



نقشه خوانی و تهیه نقشه کابل کشی

و سربندی



شرکت مهندسی نیک اندیش

راستیخ صرافعیخ

شهریور ۱۴۰۱

فهرست

- ۱..... نقشه خوانی، تهیه نقشه کابل کشی و سربندی
- ۱..... نماد های نقشه
- ۲..... نقشه فازبندی
- ۳..... نقشه کابل کشی
- ۷..... سربندی کنترلر
- ۷..... سربندی به روش اول
- ۸..... سربندی به روش دوم



شرکت مهندسی نیک اندیش


نقشه خوانی، تهیه نقشه کابل کشی و سربندی


از فونونی که هر تکنسین نت چراغ راهنمایی باید بر آن مسلط باشد نقشه خوانی و تهیه نقشه کابل کشی و انجام سربندی کنترلر می‌باشد. نقشه‌ها نشان دهنده موقعیت تجهیزات، محل نصب و نوع تجهیزات (کنترلر، فانوس سه خانه ساده – فانوس سه خانه فلش، فانوس عابر و ...) می‌باشند. تهیه نقشه محل و نوع تجهیزات بر عهده مرکز کنترل ترافیک و تهیه نقشه کابل کشی بر عهده واحد نت می‌باشد که بر اساس آن تقاطع، نصب تجهیزات، کابل کشی و راه اندازی می‌شود. پس لازم است که بر نقشه خوانی و نقشه کشی مسلط بود، در ابتدا لازم است که نمادهای نقشه معرفی گردد که در ادامه به معرفی آنها خواهیم پرداخت.

نماد های نقشه

در نقشه‌هایی که توسط مرکز کنترل تهیه می‌گردد نمادهایی وجود دارد که در ابتدا باید به معرفی آنها پرداخت:

مثلث تو خالی: این نماد نشان دهنده محل فانوس عابر می‌باشد. 

مثلث تو پر: این نماد نشان دهنده محل فانوس سه خانه مستقیم رو می‌باشد. 

مثلث تو پر همراه با فلش جهت دار: این نماد نشان دهنده محل فانوس سه خانه فلش (فلش به چپ و یا فلش به راست) می‌باشد. 

مستطیل با ضربدر در داخل آن: این نماد نشان دهنده محل کنترلر تقاطع می‌باشد. 

مستطیل با یک خط مورب: این نماد نشان دهنده محل باکس فیبرنوری می‌باشد. 

f: حرف f نشان شماره پایه می‌باشد که در نقشه تقاطع ها شماره گذاری می‌گردد. ترتیب شماره گذاری آن از اولین پایه کنار کنترلر با شماره f1 شروع می‌شود و به صورت گرد سایر پایه ها شماره گذاری می‌گردد.

C: حرف c نشان دهنده کابل، شماره و تعداد رشته آن می‌باشد و به این صورت است که ابتدا تعداد رشته سیم نوشته می‌شود و سپس شماره کابل مثلاً 16-1 c16 نشان دهنده این است که کابل مورد نظر 16 رشته و شماره دسته کابل 1 می‌باشد و نحوه شماره گذاری آن از اولین دسته کابل کنار کنترلر شروع می‌شود و به صورت ساعت گرد سایر کابل ها نیز شماره گذاری می‌گردد.

N: مخفف کلمه north به معنای شمال، نشان دهنده موقعیت شمال نقشه می‌باشد که در برخی نقشه ها

نیز به صورت یک فلش به سمت بالا نیز () می‌باشد.

نقشه فازبندی

نقشه‌های فاز بندی که توسط واحد بهینه سازی مرکز کنترل طراحی می‌گردد، اطلاعاتی مانند فازبندی مسیرهای ماشین رو و فازبندی مسیرهای عابر پیاده را مشخص می‌کند. در این نقشه ها تعداد فازهای تقاطع و ترتیب فاز بندی آن، برای مسیر سواره رو و مسیر پیاده رو مشخص می‌گردد.

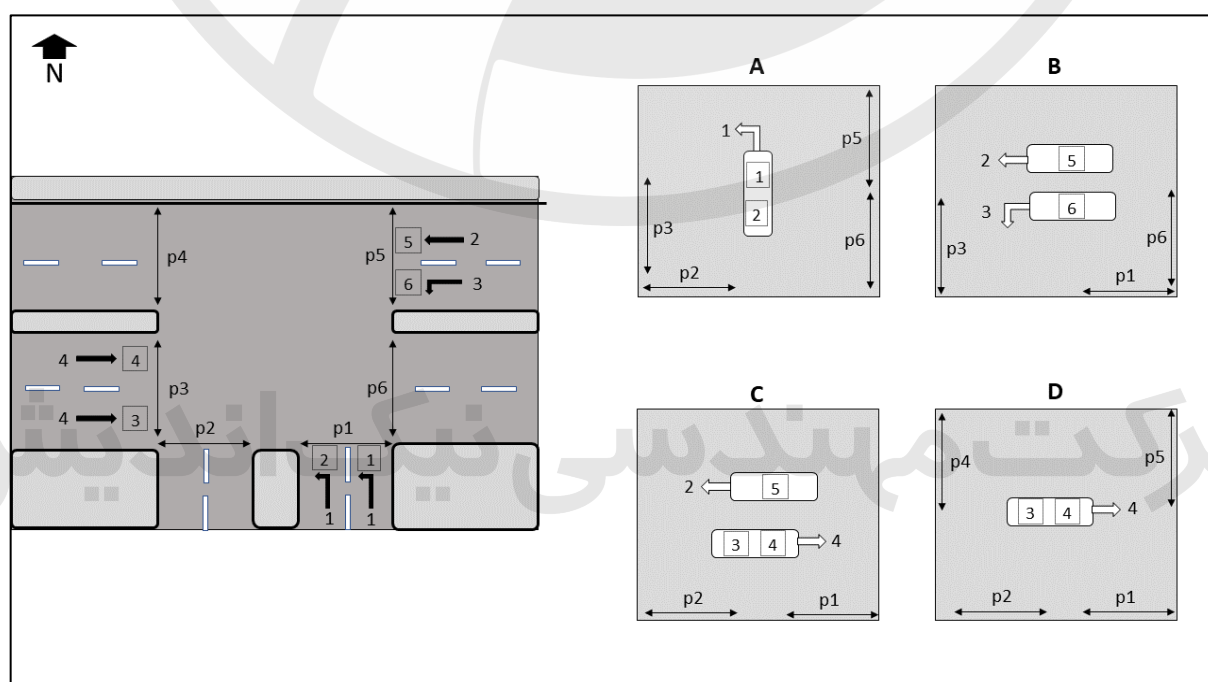
نکته: لازم به ذکر است که در فازبندی مسیرهایی که سبز هستند ذکر می‌شود. یعنی اینکه اگر شماره مسیری ذکر شد منظور این است که آن مسیر در آن زمان سبز و سایر مسیرها قرمز می باشد.

به طور مثال در نقشه زیر یک تقاطع سه راه با ۶ لاین ماشین رو (لاین ۱ و ۲ جنوب - لاین ۳ و ۴ غرب - لاین ۵ و ۶ شرق) مشاهده می‌شود که نهایتاً ۴ مسیر سواره رو (مسیر ۱ جنوب - مسیر ۲ مستقیم شرق - مسیر ۳ چپگرد شرق - مسیر ۴ غرب) و ۶ مسیر پیاده رو (مسیر ۱ ورودی جنوب - مسیر ۲ خروجی جنوب - مسیر ۳ ورودی غرب - مسیر ۴ خروجی غرب - مسیر ۵ ورودی شرق - مسیر ۶ خروجی شرق) را می‌توان مشاهده نمود. این تقاطع طبق این نقشه به صورت ۴ فاز (A-B-C-D) زمانبندی شده است. یعنی اینکه چهار سیکل طول می‌کشد تا یک دور کامل همه چراغها سبز شوند.

نکته: مسیرهای عابر پیاده با حرف (p) که مخفف کلمه Pedestrian به معنای عابر پیاده می‌باشد نام گذاری می‌شود.

با توجه به نقشه، زمانبندی این تقاطع به صورت ذیل می باشد:

- فاز A: مسیر سواره رو شماره ۱ (جنوب) به همراه عابرهای ۲ و ۳ و ۵ و ۶ سبز هستند.
- فاز B: مسیرهای سواره رو شماره ۲ و ۳ (مستقیم شرق و چپگرد شرق) به همراه عابرهای ۱ و ۳ و ۶ سبز هستند.
- فاز C: مسیرهای سواره رو شماره ۲ و ۴ (مستقیم شرق و غرب) به همراه عابرهای ۱ و ۲ سبز هستند.
- فاز D: مسیر سواره رو شماره ۴ (غرب) به همراه عابرهای ۱ و ۲ و ۴ و ۵ سبز هستند.



نقشه کابل کشی

همانطور که در آموزش‌های قبلی گفته شد جهت روشن کردن هر فانوس سه خانه ۴ رشته سیم لازم می‌باشد که شامل چراغ سبز - چراغ زرد - چراغ قرمز و یک سیم نول است و برای روشن کردن هر فانوس عابر ۳ رشته سیم چراغ سبز - چراغ قرمز و یک سیم نول لازم می‌باشد، پس با توجه به مطالبی که گفته شد برای پایه ای که دارای یک فانوس سه خانه و یک فانوس عابریاده می‌باشد جمعاً ۵ رشته سیم لازم است.

نکته: سیم نول به صورت مشترک استفاده می‌شود و لازم نیست برای هر فانوس یک سیم نول جداگانه در نظر گرفته شود.

سپس به همین ترتیب در نقشه تقاطع سایر فانوس‌ها را شماره گذاری کرده و تعداد سیم لازم برای هر پایه و فانوس را مشخص نموده. در اکثر تقاطع‌ها نیازی نیست که برای هر پایه کابل جداگانه در نظر گرفته شود. می‌توان دو یا چند پایه را (بسته به نوع تقاطع) با یک کابل به صورت موازی از پایه ای به پایه دیگر متصل نمود.

البته برای انجام این کار نکاتی باید رعایت شود که به آنها اشاره می‌کنیم:

۱- بسته به نوع کابل که ۱۲ رشته، ۱۶ رشته یا هر تعداد رشته دیگری که باشد، هر دسته کابل باید به نحوی شماره گذاری و استفاده شود که حداقل ۲ یا ۳ رشته سیم در هر دسته کابل آزاد باشد تا در مواقع ضروری آنها استفاده گردد.

۲- نحوه نقشه کشی کابل باید به گونه‌ای باشد که حداقل تعداد دسته کابل در تقاطع استفاده شود تا حجم کابل‌های داخل کنترلر و داخل غلاف‌ها زیاد نگردد که باعث شلوع شدن داخل کنترلر می‌گردد و از طرفی عیب یابی نیز پیچیده می‌شود.

۳- برای مسیرهایی که فانوس تکرار شونده وجود دارد تا حد امکان یک دسته کابل پیش بینی شود.

توضیح: منظور از فانوس‌های ورودی فانوس‌هایی هستند که هنگامی که خودرو وارد تقاطع می‌شود آن فانوس‌ها را مشاهده می‌کند و در ورودی تقاطع وجود دارند و فانوس‌های خروجی فانوس‌هایی هستند که در انتهای تقاطع و روبروی خودرو قرار دارند که در اصطلاح به این فانوس‌های فانوس‌های کلان دور یا ریپیتر گفته می‌شود.

۴- برای شماره گذاری سیم‌های فانوس‌های سه خانه اولویت با فانوس‌های مسیر ورودی به تقاطع می‌باشد و سپس فانوس‌های خروجی (ریپیتر) شماره گذاری می‌گردد.

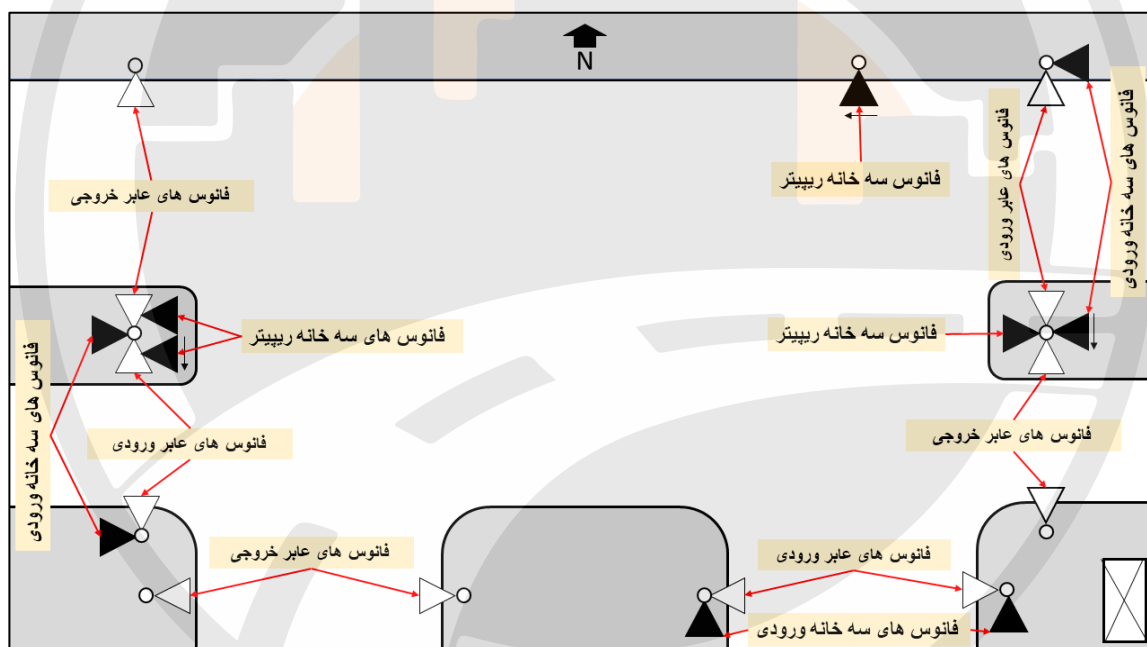
نکته: اگر در مسیری روی پایه‌ای دو فانوس (مستقیم و چپگرد) باشد با وجود اینکه فانوس‌ها ممکن است در خروجی باشند، اولویت شماره گذاری با این فانوس‌ها (ریپیتر) می‌باشد و سپس فانوس ورودی را شماره گذاری کرده.

۵- برای شماره گذاری فانوس های عابر اولویت با فانوس های مسیرهای ورودی می باشد و پس از آن فانوس های خروجی شماره گذاری می گردد.

۶- اگر دو فانوس (سه خانه یا عابر) در دو مسیر متفاوت جهت شماره گذاری در ورودی تقاطع قرار داشته باشند اولویت با فانوسی می باشد که نزدیک تر به کنترلر قرار دارد و برای سایر مسیرها نیز به صورت ساعت گرد شماره گذاری انجام می شود.

شرایط ذکر شده به این دلیل می باشد که اگر هر تعمیرکاری جهت انجام تعمیرات در تقاطع حضور پیدا کند می تواند به راحتی سربندی فانوس ها را انجام دهد و از سردرگمی رهایی یابد و در زمان صرفه جویی کند علاوه بر آن درصد خطای سربندی نیز بسیار کاهش می یابد.

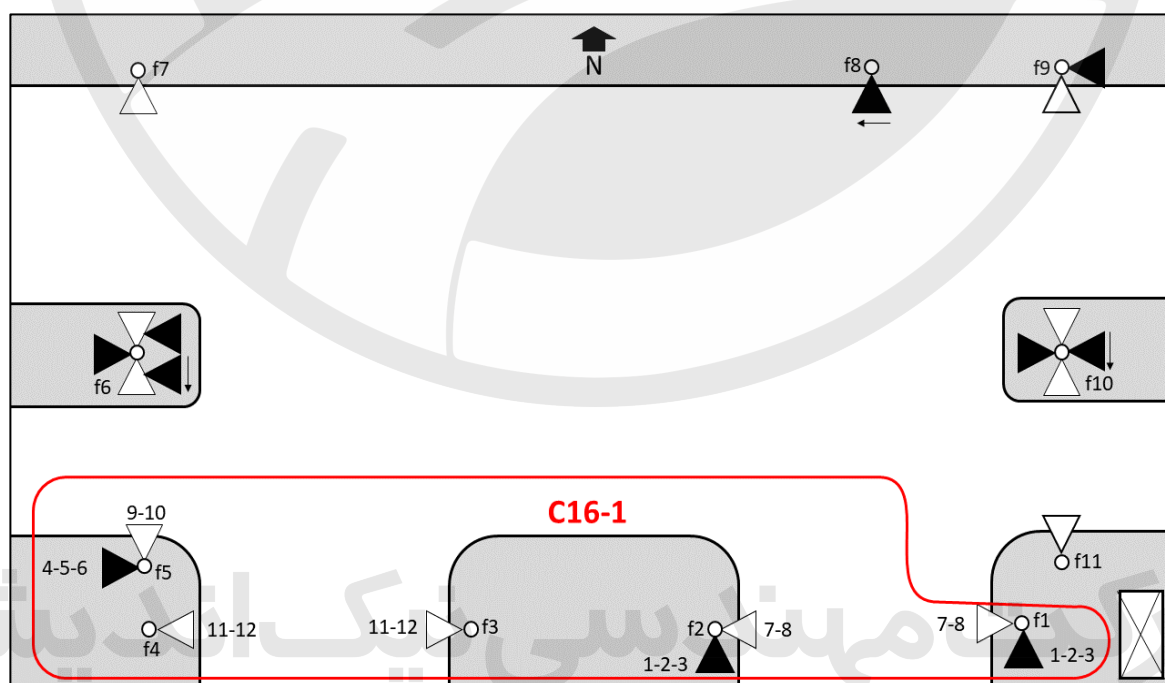
در نقشه ذیل وضعیت قرار گیری فانوس های تقاطع را مشاهده می کنید:



حال به بررسی یک نمونه نقشه تقاطع سه راه که در تصویر زیر مشاهده می کنید می پردازیم:

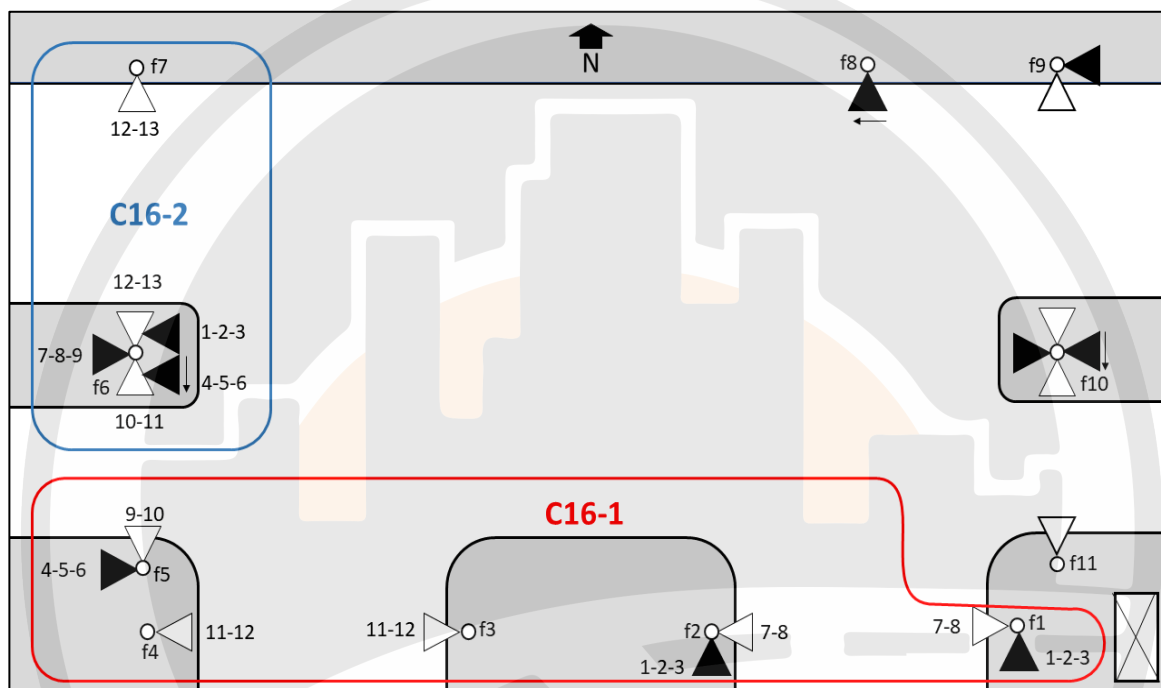
در این تقاطع ۱۱ پایه کوتاه، ۶ فانوس ساده (مستقیم رو) ۳ فانوس فلش (چپگرد) و ۱۲ فانوس عابر وجود دارد، در ابتدا شماره گذاری پایه ها را انجام داده سپس اقدام به شماره گذاری سیم ها برای هر فانوس کرده. همانطور که در تصویر مشاهده می کنید بر روی پایه f1 یک فانوس سه خانه و یک فانوس عابر وجود دارد و از آنجایی که قبلاً نیز گفته شد اولویت با فانوس ورودی می باشد پس باید سیم های شماره ۱-۲-۳ را برای فانوس سه خانه در نظر گرفت. بعد از انجام شماره گذاری فانوس های سه خانه فانوس های عابر شماره گذاری می شود. سپس پایه f2 را بررسی کرده و همانطور که در تصویر مشخص می باشد این پایه، فانوسی هم فاز با فانوس روی پایه f1 دارد پس نیازی نمی باشد که سیمی جداگانه برای این پایه در نظر گرفته شود (با وجود اینکه این فانوس چپگرد می باشد ولی به دلیل اینکه تقاطع سه راه است پس با فانوس پایه f1 هم فاز می باشد). به فرض اینکه

عابره‌های این دو پایه شماره گذاری شود با توجه به اینکه عابرها هم فازهستند جمعاً ۵ رشته سیم بعلاوه ۱ رشته هم سیم نول استفاده می‌گردد و با توجه به اینکه اکثر کابل‌های مورد استفاده ۱۶ رشته (۱۵ سیم شماره گذاری شده بعلاوه یک رشته سیم نول زرد رنگ) می‌باشد، ۱۱ رشته سیم خالی از این دسته کابل باقی می‌ماند و می‌توان پایه دیگری را نیز با همین کابل روشن نمود. پس از بررسی پایه‌های f3 و f4 مشاهده می‌شود که این دو پایه دارای فانوس عابر پیاده‌ای می‌باشند که با هم در یک مسیر قرار گرفته‌اند و هم فاز هستند پس دو رشته سیم برای این دو فانوس کافی می‌باشد با این وجود با توجه به ۵ رشته سیم پایه قبلی مجموع سیم‌های استفاده شده ۷ رشته می‌شود که باز هم امکان استفاده از این دسته کابل می‌باشد. و مجدد باید پایه‌های بعدی بررسی گردد که پس از بررسی پایه f5 مشاهده می‌شود که این پایه دارای یک فانوس سه‌خانه و یک فانوس عابر پیاده می‌باشد که جمعاً به ۵ رشته سیم (منهای سیم نول که مشترک می‌باشد) نیاز دارد و با وجود ۷ رشته قبلی ۱۲ رشته سیم از این دسته کابل استفاده می‌گردد. با توجه به نکاتی که گفته شد سیم‌های ۱۴-۱۳ و ۱۵ را باید برای سیم رزرو در نظر گرفت. تا به اینجا یک دسته کابل برای پایه‌های f5-f4-f3-f2-f1 شماره گذاری شده است. حال ادامه شماره گذاری را انجام داده و از آنجایی که اولویت با فانوس‌های سه‌خانه می‌باشد فانوس پایه f5 را شماره‌های ۴-۵-۶ قرار داده حال که شماره گذاری فانوس‌های سه‌خانه برای این دسته کابل انجام شد شماره گذاری فانوس‌های عابر را انجام داده. ابتدا فانوس‌های عابری که در ورودی تقاطع و در نزدیکی کنترلر قرار دارند را شماره گذاری نموده و سپس فانوس عابر پایه f5 که در ورودی دوم قرار دارد را شماره گذاری کرده و در نهایت فانوس‌های پایه‌های f4-f3 را انجام داده و نام این دسته کابل را C16-1 قرار داده.



بعد از شماره گذاری دسته کابل C16-1 به سراغ پایه بعدی یعنی f6 رفته و از آنجایی که این پایه دو فانوس چپگرد و مستقیم دارد (با توجه به نکاتی که قبلاً گفته شد)، اولویت شماره گذاری با این دو فانوس می‌باشد و ابتدا فانوس مستقیم رو را شماره گذاری کرده که شماره‌های ۱-۲-۳ و فانوس چپگرد را شماره‌های ۴-۵-۶

قرار داده و سپس فانوس ورودی را شماره گذاری نموده و شماره ۷-۸-۹ را باید برای آن در نظر گرفت و بعد از آن فانوسهای عابر ورودی را شماره گذاری کرده و در نهایت فانوسهای عابر خروجی را شماره گذاری نموده. بعد از شماره گذاری ۱۳ رشته سیم از دسته کابل استفاده می گردد و ۲ رشته سیم هم جهت استفاده های آتی جهت رزرو قرار داده و نام آن را C16-2 قرار داده.



به همین روش سایر پایه ها و کابل ها را شماره گذاری کرده که در نهایت این تقاطع نیاز به ۴ دسته کابل ۱۶ رشته دارد که دسته بندی و شماره گذاری سیم ها و فانوس ها در تصویر قابل مشاهده می باشد.

کابل C16-1: پایه های F5-F4-F3-F2-F1 را به یکدیگر متصل می کند.

کابل C16-2: پایه های F7-F6 را به یکدیگر متصل می کند.

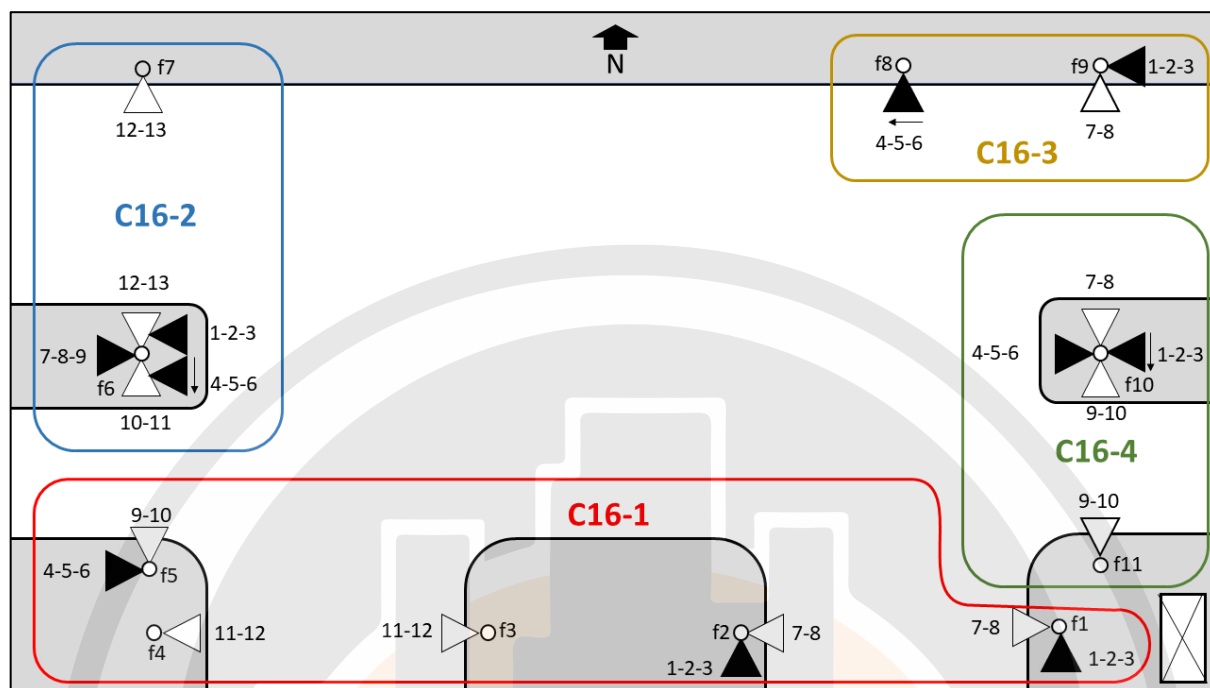
کابل C16-3: پایه های F9-F8 را به یکدیگر متصل می کند.

کابل C16-4: پایه های F11-10 را به یکدیگر متصل می کند.

و نهایتاً ۴ دسته کابل جهت سربندی در داخل کنترلر وجد خواهد داشت.

در تصویر صفحه بعد نقشه شماره گذاری نهایی تقاطع را مشاهده می کنید:

شرکت مهندسی نیک اندیش



سربندی کنترلر

پس از اینکه شماره گذاری کابل ها انجام شد و تعداد کابل و سیم هر مسیر مشخص گردید باید مراحل سربندی کابل ها انجام شود. با توجه به مطالبی که قبلاً گفته شد کارت ها در کنترلرهای ۱۰۳۴ و ۱۰۲۴ به صورت مسیرهای جنوب، شمال، غرب و شرق می باشد و در سایر کنترلرها مثل اسکتس و انواع استاک به صورت سیگنال گروهی می باشد (سیگنال ها از شماره ۱ شروع و بعد از آن سیگنال های عابر پیاده قرار می گیرد) که به این نکته در هنگام سربندی باید دقت شود. برای سربندی لازم است که هر دو نقشه کابل کشی و نقشه فازبندی وجود داشته باشد.

سربندی داخل کنترلر به دو روش صورت می گیرد که به معرفی آنها خواهیم پرداخت. روش اول این است که ابتدا از کابل اول شروع به سربندی نموده و کلیه سیم های لازم را سربندی کرده و سپس کابل های بعدی را انجام داده و این کار را برای تک تک کابل ها انجام داده و روش دوم به این صورت است که برای هر مسیر سیم هایی که از هر کابل در نظر گرفته شده را جدا کرده و هم زمان با هم در ترمینال مربوطه سربندی نموده. تفاوت این دو روش در این است که در روش اول به دلیل اینکه کابل ها تک تک سربندی می شوند فرم بندی داخل کنترلر بهتر انجام می گیرد.

سربندی به روش اول

در نقشه قبل ابتدا کابل C16-1 را سربندی کرده. ابتدا در نقشه کابل کشی باید مشاهده کرد که سیم های شماره ۱-۲-۳ مربوط به کدام مسیر می باشد سپس در نقشه فاز بندی شماره سیگنال گروه آن را مشخص نموده، که در این تقاطع شماره سیگنال گروه ۱ می باشد. پس سیم های شماره ۱-۲-۳ را در ترمینال سیگنال گروه ۱ سربندی کرده. به این صورت که سیم ۱ ترمینال ۱، سیم ۲ ترمینال ۲ و سیم ۳ ترمینال ۳. سپس

سیم‌های شماره ۴-۵-۶ را بررسی کرده که با توجه به نقشه کابل کشی مربوط به مسیر غرب می باشد و با توجه به نقشه فازبندی سیگنال گروه ۴ می باشد. پس سیم های ۴-۵-۶ را جهت سیگنال گروه ۴ در ترمینال مورد نظر سربندی نموده.

نکته : همیشه در سربندی ها شماره سیم کمتر مربوط به قرمز سیگنال می باشد.

حال بعد از سربندی فانوس‌های سه خانه نوبت به سربندی فانوس های عابر می باشد. همانگونه که قبلاً گفته شد این تقاطع ۴ سیگنال گروه ماشین رو دارد پس سیگنال های عابر پیاده از سیگنال شماره ۵ شروع می شود. نکته: در نقشه های تقاطع هایی که مجهز به کنترلر اسکتس می باشد شروع مسیرهای عابر پیاده با عدد ۱ می باشد و این به منزله سیگنال گروه ۱ نیست این عدد نشان دهنده اولین مسیر عابر پیاده می باشد و مسیر عابر پیاده همیشه بعد از مسیرهای ماشین رو سربندی می شود. در نقشه هایی که مجهز به کنترلر استاک می باشد شماره گذاری مسیرهای عابر پیاده بعد از عدد مسیرهای ماشین رو می باشد مثلاً اگر این تقاطع کنترلر استاک می داشت به جای مسیر عابر پیاده شماره ۱ شماره ۵ نوشته می شد، علت این کار این است که تفاوت بین دو نقشه کنترلر نمایان باشد.

پس ابتدا شماره سیم ۷ و ۸ مربوط به عابر ورودی جنوب می باشد که طبق نقشه فاز بندی عابر شماره ۱ می باشد و با توجه به تعداد سیگنال های ماشین رو که ۴ سیگنال می باشد، سیگنال گروه ۵ کنترلر اولین سیگنال عابر پیاده می باشد. پس شماره سیم ۷ و ۸ را بر روی سیگنال گروه ۵ سربندی کرده. و به همین صورت سایر سیم‌ها را با توجه به هر دو نقشه سربندی نموده.

سپس به سراغ دسته کابل دوم یعنی C16-2 رفته و ابتدا سیم‌های شماره ۱-۲-۳ را بررسی کرده که مربوط به کدام سیگنال می باشد، پس از بررسی نقشه فازبندی مشخص می گردد که مربوط به سیگنال ۲ می باشد پس سیم های ۱-۲-۳ از دسته کابل C16-2 را در سیگنال ۲ سربندی کرده و به همین صورت تا انتها و برای کابل های دیگر نیز سربندی را انجام داده.

سربندی به روش دوم

در این روش سربندی به صورت سیگنال گروهی انجام می شود به این صورت که ابتدا سیم‌های سیگنال گروه ۱ را جدا کرده، که در این نقشه سیم های شماره ۱-۲-۳ از دسته کابل C16-1 و سیم های شماره ۴-۵-۶ از دسته کابل C16-3 را جدا کرده و با یکدیگر در سیگنال گروه شماره ۱ سربندی نموده. سپس سیگنال گروه دوم را سربندی نموده به این صورت که سیم های شماره ۱-۲-۳ از دسته کابل شماره C16-3 و سیم های شماره ۱-۲-۳ از دسته کابل شماره C16-2 را با هم در سیگنال گروه ۲ سربندی کرده و به همین صورت برای تک تک سیگنال گروه ها سربندی را انجام داده تا آخرین سیگنال گروه عابر پیاده.

لازم است که به این نکته توجه شود که در کنترلرهایی که سیگنال گروهی نمی باشند و به صورت مسیری هستند هر مسیر بر روی کارت خود بسته می شود و اگر مسیری در تقاطع وجود نداشته باشد هیچ سیمی در

ترمینال آن مسیر بسته نمی شود مثلاً اگر در این تقاطع کنترلر ۱۰۳۴ قرار داشت در ترمینال های چپگرد کارت اول (مسیر جنوب) ، ترمینال های مستقیم و چپگرد کارت دوم (مسیر شمال) ، چپگرد کارت سوم (مسیر غرب) هیچ سیمی بسته نمی شد چرا که برای این مسیر ها فانوسی در تقاطع وجود ندارد.

نکاتی که هنگام سربندی باید رعایت شود

- ۱- روکش سیم به مقداری برداشته شود که پس از بستن داخل ترمینال قسمت مسی سیم از ترمینال بیرون نباشد.
- ۲- سیم های نول کنترلر را حتماً قبل از بستن داخل ترمینال به یکدیگر بافته شوند تا در اثر لرزش از داخل ترمینال خارج نشوند.
- ۳- جهت فرم دهی کابل ها از بست کمربندی استفاده شود تا نظم کابل ها بهم نخورد.
- ۴- پیچ های ترمینال را تا حدی سفت کنید که مطمئن شوید سیم از داخل ترمینال خارج نمی شود و زیاد هم سفت نشود تا سر پیچ آسیب نبیند.
- ۵- سیم های رزروی که از هر دسته کابل در نظر گرفته شده را به هیچ عنوان چیده نشود.
- ۶- پس از پایان سربندی و روشن کردن کنترلر حتماً یک بار عملکرد کلیه مسیرهای تقاطع (فانوس های سه خانه و عابر پیاده) بررسی شود که تداخل فاز در اثر سربندی اشتباه پیش نیامده باشد.

امید است که مطالب مفید واقع شود.//