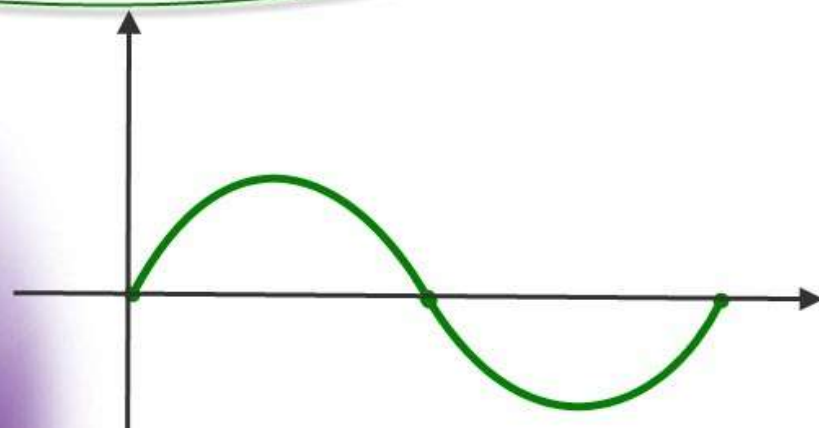


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



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

موضوع پروژه:

بررسی مدارات فرمان و سیستم برق سکوهای نفتی و گازی



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

(شماره پروژه = ۲۵۲)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فهرست

۱. مقدمه 1
۲. مدارهای فرمان الکتریکی 2
۳. کنتا کتور (کلید مغناطیسی) 3
۴. ساختمان کنتاکتور 3
۵. شناخت مشخصات فنی کنتاکتور 6
۶. شستی استپ استارت و سلکتور سویچهای فرمان 11
۷. رله حرارتی (بی مثال) 11
۸. کلید محافظ 12
۹. لامپهای سیگنال 13
۱۰. فیوزها 13
۱۱. لمیت سویچها (سویچهای محدود کننده) 15
۱۲. کلیدهای تابع فشار 15
۱۳. کلیدهای شناور 16
۱۴. چشمهای الکتریکی 16
۱۵. رله زمانی (تایمر) و انواع آن 17
۱۶. پلاک خوانی موتورها 18
۱۷. درجه حفاظت در ماشینهای الکتریکی 22
۱۸. کلاس حرارتی 24
۱۹. نوع نصب موتور 25
۲۰. بررسی سیستم برق و برخی مدارات فرمان و قدرت سکوهاى نفتى و گازى 27
۲۱. بخش فلزی و اسکلت فلزی (structure) 27
۲۲. سیستمهای مشترک برق الکتریکال و ابزار دقیق 28
۲۳. فلسفه طراحی تاسیسات الکتریکی فراساحل (سکونفتی و گازى) 30

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

31.....	۲۴. استانداردها
36.....	۲۵. سطوح ولتاژ
38.....	۲۶. ملاحظات نواحی پر خطر
40.....	۲۷. انتخاب تجهیزات برای نواحی پر خطر
42.....	۲۸. ملاحظات خاص
44.....	۲۹. انتخاب و ابعاد تجهیزات
44.....	۳۰. سینی کابل
45.....	۳۱. طراحی سینی کابلها
46.....	۳۲. ساپورت
54.....	۳۳. سینی کابلهای درون اتاق
55.....	۳۴. کابل کشی
66.....	۳۵. بخش اختصاصی برق و الکتریکال
68.....	۳۶. جدول بارهای الکتریکی
71.....	۳۷. کلیات
73.....	۳۸. روش های عملکردی
75.....	۳۹. سوئیچ برد اصلی 400V و دیگر سوئیچ بردها
76.....	۴۰. موتورها
78.....	۴۲. ایستگاه کنترل محلی
79.....	۴۳. جعبه های اتصال
80.....	۴۴. بخش اختصاصی برق و ابزار دقیق
80.....	۴۵. سیستم F & G
87.....	۴۶. سیستم DCS
90.....	۴۷. تجهیزات ابزار دقیق
95.....	۴۸. اندازه گیری و انتقال سیگنالهای فشار
103.....	۴۹. تنظیم و تعیین اختلاف فشار توسط گیج
107.....	۵۰. ساختمان PG ها

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

۵۱. کالیبراسیون 110

۵۲. برخی مدار های فرمان و قدرت درسکویهای نفتی 113

۵۳. منابع و ماخذ 133



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 ماشینها 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 ال کتریکی 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 و برق سکوها نفتی و گازی ارائه شده است.

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 و 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 طراحی های 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.

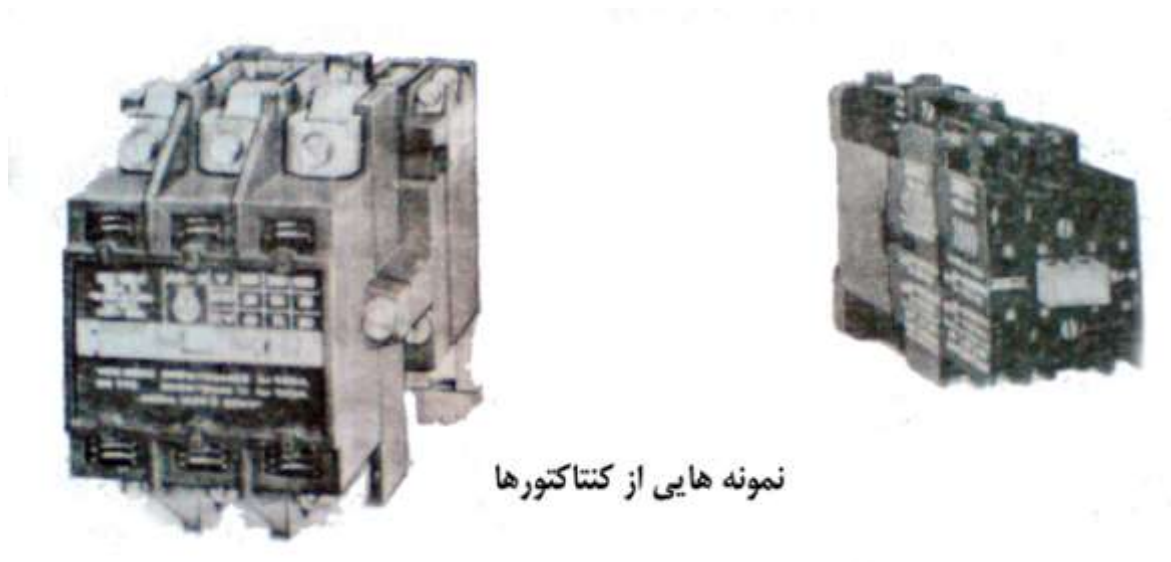
وسایلی که در مدارهای فرمان به کار می روند عبارت اند از: ۱- کنتاکتور (کلید مغناطیسی) ۲- شستی استپ استارت ۳- رله حرارتی ۴- رله مغناطیسی ۵- لامپ های سیگنال ۶- فیوزها ۷- لیمیت

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

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 .

کنتا کتور (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



نمونه هایی از کنتاکتورها

ساختار 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 بر قرار میشود و دوباره به حالت اول باز میگردد.

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

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 :

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 مطمئن ترند 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 در 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 ۲/۳ سطح هر 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.

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

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

نوع کنتاکتور: با توجه به نوع مصرف کننده و شرایط کار کنتاکتورها 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 موتورها را برای ولتاژ خطی ۳۸۰ ولت مشخص میکند و ستون پنجم و ششم قدرت موتورها را برای ولتاژ خطی ۴۱۵ 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 موتورهای 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.

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

این جدول مثل قبلی دارای ۹ ستون و مشخصات هر ستون مثل مشخصات ستونهای جدول قبلی است . با این تفاوت که این جدول برای موتورهای 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 آمپر کنتاکتور و بی متال کاهش یافته این است که در اتصال مثلث که اتصال داغی 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 جریا
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 موتورهای 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 کوپل مغناطیسی - استفاده فقط در مدار فرمان	AC11	AC
بار اهمی - بار غیر اندکتیو یا بار انکتیو ته ضعیف - گرم من برقی	DC1	DC
راه اندازی موتور شنت - قطع موتور هنگام کار	DC2	DC
برای پراهاندازی 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

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

220-240V		380V		415-440		کنساکتور	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
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

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

جدول انتخاب کنتاکتور - بی متال و فیوز -- برای استفاده موتورهای که به صورت مستقیم (بک ضرب) به شبکه متصل می شوند

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	۵۰-۶۳
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
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	۷۵-۱۰۵	۱۶۰
				۹۰	۱۲۵	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۲۰۰
۵۵	۷۵	۹۰	۱۲۵			۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۲۰۰

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

جدول انتخاب کنتاکتور- بی متال و فیوز برای استفاده موتورهایی که به صورت ستاره مثلث راه اندازی میشوند.

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 متال):

دستگاههای الکتریکی را باید در مقابل خطرات و خطاهای احتمالی حفاظت کرد . یکی از راههای حفاظت موتورهایی الکتریکی استفاده از رله حرارتی و رله مغناطیسی است . رله حرارتی موتور را در مقابل اضافه بار (بار زیاد) حفاظت میکند. 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 میدهند . در اثر عبور جریان هر دو فلز گرم شده و طول آنها زیاد می شود چون ازدیاد طول یکی از فلز بیشتر دیگری است لذا دو فلز با هم خم می شوند. این حرکت مستقیمی یا توسط اهرم هایی 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 ۱۰ تا ۱۰۰۵ 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

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

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 یک 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 عنوان لامپ خبر استفاده می شود . در مواقعی که در مدار عیب به وجود آید یا رله حرارتی عمل کند لامپ 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 کاملا 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 .

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

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 کارتریج و فیوزهای فشاری قوی ساخته می شود. معمولا 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 مثلا فیوز ۲۵ آمپری به کار می رود ممکن است در مدار فرمان آنها از سیم یک یا یک ونیم 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.

در فیوزهای اتوماتیک دو عنصر مغناطیسی و حرارتی وجود دارد که قسمت مغناطیسی آن اتصال کوتاه یا جریان زیاد و قسمت حرارتی آن (بی متال) 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 متال (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 معمولا 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.

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

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 کار تنظیم می کنند یا تغییر سطح مایع داخل مخزن شناور تغییر مکان داده و به میکروسویچ داخل کلید فرمان می دهد و باعث قطع و وصل کلید می شود.

چشمهای الکتریکی

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 میکند 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.

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

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 کاتالوگهایی 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)
۲. تعیین کار کرد 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).

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

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 و 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 وات 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 .
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 دو عدد 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 به ازای 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 .

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

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)

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)

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

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 ۹۰ = ۱۳۰ - ۴۰ = افزایش دمای در کلاس حرارتی B خواهد بود.

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

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

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 فلرچ باشد و بر حسب موقعیت پایه یا فلرچ 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 فلرچ 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 لازمه

بررسی سیستم برق و برخی مدارات فرمان و قدرت سکوهاى نفتى و گازى

بخش فلزی و اسکلت فلزی (structure)

در این بخش اساس کار طراحی اسکلت فلزی کل سکو می باشد. یک سکو از چند level یا طبقه یا deck ساخته شده است. نگهدارنده بین دک ها را توسط ستونهایی به نام column یا Brace استفاده می کنند. همچنین در دک های مختلف از سکو، Beam های مختلفی که در طراحی وزن سکو و استفاده از لوله های piping و تجهیزات مختلف سکو، ابعاد و اندازه Beam ها فرق می کند استفاده می شود.

روی کف دک ها در بعضی از نقاط به صورت کاملاً پوشیده از plate یا Grating استفاده می شود. با توجه به طراحی Basic سکو، در بعضی از نقاط به دلایل هزینه کمتر و سبکی و احتمال جدا کردن کف از Grating استفاده می شود.

سیستمهای مشترک برق الکتریکال و ابزار دقیق

تقسیم بندی بخش برق

الف- بخش برق و الکتریکال که بخش اصلی می باشد.

ب- بخش برق و ابزار دقیق

ج- بخش یا سیستم F/G (fire and gas)

د- بخش مخابرات یا (telecom)

که ما در اینجا بیشتر به دو بخش اول می پردازیم.

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

۴-۱- منظور و هدف

بطور خلاصه کل کارهایی که در بخش برق و ابزار دقیق انجام می گیرد شامل محدوده ی کاری ذیل می باشد: ارتباط بین تجهیزات مکانیکی، کنترل ورودی و خروجی گازها در لوله ها، سیستم های آتش نشانی و اعلام حریق و همچنین ارتباط سکوها و دستگاهها و همچنین نفرات با یکدیگر از طریق دستگاههای مخابراتی، برق رسانی از طریق ژنراتورهای قدرت به پمپ های موجود بر روی سکو، سیستم های توزیع قدرت و حفاظت، ارتینگ کابلها، قدرت و کنترل، روشنایی، سیستم برق UPS منابع DC، سیستم توزیع مصارف کوچک و سیم کشی و تجهیزات و دیگر اجزاء الکتریکی، ایجاد برقراری اعلام خطر توسط آژیر و بوق و چراغهای مه شکن، برقراری برق اضطراری در مواقع قطع برق، سیستم های کنترل فشار سطح مخازن و لوله ها، کنترل سطح مایعات مخزن ها، همچنین کنترل فشار و دمای بعضی از لوله ها و دمای محیط و همچنین جلوگیری از ازدیاد دمای محیط و چک کردن دمای محیط در دمای استاندارد.

۴ ۴- فلسفه طراحی تاسیسات الکتریکی فراساحل (سکونفتی وگازی)

بطور کلی اسناد و مدارک پروژه براساس منابع و ماخذ تهیه می شود

سفارشات خرید

- درخواست اجناس

- اطلاعات و مشخصات تجهیزات پروژه

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

- مشخصات پروژه

- دیگر مشخصات راهنما

- استانداردها

در طراحی سیستم برق یک سکو باید به مراتب زیر دقت نظر داشت

۴ ۳ استانداردها

رعایت حداقل استانداردهای زیر جهت طراحی، ساخت، تست و نصب تجهیزات لازم و ضروری است .

۱-۳-۴ رعایت استاندارد ایمنی نفت و گاز جهت عایق کاری تاسیسات نفتی و گازی.

۲-۳-۴ رعایت استانداردهای IEC در موارد کاربردی

In particular , Following Standard and Codes be applied

IEC – 34	Rotating electrical machines
IEC – 38	Iec standard Voltages
IEC – 50	International Electrotechnical vocabulary
IEC -68-2	Basic environmental testing procedures for electric
	Components and electronic equipment
IEC – 79	Electrical apparatus For Explosive gas
atmospheres	
IEC – 79 – 0	Part 0 – General requirements

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

IEC – 79 – 1 Flameproof	Part 1 – Construction and verification test Enclosures Of electrical apparatus
IEC – 79 – 2 " p"	Part 2 – Electrical apparatus with type protection
IEC – 79 -7	Part 7 – Increased safety " e"
IEC – 79 -8 temperature	Part 8 – Classification of maximum surface
IEC – 79 – 10	Part 10 – Classification of hazardous areas
IEC – 79 – 11 safe	Part 11 – Construcation and Test of intrinsically safe And associated apparatus
IEC – 79- 13 buildings	Part 13 – Construction and use of rooms or buildings Protected by Pressurisation
IEC – 79 – 14	Part 14 – Electrical installation in explosive gas atmospheres (Other than mines)
IEC – 79- 15 " n'	Part 15 – Electrical apparatus With of Protection
IEC – 144 apparatus	Degree of " LP" protection for electrical
IEC- 227 voltage up to	Polyvinyl chloride insulated cables of rated

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

And including 450/750V

IEC – 228	Conductors of insulated cables
IEC – 245	Rubber insulated cable of rated voltage up to and
	Including 450/750V
IEC – 255	Electric relays
IEC – 331	Fire resistant characteristics of cables
IEC – 332	test on electric cables under Fire conditions Test on a single vertical insulated Wire or cable
	Test on bunchrd wires or cable
IEC – 363	Shrt circuit current evaluation
IEC – 364	Electric installations of Buiding
IEC – 439	Low voltage switchgear and control gear assemblies
IEC- 529	Degree of ptotection Provided by enclosures (IP Code)
IEC – 536	Classification of electrical and electronic equipment
	Regard to Protection against electric Shock
IEC – 540	Test method for insulation and sheaths of electric

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

Cable and cords (electrometric and thermoplastic compounds)

IEC – 623 Vented nickel – cadmium prismatic rechargeable single cells

IEC – 742 Isolating transformers and safety isolating transformers

IEC – 754 Isolating transformers and safety isolating transformers

Tests on gases evolved during Combustion of electric cables

IEC – 801 Electromagnetic Compatibility for industrial-Process

Measurement and Control equipment

IEC- 896 Stationary lead – acid batteries- General requirements

۴ ۴ سطوح ولتاژ

کلیه سطوح ولتاژ انتخاب شده برای سیستم های الکتریکی با فرکانس 50HZ بوده و شرایط کار برای کلیه تجهیزات تا ۱۰٪ برای ولتاژ و ۰.۵٪ - ۰.۲٪ + برای فرکانس می باشد .

– ژنراتور های اصلی و آماده به کار : 400VAC.3. – PH , 3/4 – Wire

– موتورها با قیمت بیشتر از 36 kw : 400 VAC , 3 , PH , Wire

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

230 VAC, 1-یا 400 VAC,3-PH - موتورها با قیمت بیشتر از :

230 VAC,1-PH, 2Wire + earth : سیستم روشنایی :

400/230 vac, 3/1 – PH , 4/3 Wire - پریزهای جوشکاری محوطه:

230VAC, 1-PH,50Hz, - چراغهای ایمنی:باتری های داخلی خودکار برای ۶ ساعت

- سیستم حفاظتی و کنترل الکتریکال :

24VDC ۸ساعت کار خودکار

- سیستم ناوبری:

24 VDC UPS باتری برای 96 ساعت کار خودکار

- سیستم مخابراتی رادیو دریایی:

24VDC ۸ساعت کار خودکار

68 VDC UPS - تجهیزات مخابراتی :

تغذیه شده از 110 VAC UPS با 6 ساعت خودکار

110 VAC UPS,1-PH ۶ساعت کار خودکار - سیستم های توزیع کنترل(DCS):

و قطع اضطراری (ESD) و اعلان آتش و نشت گاز (F&G)

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

110 VDC UPS

- فیدرها ، کلیدهای قطع کننده و :

۴-۵- ملاحظات نواحی پر خطر

تمامی تجهیزات روی سکو از نظر درجه احتمال نشت گاز در نقشه های «نواحی پر خطر» دسته بندی می شود و بر اساس استاندارد کمیته نفت و گاز این مناطق به عنوان ۳ ناحیه یعنی ZONE 0 و ZONE 1 و ZONE 2 مشخص و فضای اطراف آنها بصورت شعاعی بر روی نقشه ها نشان داده می شود.

۴-۶ انتخاب تجهیزات برای نواحی پر خطر

تجهیزات و وسایل طبق استاندارد IEC 76 - 10 و کدها انتخاب و بر روی نقشه ها کلاس بندی می شوند. انتخاب تجهیزات الکتریکی بر اساس محل نصب در داخل یا بیرون و ناحیه پر خطر یا بی خطر (بر طبق جدول a و b) می باشد.

EQUIPMENT	MODE OF PROTECTION (INDOOR)	
	Zone 2	Non-hazardous area
Induction motors	EEx "e" / EEx"nA"	Standard industrial open ventilated
Distribution boards / Panels	EEx "e" / EEx"de"	No particular requirement
Arcing and sparking equipment	EEx "d"	No particular
Non sparking equipment	EEx"e" / EEx"nA"	No particular requirement
Lighting fixtures	No particular requirement	No particular requirement
Junction boxes	EEx"d" / EEx "e"	No particular requirement
Power sockets	EEx "e" / EEx"de"	No particular requirement
Local Control station	EEx "e" / EEx"de"	No particular requirement
Cable glands	EEx"d"	No particular requirement

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

B) indoor installation

EQUIPMENT	MODE OF PROTECTION (OUTDOOR)		
	Zone 1	Zone 2	Non-hazardous area
Diesel generators	No installation	No installation	No particular r equirment
Induction motors	EEx"d"	EEx"e" / EEx"nA"	Ttally enclosed fan cooled (TEFC) typ
Distribution boards / Panels	EEx"d"	EEx"e" / EEx"de"	EEx"e" / EEx"de"
Arcing and sparking equipment	EEx"d"	EEx "d"	EEx "d"
Nonsparking equipment	EEx"e"	EEx"e" / EEx"nA"	EEx"e" / Eex"nA"
Lighting fixtures	EEx"d"	EEx"e" / EEx"nA"	EEx"e" / EEx"nA"
Junction boxes	EEx"d"	EEx"e"	No particular requirment
Power sockets	No installation	EEx"e" / EEx"de"	EEx"e" / EEx"nA"
Local Control station	EEx"d"	EEx"e" / EEx"de"	No particular requirment
Cable glands	EEx"d"	EEx "d"	No particular requirement

a) Outdoor installation

استفاده شود.

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

۲- در فضای بیرون حتی اگر تجهیزات الکتریکی و ابزار دقیق و همچنین سوئیچ بردها و تابلوهای برق در فضای بی خطر باشد بایستی از "e" * EE استفاده شود.

کلاس بندی تجهیزات از نظر گازهای موجود در فضا می باشد و تحمل آنها در مقابل حرارت بایستی به صورت زیر در نظر گرفته شود.

- برای فضاهای پر خطر بیرون 11 B – T3

- برای فضاهای پر خطر داخل 11 C – T3

البته فضاهای پر خطر داخل اتاق بیشتر مربوط به اتاق باتری ها می باشد که در آنجا در وضعیت شارژ سریع باتری، گاز هیدروژن تولید می شود.

در تمام شرایط، تجهیزاتی که در بیرون نصب می شوند از نظر حفاظت در مقابل نفوذ آب بایستی حداقل از درجه IP 55 باشند. البته در بسیاری از کارخانه های سازنده از چسب های عایق کاری برای این منظور استفاده می شود. قابل ذکر است تجهیزاتی که برای نصب در Zone 1 ساخته شده اند قابلیت نصب در Zone 2 را دارا می باشند.

تمام تجهیزاتی که در نواحی پر خطر ساخته می شوند بایستی متوسط استاندارد BASEEFA و یا معادل آن گواهینامه و تأیید جهانی را داشته باشند.

۴-۷- ملاحظات خاص

تجهیزات اصلی مانند سوئیچ بردها، تابلوهای کنترل، تجهیزات Telecom، باتری شارژها و غیره بایستی در نواحی بی خطر نصب شوند. در چنین صورتی نواحی بی خطر بایستی خارج از نواحی پر خطر بوده یا توسط دیواره های آتش از هم جدا شوند. تمام درهایی که از نواحی پر خطر بر روی نواحی که هوا وجود دارد باز می شود بایستی از بیرون باز شوند در جائیکه یک در روی نواحی پر خطر باز می شود بایستی از دیواره هوای فشرده استفاده شده باشد.

درجه حفاظت تجهیزات بایستی در محوطه "P" * EE یا در مناطق ایمنی بایستی حداقل مقادیر زیر را دارا باشند:

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

- ژنراتور سنکرون : IP 55

- سوئیچ بردها در داخل اتاق : IP 42

- تجهیزات فشار ضعیف در داخل اتاق : IP 42

تمام نواحی گفته شده بایستی از تجهیزاتی که در پروسه می باشند، فاصله کافی داشته باشند و در جاهایی که گازهای اشتغال را بطور پیوسته در سیستم وجود دارد، تهویه هوا و دکتورهای گازی نصب شوند و در این صورت است که در کلاس بندی نواحی ایمنی لحاظ می شوند.

۴-۸ انتخاب و ابعاد تجهیزات

سوئیچ بردهای 400 V بایستی از ترکیب خانه هایی (CUBICLE) از قطع کننده های هوایی، کنتاکتورها ، فیوزهای مینیاتوری و کلید فیوزها با درجه حفاظت IP 42 تشکیل شده باشند.

۴-۹- موارد مشترک اجرایی بخش برق الکتریکال و ابزار دقیق عملیات اجرایی

۴-۹-۱- سینی کابل

نقطه مشترکی که در بخش برق و ابزار دقیق و دیگر سیستم ها و بخش ها وجود دارد سینی کابل می باد. سینی کابل چنانچه از نامش پیداست به شکل سینی بوده که دارای سوراخهای زیادی به شکل U می باشد. این سینی ها به عنوان نگهدارنده کابل در تمامی نقاط مورد نیاز سکو مورد استفاده قرار می گیرند. در بعضی از مواقع در طراحیها به جای کابل از شمش های مسی یا آلومینیومی ، که در قوطی های بسته به نام Duct قرار می گیرند، استفاده می شود. که اینها معمولاً از ژنراتور به تابلو یا ترانس ها مورد استفاده قرار می گیرند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه طراحی سینی کابلها معمولاً بعد از طراحی پایپینگ و استراکچر می باشد.

طراحی سینی کابلها

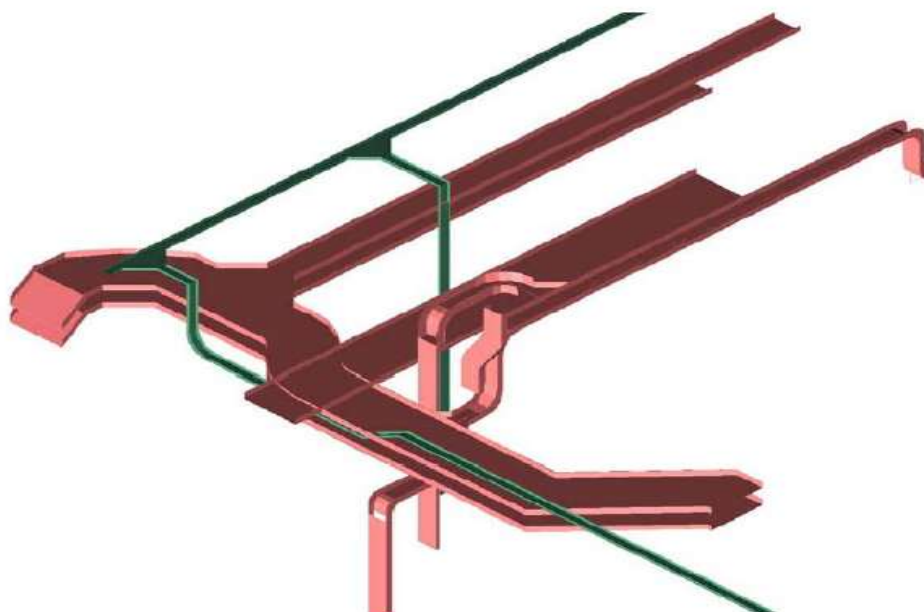
در مدل 3 بعدی P . D . S یا P . D . M . S توسط مهندسین برق صورت می گیرد.

سینی کابلها باید در مدل 3 بعدی به گونه ای طراحی شوند که هیچ گونه بر خوردی با دیگر موارد از جمله Pipe ، استراکچر یا کانالهای هوا نداشته باشند. همچنین در طراحی سینی کابلها باید فواصل جانبی از هم را داشته باشند.

سینی کابلها باید به گونه ای در سایز و اندازه طراحی گردند که تحمل حجم کابلهای گذرنده از خود را داشته باشند.

معمولاً سینی کابلها به طول 3 متر و عرض های مختلف 150 ، 200 ، 450 ، 500 ، 600 ، 900 ، 100 ، (میلی متر) می باشند.

جنس سینی کابلها باید از گالوانیزه یا استیل باشند و در بعضی از مواقع از جنس پلاستیکی تحت عنوان PUC می باشند. سینی کابلها همچنین دارای بست هایی برای اتصال بهم و در پوش های به نام Cover می باشند



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

۴-۹-۲- ساپورت

بعد از طراحی سینی کابلها در مدل، نوبت به ساپورت آنها می رسد. طراحی ساپورت ها با استفاده از نقشه های Detail design انجام می گیرد. معمولاً فاصله ساپورت ها به طور نرمال بین ۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر می باشد. ساپورت ها از جنس کربن استیل (آهن) به شکل I یا U استفاده می شوند. ساپورت ها معمولاً به تیرهای اصلی استراکچر جوش می شوند.

در طراحی سکوها، معمولاً مدل pds بطور کامل دارای سینی کابل ها، Pipe، استراکچر می باشد. که پس از چک کردن سینی کابلها، در مدل احتمال اضافه کردن سینی کابلهایی در جاهای مختلف سکو می باشد. سینی کابلها در مدل باید دارای ساپورت کامل و با رعایت فاصله مناسب باشند. در بعضی از جاها به دلیل Clash (برخورد) با دیگر موارد از جمله Pipe باید سریعاً به دفتر مهندسی مشاور اعلام و در جهت دفع عیب به طراح مجدد و تصحیح آن پرداخت.

ساپورت های سینی کابلها دارای سیستم earthing (ارتینگ) می باشند. که معمولاً به فاصله هر 20 متر ارت می شوند. قبل از طراحی ساپورت ها، باید مقادیر درخواستی از دفتر مرکزی و ارسال متریکال جهت نصب ساپورت ها اعلام گردد.

در حین کار باید مقادیر اولیه ساپورت ها چک گردد و در صورت کمبود اعلام نیاز مجدد شود.

در مدل سه بعدی، سینی کابلهای اصلی و بدون انشعاب طراحی شده است که در طول دوران کار، ساپورت آنها تکمیل و سپس آماده ارسال به سایت جهت اجرا نمودن می شوند. در بعضی از مکان ها نیاز به طراحی سیستم ها و سینی کابلهای با سایز های کوچک و بزرگ

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

می باد که در مدل وجود ندارد بنابراین در خلال طراحی ساپورت ها، طراحی سینی کابل های Secondary انجام می گیرد.

وزن تقریبی ساپورت های استفاده شده در زیر هر دک باید محاسبه شود تا در موقع بلند کردن دک ها، وزن ساپورت های برقی نیز چون دیگر موارد در محاسبه طراحی Lifting مورد بررسی قرار گیرد. سینی کابلها همچنین باید دارای مشخصاتی از قبیل ارتفاع و جنس و غیره با توجه به نقشه های ارسالی Vendor data باشند. معمولاً دستگاهها و متریا ل های ارسالی با نقشه ها و اطلاعات سازنده که همان Vendor data می باشد فرستاده می شود که در صورت مغایرت با دفتر طراح مطرح می شود.

نقشه هایی که به عنوان جا نمایی سینی کابلها و ساپورت هایشان، به کارگاه برق جهت اجرا نمودن ارسال می شود باید دارای جا نمایی کابل از برق و مشخصات آنها و سینی کابل، ساپورت و ساینز کابل از قبیل Electrical (الکتریکال) یا telecom (مخابرات) یا instrument (ابزار دقیق) دقیقاً مشخص شود. همچنین سینی کابلها از لحاظ سیستم IS و NIS و LOW ولتاژ و high ولتاژ و همچنین dc باید مشخص شوند.

بعد از طراحی سینی کابلها زمان نصب سینی کابلهای مربوطه می باشد. سینی کابلها در سایت بر طبق نقشه ارسالی از لحاظ سیستم teleom / instrument / electrical باید نامگذاری شوند.

در جاهائیکه که نیاز به divider می باشد باید در نقشه و سایت مشخص باشد. سینی کابلهایی که در سایت نصب می شوند باید دارای پیچ و مهره کامل و همچنین earth jumper از دو طرف سینی کابل باشند. معمولاً به خاطر خوردگی بین سینی کابل که جنس استیل است و ساپورت مربوطه که از جنس آهن می باشد یک واشر پلاستیکی کار گذاشته می شود که این واشر به نام Rubber یا isolating Ring شناخته می شود. قبل از نصب سینی کابلها باید ساپورت های آنها کاملاً رنگ کامل خورده باشد. سینی کابلهای افقی دک ها از طریق سینی کابلهای عمودی به هم وصل می شوند که معمولاً این

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

سینی کابلها از گوشه های کناری دک به هم متصلند. سینی کابلهای عمودی هنگام عبور از یک دک به دک دیگر جهت اتصال به سینی کابلهای افقی از سوراخی که در دک عبوری ایجاد می کنند گذرانده می شوند .

در محلی که سینی کابل لازم است، از دک عبور کند یک Penetration یا Coaming یا MCT؟ کار گذاشته می شود. که این سوراخ بر روی Plating یا graiting ایجاد می شود.

بعد از نصب سینی کابل و ساپورتشان نوبت به ساپورت تجهیزات و دستگاہهای برقی می رسد.

تجهیزات برقی و ابزار دقیقی و مخابراتی که نیازمند طراحی ساپورت و نصب میباشند عبارتند از سیستم روشنایی، Socket ، Lighting ، تابلوهای برقی و دستگاہهای کنترل ، بلندگوها و تلفن ها می باشند.

در طراحی تجهیزات برقی معمولاً به نقشه های هایی از قبیل جانمایی تجهیزات و detail؟ و مدل سه بعدی (۳D) مراجعه کرده و طبق آخرین نقشه شروع به طراحی ساپورت این تجهیزات می کنیم.

معمولاً تجهیزات ارسال به سایت با mto های ارسالی چک شده و منبود و یا عدم کمبود آنها را اعلام می کنند. در طراحی ساپورت های تجهیزاتی برقی و ابزار دقیق معمولاً با استفاده از نقشه های خاص یعنی detail ها و با استفاده از کمترین و آسانترین ساپورت شروع به طراحی می کنند. معمولاً اطلاعات سازنده هر تجهیز به سایت ارسال می شود.

برای طراحی ساپورت تجهیزات نیازمند به اطلاعات Vendor data می باشیم. که این اطلاعات معمولاً از کارخانه سازنده به صورت اطلاعاتی کامل و مفید جهت ساخت ساپورت مربوطه فرستاده می شود.

Vendor data باید کامل و آخرین وضعیت از تجهیزات ارسالی باشند.

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

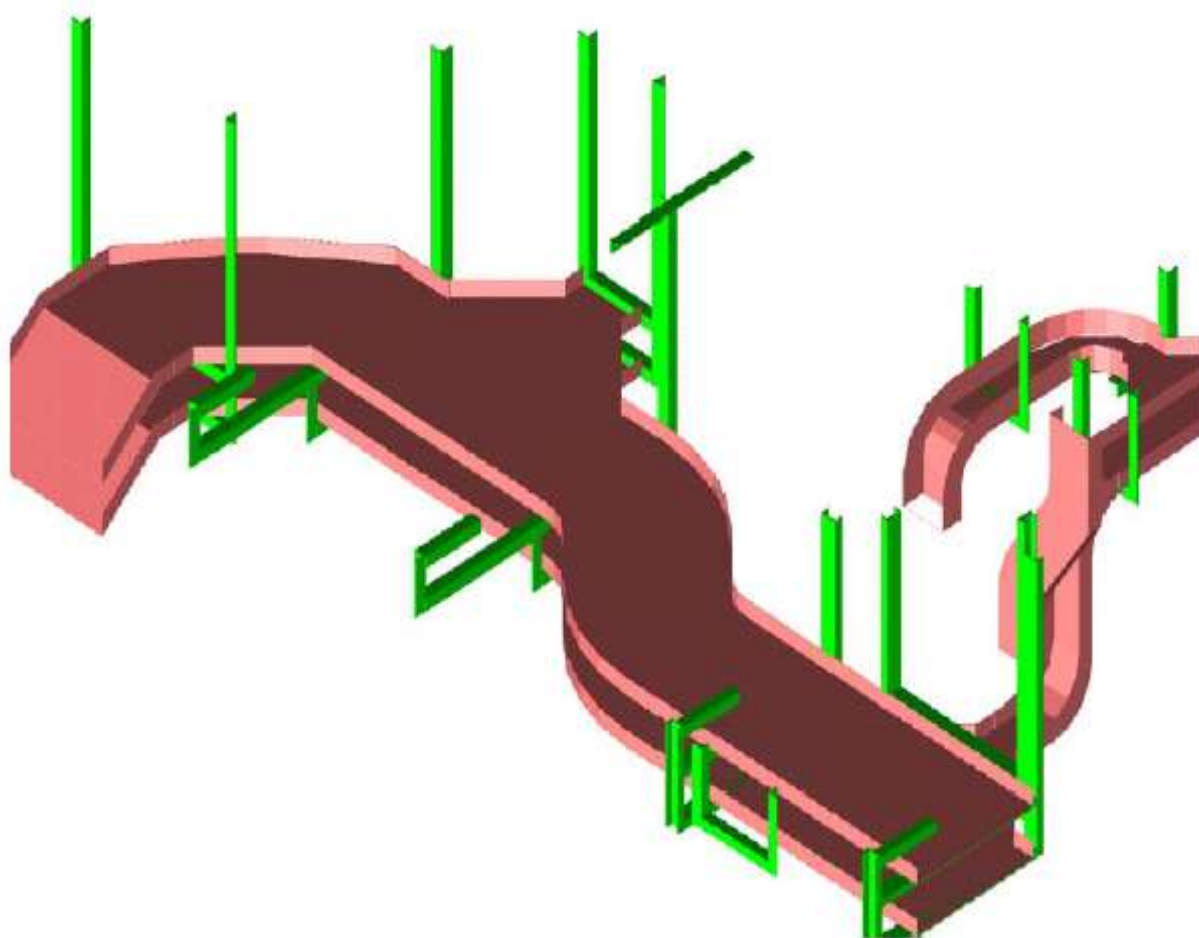
جهت طراحی ساپورت تجهیزات با استفاده از مدل سه بعدی و اطلاعات کارخانه سازنده، شروع به طراحی ساپورت مربوطه می کنیم. ارتفاع نصب تجهیزات باید طبق typical detail باشد. همچنین باید از لحاظ نصب با دیگر موارد از قبیل برخورد با سینی کابل، Hvac ، piping و دیگر تأسیسات برخورد فیزیکی نداشته باشد. که در صورت ناچار بودن در بعضی از مواقع به تغییر نوع ساپورت و ارتفاع نصب عمل می شود که سریعاً باید با طراح مشاور مشورت شود. همچنین برای نصب تجهیزات ، باید خود تجهیزات بعد از ارسال به سایت با نقشه های اطلاعات کارخانه سازنده چک شود و در صورت مغایرت هایی از قبیل نداشتن شماره سریال ، IP ، tag number و ... اعلام وضعیت نمود.

ساپورت های تجهیزاتی از قبیل تابلوهای برقی، قبل از کابل کشی حتماً باید به اتمام رسیده و نصب شده باشد.

جهت طراحی حتماً باید تابلوهای برقی دارای Vendor data باشند.

در طراحی تابلوهای برق باید یک سری نکات رعایت شود. از لحاظ کف کاذب و سقف کاذب در اتاق برق ، وضعیت تابلوها باید از لحاظ داشتن دریچه های Fan در صورت کنار هم قرار گرفتن ، چک شوند. تابلوها باید دارای شماره و اسم باشند.

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



۴-۹-۳- سینی کابلهای درون اتاق

بعد از طراحی ساپورت تابلوهای برقی نوبت به طراحی سینی کابلهای درون اتاق می رسد. معمولاً کابل از اتاق که دارای تابلوهای برق هستند انشعاب گرفته و به بیرون، به تجهیزات

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

دیگری می روند، بایستی در داخل اتاق قبل از کابل کشی، سینی کابل را طراحی و نصب کرد. سینی کابل‌های توی اتاق از لحاظ جانمایی یا زیر کف کاذب هستند و یا بالای سقف کاذب که این مورد باید با توجه به نقشه های detail Standard طراحی گردد.

با توجه به حجم کابل‌های بسیار زیاد خروجی از تابلوها، باید سینی کابل متناسب با حجم کابلها در نظر گرفته شود.

سینی کابل‌های برق و ابزار دقیق اگرچه ممکن است یک type باشند اما باید مجزا باشند. چون کابل‌های مختص به هر کدام از لحاظ ولتاژ متفاوتند.

معمولاً سینی کابل‌های درون اتاق بدون در پوش و از جنس گالوانیزه می باشند. خروجی و ورودی سینی کابلها و کابل‌های توی اتاق به بیرون از اتاق از طریق Coaming یا MCT؟ استفاده می شود که معمولاً از MCT بیشتر استفاده می گردد.

بعد از طراحی تمامی ساپورت های تجهیزات و سینی کابل ها چه درون اتاق و چه بیرون اتاق قبل از کابل کشی می بایست تمامی equipment ها نصب گردند.

تجهیزات باید حتماً دارای شماره و Label؟ باشند که این تجهیزات معمولاً قبل از راه اندازی سکو باید دارای محافظ باشند.

۴-۹-۴ - کابل کشی

بعد از نصب تجهیزات ، تابلو و سینی کابل ها ، زمان کابل کشی فرا می رسد.

قبل از کابل کشی، با استفاده از لیست کابل و نقشه های تک خطی تابلوهای مربوطه و دستگاههای سازنده مکانیکی ، بعد از چک کردن آنها با هم ، لیست کابل آماده می شود.

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

لیست کابل آماده تشکیل شده است از آیتم هایی چون سایز و تایپ کابل ، تایپ GLAND ، مبدأ و مقصد کابل ، توضیحات مربوط به مبدأ و مقصد، محل کار گرفتن مبدأ و مقصد و همچنین قطر کابل و مسیرهای مربوط به محل گذر کابل در لیست کابل هر کابل جداگانه با استفاده از آیتم های بالا بیان کننده مسیرهای عبور ی کابل از سینی کابل های مختلف است.

قبل از کابل کشی نقشه هایی با نام **CABLE ROUTING SECTION** آماده می شود. در این نقشه ها سینی کابلها از لحاظ سیستم تفکیک بندی می شوند. و همچنین از لحاظ اینکه سینی کابلها بالا یا زیر دک هستند مشخص می شوند و همچنین به فاصله تقریباً مساوی و با نام و سریالهای مختلف تقسیم می شوند.

به تناسب آن در لیست کابل هم به عنوان مثال، کابل با تمام مشخصات و سایز و قطر و Location و مسیرهای گفته شده مشخص می باشد که این مسیرها به فرومن اعلام می شوند تا مسیر عبور کابل با دقت کامل انجام گردد.

همچنین در صورت عبور کابل از مسیر **MCT** این مسیر در لیست کابل مشخص می شود. در موقع کابل کشی ابتدا کابل های سایز بالا و سنگین کشیده می شود و بعد از اتمام نوبت به کابل های کوچکتر می رسد. کابل های درون سینی کابل بصورت **Group** یا گروهی بوسیله بست کابل و با استفاده از سوراخ های سینی کابل بسته می شوند.

در مراحل اولیه کابل کشی، کابل ها با بست های پلاستیکی موقتی بسته می شوند تا در نهایت در صورت **OK** بودن توسط بست های فلزی بعد از **Arrange** و مرتب کردن آنها محکم بسته شوند. کابل ها دارای شماره و سریال مختلف می باشند. بعنوان مثال: کابلی که از مبدأ به مقصد ارسال می شود در ابتدا و انتهای کابل باید شماره کابل نوشته شود. همچنین در صورت عبور از **MCT** باید شماره کابل نصب شود.

قبل از استفاده از کابل ها، جهت کابل کشی باید کابلها همگی تست شوند. که این تست ها شامل تست اهمی متفاوتی و همچنین از لحاظ یکنواخت بودن رشته های آنها و نداشتن

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

قطعی در طول کابل و اتصال نداشتن دو رشته با هم می باشند تا در صورت سالم بودن شروع به کابل کشی شود.

کابل های موجود در سینی کابل، به فاصله هر ۱ متر یا ۲ متر به وسط سینی کابل یا کناره های سینی کابل توسط بست کابل یا Cable tie، بست می شوند. در مواقع کابل کشی باید رعایت پاره شدن و رخمی شدن کابل را هم نمود. تا به علت تیز بودن از نقاط سینی کابل ها و کشیدن کابل های مربوطه، از پاره و یا زخمی شدن آنها جلوگیری به عمل آید.

کابل های Low voltage در سینی کابل قبل از کابل کشی توسط جدا کننده یا divider از هم جدا شده و سپس شروع به کابل کشی ولتاژهای متوسط و dc نمود تا بر روی هم اثر القایی نگذارند.

در ابتدا و انتهای کابل ها با توجه به سایز آنها Gland هایی در سایزهای کابل وصل می شود.

انتخاب Gland مربوط فقط با توجه به قطر کابل و Armour بودن کابل انتخاب می شود.

Gland ها از لحاظ صنعتی و Flame Proof به دو دسته تقسیم می شوند.

کابل هایی که جهت تجهیزات و junction ها می باشند.

حتماً توسط gland به تجهیز نصب می شوند ولی ابتدا کابلی که از تابلو و Panel اصلی به سوی تجهیز روانه می شوند معمولاً در کف تابلو توسط Gland Plate استفاده می شود تا کابل از این مسیر وارد تابلو شود که در صورت استفاده از این Plate نیاز به Gland می باشد ولی اگر این Plate استفاده نشود دیگر نیازی به Plate نیز نمی باشد.

قبل از Connection باید نقشه های سازنده تجهیزات و دستگاههای مکانیکی در دست باشد. همچنین نقشه های کل Wiring تابلوهای برقی و inter Connection دستگاهها و تابلوهای برقی در دسترس باشد.

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

ممکن است نقشه های Termination چند دستگاه و پمپ و یا موتور شبیه هم باشد که با استفاده از نقشه های Typical می توان نقشه آنها را آماده کرد.

بعضی از کابلها ممکن است دارای چند رشته کابل باشد که از ۲ یا ۳ رشته آنها استفاده نشود، در چنین حالتی باید از رشته یا Core های اضافی استفاده نکرد و به صورت چسب آنها را به هم چسباند. رشته هایی که استفاده می شوند باید دارای شماره و رنگ خاصی باشند تا در صورت تعمیر و بازبینی بتوان دوباره بر روی آنها کار کرد.

رشته های کابلها را با وسیله هایی تحت عنوان Cable shoe یا سر کابل یا Cable pin به درون ترمینال های مربوط استفاده می کنند.

در اکثر کابلها یک رشته های اتصالی ارت استفاده می کنند.

در کنار استفاده از نقشه های Termination باید از نقشه های کارخانه سازنده هم تا حد زیادی استفاده کرد.

در داخل جعبه تقسیم ها و تابلوها ، Core ها و رشته ها هم باید دارای arrange خاصی باشند.

Connection رشته سیم ها باید خیلی محکم باشد. در استانداردهای خاصی برای کابل ها ی Power از رنگ سیاه، قرمز، زرد، سبز یا آبی استفاده می شود و در کابلهایی با Core های بیش از 5، از شماره برای جدا کردن Core ها استفاده می شود.

بعد از اتمام Termination باید از لحاظ Ok بودن Connection آنها را چک کرد.

به عبارتی روش چک آنها از طریق تلفن چک می باشد که این کار توسط یک گوشی تلفن و یک باطری و یک گوشی تلفن دیگر چک می شود. تلفن چک به این مفهوم است که ابتدا و انتهای Core ها از لحاظ اتصال صحیح مشکلی ندارد. درباره سیستم ارتینگ، نکات خاصی باید رعایت شود. معمولاً دو روش برای سیستم ارتینگ، باید رعایت شود.

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

معمولاً دو روش برای سیستم ارتینگ تجهیزات و دیگر سیستم ها وجود دارد.

در روش اول استفاده از earth bass و اتصال سیستم دستگاہ و تجهیزات به بدنه فلزی می باشد و دیگری استفاده از سیم کابل کشی ارت می باشد.

قبل از سیستم ارتینگ باید طبق استاندارد و space های مخصوص پروژه باید سایز کابل های استفاده شده را مشخص نمود. تمامی ساپورت های تجهیزات، سینی کابل ها، تابلو ها و دیگر دستگاہها باید ارت شوند. سینی کابل ها به فاصله هر ۲۰ متر بوسیله earth jumper به هم ارت می شوند. در روش اول سیستم ارتینگ به عنوان مثال با استفاده از کابل ارت با سایز ۶ یا ۳۵ دستگاہ را مستقیماً به بدنه فلزی استراکچر وصل می کنند.

در روش دوم با استفاده از کابل با سایز بالاتری به دلیل طی نمودن مسیر کابل بیشتر، کابل از دستگاہ مستقیم در نقاط مشخصی که قبلاً در نقشه های ارت مشخص شده است برده می شوند. طول این مسیر کابل ممکن است به ۸۰ الی ۱۰۰ متر نیز برسد توسط earth bar به پایه های اصلی استراکچر جوش داده می شود.

هر earth bar ممکن است جای ۱۰ الی ۱۵ کابل ارت داشته باشد. earth bar تسمه های سوراخ داری است که هر کدام از سووراخ های آن به عنوان کابل ورودی earth استفاده می شود و از طرف دیگر به بدنه jacket جوش داده می شود.

بعضی از تجهیزات ممکن است از جنس Puc یا پلاستیکی باشد که نیازی به سیستم earthing نمی باشد.

در روش دوم کابل های earth باید در سینی کابل های برق با ولتاژ بالا یا متوسط کار شود چون نمی توان کابل های ارت را با سیستم dc یا ابزار دقیق یا مخابرات مخلوط کرد. تمام دستگاہهای مکانیکی پمپ یا موتورها، باید از دو نقطه مخالف هم به صورت ضربداری بخاطر اطمینان بیشتر ارت شوند.

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

کابل های ارت الکتریکال از ارت ابزار دقیق باید جدا باشند. در اتاق برق سیستم ارتینگ تابلوهای برق، ابزار دقیق و مخابرات باید خیلی با دقت کار شود. سیستم ارتینگ داخل اتاق نیز بصورت دو نقطه مخالف در گوشه هایی از اتاق بصورت ضربدری کار می شود.

قبل از راه اندازی و Start up سکو، باید تمامی موارد طراحی و انجام شده در سکو بصورت کاملاً دقیق چک شود. به عنوان مثال در این مرحله، مرحله Punch list می باشد. در مرحله نصب ساپورت سینی کابل ها، از لحاظ رنگ، جوش کامل و نصب earth bass و در مرحله نصب سینی کابل مواردی از قبیل تیزی سینی کابل، نداشتن ارت، شل بودن سینی کابل، نداشتن Rubber (پلاستیک بین ساپورت و سینی کابل). نداشتن Joint (اتصال بین سینی کابلها) و غیره. همه این موارد باید اعلام وضعیت و سپس در صورت وجود Punch یا اشتباه باید تصحیح شود.

در موارد نصب تجهیزات، تمامی تجهیزات باید دارای Lable سیستم ارتینگ، محکم بودن gland، شماره کابل و دیگر موارد باید بررسی و چک شود.

تمامی کابل ها و سیستم های کابل کشی باید دارای arrange کابل کامل و دارای شماره کابل و عبور و مرور همه کابل ها از سینی کابل باشند.

بطور کلی اشتباهاتی که در مرحله اجرای آنها ممکن است بوجود آید در صورت امکان تمامی آنها رفع و برطرف گردد. تمامی اتصالات و Connection ها باید بطور دقیق چک شود. همچنین سیستم ارتینگ و شماره گذاری کابلها از همه مهمتر و باید دقیقتر چک شود.

Punch List ها معمولاً در دو یا سه مرحله A, B, C چک می شوند. معمولاً در مرحله اول یعنی (A)، سیستم بطور خیلی دقیق چک نمی شود بلکه بصورت Usually چک می شود. که در واقع بررسی آیتم هایی از قبیل شکستنی ها و شل بودن ساپورت ها آویزان بودن کابل ها می باشد.

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

در مرحله بعدی یعنی در مرحله B، چک کردن به طور نیمه کامل و کاملتر از مرحله اول انجام

می گیرد. که در مرحله آخر لازم است تمامی مراحل از اول تا آخر بررسی و چک گردد.

تمامی مراحل گفته شده ، مرحله ای بود که برای تمامی بخش ها اعم از electrical/

telcomunication / instrument به طور مشترک استفاده می شد اما هر کدام از این بخش

ها خود مرحله ای خاص و مربوط به خود را دارند که از دیگر بخش ها مجزا و تفکیک شده می

باشند.



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

CABLE SCHEDULE

No.	Cable Name	LEN. (M)	IS/ NIS	PAIR SIZE	Description FROM	Equipment FROM	Equipment Location	Cable Type / Size	Description TO	Equipment TO	Equipment Location	Cable Type / Size	ROUTE 1	ROUTE 2	ROUTE 3	ROUTE 4	ROUTE 5	ROUTE 8	
													Head Type / Size	ROUTE 1	ROUTE 2	ROUTE 3	ROUTE 4	ROUTE 5	ROUTE 8
1	CC-0427-LCP-191-29	60	NIS	27P-75MM ²	POT. WATER MAKE PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-191	LD EL +18.000	ETX, ED400	M40	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4LB005	Q4LB005	Q4FB005	Q4FB005	Q4FB005	HN-MCT-42
2	CC-0427-LCP-191-22	60	NIS	27P-75MM ²	POT. WATER MAKE PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-191	LD EL +18.000	ETX, ED400	M40	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4LB005	Q4LB005	Q4FB005	Q4FB005	Q4FB005	HN-MCT-42
3	CC-0427-LCP-191-20	60	NIS	27P-75MM ²	POT. WATER MAKE PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-191	LD EL +18.000	ETX, ED400	M40	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4LB005	Q4LB005	Q4FB005	Q4FB005	Q4FB005	HN-MCT-42
4	CC-0427-LCP-191-24	60	NIS	27P-75MM ²	POT. WATER MAKE PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-191	LD EL +18.000	ETX, ED400	M40	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4LB005	Q4LB005	Q4FB005	Q4FB005	Q4FB005	HN-MCT-42
5	CC-0427-LCP-192-01	120	NIS	7P-75MM ²	HOT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-192	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
6	CC-0427-LCP-192-03	120	NIS	3P-75MM ²	HOT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-192	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
7	CC-0427-LCP-192-02	120	NIS	7P-75MM ²	HOT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-192	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
8	CC-0427-LCP-192-04	120	NIS	3P-75MM ²	HOT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-192	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
9	CC-0427-LCP-192-05	120	NIS	7P-75MM ²	HOT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-192	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
10	CC-0427-LCP-192-06	120	NIS	3P-75MM ²	HOT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-192	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
11	CC-0427-LCP-192-01	120	NIS	7P-75MM ²	POT. WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-191	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
12	CC-0427-LCP-192-04	120	NIS	3P-75MM ²	POT. WATER PRESSURIZATION PMS LCP	Q427-LCP-191	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
13	CC-0427-LCP-191-01	120	NIS	3P-75MM ²	HELPER PUMPING PMS LCP	Q427-LCP-191	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
14	CC-0427-LCP-191-02	120	NIS	7P-75MM ²	HELPER PUMPING PMS LCP	Q427-LCP-191	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
15	CC-0427-LCP-191-03	120	NIS	3P-75MM ²	HELPER PUMPING PMS LCP	Q427-LCP-191	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011
16	CC-0427-LCP-191-04	120	NIS	7P-75MM ²	HELPER PUMPING PMS LCP	Q427-LCP-191	WD EL +18.000	ETX, ED400	M22	LV SWITCHGEAR	Q431-L-101	EMER SW ROOM LD	ETX	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011	Q4VB011

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

بخش اختصاصی برق و الکتریکال

در قسمت برق دستگاههایی چون ژنراتور، ترانس، تابلوهای 6 کیلوولت و 400 ولت و تابلوهای dc , ups و همچنین تابلوهای سیستم کمک ناوبری در مواقعی که در دریا با مه زیاد غلیظ روبه رو می شوند، سیستم های روشنایی ، پمپ و دستگاهها کنترل و روشن و خاموش کردن موتور و پمپ ها، سیستم های HVAC کانالهای تهویه هوا و همچنین پریرز و سوکت ها و کلیدهای روشنایی می باشد. برق اصل توسط ژنراتور سیستم به تابلو 6 کیلوولت ارسال می شود و بعد از آن در صورت نیاز به ترانسفورماتور به تابلوهای فشار متوسط یا ضعیف انتقال داده می شود.

سیستم های کمک ناوبری در این بخش از یک سری بوق و آژیرها و چراغ هایی با نور قرمز و سفید که در مواقع مه عمل می کند. و همچنین سیستم های روشنایی در این بخش شامل سیستم روشنایی نرمال و Emergency می باشد که در شرایط یکسان در بعضی از جاها که در مواقع قطع برق نیاز به روشنایی می باشد باید از روشنایی Emergency استفاده کرد.

لامپ های اضطراری دارای باتری هایی با مدت زمان عملکرد 96 ساعت در موقع قطع برق می باشند. در بعضی از نقاط، سکو توسط فتوسل و لامپ های اتوماتیک روشن و خاموش می شوند.

در مورد سوکت و پریرزها جهت مصارف عمومی با ولتاژ 220 ولت و یا 400 ولت جهت عملیات برش و جوشکاری در مواقع اضطراری مصرف و استفاده می شوند.

تابلوهای UPS و باتری بانک ها در جهت ولتاژ DC اضطراری و برق Emergency در بعضی از سیستم ها از جمله سیستم های ناوبری و سیستم های ابزار دقیق استفاده می شوند.

پمپ و موتورها که وظیفه مکش و ارسال سیال به نقاط مختلف دارند با برق 400 ولت یا 200 ولت و دستگاه کنترل خاموش و روشن آنها توسط ولتاژ انجام می شود.

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

در بعضی از سکوها ولتاژ بالا توسط کابل زیر دریایی به دیگر سکوها انتقال می یابد.

تمامی تجهیزات نصب شده بر روی سکوها، بایستی دارای استاندارد IEC و دیگر استانداردهای لازم باشند و همچنین مشخصات محل کار آنها متناسب با وضعیت نصب و قرار گرفتن آنها با توجه به شرایط آب و هوا باشد. همچنین دارای حداقل تلفات و بالاترین درجه ایمنی برای ۲۵ سال مداوم باشد.

۵-۱- جدول بارهای الکتریکی

برای کلیه بارهای روی سکو، بایستی جدولی با آیتم های قدرت، ضریب بهره، ضریب قدرت و نوع بار و همچنین میزان کارکرد آنها از نظر پیوستگی یا کار مشخص شود و نوع بار نیز از نظر AC یا DC، نرمال یا اضطراری بیان گردد.

۵-۱-۱- بارهای دائمی کار

که شامل بارهایی می شوند که در عملکرد تولید و اضطراری و ایمنی نقش دارند .

۵-۱-۲- بارهای سرویس و نگهداری

که شامل بارهای اضطراری برای بقاء و عملیات تعمیر و نگهداری سیستم می باشند.

۵-۱-۳- بارهای اضطراری

که شامل بارهای اضطراری جهت شرایط ایمنی اصلی، راه اندازی اولیه ژنراتورها و دستگاههای جلوگیری کننده از خطر برای سکو و همچنین بارهایی که برای بازگرداندن سکو به حالت اولیه و عادی نیاز است می باشد. این دستگاهها شامل سیستم HVAC ، محل سکونت افراد، سیستم کمپرسورهای هوا و دستگاههای کمکی آنها می باشند.

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

۵-۱-۴- بارهای ایمنی

شامل دستگاههای مخابراتی و سیستم های اعلام کمک و حفاظت ایمنی افراد می باشد که تشکیل شده است از تجهیزات کمک ناوبری، چراغهای اعلام خطر، سیستم های ESD (قطع اضطراری) و F & G (آتش و گاز)، اعلام خطر و سیستم مخابرات و Telecom سکو می باشد. قابل ذکر است که بارهای نرمال یا عادی و اضطراری و ایمنی جزء بارهای دائم سکو محسوب می شوند (چه در روش unmanned چه در روش manned همیشه به کار می روند).

بنابراین سیستم های الکتریکی که در سکو طراحی می شوند انواع بارها و موارد اصلی زیر را پوشش می دهند:

الف) دستگاههای تولید کننده اصلی برق برای تغذیه بارهای دائم کار و سرویس نگهداری

ب) دستگاههای تولید کننده اضطراری برق (آماده به کار)

ج) سیستم های ایمنی و باتری های مربوط به این سیستم

د) سیستم های توزیع با بارهای دائم کار و سرویس نگهداری

ر) ژنراتورهای برق و سیستم توزیع بار

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

۵-۲- کلیات

- طراحی سیستم های الکتریکی بایستی با رعایت موارد ایمنی برای کاربر باشد و عملکرد این موارد تحت شرایط کار سکو در حالت راه اندازی، قطع تولید یا سرویس و نگهداری می باشد.
- ژنراتورها بایستی تا دو برابر بار مصرفی توانایی تولید برق داشته باشند. برای مشخص شدن ملزومات ایمنی و قابل اطمینان بودن سیستم تولید و توزیع برق بایستی موارد ذیل مقرر شود:
- منابع تولید برق متناوب، حداقل بایستی دو دستگاه باشند یکی بعنوان اصلی و دیگری آماده بکار باشد.
- کابل های سیستم کنترل عادی و اضطراری بایستی از هم جدا و به حد کافی فاصله داشته باشند.
- کابل های برق و ابزار دقیق وقتی که با هم در یک مسیر کشیده می شوند بایستی حداقل 250 mm از هم فاصله داشته باشند.
- 15٪ ظرفیت ذخیره تولید برق در نظر گرفته می شود.
- آسانی کار با کلیدهای سیستم برق
- راه اندازی دستی یا راه اندازی مجدد بعد از بوجود آمدن خطا یا ESD (قطع اضطراری) برای تجهیزات پیش بینی شده.
- سیستم های محافظتی مناسب بین تابلوهای اصل و فرعی
- سیستم برق بی وقفه UPS برای برق AC و DC با حالت شارپ شناور برای باتری.
- استفاده از کابلهایی با حداقل انتشار گازهای سمی
- استفاده از کابل های مقاوم در برابر آتش برای سیستم های ایمنی (مطابق استاندارد IEC 331)
- استفاده از کابل های مقاوم در برابر شعله برای سیستم های کنترل (مطابق استاندارد IEC 331)

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

- استفاده از ژنراتورهایی با مدل دائم کار

- استفاده از تجهیزاتی با حداقل ابعاد و وزن

- استفاده از حداقل سطح اتصال کوتاه

۵-۳- روش های عملکردی

۵-۳-۱- Unmanned Operation

جهت عملیات تولید، نیاز دستگاهها و سیستم های ایمنی به برق ضروری می باشد و این انرژی زمانی مهیا می شود که ژنراتور شروع به کار کند. در عملیات برق رسانی می بایست دو ژنراتور در مدار باشد که یکی در حالت Stand by می باشد.

به عبارتی وقتی یک ژنراتور بر اثر خطا خاموش می شود، ژنراتور دوم آماده کار می باشد یعنی بایستی سریعاً ژنراتور دوم بدون هیچ وقفه ای روشن شود. و در آن زمان که هر دو ژنراتور از کار بیافتند، باطری ها بدون هیچ وقفه ای برق سیستم های ایمنی که شامل ابزار دقیق، مخابرات، کنترل، رادیو و سیستم ناوبری می باشد را تأمین می کند.

۵-۳-۲- Manned Operation

در این روش یکی از ژنراتورها برای انجام عملیات تولید و دیگری برای عملیات سرویس و نگهداری و پایداری سیستم (باطری های اضطراری و ایمنی) بکار می رود. این روش مشابه روش

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

قبل یعنی Unmanned در صورتیکه یکی از ژنراتورها از سرویس خارج شود بطور اتوماتیک دیگری استارت می زند.

Abandon Operation -3-3-5

در این روش وقتی سکو به شرایط لازم زیر رسید، سیستم ها می توانند راه اندازی شوند.

- سیستم ناوبری با داشتن باتری هایی با ۹۶ ساعت کار

- چراغهای حالت ایمنی برای ۴ ساعت کار

- سیستم های ابزار دقیق و telecom همراه با UPS برای ۶ ساعت کار

۴-۵- سوئیچ برد اصلی 400V و دیگر سوئیچ بردها

سوئیچ برد اصلی بایستی از مدل کشویی باشد. در مدار راه انداز موتورها بایستی از راه اندازها و جداکننده ها و فیوزها و کنتاکتورها و رله های اضافه با بار مناسب استفاده شده باشد و در صورت نیاز راه اندازهای انتخاب شده بایستی شامل رله های شتاب دهنده و آلارم ها و رله های راه انداز مجدد و قطع کننده ها با استفاده از رله های اضافه بار باشند. سوئیچ برد اصلی حداقل بایستی 10٪ خانه های ذخیره با کلیه تجهیزات فیدر و 10٪ خانه های ذخیره خالی را داشته باشد.

دیگر سوئیچ بردها چون پانل های توزیع 230V-400 بایستی برای مدارات روشنایی و پریزها و دیگر مصرف کننده های کوچک استفاده شوند. این پانل ها از نوع تجهیزات ثابت به صورت

ایستاده یا دیواری می باشند حداقل درجه حفاظتی برای پانل های توزیع بیروی می بایست IP 55 و داخلی IP 42 باشد و تمام اجناس و تجهیزات بایستی متناسب با محل نصب آنها دارای کلاس بندی عایقی مناسب باشند. پانل های توزیع، بخصوص پانل های روشنایی بایستی شامل

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

یک قطع کننده اصلی چهار پل (MCCB) یا کلید فیوز بعنوان فیدر ورودی بعلاوه فیوزهای مینیاتوری انشعابی دو یا سه پل باشند.

پانل های روشنایی با فیوزهای مینیاتوری 230 VAC دو پل با دو سیم برق و یک سیم ارت مجهز می باشند. همانند سوئیچ برد اصلی 400V ، تمامی دیگر سوئیچ بردها بایستی حداقل دارای 10٪ فضای خالی با تجهیزات و 10٪ فضای خالی بعنوان ذخیره باشند.

۵-۵- موتورها

موتورها بایستی طبق استانداردهای IEC و با حداقل حفاظت IP55 و دیگر استانداردهای معمول تصویری شرکت های سازنده در نظر گرفته شوند.

موتورهای استفاده شده در نواحی پر خطر بایستی دارای تأییدیه های بین المللی و مجوزهای لازم در این خصوص باشند که در مشخصات فنی موتور "d" * EE و جعبه ترمینال آن * EE "e" ذکر شده باشند. موتورهای بالای 75 KW بایستی دارای هیتر برای فضای داخلی موتور باشند. تمامی و موتورها بایستی دارای کلاس عایق بندی F و کلاس حرارتی بالای B باشند.

روش راه اندازی آنها باید از نوع تمام موج ولتاژ بری روی خط (D.O.L) یا دیگر روش های تصویری شرکت های سازنده باشند.

راه اندازی موتورهای بزرگ وصل شده به ژنراتور اصلی بایستی بطور موضوعی بررسی و به تأیید برسد.

بطور کلی برای تناسب سایز موتور ها و ماشین هایی که راه اندازی می کنند بایستی تناسب زیر دنبال شود:

الف) برای پمپها طبق API 610

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

(ب) برای کمپرسورها طبق APT 617

(ج) برای سیستم های خنک کننده طبق API 661

۵-۶- ایستگاه کنترل محلی

کنترل کننده موتورهای بایستی روی ایستگاههای کنترل محلی و در نزدیکی موتور نصب شده و شامل اجزاء زیر می باشد:

۵-۶-۱- Stop/Start از نوع فشاری با ضامن ماندگاری روی حالت Stop

۵-۶-۲- آمپر متر برای موتورهای 4kw و بالاتر (برای رنج های پایین تر در صورتیکه در پروسه

نیاز باشد) ایستگاههای کنترل محلی بایستی حداقل دارای حفاظت IP 56 و از نظر کلاس بندی قابلیت نصب در نواحی نصب شده را داشته باشد.

۵-۷- جعبه های اتصال

جعبه های اتصال در حد امکان بایستی از جنس GRP و بایستی از درجه حفاظت IP 55 (IP

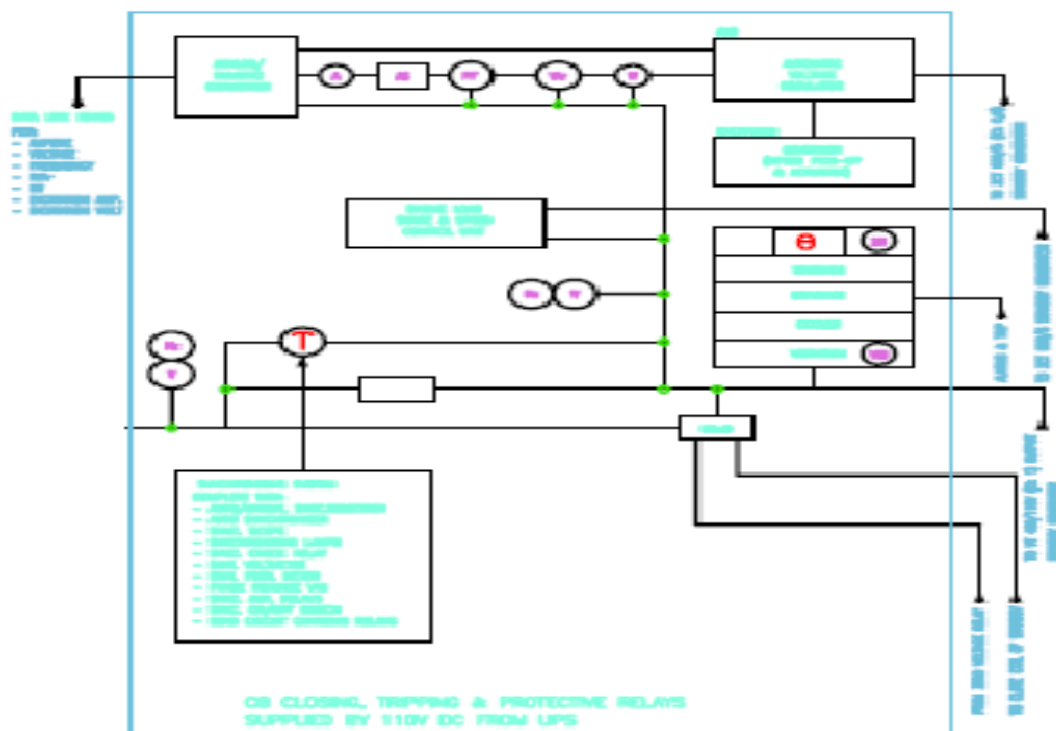
65 برای محل های رو باز)، گروه حفاظت در مقابل گازها و حرارت T3 و 11 B باشند. همچنین

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

جعبه های اتصالی که در محوطه پروژه استفاده می شوند بایستی از حفاظت EE*"d" و gland

های کابل EE*"d" باشند و ترمینالهای آنها بایستی از نظر اندازه و متناسب با سایز کابل بوده و

تحمل جریان نامی را داشته باشند.



بخش اختصاصی برق و ابزار دقیق

سیستم ابزار دقیق به 3 دسته DCS, ESD, F&G تقسیم می شود.

۶-۱- سیستم F & G

در F/G چنانکه از نامش پیداست یک سیستم آتش نشانی می باشد. این سیستم در جاهایی که

اعلام خطر یا احساس خطر می شود وارد عمل می شود. کنترل مرکزی و آنالیز و تجزیه و تحلیل

سیگنالهای پیام در F&G توسط تابلوهای مخصوص وارد عمل می شود. این سیستم دارای

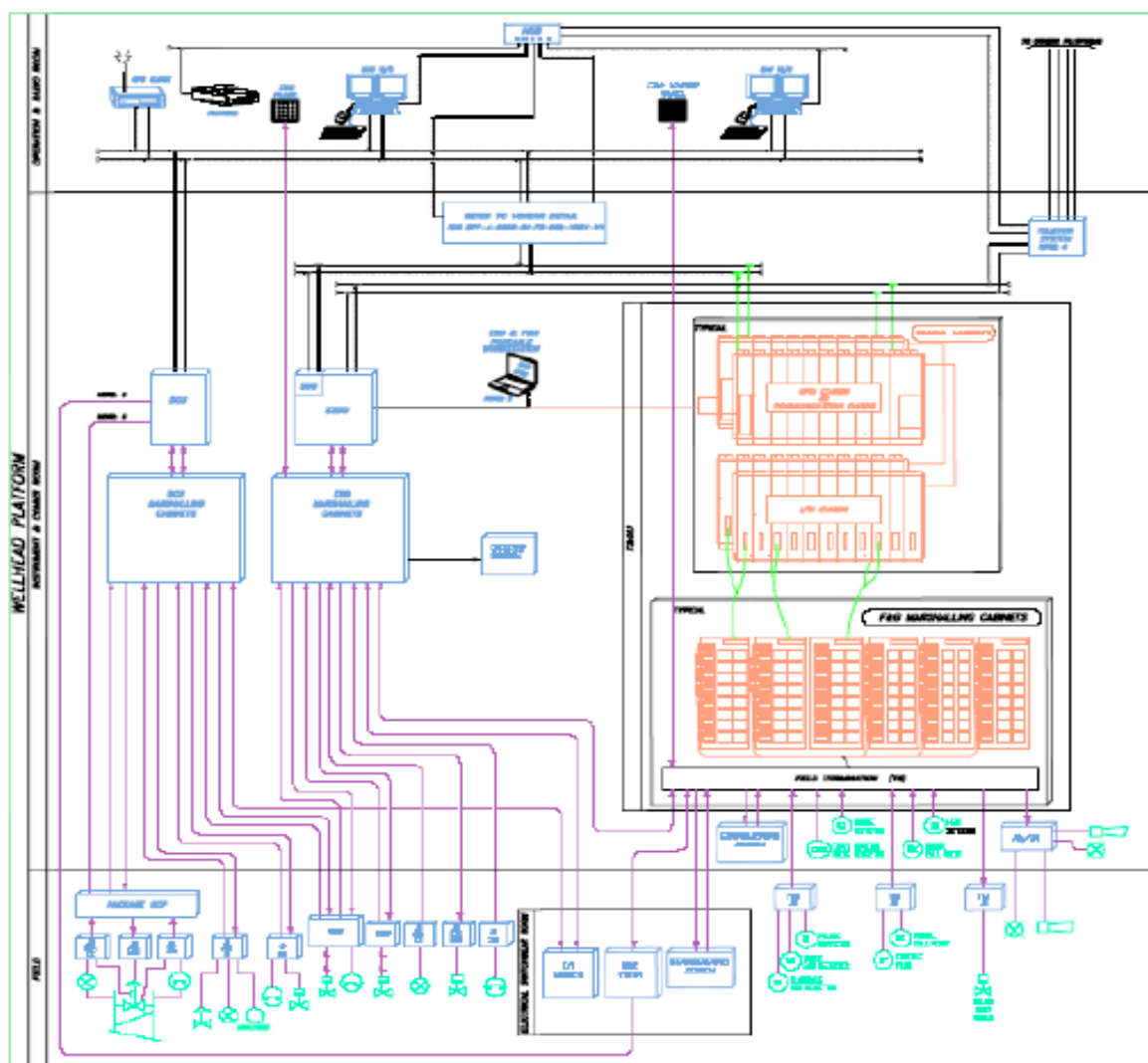
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سنسورها و تجهیزاتی می باشد که هر یک به نحوی وارد عمل می شود ، که نمونه ای از بلوک

دیگرام آن در پروژه آمده است. شکل (۶- a).

به عنوان مثال دستگاههایی چون SOD , MCP , Fusible plug , HCD ها در سیستم F&G

کار می کنند که عملکرد هر یک در ذیل توضیح داده می شود.



BLOCK DIAGRAM
FIRE & GAS SYSTEM

شکل - (۶ - a)

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

۶-۱-۱- SOD (Smoke detector)

حساس به دود می باشد که در جاهای مختلف سکو این دستگاه کار گذاشته می شود تا به محض اینکه فقط احساس دود شود یا دود کم یا غلیظی از جایی متصاعد شود، این دستگاه خود عمل کرده و سیگنالهایی را به اتاق کنترل می فرستد. در آنجا امپراتور خود متوجه اعلام خطر در نقاط مختلف سکو می شود. سیگنالهای ارسالی خود باعث عملکرد دیگر دستگاههای آتش نشانی یا خاموش شدن بعضی از دستگاههای حساس دیگر می شود.

۶-۱-۲- Hsd (Heat Sensor Detector)

که نسبت به گرما حساس می باشد. در جاهایی که احساس گرمای زیاد می شود این دستگاه وارد عمل می شود و نسبت به رفع خطر و احساس مسئولیت اپراتور سیگنالهایی به اتاق کنترل فرستاده می شود.

۶-۱-۳- MCP (Manual Call Point)

MCP ها دکمه هایی اضطراری می باشند که به محض احساس خطر، شخص یا کارگری که در کنار این دستگاه ایستاده است با زدن دکمه آن « دکمه آن سیم سکو به حالت Shutdown در می آید. این دستگاه اتوماتیک نیست و باید فردی آنرا به حالت ON در آورد. که در نقاط مختلف سکو گذارده می شود.

۶-۱-۴- Fusible Plug

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

فیوزهایی می باشند که نسبت به درجه حرارت محیط حساس هستند. معمولاً در جاهایی که احساس می شود دما به حد زیادی بالا می رود کار گذاشته می شود. مثلاً این فیوزها نسبت به دمای محیط 75°C به بالا عمل عمل کرده و آب می شوند. عملکرد این فیوزها طوری است که با آب شدن آنها و اختلافات فشار بین محیط و لوله های درون آن « سیگنالهایی به لوله های آب پاش و سیستم delage ارسال می کنند. در کنار همین فیوزها، آب پاش هایی قرار دارند که به محض ارسال سیگنال، این آب پاش ها شروع به پاشیدن آب می کنند و محیط را تا حدی خنک می کنند.

سیستم ابزار دقیق ارتباط مستقیم با لوله های Piping دارد. بطور کلی در سیستم Instrument یا ابزار دقیق، نقشه های ارتباط داری از جمله P&id و Isometric وجود دارد که بیان کننده ارتباط اصلی این دو سیستم می باشد.

معمولاً این سیستم، سیستم کنترل تجهیزات روی سکو می باشد. به عنوان مثال یک پمپ در حالت معمولی با ولتاژ 400 شروع به کار می کند در مواقعی که این پمپ از کار می افتد با ارسال سیگنالهایی از طرف تابلوهای فشار متوسط و DCS و ESD اپراتور متوجه از کار افتادن پمپ می شود همچنین در بعضی از نقاط مختلف سکو، لوله های گاز یا نفت باید دارای درجه حرارت خاص، درجه فشار معین و یا در بعضی از مخزن ها باید سطح مخزن دارای سطح یکسان و مشخصی باشد. در صورتی که هر کدام از این عوامل از جمله درجه حرارت، فشار و سطح تغییر کند توسط سنسورها و دستگاههایی به اتاق کنترل سیگنال ارسال می شود. که به صورت اتوماتیک از سوی اتاق کنترل نسبت به رفع خطر اقدام می گردد.

می دانیم برق و ابزار دقیق عمده ترین قسمت در طراحی و ساخت یک پروژه تولید و توزیع نفت و گاز محسوب می شود. از آنجایی که تمام محاسبات در روی یک پروژه از طریق عملکرد

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

دستگاهها و ابزارهای دقیق صورت می گیرد لذا با توجه به اهمیت عملکرد بخش الکتریکال لازم

است ترتیب مراحل عملکرد این بخش را در ذیل فهرست وار بررسی نمائیم.

برای اینکار ابتدا مختصر توضیحی در رابطه با عملکرد یک سکو در زیر داده شده است و پس از آن

به بررسی دستگاههای ابزار دقیق و طرز کار آنها همانگونه که در فهرست آورده شده است می

پردازیم.

می دانیم هدف از نصب یک سکو در دریا استخراج نفت یا گاز و یا نفت و گاز توأماً از زیر آب دریا

و تصفیه گاز و نفت و جدا کردن آنها در صورت نیاز و سپس فرستادن آنها به خشکی می باشد.

میادین مختلفی در نقاط وجود دارد که این میادین به ۲ بخش تقسیم می شود:

الف) میادینی که حاوی نفت و گاز مخلوط هستند مانند آغاچاری

(Associated Field)

ب) میادینی که حاوی گاز به تنهایی هستند مانند پارس جنوبی (Cos Field) محلی که گاز از

زیر خشکی یا از زیر آب خارج می شود را Well Head گویند.

در هنگام خروج گاز اولین تجهیزاتی که در روی خط لوله است Mass tree نامیده می شوند که

مانند درخت کریسمس طبقه طبقه می باشند. گاز در روی این قسمت به سمت بالا حرکت می

کند. اولین وسیله ای که در سر راه آن قرار می گیرد SCSS (SubsurFace Safty) و بعد از

آن Valve دیگری تحت نام SSV و در نهایت Chock Valve می باشد.

مراحل بعدی استخراج گاز به طور کلی به وسیله مجموعه زیر صورت می گیرد.

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

۶-۲- سیستم DCS

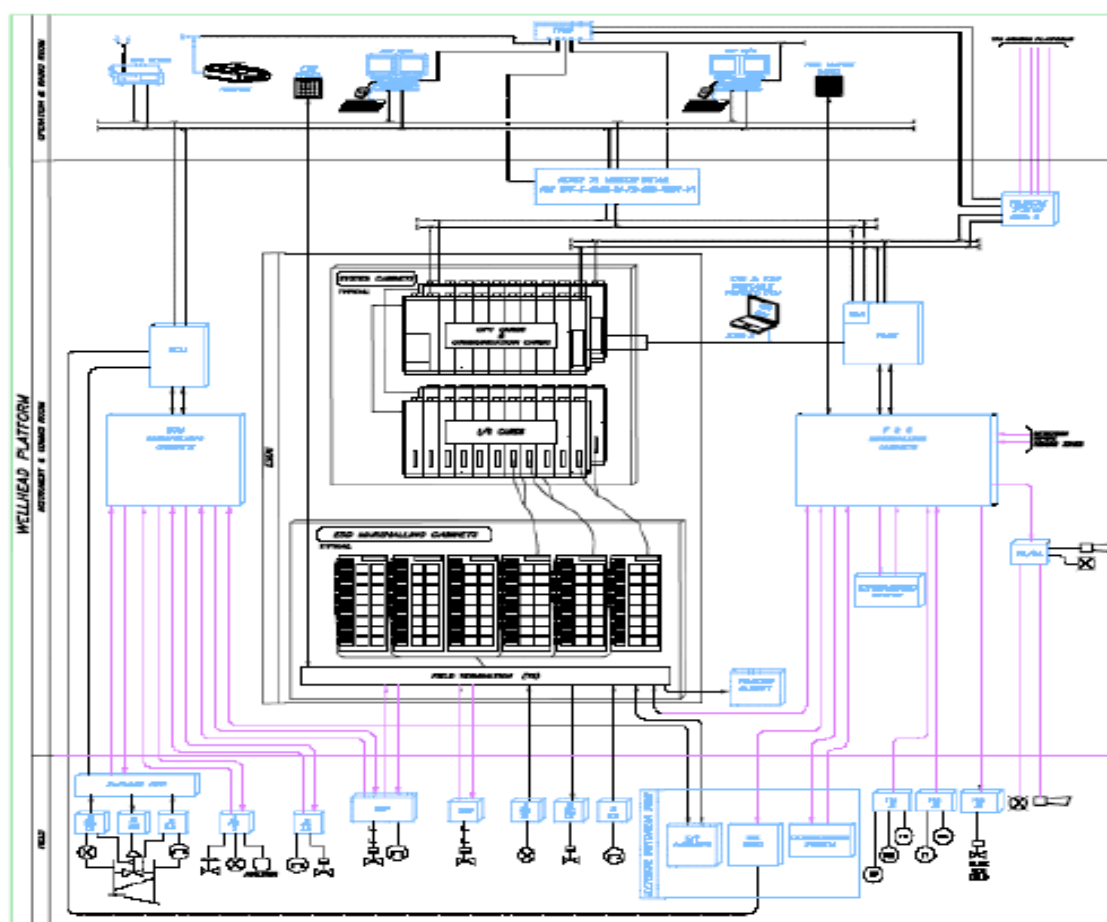
سیستم DCS که مخفف DISTRIBUTION SYSTEM CONTROL به معنای سیستم کنترل

توزیع به سیستمی اطلاق می شود که کار کنترل پروسه و عملکرد خط تولید را برای بدست آوردن محصول بعهدده دارد که این مهم در پالایشگاههای نفت و گاز توسط کنترل پارامترها اصلی دما، فشار حجم سیال انجام می شود البته پارامترهای شیمیایی متناسب با موضوع کنترل وجود دارند.

عملکرد سیستم این است که در ابتدا پارامترهای کنترلی توسط سنسورهای مختلف در سطح پروسه کابلها و جعبه تقسیم های مخصوص ابزار دقیق بشکل جریانهای پیوسته 4-20 MA جمع آوری و به تابلو مارشالینگ منتقل می شود سپس با توجه به حجم بالای اطلاعات، سیگنالها را در فرکانسهای بالا بصورت دیجیتال در آورده و توسط کابل های نوری به کامپیوترهای اتاق کنترل منتقل می نماید حال با توجه به برنامه های خاص پروسه دستورات لازم به تابلو سیستم و سپس به مارشالینگ و در نهایت توسط کابل های ابزار دقیق به تجهیزات عمل کننده مانند ولوهای کنترلی، هیترها، مدارات کنترل موتورها ارسال می شود.

البته در بسیاری از موارد این اطلاعات توسط کابل های ارتباطی مارشالینگ و سوئیچ برد 400 V به تابلو سوئیچ برد 400 V برای قطع و یا وصل تجهیزات ارسال می شود که در آنجا این اطلاعات توسط تابلو INTER FACE به فیدرهای مربوطه جهت اجراء.

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



BLOCK DIAGRAM
ESD SYSTEM

شکل - (۶ - b)

۴-۶- تجهیزات ابزار دقیق

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

همانگونه که قبلاً اشاره شد عمده ترین قسمت عملکرد یک سو توسط ابزار دقیق و کنترل، صورت می

گیرد. این ابزارها انتخاب گزینه می توان به صورت زیر نام برد:

۱-۴-۶- ترانسمیترها (Transmitter)

۲-۴-۶- گیج ها (Gauge)

۳-۴-۶- ولوها (Valve)

۱-۴-۶- Transmitter

(انتقال دهنده های سیگنال)

در واحدهای صنعتی بزرگ که عملیات تولید در محوطه گسترده ای انجام می گیرد (ادوات و دستگاههای کنترل و اندازه گیری) را به طور متمرکز در محلی بنام اتاق فرمان یا مرکز کنترل قرار می دهند بطوریکه امکان اندازه گیری و کنترل کلیه متغیرها در سراسر کارخانه و محوطه آن توسط اپراتور در هر لحظه فراهم باشد. در چنین مواردیست که سیگنالها و فرمانها از محوطه به اتاق کنترل و بر عکس منتقل شوند. برای این منظور از دستگاههایی بنام ترانسمیترها (Transmitters) استفاده می شود. ترانسمیترها روی لوله ها و مخازن در سرتا سر محوطه در نقاط اندازه گیری نصب می شوند. بطور کلی ترانسمیترها از سه قسمت حس کننده، مبدل و تقویت کننده تشکیل شده اند.

بدیهی است هر سه قسمت فوق دارای عملکرد کاملاً خطی بوده و تابع تبدیل آنها مقدار ثابتی است. ترانسمیترها نیز در انواع الکتریکی و نیوماتیکی ساخته می شوند. خروجی ترانسمیترهای الکتریکی بین ۴ تا ۲۰ میلی آمپر و ترانسمیترهای نیوماتیکی بین ۳ تا ۱۵ PSI بر حسب تغییرات کمیت ورودی می تواند تغییر کند.

لازم به ذکر است که قسمت های مبدل و تقویت کننده ها برای انواع ترانسمیترها یکسان بوده، فقط قسمت حس کننده برای کمیت های مختلف متفاوت می باشد. مثلاً در مورد ترانسمیتر درجه حرارت قسمت حس کننده نسبت به فشار حساس خواهد بود.

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

ابزارهایی هستند که توسط آنها کمیت هایی مانند فشار، شار(فلو)، دما و سطح به صورت دیجیتالی اندازه

گیری می شود که به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

الف) Pressure Transmitter

ب) Temperature Transmitter

ج) Flow Transmitter

۶-۴-۲- گیج ها :

ابزارهای آنالوگی می باشند که توسط آنها کمیت هایی چون فشار، دما و سطح اندازه گیری می شود

که به صورت زیر تقسیم می شوند:

الف) Pressure Gauge

ب) Temperature Gauge

ج) Level Gauge

تفاوت دو گروه گیج ها و ترانسمیترها در این می باشد که گروه اول یعنی ترانسمیترها به صورت دیجیتالی می باشند و از طریق ارتباط اپراتور و اتاق کنترل میزان کمیت آنها خوانده می شود و بر روی خط لوله در همان محل نصب می گردند و میزان کمیت موردنظر را نشان می دهند.

۶-۴-۳- ولو (Valve)

Vale ها ۲ گروه می باشند:

- ولوهای کنترلی (Control Valve)

- ولوهای حفاظتی (Safty Valve)

الف) ولوهای کنترلی

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

شامل ولوهایی می باشند که از اتاق فرمان کنترل می شوند و وظیفه آنها کنترل کمیت درون لوله ای

است که بر روی آن نصب گردیده است. که به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

الف-۱- (Pressure Control Valve) PCV

الف-۲- (Flow Control Valve) FCV

الف-۳- (Level Control Valve) LCV

ب: ولوهای حفاظتی

ب-۱- (Shut Down Valve) SDV

ب-۲- (Blow Down Valve) BDV

ب-۳- (Motor Operation Valve) MOV



اندازه گیری و انتقال سیگنالهای فشار:

الف- (Pressure Transmitter) PT

ب- (Differential pressure transmitter) PDT

ج- (Pressure gauge) PG

د- (Differential Pressure gauge) PDG

الف-۷- (Pressure Transmitter) PT

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

این دستگاه متناسب با فشاری که به کپسول آن وارد می شود فشار هوای (۱۵-۳) PSI را ایجاد می نماید که به دستگاه نشان دهنده و یا ثبت کننده انتقال می یابد. مهم این است که در یک انتقال دهنده فشار هوای صد در صد متناسب با تغییرات متغیر باشد. این متناسب بودن با متعادل کردن نیروی حاصله از فشار هوای خروجی و نیروی حاصله از فشار بر کپسول توسط مکانیزم دستگاه انجام می شود و به همین خاطر به این دستگاه (Force Balance) یعنی تعادل نیرو نیز گفته می شود.

محل نصب و جایگاه بر روی هر قسمت باید توسط مهندسین طراح مشخص گردد. با قرار گرفتن این دستگاه بر روی هر نقطه، فشار آن نقطه به صورت نمونه گیری اندازه گیری شده و به صورت دیجیتال بر روی دستگاه نشان داده می شود.

عملکرد دستگاه به این صورت است که پایه ای در کنار محل مشخص شده در نقشه های طراحی قرار می گیرد که این پایه طبق استانداردهای مشخص شده باید طول و اندازه مشخص داشته باشد.

حال دستگاه را روی این پایه نصب می کنند. نقطه در روی قرار دارد تحت عنوان Tapping Point

که از این نقطه باید نمونه گیری شود و توسط تیوب به دستگاه رفته و دستگاه، فشار نمونه گیری شده را خوانده و به صورت جریان نشان می دهد. ضمناً این دستگاه از طریق کابل به اتاق کنترل مربوط شده و در آنجا نیز اتاق کنترل می تواند میزان فشاری را که این دستگاه نشان می دهد بخواند. میزان جریان از ۴ mA تا 20mA است که ۴ mA معادل 0 Bar فشار می باشد به همین تناسب میزان فشار محاسبه و خوانده می شود.

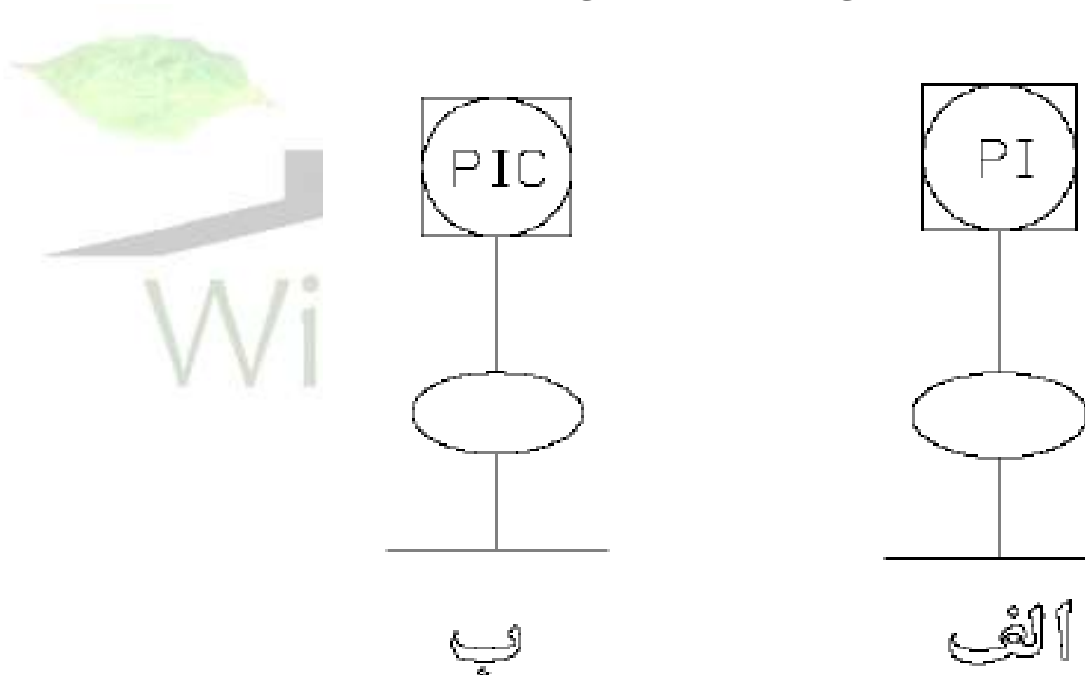
از آنجائیکه ممکن است این دستگاه دچار اشکال گردد گاهی برای رفع این اشکال لازم است دستگاه باز شود و از خط لوله جدا گردد لذا ممکن است مقداری از مایع یا سیال درون تیوب متصل به دستگاه باقی بماند بنابراین از همان محل نمونه گیری، باید توسط یک Valve در مواقع لازم تخلیه مواد درون تیوب صورت گیرد. حال اگر مواد درون تیوب مایع باشد این مواد با تیوب به خط لوله ای بنام Drain وارد شده و از آنجا تخلیه این مایع صورت می گیرد و اگر بصورت گاز باشد به خط لوله ای بنام Vent وارد شده و تخلیه صورت می گیرد.

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

موقعیت و محل نصب دستگاهها را اندازه گیری فشار با توجه به مواد عبوری از لوله متفاوت است اگر از درون لوله مایع عبور کند چون مایع سنگین است و حرکت آن به سمت پایین است باید دستگاه در محلی نصب گردد که از نظر Elevation پایین تر از سطح لوله قرار می گیرد و در صورتیکه مواد عبوری از لوله گاز باشد چون جریان گاز سبک است و حرکت آن به سمت بالا است باید محل نصب دستگاه در محلی بالاتر از سطح لوله باشد تا نمونه گیری دچار اشکال نشود.

این حالات توسط نقشه هایی به نام Book up drawing مشخص می شود. که با توجه به این نقشه ها موقعیت نصب دستگاه و چگونگی اتصالات دستگاه به خط لوله و خطوط Vent , drain مشخص می گردد. نقشه های hook up نیز به سفارش شرکت سازنده توسط مهندسین طراحی می شود.

در نقشه های P & ID علائمی به صورت زیر دیده می شود.



در حالت الف: PI سیگنالی را به اتاق فرمان (Control room) می فرستند این سیگنال فقط

می تواند مشخص کند که فشار در روی خط چقدر است؟

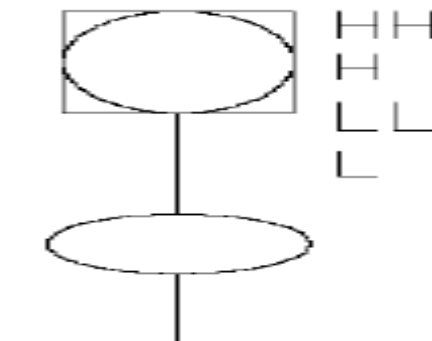
در حالت ب: PIC علاوه بر اینکه مشخص می کند که فشار چقدر است فشار را نیز به صورت

اتوماتیک کنترل می کند. (Pressure control Valve).

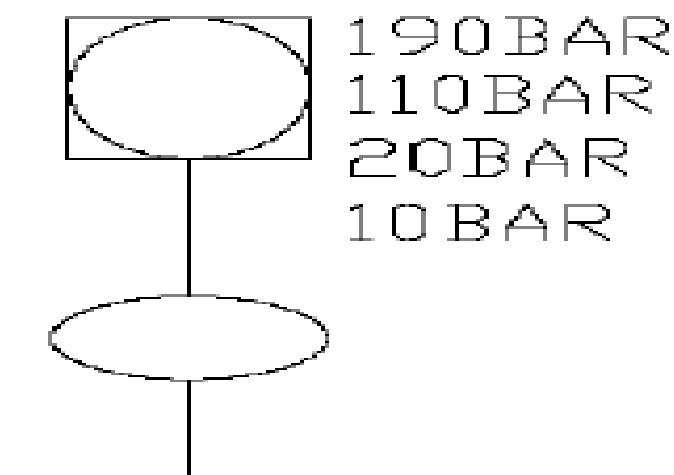
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

به جای Pic می توانیم Fic یا Tic را داشته باشیم معمولاً در کنار این آیتم ها در جایی به صورت

روبرو نوشته می شویم.



مثلاً اگر فشار Bar (۲۰۰-۰) باشد خواهیم داشت.



اگر سیستم HH باشد به صورت اتوماتیک سیستم Shut down می شود.

ولی در سیستم H فقط آلام می فرستد که ما می توانیم جهت کنترل و تنظیم مثلاً Contorol Valve

را ببندیم و فشار را پایین آوریم.

در مورد LL و L نیز به همین صورت است.

High HH → high

H → high

Low LL → Low

L → Low

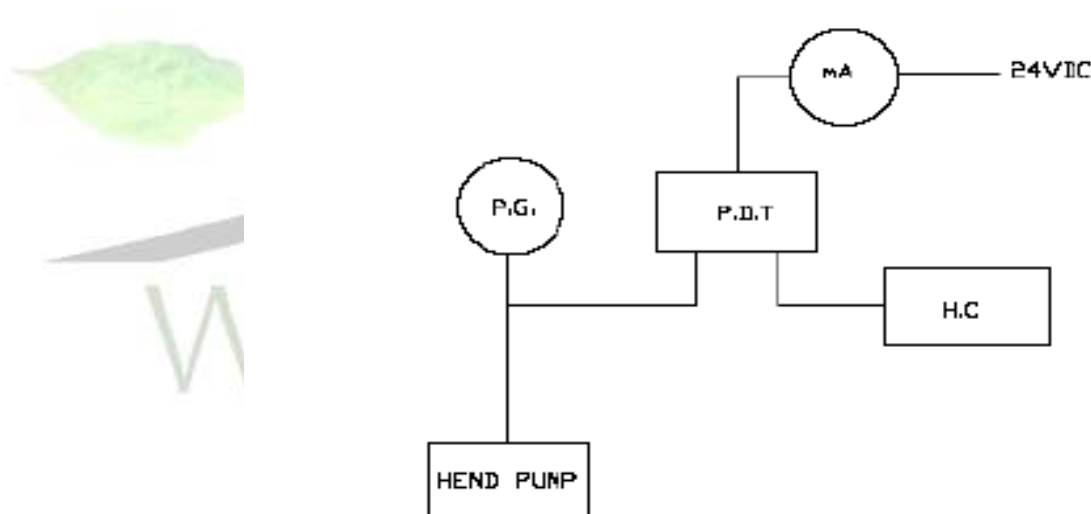
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۷- ب- انتقال دهنده اختلاف فشار (PDT)

Differential Pressure Transmitter

ساختمان و طرز کار این دستگاه شبیه انتقال دهنده فشار می باشد. با این تفاوت که به جای فشار، دو فشار مختلف از طرف سیال به طرفین کپسول آن وارد می شود و برای اندازه گیری اختلاف فشار بکار می رود. بنابراین این دستگاه سیگنال خروجی (۱۰-۳ PSI) متناسب با اختلاف فشار می باشد.

این دستگاه از طریق جریان و سیگنال اختلاف فشار به DCS یا ESD می فرستند.



از نوع PDT آن زمانی استفاده می شود که مدام مجبور به چک کردن فشار مثلاً یک Line باشیم. به دلیل که اپراتور نمی تواند چنین کاری را مدام انجام دهد بنابراین این چک کردن را به اتاق کنترل محول می کنیم

. بنابراین همیشه به همراه PDT یک PCV نیز قرار می دهند تا بتوان آنرا به راحتی کنترل کرد.

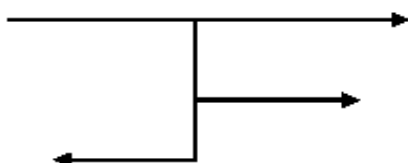
Elevation جهت نصب PDT باید سعی شود که در همان سطح Piping باشد.

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

۷-ج- تنظیم و تعیین فشار توسط گیج (PG)

Pressure gauge

PGها به سه حالت اندازه گیری می شوند:



الف- فشار در صفر مطلق Absolute gauge

ب- فشار مثبت Pressure gauge

ج- فشار اتمسفری Vacuum gauge (فشار منفی)

واحدهایی که بیشتر برای اندازه گیری می شوند عبارتند از:

PSI -

Bar -

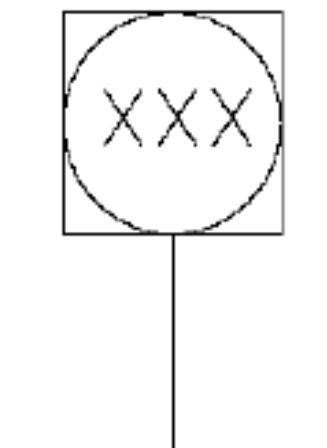
Bar mm -

H₂o mm -

H₂o inch -

اگر بر روی نقشه P&ID نگاه کنیم شکل روبه رو را می بینیم که شماره یا TAG دستگاه در دایره به

جای XXX نوشته می شود.



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

۷-د- تنظیم و تعیین اختلاف فشار توسط گیج

Pressure difrence gauge

فرض می کنیم دو خط داریم که اختلاف فشار بین این دو خط را می خواهیم بسنجیم برای این کار از دستگاه PDG استفاده می کنیم.

در هنگام استفاده از این دستگاه دو نکته را باید رعایت کرد.

الف- PDG در جایی که اختلاف Elevation ورودی و خروجی وجود دارد نصب نگردد با علم به اینکه به ازاء هر 10m اختلاف Elevation به اندازه 0.2 اختلاف فشار خواهیم داشت.

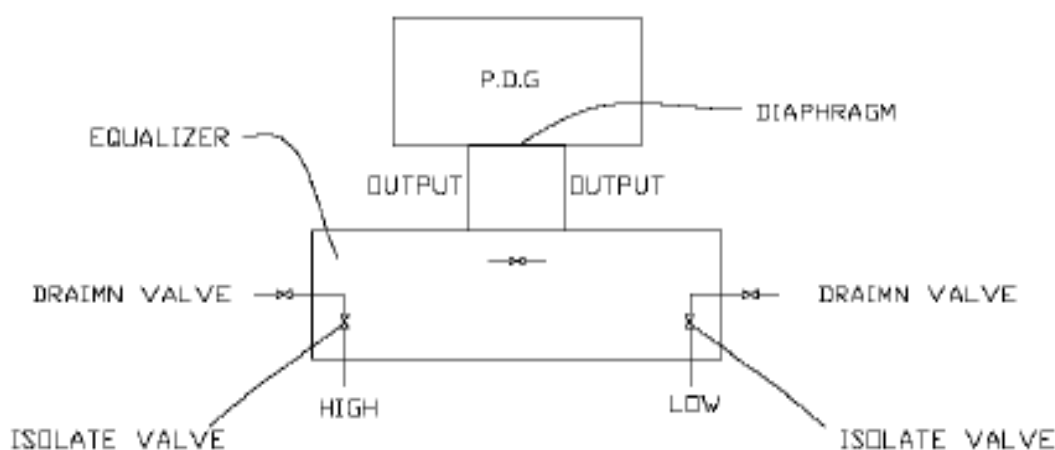
ب- PDG را در جایی که افت فشار وجود دارد استفاده نکنیم.

اگر یکی از این دو حالت برقرار بهتر از روش Alosulate gauge استفاده شود. با این فرض که در رنج

gauge از یک صفر قراردادی استفاده می شود که این صفر مقدارش همان فشار ناشی از دستگاه یا

اختلاف Elevation می باشد، و اگر هر دو عامل با هم بود مقدارش جمع دو فشار موجود است.

باید دقت شود که اختلاف فشار نباید بیش از 1Bar شود.



برای اینکه Pdg وارد سیستم شود:

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

ابتدا Drain Valve که جهت بیرون ریختن مواد زائد و اضافی می باشد را بسته نگه می داریم و بعد

Equalizer که جهت جلوگیری از پاره شدن پرده دیاگرام می باشد باز نگه داشته و همچنین H Valve

و L را نیز باز نگه می داریم و در آخر Equalizer را می بندیم.

PDG دارای دو ورودی است که همان H و L می باشد که اگر دقت شود در PG تنها یک ورودی

داشتیم که با L؟ بود و یا H ولی در اینجا دو ورودی داریم.

رنج PDG ها خیلی پایین است که از 1Bar تا 3 Bar هم می تواند باشد همچنین در PDG ها دو تا

خروجی نیز داریم.

اگر فرض کنیم تمام Valve بسته باشد و فقط برای مثال H Valve باز باشد فشار فقط از یک سمت به

PDT می رود که احتمال آسیب زدن به صفحه دیاگرام می باشد ولی اگر equalizer باز باشد فشار H

از دو سمت به PHG وارد می شود که از خراب شدن پرده دیافراگم جلوگیری می کند.

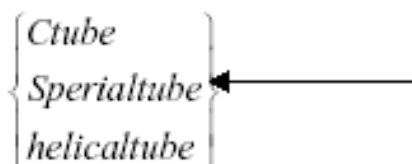
کار پرده دیافراگم این است که با وارد شدن فشار به آن حساسیت نشان داده و درجه فشار را نشان می

دهد.

بیشترین کاربرد PDG ها در Strainger می باشد.

STRINGER دستگاهی است که فشار را جهت تست فشارانتقال می دهد.

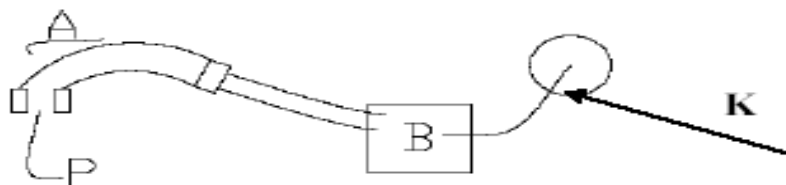
۷-۱ ساختمان PG ها



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

الف - Bourdon

۷-۱- الف - C tube

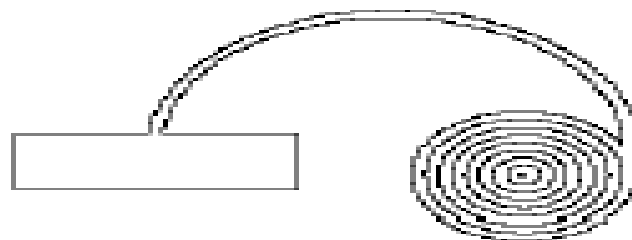


روش کار در این حالت به صورت زیر می باشد: با وارد آمدن فشار در مسیر A این مسیر که با یک TUBE بسته شده است به حالت Expansion می رسد و در جهت خط چین حرکت می کند و با حرکت به سمت B حرکت می کند.

Spiral

tube

۷-۲- الف -



در این روش شکل بالا به جای K در قسمت C tube می نشیند.

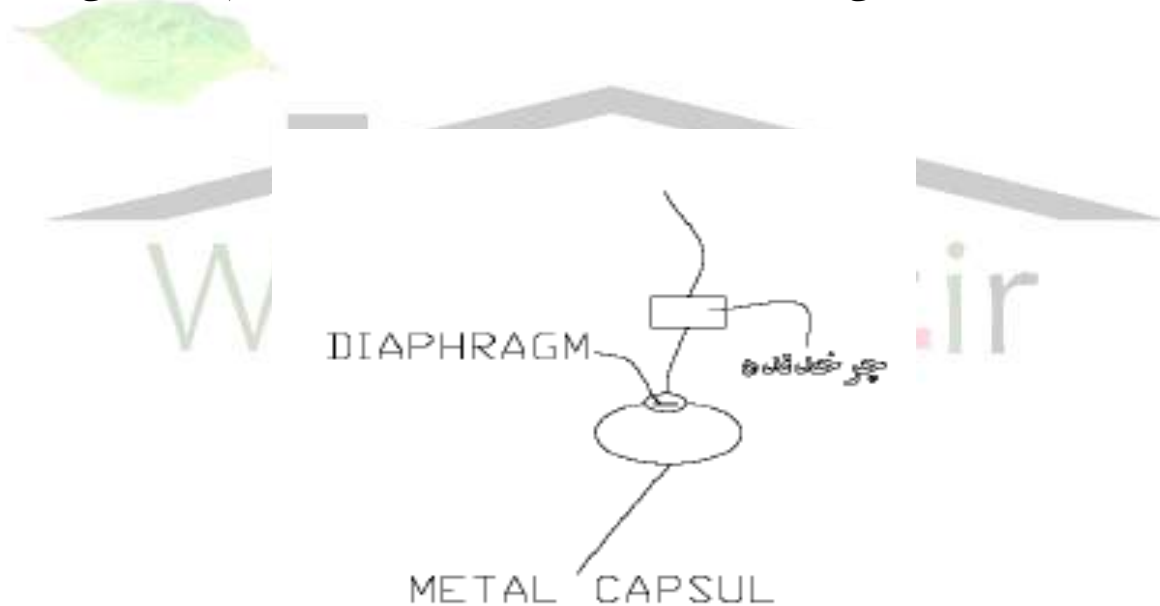
ب - Diaphragm

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



ج - Pressure Capsul

این حالت نیز مانند قبل می باشد فقط با این تفاوت که از دو صفحه در دیافراگم استفاده می شود.



کالیبراسیون

۱-۱۱ - کالیبراسیون PGها :

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

برای کالیبره کردن PGها از دو دستگاه استفاده می شود.

۱- Compression

۲- dead weight tester

Gaugeها دو نوع اند:

الف- STANDARD

ب- TEST

۱۱-۱-۱- کالیبره از روش Compression

یک سری gaugeهایی می باشند که به عنوان استاندارد شناخته می شوند. که این Ggugeها

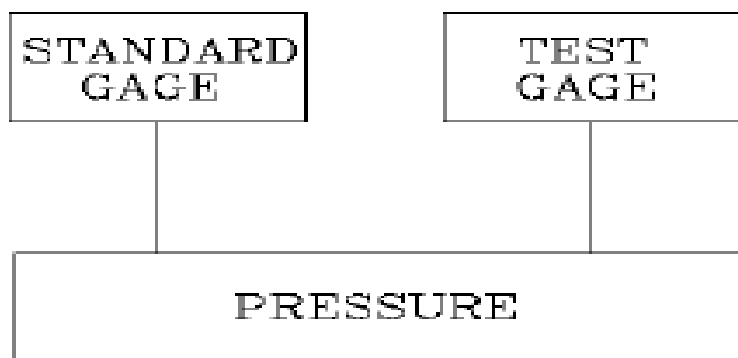
از نوع مرجع می باشند و دارای sertificat می باشند. به عبارتی برای کالیبره کردن test gaugeها از این gaugeها نیازمند کالیبره نمی باشند.

Gaugeهای استاندارد حتی اگر مورد استفاده هم قرار نگیرند طبق تاریخ عصری که در

Sertificat آنها منظور شده است دیگر از دید کارفرما مردود است.

همیشه یک Test gauge و Standard gauge را با هم مقایسه (Comper) می کنیم.

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



فشار را در چهار قسمت مساوی بالا می بریم و این دو را با هم مقایسه می کنیم و در همین حالت فشار را بر می گردانیم مثلاً بین (0 , 50 , 100 , 150 , 200) تلرانس را بررسی می کنیم اگر تلرانسی بود با test gauge تلرانس را برطرف می کنیم. برای مثال مجاز است که به جای 150 ارقام 152 یا 168 را داشته باشیم یعنی تلرانس تا 2 Bar قابل قبول است و بیشتر مجاز نمی باشد.

۱۱-۱-۲- کالیبره از روش (dead Weight tester)

که به جای Standard gauge در حالت قبل از یک سری Disk های استفاده می کنیم که

این Disk ها به تعدادشان، فشار بار را متفاوت اعمال می کنند. که هر کدام از این وزنه ها

(Disk ها) یک Sertificat دارند.

برخی مدار های فرمان و قدرت درسکوهای نفتی

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

در یک سکو نفتی و یا گازی تمام تجهیزاتی که در عرشه سکو (PLAT FORM) نصب می شوند از اتاق LV SWITCH ROOM ، کنترل (استپ ، استارت) میشوند.

همچنین آلامر هایی که در سایت رخ میدهد در این اتاق قابل مشاهده و قابل کنترل است.

تجهیزات اکتريکالی که در سایت نصب میشوند از دو نوع مدار فرمان تبعیت میکنند

LV (TypeM1,TypeM2) دو نوع مدار فرمان است که در فیدرهای تابلو های اتاق SWITCH ROOM مورد استفاده میشود که در صفحات بعدی قابل مشاهده است.



باتوجه به توضیحاتی که داده شد مراحل سیستم برق و کابل کشی تجهیزات و مدار فرمان و قدرت یک سکو (نفتی یا گازی) مشاهده می کنید.

۱. شکل یک، سازه فلزی یک سکو (نفتی یا گازی) مشاهده می کنید

۲. شکل دو، ساپورت سینی کابل (الکتريکال ، اینسترومنت.....)

۳. ، شکل سه، ساپورت روشنایی

۴. شکل چهار ، نحوه ارتینگ یک موتور

۵. شکل پنج، ساپورت وسینی کابل و خود سوکت را نشان میدهد

۶. شکل شش، ساپورت وسینی کابل و نحوه نصب چراغ در سکو را نشان میدهد

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

۷. شکل هفت، ساپورت و سینی کابل ونحوه نصب جعبه ترمینال در سکو را نشان میدهد

۸. شکل هشت، plat form یک سکو برای نصب ساپورت که، جانمایی یک ساپورت

مسیر سینی کابل در سکو را نشان میدهد

۹. شکل نه ، مسیر سینی کابلها را اسم گذاری کرده و مسیر کابل کشی را در سکو نشان

میدهد

*:۱۰. شکل ده:

*نکته: در یک سکو نفتی و یا گازی تمام تجهیزاتی که در عرشه سکو (PLAT FORM) نصب می شوند از اتاق LV SWITCH ROOM ، کنترل (استپ ، استارت) میشوند.

همچنین آلامر هایی که در سایت رخ میدهد در این اتاق قابل مشاهده و قابل کنترل است.

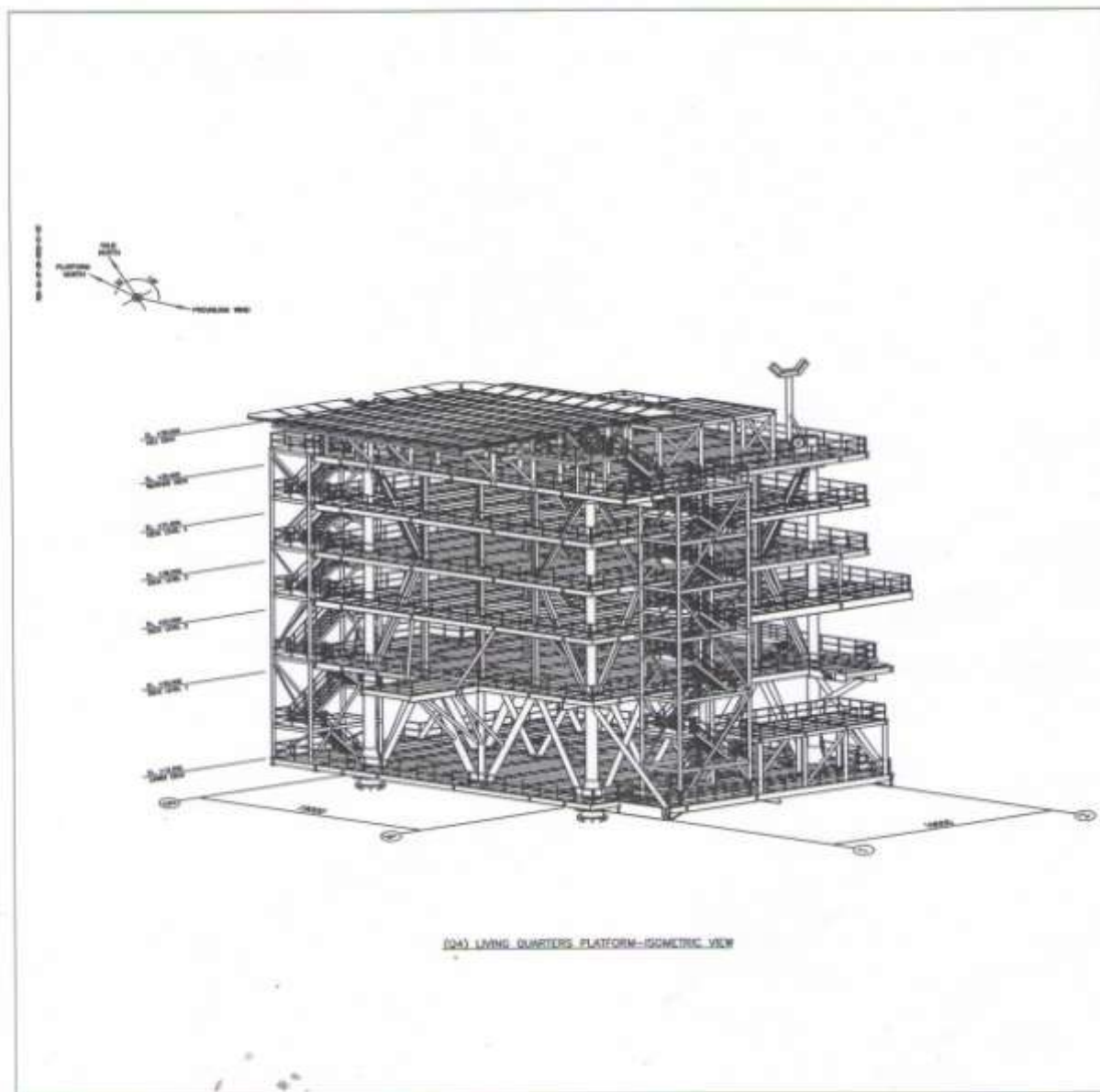
تجهیزات اکتريکالی که در سایت نصب میشوند از دو نوع مدار فرمان تبعیت میکنند

LV (TypeM1,TypeM2) دو نوع مدار فرمان است که در فیدرهای تابلو های اتاق SWITCH ROOM مورد استفاده میشود

۱۱. شکل شکل یازده ، نقشه یک ترمینیشن از جعبه ترمینال به تابلو اصلی را نشان می دهد

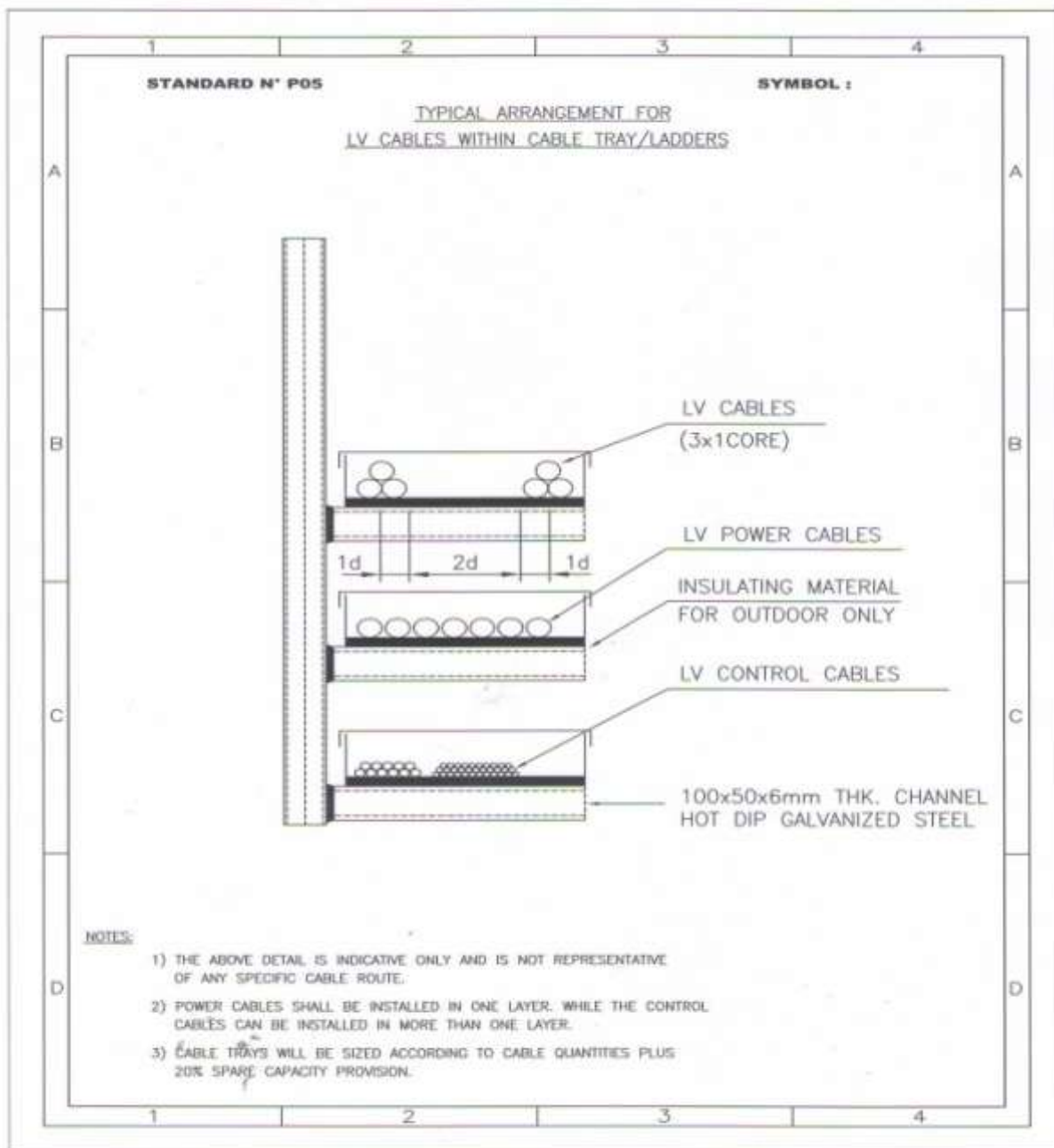
(تمامی کابل های ورودی به تابلو اصلی و فرعی با tag NO مشخص میکنند)

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



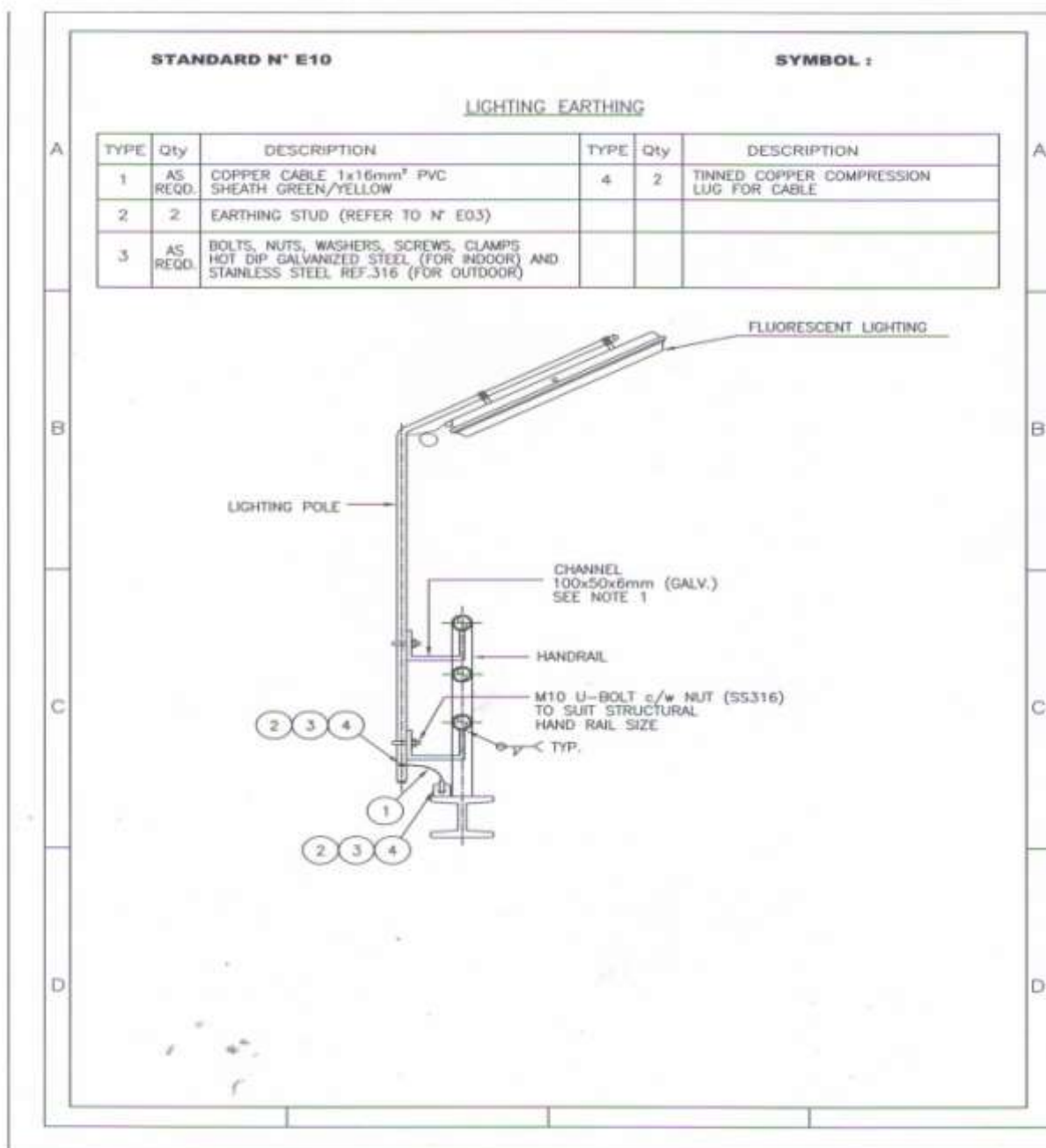
شکل یک

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



شکل دو

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



شکل سه

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

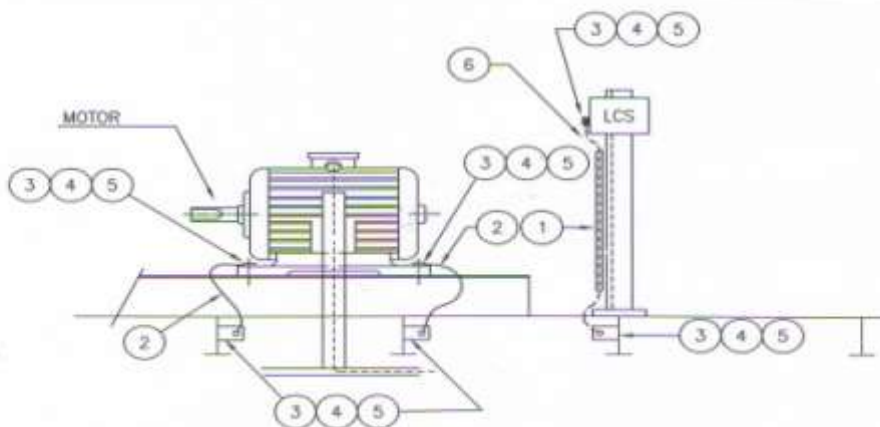
STANDARD N° E05

SYMBOL :



MOTOR EARTHING
(TYPICAL ALSO FOR VERTICAL MOTOR)

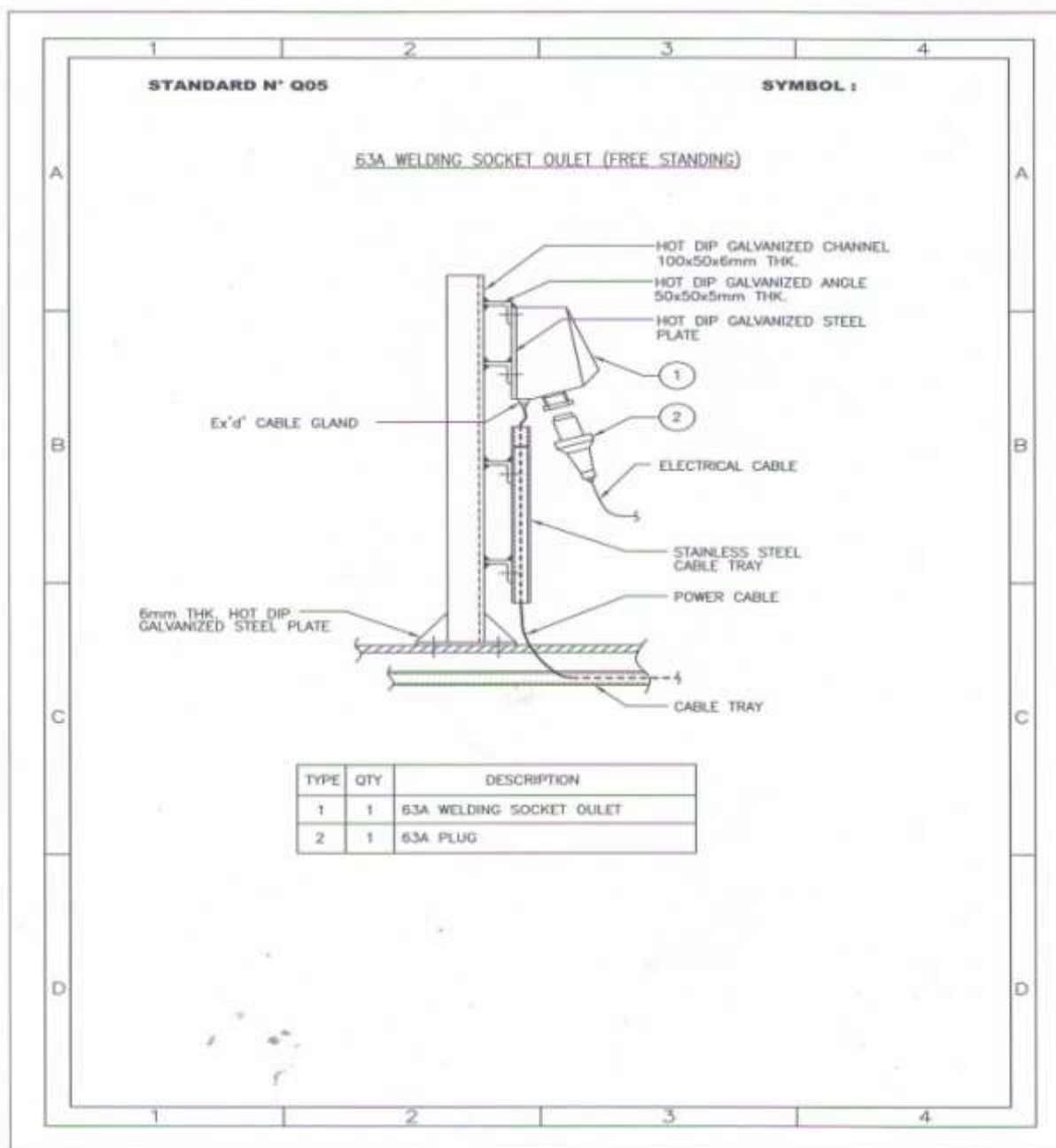
TYPE	Qty	DESCRIPTION	TYPE	Qty	DESCRIPTION
1	AS REQD.	CABLE TRAYS HOT DIP GALVANIZED STEEL (FOR INDOOR) AND STAINLESS STEEL REF.316L WITH COVER (FOR OUTDOOR)	4	6	TINNED COPPER COMPRESSION LUG FOR CABLE
2	AS REQD.	COPPER CABLE 1x16mm ² PVC SHEATH GREEN/YELLOW. (SEE NOTE 2)	5	6	EARTHING STUD (REFER TO N° E03)
3	AS REQD.	BOLTS, NUTS, WASHERS, SCREWS, CONDUIT CLAMPS HOT DIP GALVANIZED STEEL (FOR INDOOR) AND STAINLESS STEEL REF.316 (FOR OUTDOOR)	6	AS REQD.	COPPER CABLE 1x16mm ² PVC SHEATH GREEN/YELLOW

NOTES :

1. LOCAL CONTROL STATION EARTHING IS APPLICABLE ONLY IN CASE METALLIC LCS.
2. THE CROSS SECTIONAL OF EARTHING CONDUCTOR FOR ELECTRIC MOTOR SHALL BE AS FOLLO:
 - SAME AS PHASE CONDUCTOR UP TO INCLUDING 16mm².
 - 16mm² FOR PHASE CONDUCTOR BETWEEN 25mm² AND 35mm².
 - HALF THE SIZE FOR PHASE CONDUCTOR ABOVE 35mm².

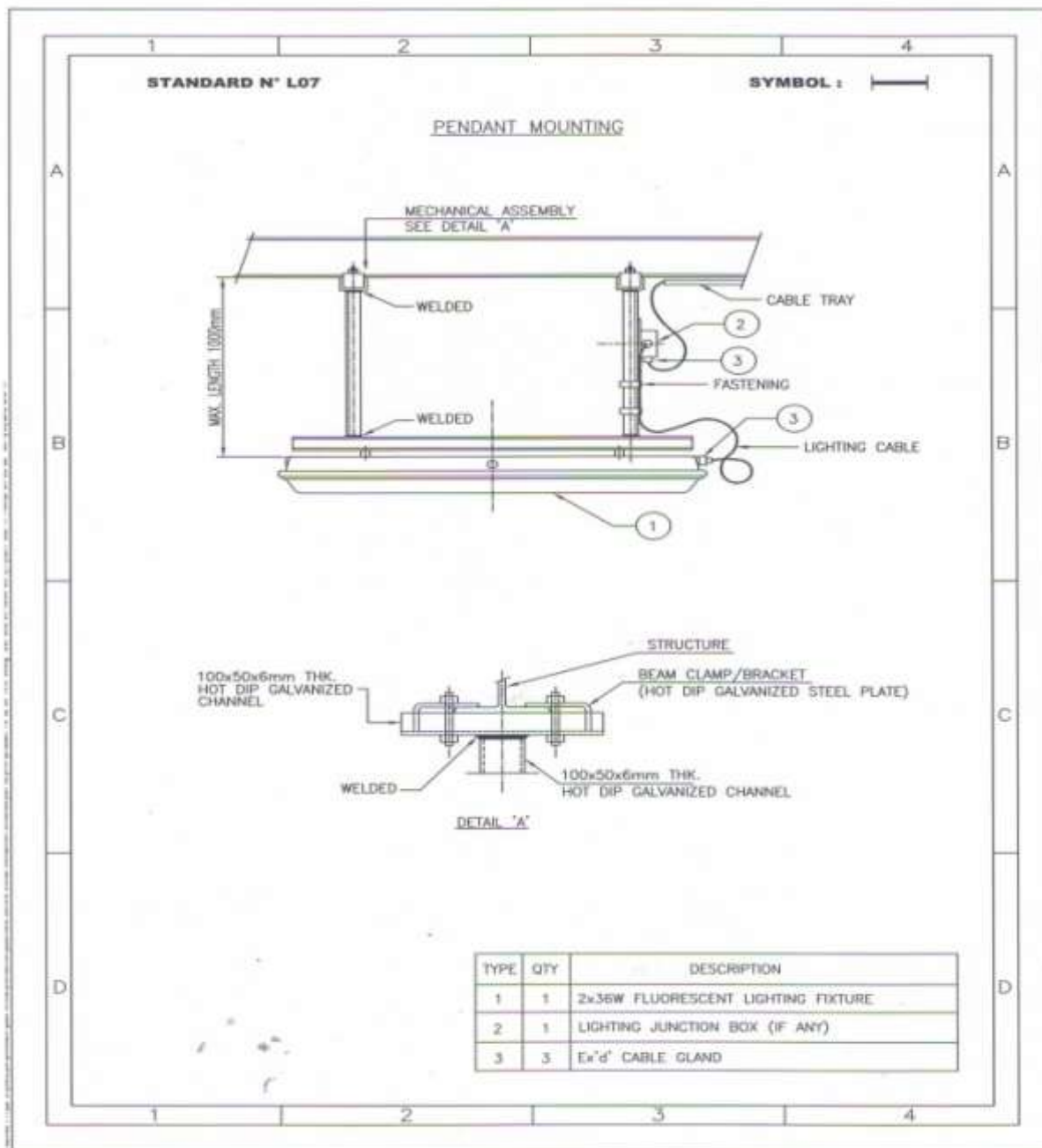
شکل چهار

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



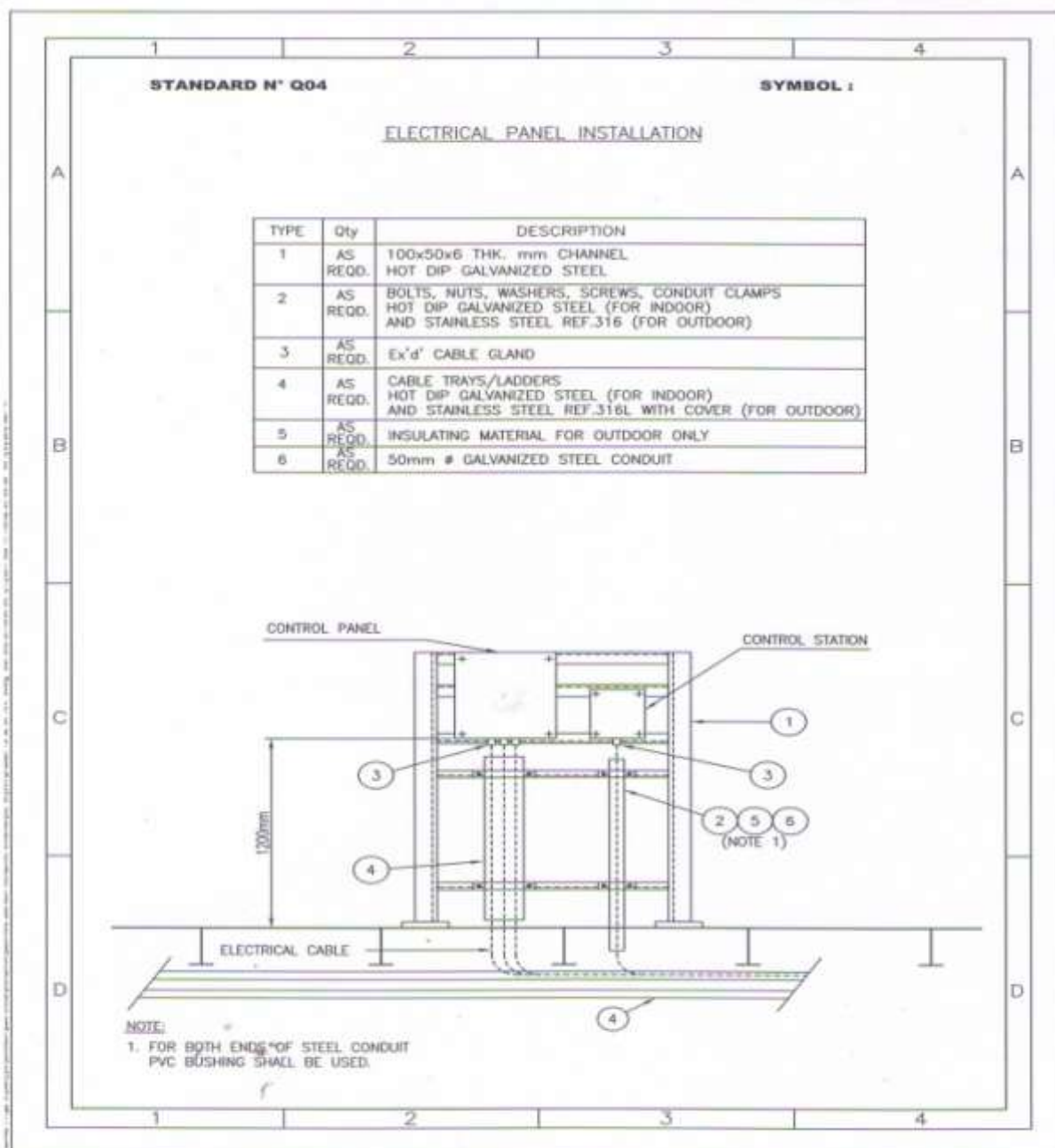
شکل پنج

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



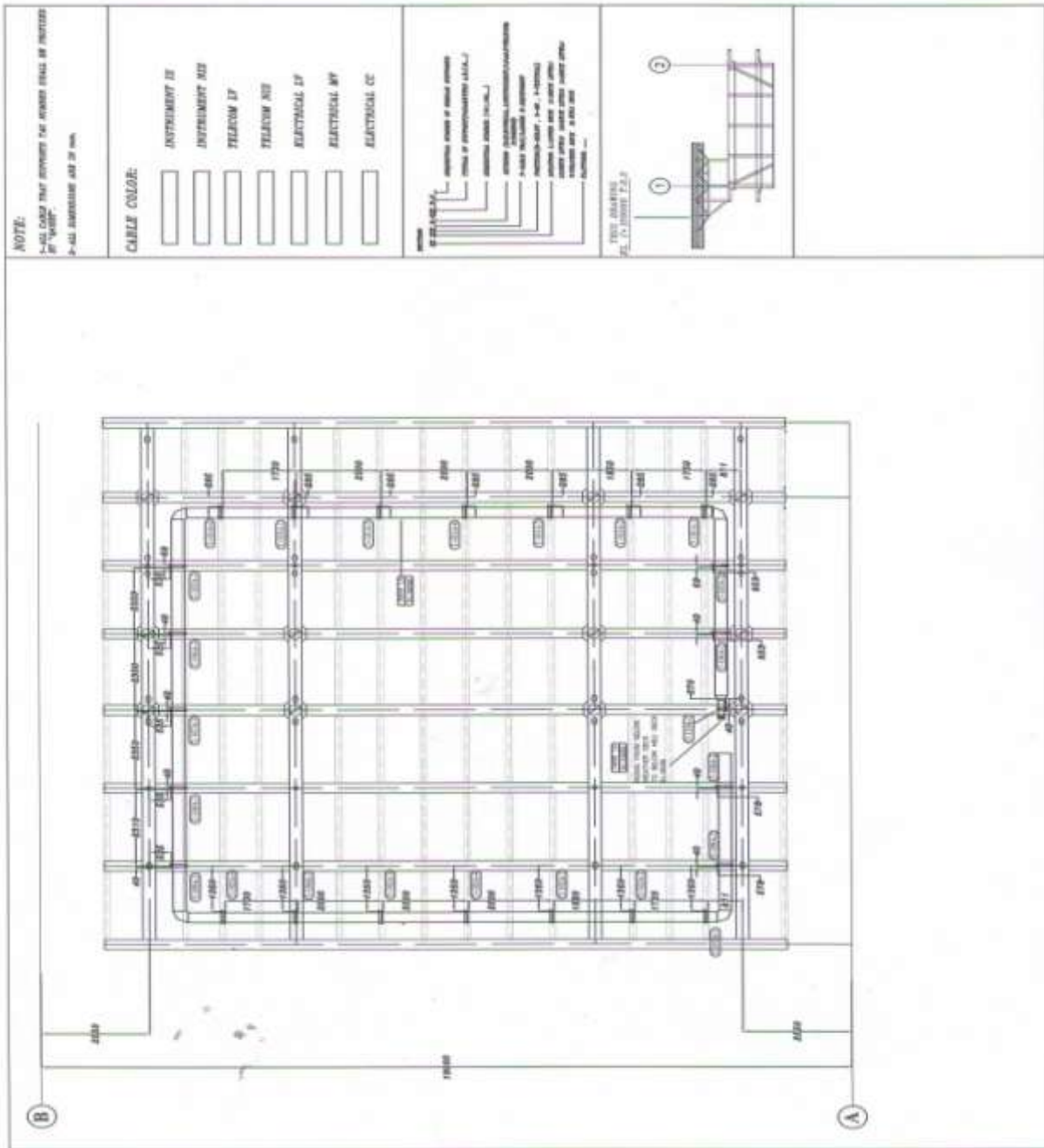
شکل شش

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



شکل هفت

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



شکل هشت

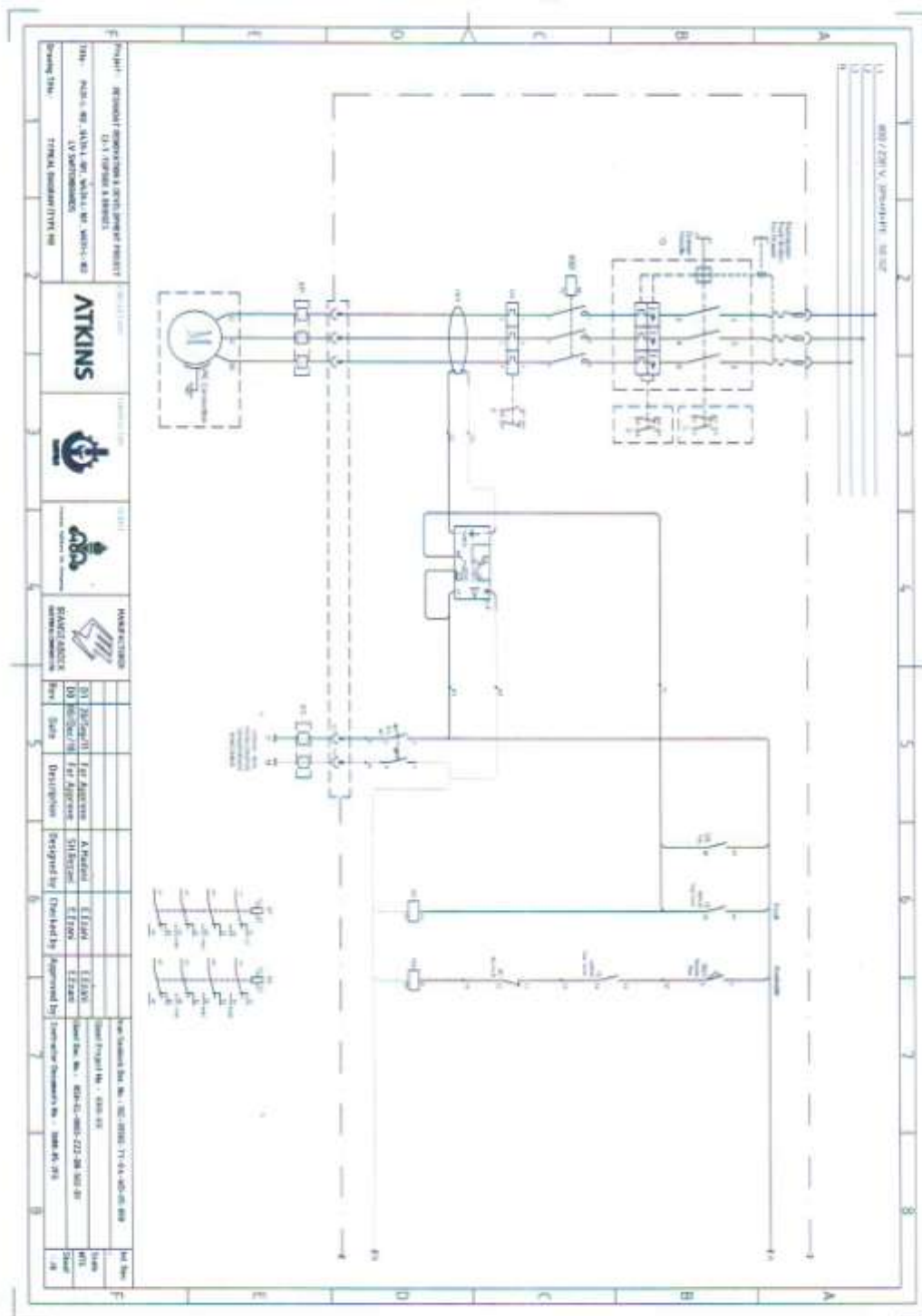
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

CABLE SCHEDULE

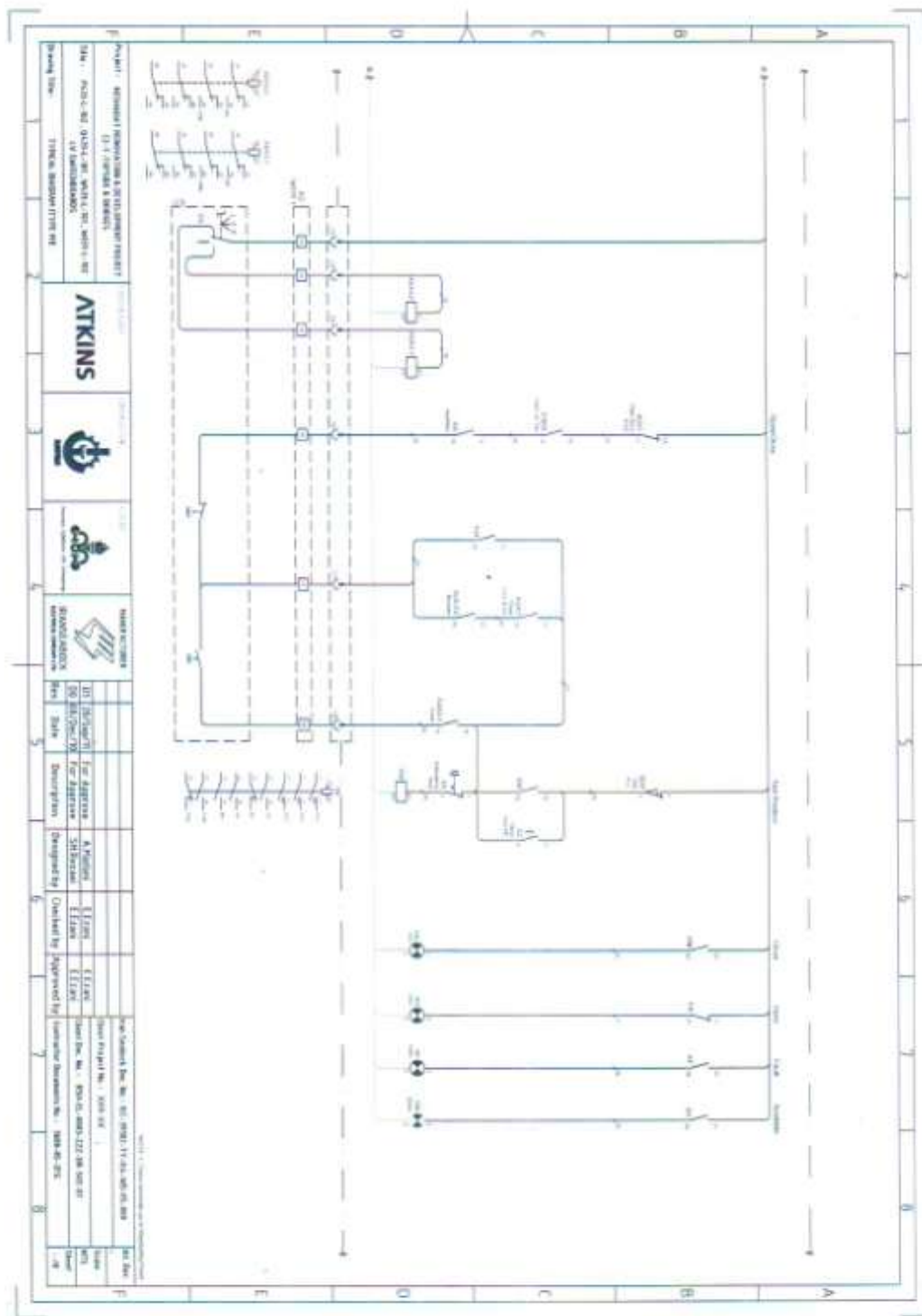
No	Cable Name	Ln. / Size (Ø) / MS	Pair Size	Description FROM	Equipment FROM	Equipment Location	Shield Type	Destination TO	Equipment TO	Equipment Location	Route 1	Route 2	Route 3	Route 4	Route 5	Route 6
1	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
2	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
3	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
4	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
5	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
6	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
7	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
8	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
9	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
10	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
11	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
12	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
13	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
14	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
15	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
16	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
17	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
18	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
19	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006
20	CC-CAB-LP-01A-E	Ø3 MS 2P-7MMSP	Ø3 MS 2P-7MMSP	POT WATER PRESSURIZATION PMS LCP	QAP-LCP-01	LO EL-112-06	ETL 05-04-06	LV SWITCHGEAR	QAP-L-01	QAP-01-01	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006	QALB006

شکل نه

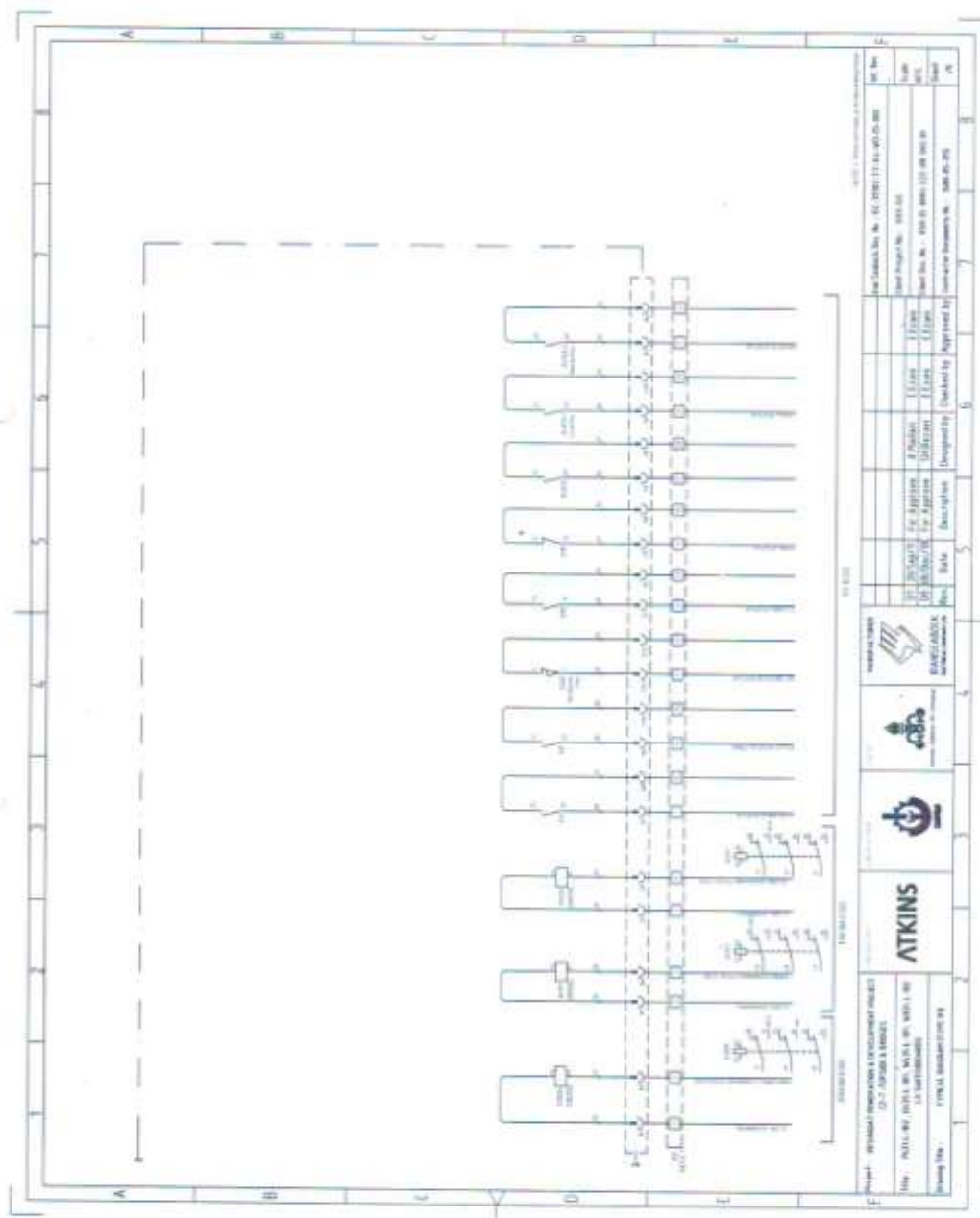
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه



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

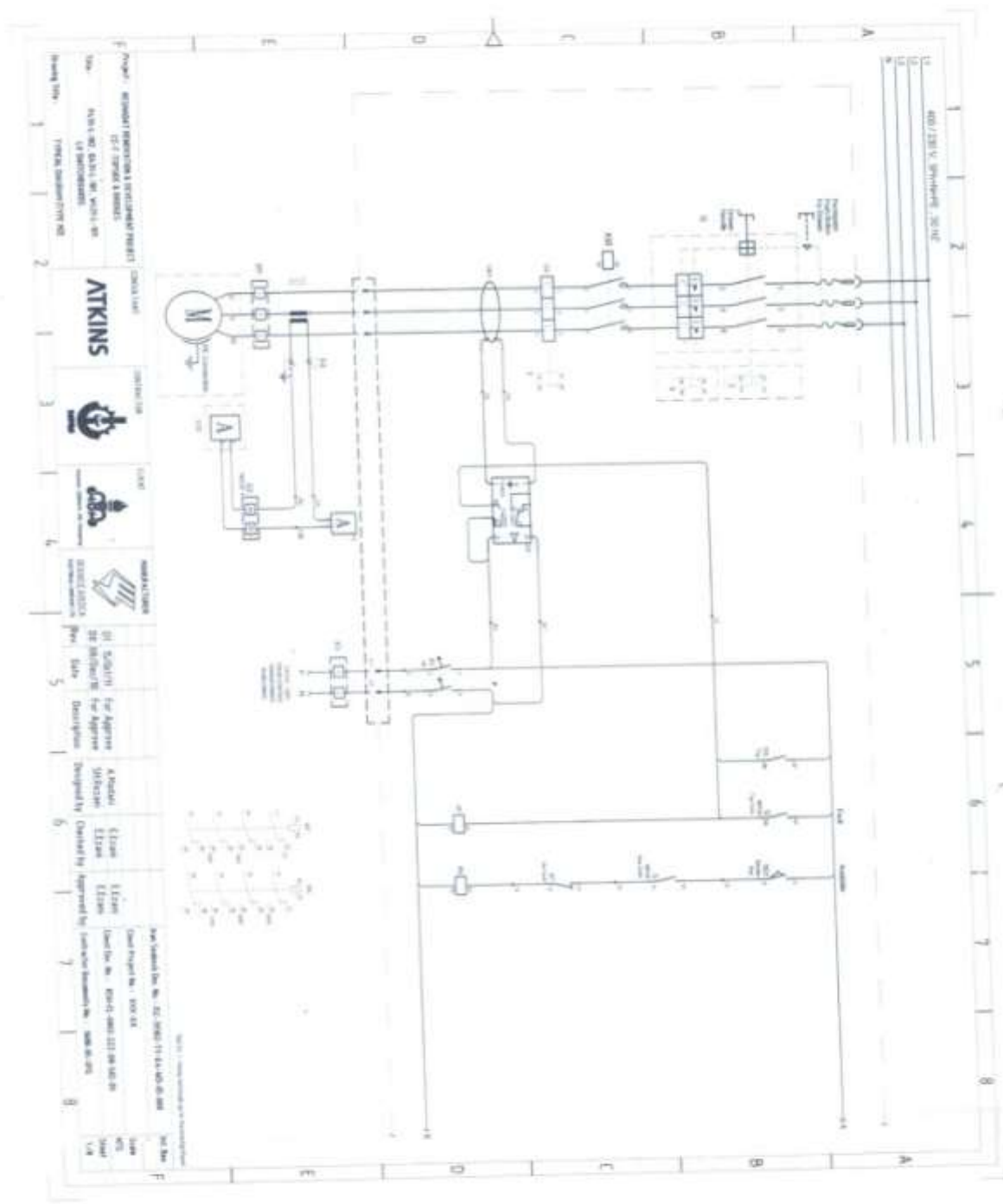


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

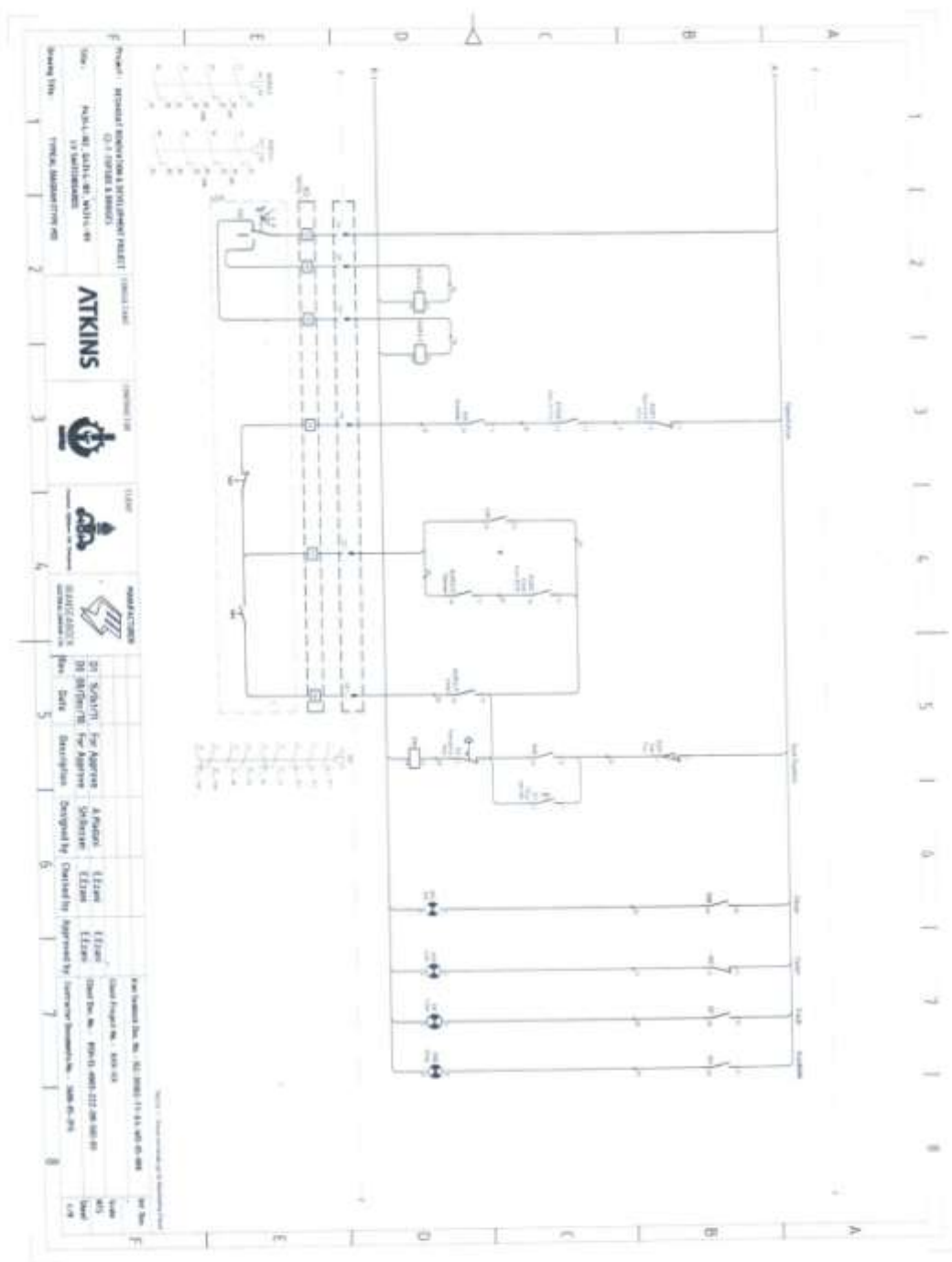


شکل ده (Type M1)

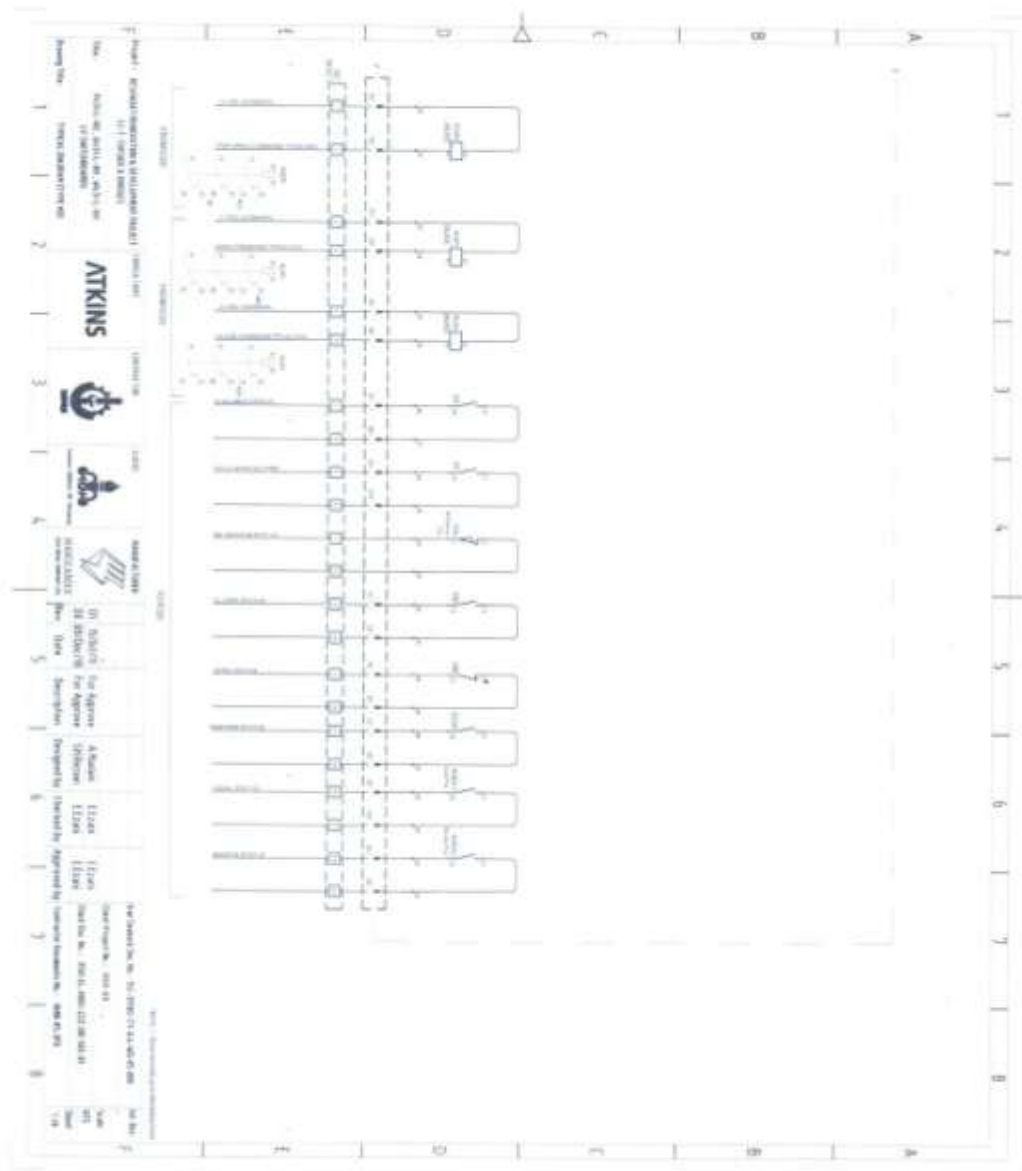
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه



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

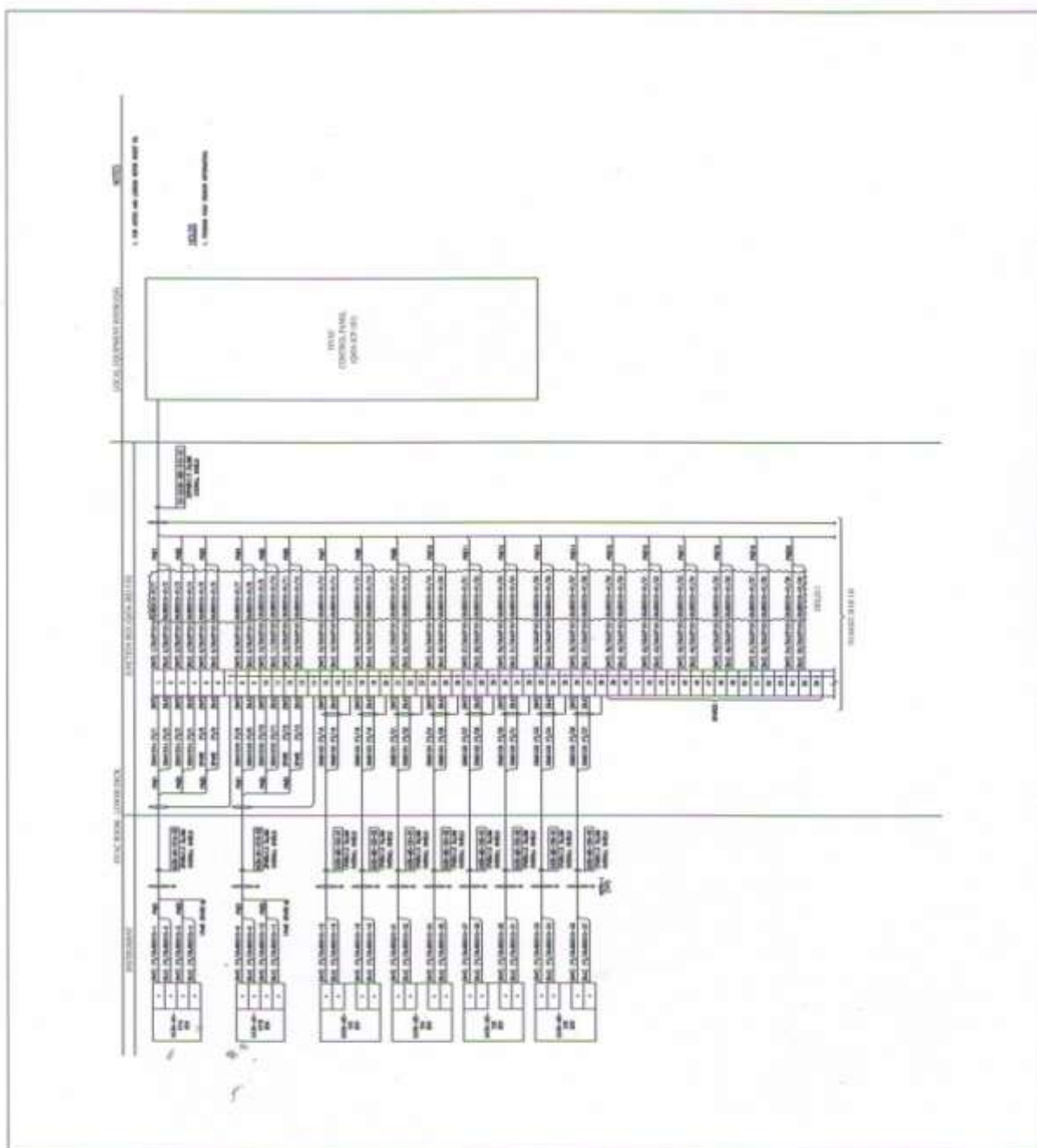


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ده (Type M2)

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



شکل یازده

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

اهداف پروژه

هدف من از انجام این پروژه که فارغ التحصیل رشته برق هستیم و از آنجایی که استان ما در حال تبدیل شدن به یک استان صنعتی در زمینه نفت و گاز (ساخت سکویهای نفتی و گازی) می باشد هدف اینجانب جمع آوری و دادن یک دید تقریبا جامع از تمام مختصات کاری سیستم برق این صنعت (سکویهای نفتی و گازی) می باشد.



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

منابع و ماخذ:

۱- تکنولوژی و کارگاه برق صنعتی دوره آموزش متوسطه فنی و حرفه

ای

۲- تاسیسات الکتریکی

۳- سایتهای اینترنتی مرتبط با موضوع

۴- کاتالوگهای شرکت های مختلف تولید کننده

۵- کاتالوگهای شرکت صنعتی دریایی ایران (صدرا) کارخانه فراساحل سازنده سکو

