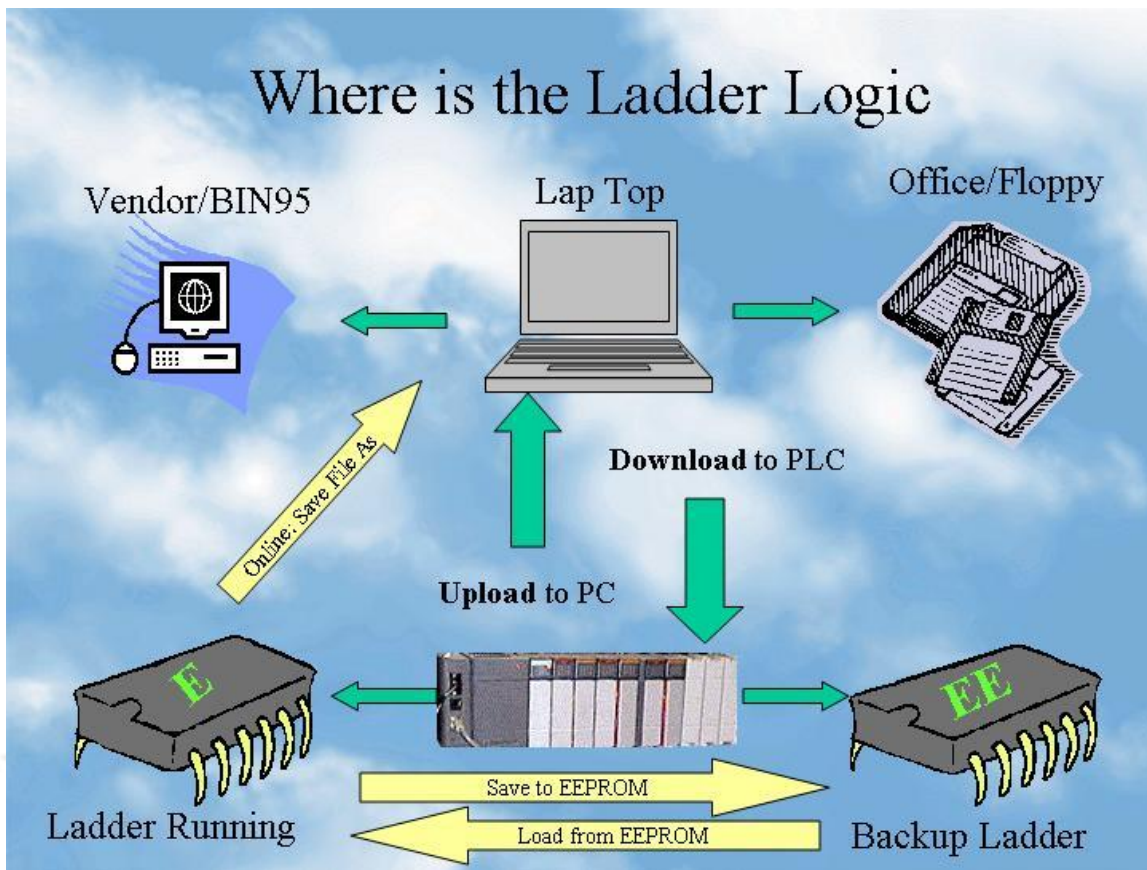
#### ۴-۱- سخت افزار PLC :

از لحاظ سخت افزاری می توان قسمت های تشکیل دهنده یک سیستم PLC را به صورت زیر تقسیم نمود:

- ۱- واحد منبع تغذیه (Power Supply) PS
- ۲- واحد پردازش مرکزی (Central Processing Unit) CPU
- ۳- حافظه (Memory).
- ۴- ترمینال های ورودی (Input Module)
- ۵- ترمینال های خروجی (Output Module)
- ۶- مدول ارتباط پروسوری (Communication Processor) CP
- ۷- مدول رابط (Interface Module) IM



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



۵-۱- اشکال مختلف نمایش برنامه ها:

در زبان برنامه نویسی S5 برنامه ها را می توان به صورت زیر نوشت:

- ۱- نردبانی (Ladder) LAD
- ۲- فلوچارتی (Control System Flowchart)
- ۳- عبارتی (Statement List) STL

۶-۱- PLC چگونه کار می کند:

درک نحوه عملکرد کنترل کننده منطقی برنامه اهمیت زیادی دارد، چرا که عدم توجه به این امر موجب می گردد تا کاربر نتواند نتیجه مورد انتظار را از برنامه نوشته شده خود بگیرد.

وقتی PLC روشن می شود مانند هر سیستم ریزپردازنده ای ابتدا برنامه سیستم که توسط سازنده در آن نصب گردیده، اجرا می شود. در طول این مدت تمام خروجی ها در حالت صفر (و یا هر حالت برنامه ریزی شده دیگر) قرار دارند. بعد از اجرای برنامه سیستم، در صورتی که شرایط لازم برای ورود به حالت اجراء (RUN) فراهم باشد، برنامه کاربر فراهم باشد. برنامه کاربر ابتدا تمام ورودی های PLC به طور یکجا خوانده می شود و وضعیت آنها (0 یا 1) در مکانی به نام تصویر ورودی (Input - Image - Area) نوشته می شود. PLC در خلال اولین پویش (SCAN) برنامه، از

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

داده های حاصل شود، این تغییرات تا پویش بعدی به مکان تصویر ورودی ها منتقل نمی گردد. PLC ضمن پویش برنامه کاربر نتایج حاصل (خروجی ها) را در مکانی بنام تصویر خروجی (Output – Image – Area) می نویسد و بعد از اجراء کامل برنامه و در پایان، نتایج را بطور یکجا به خروجی ها ارسال می دارد. شکل زیر طرز کار PLC بیان می دارد و آن را همیشه بخاطر داشته باشید خواندن یکجای ورودی ها و ارسال یکجای خروجی ها، صرفه جوئی قابل توجهی در زمان بدنبال دارد. زیرا خواندن یا نوشتن با آدرس دهی یک به یک، زمان زیادی را به خود اختصاص می دهد. بعلاوه دسترسی PLC به مکانهای تصویر ورودی یا خروجی امکان نشان دادن یا باز نشان دادن هر یک از یکتائی های (بیت های) ورودی یا خروجی را مستقل از وضعیت فیزیکی آنها فراهم می آورد و این کار مزیت بزرگی به هنگام عیب یابی یا آزمایش یک برنامه نوشته شده محسوب می شود.

روش فوق در عین مزایائی که ذکر گردید، مسئله ای بنام زمان پاسخ دهی برنامه (Program Response Time) را بوجود می آورد. زمان پاسخ دهی مدت زمانی است که طول می کشد تا PLC تمام برنامه کاربر را پویش نماید و در این مدت تغییرات بوجود آمده در ورودی های وارد مکان تصویر ورودی نمی گردد و خروجی ها نیز به حالتی که در پویش قبلی بودند باقی می ماند. این امر ممکن است در فرآیندهائی که تغییرات سریع را تجربه می کنند، مشکل ساز باشد مخصوصاً زمانی که برنامه کاربر طولانی است و مدت زمان زیادی صرف پویش و اجراء آن می گردد. همچنین گاهی ملاحظات ایمنی لازم می دارد که تغییرات آنی بعضی از ورودی ها همواره مورد توجه قرار می گیرد که در این صورت زمان پاسخ دهی ممکن است مانع از ثبت به موقع این تغییرات شود. برای حل این مشکل در زبان S7 از دستورات آنی (Immediate) استفاده می شود.

با توجه به سرعت بالای PLC های امروزی و کندی فرآیندهائی که توسط آن کنترل می شود، زمان پاسخ دهی در شرایط عادی، معمولاً مشکلی ایجاد نمی کند. برنامه خودکاری با PLC نوشته می شود؟:

اولین گام برای نوشتن برنامه خودکاری با PLC، شناخت دقیق فرآیند تحت کنترل می باشد. آنگاه باید ورودی ها و خروجی های فرآیند شناسائی شود، سپس مناطق کنترل با توجه به انتظاراتی که از کنترل فرآیند می رود، تعیین گردد.

معمولاً کنترل یک فرآیند مخصوصاً یک نوع پیچیده را، می توان به چندین مرحله یا قسمت مجزا و مرتبط با هم تقسیم نمود. این امر از آن جهت اهمیت دارد که هر قسمت یا مرحله را می توان با یک

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

زیر برنامه مناسب برنامه ریزی و کنترل کرد و بدین ترتیب از پیچیدگی و طولانی شدن برنامه اصلی اجتناب نمود.

تشخیص وقایع و حالاتی که تدابیر کنترلی خاصی را طلب می کند نیز حائز اهمیت است. اینگونه وقایع معمولاً به دستورهای قطع (interrupts) پیوست (attach) می شود تا در صورت وقوع توسط برنامه قطع مورد رسیدگی و کنترل قرار گیرد.

پیش بینی نکات ایمنی و تشخیص و جلوگیری از حالات و وقایع خطرناک یکی از اصلی ترین وظایف برنامه نویس است و "رعایت کلیه قوانین ایمنی در این زمینه الزامی است." انجام مراحل فوق منجر به رسم روند نمای (flow chart) برنامه کنترل می شود. ارائه روندنما، میزان درک و برداشت برنامه نویس را از فرآیند و منطق کنترل نشان می دهد و در واقع کلیه مراحل قبل از خلاصه می نماید.

بعد از رسم روند نما، نوبت نوشتن برنامه فرا می رسد. بهتر است قسمت های مجزای برنامه بطور جداگانه نوشته شود و مورد آزمایش قرار گیرد. در این مرحله، آزمایش هر قسمت بصورت شبیه سازی شده (simulation) انجام می شود. بدین ترتیب که با تولید مصنوعی، ورودی ها و حالات مورد نظر، رفتار و عملکرد برنامه و خروجی های آن مورد بررسی و دقت قرار می گیرد.

بعد از نوشتن قسمت های مجزای برنامه (زیر برنامه ها، برنامه های قطع و ...) نوبت به متصل سازی و ارتباط دهی آنها به یکدیگر فرا می رسد. این کار در برنامه اصلی انجام می شود و از طریق یکتائی های متصل ساز (interlock bits) که قبلاً در مرحله شناسائی منطق کنترل تعریف شده است صورت می پذیرد. در این مرحله بهتر است یک بار دیگر با روش شبیه سازی عملکرد کل برنامه مورد آزمایش قرار گیرد. اطمینان از عملکرد قسمتهای ایمنی و فرمان های اضطراری از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

بعد از اطمینان از صحت برنامه نوشته شده، می توان آن را در PLC بار (Lode) نمود. در این مرحله نیز برای اطمینان بیشتر باید با قراردادن PLC در حالت TERM (terminal) برنامه را قدم به قدم اجرا نمود و در صورت امکان با قطع مدارهای قدرت، کنترل سیستم را اصطلاحاً بصورت سرد آزمایش نمود.

بعد از انجام موفقیت آمیز کلیه مراحل فوق می توان PLC را در حالت RUN قرار داد. معمولاً بعد از مدتی ممکن است نیاز به پاره ای اصطلاحات یا تنظیمات احساس شود که این کار به تدریج صورت می پذیرد تا نهایتاً کلیه نواقص برطرف شود.

۷-۱- ساختار سیستم های کنترل:



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سیستم های کنترل از لحاظ ساختاری به دو بخش زیر تقسیم می شوند.

الف) سیستم های کنترل حلقه باز (Open Loop)

ب) سیستم های کنترل حلقه بسته (Closed Loop)

الف) سیستم های کنترل مدار باز (Open Loop) :

در این گونه سیستم ها که در شکل ۱-۴ الف) نشان داده شده است خواسته های ما از عملکرد آن به خوبی برآورده نمی شود و تنها به دلیل سادگی و اقتصادی بودن سیستم های کنترل مدار باز، در بسیاری موارد می توان آنها را در حال کار یافت.

ماشین لباسشویی مثال بارزی از یک سیستم کنترل مدار باز است. زیرا عموماً مدت زمان شستشو از طریق قضاوت و تخمین فرد استفاده کننده تعیین می شود. یک ماشین لباسشویی خودکار باید بتواند دائماً میزان تمیزی لباسهای در حال شستشو را بررسی کند تا هر زمان که به اندازه کافی تمیز شدند، بطور خودکار خاموش شود.

اجزای یک سیستم کنترل مدار باز را معمولاً می توان به دو دسته تقسیم نمود. کنترل کننده و فرآیند تحت کنترل مدار باز، در بسیاری می توان آنها در حال کار یافت.

ماشین لباسشویی مثال بارزی از یک سیستم کنترل مدار باز است. زیرا عموماً مدت زمان شستشو از طریق قضاوت و تخمین فرد استفاده کننده تعیین می شود. یک ماشین لباسشویی خودکار باید بتواند دائماً میزان تمیزی لباسهای در حال شستشو را بررسی کند. تا هر زمان که به اندازه کافی تمیز شدند، بطور خودکار خاموش شود.

اجزای یک سیستم کنترل مدار باز را معمولاً می توان به دو دسته تقسیم نمود. کنترل کننده و فرآیند تحت کنترل. یک فرمان یا سیگنال ورودی  $r$  به کنترل کننده اعمال می شود، خروجی کنترل کننده به عنوان سیگنال تحریک  $u$ ، فرآیند را کنترل می کند به نحوی که متغیر تحت کنترل  $c$  براساس استانداردهای از پیش تعیین شده ای عمل کند.

در موارد ساده، کنترل کننده می تواند برحسب طبیعت سیستم، یک تقویت کننده، اتصالات مکانیکی و یا وسایل کنترلی دیگر باشد. در موارد پیچیده تر کنترل الکترونیکی، کنترل کننده ممکن است یک حسابگر الکترونیکی نظیر یک ریزپردازنده باشد.

گاهی ممکن است علاوه بر واحد کنترل کننده قسمتهای دیگری در سیستم کنترل مدار باز وجود داشته باشد.

۱- واحد ورودی (ورودی مرجع  $r$ ): اطلاعات از طریق کلیدها و حس کننده ها (سنسورها) به ورودی ها منتقل می گردد. این اطلاعات معمولاً به شکل سیگنال های الکتریکی است که می تواند

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

به صورت دیجیتال یا آنالوگ باشد.

۲- واحد متناسب کننده یا هم سطح کننده (Conditioning Unit) : این قسمت در صورتی مورد نیاز است که میزان ولتاژ یا جریان سیگنال های ورودی، برای واحد کنترل کننده مناسب نباشد بنابراین باید مقدار ولتاژ یا جریان به میزان معینی تنظیم گردد.

۳- واحد کنترل کننده (واحد پردازش): این واحد، هسته سیستم کنترل را تشکیل داده، اعمال منطقی و محاسباتی در این قسمت صورت می گیرد.

۴- واحد تقویت کننده: در این قسمت سیگنال های ضعیف دریافت شده از واحد پردازش، تقویت و ارسال شده تا وسایل کنترل کننده مانند شیرهای کنترل شونده توسط جریان الکتریکی (Solenoid Valves) یا کنتاکتورها را کنترل، یا لامپ های نشان دهنده را روشن نماید.

۵- واحد خروجی (متغیر تحت کنترل c): از این قسمت فرمانهای سیستم کنترل به اجرا کننده های فرمان یعنی محرک ها (Actuators) و ... ارسال می شود.

ب) سیستم های کنترل مدار بسته (Closed Loop) :

آنچه برای کنترل دقیق تر و قابل انعطاف تر لازم بوده و در سیستم کنترل مدار باز وجود ندارد یک اتصال یا فیدبک از خروجی، به ورودی سیستم است. برای دستیابی به کنترل دقیق تر، سیگنال تحت کنترل  $c(t)$  باید فیدبک شده، با ورودی مرجع  $r$  مقایسه شود و سیگنال تحریکی متناسب با تفاضل ورودی و خروجی به سیستم اعمال و در نتیجه، خطا تصحیح شود. سیستمی با یک یا چند مسیر فیدبک، نظیر آنچه که هم اکنون تشریح شد یک سیستم مدار بسته نامیده می شود. در شکل (۱-۵) طرز کار این گونه سیستم ها نشان داده شده است.

همان گونه که ذکر شد در این سیستم ها، مقدار خروجی توسط عنصری اندازه گیر (سنسور) اندازه گیری می شود و در مقایسه ای با مقدار مطلوب، اختلاف بین خروجی و مقدار مطلوب محاسبه شده به عنوان سیگنال خطا معرفی می گردد. این سیگنال خطا به واحد کنترل کننده ارسال و سپس کنترل کننده در حلقه کنترل، به عنوان تصمیم گیرنده عمل می نماید. به این ترتیب که با توجه به تنظیم های از پیش تعیین شده، فرمان لازم را برای تصحیح خطا صادر می نماید.

۸-۱- انواع سیستم های کنترل:

سیستم های کنترل را می توان بنا به روش کنترل آنها به دو دسته زیر تقسیم نمود:

۱- سیستم های کنترل سخت افزاری

۲- سیستم های کنترل نرم افزاری

سیستم های کنترل سخت افزاری:





برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## فصل دوم:

### مقدمه ای بر نقش PLC در اتوماسیون صنعتی



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

## ۱-۲- اتوماسیون صنعتی چیست؟:

اتوماسیون صنعتی به بهره گیری از رایانه ها بجای متصدیان انسانی برای کنترل دستگاه ها و فرایندهای صنعتی گفته میشود. اتوماسیون يك گام فراتر از مکانیزه کردن است. مکانیزه کردن به معنی فراهم کردن متصدیان انسانی با ابزار و دستگاه هایی است که ایشان را برای انجام بهتر کارشان یاری میرساند. نمایانترین و شناخته شده ترین بخش اتوماسیون صنعتی ربات های صنعتی هستند.

امروزه کاربرد اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق در صنایع و پروسه های مختلف صنعتی به وفور به چشم می خورد. کنترل پروسه و سیستمهای اندازه گیری پیچیده ای که در صنایعی همچون نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع شیمیایی، صنایع غذایی، صنایع خودرو سازی و غیره بکار می آید نیازمند ابزارالات بسیار دقیق و حساس می باشند. پیشرفتهای تکنیکی اخیر در کنترل فرایند و اندازه گیری پارامترهای مختلف صنعتی از قبیل فشار، دما، جریان و غیره باعث افزایش کیفیت محصولات و کاهش هزینه های تولید گردیده است.

به طور کلی برخی از مزایای اتوماسیون صنعتی از این قبیل اند:

- تکرارپذیری فعالیتها و فرایندها
  - افزایش کیفیت محصولات تولیدی
  - افزایش سرعت تولید (کمیت تولید)
  - کنترل کیفیت دقیقتر و سریعتر
  - کاهش پسماندهای تولید (ضایعات)
  - برهمکنش بهتر با سیستمهای بازرگانی
  - افزایش بهره وری واحدهای صنعتی
  - بالا بردن ضریب ایمنی برای نیروی انسانی و کاستن از فشارهای روحی و جسمی
- در حال حاضر ارتقاء سطح کیفی محصولات تولیدی در صنایع مختلف و در کنار آن افزایش کمی تولید، هدف اصلی هر واحد صنعتی می باشد و مدیران صنایع نیز به این مهم واقف بوده و تمام سعی خود را در جهت نیل به این هدف متمرکز نموده اند.

لازمه افزایش کیفیت و کمیت يك محصول، استفاده از ماشین آلات پیشرفته و اتوماتیک می باشد. ماشین آلاتی که بیشتر مراحل کاری آنها به طور خودکار صورت گرفته و اتکای آن به عوامل انسانی کمتر باشد. چنین ماشین آلاتی جهت کارکرد صحیح خود نیاز به يك بخش فرمان خودکار دارند که معمولاً از يك سیستم کنترل قابل برنامه ریزی (به عنوان مثال PLC یا مدار منطقی قابل برنامه ریزی)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در این بخش استفاده میگردد. بخش کنترل قابل برنامه ریزی مطابق با الگوریتم کاری ماشین، برنامه ریزی شده و میتواند متناسب با شرایط لحظه ای به عملگر های دستگاه فرمان داده و در نهایت ماشین را کنترل کند.

همانطور که گفته شد بخش کنترل در هر سیستم صنعتی بایستی متناسب با شرایط لحظه ای به عملگرها فرمان دهد بنابراین در یک ماشین یا بطور کلی در یک فرایند صنعتی بخش اول یک چرخه کنترلی، برداشت اطلاعات از فرایند می باشد.

جمع آوری اطلاعات در فرایندهای صنعتی با استفاده از سنسورها یا حسگرها صورت می گیرد. این حسگرها به منزله چشم و گوش یک سیستم کنترلی عمل می کنند. امروزه در بسیاری از ماشین آلات صنعتی استفاده از سنسورها امری متداول می باشد تا جاییکه عملکرد خودکار یک ماشین را می توان با تعداد سنسورهای موجود در آن درجه بندی کرد. وجود سنسورها ی مختلف در فرایند اتوماسیون به اندازه ای مهم می باشد که بدون سنسور هیچ فرایند خودکاری شکل نمی گیرد بنابراین سنسورها یکی از اجزای لاینفک سیستمهای اتوماسیون صنعتی می باشند.

در گذشته نه چندان دور بسیاری از تابلوهای فرمان ماشین آلات صنعتی، برای کنترل پروسه های تولید از رله های الکترومکانیکی یا سیستمهای پنوماتیکی استفاده می کردند و اغلب با ترکیب رله های متعدد و اتصال آنها به یکدیگر منطق کنترل ایجاد می گردید. در بیشتر ماشین آلات صنعتی، سیستمهای تأخیری و شمارنده ها نیز استفاده می گردید و با اضافه شدن تعدادی Timer و شمارنده به تابلوهای کنترل حجم و زمان مونتاژ آن افزایش می یافت.

با در نظر گرفتن استهلاک و هزینه بالایی خود و همچنین عدم امکان تغییر در عملکرد سیستم، باعث گردید تا از دهه ۸۰ میلادی به بعد اکثر تابلوهای فرمان با سیستمهای کنترلی قابل برنامه ریزی جدید یعنی PLC جایگزین گردند. در حال حاضر PLC یکی از اجزای اصلی و مهم در پروژه های اتوماسیون می باشد که توسط کمپانیهای متعدد و در تنوع زیاد تولید و عرضه میگردد. به طور خلاصه سیستمهای نوین اتوماسیون و ابزار دقیق مبتنی بر PLC در مقایسه با کنترل کننده های رله ای و کنتاکتوری قدیمی دارای امتیازات زیر است:

- هزینه نصب و راه اندازی آنها پایین می باشد.
- برای نصب و راه اندازی آنها زمان کمتری لازم است.
- اندازه فیزیکی کمی دارند.
- تعمیر و نگه داری آنها بسیار ساده می باشد.
- به سادگی قابلیت گسترش دارند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- قابلیت انجام عملیات پیچیده را دارند.
- ضریب اطمینان بالایی در اجرای فرایندهای کنترلی دارند.
- ساختار مدولار دارند که تعویض بخشهای مختلف آن را ساده میکند.
- اتصالات ورودی - خروجی و سطوح سیگنال استاندارد دارند.
- زبان برنامه نویسی آنها ساده و سطح بالاست.
- در مقابل نویز و اختلالات محیطی حفاظت شده اند.
- تغییر برنامه در هنگام کار آسان است.
- امکان ایجاد شبکه بین چندین PLC به سادگی میسر است.
- امکان کنترل از راه دور (به عنوان مثال از طریق خط تلفن یا سایر شبکه های ارتباطی) قابل حصول است.
- امکان اتصال بسیاری از تجهیزات جانبی استاندارد از قبیل چاپگر، بارکد خوان و ... به PLC ها وجود دارد.

اساساً در مهندسی کنترل دو نوع مثال کنترلی موجود است

۱- Process Automation Control هدف از این روش تنظیم مقادیر کمیت ها روی مقدار های مطلوب است

۲- Factory Automation : هدف از این روش ایجاد Sequence و روال های تولید است. البته در همه این سیستمها وجود مکانیزمهای کنترلی و نائیتورینگ برای Safety، Alarm و Shutdown لازم می باشد.

روشهای جامعی که همه امکانات فوق را مهیا می نمایند با نام Total Salution معرفی می شوند. البته ممکن است یک total solution برای استعمال در Process Automation مناسبتر از Factory Atc باشد.

انجام کنترل نیازمند توانایی و امکانات زیر می باشد.

۱- خواندن اطلاعات محیط شامل اطلاعات حاصل از ترانسیمترها و سنسورها و نیز سوئیچها کلیدها و detector ها

۲- انجام محاسبات معمول ریاضی همانند جمع - تفریق - ضرب و ... را داشته باشد.

۳- انجام محاسبات لاجیک همانند AND و NAND و OR و NOR و ... را داشته باشد.

۴- امکان محاسبات کنترلی همانند PID ها داشته باشد.

۵- امکان محاسبه زمان Timing را داشته باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۶- امکان شمارشی را داشته باشد.

۷- قابلیت اعمال خروجیهای محاسبه شده به تجهیزات سایت را داشته باشد

۸- امکانات مانیتورینگ datalogging (ذخیره اطلاعات) بررسی تجهیزات ساخته شده برای Total Solution بسته به جمع کار کنترلی، Safety و هزینه عبارتند از: PLC ها و DCS و PLC Field bus های جدید هر ۸ مورد بالا را دارد.

از DCS بیشتر کارهای PLD کنترل بررسی انجام می شود. در DCS کمتر از کارهای لامیک استفاده می شود.

Field bus بیشتر تمرکزش روی Process Auto است و تمام موارد بالا را دارد.

## ۲-۲- مشخصات سیستم کنترل DCS :

DCS یک تجهیزات الکترونیکی شامل دو کارتهای قدیمی حافظه اینها را دارند. Power Supply و Digital Output و Analog input و Analog output و Communication Process (CP) و Spetial Card می باشد.

SP ها کارتهای مخصوصی هستند که کار خاصی مثل کنترل سرعت و PID کنترل را انجام می دهند.

مشخصه اصلی در DCS ها انجام کلیه کارها توسط خود DCS (CPU) است که البته در انواع جدید آن سعی شده بخشی از کارهای شخصی و ثابت توسط خود کارتهای DCS مثل I/O ها صورت پذیرد تا CPU زمان خاص بیشتری برای انجام محاسبات کنترلی مورد نظر ما داشته باشد. بدلیل اهمیت نقش CPU یا حتی بعضی از کارتها ترجیح می دهیم که از کارتهای Redundant استفاده کنیم.

البته برنامه Fail Safe نیز برای اینکه اگر اشکالی پیش آمد سیستم را به حالت Fail پیرو نیز استفاده می شود تا به محض آمدن شکل مثلاً فلان موتور را خاموش و فلان کار را انجام بدهد Fail Safe یک EPROM است که اگر CPU، Fail کرد در اختیار این EPROM قرار می گیرد و اطلاعات آن روی I/O ها می ریزد.

## کارت Power Supply :

برای تأمین سطوح ولتاژی مورد نیاز دستگاه DCS ،  $\pm 5V$  و 24 ولت کارت AI این کارتها وظیفه خواندن اطلاعات ورودیهای آنالوگ و ارسال آنها به CPU یا انجام پیش پردازش روی آنها را به عهده دارند این کارتها اغلب دارای ۲ و ۴ و ۸ و ۱۲ و ۱۶ کانال ورودی آنالوگ هستند. استانداردهای ورودی عبارتند از:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ولتاژی	جریانی	MV	ورودیهای خاص
0-5V	0-20mA	انواع ترموکوپلها	RTD ها
1-5V	4-20mA	انواع لودستها	
0-10V	10 -50mA		
2-10V	در سیستمهای برق که نویز زیادی دارند استفاده می شود.		
$V 10$ تا $10$			

بسته به قیمت کارت ممکن است که همه اینها را ساپورت کند یا تعدادی از اینها را ساپورت کند یا فقط یکی از اینها را ساپورت کند.

کارت CPU: محل انجام کلیه محاسبات مورد لزوم جهت انجام فرآیندهای کنترل و برنامه ریزی شده توسط سازنده یا کاربر است. البته CPU مدیریت بر کارتها را نیز انجام می دهد. کارتهای AO: همانند کارتهای AI و به منظور اعمال نتایج محاسبات کنترلی روی تجهیزات سایت بکار می روند.

کارتهای DI: وظیفه خواندن اطلاعات ورودی دیجیتال ۰ و ۲۴۰۱ ولت است را بر عهده دارند همانند انواع سوئیچها و کلیدها تعداد کانالها ۸ و ۱۶ و ۳۲ و ۶۴ بلامکان می باشد.

کارتهای DO: مثل کارتهای DI برای اعمال نتایج به یک المان دیجیتال است.

کارت CP: برای انجام فعالیتهای مخابراتی و ارتباط با سایر دستگاه ها شامل RS232 و RSU85 و Mod bus

Interface Module: از کارت اصلی می گیرد که ارتباط باس های مختلف را به هم وصل می کند.

Expantion Module: از باس اصلی به فرعی می فرستد.

نحوه اتصال DCS به تجهیزات سایت و انجام کنترل:

Sufety barrier و اپتوکوپلرها المانی هایی است که بین تجهیزات سایت و DCS قرار می گیرند تا اضافه ولتاژها و Shortcircuit بر روی خروجی قرار نگیرد. از Sufety barrier ها برای I/O های ۴-۲۰ میلی آمپر استفاده می شود.

مراحل عملکرد DCS:

۱- خواندن ورودی ها و انجام پیش پردازش کارتها

۲- انجام کلیه محاسبات کنترل توسط CPU و به دست آوردن نتایج خروجی ها

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳- اعمال نتایج به دست آمده از محاسبه به خروجی ها

فعالیت های معمول در DCS:

مرحله یک: در این مرحله به صورت یک سیکل انجام می گیرد (یعنی ورودی ها را می خواند داخل حافظه می گذارد و سپس از حافظه می خواند و پردازش می کند و دوباره در حافظه می گذارد سپس از حافظه، روی خروجی ها می گذارد و سپس کار خودش را انجام می دهد مثلاً تایمر را زیاد می کند).

مزایا: توانمندی در انجام کنترل

قابلیت تغییر نرم افزار کنترل و متدهای کنترل

هزینه و سادگی

بدلیل تمرکز اطلاعات انجام کارهای کنترلی مونیتورینگ ساده خواهد بود.

عیوب:

۱- حجم فعالیتهای پردازش cpu بدلیل تمرکز انجام کارها زیاد است.

۲- برنامه نویسی PLC با توجه به امکانات نرم افزاری برای واحدهای بزرگ پیچیده است. برای

واحدهای بزرگ آماده شده است. ولی DCS این مشکل را ندارد.

۳- حجم سیم کشی زیاد است.

۴- Reliability سیستم خیلی زیاد نیست (قابلیت اطمینان).

به منظور رفع مشکلات سعی در توضیح کارها و فعالیت ها می شود که این سیستم DCS است.

در DCS هر بخش از کارها به یک CPU خاصی واگذار می شود. بنابراین CPU یک مالتی پروسسور است.

سر سیمها از سایت به کابل های مارتلنیگ می آیند و زیر ترمینال ها بسته می شوند و شماره می

خورند به تعداد کابین ها مارشال کابین ایزولیشن داریم که ورودی ها داخل ایزولیشن کابین ها

تعدادی Borrier وجود دارد برای ایزوله کردن اتصال سایت از DCS و تمامی سیمها از

ترمینالهای شالینگ گرفته می شود و Borrier داخل ایزولیشن کابین می روند و از خروجی

Borrier باید به کارتهای Input بروند ارتباط باس ها AL و DL توسط کارتهای اینترفیس ماجول

انجام می شود که این اینترفیس به کارت استارکوپل وصل می شود که ممکن است دو تا باشد بسته

به حجم کار بالا استارکوپل یک سری MC هست که محاسبات را انجام می دهد و خروجی آنها به

استارکوپل می رود یعنی ورودی ها از سایت خوانده می شوند و در اختیار MC ها قرار می گیرند

و پردازش می شوند. (استارکوپلها میکروپروسسورهای ارتباطی هستند).



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

داخل کابین ایزولیشن ورودی Safety Borrier داریم و داخل کابین ایزولیشن خروجی Borrier limit داریم. از داخل استار کوپلر، مارشالینگ داریم با Network Connection که به یک Network Adaptor می آید و از آنجا توسط فیبر نوری یا کابل کوکسیار به یک شبکه وصل می شود که به رینگ مشهور است. روی این سیستم فیبر نوری سه کامپیوتر است با یک دستگاه هارد کوپی که روی Engineering Rom قرار دارند.

به کامپیوترهای (Engineering Station) ES می گویند.

هارد کوپی یک هارد خیلی بزرگی است برای ذخیره سیستم.

سرور کار مدیریت شبکه رینگ را انجام می دهد.

از طریق ES برنامه های کنترل تعیین می شود که سایت را به ما نشان می دهد.

اپراتورها داخل Control Room نشسته و از طریق مونیتورها وضعیت را مشاهده می کنند. کار مهندسی Engineering Room انجام می شود.

DCS دارای یک نرم افزار نیز هست که دو تا ورژن دارد یکی دارای Tools های مانیتورینگ است که روی کامپیوترهای Control Room قرار می گیرد تا بتواند اطلاعات را ببیند و یکی Engineering Tools دارند که روی ES ها نصب می شوند می توان توسط آنها اطلاعات را داد و برنامه را نوشت.

سه تا Tools داخل نرم افزار است.

۱- Graphic View : برای اپراتورها فقط قابل دیدن است.

۲- Alarm View تمامی آلام هایی که از دو ماه پیش آمده اند را به شما نشان می دهد و می توان آنهایی را که مربوط به یک مخزن خاصی است یا اکتویچ شده اند فیلتر کرد.

۳- Control bilder که داخل Engineering Tools است و می توان توسط آن که لوپ را ساخت یا تغییر داد.

یک سری Tools نیز برای تست و کارهای تعمیراتی و کالیبراسیون وجود دارد.

از چهار مشکل PLC فقط مشکل سیم پیچی در اینجا حل نشد که توسط فیلدباس این مشکل حل می شود البته در اینجا MC ها همگی داخل یک کابین قرار دارند که بهتر است آنها را داخل سایت پراکنده کرد.

که در این سیستم همانطور که در شکل دیده می شود ورودیهای وارد این سیستم می شود که خودشان خروجی ترانسیسترها هستند که سنسورهای آنها در محل می باشند. (Transmitter

. Inputs)



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ورودیها به دو قسمت تقسیم می شوند

۱- ورودیهای دیجیتال (Discrete)

۲- ورودیهای آنالوگ (Analog)

که توسط کارتهای جداگانه به واحد پردازش مرکزی فرستاده می شود. واحد پروسه مرکزی در هر سیکل اجرای برنامه ورودیها را می خواند و با اجرای برنامه خروجی های مورد نظر را ایجاد می کند که با توسط کارتهای مجزای آنالوگ و دیجیتال به محل فرستاده می شود.

به این سیستم می تواند یک سیستم مونئیورینگ وصل شود که اپراتور از اتاق کنترل وضعیت سیگنالهای ورودی و خروجی که همان عملکرد سیستم می باشد یک کند.

۳-۲- مزیت استفاده از DCS نسبت سایر سیستمها:

برای سیستمهای پیچیده که با تعداد ورودی و خروجی بالا کار می کنند عملاً برنامه خیلی دقیق پیچیده شده و چون تمام عملکرد plc با یک CPU انجام می شود سیستم کند شده و در پی این پیچیدگی اطلاعات مشکلات دیگر از قبیل از دست رفتن بعضی از WData و بعضی از تغییرات سیستم حس نمی شود ولی در DCS بخاطر تقسیم بندی خاصی که در این سیستم وجود دارد با چند CPU کار سیستم انجام می شود و این مشکل PLC در DCS برطرف می شود ولی عیبی که هر دو دارند Wiring زیاد و پیچیده می باشد. که این عیب توسط فیلدباس مرتفع شده است.

۴-۲- ساختار یک سیستم DCS :

۱- لاک که روی یک پایه نصب می شود و محل قرار گرفتن کارتها و ماژولها می باشد.

۲- ماژولها که تشکیل شده اند از:

الف: Control modules : که الگوریتم برنامه و کنترل سیستم توسط این واحد انجام می شود.

ب: 3/0 medules : که تعدادی از ماژولهای قابل برنامه ریزی هستند که رابط بین Countrol modules و فیلد می باشد.

ج: Communication modules : (ماژولهای ارتباطی) گروهی از ماژولها هستند که برای توسعه سیستم کنترل و ارتباط با راک دیگر بکار برده می شود.

د: Power Suplly ماژولی است که ۲۴ ولت DC را برای دیگر ماژولها ایجاد می کند.

: Standard RACK

در ماژول یک استاندارد ۱۰ اسلات برای ماژولهای سیستم طراحی شده است که هر ماژول مربوط به سیستم یک عدد از این اسلات را اشغال می کند. ماژول یک محیا می کند یک ارتباط مضاعف بین کنترل ماژول و I/O ماژول ایجاد می کند. که I/O Buse نامیده می شود که در شکل بنام I/O

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

BUSA و I/O BUSB دیده می شود.

ماژول راک یک مسیر ارتباطی بین قسمت کنترل، ارتباطات و ماژول کامپیوتر فراهم می کند. بنام

ماژول باس module Bus A و modula Bus B دیده می شود.

باس دیگری که در DCS استفاده می شود Power Bus است که تغذیه را از ماژول Power

Supply گرفته و در اختیار کارتهای سیستم قرار می دهد.

ACM : کنترل ماژول سیستم می باشد. SAM و I/O SDM ماژولها (دیجیتال و آنالوگ) سیستم

می باشند.

$W_6$  و  $W_7$  : I/O BUS ها از طریق این کانکشن ها می توانند به هر ماژولی برده شوند. I/O

BUS IN برای گسترش دادن I/O BUS مورد استفاده قرار می گیرند.

گسترش این راکها از طریق کنترل ماژول ها انجام می گیرد و هر کنترل ماژول تعدادی I/O

Module را ساپورت می کند که این I/O Module می توانند بین راکهای مختلف از طریق I/O

BUS به هم ارتباط پیدا کنند. Control module ها هم از طریق Module Bus به هم ارتباط

پیدا می کنند.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

# فصل سوم: نقش PLC در اتوماسیون صنعتی



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



### ۱-۳- مقدمه :

امروزه در بین کشورهای صنعتی، رقابت فشرده و شدیدی در ارائه راهکارهایی برای کنترل بهتر فرآیندهای تولید، وجود دارد که مدیران و مسئولان صنایع در این کشورها را بر آن داشته است تا تجهیزاتی مورد استفاده قرار دهند که سرعت و دقت عمل بالایی داشته باشند. بیشتر این تجهیزات شامل سیستم‌های استوار بر کنترلرهای قابل برنامه‌ریزی (Programmable Logic Controller) هستند. در بعضی موارد که لازم باشد می‌توان PLCها را با هم شبکه کرده و با یک کامپیوتر مرکزی مدیریت نمود تا بتوان کار کنترل سیستم‌های بسیار پیچیده را نیز با سرعت و دقت بسیار بالا و بدون نقص انجام داد.

قابلیت‌هایی از قبیل توانایی خواندن انواع ورودی‌ها (دیجیتال، آنالوگ، فرکانس بالا...)، توانایی انتقال فرمان به سیستم‌ها و قطعات خروجی (نظیر مانیتورهای صنعتی، موتور، شیربرقی، ...) و همچنین امکانات اتصال به شبکه، ابعاد بسیار کوچک، سرعت پاسخگویی بسیار بالا، ایمنی، دقت و انعطاف پذیری زیاد این سیستم‌ها باعث شده که بتوان کنترل سیستم‌ها را در محدوده وسیعی انجام داد.

مفهوم کنترلرهای قابل برنامه‌ریزی plc

در سیستم‌های اتوماسیون وظیفه اصلی کنترل بر عهده plc است که با گرفتن اطلاعات از طریق

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ترمینال های ورودی و وضعیت ماشین را حس کرده و نسبت به آن بالج مناسبی برای ماشین فراهم می کند. امکان تعریف مد های مختلف برای ترمینال های ورودی/خروجی يك plc این امکان را فراهم کرده تا بتوان plc را مستقیما به المان های دیگر وصل کرد. علاوه بر این plc شامل يك واحد پردازشگر مرکزی (cpu) نیز هست که برنامه کنترلی مورد نظر را اجرا میکند. این کنترلر آنقدر قدرتمند است که می توان هزار ها I/O را در مد های مختلف آنالوگ یا دیجیتال و همچنین هزارها تایمر/کانتررا کنترل نماید. همین امر باعث شده تا بتوان هر سیستم کنترل ماشین هایی با چند I/O که کار ساده ای مثل تکرار يك سیکل کاری كوچك انجام می دهند گرفته تا سیستم های بسیار پیچیده تعیین موقعیت و مکان یابی را کنترل نمود. این سیستم میتواند بدون نیاز به سیم بندی و قطعات جانبی و فقط از طریق نوشتن چند خط برنامه تصد هاتایمر را در آن واحد کنترلی استفاده نماید.

plc یا کنترل کننده قابل برنامه ریزی يك مدار الکترونیکی دیجیتال بوده که امروزه کاربرد فراوانی در کنترل یا اتوماسیون صنعتی دارد plc. در حقیقت يك کنترل کننده قابل برنامه ریزی بوده که با توجه به وضعیت کنتاکت ها ورودی و عملیات منطقی از قبل برنامه ریزی شده وضعیت خروجی ها را مشخص نموده آن ها را تغییر می دهد. برای این منظور بایستی در ابتدا مجموعه ای از دستورات را وارد حافظه plc نمود. سپس کنترل کننده متناسب با وضعیت ورودی ها را خوانده و با استفاده از موجودیت در حافظه، وضعیت خروجی ها را تعیین نموده و آن ها را تغییر می دهد گرچه از عرضه plc توسط سازندگان مختلف خارجی 29 سال میگذرد و در ماشینآلات و خطوط تولید خریداری شده از خارج از کشور نیز به وفور دیده میشود ولی به علت وجود مشکلات موجود استفاده از این وسیله قابل انعطاف توسط طراحان و ماشین سازان داخلی کمتر به چشم می خورد.

### ۲-۳- زمان پاسخگویی scan time

این زمان بستگی به سرعت پردازش cpu مدل انتخاب شده plc و طول برنامه کاربرد دارد که از يك میکروثانیه تا ده میلی ثانیه میباشد. مثلا در مواقعی که I/O از سیستم اصلی دور باشد، چون مجبور به نقل و انتقال سیگنال ها به سیستم دورتری هستیم در نتیجه زمان اسکن زیادی شود همچنین مانیتور کردن برنامه کنترلی اغلب به زمان اسکن می افزاید. چرا که cpu در کنترلر مجبور است وضعیت کنتاکتها، رله ها، تایمرها و .... را روی CRT یا هر وسیله ی نمایشگر دیگری بفرستد.

قطعات ورودی

هوشمند بودن سیستم اتوماسیون بیشتر مربوط به توانایی plc در خواندن سیگنال های ارسالی از انواع ورودی ها، دستی، اتوماتیک و حس گر های خودکار می باشد. قطعات ورودی نظیر شستی های استارت/استوپ، سوئیچ ها، میکرو سوئیچ ها، سنسور ها فتوالکتریک (proximity نزدیکي) level

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

sensor و ترمو کوپلو 100pt... plc از این سنسورها برای انجام عملیاتی نظیر تشخیص قطعه روی نوار نقاله حامل قطعات، تشخیص رنگ، تشخیص سطح مایعات داخل مخزن، آگاهی داشتن از مکانیزم حرکت و موقعیت جسم، تست کردن فشار مخزن و بسیاری موارد دیگر که استفاده میکند سیگنال های ورودی یا دیجیتالی هستند یا آنالوگ، که در هر صورت ورودی های plc را توان در مدهای مختلف تنظیم و مورد استفاده قرار داد.

نقش کنترلرهای قابل برنامه ریزی (plc) در اتوماسیون صنعتی یا در صنعت در یک سیستم اتوماسیون plc، به عنوان قلب سیستم کنترلی عمل می کند، هنگام اجرای یک برنامه کنترلی که در حافظه ی آن ذخیره شده است plc، همواره وضعیت سیستم را بررسی می کند. این کار را با گرفتن فیدبک از قطعات ورودی و سنسورها انجام می دهد. سپس این اطلاعات را به برنامه کنترلی خود منتقل می کند و نسبت به آن در مورد نحوه عملکرد ماشین تصمیم گیری می کند و در نهایت فرمانهای لازم را به قطعات و دستگاههای مربوطه ارسال می کند. از plc نمونه های زیادی از سیستم های کنترلی در صنایع وجود دارد که در صنعت استفاده می شود و نمونه های از این کاربردها در زیر آمده است:

سیستم کنترل تسمه نقاله برای حمل اجسام و قطعات

سیستم های جدا کردن و دسته بندی قطعات

انواع ماشین های بسته بندی محصولات

سیستم های اتوماسیون

کنترل عملکرد ربات

کنترل پمپ ها

کارخانه ساخت شیشه و کاغذ

کارخانه صنایع شیمیایی و تولید قند

کارخانه ساخت TV و خودرو

سیستم های مخابراتی و کنترل ژنراتور

صنایع قالب زنی بتن و آب و فاضلاب

دستگاههای ساخت نیمه هادی و IC ها و....

قابلیت هایی از قبیل توانایی خواندن انواع ورودی ها (دیجیتال، آنالوگ، فرکانس بال

۳-۳- زمان پاسخ گویی Scan Time :



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

این زمان بستگی به سرعت پردازش CPU مدل انتخاب شده PLC و طول برنامه کاربر دارد. از يك ميكروثانيه تا ده ميلي ثانيه می باشد. مثلا در مواقعی که I/O از سیستم اصلی دور باشد، چون مجبور به نقل و انتقال سیگنالها به سیستم دورتری هستیم در نتیجه زمان اسکن زیاد می شود. همچنین مانیتور کردن برنامه کنترلی اغلب به زمان اسکن می افزاید چرا که CPU کنترلر مجبور است وضعیت کنتاکتها، رله ها، تایمرها و... را روی CRT یا هر وسیله نمایشگر دیگری بفرستد. قطعات ورودی :

هوشمند بودن سیستم اتوماسیون بیشتر مربوط به توانایی PLC در خواندن سیگنالهای ارسالی از انواع ورودی ها، دستی، اتوماتیک و حسگرهای خودکار می باشد. قطعات ورودی نظیر شستی های استارت/ استوپ، سویچ ها، میکروسویچ ها، سنسورهای فتوالکتريک، proximity، level، sensor، ترموکوپل، PT ۱۰۰ و... PLC از این سنسورها برای انجام عملیاتی نظیر تشخیص قطعه روی نوار نقاله حامل قطعات، تشخیص رنگ، تشخیص سطح مایعات داخل مخزن، آگاهی داشتن از مکانیزم حرکت و موقعیت جسم، تست کردن فشار مخازن و بسیاری موارد دیگر، استفاده می کنند.

سیگنالهای ورودی یا دیجیتال هستند و یا آنالوگ، که در هر صورت ورودی های PLC را توان در مدهای مختلف تنظیم و مورد استفاده قرار داد.

#### ۴-۳- قطعات خروجی :

همانطوری که می دانید يك سیستم اتوماسیون شده بدون داشتن قابلیت اتصال به قطعات خروجی از قبیل سیم پیچ، موتور، اینورتر، شیربرقی، هیتر و ... کامل نخواهد بود. قطعات خروجی نحوه عملکرد سیستم را نشان می دهند و مستقیماً تحت تاثیر اجرای برنامه کنترلی سیستم هستند در خروجی های PLC نیز مدهای مختلفی برای اعمال سیگنال به المانهای خروجی وجود دارد.

نقش کنترلرهای قابل برنامه ریزی (PLC) در اتوماسیون صنعتی :

در يك سیستم اتوماسیون، PLC بعنوان قلب سیستم کنترلی عمل می کند. هنگام اجرای يك برنامه کنترلی که در حافظه آن ذخیره شده است، PLC همواره وضعیت سیستم را بررسی می کند. این کار را با گرفتن فیدبک از قطعات ورودی و سنسورها انجام می دهد. سپس این اطلاعات را به برنامه کنترلی خود منتقل می کند و نسبت به آن در مورد نحوه عملکرد ماشین تصمیم گیری می کند و در نهایت فرمانهای لازم را به قطعات و دستگاههای مربوطه ارسال می کند.

مقایسه تابلوهای کنترل معمولی با تابلوهای کنترلی مبتنی بر PLC :

امروزه تابلوهای کنترل معمولی (رله ای) خیلی کمتر مورد استفاده قرار می گیرند. چرا که معایب

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

زیادی دارند. از آنجا که این نوع تابلوها با رله‌های الکترومکانیکی کنترل می‌شوند، وزن بیشتری پیدا می‌کنند، سیم‌کشی تابلو کار بسیار زیادی می‌طلبد و سیستم را بسیار پیچیده می‌کند. در نتیجه عیب‌یابی و رفع مشکل آن بسیار پرزحمت بوده و برای اعمال تغییرات لازم در هر سال و یا بروز کردن سیستم بایستی ماشین را بمدت طولانی متوقف نمود که این امر مقرون به صرفه نخواهد بود. ضمناً توان مصرفی این تابلوها بسیار زیاد است.

با بوجود آمدن PLC، مفهوم کنترل و طراحی سیستم‌های کنترلی بطور بسیار چشمگیری پیشرفت کرده است و استفاده از این کنترلرها مزایای بسیار زیادی دارد. که به برخی از این موارد در زیر اشاره کرده‌ایم. که با مطالعه آن می‌توان به وجه تمایز PLC با سایر سیستم‌های کنترلی پی برد: سیم بندی سیستم‌های جدید در مقایسه با سیستم‌های کنترل رله‌ای تا ۸۰٪ کاهش می‌یابد. از آنجاییکه PLC توان بسیار کمی مصرف می‌کند، توان مصرفی بشدت کاهش پیدا خواهد کرد. توابع عیب یاب داخلی سیستم PLC، تشخیص و عیب‌یابی سیستم را بسیار سریع و راحت می‌کند. برعکس سیستم‌های قدیمی در سیستم‌های کنترلی جدید اگر نیاز به تغییر در نحوه کنترل یا ترتیب مراحل آن داشته باشیم، بدون نیاز به تغییر سیم‌بندی و تنها با نوشتن چند خط برنامه این کار را انجام می‌دهیم. در نتیجه وقت و هزینه بسیار اندکی صرف انجام اینکار خواهد شد. در مقایسه با تابلوهای قدیمی در سیستم‌های مبتنی بر PLC نیاز به قطعات کمکی از قبیل رله، کانتر، تایمر، مبدل‌های A/D و D/A و... بسیار کمتر شده است. همین امر نیز باعث شده در سیستم‌های جدید از سیم‌بندی، پیچیدگی و وزن تابلوها به نحو چشمگیری کاسته شود. از آنجاییکه سرعت عملکرد و پاسخ‌دهی PLC در حدود میکروثانیه و نهایتاً میلی ثانیه است، لذا زمان لازم برای انجام هر سیکل کاری ماشین بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و این امر باعث افزایش میزان تولید و بالا رفتن بازدهی دستگاه می‌شود.

ضریب اطمینان و درجه حفاظت این سیستم‌ها بسیار بالاتر از ماشین‌های رله‌ای است. وقتی توابع کنترل پیچیده‌تر و تعداد I/O ها خیلی زیاد باشد، جایگزین کردن PLC بسیار کم هزینه‌تر و راحت‌تر خواهد بود.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



### ۵-۳- کنترل موتور با PLC :

موتورهای AC کاربرد فراوانی در صنعت دارد. شاید کمتر مرکز صنعتی را بتوان یافت که در آن چندین موتور AC یافت نشود. استفاده از PLC، طراحی و ساخت مدارهای راه اندازی و کنترل موتورها را بسیار آسان می کند. در این فصل به ارائه چندین مثال در این مورد می پردازیم. بکارگیری تدابیر لازم برای جلوگیری از آسیب های احتمالی به افراد و دستگاه ها و تجهیزات، امری ضروری است، بنابراین در نظر گرفتن پیشامدهای خطرناک همواره بخش مهمی از برنامه کاربرد را تشکیل می دهد.

در مثال های این فصل، نکات ایمنی مورد نظر نویسنده حتی الامکان منظور شده است، با این وجود مسئولیت ایمنی در کاربردهای عملی بر عهده کاربر است.

مثال ۶-۱: کنترل جهت حرکت یک موتور سه فاز القایی:

شرح کلی برنامه:

در این مثال نحوه کنترل جهت حرکت یک موتور سه فاز القایی را بررسی می کنیم. فرمان راه اندازی موتور در جهت عقربه های ساعت با شستی فشار IO.0 و راه اندازی در جهت عقربه های ساعت با شستی فشار IO.1 صادر می گردد. شرایط لازم برای راه اندازی موتور در هر جهت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

دلخواه عبارت است از:

وصل بودن مدار قطع کننده قدرت (Circuit breaker) که توسط IO.3 اعلام می شود و فعال نبودن فرمان موتور خاموش (OFF) که توسط IO.2 تعیین می شود.

به دلایل ایمنی فرمان تغییر جهت هنگامی قابل اجراء است که قبل از آن موتور کاملاً متوقف شده باشد و برای توقف موتور صدور فرمان خاموش (OFF) و گذشت زمان ۵ ثانیه ضروری است.

اگر هر دو شستی فشاری حرکت در جهت عقربه ها و حرکت خلاف عقربه ها همزمان فشردن شود، موتور در هیچ جهتی حرکت نمی کند و در حالت توقف باقی می ماند. وضعیت موتور در هر لحظه توسط لامپ های سیگنال نشان داده می شود. خروجی Q0.4 لامپ نشان دهنده چرخش در خلاف جهت عقربه های ساعت را نشان می دهد و خروجی Q0.3 حالت چرخش در جهت عقربه های ساعت را بیان می کند. همچنین هنگامیکه موتور خاموش است، خروجی Q0.2 لامپ نشان دهنده حالت خاموش را روشن می سازد.

به منظور ایمنی و جلوگیری از روشن شدن اتفاقی موتور یک قفل داخلی بصورت یکتائی متصل ساز (interlock bit) در نظر گرفته شده است و تا زمانیکه این بیت (M2.0) بازنشاندن نشود امکان راه اندازی موتور وجود نخواهد داشت. نشانی و شرح یکتائی های مورد استفاده در این برنامه مطابق جدول زیر است:

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نشانی	نشانه (Symbol)	شرح
SM0.5	Clock _ Is	پالس ساعت، تناوب ۱ ثانیه، نیم ثانیه روشن، نیم ثانیه خاموش
M1.0	CntrClockw _Status	اگر موتور در حالت چرخش در خلاف عقربه های ساعت باشد این یکتائی نشانده می شود.
M1.1	Clockw _Status	اگر موتور در حالت چرخش در خلاف عقربه های ساعت باشد این یکتائی نشانده می شود.
M2.0	Interlock	قفل مدار یا متصل ساز ایمنی
M2.1	Enable_ CntrClockw	ممکن ساز چرخش موتور در جهت خلاف عقربه های ساعت.
M2.2	Enable_ Clockw	ممکن ساز چرخش موتور در جهت عقربه های ساعت.
M2.3	Wait _ Time	با نشانده شدن این یکتائی امکان راه اندازی زمان سنج انتظار ۵ ثانیه فراهم می شود.
I0.0	On_ CntrClockw	شستی فشاری چرخش موتور در جهت خلاف عقربه های ساعت
I0.1	On_ Clockwise	شستی فشاری چرخش موتور در جهت عقربه های ساعت
I0.2	Motor _ Off	شستی فشاری خاموش کردن موتور.
I0.3	Circuit _ Break	با قطع شدن مدار قدرت در اثر اضافه بار موتور یا دلایل دیگر این ورودی یک می شود.
Q0.0	Start _ CntrClockw	خروجی فرمان چرخش موتور در جهت خلاف عقربه های ساعت.
Q0.1	Start _ Clock	خروجی فرمان چرخش موتور در جهت عقربه های ساعت.
Q0.2	Off _ Lamp	لامپ نشاندهنده خاموش بودن موتور.
Q0.3	Clockw _Lamp	لامپ موتور در حال چرخش در جهت عقربه های ساعت.
Q0.4	CntrClockw _Lamp	لامپ موتور در حال چرخش جهت خلاف عقربه های ساعت.
Q0.5	Wait _ Lamp	لامپ چشمک زن در زمان انتظار.

### ۶-۳- PLC LOGO:

همانطور که می دانیم امروزه در بسیاری از صنایع، حلقه های کنترل به PLC ها ختم می شوند. اما آیا در همه موارد استفاده از PLC به صرفه خواهد بود؟

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



همیشه به مواردی برخورد می کنیم که تعداد ورودی / خروجی ها زیاد نبوده و توابعی که بیانگر روابط I/O ها هستند عبارتند از توابعی با ساختار ساده، زیمنس برای اینگونه موارد یک راه حل پیشنهاد می کند.

در سال ۱۹۶۰ بمنتظر کاهش هزینه ها و به عنوان راه حلی بهینه پیشنهاد گردید و به دلیل مدیریت ساده و کاربردی بودن پیشرفت چشمگیری در مهندسی برق و اتوماسیون صنعتی بوجود آورد سخت افزار لوگو شامل ماژول اصلی پایه کارتهای افزایش ماژول تغذیه و قطعات جانبی آن می باشد. ماژول اصلی

وظیفه پردازش مرکزی سیگنالها برای قطعات و در صورت نیاز برای کنترلهای دیگر را دارد شامل تعدادی ورودی/خروجی محلی و در بعضی از مدلها دارای صفحه نمایش و کلید محلی نیز می باشد. با ولتاژهای مختلف کاری به شرح زیر مورد استفاده قرار می گیرد.

AC ۲۴۰/۱۱۰V AC ۲۴V DC ۲۴V DC/۱۲

در آخرین مدل لوگو ورودیها و خروجیها میتوانند آنالوگ یا دیجیتال باشند که واحد پایه حداکثر ۱۲ ورودی / خروجی دیجیتال و دو مورد ورودی آنالوگ را پشتیبانی می کند. ورودیها شامل، سنسورها می باشند که ممکن است فشاری یا سوئیچ باشند. سوئیچهای کنترل نوری، با ولتاژ و جریان مشخص می توانند به لوگو متصل شوند، خروجی ها دارای انواع رله و ترانزیستوری می باشند و می توانند موتورها، شیرها، لامپها و غیره باشند. در لوگو با خروجی ترانزیستوری خروجیها از لحاظ اتصال



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

کوتاه و بار اضافی حفاظت شده اند و ولتاژ تغذیه کمکی مورد نیاز نیست و لوگو آنرا تامین می کند. ماکزیمم جریان در کلید زنی در خروجیها ۰,۳ آمپر می باشد، در لوگو با خروجی رله ای خروجیها می بایست از منبع تغذیه و ورودیها ایزوله باشند ماکزیمم جریان کلید زنی بستگی به نوع بار و تعداد سیکل کلید زنی دارد برای بارهای مقاومتی ۲۰ آمپر و برای بارهای سلفی ۳ آمپر در AC/DC ۲۴/۱۲ و ماکزیمم جریان کلید زنی از طریق ۴ رله ۲۰ آمپر می باشد.

در مدلهایی که صفحه نمایش دارند دو امکان فراهم شده

۱- قابلیت نمایش وضعیت ورودی/خروجی و تست برنامه

۲- برنامه ریزی لوگو بصورت محلی با استفاده از کلیدهای محلی لوگو بدون صفحه نمایش نیز مزایایی دارد از جمله

۱- صرفه اقتصادی

۲- فضای کابینت کلید زنی کمتر

۳- سادگی استفاده بعلاوه این نوع لوگوها با مدلهای بیسیک سازگاری دارد در ارتباط با این لوگو اطلاعات باید فقط از روی پی سی یا کارت حافظه خوانده شود (بعلت نداشتن صفحه کلید محلی) تاکنون چهار نسل از این کنترلرها وارد بازار جهانی شده است و نسل جدید آن با توانایی بالا در راه است.



ماژول لوگو دارای سه گونه اصلی می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

STANDARD- دارای مدلهای مختلف و قابلیت EXPANSION را دارا است (۳OBA)  
 LONG- تعداد ورودی/ خروجیهای آن دو برابر مدل استاندارد است و قابلیت افزایش ورودی و  
 خروجی را ندارد و با حرف L شناخته می شوند (۲OBA) و دارای مدلهای ۱۲RCL  
 ۲۴ RCL ۲۳۰RCL می باشد  
 را دارد و دارای مدل AS-IINTERFACE دارای مدلهای قابلیت اتصال به شبکه BUS-  
 ۱۱RCLB۲۴ ۱۱RCLB۲۳۰ میباشد و با ۱۱B شناخته میشوند  
 لوگو دارای تقسیمات ریزتری به شرح زیر میباشد  
 R نوع خروجی رله ای (بدون آن خروجی ترانزیستوری) میباشد.  
 C- دارای ساعت همزمانی داخلی  
 O- فاقد صفحه نمایش  
 BUS۱۱B- مدل  
 L- LOGO مدل  
 کارتهای افزایشی:

### ۳-۷- کارتهای ورودی/خروجی

این کارتها در صورت نیاز به ورودی/خروجیهای بیشتر از آنچه بصورت مجتمع روی واحد پایه  
 قرار دارد مورد استفاده قرار می گیرند. توجه به این نکته ضروریست که ماژول پایه لوگو فقط با  
 ماژولهای با همان ولتاژ قابل وصل شدن و اضافه شدن است. در مدلهای نسل سوم که قابلیت  
 افزایش ورودی/خروجی وجود دارد ماکزیمم ۲۴ ورودی دیجیتال ۱۶ خروجی دیجیتال و ۸ ورودی  
 آنالوگ پشتیبانی می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



کارت دیجیتال:

کارت های دیجیتال دارای ۴ ورودی و ۴ خروجی میباشند (اطلاعات مربوط به این کارت ها در انتهای آموزش آمده است).

کارت آنالوگ:

در نسل چهارم به دو دسته تقسیم میشود

دارای دو ورودی میباشد ۲AM, AM, ۲PT, ۱۰۰PT, ۱۲/۲۴ DC با تغذیه IIM, IIM یا ۲MI با ولتاژ ۰ تا ۱۰ ولت و یا جریان ۰ تا ۲۰ میلی آمپر در صورتیکه از پایه استفاده می شود

استفاده می شود. M1U, I1 یا M2U, ۲ در صورتیکه ورودی از نوع ولتاژ باشد

۲AM, ۱۰۰PT با تغذیه ۲۴/۱۲ ولت DC و نوع آن ۱۰۰PT و رنج اندازه گیری آن بین ۵۰ تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد است که اتصال ترموکوپل به دو سر آن توسط دو یا سه سیم صورت میگیرد (اطلاعات فنی آخر همین آموزش آمده است

ماژول های ارتباطی:

KNX/EIB (INSTABUS EIB)

با ولتاژ تغذیه ۲۴ ولت بعنوان ماژول EXPANSION به لوگو متصل میشود. برای اتصال بین لوگو و قطعات روی B استفاده میشود ماکزیمم ۸ AI, ۱۶ DI, ۱۲ DO دارد

کارت ارتباط با شبکه AS-INTERFACE

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

AS-I.

این ماژول دارای ۴ ورودی و ۴ خروجی می باشد و به منظور ارتباط با شبکه طراحی گردیده است

CONTACT:

LOGO

ماژول کلید زنی بارهای مقاومتی تا ۲۰ امپر و موتورها تا ۴ کیلووات به طور مستقیم می باشد.

نویز ناخواسته ندارد و نصب و سیم بندی ساده دارد و دارای دو مدل ۲۴ ولت DC AC و ۲۳۰

ولت می باشد. لازم به ذکر است که این ماژولها علاوه بر Expand شدن به لوگو در موارد دیگر

نیز مورد استفاده قرار می گیرند.

کارتهای افزایشی:

کارتهای ورودی/خروجی

این کارتها در صورت نیاز به ورودی/خروجیهای بیشتر از آنچه بصورت مجتمع روی واحد پایه

قرار دارد مورد استفاده قرار میگیرند. توجه به این نکته ضروریست که ماژول پایه لوگو فقط با

ماژولهای با همان ولتاژ قابل وصل شدن و اضافه شدن است. در مدلهای نسل سوم که قابلیت

افزایش ورودی/خروجی وجود دارد ماکزیمم ۲۴ ورودی دیجیتال ۱۶ خروجی دیجیتال و ۸ ورودی

آنالوگ پشتیبانی میشود.

کارت دیجیتال:

کارتهای دیجیتال دارای ۴ ورودی و ۴ خروجی میباشد(اطلاعات مربوط به این کارتها در انتهای

آموزش آمده است).

کارت آنالوگ:

در نسل چهارم به دو دسته تقسیم میشود

دارای دو ورودی میباشد ۲AM, ۱۰۰PT۲AM با تغذیه ۱۲/۲۴ DC استفاده میشود I۱M, یا M

۲I با ولتاژ ۰ تا ۱۰ ولت و یا جریان ۰ تا ۲۰ میلی امپر در صورتیکه از پایه M۲U: یا MH۱U:

استفاده میشود.

در صورتیکه ورودی از نوع ولتاژ باشد

۱۰۰PT۲AM با تغذیه ۲۴/۱۲ ولت DC و نوع آن ۱۰۰PT است و رنج اندازه گیری آن بین -۵۰-

تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد است که اتصال ترموکوپل به دو سر آن توسط دو یا سه سیم صورت

میگیرد(اطلاعات فنی آخر همین آموزش آمده است

ماژولهای ارتباطی:

KNX/EIB(INSTABUS EIB



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

با ولتاژ تغذیه ۲۴ ولت بعنوان ماژول EXPANSION به لوگو متصل میشود. برای اتصال بین لوگو و قطعات روی B استفاده میشود ماکزیمم ۸ AI ۱۶, DO ۱۲ دارد کارت ارتباط با شبکه AS-INTERFACE این ماژول دارای ۴ ورودی و ۴ خروجی میباشد و به منظور ارتباط با شبکه AS-I طراحی گردیده است.

### ۳-۸- LOGO CONTACT:

ماژول کلید زنی بارهای مقاومتی تا ۲۰ آمپر و موتورهای تا ۴ کیلووات به طور مستقیم میباشد. نویز ناخواسته ندارد و نصب و سیم بندی ساده دارد و دارای دو مدل ۲۴ ولت DC, و ۲۳۰ ولت AC میباشد.

ماژول تغذیه:

دارای دو سایز ۷۲\*۹۰\*۵۵ میلیمتر و ۱۲۶\*۹۰\*۵۵ میلیمتر میباشد. با ورودی ۸۵-۲۶۴ ولت برای کارهای متفاوت در توانهای پائین مناسب است و دارای خروجی با رنجهای زیر میباشد: لازم به ذکر است که این ماژولها علاوه بر Expand شدن به لوگو در موارد دیگر نیز مورد استفاده قرار میگیرند.

### ۳-۹- LOGO

این ماجول در واقع حکم یک mini PLC را دارد که در موارد ساده تری به کار گرفته می شود اما نسبت به PLC بسیار ارزانتر است. ویژگیهای سخت افزاری:

لوگو با توجه به ولتاژ کاری به دو زیر مجموعه تقسیم می شود.

A: لوگوهای سری ۲۴ ولت

12 .... 24V AC/DC

لوگوهای سری ۲۴۰ ولت

115 ...240 V AC/DC

بنابر استانداردی که زیمنس در سپتامبر ۲۰۰۱ اعلام کرده است. لوگو و تجهیزات جانبی آن شامل موارد زیر می باشد:

واحد پایه: شامل ۸ ورودی و ۴ خروجی (صفحه نمایش و بدون صفحه نمایش):

با ۴ ورودی و ۴ خروجی Digital Expansion Module

با ۲ ورودی Analog Expansion Module

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### Asi برای باس Function Module

لازم به توضیح است که در صورت استفاده از واحد پایه با ولتاژ کار ۲۰۳۲ می توان ماجول های Expansion با ولتاژ های کاری متفاوت استفاده کرد.

خروجی های لوگو از دو ترانزیستور و رله ای می باشند که با حرف Q مشخص شده و در قسمت پایین ماجول قرار دارند و ورودی ها نیز که با حرف I مشخص می شوند در قسمت بالا قرار گرفته اند.

لازم به ذکر است که تعداد ورودی های آنالوگ حداکثر تا ۸ ورودی و تعداد ورودی / خروجی های دیجیتال حداکثر تا ۶۱ قابل افزایش است.

قسمتی با عنوان TEXT DISPLAY نشان داده می شود، توانمندیهای سودمندی را برای اپراتور فراهم می سازد. وقتی سیستم در حالت استارت قرار دارد، وضعیت ورودی / خروجی ها بر روی این صفحه مشاهده می شود. علاوه بر این در مدلهایی که دارای Clock داخلی هستند، زمان نیز نمایش داده می شود. در زمان تست عملکرد سیستم نیز می توان وضعیت توابع به کار گرفته شده در برنامه را مشاهده کرده، تغییرات لازم را ایجاد نمود.

### ۱۰-۳- برنامه ریزی LOGO :

لوگو از دو طریق قابل برنامه ریزی می باشد:

(۱) از طریق PC :

با استفاده از نرم افزاری که به صورت بلوک توابع می باشد. البته در ویرایش جدید این نرم افزار، قابلیت برنامه نویسی با دیاگرام نردبانی نیز فراهم شده است. برنامه نوشته شده، از طریق پورت سریال به واسطه یک کابل در حافظه لوگو بار می شود. علاوه بر این برای انتقال برنامه به لوگو می توان از کارتهای حافظه استفاده کرد. این کارتها در سه نوع زرد، قرمز و آبی تقسیم بندی شده می شوند. در استفاده از ماجول زرد، می توان برنامه را از این کارت به لوگو انتقال داد. عکس این عمل هم انجام پذیر است. وقتی از ماجول قرمز استفاده می کنیم، برنامه تنها از روی این کارت اجرا شده و قابل انتقال به لوگو نمی باشد. همچنین اپراتور نمی تواند تغییراتی بر روی آن ایجاد کند برای اینکه کسی نتواند از محتوای برنامه مطلع شود نیز می توان بر روی نرم افزار رمز عبور قرار داد.

(۲) به صورت محلی و با استفاده از کلیدهای روی خود ماجول و صفحه نمایش:

لازم به ذکر است که به طور کلی توابع برنامه نویسی لوگو به دو دسته تقسیم می شوند:

توابع پایه: شامل توابع منطقی

NOT, XOR, NOR, OR, NAND, AND

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

توابع خاص: شامل انواع تایمرها، شمارنده ها، تولید کننده های پالس و ...  
یکی از این توابع خاص نمایشگر پیغام می باشد که در صورت فعال شدن بلوک مربوطه، پیغام مورد نظر را بر روی صفحه نمایش نشان می دهد.  
همچنین لوگو دارای این قابلیت می باشد که در ساعات خاصی از روز و ماه و یا در فصل خاصی از سال، فرآیند مورد نظر را به جریان بیندازد.

### ۱۱-۳- قطعات جانبی LOGO

کارتهای حافظه

آبی: قابل خواندن و نوشتن - عدم حفظ برنامه در هنگام قطع برق

زرد: قابل خواندن و نوشتن - حفظ برنامه در هنگام قطع برق

قرمز: فقط خواندنی - حفظ برنامه در هنگام قطع برق

کابل pc: به منظور اتصال ساده و مستقیم LOGO و pc جهت انتقال برنامه از LOGO به pc یا بر

عکس مورد استفاده قرار میگیرد سیم بندی:

در هنگام سیم بندی LOGO میبایست استاندارد زیر و موارد زیر رعایت شوند:

میبایست قطر سیم مصرفی ۱,۵ یا ۲,۵ باشد .

کوتاهترین فاصله برای سیم بندی در نظر گرفته شود .

مدارات AC, high voltage با سیکلهای کلید زنی سریع و سیم های سیگنال low voltage از هم

ایزوله شوند

در صورت استفاده از برق سه فاز هر گروه از ورودیها به يك فاز خاص متصل شوند . برای يك

گروه نمیتوان از دو فاز استفاده کرد

در LOGO نیاز به سیم ارت نیست. بجز دو مورد زیر

۱- کارتهای آنالوگ باید زمین شوند .

۲- در مدلهای ۲۴/۱۲ به دلیل نداشتن ایزولاسیون نیاز به زمین است.

برای ورودیهای آنالوگ از کابلهای بهم تابیده شده و حتی المقدور کوتاه استفاده نمائید .

از اتصال فازهای مختلف به ورودیهای LOGO پرهیز شود .

در LOGO با ورودی آنالوگ ورودیهای ۷ و ۸ نباید برای دیجیتال بکار برده شود .

۱۵ و ۱۶ برای ورودیهای سریع بکار میرود .

نکته : ماژولهای افزایشی ورودی سریع ندارند .

برای اتصال منبع تغذیه باید به مدارك موجود در قطعه برای سیم بندی توجه شود و از اتصال

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ماژول منبع تغذیه با خروجی D.C بعلت وجود جریان معکوس پرهیز شود .

مدل ۲۳۰ تغذیه مناسب برای ولتاژ های نامی ۲۴۰V ; AC/DC ۱۱۵ AC/DC V میباشد و مدلهای ۱۲ و ۲۴ ولت آن مناسب با ولتاژ ۱۲ ولت DC و ۲۴ ولت DC/AC میباشد . در تغذیه DC استفاده از فیوز برای حفاظت لازم میباشد:

A ۰,۸RC ۲۴/۱۲A-

A۲,۰ ۲۴B--

A۳,۰ L ۲۴C--

خدمات واحد اتوماسیون در بر گیرنده راه حل های جامع و بهینه مربوط به تامین سیستم های کنترل و مونیتورینگ فرایندها، خطوط تولید کارخانجات، ماشین آلات صنعتی، صنایع حمل و نقل و صنایع نفت و گاز است. همچنین این واحد قادر است مراحل اجرایی پروژه های اتوماسیون صنعتی را در صنایع مختلف از نصب و راه اندازی تا آموزش، تعمیر و نگهداری و پشتیبانی فنی کامل، بر عهده بگیرد.

در بخش کنترل فعالیتهای ذیل به صورت تخصصی ارائه میگردد:

- طراحی تابلوهای کنترل (Control Panels)
  - برنامه نویسی کنترلر های صنعتی (PLC/IPC Programming)
  - طراحی سیستم مانیتورینگ منطقه ای و مرکزی (HMI, mimic panel, CCR)
  - آنالیز و انتخاب ابزار دقیق (Instrumentation)
  - طراحی سیستم های کنترل از طریق شبکه های صنعتی (CANopen, PROFIBUS, ...)
  - طراحی مجموعه های راه انداز نرم و کنترل دور موتور (Motion AC/DC/Servo)
  - (Control)
  - طراحی اولیه و تفصیلی مجموعه های اتوماسیون (Factory/Process Automation)
  - برنامه نویسی PLC و پیکربندی HMI
  - برنامه نویسی PLC و پیکربندی سیستم های مونیتورینگ محلی متداولترین فعالیت این واحد میباشد.
  - طراحی Logic diagram
  - پیکربندی و انتخاب سیستم کنترل
  - طراحی و برنامه نویسی PLC
  - طراحی و برنامه نویسی سیستم مونیتورینگ محلی
- ۳-۱۱- بررسی عملی جایگزینی سیستم اتوماسیون شده (PLC) به جای رله کنتاکتور:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

با توجه به اینکه هنوز نقش و اهمیت پروسدورها و میکرو پروسدورها در سیستم های صنعتی به وضوح به چشم می خورد اما PLC سریع جایگزین و موقعیت خود را تثبیت و در کنترل، راه اندازی، مونیتورینگ و ... با قابلیت بسیار بالایی ایفای نقش نمود.

مسئله ای که در صنعت چاپ بسیار مورد توجه می باشد کیفیت یک کار چاپ شده می باشد چرا که کیفیت حرف اول و آخر را در این صنعت می زند لذا کنترل سیستم چاپ با استفاده از کنترل کننده های قابل برنامه ریزی از بازده بسیار خوبی برخوردار می باشد برای اینکه یک کار رنگی، شفاف و همانند عکس واقعی و طبیعی آن باشد باید هر چهار رنگ (آبی، زرد، قرمز و مشکی دقیقاً بر روی هم و بدون حتی چند صدم خطا باشد. چرا که در سیستم های قدیمی (رله کنتاکتوری) تنظیمات به فاصله هر چند دقیقه و توسط اپراتور کنترل و به طور دستی تنظیم می شود.

مسئله بعدی سرعت کار می باشد که در سیستم های جدید به لحاظ استفاده از تجهیزات پیشرفته به عنوان مثال حذف الکتروموتورهای DC که مصرف انرژی آنها از موتورهای AC بسیار بیشتر و از هزینه تعمیرات و نگهداری بالایی برخوردارند کاسته شده است. در سیستم اتوماسیون استفاده از الکتروموتورهای AC بسیار با صرفه، کم هزینه، توقف دستگاه جهت تعمیر و نگهداری بسیار کم، خرابی فوق العاده پایین امکان بازبینی و تعمیر مجدد آن در داخل کشور بسیار با صرفه و امکان پذیر می باشد و از لحاظ مصرف انرژی الکتریکی بسیار کم مصرف می باشد و در واقع به نصف کاهش می یابد چرا که در خصوص اشکال فنی اعم از خرابی، اضافه جریان و یا هر دلیل دیگر سیستم به صورت مونیتورینگ اپراتور را از نو و محل ایراد مطلع می کند که این امر در بسیاری از موارد ذکر شده به طریق اولی در بهینه سازی مصرف انرژی بسیار با ارزش می باشد. مسئله سوم که در چاپ بسیار مهم می باشد سنکرون کردن سیستم می باشد که در سیستم های قدیمی جهت دریافت یک کار با کیفیت عالی و تنظیم مرحله به مرحله دستگاه باید به صورت دستی و توسط چندین اپراتور انجام می گرفت. در حالی که در سیستم جدید یک اپراتور از طریق مونیتور کلیه تنظیمات را انجام می دهد و در صورت بروز اشکال از طریق مونیتور می تواند به راحتی رفع اشکال نماید. مسئله چهارم شرایط سیستم می باشد که در سیستم های قدیمی جهت دریافت یک کار رنگی در شرایط یکسان از تعداد نفرات، مواد اولیه، انرژی، زمان بیشتری استفاده می شد اما در سیستم های جدید اتوماسیون شده تمام موارد فوق کاهش چشمگیری یافته است.

طبق آمار نتیجه به دست آمده از مقایسه دو سیستم مورد استفاده در صنعت به درستی نشان می دهد به همان اندازه که PLC از قابلیت بالایی برخوردار است به همان اندازه به جهات مختلف در بسیاری از موارد همچون کاهش مصرف انرژی، کاهش تلفات، کاهش هزینه، افزایش راندمان و

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

افزایش درآمد و افزایش سطح معلومات اپراتور و متخصصین تعمیرات و ... بسیار مقرون به صرفه می باشد.

### ۱۲-۳- نقش اتوماسیون صنعتی در کنترل و مصرف انرژی:

PLC وسیله ای است که درست به همین دلیل ساخته شده و اتوماسیون را با کمترین هزینه مصرف و بهترین شکل ممکن در اختیار قرار می دهد. استفاده از PLC بسیار ساده بوده و نیاز به آموزش های مفصل و پرهزینه ندارد بسیاری از صنعت گران نیاز به کارگیری سیستم های اتوماتیک را عملاً احساس نمودند و دریافتند که تولید بدون به کارگیری اتوماسیون اقتصادی نمی باشد. از آنجایی که این سیستم به منظور پاسخگویی به کاربردهای صنعتی طراحی شده است. هیچ مشکلی در راه استفاده از آن وجود ندارد.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نتیجه گیری:

بحث اتوماسیون صنعتی یکی از مسائل روز دنیا به خصوص کشورهای صنعتی می باشد هر چه صنایع و تکنولوژی و فن آوری جدید مجهز می شود. به همان اندازه نقش و اهمیت انرژی و مصرف آن بیشتر نمایان می شود. بهتر است حال که پیشرفت و گسترش فن آوری به عنوان عامل اصلی تخریب محیط زیست پذیرفته شده است بتوان به کمک همین فن آوری و تکنولوژی تا حد امکان از تخریب آن جلوگیری کرد.





برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

### منابع و مأخذ:

- ۱- کاربرد PLC ، پدیدآورنده: شهرام شکوفیان، عبدالرضا رضایی، محمد الوانی  
ناشر: سها دانش 06 - اسفند، ۱۳۸۵
- ۲- اتوماسیون صنعتی پیشرفته PLC S7 200 ، پدیدآورنده: صانع مجدانی  
ناشر: سیمای دانش 22 - اردیبهشت، ۱۳۸۶
- ۳- عملکرد و کاربردهای PLC در اتوماسیون صنعتی، پدیدآورنده: بیان وارناک، حسین شجاعی  
(مترجم)، سیدعلی اکبر صفوی (مترجم)، ناشر: نص 21 - خرداد، ۱۳۸۴
- ۴- آموزش عملی PLC با تکیه بر مدل پرکاربرد LOGO ، پدیدآورنده: محمد فدوی مزینانی،  
ناشر: امید مهر 11 - تیر، ۱۳۸۶

5-www.civilica.com

