



Namatek
True Education

Panel assembly

www.namatek.com

مونٹاژ تابلو

فهرست مطالب

1. عیب یابی تابلو برق
2. لزوم رعایت اصول مونتاژ تابلو
3. اصول مونتاژ تابلو
4. انواع نقشه مونتاژ تابلو
5. نقشه مونتاژ تابلو مسیر جریان
6. نقشه مونتاژ تابلو ترمینال
7. نقشه مونتاژ تابلو خارجی

یکی از ویژگی های یک تابلو برق استاندارد رعایت اصول مونتاژ تابلو است. به منظور تسهیل در پیاده سازی و عیب یابی تابلو برق قدرت رعایت اصول مونتاژ اجتناب ناپذیر است.

در این مقاله با عیب یابی تابلو، اصول مونتاژ تابلو، نقشه مسیر جریان، نقشه ترمینال، نقشه داخلی، نقشه خارجی و نقشه تک خطی تابلو آشنا خواهیم شد.

#1 عیب یابی تابلو برق

بر خلاف تصور رایج، طراحی، نصب و تحلیل مدارهای قدرت و فرمان در کارگاه و کلاس با صنعت متفاوت نیست. قاعده و اصول مدارهای قدرت و فرمان در کارگاه تا صنعت و در ابعاد کوچک تا بسیار بزرگ یکسان است.

تفاوت کار در کارگاه و صنعت در رعایت اصول مونتاژ تابلو است، معمولاً عیب یابی در صنعت سخت تر و با کارگاه متفاوت است. به منظور عیب یابی و پیاده سازی آسان و صحیح تابلو باید اصول مربوطه رعایت شوند.

اگر این اصول رعایت شوند عیب یابی، طراحی و پیاده سازی مدارها در کارگاه و صنعت تفاوتی نخواهد کرد و به راحتی امکان پذیر خواهد بود. اصول مونتاژ تابلو محدود به سیستم های رله کنتاکتوری نیست و باید برای همه تابلو برق های قدرت و فرمان رعایت شود.

#2 لزوم رعایت اصول مونتاژ تابلو

معمولا تابلو در کارگاه ساخته می شود ولی موتور، میکروسوئیچ ها و پوش باتن ها ممکن است در محل نصب تابلو قرار داشته باشند. بنابراین در هنگام ساخت تابلو به تعدادی از قطعات دسترسی نداریم.

در مواردی نیز بین پوش باتن ها چند ده متر فاصله وجود دارد و رابط بین آن ها باید کابل باشد و نمی توان از سیم معمولی برای این ارتباط استفاده کرد.

در صورتیکه در کارگاه این شرایط وجود ندارد و همه اجزا در دسترس هستند و همه ارتباط ها را می توان با چند سیم کوتاه انجام داد. بنابراین اینکه به نظر می رسد کار در صنعت با کارگاه متفاوت است مربوط به حلقه گمشده "مونتاژ تابلو" است.

در ادامه با اصول مونتاژ تابلو بیشتر آشنا خواهیم شد.

#3 اصول مونتاژ تابلو

روش های مختلفی برای نقشه های مونتاژ وجود دارند. در این مقاله قصد داریم یک روش جامع برای نقشه مونتاژ تابلو ارائه دهیم که برای همه سیستم ها اعم از مدارهای قدرت و فرمان، سیستم های رله کنتاکتوری و

plc قابل اجراست. بنابراین این نقشه های مونتاژ منحصر به یک نوع تابلو یا یک بخش از تابلو نیستند و روشی انعطاف پذیر و جامع است.

#4 انواع نقشه مونتاژ تابلو

به منظور دستیابی به مونتاژ تابلو صحیح و جامع باید پنج نقشه زیر در تابلو های برق و کنترل استخراج شوند:

1. نقشه مسیر جریان (قدرت و فرمان)

2. نقشه ترمینال

3. نقشه داخلی

4. نقشه خارجی

5. نقشه تک خطی (فنی)

در ادامه به بررسی هریک از این نقشه ها خواهیم پرداخت.

#5 نقشه مونتاژ تابلو مسیر جریان

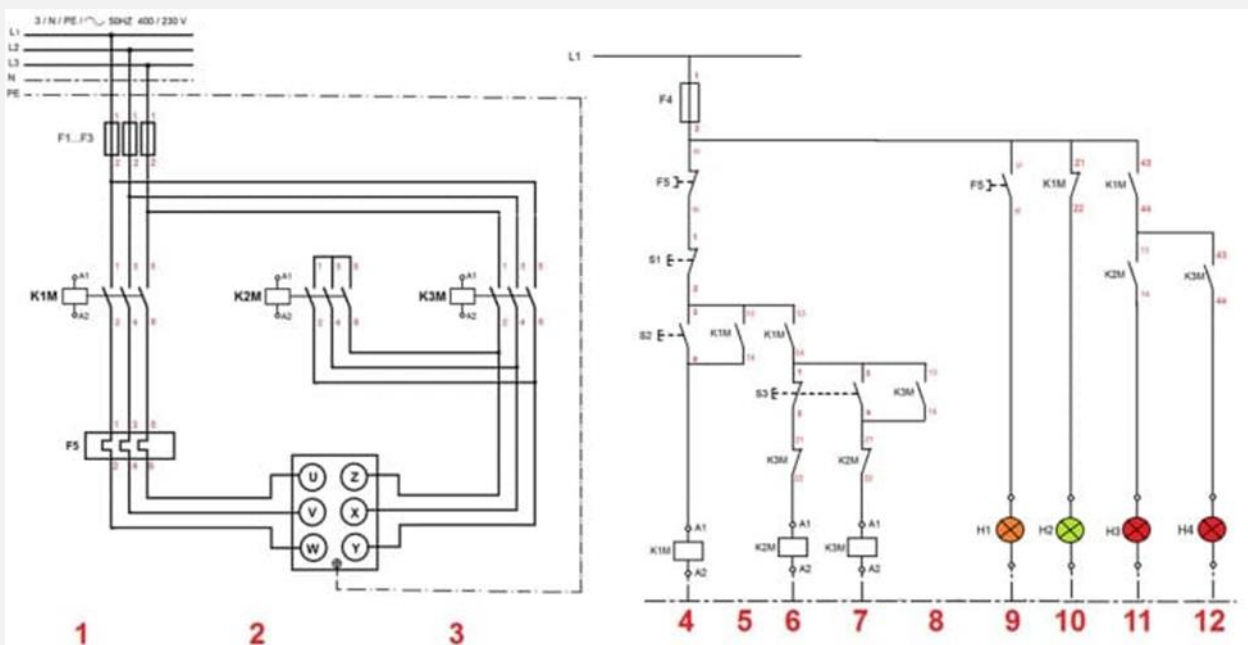
نقشه مسیر جریان مهمترین نقشه برای مونتاژ تابلو و عیب یابی آن است و شامل دو قسمت قدرت و فرمان است.

این نقشه به سه روش قابل اجرا است:

1. روش سری

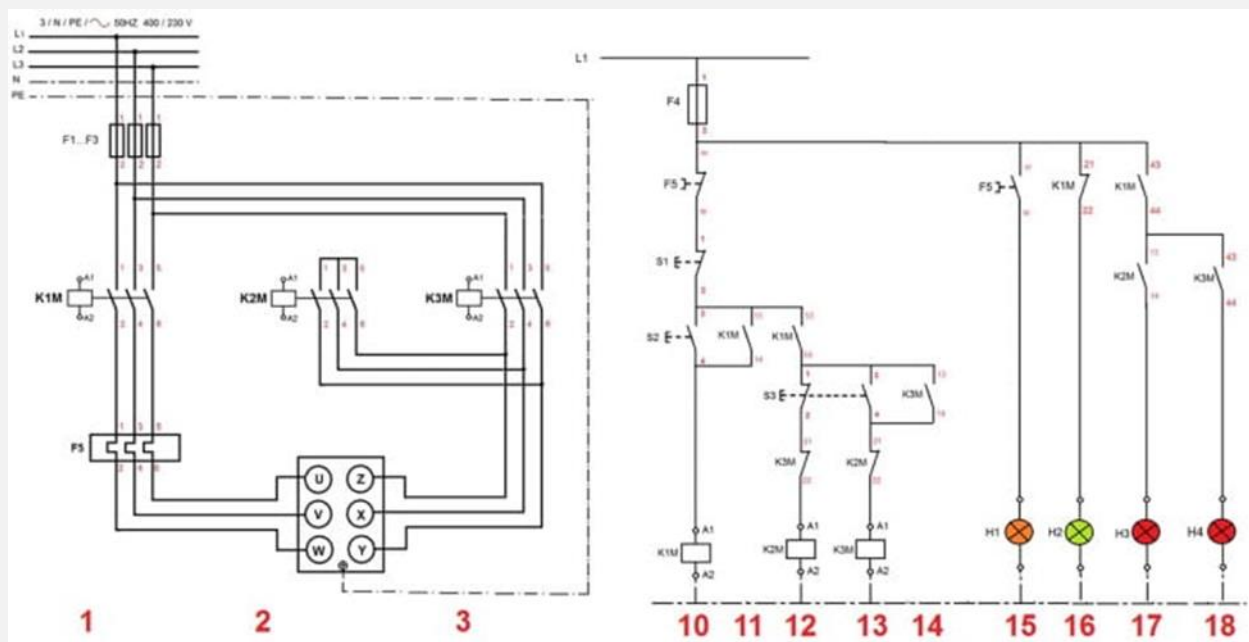
در این روش زیر هر بوبین کنتاکتور در مدار قدرت در پایین ترین قسمت نقشه شماره گذاری می کنیم. سپس در ادامه مسیرهای جریان مدار فرمان را شماره گذاری می کنیم (مطابق شکل زیر).

اگر به دلیل طرح توسعه یک کنتاکتور به مدار قدرت اضافه شود تمامی شماره گذاری های مدار فرمان تغییر خواهند کرد.



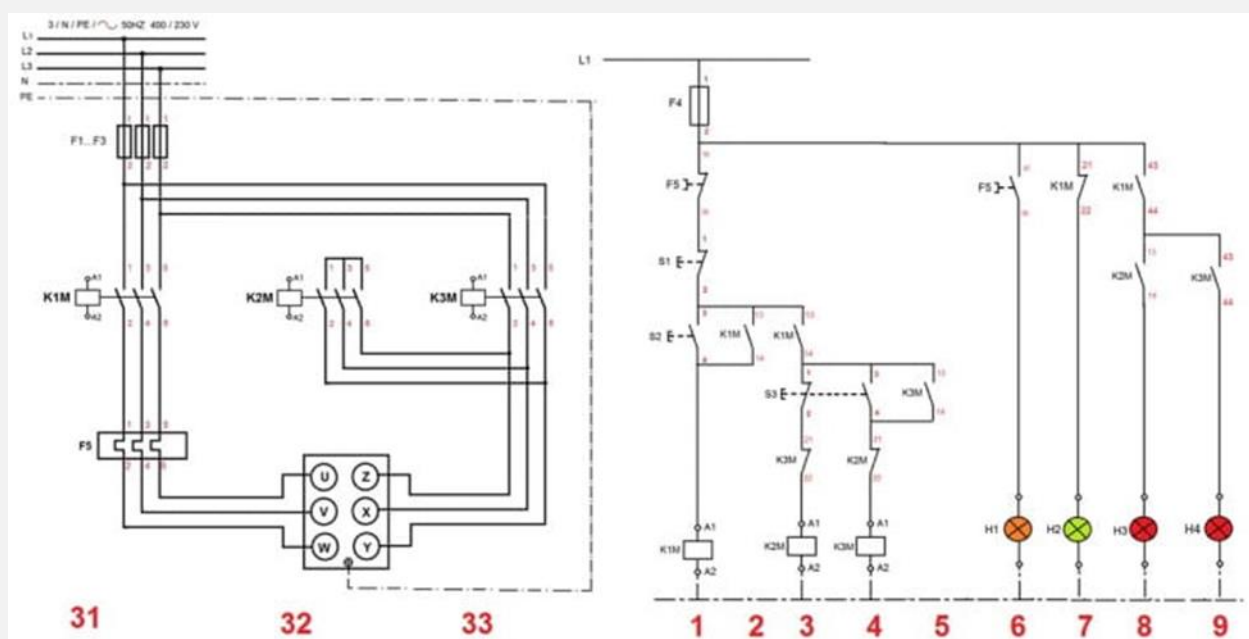
2. روش ذخیره ای

در این روش پس از شماره گذاری مدار قدرت چند شماره را ذخیره می کنیم و سپس شماره گذاری را برای مدار فرمان ادامه می دهیم (مطابق شکل زیر). بدین ترتیب اگر کنتاکتوری به مدار اضافه شود می توان از شماره های ذخیره بهره گرفت.



3. روش مستقل

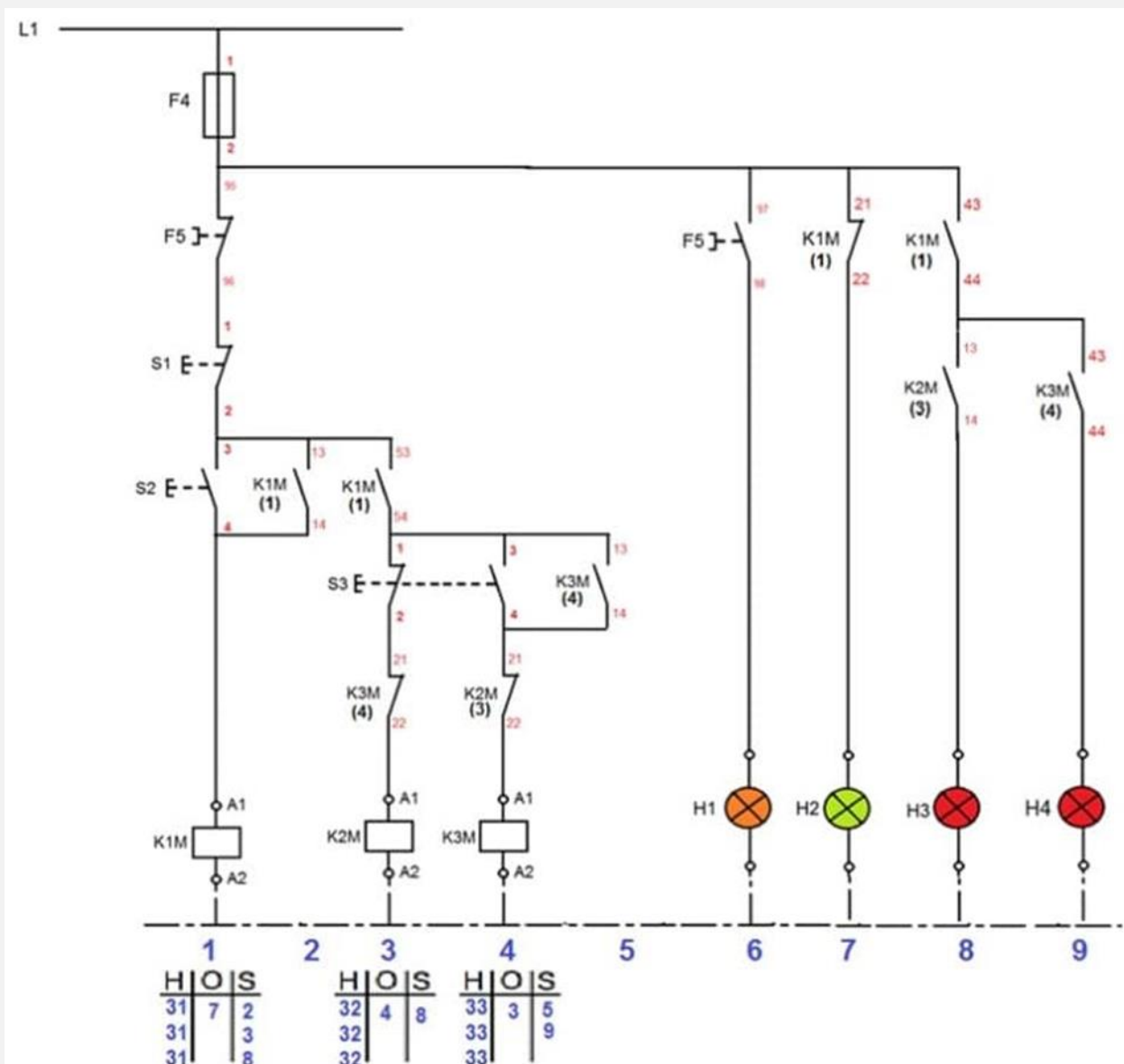
مدار قدرت با اعداد دو رقمی مشخص می شود که رقم دهگان نشانگر تعداد کنتاکتورها و رقم یکان نشان دهنده شماره کنتاکتور است. مسیره‌ای جریان مدار فرمان نیز به ترتیب از 1 شماره گذاری می شوند.



#5-1 عدد بوبین در مدار قدرت

زیر هر بوبین در مدار قدرت جدول HOS قرار می گیرد و طبق آن مشخص می شود که کنتاکت های هر بوبین در کجای مدار قرار گرفته اند اما برای پیدا کردن بوبین مربوط به کنتاکت های مورد نظر باید عدد بوبین در کنار کنتاکت ها نوشته شود.

عدد بوبین نشان دهنده مسیر جریانی است که بوبین در آن قرار گرفته است.



برای هر سیم که دو تجهیز را به هم مرتبط می کند باید یک شماره تعیین شود و این شماره در دو سر سیم قرار بگیرد. شماره گذاری سیم ها در مدارهای قدرت و فرمان در ادامه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

#2-5 عدد وسیله در مدار فرمان

برای هر تجهیز و قطعه ای که در تابلو وجود دارد حتما باید یک عدد وسیله در نقشه مونتاژ تابلو درج شود.

عدد وسیله به دو دسته کلی زیر تقسیم می شوند:

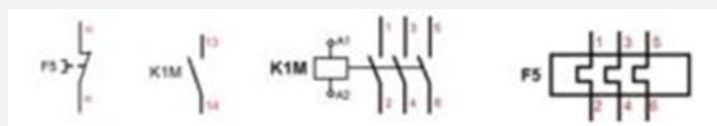
1. وسایل دستی و مکانیکی

پوش باتن، میکروسوئیچ و ..



2. وسایل اتوماتیک

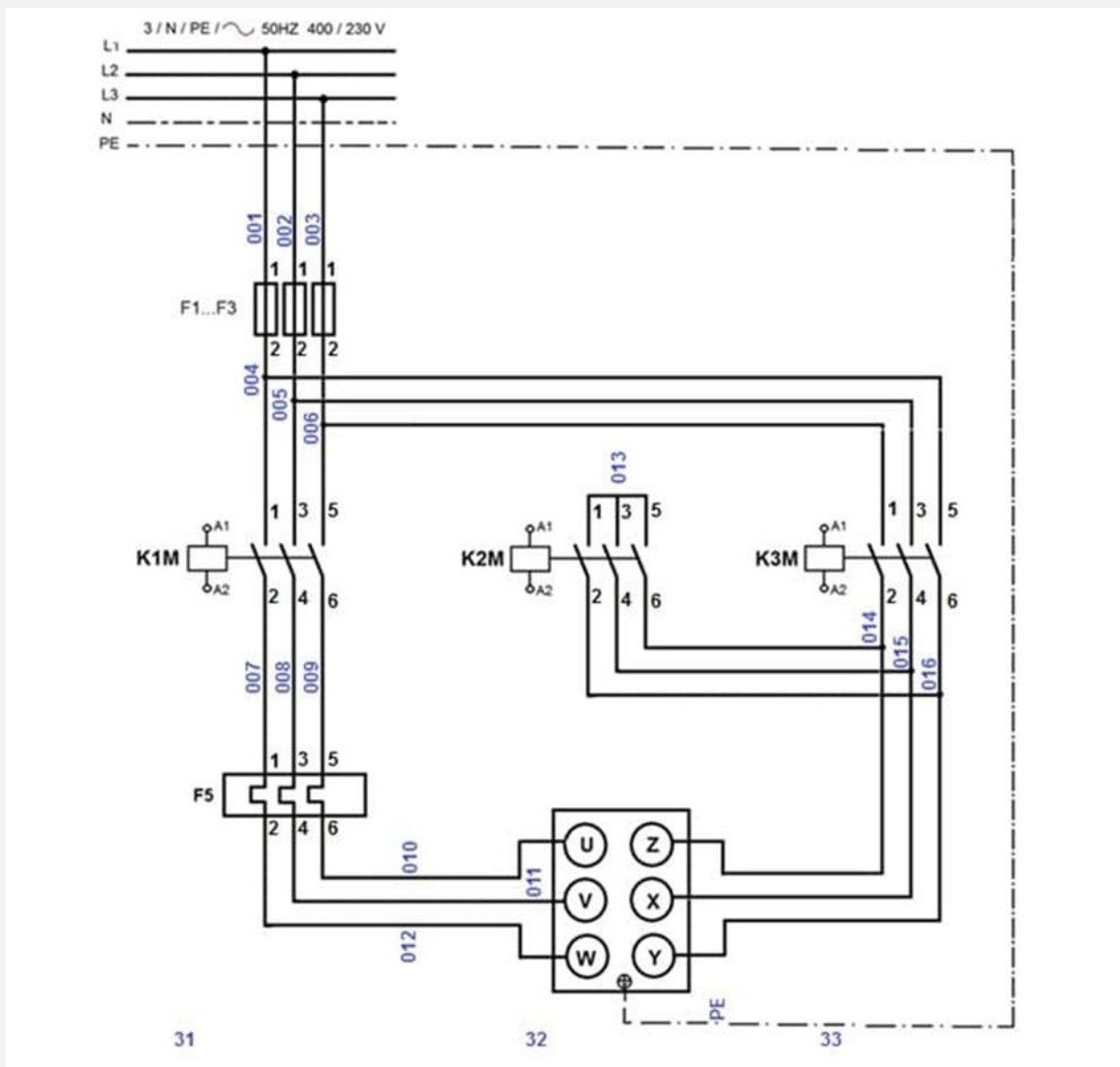
کنتاکتور، تایمر، بی متال و ..



حروف مربوط به اسم هر تجهیز در سمت چپ و عدد آن در سمت راست تجهیز نوشته خواهد شد. این قاعده حتما باید رعایت شود چراکه در مدارهای پیچیده تر مشخص نیست کدام عدد مربوط به کدام تجهیز است.

#3-5 شماره سیم در مدار قدرت

در مدار قدرت از سیم های تغذیه شروع به حرکت می کنیم و سیم ها را با اعداد سه رقمی 001، 002 و ... و ترجیحا به صورت مورب و در سمت چپ شماره گذاری می کنیم.



لازم به ذکر است که سیم های هم پتانسیل یک شماره دریافت می کنند.

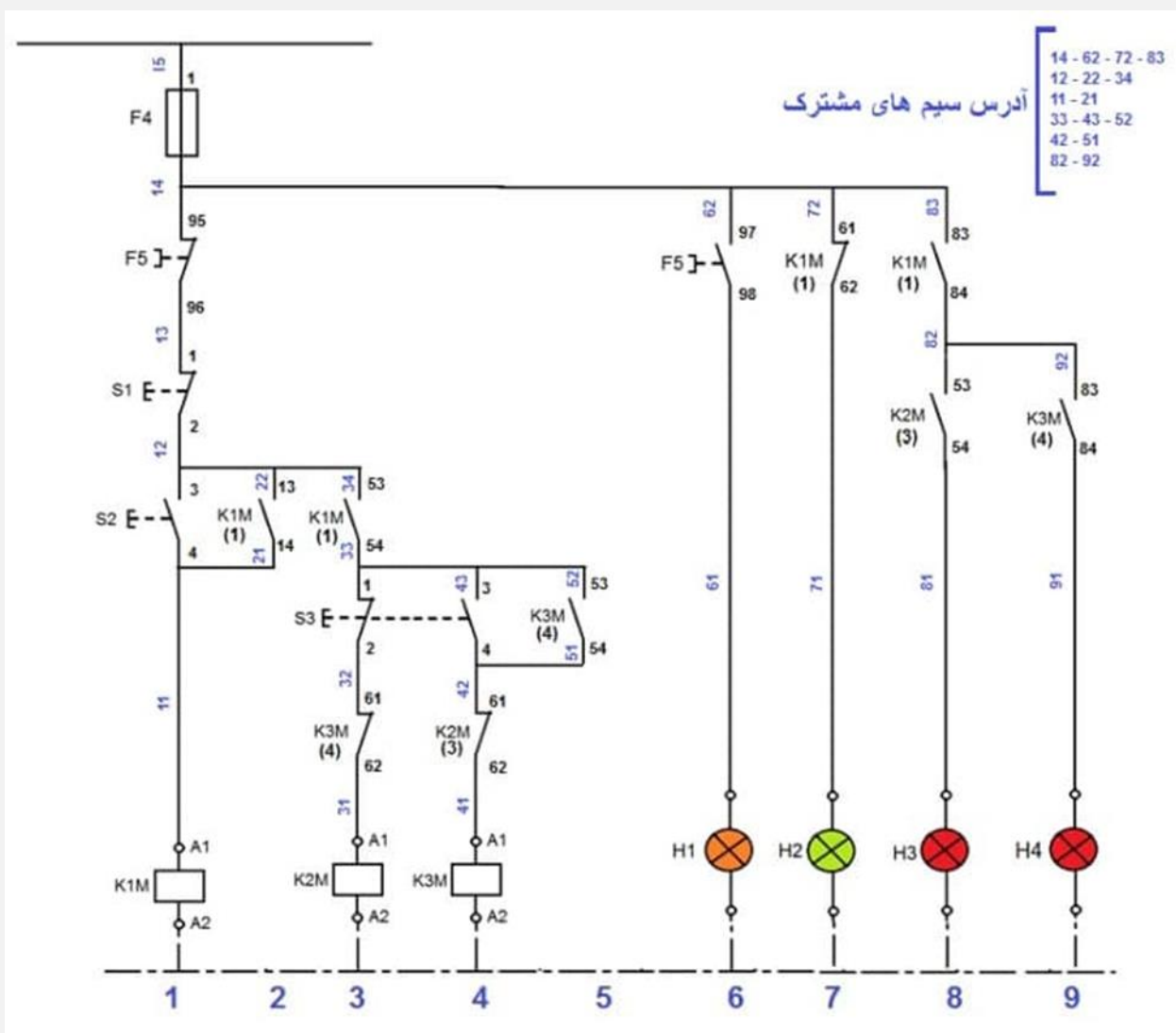
در نقشه فقط کافی است یکی از سیم های هم پتانسیل را شماره گذاری کنیم اما در عمل باید همه سیم های هم پتانسیل شماره گذاری شوند.

برای ارت سیم به رنگ زرد با رگه های سبز و برای نول سیم آبی را در نظر می گیریم. علی رغم رنگ متفاوت سیم های نول و ارت می توان به این دو سیم نیز شماره اختصاص داد. یا می توان از N برای نول و PE برای ارت استفاده کرد.

#4-5 شماره سیم در مدار فرمان

در نقشه مدار فرمان از سمت نول پیشروی می کنیم و به ترتیب مسیرهای جریان را به صورت اعداد دو رقمی 11 و 12 و... شماره گذاری می کنیم.

رقم دهگان نشان دهنده شماره مسیر جریان و رقم یکان نشان دهنده شماره سیم یا شماره اتصال است.



اگر در نقشه ای تعداد اتصال ها یا انشعاب های مربوط به یک مسیر جریان زیاد (دو رقمی) باشد، بین رقم مربوط به مسیر جریان و رقم انشعاب یک نقطه قرار می گیرد.

مثلا انشعاب دوازدهم مسیر سوم به صورت 3.12 نوشته خواهد شد.

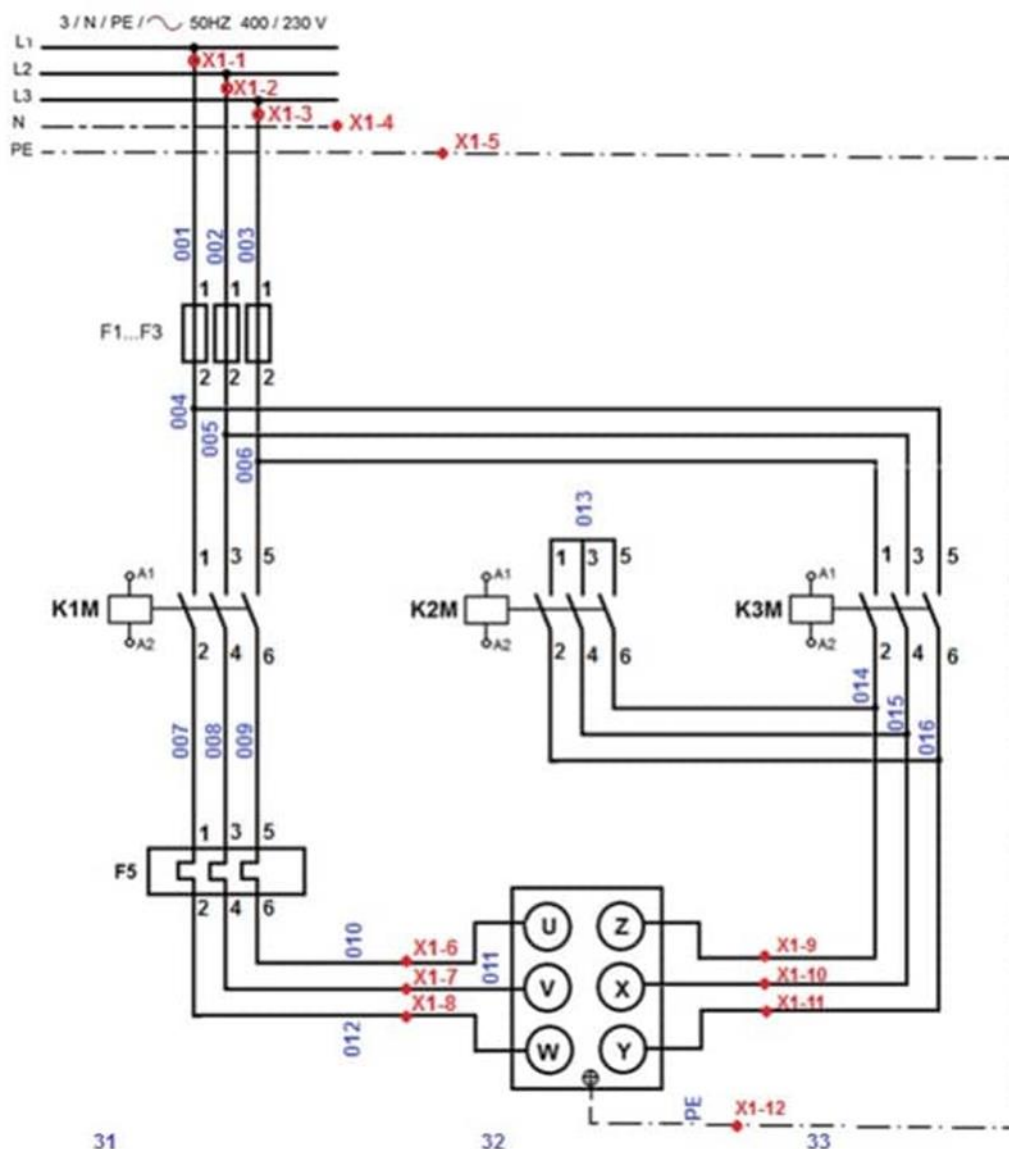
آدرس سیم های هم پتانسیل در بالای نقشه مدار مونتاز تابلو نوشته می شود ولی در زمان پیاده سازی و وایرینگ اولین شماره به عنوان شماره مشترک سیم های هم پتانسیل در نظر گرفته می شود.

#6 نقشه مونتاژ تابلو ترمینال

برخی قطعات مانند موتور، کابل اصلی و... بیرون از تابلو قرار دارند. برای اتصال این قطعات به قطعات داخل تابلو حتما باید ترمینال تعبیه شود. هر قطعه بیرون از تابلو باید از طریق ترمینال به قطعات داخل تابلو متصل شود.

#6-1 ترمینال مدار قدرت

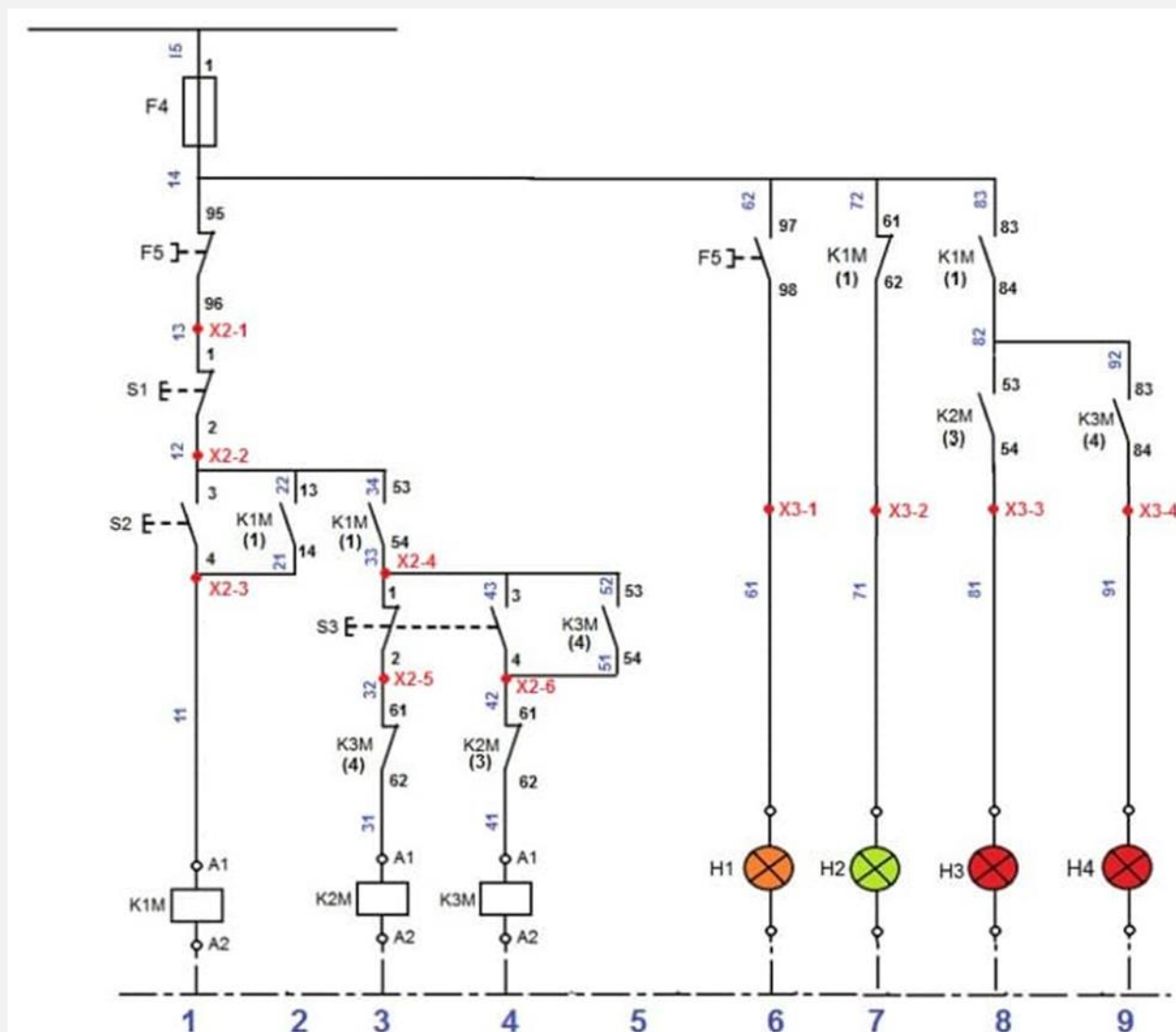
در مدار قدرت با شروع از کابل های تغذیه، نقطه اتصال هر سیم از خارج به داخل تابلو را به صورت X1-1, X1-2 و ... شماره گذاری می کنیم.



#2-6 ترمینال مدار فرمان

شماره ترمینال های مربوط به مدار فرمان با حرف X2 مشخص می شود.
می توان قسمت لامپ های آلارم را از مدار فرمان جدا در نظر گرفت و به صورت X3 شماره گذاری کرد.

دقیقا مانند مدار قدرت نقاط اتصال به خارج از تابلو را به عنوان ترمینال شماره گذاری می کنیم.



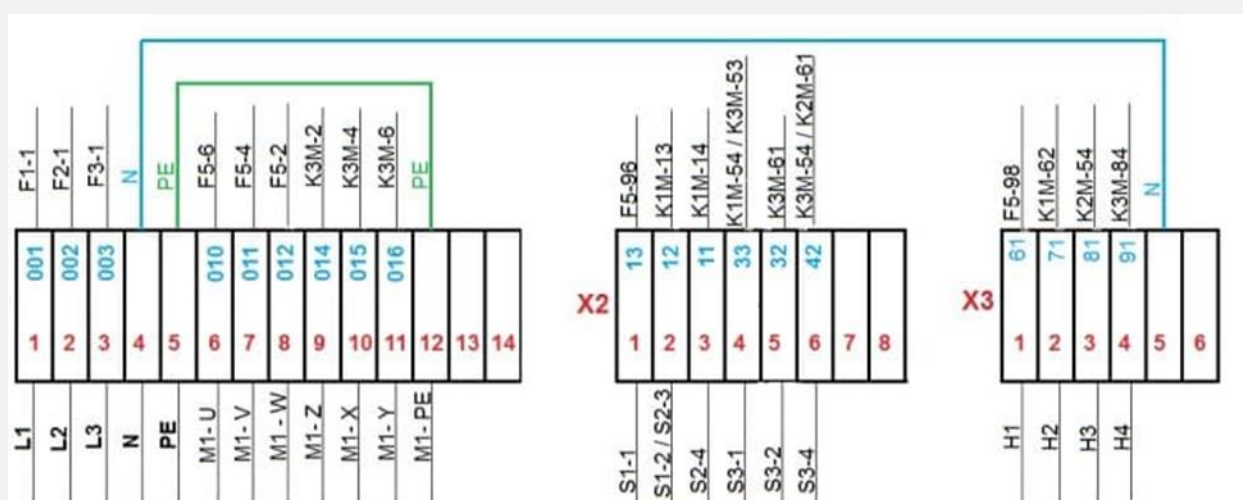
#3-6 نقشه مونتاژ ترمینال

نقشه مونتاژ ترمینال تابلو شامل دو یا سه جدول تک ردیفی با تعداد ستون های متناسب با تعداد ترمینال های مدار قدرت و فرمان است.

یک جدول مربوط به مدار قدرت و جداول دوم و سوم مربوط به مدار فرمان و چراغ های آلام هستند.

خانه های این جدول ها از 1 شماره گذاری شده اند.

در هر جدول چند شماره اضافه تر در نظر می گیریم.



با توجه به شماره گذاری مربوط به ترمینال ها در بخش های قبل، کاملاً مشخص است که چه سیمی با چه شماره ای به این ترمینال متصل می شود. شماره سیم های مربوطه درون خانه های جدول نوشته می شوند.

سپس در زیر هر خانه جدول قطعات خارجی و سیم های ورودی به ترمینال و در بالای هر خانه سیم های خروجی متصل به قطعات داخلی را رسم می کنیم.

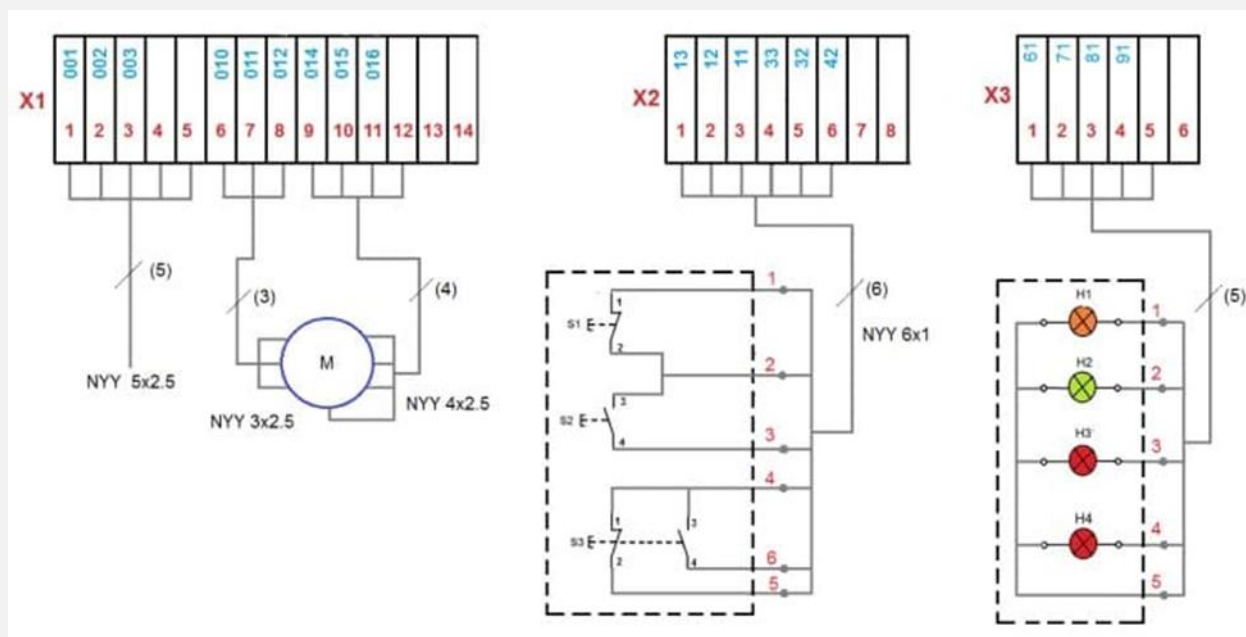
از آنجا که سیم های نول و ارت در مدار فرمان شماره گذاری نشد از نول و ارت ترمینال قدرت به ترمینال فرمان متصل می کنیم. بدین ترتیب برای مدار فرمان نیز نول و ارت در ترمینال مربوط به مدار فرمان در نظر گرفته شده است.

در این اتصال می توان در هر ترمینال آدرس دیگری را نوشت.

#7 نقشه مونتاز تابلو خارجی

نقشه خارجی مونتاز تابلو، مشخص کننده بخشی از نقشه ترمینال است که فقط قسمت های اتصال به قطعات خارج از تابلو را در نظر می گیرد.

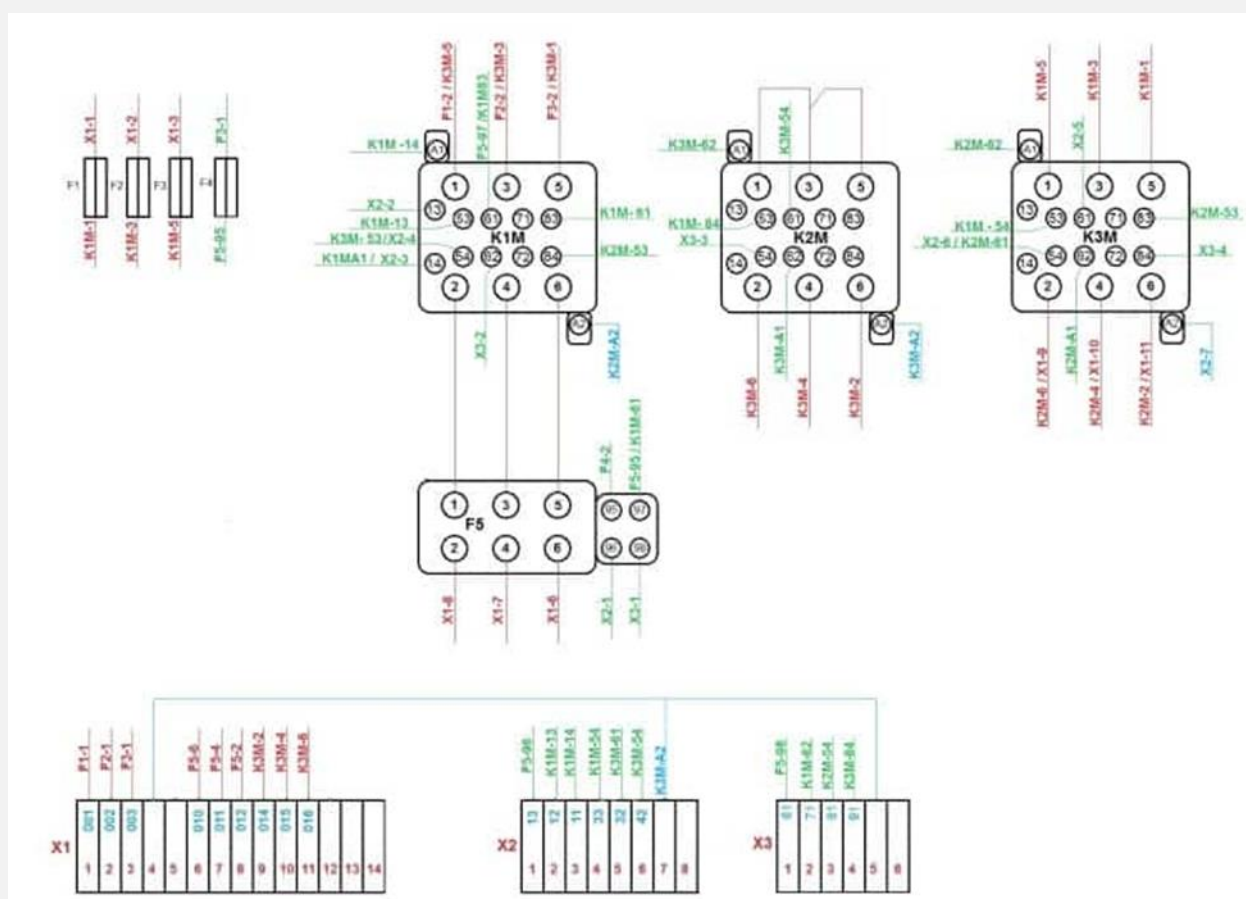
در این نقشه نوع کابل، تعداد رشته داخل آن، سطح مقطع سیم ها، طول آن، قطعات خارجی و نحوه اتصال آن ها به ترمینال مشخص شده است (مطابق شکل زیر).



8# نقشه داخلی

هر کدام از نقشه های گفته شده در قسمت های قبل مفهوم و کاربرد خاصی داشتند. نقشه مسیر جریان مدار قدرت و فرمان نقشه اصلی است که به کمک آن می توان به راحتی مدار را تحلیل و پیاده سازی کرد.

در نقشه ترمینال فقط ارتباط بین اجزای داخل و خارج از تابلو مشخص می شود. نقشه مونتاژ خارجی فقط به تجهیزات خارج از تابلو (پوش باتن، موتور، میکروسوییچ و ...) می پردازد.



اما نقشه مونتاژ داخلی فقط به تجهیزات داخل تابلو می پردازد. متناسب با سائز و مدل تابلو، سائز و برند تجهیزات و ... نحوه جانمایی تجهیزات داخلی را تعیین می کند.

آدرس دهی پایه های تجهیزات از نقشه های مسیر جریان قدرت فرمان استخراج می شوند.

برای قسمت هایی که به ترمینال متصل هستند، مطابق شکل زیر بخشی از نقشه ترمینال مورد نیاز است.

در این مقاله با عیب یابی تابلو، اصول مونتاژ تابلو، نقشه مسیر جریان، نقشه ترمینال، نقشه داخلی، نقشه خارجی و نقشه تک خطی تابلو آشنا شدیم.