

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	چراغ‌های راهنمایی.....
۷	۱-۷ - کلیات
۷	۱-۱-۷ - تعریف
۸	۲-۱-۷ - مزیت چراغ‌های راهنمایی مناسب.....
۸	۳-۱-۷ - مشکلات چراغ‌های کنترل ترافیک نامناسب.....
۹	۴-۱-۷ - عوامل مؤثر در نصب یا برداشتن چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک.....
۹	۵-۱-۷ - مراحل برداشتن چراغ راهنمایی
۹	۶-۱-۷ - اطلاعات مورد نیاز جهت استفاده از چراغ‌های راهنمایی
۱۰	۱-۷ - ۷ - نوردهی چراغ‌های راهنمایی
۱۱	۲-۷ - انواع روش‌های کنترل تقاطع.....
۱۱	۱-۲-۷ - کنترل با چراغ راهنمایی.....
۱۱	۱-۲-۷ - الف - کنترل مجزا.....
۱۱	۱-۲-۷ - الف-۱ - چراغ چشمک‌زن.....
۱۲	۱-۲-۷ - الف-۲ - چراغ پیش زمان‌بندی شده.....
۱۲	۱-۲-۷ - الف-۳ - چراغ سازگار با ترافیک.....
۱۴	۱-۲-۷ - ب - کنترل هماهنگ.....
۱۵	۱-۲-۷ - ب-۱ - کنترل هماهنگ شریانی.....
۱۵	۱-۲-۷ - ب-۲ - کنترل شبکه‌ای.....
۱۵	۲-۲-۷ - کنترل بدون چراغ راهنمایی.....
۱۶	۳-۷ - انواع و کاربرد هر یک از چراغ‌های راهنمایی.....
۱۷	۱-۳-۷ - چراغ‌های راهنمایی زمان‌بندی شده.....
۱۷	۱-۳-۷ - پ - جنبه‌های قانونی.....
۲۸	۲-۳-۷ - چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن.....
۳۳	۳-۳-۷ - چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده.....
۳۶	۴-۳-۷ - چراغ‌های ویژه دسترسی اضطراری.....
۳۹	۵-۳-۷ - چراغ‌های راهنمایی کنترل عبور از پل‌ها و تونل‌های باریک.....
۴۱	۶-۳-۷ - چراغ‌های ویژه پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن.....
۴۴	۷-۳-۷ - چراغ‌های خطوط عبور.....

- پیوست الف..... ۴۹
- ویژگی‌های فنی چراغ کنترل ترافیک..... ۴۹
- هدف و دامنه کاربرد..... ۴۹
- پ-۱- تعریف‌ها..... ۴۹
- پ-۲- مقررات نوری..... ۵۰
- پ-۱-۲- توزیع شدت نور..... ۵۰
- پ-۱-۲- سیستم‌های نوری برای چراغ‌های کنترل ترافیک معمولی (بدون نماد)..... ۵۰
- پ-۲-۱-۲- سیستم‌های نوری برای چراغ‌های کنترل ترافیک دارای نماد..... ۵۱
- پ-۲-۱-۲- الف- پیکان سبز و سیستم‌های نوری عابر پیاده..... ۵۱
- پ-۲-۱-۲- ب- سیستم‌های نوری برای سایر چراغ‌های کنترل ترافیک دارای نماد..... ۵۲
- پ-۲-۲- جهات پرتو..... ۵۲
- پ-۱-۲-۲- چراغ‌های کنترل ترافیک وسایل نقلیه..... ۵۲
- پ-۲-۲- چراغ عابر پیاده..... ۵۲
- پ-۳-۲- دکمه فشاری عابر پیاده..... ۵۳
- پ-۴-۲- حدود درجه رنگی علائم..... ۵۳
- پ-۵-۲- ارتفاع چراغ کنترل ترافیک..... ۵۳
- پ-۱-۵-۲- چراغ‌های کنترل ترافیک نصب شده روی پایه..... ۵۳
- پ-۱-۵-۲- الف- چراغ کنترل ترافیک ثابت برای رانندگان..... ۵۳
- پ-۱-۵-۲- ب- چراغ کنترل ترافیک متحرک مخصوص رانندگان..... ۵۳
- پ-۱-۵-۲- پ- چراغ عابرین پیاده..... ۵۴
- پ-۲-۵-۲- چراغ کنترل ترافیک نصب شده در بالای مسیر..... ۵۴
- پ-۳-۵-۲- چراغ کنترل ترافیک تکرارکننده..... ۵۴
- پ-۳- مقررات نصب و اجرا..... ۵۴
- پ-۱-۳- مجموعه فانوس..... ۵۴
- پ-۲-۳- فانوس..... ۵۴
- پ-۳-۳- سیستم‌های نوری..... ۶۲
- پ-۴-۳- بازتابنده نوری..... ۶۳
- پ-۱-۴-۳- بازتابنده شیشه‌ای نقره‌اندود (آینه‌ای)..... ۶۳
- پ-۲-۴-۳- بازتابنده فلزی..... ۶۳
- پ-۳-۴-۳- سایر بازتابنده..... ۶۳

- پ-۳-۵- لامپ و سرپیچ ۶۳
- پ-۳-۶- نقاب ۶۴
- پ-۳-۷- پایه ۶۴
- پ-۳-۸- پایه های مخصوص نصب چراغ های معلق ۶۴
- پ-۳-۹- جعبه تجهیزات ۶۴
- پ-۳-۱۰- قفل ها ۶۵
- پ-۳-۱۱- کابل های رابط ۶۵
- پ-۳-۱۲- اتصال زمین و صاعقه گیر ۶۵
- پ-۳-۱۳- ترمینال برق ۶۶
- پ-۳-۱۴- ایمنی ۶۶
- پ-۳-۱۵- اجزای الکتریکی کنترل کننده ۶۶
- پ-۳-۱۶- کابل و سیم کشی ۶۶
- پ-۳-۱۷- تعویض پذیری ۶۶
- پ-۳-۱۸- ارتعاش و صدا ۶۶
- پ-۳-۱۹- تداخل امواج رادیویی ۶۶
- پ-۳-۲۰- دمای محیط ۶۷
- پ-۴-۱- آزمون ها ۶۷
- پ-۴-۱- کلیات ۶۷
- پ-۴-۲- زمان بندی ۶۷
- پ-۴-۲-۱- دستگاهی که با باطری کار می کند ۶۷
- پ-۴-۳- مقاومت عایقی و استقامت الکتریکی ۶۸
- پ-۴-۳-۱- کنترل کننده ۶۸
- پ-۴-۳-۲- دستگاه نصب شده ۶۸
- پ-۴-۴- درجه رنگی بودن ۶۸
- پ-۵- مشخصات چراغ های LED ۶۸
- پ-۵-۱- مشخصات کلی ۶۸
- پ-۵-۲- جنس لنز و فیلتر و بدنه ۶۸
- پ-۵-۳- LED ۶۸
- پ-۵-۴- مشخصات الکتریکی ۶۹

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۷-۱- کمترین رؤیت برای مسیرهای بدون شیب.....	۲۳
جدول ۷-۲- تنظیم مسافت رؤیت در رابطه با شیب مسیر.....	۲۴
جدول ۷-۳- حداقل فاصله دیدن چراغ راهنما.....	۲۶
جدول پ-۱- توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت پائین (کاندلا).....	۵۱
جدول پ-۲- توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت بالا (کاندلا).....	۵۱
جدول پ-۳- مقادیر کمینه درخشندگی برای پیکان سبز و چراغ عابر پیاده سبز و قرمز (کاندلا بر متر مربع).....	۵۲

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۷-۱- قرار گرفتن فانوس ها در تنظیم های عمودی و افقی.....	۲۵
شکل پ-۱- دکمه فشاری عابر پیاده	۵۳
شکل پ-۲- الف- فانوس کنترل ترافیک وسیله نقلیه.....	۵۵
شکل پ-۲- ب- فانوس کنترل ترافیک وسیله نقلیه.....	۵۶
شکل پ-۲- پ- فانوس کنترل ترافیک وسیله نقلیه.....	۵۷
شکل پ-۳- الف- فانوس عابر پیاده	۵۸
شکل پ-۳- ب- فانوس عابر پیاده	۵۹
شکل پ-۴- الف- فانوس تکرار کننده.....	۶۰
شکل پ-۴- ب- فانوس تکرار کننده.....	۶۱
شکل پ-۴- پ- پیکان استاندارد.....	۶۲

فصل ۷

چراغ‌های راهنمایی

فصل هفتم

چراغ های راهنمایی

۷-۱ - کلیات

۷-۱-۱ - تعریف

یکی از مهم ترین و مؤثرترین روش های کنترل ترافیک در تقاطع ها یا در مکان هایی که به طور دائمی محدودیت ارتفاع یا عرض وجود داشته و یا در سایر قسمت هایی که تردد وسایل نقلیه نیاز به کنترل دارد (همانند مناطق مسکونی و عملیات عمرانی)، استفاده از چراغ های راهنمایی است.

چراغ کنترل ترافیک افزاری است که با استفاده از علایم نوری کنترل شونده با جریان الکتریکی، حرکت وسایل نقلیه و عابرین پیاده را متوقف، هدایت و یا جهت دهی می نماید. واگذاری تقدم عبور به جهت های مختلف که توسط چراغ راهنمایی انجام می شود، در بهبود کیفیت جریان ترافیک تأثیر بسیار زیادی دارد.

با توجه به این که چراغ‌ها نقش قابل توجهی در جریان ترافیک ایفا می‌کنند و حق تقدم حرکات ترافیک در زمان‌های مختلف توسط این چراغ‌ها تعیین می‌شود، یکنواختی و یکسانی در کاربرد چراغ‌های کنترل ترافیک به نحوی که رانندگان وسایل نقلیه و عابرین پیاده پیام آن را بخوبی دریافت و درک نمایند، ضروری است.

در صورتی که چراغ‌های راهنمایی در مکان‌های مناسب مورد استفاده قرار گیرند، این چراغ‌ها علائم ارزشمندی برای کنترل ترافیک وسایل نقلیه و عابران پیاده ارائه می‌دهند. این علائم حق تقدم حرکات‌های ترافیکی مختلف را مشخص نموده و بدین شکل باعث بهبود عبور و مرور و افزایش ایمنی می‌گردند.

در صورتی که چراغ‌های راهنمایی و رانندگی به صورت دائم مورد استفاده قرار گیرند، دارای پایه‌ای ثابت به ارتفاع ۴ یا ۶ متر می‌باشند. اما در موارد استفاده به صورت موقت، همانند عملیات اجرایی ممکن است دارای پایه‌های موقت و سیار باشند.

چراغ‌های راهنمایی ممکن است به شکل چشمک‌زن، زمان‌بندی ثابت و یا هوشمند (زمان‌بندی متغیر) مورد استفاده قرار گیرند. استفاده از سیستم‌های هوشمند جهت تنظیم عملکرد چراغ‌های راهنمایی، دارای مزایا و کاربردهای بیشتری نسبت به سایر سیستم‌ها می‌باشد. در برخی موارد در چراغ‌های هوشمند، کنترل از راه دور به وسیله مرکز کنترل ترافیک که مجهز به سیستم دوربین‌های مدار بسته است، امکان‌پذیر می‌باشد.

چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن در راه‌های بین شهری دارای دید مناسبی در شب و روز می‌باشند، لذا در مناطقی که کنترل ترافیک و یا کم کردن سرعت ضروری است، می‌توان علاوه بر نصب علائم لازم، از چراغ چشمک‌زن در ابتدا یا نزدیکی محل مورد نظر استفاده نمود. به منظور افزایش کارایی چراغ‌های راهنمایی، علاوه بر نصب این چراغ‌ها در مکان عبور عابران پیاده و دوچرخه‌سواران، می‌توان از تابلوهایی با مضمون محل عبور عابران پیاده و دوچرخه‌سواران نیز استفاده نمود. لازم به ذکر است که رعایت استاندارد چراغ‌های راهنمایی و رانندگی در مکان‌یابی، نصب و نگهداری آن‌ها به منظور ایمنی کاربران (رانندگان، عابران پیاده، افراد کم توان و معلول) می‌باشد.

۷-۱-۲ - مزیت چراغ‌های راهنمایی مناسب

- ایجاد حرکت منظم برای تردد وسایل نقلیه
- افزایش ظرفیت گذردهی در محل مورد نظر (تقاطع)
- پاسخ‌گویی به تغییرات تقاضا در طول روز
- کاهش تعداد و شدت انواع خاصی از تصادفات، به ویژه برخورد‌های زاویه‌دار
- ایجاد حرکتی پیوسته در طول معبری که امکان کنترل تقاطع‌های آن به صورت هماهنگ وجود دارد.
- قطع جریان ترافیک در تقاطع‌هایی که یکی از خیابان‌ها دارای بار سنگین ترافیک است، و فراهم کردن فرصتی که اجازه عبور به خودروها و پیاده‌ها در خیابان متقاطع داده شود.

۷-۱-۳ - مشکلات چراغ‌های کنترل ترافیک نامناسب

چراغ‌های راهنمایی باید در موقعیت‌هایی که مشکلات ترافیکی وجود دارد، نصب شوند. استفاده بی‌جا در مکان‌هایی که ضرورتی به نصب این شیوه کنترل ترافیک نمی‌باشد، باعث افزایش تراکم و یا کاهش ایمنی و بهره‌وری ترافیک می‌گردد. چراغ‌های کنترل ترافیک، حتی زمانی که پارامترهای ترافیکی و ویژگی‌های معبر، استفاده از آن‌ها را توجیه نمایند، در صورتی که طراحی، نصب و نگهداری آن‌ها نامناسب باشد، می‌تواند باعث بروز یک یا تعدادی از مشکلات مشروح زیر گردند.

- افزایش زمان تأخیر

- عدم تبعیت رانندگان از علائم صادر شده توسط چراغ راهنمایی
- افزایش حجم ترافیک در معابر محلی، زمانی که کاربران سعی در اجتناب از چراغ های کنترل ترافیک نصب شده در معابر اصلی دارند.
- افزایش تعداد و شدت انواع خاصی از تصادفات (به ویژه تصادفات جلو به عقب)

۷-۱-۴- عوامل مؤثر در نصب یا برداشتن چراغ های راهنمایی کنترل ترافیک

در نصب و برداشتن چراغ های راهنمای کنترل ترافیک، لازم است تجزیه و تحلیل پارامترهای ترافیکی، بررسی نیازهای عابران پیاده، دوچرخه سواران، افراد کم توان و وسایل نقلیه لحاظ گردد.

قضاوت مهندسی، در تعیین این مسأله که نوع نصب و برنامه زمان بندی چراغ راهنمایی و عملکرد آن، مشکلات موجود را برای تمامی وسایل نقلیه کاهش یا افزایش می دهد، لازم است لحاظ شود.

بررسی وجود مشکلات در تقاطع شامل موارد زیر است.

الف) مشکل باید به حدی باشد که نیاز به راه حل داشته باشد.

ب) ترافیک خیابان فرعی به طور نامعقول طولانی باشد.

پ) تأخیر ترافیک یک مسیر به میزانی باشد که نصب چراغ کنترل ترافیک منجر به کاهش آن شود، هرچند بر تأخیر مسیر متقاطع افزوده گردد.

ت) ترافیک خیابان فرعی اجبار به انجام برخی حرکات ناامن جهت ورود و یا گذر از خیابان اصلی را داشته باشد.

ث) تعداد عابرین پیاده در حدی باشد که مختل حرکت وسایل نقلیه گردیده و یا ایمنی را کاهش دهد.

ج) آمار تصادفات تقاطع بالا باشد.

چ) به وجود آمدن تغییرات در جریان ترافیک و شرایط تردد، نصب یا برداشتن چراغ های راهنمایی کنترل ترافیک را می تواند توجیه نماید.

در چنین شرایطی به طور مثال جایگزین نمودن چراغ راهنمایی با سایر علائم کنترل ترافیک یا بالعکس را می توان مطرح نمود.

۷-۱-۵- مراحل برداشتن چراغ راهنمایی

در صورتی که مطالعات مهندسی مشخص نماید، که استفاده از چراغ راهنمایی و رانندگی دیگر لازم نمی باشد، برداشتن آن باید طی مراحل مشروح زیر صورت پذیرد.

- تعیین وسیله کنترل ترافیک مناسب جایگزین که پس از برداشتن چراغ راهنمایی مورد استفاده قرار می گیرد.
- اصلاح هرگونه محدودیت فاصله دید در صورتی که در محل مورد نظر این محدودیت وجود داشته باشد.
- اطلاع رسانی قبل از برداشتن چراغ راهنمایی و رانندگی (به طور مثال به وسیله نصب تابلوهای اطلاعاتی).
- تغییر چراغ راهنمایی زمان دار به چشمک زن یا پوشاندن آن حداقل به مدت ۹۰ روز به همراه نصب علائم کنترل ترافیک (همانند تابلو ایست).
- برداشتن فانوس های چراغ راهنمایی و رانندگی و باقی ماندن پایه ها و کابل های چراغ به منظور انجام تجزیه و تحلیل بعدی در خصوص اثرات حذف چراغ راهنمایی بر جریان ترافیک.

۷-۱-۶- اطلاعات مورد نیاز جهت استفاده از چراغ های راهنمایی

اطلاعات مورد نیاز به منظور مطالعه کارشناسی جهت استفاده از چراغ های راهنمایی شامل موارد زیر می شود.

الف) تعداد وسایل نقلیه ورودی به تقاطع به تفکیک ساعت در طول ۱۲ ساعت از سه روز میان هفته. مطلوب است، ساعات انتخابی برای برداشت حجم وسایل نقلیه طوری تعیین گردد، تا درصد زیادی از حجم ترافیک در طول شبانه‌روز را پوشش دهد.

ب) حجم وسایل نقلیه در حرکات مختلف، به تفکیک نوع وسیله نقلیه (شامل کامیون‌های سبک و سنگین، وسیله نقلیه سواری، وسایل حمل و نقل همگانی، موتور سیکلت و دوچرخه) در چهار ساعت صبح و عصر در بازه‌های ۱۵ دقیقه (۴ ساعت صبح و عصر طوری تعیین می‌گردد که مجموع حجم وسایل نقلیه وارد شونده به تقاطع بیشترین مقدار باشد).

پ) حجم عابران پیاده در محل خط‌کشی عابر پیاده، در دوره‌های مشابه با دوره شمارش حجم وسایل نقلیه در بند (ب). لازم به ذکر است که حجم عابر پیاده در محل‌هایی که عبور عابران پیاده از عرض معبر نیازمند توجه خاصی دارد، برداشت گردد.

ت) اطلاعات مربوط به تسهیلات و کاربری‌ها و مراکز فعالیتی که عابران پیاده، افراد کم‌توان و معلول نیاز به دسترسی به آن‌ها در محدوده مورد مطالعه دارند.

ث) محدودیت سرعت اعلام شده یا قانونی یا سرعت ۸۵ درصدی از وسایل نقلیه در مسیر نزدیک شونده کنترل نشده به محدوده مورد مطالعه.

ج) اطلاعات فیزیکی در محدوده مورد مطالعه شامل مشخصات هندسی، شیب، مسافت دید، مسافت توقف، شرایط پارکینگ، عرض خط‌کشی‌های سطح معبر، فاصله تا نزدیک‌ترین چراغ راهنمایی کنترل ترافیک و وضعیت پیاده‌روهای اطراف، روشنایی سطح راه، شرایط معابر، تقاطع‌های راه‌آهن، تأسیسات زیربنایی (آب و برق و...) و استفاده از پیاده‌رو مجاور و...

چ) اطلاعات تصادفات، شامل نوع، مکان، شدت، جهت حرکت، شرایط جوی و زمان به تفکیک ساعت، روز، هفته و تاریخ برای حداقل ۱ سال در محدوده مورد مطالعه.

لازم به ذکر است که اطلاعات زیر که به منظور تحلیل دقیق‌تر و کامل‌تر عملکرد تقاطع مورد استفاده قرار می‌گیرند، در دوره‌های مشخص شده در بند (ب) باید جمع‌آوری گردند:

- متوسط زمان تأخیر وسایل نقلیه در هریک از مسیرهای نزدیک شونده به تقاطع به صورت جداگانه.
- فاصله قابل قبول بین دو وسیله نقلیه در جریان تردد خیابان اصلی به منظور ورود وسایل نقلیه از خیابان فرعی.
- محدودیت سرعت اعلام شده یا سرعت ۸۵ درصدی در نقطه‌ای از مسیرهای نزدیک شونده به تقاطع که تحت تأثیر کنترل تقاطع قرار نمی‌گیرند.

• زمان تأخیر عبور عابر پیاده از معبر برای حداقل دو دوره ۳۰ دقیقه‌ای برای دوره‌های اوج تأخیر عابر پیاده در یک روز میان هفته.

• طول صف در مسیرهای منتهی به تقاطع

۷-۱-۷- نوردهی چراغ‌های راهنمایی

در سال‌های گذشته به طور معمول از یک لامپ رشته‌ای در پشت عدسی چراغ راهنمایی جهت روشنایی استفاده می‌گردید ولی هم‌اکنون از سیستم (LED) استفاده شده به گونه‌ای که روشنایی توسط چندین لامپ کوچک که در کنار هم قرار می‌گیرد، تأمین می‌شود.

از مزایای سیستم LED قابلیت دید بیشتر و مصرف کمتر انرژی بوده، ضمن اینکه سیستم لامپ‌ها دارای عمر بیشتری نسبت به لامپ‌های رشته‌ای می‌باشند و در صورت سوختن لامپ‌های LED هر کدام به تنهایی قابل تعویض است و عملکرد کلی چراغ مختل نمی‌شود.

۷-۲- انواع روش های کنترل تقاطع

چراغ راهنمایی از مهمترین و پرکاربردترین وسایل کنترل و تنظیم عبور و مرور وسایل نقلیه و افزایش ایمنی در تقاطع هاست. چراغ راهنمایی از حرکت دائمی وسایل نقلیه در مسیرهای مختلف یک تقاطع جلوگیری می کند، و بطور کلی در صورت محاسبه درست زمان بندی آن، متوسط تأخیر وسایل نقلیه کمتر از زمانی خواهد بود که تقاطع بدون چراغ راهنمایی باشد. معمولاً چراغ های راهنمایی بطور مستقل و جداگانه برای کنترل تقاطع ها به کار می روند. ولی گاهی بر حسب ضرورت و برای بازدهی بهتر ممکن است چراغ های راهنمایی چند تقاطع یا کلیه تقاطع های یک مسیر را به طریقی به هم ارتباط داده و هماهنگ نمود. در سال های اخیر به کمک روش های کامپیوتری می توان چراغ های راهنمایی تقاطع های قسمتی از شهر یا تمام شبکه ترافیک شهر را به هم ارتباط داده و هماهنگ کرد. این روش که کنترل منطقه ای ترافیک نامیده می شود، نیاز به مطالعات وسیع، دسترسی به تکنولوژی پیشرفته و صرف هزینه لازم دارد.

هم اکنون در کشور ما چراغ های راهنمایی عموماً با زمان بندی ثابت عمل می کنند. فازبندی و زمان بندی نامناسب این چراغ ها در اکثر تقاطع ها منجر به بروز تأخیرها و صف های طولانی می شود. انواع روش های کنترل تقاطع ها به شرح زیر است:

- با چراغ راهنمایی
- بدون چراغ راهنمایی

۷-۲-۱- کنترل با چراغ راهنمایی

روش های کنترل ترافیک تقاطع های چراغ دار بسته به نحوه عملکرد تقاطع های مجاور به دو گروه زیر تفکیک می شوند:

- کنترل مجزا
- کنترل هماهنگ

۷-۲-۱-الف- کنترل مجزا

استفاده از شیوه کنترل مجزا هنگامی منطقی است که عملکرد یک تقاطع تا حدود زیادی مستقل از تقاطع های مجاور آن باشد. این شرط در صورتی تحقق می پذیرد که یا فاصله تقاطع مورد بحث از تقاطع های مجاور آن به حد کافی زیاد باشد و یا عوامل ایجاد پراکندگی در جریان ترافیک آنقدر قوی باشند که عملکرد چراغ راهنمایی تقاطع های مجاور تأثیر محسوسی بر عملکرد تقاطع مورد نظر نگذارند. در روش کنترل مجزای تقاطع ها، چراغ های راهنمایی از نظر نحوه زمان بندی به دو دسته پیش زمان بندی شده و سازگار با ترافیک تقسیم می شوند. انتخاب هر یک از این روش ها بستگی به عوامل متعددی از قبیل امکانات فنی و اجرایی موجود، هزینه های نصب و بهره برداری، تأخیر و تراکم، مصرف سوخت، ملاحظات زیست محیطی و ایمنی در تقاطع دارد.

۷-۲-۱-الف-۱- چراغ چشمک زن

در تقاطع های مجهز به تابلوی ایست برای تأکید بیشتر بر ضرورت توقف، می توان از چراغ چشمک زن نیز استفاده نمود. در این حالت، چراغ قرمز چشمک زن که در مسیر فرعی نصب می شود به معنی ضرورت توقف کامل و چراغ زرد چشمک زن مسیر اصلی به معنی عبور با احتیاط است.

در تقاطع‌های چراغ‌دار در مواقعی از روز که نیازی به کنترل چراغ راهنمایی نیست ولی لازم است بعضی از حرکت‌ها توقف نمایند، می‌توان چراغ راهنما را بصورت چشمک‌زن در آورد.

۷-۲-۱-الف-۲- چراغ پیش‌زمان‌بندی شده

چراغ‌هایی هستند که زمان‌بندی از پیش تعیین شده و معلومی را در زمان معین و بدون توجه به تغییرات شرایط واقعی ترافیک تقاطع به مورد اجرا می‌گذارند. استفاده از روش‌های کنترل مجزا پیش‌زمان‌بندی شده در شرایطی مناسب است که نوسانات حجم ترافیک در دوره‌های مختلف طرح زیاد نباشد. زمان‌بندی این چراغ‌ها ممکن است بصورت ثابت و یا متغیر باشد.

چراغ‌های پیش‌زمان‌بندی شده ثابت، زمان‌بندی یکسانی را برای کلیه ساعات شبانه‌روز اعمال می‌نمایند. این چراغ‌ها به هیچ‌وجه نمی‌توانند با توجه به تغییرات اساسی حجم ترافیک در ساعات مختلف شبانه‌روز و روزهای مختلف جوابگوی نیازهای ترافیک بوده و کنترل مناسبی بر روی تقاطع اعمال نمایند.

با پیشرفت دانش الکترونیک روش‌های کنترل پیش‌زمان‌بندی شده متغیر، جایگزین روش‌های کنترل با زمان‌بندی ثابت شده است. در این روش‌ها امکان تعریف زمان‌بندی‌های متفاوت برای ساعات مختلف روز، روزهای مختلف هفته و هفته‌های مختلف سال وجود دارد و سیستم دارای حافظه‌ای است که این زمان‌بندی‌ها را در خود ذخیره می‌نمایند.

۷-۲-۱-الف-۳- چراغ سازگار با ترافیک

در شرایطی که نوسانات ترافیک، نامنظم و غیرقابل پیش‌بینی بوده و یا حجم تقاضای تقاطع، پایین‌تر از شرایط اشباع قرار داشته باشد (حجم ورودی به تقاطع کمتر از ظرفیت آن باشد)، چراغ‌های پیش‌زمان‌بندی شده ثابت و یا متغیر نمی‌توانند سطح خدمت مناسبی را در تمام اوقات شبانه‌روز در تقاطع تأمین نمایند و در این موارد استفاده از چراغ‌های سازگار با ترافیک مناسب‌تر می‌باشند.

روش‌های کنترل سازگار با ترافیک دارای شناساگرهایی هستند که به وسیله آن‌ها برخی پارامترهای شاخص شرایط ترافیک در محل اندازه‌گیری می‌شوند. کنترل‌کننده دارای پردازنده‌ای است که بر مبنای مقادیر این شاخص‌ها و با توجه به روش عملکردی تعیین شده در مورد مدت زمان هر فاز چراغ راهنمایی و یا شکل فازبندی تصمیم‌گیری می‌نمایند. مزایای این چراغ‌ها:

- در تقاطع‌هایی که تغییرات جریان ترافیک در آن‌ها زیاد و پش‌بینی نشده است نسبت به چراغ‌های پیش‌زمان‌بندی شده ارجح هستند.

- در تقاطع‌های پیچیده که حجم ترافیک در بعضی از حرکت‌ها نامنظم است، استفاده از این روش مفید است.

- استفاده از روش نیمه سازگار در تقاطع یک مسیر فرعی دارای حجم کم با مسیر اصلی مناسب است.

۱- شناگر

- شناسگرها در حکم چشم‌های سیستم کنترل سازگار با ترافیک عمل می‌کنند و عملکرد مناسب چراغ عمدتاً بستگی به کیفیت

طراحی و عملکرد آن‌ها دارد. از شناسگرها هم برای تشخیص وسایل نقلیه و هم برای تشخیص عابران پیاده استفاده می‌شود.

- برخی از انواع شناسگرهای وسایل نقلیه که کاربرد بیشتری دارند، عبارتند از: حلقه القایی و شناسگر مغناطیسی.

۲- شاخص‌های ترافیک

شاخص‌های ترافیک، مقادیر اندازه‌گیری یا برآورد شده‌ای هستند که بعنوان مبنای سنجش تصمیم‌گیری در روش‌های کنترل سازگار با

ترافیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. پارامترهایی که معمولاً بعنوان شاخص ترافیک مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

- حضور خودرو

- حجم عبور یا تردد وسایل نقلیه
- نرخ اشغال و چگالی
- سرعت
- سرفاصله زمانی
- طول صف

به عنوان مثال شناساگرهای سیستم هوشمند این قابلیت را دارند که در صورتی که سرفاصله وسایل نقلیه از مقدار مشخصی افزایش یابد عبور وسایل نقلیه را برای فاز دیگری از تقاطع مجاز نمایند و یا در صورتی که طول صف رویکردی از تقاطع به مقدار مشخصی برسد عبور برای آن رویکرد مجاز می‌گردد. در این حالت لازم است از دو شناساگر به فاصله‌ای مشخص از یکدیگر به منظور شناسایی طول صف استفاده شود. همچنین از این شناساگرها به منظور اندازه‌گیری حجم تردد، سرعت و چگالی می‌توان استفاده نمود. همچنین بسته به حساسیتی که این شناساگرها دارند، حضور وسایل نقلیه در رویکردهای تقاطع قابل شناسایی می‌باشد.

۳- انواع چراغ‌های سازگار با ترافیک

به‌طور کلی چراغ‌های سازگار با ترافیک ممکن است بصورت نیمه سازگار و یا تمام سازگار باشند. چراغ‌های نیمه سازگار در تقاطع مسیره‌های فرعی با مسیره‌های اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این چراغ‌ها می‌توانند با استفاده از یک و یا چند شناساگر که در مسیر فرعی نصب می‌شوند، عمل نمایند.

عملکرد آن‌ها به این ترتیب است که در حالت عادی، چراغ مسیر اصلی سبز و چراغ مسیر فرعی قرمز می‌باشد. با حضور یک یا چند خودرو در ورودی فرعی و در حوزه تشخیص شناساگر، به مسیر فرعی چراغ سبز داده می‌شود. از این نوع کنترل هنگامی استفاده می‌شود که حجم ترافیک در رویکرد فرعی تقاطع بسیار ناچیز باشد و تقاطع تنها به علت مسایل ایمنی توسط چراغ راهنمایی زمان‌دار کنترل می‌گردد. چراغ‌های تمام سازگار در تقاطع‌های دو فازه یا چند فازه مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع کنترل در کلیه ورودی‌هایی که نقش تعیین‌کننده‌ای در زمان‌بندی تقاطع دارند، شناساگرهای وسایل نقلیه نصب می‌شود. روش عملکرد به این ترتیب است که برای هر فاز، یک حداقل زمان سبز، یک حداکثر زمان سبز و یک حداکثر فاصله مجاز بین وسایل نقلیه تعریف می‌شود. از این نوع کنترل تنها زمانی که حجم ورودی به تقاطع از ظرفیت تقاطع کمتر باشد، استفاده می‌گردد.

هدف از تعریف مقادیر حداقل و حداکثر زمان سبز، حفظ ایمنی در تقاطع است و اینکه در صورت بروز اشکال در عملکرد شناساگرهای وسایل نقلیه، عملکرد تقاطع مختل نگردد.

عملکرد این نوع چراغ‌های راهنمایی بدین ترتیب است که ابتدا چراغ راهنمایی حداقل زمان سبز را به هر فاز اختصاص می‌دهد و در صورت حضور خودرو در پایان زمان سبز حداقل، در صورتی که سرفاصله میان وسایل نقلیه عبوری کمتر از سرفاصله مجاز تنظیم شده در چراغ راهنمایی باشد، زمان سبز در فاز مربوطه تمدید شده و این عمل تا هنگامی که زمان سبز فاز به حداکثر زمان سبز تنظیم شده برسد قابل تمدید می‌باشد. در هر زمان که سرفاصله بین وسایل نقلیه بیشتر از سرفاصله مجاز تنظیم شده شود، زمان سبز فاز مربوطه در صورتی که بیشتر از زمان سبز حداقل باشد، خاتمه می‌یابد.

• موارد کاربرد چراغ‌های سازگار با ترافیک:

— در تقاطع‌هایی که تغییرات جریان ترافیک در آن‌ها زیاد و پیش‌بینی نشده است، نسبت به چراغ‌های پیش‌زمان‌بندی شده ارجح هستند.

— در تقاطع‌های پیچیده که حجم ترافیک در بعضی از حرکت‌ها نامنظم است، استفاده از این روش مفید است.

استفاده از روش نیمه سازگار در تقاطع یک مسیر فرعی دارای حجم کم با مسیر اصلی مناسب است.

۷-۲-۱-ب- کنترل هماهنگ

حداکثر کارایی جریان ترافیک شبکه صرفاً با ایجاد بهترین نوع فازبندی، زمان‌بندی و طول چرخه بهینه برای هر یک از تقاطع‌ها بدست نمی‌آید، بلکه تأثیر متقابل تقاطع‌ها بر روی یکدیگر نیز تأثیر قابل توجهی بر عملکرد شبکه دارد.

در شبکه حمل و نقل شهری معمولاً فاصله تقاطع‌های مجاور به اندازه‌ای است که عملکرد آن‌ها بر یکدیگر تأثیر می‌گذارد. با سبز شدن چراغ در تقاطع بالادست، یک دسته وسایل نقلیه با یکدیگر به حرکت درآمده و تقریباً بصورت گروهی به تقاطع بعدی می‌رسند. اگر همزمان با رسیدن این گروه وسایل نقلیه، چراغ مسیر مربوطه در این تقاطع سبز باشد، مجموع تأخیرها و توقف‌های وسایل نقلیه کاهش یافته و کارایی تقاطع افزایش چشمگیری می‌یابد. برای دستیابی به این هدف به جای کنترل مجزای تقاطع‌ها، از کنترل هماهنگ استفاده می‌شود.

مزایای هماهنگ نمودن چراغ‌های راهنمایی به شرح زیر است:

- بهبود ظرفیت در تقاطع‌های چراغ‌دار نزدیک به یکدیگر
- کاهش زمان سفر و تأخیر
- کاهش تعداد توقف‌ها
- کاهش میزان تصادفات تقاطع‌ها
- کاهش آلودگی هوا و آلودگی شنیداری
- صرفه‌جویی در مصرف سوخت
- دستیابی به دیگر اهداف مدیریت ترافیک

عوامل اصلی مؤثر در روش کنترل هماهنگ تقاطع‌ها عبارتند از: نحوه رفتار رانندگان و میزان رعایت نظم، فاصله تقاطع‌ها، میزان پراکندگی یا تفرق وسایل نقلیه و در برخی موارد حجم تردد بین تقاطع‌های مجاور.

انطباق زمان‌بندی چراغ هر تقاطع با تغییرات جریان ترافیک ممکن است توسط کنترل‌کننده آن تقاطع و یا کامپیوتر مرکزی انجام شود. ولی تصمیم‌گیری‌های مهم‌تر در رابطه با تنظیم روند کلی جریان ترافیک در شبکه فقط توسط کامپیوتر مرکزی صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، تعیین چرخه کل سیستم یا فاصله زمانی چراغ سبز (افست) بین تقاطع‌های مجاور به عهده کامپیوتر مرکزی است. تعیین این پارامترها از طریق اعمال طرح‌های زمان‌بندی در شبکه میسر می‌شود. این طرح‌ها توسط نرم‌افزارهای شبیه‌سازی جریان ترافیک شبکه ایجاد شده و در فواصل زمانی مختلف روی شبکه اعمال می‌شوند. به‌طور کلی بهترین شرایط برای هماهنگ کردن تقاطع‌های چراغ‌دار زمانی است که فاصله بین آن‌ها ۴۰۰ تا ۹۰۰ متر باشد ولی تا فاصله ۱۵۰۰ متر نیز قابل هماهنگ‌سازی است. زمانی که فاصله بین تقاطع‌ها بیش از ۱۵۰۰ متر می‌شود، جریان ترافیک در بین دو تقاطع به صورت متفرق در می‌آید و در این شرایط هماهنگ‌سازی بین تقاطع‌ها عملکرد مناسبی ندارد. به‌طور کلی هماهنگ‌سازی چراغ‌های راهنمایی در معابر یک‌طرفه مناسب‌تر و راحت‌تر می‌باشد. هنگامی که در بین دو تقاطع دسترسی‌ها حداقل بوده و عواملی که باعث اختلال در حرکت وسایل نقلیه شود، وجود نداشته باشد، بهترین حالت برای هماهنگ‌سازی تقاطع‌های چراغ‌دار می‌باشد.

امروزه با پیشرفت تکنولوژی ارتباطات و ریزپردازنده‌ها ایجاد طرح‌های زمان‌بندی در فواصل کوتاه (چند ثانیه) و اجرای آن‌ها امکان‌پذیر شده است. اطلاعات ورودی این مرحله از طریق شناسگرهایی که در نقاط حساس شبکه نصب می‌شوند جمع‌آوری می‌گردد.

از جمله رایج ترین مدل ها و برنامه هایی که در سطح دنیا برای تحلیل شرایط ترافیکی و هماهنگ سازی تقاطع های چراغ دار استفاده می شوند، می توان به Passer، Scats، Scoot، Transyt، Sigop و NETSIM اشاره نمود. از تعدادی از این نرم افزارها برای هماهنگ سازی تقاطع های چراغ دار در ایران نیز استفاده شده است.

۷-۲-۱-۱- کنترل هماهنگ شریانی

ساده ترین حالت کنترل هماهنگ تقاطع ها، کنترل هماهنگ در یک شبکه باز و یا کنترل شریانی است. در این نوع هماهنگی، تنها به پیشروی ترافیک در یک مسیر اصلی (شریان) توجه می شود و در حالت ایده آل هدف سیستم، ایجاد موج سبز در این مسیر است. موج سبز به حالتی اطلاق می شود که وسایل نقلیه به شکل دسته ای حرکت کنند و با رسیدن این دسته به هر تقاطع، چراغ مسیر مربوطه سبز گردد. از آنجایی که طول چرخه همه تقاطع های مسیر باید یکسان باشد، محاسبه طول چرخه با در نظر گرفتن نیازهای تمامی تقاطع ها انجام می شود و طول چرخه کلی، معادل طول چرخه مورد نیاز برای بحرانی ترین تقاطع مسیر انتخاب می گردد. در این نوع هماهنگی طول چرخه حداقل، اولویت بیشتری نسبت به مسیر شریانی دارد، بنابراین به جهات غیر از مسیر شریانی (جهت متقاطع) حداقل زمان ممکن تخصیص داده شده و بقیه زمان چرخه به مسیر شریانی تعلق می گیرد. این نوع کنترل که زمان دسترسی های متقاطع با مسیر شریانی حداقل بوده و مسیر شریانی به صورت یک طرفه باشد، به بهترین شکل قابل اجرا است.

۷-۲-۱-۲- کنترل شبکه ای

هدف از ایجاد هماهنگی بین تقاطع ها در بهترین حالت، تأمین موج سبز برای کلیه مسیرها است، اما دستیابی به این هدف در بسیاری از حالات امکان پذیر نیست.

دستیابی به موج سبز در هر دو جهت مسیر اصلی (شریان) دوطرفه فقط در شرایط خاصی میسر می شود. تأمین این هدف در مورد دو شریانی متقاطع دشواری بیشتری داشته و در مورد یک شبکه بسته که مجموعه ای از چند مسیر یا شریان متقاطع است، تقریباً غیرممکن می شود. بنابراین هدف از اجرای کنترل هماهنگ در شبکه های بسته، بیشینه نمودن کارایی کل شبکه با در نظر گرفتن نوسانات جریان ورودی تقاطع ها است. برای دستیابی به این هدف و به منظور برنامه ریزی مناسب سیستم های کنترل هماهنگ، پارامترهای طول چرخه، فاصله زمان سبز در دو تقاطع مجاور در یک معبر (افست) و درصد زمان فازها باید طوری محاسبه شوند که علاوه بر تأمین ظرفیت مناسب در کلیه تقاطع ها، مجموع تأخیرها و توقف های وسایل نقلیه در تقاطع های شبکه به کمترین مقدار ممکن برسد.

در سال های اخیر با پیشرفت گسترده کامپیوترهای دیجیتال و امکانات مخابراتی و ارتباطی، تمایل به ایجاد مراکز کنترل و نظارت ترافیک شهری بطور فزاینده ای جنبه عملی و اقتصادی به خود گرفته و تعداد شهرهای مجهز به سیستم کنترل ترافیک مرکزی نیز مرتباً افزایش می یابد. هدف از ایجاد سیستم های کنترل ترافیک مرکزی دستیابی به سه هدف عمده زیر است:

- نظارت کلی بر ترافیک سطح شهر و اتخاذ سیاست های یکنواخت و همگون
 - کسب اطلاع از خرابی در سیستم های کنترل ترافیک در سطح شهر بصورت لحظه ای
 - یکنواخت و استاندارد شدن تجهیزات کنترل ترافیک در سطح شهر و در نتیجه کاهش مشکلات تعمیر و نگهداری سیستم ها
- در این حالت لازم است تقاطع های چراغ دار شبکه به صورت هوشمند توسط مرکز کنترل ترافیک کنترل شده و زمان بندی تقاطع ها در این شبکه طوری تنظیم و هماهنگ شود تا حداقل تأخیر به وسایل نقلیه عبوری وارد گردد.

۷-۲-۲- کنترل بدون چراغ راهنمایی

در تقاطع های بدون چراغ، عبور و مرور توسط قانون حق تقدم، تابلوی رعایت حق تقدم و یا تابلوی ایست کنترل می شود.

تقاطع‌هایی که قانون حق تقدم عبور بر آنها حاکم است فاقد هرگونه تابلو یا چراغ راهنمایی می‌باشند. در این گونه تقاطع‌ها حق تقدم عبور با وسیله نقلیه سمت راست است. این روش کنترل، حداقل میزان محدودیت را بر وسایل نقلیه اعمال می‌کند. تابلوهای رعایت حق تقدم و ایست در تقاطع‌های فرعی - اصلی و در ورودی‌های فرعی نصب می‌شوند. تابلوی رعایت حق تقدم به این معناست که وسیله نقلیه مسیر فرعی باید حق تقدم عبور را به وسایل نقلیه مسیر اصلی بدهد. تابلوی ایست نیز به معنای ضرورت توقف کامل وسایل نقلیه مسیر فرعی است.

۷-۳- انواع و کاربرد هر یک از چراغ‌های راهنمایی

در این قسمت انواع چراغ‌های راهنمایی که جهت قانونمند نمودن تردد وسایل نقلیه و رعایت حق تقدم مورد استفاده قرار می‌گیرند، معرفی خواهد شد.

انتخاب و استفاده از هر یک از چراغ‌های راهنمایی باید بر اساس مطالعات کارشناسی و در نظر گرفتن شرایط معبر و ترافیک صورت پذیرد.

چراغ‌های راهنمایی را بر حسب کاربرد به شکل زیر دسته‌بندی می‌نمایند:

۱. چراغ‌های راهنمایی زمان‌بندی شده
۲. چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن
۳. چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده
۴. چراغ‌های ویژه دسترسی اضطراری
۵. چراغ‌های راهنمایی کنترل عبور از پل‌ها و تونل‌های باریک
۶. چراغ‌های ویژه پل متحرک
۷. چراغ‌های خطوط عبور

۷-۳-۱- چراغ‌های راهنمایی زمان‌بندی شده

۷-۳-۱- الف- نام و دسته‌بندی چراغ راهنمایی

چراغ‌های راهنمایی زمان‌بندی شده



۷۰۱۰

چراغ زمان‌بندی شده



۷۰۱۲

فلش تعیین جهت

۷-۳-۱- ب- تعریف و کاربرد چراغ راهنمایی

این چراغ‌ها به طور معمول در تقاطع‌ها، به منظور مشخص نمودن توقف و حرکت وسایل نقلیه به نوبت، به نحوی که جریان‌های متداخل بتوانند به طور مؤثر و به صورت ایمن از تقاطع عبور کنند، کاربرد دارد. این چراغ‌ها دارای سه عدسی می‌باشند، که به ترتیب از بالا به پایین دارای رنگ قرمز، زرد و سبز هستند. همواره فقط یک عدسی بر اساس زمان‌بندی و فازبندی طراحی شده، روشن می‌باشد. از چراغ‌های سائیز کوچک (نمونه ۷-۲) برای آگاه نمودن اتومبیل‌هایی که در صف‌های جلوی ترافیک قرار دارند و چراغ بالای سر خود را نمی‌بینند، استفاده می‌شود.



نمونه ۷-۱

چراغ زمان‌بندی LED



نمونه ۷-۲

چراغ زمان‌بندی کوچک

۷-۳-۱- پ- جنبه‌های قانونی

مفهوم هر یک از علامت‌های مربوط به چراغ راهنمایی زمان‌بندی شده به شرح زیر می‌باشند:

۱- علامت سبز

بر طبق کنوانسیون وین، رنگ سبز به معنی آن است که وسایل نقلیه می‌توانند حرکت نمایند، با این وجود، اگر جریان ترافیک در جهتی که آن‌ها در حال پیش رفتن هستند، آنچنان متراکم باشد که چنانچه وارد تقاطع گردند با تغییر فاز بعدی نتوانند از آن خارج شوند، نور سبز جهت کنترل ترافیک در تقاطع، رانندگان را برای پیش رفتن مجاز نخواهد ساخت.

بطور کلی چراغ سبز باید دارای معانی زیر باشد:

- حرکات ترافیکی (به استثنای عابران پیاده) که با علامت " سبز دایره‌ای (مدور) " یا " پیکان سبز " چراغ راهنما مواجه می‌شوند، مجاز به انجام حرکت مستقیم یا گردش به راست یا چپ می‌باشند، مگر آنکه این حرکات با استفاده از خط‌کشی، تابلو یا طرح هندسی ممنوع گردند.
- وسایل نقلیه‌ای که با نمایش چراغ سبز مواجه می‌شوند می‌توانند به حرکت مستقیم و یا گردش به راست یا چپ بپیچند، مگر اینکه چنین حرکت‌هایی توسط علائم استفاده از خطوط مسیر، ممنوعیت گردش، خط‌کشی باندها و یا نحوه طراحی مسیر ممنوع شده باشد. وسایل نقلیه‌ای که قصد گردش به راست و یا چپ را دارند باید در زمان نمایش سبز حق تقدم را به سایر خودروها و یا عابرین پیاده که بطور قانونی در حریم تقاطع و یا در محل خط‌کشی‌های مجاور آن در حال حرکت می‌باشند واگذار نمایند.
- وسایل نقلیه‌ای که با نمایش چراغ پیکان سبز به تنهایی و یا همراه یک نمایش دیگر مواجه می‌شوند، باید با احتیاط وارد تقاطع شده و فقط حرکتی را که پیکان مذکور مجاز نموده است یا حرکات دیگری را که توسط نمایش‌های دیگر همزمان مجاز شمرده شده است به انجام رسانند. در این حالت وسایل نقلیه باید حق تقدم عابرین پیاده را که بطور قانونی در خط‌کشی‌های مجاور در حال حرکت می‌باشند، رعایت نمایند.
- تنها حرکات ترافیکی (به استثنای عابران پیاده) که با علامت سبز دایره‌ای (مدور) چراغ راهنما مواجه می‌شوند، مجاز هستند که برای انجام حرکت مربوطه با احتیاط وارد تقاطع شوند.
- در تقاطع‌هایی که عابران پیاده دارای چراغ راهنمایی مخصوص می‌باشند، هنگامی که چراغ راهنمایی مربوط به آن‌ها به صورت سبز می‌باشد، عابران پیاده مجاز به حرکت در عرض معبر از محل خط‌کشی شده هستند.

۲ - علامت زرد

- بر طبق کنوانسیون وین، رنگ زرد باید به تنهایی یا به همراه رنگ قرمز ظاهر شود. هنگامی که تنها ظاهر شود به معنی آن است که هیچ وسیله نقلیه‌ای نباید از خط ایست یا از خط تراز چراغ راهنما عبور کند مگر آنکه آنچنان به خط ایست چراغ راهنما نزدیک شده باشد که قبل از خط ایست یا از خط تراز چراغ راهنما، نتواند به آسانی توقف نماید.
- هنگامی که چراغ راهنما در وسط یا در طرف دیگر تقاطع قرار داده شود، ظهور نور زرد به معنی آن خواهد بود که هیچ وسیله نقلیه‌ای نباید به تقاطع وارد شده و یا به محل عبور عابرین پیاده در تقاطع تجاوز نماید، مگر آنکه در لحظه ظهور نور آنچنان به محل عبور یا تقاطع نزدیک شده باشد که قبل از ورود به تقاطع یا حرکت به طرف محل عبور عابرین پیاده، نتواند به آسانی توقف نماید.
- هنگامی که این نور توأم با نور قرمز یک‌جا ظاهر شود به معنی آن خواهد بود که علامت در شرف تغییر است، لیکن ممنوعیت عبور که به وسیله نور قرمز نشان داده می‌شود، در این لحظات مؤثر نخواهد بود.
- بطور کلی چراغ زرد باید دارای معانی زیر باشد:

- حرکات ترافیکی (به استثنای عابران پیاده) که با علامت " زرد دایره‌ای " یا " پیکان زرد " مواجه می‌گردند، بدین وسیله به آن‌ها اخطار داده می‌شود که عبور آن‌ها از تقاطع در حال پایان می‌باشد. در چنین شرایطی وسایل نقلیه نباید وارد تقاطع شوند.
- به وسایل نقلیه‌ای که با نمایش چراغ زرد ثابت مواجه می‌شوند هشدار داده می‌شود که زمان نمایش سبز مربوطه اتمام یافته و نمایش چراغ قرمز متعاقباً آغاز خواهد شد.
- به وسایل نقلیه‌ای که با نمایش چراغ زرد ثابت مواجه می‌شوند هشدار داده می‌شود که زمان نمایش چراغ پیکان سبز خاتمه یافته و پس از آن یا مجاز به ورود به تقاطع نمی‌باشند و یا باید با رعایت حق تقدم سایر حرکات اقدام به گردش نمایند.

عابران پیاده‌ای که با علامت "زرد دایره‌ای" یا "پیکان زرد" چراغ راهنمایی مواجه می‌گردند، بدین وسیله به آن‌ها اخطار داده می‌شود که زمان کافی برای عبور قبل از نمایش علامت قرمز وجود ندارد. بنابراین هیچ عابر پیاده‌ای نباید در چنین شرایطی عبور خود را از سطح راه آغاز نماید.

۳- علامت قرمز

بر طبق کنوانسیون وین، رنگ قرمز به معنی آن است که وسایل نقلیه نباید حرکت نمایند. در تقاطع‌هایی که با خط ایست مشخص گردیده‌اند، وسایل نقلیه حق تجاوز از خط ایست را نخواهند داشت و چنانچه تقاطع فاقد خط ایست باشد، وسایل نقلیه مجاز نیستند که از خط تراز چراغ راهنما تجاوز نمایند. در صورتی که چراغ راهنما در وسط یا سمت دیگر تقاطع قرار داده شده باشد، وسایل نقلیه نباید به تقاطع وارد شده و به محل عبور عابرین پیاده تجاوز نمایند.

بطور کلی چراغ قرمز باید دارای معانی زیر باشد:

- حرکات ترافیکی که با علامت چراغ "قرمز دایره‌ای" مواجه می‌شوند، باید در پشت خط توقفی (خط ایست) که به وضوح علامت-گذاری شده است، متوقف شوند.
 - وسایل نقلیه‌ای که با نمایش چراغ قرمز ثابت مواجه شوند باید در مقابل خط ایست متوقف گردند. در صورتی که به علیی خط ایست قابل رؤیت نباشد، وسایل نقلیه باید در فاصله مناسب نسبت به گذرگاه عابر پیاده توقف نمایند.
 - به استثنای زمانی که علامت ممنوعیت حرکت گردش در هنگام چراغ قرمز وجود داشته باشد، وسایل نقلیه‌ای که با علامت، "قرمز دایره‌ای" مواجه می‌شوند، برای گردش به راست یا چپ از یک خیابان یک‌طرفه به خیابان یک‌طرفه دیگر، پس از توقف کامل، مجاز به ورود به تقاطع می‌باشند. چنین حرکاتی باید به‌طور قانونی نسبت به رعایت حق تقدم عابر پیاده در محل خط‌کشی و سایر حرکات مجاز تقاطع، احتیاط نمایند.
 - حرکات ترافیکی که با علامت "پیکان قرمز" مواجه می‌شوند، نباید برای انجام حرکتی که توسط پیکان نمایش داده می‌شود، وارد تقاطع گردند و باید در خط توقف مشخص شده، اقدام به توقف نمایند.
 - عابران پیاده‌ای که با "علامت" دایره قرمز" یا "پیکان قرمز" مواجه می‌گردند، نباید وارد سطح راه شده، مگر آنکه به‌گونه‌ای دیگر توسط یک فانوس چراغ راهنما هدایت شوند.
- سایر جنبه‌های قانونی بر طبق کنوانسیون وین به شرح زیر است:
- سیستم چراغ راهنمایی سه‌رنگ باید از سه چراغ غیر چشمک‌زن که بترتیب با رنگ‌های قرمز، زرد و سبز می‌باشند، تشکیل شود. چراغ سبز باید فقط موقعی روشن گردد که چراغ‌های زرد و قرمز خاموش باشند، ضمناً می‌بایست بصورت عمودی یا افقی گیرند. همچنین چراغ زرد بایستی در وسط قرار داده شود. ضمن اینکه چراغ‌ها می‌بایست مدور باشند.
 - سیستم چراغ راهنمایی دو رنگ باید از رنگ‌های قرمز و سبز غیر چشمک‌زن تشکیل شود. چراغ قرمز و سبز نباید در یک زمان با هم روشن باشند. سیستم چراغ راهنمایی دو رنگ فقط باید برای نصب موقت مورد استفاده قرار گیرند. ضمناً می‌بایست بصورت عمودی یا افقی گیرند. ضمن اینکه چراغ‌ها می‌بایست مدور باشند.
 - چراغ‌های راهنمای کنترل ترافیک باید طوری نصب شوند که رؤیت آنها برای رانندگان به سهولت و به موقع عملی باشد. چراغ‌های راهنمای کنترل ترافیک در تقاطع‌ها باید در قبل از تقاطع یا در وسط و بالای آن نصب شوند. همچنین می‌توان آن‌ها را در مقابل تقاطع و در سمت مخالف جریان ترافیک و در سطح ارتفاع دید راننده نصب نمود. بعلاوه موارد زیر نیز توصیه می‌شود:

۱) باید به گونه‌ای نصب شوند که موجب کندی حرکت وسایل نقلیه در خیابان‌ها نشوند و در حالتی که چراغ‌ها در حاشیه مسیره‌ها در پیاده‌رو نصب شده‌اند، باید حتی‌الامکان کمترین ممانعت را در جهت عبور عابرین پیاده فراهم نمایند.

۲) برای هر مسیر منتهی به تقاطع باید از فواصل دور به راحتی قابل دیدن بوده و به سهولت قابل درک باشند.

هنگامی که چراغ‌ها بطور عمودی قرار گیرند، چراغ قرمز باید در قسمت بالا قرار گرفته و در صورت نصب بطور افقی، چراغ قرمز باید در طرفی که نزدیک‌تر به ترافیک جهت مخالف می‌باشد، قرار گیرد.

در سیستم سه‌رنگ چراغ‌های راهنمایی، می‌توان رنگ‌های قرمز، زرد و سبز را به توسط فلش‌هایی از همان رنگ‌ها در زمینه‌ای تیره جایگزین نمود. وقتی چراغ روشن می‌شود، این فلش‌ها دارای همان معنی و مفهوم چراغ‌ها می‌باشند لیکن ممنوعیت یا اجازه عبور صرفاً به جهت یا جهات تعیین شده به وسیله فلش یا فلش‌ها محدود می‌گردد. فلش‌های جهت عبور مستقیم ترافیک باید رو به سمت بالا قرار گیرند. همچنین می‌توان از فلش‌های تیره‌رنگ در زمینه‌های به رنگ قرمز، زرد و سبز نیز استفاده نمود و این فلش‌ها دارای همان معنی و مفهومی هستند که فلش‌های پیشتر ذکر شده، می‌باشند.

هنگامی که یک سیستم سه‌رنگ چراغ راهنمایی دارای یک یا چند چراغ سبز اضافی باشد که یک یا چند پیکان را نشان دهند، روشن بودن یک یا چند پیکان بدین معنی است که وسایل نقلیه بدون توجه به اینکه چراغ راهنمای سهرنگی در این موقع در چه مرحله‌ای است، باید در جهت یا جهاتی که پیکان یا پیکان‌ها نشان می‌دهند، حرکت نموده و مانع عبور سایر وسایل نقلیه پشت سر خود در همان گذرگاه نشوند، مشروط بر اینکه مسیر حرکت آزاد بوده و نیز عبور عابرین پیاده را به مخاطره نیاندازند. چراغ‌های سبز اضافی بهتر است در همان سطح چراغ سبز معمولی نصب گردند. در جایی که چراغ‌های سبز یا قرمز در بالای مسیر سواره‌روئی که به وسیله خط‌کشی طولی مشخص شده است و دارای بیش از دو گذرگاه می‌باشند، نصب گردند، چراغ قرمز به این معنی خواهد بود که ترافیک در طول گذرگاهی که چراغ روی آن قرار دارد، نباید پیش رود. در این حالت چراغ قرمز به شکل دو خط متقاطع مایل و چراغ قرمز به شکل یک پیکان خواهد بود که نوک آن به سمت پائین است.

۷-۳-۱-ت- ضوابط نصب

- عدسی با قطر ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ) چراغ راهنمایی برای علامت "قرمز دایره‌ای" نباید همراه با عدسی با قطر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) برای علامت "سبز دایره‌ای" یا عدسی با قطر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) برای علامت زرد دایره‌ای به کار رود.
- اندازه‌های مختلفی از قطر عدسی‌ها در یک جعبه فانوس چراغ راهنمایی می‌توانند به کار روند.
- در مجاور یک فانوس عمودی چراغ راهنمایی، ممکن است یک فانوس افقی برای نشان دادن علامت‌های مشابه نصب شود.
- فانوس‌های با چیدمان افقی و عمودی برای یک مسیر ورودی به تقاطع می‌توانند در کنار یکدیگر قرار گیرند، مشروط به اینکه به صورت جداگانه قرار گرفته و فاصله عرضی مورد نیاز، رعایت شود.
- چراغ‌های راهنمایی باید طوری مکان‌یابی شده و ارتفاع آن‌ها تنظیم گردد، تا حداکثر قابلیت دید علائم چراغ را برای ترافیک نزدیک شونده فراهم آورند.
- لازم است با استفاده از نشانه‌ای همانند خط‌کشی عابر پیاده در عرض خیابان، محل‌هایی که توسط چراغ راهنمایی کنترل می‌گردد، برای عابران پیاده قابل تشخیص شود.
- در محل شیب‌های قائم، قوس‌های افقی و موانع موجود در هر تقاطع، باید چراغ راهنمایی به شکلی که زوایای عمودی و افقی دید فانوس‌ها تأمین شود، نصب گردد.
- مشخصات هندسی تقاطع باید در تعیین موقعیت قائم، طولی و عرضی فانوس چراغ راهنمایی به شکلی که توسط راننده قابلیت رؤیت داشته باشند، لحاظ شود.

- در موقعیت‌هایی که به علت طراحی نامنظم خیابان، امکان دیده شدن علامت یک عدسی توسط رویکردهای متقاطع وجود داشته باشد، آن لنز باید توسط نقاب به شکلی محافظت گردد که کاربران قادر باشند تنها یک عدسی که کنترل کننده حرکت در مسیر ورودی به تقاطع می‌باشد، را مشاهده نمایند.
- ارتفاع نصب چراغ راهنمایی (فاصله بین سطح روسازی تا بالای جعبه چراغ) باید حداقل ۴/۶ متر (۱۵ فوت) باشد. همچنین ارتفاع نصب چراغ نباید بیشتر از ۷/۸ متر (۲۵/۶ فوت) باشد.
- نقاب‌های چراغ راهنمایی با طول بیشتر از ۳۰۰ میلی‌متر، نباید بر روی فانوس چراغ‌هایی که بر روی پایه نصب می‌شوند، به کار روند.
- باید از نصب هرگونه علامت، خط‌کشی و غیره که بر روی شیوه کنترل چراغ راهنمایی تأثیرگذار باشد، جلوگیری به عمل آید.
- باید از نقاب‌ها و عدسی‌هایی بر روی فانوس‌ها استفاده شود، که بدون کاهش شدت نور، آن را به سوی راننده هدایت نماید.
- استفاده از صفحه تیره پشت چراغ، به منظور افزایش قابلیت دید فانوس‌های چراغ راهنمایی در هوای روشن باید مورد توجه قرار گیرد.
- در صورتی که دیدن دو فانوس چراغ راهنما، موجب گردد تا رانندگان دچار اشتباه شوند، فانوس‌های ویژه‌ای همانند فانوس‌های چراغ راهنما با دید محدود ممکن است مورد استفاده قرار گیرد تا راننده، فانوس‌های چراغ راهنمایی مربوط به سایر مسیرهای ورودی به تقاطع را قبل از فانوس مربوط به مسیر خود مشاهده نماید.
- در صورتی که فاصله دید تا فانوس‌های چراغ راهنمایی (هنگامی که فانوس‌ها بعد از تقاطع نصب شده باشند) در مسیری توسط شیب قائم محدود گردد، از فانوس‌های تکمیلی در ورودی تقاطع که علائم مربوط به چراغ راهنمایی در آن دیده می‌شوند و یا از تابلوهایی که دارای علامت چراغ هستند، استفاده گردد.
- فاصله انتهای زیرین هر فانوس کنترل ترافیک که بر روی پایه دکل خارج از معبر سواره رو نصب گردد باید تا سطح روسازی راه حداقل ۲/۵ متر و حداکثر ۴/۵ متر باشد.
- فاصله انتهای زیرین هر فانوس کنترل ترافیک که بر روی بازوی دکل بوده است باید تا سطح روسازی راه حداقل ۵ متر و حداکثر ۶ متر باشد.
- پایه چراغ راهنما حداقل باید ۶۰ سانتیمتر از لبه جدول و یا شانه راه فاصله داشته باشد.

۷-۳-۱-ث- مشخصات فنی

۷-۳-۱-ث-۱- اندازه و تعداد عدسی‌های چراغ راهنمایی

عدسی‌های چراغ راهنمایی دارای دو اندازه قطر اسمی ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ) و ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) می‌باشند.

عدسی‌های ۲۰۰ میلی‌متری چراغ‌های راهنمایی در موارد زیر به کار می‌روند:

- در رویکردهایی که رانندگان می‌توانند بصورت همزمان چراغ‌های کنترل استفاده از خطوط و چراغ‌های کنترل ترافیک را مشاهده نمایند.

• برای چراغ‌هایی که بیش از ۳۵ متر تا خط ایست فاصله داشته باشند.

عدسی‌های ۳۰۰ میلی‌متری (۱۲ اینچ) چراغ‌های راهنمایی در موارد زیر به کار می‌روند:

- در مسیرهای ورودی به تقاطع که ممکن است رانندگان، به طور همزمان چراغ راهنمایی تقاطع و چراغ راهنمایی ویژه خطوط عبور را مشاهده نمایند.

- در صورتی که نزدیک‌ترین فانوس چراغ راهنمایی در فاصله‌ای بین ۳۵ متر (۱۲۰ فوت) و ۴۵ متر (۱۵۰ فوت) بعد از خط توقف قرار داشته و چراغ راهنمایی اضافی در سمت ورودی تقاطع نصب نشده باشد.

• در عدسی‌های چراغ راهنمایی پیکان شکل

• رویکردهایی که در آن سرعت ۸۵ درصدی وسایل نقلیه بیشتر از ۵۵ کیلومتر بر ساعت باشد.

• مسیری که راننده انتظار وجود فانوس را در آن ندارد.

• تمامی مسیرهایی که با جاده‌های برون شهری تقاطع دارند.

• در مسیرهایی که نمیتوان حداقل فاصله دید را رعایت نمود.

۷-۳-۱-ث-۲-

شرایط فوقانی فانوس چراغ راهنمایی که عدسی‌های آن به صورت عمودی و روی سطح سواره‌رو قرار دارد

الف- حداقل باید ۲/۴ متر (۸ فوت) و حداکثر ۵/۸ متر (۱۹ فوت) بالای سطح پیاده‌رو قرار گیرد. در صورتی که پیاده‌رو وجود نداشته

باشد، باید به میزان تعیین شده فوق در بالای مرکز سطح خیابان قرار گیرد.

ب- حداقل باید ۱/۴ متر (۴/۵ فوت) و حداکثر ۵/۸ متر (۱۹ فوت) بالای جزیره‌ای میانی نسبت به مرکز آن، در صورت نزدیک

بودن به تقاطع قرار گیرد.

۷-۳-۱-ث-۳-

شرایط فوقانی فانوس چراغ راهنمایی که عدسی‌های آن به صورت افقی و بالای سطح سواره‌رو قرار ندارد.

الف - حداقل باید ۲/۴ متر (۸ فوت) و حداکثر ۶/۷ متر (۲۲ فوت) بالای سطح پیاده‌رو قرار گیرد. در صورتی که پیاده‌رو وجود نداشته

باشد، باید به میزان تعیین شده فوق در بالای مرکز سطح خیابان قرار گیرد.

ب- حداقل باید ۱/۴ متر (۴/۵ فوت) و حداکثر ۶/۷ متر (۲۲ فوت) بالای جزیره‌ای میانی نسبت به مرکز آن، در صورت نزدیک بودن

به تقاطع قرار گیرد.

۷-۳-۱-ث-۴-

فانوس های چراغ راهنمایی در فاصله ای کمتر از ۴/۶ متر (۱۵ فوت) در مجاورت سطح راهی که دارای جدول می باشد، نصب می گردند.

۷-۳-۱-ث-۵-

حداقل فاصله عرضی فانوس های چراغ راهنما تا جدول باید ۰/۶ متر (۲ فوت) بوده و در صورتی که جدول در کنار مسیر وجود نداشته باشد، این فضای باز عرضی حداقل باید ۰/۶ متر (۲ فوت) از لبه شانه تنظیم شود.

۷-۳-۱-ث-۶- کمترین مسافت رؤیت

کمترین مسافت رؤیت یک فانوس عبارتست از فاصله ای تا خط ایست که در این فاصله فانوس به طور پیوسته قابل رؤیت باشد. مسافت مطلوب رؤیت به همراه کمترین مسافت رؤیت که تابعی از سرعت وسایل نقلیه می باشند برای مسیرهای بدون شیب در جدول ۷-۱ و برای مسیرهای شیبدار در جدول ۷-۲ آمده است.

جدول ۷-۱- کمترین رؤیت برای مسیرهای بدون شیب

فاصله ایده آل (متر)	حداقل فاصله رؤیت (متر)	سرعت ۸۵ درصدی (کیلومتر بر ساعت)
۸۰	۵۰	۳۰
۱۰۰	۶۵	۴۰
۱۲۵	۸۵	۵۰
۱۴۵	۱۰۰	۵۵
۱۷۵	۱۲۰	۶۵
۲۰۰	۱۴۰	۷۰
۲۳۰	۱۶۵	۸۰
۲۶۵	۱۹۵	۹۰
۳۰۰	۲۲۰	۱۰۰

جدول ۷-۲- تنظیم مسافت رؤیت در رابطه با شیب مسیر

کاهش مسافت رؤیت برای شیب مثبت(متر)		افزایش مسافت رؤیت برای شیب منفی(متر)		سرعت ۸۵ درصدی (کیلومتر بر ساعت)
%۵	%۱۰	%۵	%۱۰	
۱/۵	۳	۱/۵	۴/۵	۳۰
۳	۴/۵	۳	۶	۴۰
۳	۶	۴/۵	۹	۵۰
۴/۵	۷/۵	۶	۱۳/۵	۵۵
۶	۱۰/۵	۹	۱۹/۵	۶۵
۹	۱۵	۱۲	۲۷	۷۰
۱۰/۵	۱۹/۵	۱۵	۳۶	۸۰
۱۳/۵	۲۴	۱۸	۴۵	۹۰
۱۶/۵	۲۸/۵	۲۱	۵۷	۱۰۰

۷-۳-۱-ت-۷-مخروط دید

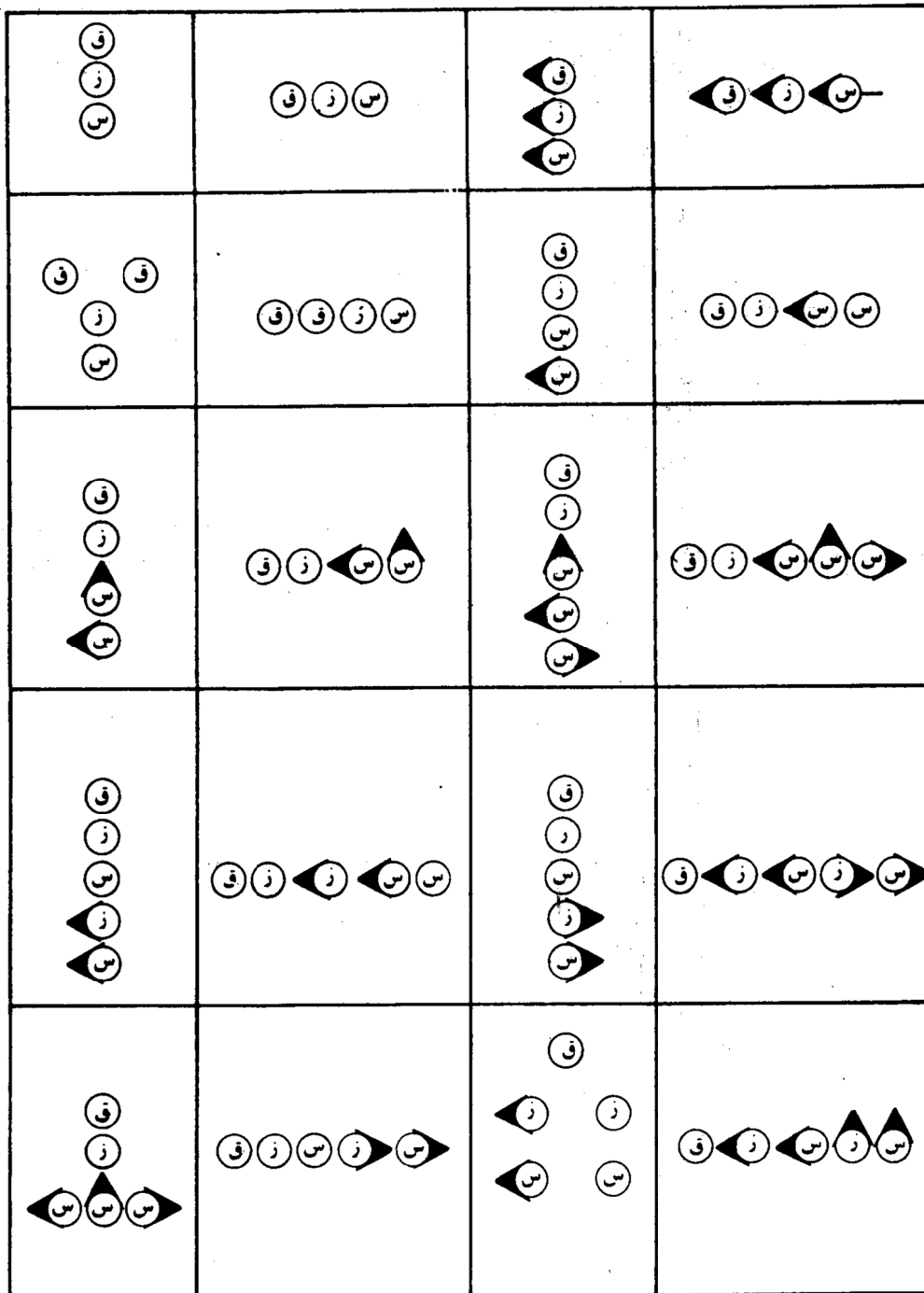
مطالعات عوامل انسانی نشان می‌دهد که معمولاً بهترین دید جانبی در مخروط ۱۰ درجه (۵ درجه در هر طرف محور دید چشم) می‌باشد. در مخروط ۲۰ درجه قابلیت دید هنوز بسیار خوب بوده و در مخروط ۴۰ درجه دید راننده مناسب است. بنابراین باید یک عدد از فانوس‌ها در مخروط ۴۰ درجه هر خط عبوری (۲۰ درجه در هر طرف محوری که از وسط خط عبوری می‌گذرد) قرار گیرد. مبدأ مخروط دید بر روی خط ایست و در وسط خط عبوری واقع می‌شود.

۷-۳-۱-ت-۸- ترتیب قرار گرفتن عدسی چراغ راهنما

فانوس‌های چراغ راهنما باید به طور عمودی یا افقی تنظیم گردند. در تنظیم‌های عمودی عدسی قرمز در بالا و در ترتیب‌های افقی در منتهی‌الیه سمت چپ عدسی‌های زرد و قرمز قرار می‌گیرد.

- عدسی زرد باید بین عدسی‌های قرمز و سایر عدسی‌ها قرار گیرد.
- در ترتیب‌های عمودی، عدسی فلش‌دار زرد رنگ باید دقیقاً بالای عدسی سبز فلش‌دار مربوط به آن قرار گیرد.
- در ترتیب‌های افقی، عدسی فلش‌دار زرد رنگ باید دقیقاً سمت چپ عدسی فلش‌دار مربوط به آن قرار گیرد.

در شکل ۷-۱ ترتیب قرارگیری فانوس‌ها در تنظیم‌های افقی و عمودی آمده است.



شکل ۷-۱ - قرار گرفتن فانوس ها در تنظیم های عمودی و افقی

۷-۳-۱-ث-۹- پوشش و قابلیت دید چراغ راهنمایی

فانوس‌های چراغ راهنمایی و رانندگی باید به طور مستقل دارای وسیله روشن‌کننده باشند. چراغ راهنمایی باید طوری تنظیم و نصب شود که تأثیر فرمان‌های صادره برای رانندگانی که به چراغ نزدیک می‌شوند به حداکثر برسد. برای جلوگیری از تابش آفتاب و واضح‌تر بودن نور چراغ‌ها باید از نقاب‌های فلزی استفاده کرد، ولی در مورد چراغ‌های راهنمایی معلق که به وسیله کابل و مانند آن در چهارراه‌ها نصب می‌شود، طول نقاب لوله‌ای نباید از ۳۰ سانتیمتر تجاوز کند. در تقاطع‌های غیرمعمولی و پیچیده که هر خیابان تقریباً باید یک چراغ راهنمایی مجزا داشته باشد و با درجه انحراف خیلی کم از یکدیگر قرار گیرند، باید طوری نصب و پوشش و نقاب داده شود که باعث سردرگمی و اشتباه رانندگان نشود.

۷-۳-۱-ث-۱۰- تعداد چراغ‌های راهنمایی و رانندگی مورد لزوم

• حداقل دو چراغ راهنما برای آمد و شدهای مستقیم که دست‌کم از فواصل یاد شده در جدول ۷-۳ قبل از رسیدن به خط ایست قابل

دیدن باشد.

جدول ۷-۳- حداقل فاصله دیدن چراغ راهنما

سرعت ۸۵ درصد (کیلومتر)	حداقل فاصله (متر)
۳۰	۳۰
۴۰	۶۰
۵۰	۹۰
۶۰	۱۲۰
۷۰	۱۵۰
۸۰	۱۸۰
۹۰	۲۱۰
۱۰۰	۲۴۰
۱۱۰	۲۷۰

• در صورتی که عوامل فیزیکی از فواصل یاد شده اجازه دیدن حداقل دو چراغ راهنما را به رانندگان ندهد، با نصب تابلو مناسبی که احتمالاً با چراغ چشمک‌زن متصل به چراغ راهنمای اصلی تکمیل شده، باید آنها را آگاه کرد. این چراغ چشمک‌زن زرد در صورتی که اتومبیل با سرعت مجاز در حرکت باشد و احتمال برخورد با چراغ قرمز وجود داشته باشد، روشن می‌شود.

• نصب یک چراغ راهنما برای کنترل عبور و مرور گذرگاهی ویژه گردش‌ها، علاوه بر دو چراغ راهنمای ویژه کنترل ترافیک مستقیم، مجاز است.

• چنانچه مطالعات ترافیکی لزوم نصب چراغ راهنما در سمت مقابل را ایجاب کند، باید در فاصله‌ای کمتر از ۳۶ متر و بیشتر از ۱۲ متر خط ایست نصب شود. چنانچه هر دو چراغ راهنمای بند الف بر روی پایه باشد، هر دو باید در سمت مقابل تقاطع یکی سمت راست و دیگری سمت چپ و یا روی میانه کار گذاشته شود.

۷-۳-۱-ج- سایر توضیحات

نمایش‌های مختلف کنترل ترافیک باید دارای کاربردهای زیر باشند:

- نمایش قرمز ثابت باید زمانی بکار رود که قصد بر ممنوعیت عبور ترافیک از تقاطع یا منطقه تحت کنترل باشد.
- نمایش زرد ثابت بر روی یک فانوس باید پس از اتمام نمایش سبز نشان داده شود.
- نمایش سبز ثابت فقط زمانی استفاده می‌شود که حرکت ترافیک در تمامی جهاتی که قانونی و عملی است به جز جهاتی که توسط نمایش‌های توأم ممنوع شده‌اند مورد نظر باشد. ضمناً از نمایش پیکان سبز ثابت باید در مواقعی استفاده گردد که ترافیک مربوطه دارای حق تقدم عبور در جهت پیکان باشد.

نمایش‌های پیکان قرمز، پیکان زرد و پیکان سبز ثابت می‌تواند بجای نمایش‌های قرمز زرد و سبز متناظر خود در محل‌های زیر مورد

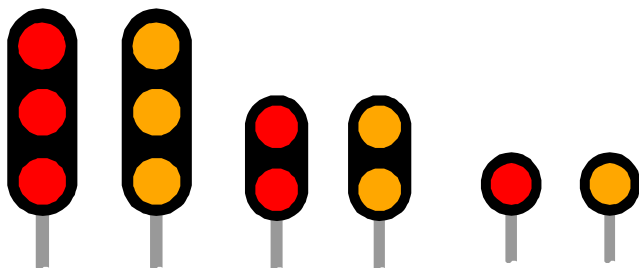
استفاده قرار گیرند:

- در تقاطع یک رویکرد با مسیر یک‌طرفه دیگر
 - در محلهائی که انجام برخی از حرکت‌ها ممنوع است یا در محل‌هایی که انجام برخی از حرکت‌ها از نظر فیزیکی غیرممکن است
 - در رویکردی که دارای باند کنترل شده مجزا برای مانورهای گردش است.
 - در محل‌هایی که نیاز به حفاظت حرکات گردش و تفکیک آنها از حرکات تداخل دار می‌باشد.
- چراغ‌های راهنمایی که در امتداد یک مسیر اصلی یا در شبکه‌ای از مسیرهای اصلی قرار داشته و فاصله آنها از یکدیگر کمتر از ۸۰۰ متر باشد، باید به صورت هماهنگ با یکدیگر کنترل شوند. بوسیله هماهنگ‌سازی چراغ‌های راهنمایی امکان ایجاد حرکتی روان در طول معبر اصلی همراه با توقف کمتر در آن به وجود خواهد آمد. خاطرنشان می‌شود، هماهنگ‌سازی چراغ‌های راهنمایی باید با مطالعه انجام پذیرد.
- ضمناً توضیحات تکمیلی در خصوص ویژگی‌های چراغ‌های کنترل ترافیک در پیوست الف آمده است.

۷-۳-۲- چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن

۷-۳-۲-الف- نام و دسته‌بندی چراغ راهنمایی

چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک چشمک‌زن



۷۰۲۰

چراغ چشمک‌زن

سه فانوسه

۷۰۲۲

چراغ چشمک‌زن

دو فانوسه

۷۰۲۴

چراغ چشمک‌زن

تک فانوسه

۷-۳-۲-ب- تعریف و کاربرد چراغ راهنمایی

چراغ‌های چشمک‌زن به منظور آگاه کردن رانندگان از موقعیت‌های خطرآفرین، افزایش توجه رانندگان به علایم ترافیکی و یا کنترل تقاطع‌های کم‌رفت و آمد استفاده می‌شوند. در بکارگیری این چراغ‌ها باید همواره این نکته مدنظر قرار داده شود که استفاده بی‌رویه از این نوع چراغ از تأثیر آن در جلب توجه رانندگان کاسته و در نتیجه کارایی چراغ را کم می‌کند.

چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن، در مکان‌هایی برای کنترل ترافیک و رعایت حق تقدم به منظور افزایش ایمنی و یا به عنوان چراغ خطر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۷-۳-۲-پ- جنبه‌های قانونی

به‌طور کلی چراغ‌های چشمک‌زن دارای معانی زیر می‌باشند:

- زرد چشمک‌زن: هنگامی که عدسی چراغ راهنمایی به صورت متناوب با علامت زرد چشمک می‌زند، در چنین شرایطی وسایل نقلیه ورودی به تقاطع مجاز به ادامه حرکت و عبور از تقاطع تنها با احتیاط می‌باشند. لازم به ذکر است، به‌واسطه این رنگ چراغ، اولویت حق تقدم در تقاطع با وسایل نقلیه این مسیر می‌باشد.
- قرمز چشمک‌زن: هنگامی که عدسی چراغ راهنمایی به صورت متناوب با علامت قرمز عمل می‌نماید، در چنین شرایطی وسایل نقلیه ورودی به تقاطع باید در خط توقف مشخص شده، اقدام به توقف نمایند.
- "پیکان قرمز" و "پیکان زرد" چشمک‌زن: این علامت‌های چشمک‌زن، همان مفهوم علامت چراغ راهنمایی دایره‌ای چشمک‌زن را دارا می‌باشند. جهت این پیکان‌ها فقط برای جریان ترافیکی که قصد انجام حرکت نشان داده شده توسط پیکان را دارند، استفاده گردد. بر طبق کنوانسیون وین چراغ‌های چشمک‌زن به شرح زیر هستند:

(۱) چراغ قرمز چشمک‌زن: دو چراغ قرمز چشمک‌زن متناوب، در حالی که با روشن شدن یکی، دیگری خاموش می‌شود و روی یک پایه و در یک ارتفاع نصب شده و روی هر دو در یک جهت باشد، به این معنی خواهد بود که وسایل نقلیه نبایستی از خط ایست تجاوز جهت نمایند و یا در صورت نبودن خط ایست، از خط تراز چراغ راهنمایی جلوتر روند. این چراغ‌ها ممکن است فقط در محل‌های تقاطع غیرهمسطح، در نزدیک پل‌های متحرک یا اسکله‌ها و نیز برای نشان دادن ورود به وسایل نقلیه آتش‌نشانی به راه و یا در نزدیکی محلی که هواپیما از روی راه در ارتفاع کم عبور خواهد نمود، مورد استفاده قرار گیرند.

۲) یک چراغ زرد چشمک‌زن یا دو چراغ زرد چشمک‌زن که به تناوب روشن و خاموش بشوند، به معنی آن خواهد بود که رانندگان بایستی با دقت و احتیاط حرکت نمایند.

۷-۳-۲-ت- ضوابط نصب

نصب چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن باید همانند چراغ‌های راهنمایی زمان‌بندی شده صورت پذیرد، به استثنای مواردی که در ادامه عنوان می‌گردد.

- استفاده از هر یک از علائم چراغ راهنمایی چشمک‌زن برای کنترل تقاطع باید محدود به موارد زیر باشد:
 - زرد معمولاً برای مسیر اصلی تقاطع و قرمز برای سایر مسیرهای ورودی به تقاطع
 - قرمز برای مسیرهای ورودی به تقاطع در صورتی که لازم باشد، وسایل نقلیه در حال تردد در آنها توقف نمایند.
- علامت زرد چراغ راهنمایی چشمک‌زن، نباید روبه‌روی وسایل نقلیه در حال حرکت در مسیر ورودی به تقاطع نصب گردد.
- تابلوی ایست می‌تواند در مسیرهای ورودی به تقاطع به کار رود که علامت چراغ راهنمایی برای آن مسیر، قرمز چشمک‌زن باشد.
- چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن تکمیلی علائم ترافیکی، ممکن است در یک یا چند مسیر ورودی به تقاطع برای ایجاد قابلیت دید کافی برای کاربران آن مسیر به کار رود.
- چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن کنترل تقاطع ممکن است در تقاطع‌هایی به کار رود، که شاخص‌های ترافیکی استفاده از چراغ‌های زمان‌بندی شده را مجاز ندانند، اما تعداد تصادفات، ضرورت استفاده از آنها (چراغ‌های چشمک‌زن)، توجیه نماید.
- چراغ خطر باید تنها برای تکمیل علامت یا خط‌کشی مربوط به موقعیت‌های خطرناک به کار رود. چراغ خطر نباید در حاشیه علامت نصب گردد، به استثنای علامت "محدودیت سرعت در اطراف مدرسه".
- چراغ‌های خطر در صورت استفاده در تقاطع، نباید روبه‌روی وسایل نقلیه در حال حرکت در مسیر ورودی به تقاطع نصب گردد.
- مکان استفاده از چراغ‌های خطر باید تا حدود زیادی با در نظر گرفتن شرایط فیزیکی سطح راه صورت پذیرد.
- در صورتی که مانعی در مجاورت سطح راه قرار داشته باشد، علاوه بر استفاده از چراغ خطر، باید با استفاده از علائم ترافیکی، آن مانع برای رانندگان قابل شناسایی شود.
- چراغ‌های خطر تنها در طول ساعاتی که بر اساس شرایط و قوانین استفاده از این علامت مجاز شده است، عمل نمایند.

۷-۳-۲-ث- مشخصات فنی

- در صورتی که چراغ چشمک‌زن در بالای سطح راه نصب شود، ارتفاع آن نسبت به سطح آسفالت باید حداقل ۴/۶ متر (۱۵ فوت) و حداکثر ۵/۸ متر (۱۹ فوت) باشد.
- در صورتی که چراغ چشمک‌زن به تنهایی در کنار راه بکار گرفته شود، انتهای پائینی فانوس باید بین حداقل ۲/۵ متر و حداکثر ۴/۵ متر بالای سطح آسفالت قرار گیرد.
- در صورتی که چراغ‌های خطر دارای بیش از یک عدسی باشند، این عدسی‌ها ممکن است به صورت یک در میان یا هم‌زمان چشمک بزنند.
- پایه چراغ راهنمایی چشمک‌زن کنترل تقاطع نباید بر روی سطح راه نصب گردد، مگر آنکه پایه بر روی جزیره ترافیکی یا مسیر عابر پیاده باشد.
- چراغ‌های چشمک‌زن باید حداقل ۵۰ و حداکثر ۶۰ بار در دقیقه چشمک بزنند و مدت روشن بودن چراغ باید حداقل یک سوم و حداکثر دو سوم دوره هر چشمک باشد. اگر چراغ چشمک‌زن بیش از یک خانه داشته باشد، بهتر است چشمک زدن آنها متناوب انجام شود نه هم‌زمان.

- در صورت استفاده از چراغ چشمک‌زن به منظور تکمیل علامت خطر، حاشیه بدنه چراغ چشمک‌زن باید بیش از ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) از قسمت خارجی لبه علامت فاصله داشته باشد.
- خاموش شدن خودکار علامت زرد چراغ چشمک‌زن در طول شب، ممکن است به منظور کاهش مصرف انرژی به کار رود.
- یک چراغ چشمک‌زن ممکن است به تنهایی نصب شود. چنین چراغی همچنین ممکن است در مواقعی که جریان ترافیک سبک باشد، بجای سیستم سه‌رنگی مورد استفاده قرار گیرد.
- قطر هر عدسی این چراغ‌ها باید ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر باشد.
- هر عدسی روشن باید در شرایط جوی عادی برای رانندگانی که با آن مواجه می‌شوند از فاصله ۴۰۰ متری قابل مشاهده باشد.
- رنگ‌های زرد و قرمز عدسی‌های چراغ‌های چشمک‌زن باید منطبق با رنگ‌های عدسی‌های متناظر در چراغ‌های سه‌رنگ کنترل ترافیک باشد.
- اگر درخشش زیاد عدسی چراغ چشمک‌زن در شب باعث آزار چشم رانندگان می‌شود، باید در شب با استفاده از دستگاه مخصوص کم‌کننده نور اتوماتیک روشنایی عدسی‌ها کاهش داده شود.

۷-۳-۲-ج - سایر توضیحات

چراغ‌های چشمک‌زن دارای انواع مختلفی به شرح زیر می‌باشند.

۷-۳-۲-ج-۱ - چراغ‌های چشمک‌زن هشدار دهنده (خطر)

- فانوس‌های چشمک‌زن هشداردهنده از یک یا چند خانه از فانوس‌های معمولی کنترل ترافیک تشکیل می‌شوند که کلیه خانه‌های آن نمایش زرد چشمک‌زن را نشان می‌دهند. کاربردهای معمول چراغ‌های چشمک‌زن هشداردهنده شامل موارد زیر می‌باشد:
- اعلام موانع در طول راه یا اطراف آن
 - به صورت مکمل تابلوهای پیش‌آگاهی هشداردهنده
 - در گذرگاه‌های عابر پیاده در مناطق دور از تقاطع
 - در تقاطع‌هایی که اعلام هشدار قبل از تقاطع لازم باشد.
 - مکمل تابلوهای دستوری یا هشداردهنده به جز تابلوی ایست، احتیاط و ورود ممنوع
 - در ابتدای رفیوژها، جزایر، شیب‌راهه خروجی بزرگراه‌ها و یا سایر مناطقی که حرکت واگرایی ترافیکی وجود دارند.
 - در انتهای رفیوژها، جزایر، شیب‌راهه خروجی بزرگراه‌ها و یا سایر مناطقی که حرکت همگرا یا تداخل ترافیکی وجود دارند
- چنانچه فانوس اعلام خطر به تنهایی در کنار راه بکار گرفته شود، انتهایی پائینی فانوس باید بین حداقل ۲/۵ متر و حداکثر ۴/۵ متر بالای سطح آسفالت قرار گیرد. چنانچه فانوس اعلام خطر بصورت معلق و بر روی راه قرار گیرد، فاصله آن تا سطح روسازی راه باید حداقل ۵ متر و حداکثر ۶ متر باشد.

۷-۳-۲-ج-۲ - چراغ‌های چشمک‌زن کنترل تقاطع

- یک فانوس چشمک‌زن کنترل تقاطع شامل یک یا چند خانه از یک فانوس معمولی کنترل ترافیک است که دارای عدسی‌های زرد یا قرمز با عملکرد چشمک‌زن می‌باشد. این فانوس‌ها فقط در تقاطع‌ها و به منظور کنترل دو یا چند مسیر ورودی متداخل استفاده می‌شوند.

فانوس‌های چشمک‌زن کنترل تقاطع برای استفاده در تقاطع‌هایی می‌باشند که نیاز به نصب چراغ‌های کنترل ترافیک ندارند ولی آمار تصادفات وجود خطر خاصی را نشان می‌دهد. نحوه عملکرد و نمایش‌های این چراغ‌ها به نمایش زرد چشمک‌زن در رویکرد اصلی و نمایش قرمز چشمک‌زن برای رویکردهای فرعی محدود می‌شود.

معمولاً در مرکز تقاطع و بصورت معلق نصب می‌شود. در صورتی که بصورت معلق نصب گردد، فاصله زیر آن از سطح راه باید حداقل ۵ متر و حداکثر ۶ متر باشد. چنانچه بر روی پایه نصب گردد، انتهای زیرین آن باید حداقل ۲/۵ متر و حداکثر ۴/۵ متر بالای سطح راه قرار گیرد.

۷-۳-۲-ج-۳- چراغ‌های چشمک‌زن مکمل تابلو محدودیت سرعت

چراغ چشمک‌زن مکمل تابلو محدودیت سرعت، شامل یک یا دو عدسی زرد می‌باشد. در مواقعی که از دو چراغ استفاده می‌شود، ترجیحاً باید چراغ‌های مذکور در امتداد یک خط عمودی قرار گیرند ولی امکان قرارگیری آن‌ها در یک راستای افقی نیز وجود دارد.

۷-۳-۲-و-۴- چراغ‌های چشمک‌زن مکمل تابلوی ایست

یک فانوس چشمک‌زن مکمل تابلوی ایست شامل یک یا دو خانه از فانوس معمولی کنترل ترافیک است که هر خانه از آن دارای نمایش قرمز چشمک‌زن می‌باشد. اگر این فانوس دارای دو خانه باشد باید عدسی‌های این دو خانه به صورت متناوب (نه همزمان) چشمک بزنند.



نمونه ۳-۷
نمونه چراغ چشمک‌زن
سه فانوسه زرد LED



نمونه ۴-۷
نمونه چراغ چشمک‌زن
فلش قرمز



نمونه ۵-۷
نمونه چراغ چشمک‌زن سولار
تک فانوسه زرد LED



۷۰۳۰

چراغ راهنمایی تردد عابرین
پیاده

۷-۳-۳- چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده

۷-۳-۳-الف- نام و دسته‌بندی چراغ راهنمایی

چراغ راهنمایی ویژه تردد عابران پیاده

۷-۳-۳-ب- تعریف و کاربرد چراغ راهنمایی

چراغ عابر پیاده چراغی است که همراه و هماهنگ با چراغ‌های کنترل ترافیک وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد و نمایش‌های آن عابرین پیاده را در عبور ایمن از عرض خیابان هدایت می‌نماید.

- استفاده از فانوس‌های عابر پیاده توأم با فانوس‌های سهرنگ کنترل ترافیک در موارد زیر ضروری می‌باشد:
- در صورتی که شرایط مربوط به یکی از ضوابط حجم حداقل عابر پیاده و یا گذرگاه مدارس در محل حکم به نصب چراغ کرده باشد.
- در صورتی که تقاطع مجهز به چراغ‌های سهرنگ کنترل ترافیک در نزدیکی مدارس قرار داشته باشد.
- در صورتی که برای تردد عابران پیاده در یک یا چند مسیر تقاطع، فاز یا فازهای ویژه‌ای در نظر گرفته شده باشد، به خصوص در مواقعی که یک حرکت وسایل نقلیه با سایر حرکات وسایل نقلیه تداخلی نداشته باشد و فقط در حرکت عابرین پیاده مشکل ایجاد می‌کند (مانند تقاطع‌های T شکل).

همچنین در موارد زیر توصیه می‌گردد از چراغ عابر پیاده استفاده شود:

- در تقاطع‌هایی که زمان فازهای وسایل نقلیه برای عبور ایمن عابران پیاده و تخلیه تقاطع کافی نیست.
 - در تقاطع‌هایی که فازبندی پیچیده و چند فاز دارند.
 - در صورتی که یک مسیر توسط جزیره میانی به دو یا چند قسمت تقسیم شده و فازبندی تقاطع به گونه‌ای باشد که عابرین پیاده مجبور باشند قسمت‌های مختلف مسیر را در فازهای مختلف طی کنند.
- چراغ راهنمایی عابر پیاده منحصراً برای کنترل تردد عابران پیاده، استفاده می‌شود. علائم این چراغ شامل نمادهای مستطیلی "شخص در حال راه رفتن به رنگ سبز" (نماد راه بروید یا عبور مجاز) و "دست بر افراشته یا مرد ایستاده به رنگ قرمز" (نماد راه نروید یا عبور ممنوع)، می‌باشد.

۷-۳-۳-پ- جنبه‌های قانونی

بر طبق کنوانسیون وین، چراغ‌هایی که باید به عنوان چراغ راهنما برای عابرین پیاده مورد استفاده قرار می‌گیرد و معانی آن‌ها بشرح زیر می‌باشند.

۷-۳-۳-۱- چراغ‌های غیر چشمک‌زن

- چراغ سبز به آن معنی آن است که عابرین پیاده باید عبور نمایند.

- چراغ زرد به معنی آن است که عابرین پیاده نباید عبور نمایند ولی آن‌هایی که در سطح سواره‌رو قرار گرفته‌اند، می‌توانند به حرکت خود بطرف دیگر ادامه دهند.
- چراغ قرمز به معنی آن است که عابرین پیاده نباید وارد قسمت سواره‌رو شوند.

۷-۳-۳-پ-۲- چراغ سبز چشمک‌زن

به معنی آن است که مدت زمانی که عابرین پیاده می‌توانند از قسمت سواره‌رو عبور نمایند، پایان یافته و چراغ قرمز در شرف ظاهر شدن است

بطور کلی چراغ راهنما عابر پیاده دارای معانی زیر می‌باشد:

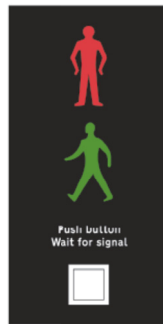
- (الف) علامت سبز " شخص در حال راه رفتن " هنگامی که عابر پیاده با این علامت مواجه می‌گردد، مجاز است از سطح راه در جهتی که علامت نشان می‌دهد، حرکت خود را آغاز نماید. این چراغ نباید به حالت چشمک‌زن عمل نماید.
- (ب) علامت چراغ چشمک‌زن " شخص ایستاده " (به رنگ قرمز): هنگامی که عابر پیاده با این علامت مواجه می‌گردد، نباید عبور از سطح راه را در جهت علامت آغاز نماید. اما عابرانی که قبلاً عبور خود را از سطح راه در هنگام علامت " شخص در حال راه رفتن " آغاز نموده‌اند، باید به راه خود ادامه داده تا از سطح راه خارج شوند.
- (پ) علامت چراغ به شکل " دست افراشته یا مرد ایستاده " (به رنگ قرمز): بدین معنا می‌باشد که عابران پیاده نباید در جهتی که علامت نشان می‌دهد، وارد سطح راه شوند.

توضیحات نصب:

- اکثر فانوس‌های چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده باید دارای زمینه‌ای مستطیلی شکل بوده و شامل پیام‌های نمادین باشند.
- (ج) بهتر است چراغ راهنمای عابرین پیاده در سیستم دو رنگی شامل دو چراغ قرمز و سبز باشد، معه‌ذا ممکن است از سیستم سه‌رنگی شامل قرمز، زرد، سبز نیز استفاده گردد، لیکن دو چراغ نایستی توأم با هم روشن شوند.
- چراغ‌ها باید بصورت عمودی و به ترتیب از بالا به پائین قرمز، زرد و سبز قرار گرفته باشند. بهتر است روی چراغ قرمز شکل یک یا چند عابر ایستاده و بر روی چراغ سبز شکل یک یا چند عابر در حال حرکت نشان داده شود.
- چراغ راهنما برای عابرین پیاده باید طوری تنظیم و ترتیب داده شود که موجب اشتباه رانندگان با چراغ‌هایی که برای عبور و مرور وسایل نقلیه نصب گردیده‌اند، نشود.
- چراغ‌های راهنمایی ویژه عابرین پیاده ممکن است به همراه تجهیزات صوتی، شنیدنی یا لمس شدنی در مکان‌های گذرگاهی عابرین پیاده نصب شوند تا تسهیلات عبوری را برای نابینایان فراهم نمایند.
- علامت " دست برافراشته " در چراغ راهنمایی (نماد راه نروید) باید بالای علامت " شخص در حال راه رفتن " و نماد راه بروید " یا در ترکیب با آن نصب گردد.
- در صورتی که بر روی خط‌کشی‌های عابر پیاده نقاطی وجود داشته باشد، که فاصله آن‌ها از فانوس‌های چراغ راهنمایی بیش از ۳۰ متر (۱۰۰ فوت) باشد، ارتفاع فانوس‌ها باید حداقل ۲۲۵ میلی‌متر (۹ اینچ) نصب گردند.
- (ر) قسمت فوقانی فانوس‌های چراغ راهنمایی عابر پیاده باید حداقل با ارتفاع ۲/۱ متر (۷ فوت) و حداکثر ۳ متر (۱۰ فوت) بالای سطح پیاده‌رو نصب و تنظیم گردند، تا حداکثر قابلیت دید را برای عابران پیاده در آغاز خط‌کشی فراهم آورند.
- در فانوس‌های دوخانه عمودی نماد عبور ممنوع باید بلافاصله بالای نماد عبور مجاز و در فانوس‌های تک‌خانه در سمت چپ نماد عبور مجاز قرار گیرد.

• نصب چراغ‌های راهنمایی مخصوص عابر پیاده، در مکان‌های مجهز به چراغ راهنمایی ترافیکی باید بر اساس مطالعه کارشناسی و در نظر گرفتن موارد زیر صورت پذیرد:

- (۱) تقاضای موجود برای استفاده از چراغ راهنمایی مخصوص عابر پیاده
- (۲) تقاضا برای نصب چراغ راهنمایی عابر پیاده
- (۳) حجم جریان ترافیک در طول زمان‌هایی که عابران پیاده نیاز به عبور از عرض معبر را دارند.
- (۴) پیچیدگی فزاینده چراغ راهنمایی ترافیک
- (۵) پیچیدگی طرح هندسی تقاطع



۷۰۳۲

چراغ عابر پیاده با
دکمه انتظار

۷-۳-۳-ت- مشخصات فنی

- علامت " شخص در حال راه رفتن " (نماد راه بروید) در چراغ راهنمایی باید به رنگ سبز باشد.
- علامت " دست برافراشته " (نماد راه نروید) در چراغ راهنمایی باید به رنگ قرمز باشد.
- علامت فانوس چراغ راهنمایی عابر پیاده باید حداقل ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) ارتفاع داشته باشد و منبع نور علامت " دست برافراشته " (نماد راه نروید) چراغ راهنمایی باید به طور مداوم با توانر حداقل ۵۰ مرتبه و حداکثر ۶۰ مرتبه در دقیقه، چشمک بزند. مدت زمان روشن بودن هر چشمک نباید کمتر از نیم و بیشتر از دو سوم مجموع دوره روشن و خاموش بودن آن باشد.
- علائم فانوس چراغ راهنمایی عابر پیاده باید در تمام قسمت‌ها از نقطه شروع خط‌کشی عابر پیاده تا نقطه‌ای به فاصله ۳ متر (۱۰ فوت) از پایان خط‌کشی برای عابران پیاده در طول روز و شب قابل تشخیص باشد.
- هنگامی که چراغ‌های راهنمایی مخصوص عابر پیاده استفاده می‌گردد، علامت " شخص در حال راه رفتن " (نماد راه بروید) باید تنها زمانی که عابر پیاده مجاز می‌باشد تا از جدول یا شانه راه شروع به حرکت نماید، به نمایش درآید.
- زمان تخلیه عابر پیاده باید بلافاصله به دنبال علامت " شخص در حال راه رفتن " (نماد راه بروید) چراغ راهنمایی آغاز گردد. این زمان با تغییر علامت چراغ راهنمایی که به صورت علامت چشمک زن " دست برافراشته " (نماد راه نروید) نمایش داده می‌شود.
- در صورتی که چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده دارای ثانیه شمار باشند، علامت " دست برافراشته " چراغ راهنمایی باید در طول زمان زرد و زمان تخلیه قرمز به نمایش درآید (پیش از آنکه چراغ سبز عبور و مرور وسایل نقلیه نمایش داده شود).
- در تقاطع‌های مجهز به چراغ راهنمایی عابر پیاده، علائم این چراغ‌ها باید به نمایش درآید، به استثنای زمانی که چراغ راهنمایی کنترل ترافیک وسایل نقلیه به صورت چشمک‌زن باشد. در چنین شرایطی عدسی‌های چراغ راهنمایی عابر پیاده نباید روشن شود.

- نمایش‌های فانوس عابر پیاده باید توجه عابرین را به خود جلب نموده و در طول شبانه‌روز و در تمامی طول مسیر عبور کاملاً قابل رؤیت باشند.
- عدسی مربوط به عبور مجاز باید به رنگ سبز باشد مگر قسمتی از آن که برای مشخص نمودن نماد با ماده کدر پوشانده شده است.
- عدسی مربوط به عبور ممنوع باید به رنگ قرمز باشد مگر قسمتی از آن که برای مشخص نمودن نماد با ماده کدر پوشانده شده است.
- هنگامی که چراغ‌های عبور مجاز و عبور ممنوع خاموش باشند پیام‌های آن‌ها نباید به‌آسانی توسط عابرینی که در طرف دیگر مسیر می‌باشند قابل تشخیص باشد.
- در محل‌های عبور عابر پیاده که فاصله جدول کناری مسیر تا فانوس عابر پیاده ۱۸ متر یا کمتر باشد، نمادهای مورد استفاده باید حداقل به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر باشند. برای فواصل بالای ۱۸ متر بهتر است نمادها حداقل به ارتفاع ۲۰ سانتیمتر باشند.
- در زمان بروز خرابی در چراغ‌های کنترل ترافیک یا در مواقعی که آن‌ها به حالت چشمک‌زن عمل معین‌مایند، چراغ‌های عابر پیاده باید خاموش باشند.
- عدسی‌های چراغ عابر پیاده باید به شکل چهارگوش به ابعاد $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ باشد.

۷-۳-۳-ث - سایر توضیحات

- زمان راه رفتن در چراغ‌های مخصوص عابر پیاده باید حداقل ۷ ثانیه تنظیم گردد، به گونه‌ای که عابران پیاده فرصت کافی برای حرکت از جدول یا شانه راه را قبل از فرا رسیدن زمان تخلیه داشته باشند.
- در صورتی که حجم عابر پیاده و سایر ویژگی‌های معبر، مستلزم تنظیم زمان ۷ ثانیه برای راه رفتن نباشد، در چنین شرایطی زمانی کوتاه‌تر تا ۴ ثانیه ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.
- زمان تخلیه عابر پیاده از عرض معبر، باید به اندازه‌ای کافی باشد تا اجازه دهد، عابر پیاده در حال عبور از خط‌کشی، با سرعت $1/2$ متر (۴ فوت) در هر ثانیه از جدول یا شانه به راه افتاده و حداقل تا انتهای مسیر یا میانه‌ای با عرض کافی برای منتظر ماندن حرکت نماید. در مکان‌هایی که عابران پیاده با سرعتی کمتر از $1/2$ متر در ثانیه حرکت می‌نمایند، یا عابران از صندلی چرخدار برای عبور از خط‌کشی استفاده می‌کنند، سرعت حرکت آن‌ها کمتر از $1/3$ متر در ثانیه برای تعیین زمان تخلیه باید در نظر گرفته شود.



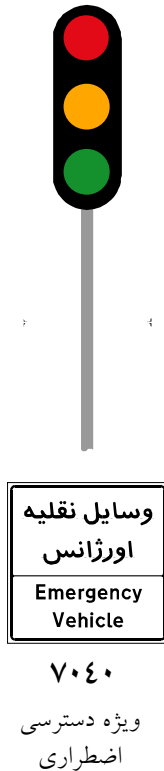
نمونه ۷-۶

نمونه چراغ عابر پیاده

۷-۳-۴ - چراغ های ویژه دسترسی اضطراری

۷-۳-۴-الف - نوع و دسته بندی چراغ راهنمایی

چراغ های راهنمایی ویژه دسترسی وسایل نقلیه اضطراری (اورژانس)



۷-۳-۴-ب - تعریف و کاربرد چراغ راهنمایی

چراغ های راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری، حق تقدم را برای عبور به یک وسیله نقلیه اورژانس واگذار می نماید. این چراغ راهنمایی ممکن است در مکانی که سایر شاخص ها برای نصب چراغ راهنمایی کنترل ترافیک، تأمین نمی گردد، استفاده شود. تا بدین وسیله دسترسی مستقیم از یک مرکز اورژانس تأمین گردد.

یک فانوس کنترل عبور وسایل نقلیه اضطراری که در نقطه ای غیر از تقاطع نصب شده باشد، باید دارای نمایش و نحوه عملکرد زیر باشد:

- نمایش فانوس مربوط به وسایل نقلیه عادی در زمان عدم حضور خودروهای امدادی باید زرد چشمک زن باشد که محل قرارگیری آن بجای خانه سبز خواهد بود. خانه های زرد و قرمز ثابت در محل عادی خود قرار گرفته و عمل می کنند.
- همیشه برای تغییر نمایش چراغ های خیابان اصلی از زرد چشمک زن به قرمز باید از نمایش زرد ثابت استفاده نمود. ولی چنین نمایشی برای فانوس مسیر خروجی وسایل نقلیه اضطراری مورد نیاز نمی باشد.
- جهت توقف ترافیک وسایل نقلیه عادی باید از نمایش قرمز ثابت بهتر است بر مبنای مطالعات انجام شده محلی تعیین شود و معمولاً نباید بیش از ۱/۵ برابر طول زمان عبور یا تخلیه وسیله نقلیه اضطراری باشد.
- کنترل فانوس های اضطراری در تقاطع ها و یا نواحی غیر از تقاطع ها به طور معمول یا از طریق یک پایگاه محلی از قبیل ایستگاه آتش نشانی و یا پلیس بصورت دستی اجرا می گردد و یا توسط خودروهای اضطراری که مجهز به دستگاه کنترل از راه دور می باشند می توان عملکرد فانوس ها را تغییر داد.

۷-۳-۴-پ - جنبه های قانونی

- تا قبل از رسیدن وسایل نقلیه اضطراری علامت چراغ راهنمایی ویژه دسترسی وسایل نقلیه اضطراری، به رنگ سبز یا زرد چشمک زن برای عبور سایر وسایل نقلیه می باشد.

• هنگامی که چراغ راهنمایی برای عبور وسایل نقلیه اضطراری فعال می‌شود، در ابتدا چراغ زرد و سپس چراغ قرمز باید برای جریان تردد معبر اصلی نمایش داده شود.

۷-۳-۴-ت- ضوابط نصب

در صورتی که نصب چراغ راهنمایی کنترل ترافیک بر اساس شاخص‌های ترافیکی و ایمنی مجاز نباشد و سر فاصله زمانی کافی یا فاصله دید توقف مناسب برای وسایل نقلیه نزدیک شونده در معبر اصلی به منظور ورود ایمن وسایل نقلیه اورژانس وجود نداشته باشد، نصب چراغ راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری باید مورد توجه قرار گیرد.

- همواره یک تابلوی متمم باید جلوتر از چراغ راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری قرار گیرد.
- تابلوی متمم چراغ راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری باید مجاور یک فانوس چراغ راهنمایی در خیابان اصلی نصب گردد.
- چراغ‌های راهنمایی ویژه تردد وسایل نقلیه اضطراری در تقاطع‌ها برای عبور این وسایل یا باید به صورت چشمک‌زن بوده و یا به صورت هوشمند یا نیمه هوشمند عمل نمایند.
- در صورت استفاده از چراغ راهنمایی چشمک‌زن خطر به همراه چراغ راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری، این چراغ‌ها باید در موارد زیر نصب شوند:

(۱) در قبل و طول زمان زرد در خیابان اصلی

(۲) در طول زمان قرمز در خیابان اصلی

۷-۳-۴-ث- مشخصات فنی

- اندازه‌های زیر باید برای عدسی‌های چراغ‌های راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری مورد استفاده قرار گیرد:
- (۱) قطر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) برای علامت‌های قرمز و زرد ثابت چراغ راهنمایی
- (۲) قطر ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ) برای علامت‌های زرد چشمک‌زن و سبز ثابت چراغ راهنمایی
- مسیر ورودی که تنها برای وسایل نقلیه اورژانس در نظر گرفته شده، ممکن است تنها دارای یک فانوس چراغ راهنمایی باشد، که از یک یا چند عدسی تشکیل شده است. در این شرایط علاوه بر استفاده از عدسی با قطر ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ) از سایر وسایل مناسب برای کاهش نور زرد چشمک‌زن، ممکن است استفاده گردد.

۷-۳-۴-ج- سایر توضیحات

- مدت زمان قرمز برای وقفه در جریان تردد خیابان اصلی باید از طریق مطالعات در محل تعیین شود. به طور کلی نباید این زمان از ۱/۵ برابر مدت زمانی که وسیله نقلیه اضطراری لازم دارد، از تقاطع یا مسیر عبور نماید، فراتر رود.
- کنترل چراغ راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری ممکن است به صورت دستی از یک ایستگاه کنترل مانند ایستگاه آتش‌نشانی و یا از طریق وسیله نقلیه اضطراری مجهز به کنترل از راه دور صورت پذیرد.

۷-۳-۵ - چراغ های راهنمایی کنترل عبور از پل ها و تونل های باریک



۷۰۵۰
چراغ کنترل عبور
سه فانوسه



۷۰۵۲
چراغ کنترل عبور دو
فانوسه

۷-۳-۵-الف - نام و دسته بندی چراغ راهنمایی

چراغ راهنمایی کنترل ترافیک تسهیلات حمل و نقل (مسیر یک خطه ولی دوطرفه)
جهت عبور از پل ها و تونل های باریک

۷-۳-۵-ب - تعریف و کاربرد چراغ راهنمایی

چراغ راهنمایی کنترل ترافیک در یک پل باریک، تونل یا بخشی از سطح راه، چراغ راهنمایی ویژه ای می باشد که حق تقدم وسایل نقلیه در حال عبور از این تسهیلات حمل و نقل را هنگامی که دارای عرض کافی برای عبور ایمن دو وسیله نقلیه در جهت مخالف وجود ندارد را تعیین می نماید.

۷-۳-۵-پ - جنبه های قانونی

ضوابط این چراغ ها همانند چراغ های زمان بندی شده می باشد.

۷-۳-۵-ت - ضوابط نصب

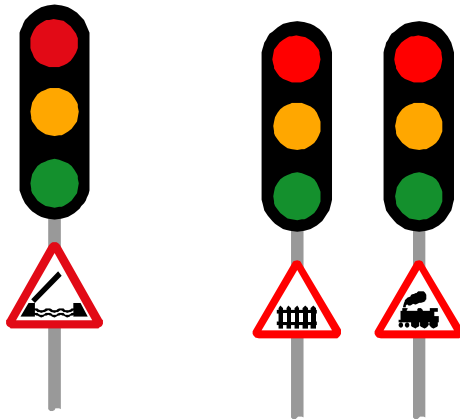
- شرایط عنوان شده در نصب چراغ های دارای زمان بندی باید برای چراغ های راهنمایی کنترل ترافیک تسهیلات حمل و نقل یک خطه و به صورت دوطرفه رعایت گردد، به استثنای:
- (۱) مدت زمان تمام قرمز برای تخلیه بخشی که دارای یک خط عبور و مرور برای وسایل نقلیه، می باشد، باید کافی در نظر گرفته شود.
- (۲) ابزار کافی، برای جلوگیری از خطای دید و اشتباه در نشانگرهای نصب شده برای چراغ راهنمایی این تسهیلات باید مهیا گردد.
- هنگامی که علامت مربوط به چراغ راهنمایی ویژه تسهیلات به صورت چشمک زن می باشد، رنگ آن باید به صورت قرمز چشمک زن تنظیم گردد.
- در صورتی که در کنار معبر شیبراهه قرار داشته باشد، فانوس های چراغ راهنمایی تسهیلات باید به گونه ای نصب گردد، که ارتفاع سطح آسفالت در مرکز سطح شیب راهه تا قسمت تحتانی پایین ترین فانوس، بین ۱/۴ متر (۴/۵ فوت) و ۱/۸ متر (۶ فوت) فاصله داشته باشد.
- در هر یک از ورودی ها به پل و یا تونل باریک باید از دو فانوس استفاده نمود. یکی از این فانوس ها باید در سمت راست و یا بالای نیمه چپ مسیر و دیگری در سمت چپ و یا بالای نیمه راست مسیر نصب گردند. محل استقرار فانوس ها باید از ۱۲ متر تا ۳۷ متر بعد از خط ایست قرار داشته باشد.

۷-۳-۵-ث - مشخصات فنی

- چراغ راهنمایی کنترل ترافیک تسهیلات یک خطه و به صورت دو طرفه باید بر اساس الزامات ترافیکی مدنظر عمل نماید.
- لازم است از فانوس ها با عدسی هایی به قطر ۳۰ سانتیمتر استفاده نمود.

- در صورتی که در کنار معبر شیبراهه قرار داشته باشد، فانوس‌های چراغ راهنمایی تسهیلات باید به گونه‌ای نصب گردد، که ارتفاع آن از سطح آسفالت در مرکز سطح شیب راهه تا قسمت تحتانی پایین‌ترین فانوس، بین ۱/۴ متر (۴/۵ فوت) و ۱/۸ متر (۶ فوت) فاصله داشته باشد.
- چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک موقت، بیشترین کاربرد را در کنترل تسهیلات حمل و نقل یک خطه و دو طرفه دارا می‌باشند.
- مسافت دید در طول تسهیلات حمل و نقل یک خطه و دو طرفه و همچنین سرعت و مسافت دید در مسیرهای ورودی به این تسهیلات، باید هنگام نیازسنجی به نصب چراغ‌های راهنمایی مورد توجه قرار گیرد.

۷-۳-۶ - چراغ های ویژه پل متحرک یا گذرگاه ریلی



۷۰۶۰

چراغ ویژه پل
متحرک

۷۰۶۲

چراغ ویژه
تقاطع راه آهن

۷-۳-۶-الف - نوع و دسته بندی چراغ راهنمایی

چراغ کنترل ترافیک ویژه پل متحرک یا تقاطع راه آهن

۷-۳-۶-ب - تعریف و کاربرد چراغ راهنمایی

چراغ های راهنمایی کنترل ترافیک ویژه پل متحرک یا تقاطع راه آهن، نوع خاصی از چراغ راهنمایی زمان بندی شده، می باشد، به گونه ای که به جای واگذاری حق تقدم به حرکت های ترافیکی در حال عبور و مرور، به کاربران راه در مورد توقفی که دلیل آن مسدود بودن راه می باشد، اخطار می دهد. این چراغ ها با باز و بسته شدن پل های متحرک و یا استفاده از راهبندان های نشان دهنده خطر و یا سایر شیوه های مورد استفاده برای اخطار، کنترل و توقف جریان ترافیک را هماهنگ می نمایند.

در خصوص تقاطع راه با راه آهن موارد زیر از کنوانسیون وین ارایه می گردد:

- در تقاطع های همسطح برای اعلام نزدیک شدن قطارهای راه آهن و یا مقارن بسته شدن راه بند یا نیمه راه بند، باید یک یا چند چراغ قرمز چشمک زن نصب شوند. در ضمن در راه های کم تردد و پیاده روها باید فقط یک چراغ راهنمایی با سیستم صوتی به کار برده شود.
- چراغ های راهنما باید به مقتضای جهت ترافیک در کنار سواره رو نصب گردد و در صورت لزوم ممکن است به منظور رؤیت بهتر چراغ راهنما و یا با توجه به تراکم عبور و مرور، چراغ های راهنما را بطور مکرر در طرف دیگر راه نیز نصب نمود. با این وجود، چنانچه از نظر شرایط محلی لازم تشخیص داده شود، چراغ های راهنما را می توان در رفوژ میانی و یا در بالای سطح سواره رو قرار داد.

۷-۳-۶-پ - جنبه های قانونی

راهبند های نشان دهنده خطر نصب شده در پل های متحرک یا تقاطع راه آهن، احتمال عبور وسایل نقلیه و عابران پیاده را از خط توقف و ورود آن ها به منطقه ای که به دلیل عملیات پل سازی پر خطر می باشد را از بین می برد.

۷-۳-۶-ت - ضوابط نصب

- کنترل ترافیک در پل های متحرک یا تقاطع راه آهن باید هم به وسیله چراغ راهنما و هم راه بند صورت پذیرد.
- در صورتی که استفاده از راه بند، مشکل در دسترسی به خیابان های متقاطع و معابر ایجاد نماید، تنها استفاده از چراغ راهنمایی در مناطق شهری الزامی می باشد.
- در صورتی که یک چراغ راهنمایی کنترل ترافیک به عنوان قسمتی از عملیات اجرایی پل در فاصله ۱۵۰ متری (۵۰۰ فوت) از راه بند - های بازدارنده وجود داشته و هیچ دسترسی دیگری در این فاصله موجود نباشد، تنها استفاده از راه بند الزامی می باشد.

- شیوه نصب و فانوس‌های چراغ‌های راهنمایی ویژه پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن باید شرایط چراغ‌های زمان‌بندی شده را رعایت نمایند.
- برای تمامی مسیرهای ورودی به پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن باید فانوس چراغ راهنمایی نصب شود.
- در صورتی که شرایط فیزیکی باعث ایجاد مانع دید برای کاربر نسبت به حداقل دو علامت چراغ راهنمایی گردد، لازم است، یک علامت کمکی یا یک فانوس تکمیلی چراغ راهنما یا علامت خطر، جلوتر از چراغ‌های راهنمایی و راه‌بند نصب شود.
- به استثنای مناطق شهری که استفاده از علائم خطر ضروری نمی‌باشد، علامت خطر در خصوص پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن پیش‌رو باید جلوتر از چراغ‌های راهنمایی راه‌بندهای پل متحرک به کار رود، تا به کاربران راه نسبت به موقعیت موجود اعلام خطر نماید.
- به استثنای مکان‌هایی که شرایط فیزیکی آن غیر ممکن می‌باشد، راه‌بندهای نشان دهنده خطر پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن، باید در فاصله ۳۰ متر (۱۰۰ فوت) یا بیشتر از راه‌بندهای بازدارنده نصب گردد. و در صورت عدم استفاده از راه‌بند بازدارنده، راه‌بند نشان دهنده خطر در فاصله ۳۰ متر (۱۰۰ فوت) یا بیشتر از قسمت متحرک پل (که روی رودخانه قرار دارد) یا تقاطع راه‌آهن نصب شود.
- اگر هر دو راه‌بند و بازدارنده برای یک جهت به کار روند، باید عدسی‌های چراغ چشمک‌زن قرمز بر روی راه‌بند خطر پل یا تقاطع راه‌آهن نصب گردد.
- در شرایطی که جریان تردد توسط چراغ راهنمایی و راه‌بند به فاصله بیش از ۱۰۰ متر (۳۳۰ فوت) از راه‌بند متوقف شود و راه‌بند کارایی لازم را نداشته باشد، باید یک مجموعه دیگر از راه‌بند با فاصله تقریبی ۳۰ متر (۱۰۰ فوت) از راه‌بند اول نصب گردد.
- علامت اختطاری در خصوص پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن ممکن است توسط یک چراغ راهنمایی تکمیل گردد. همچنین یک راه‌بند با عرض کامل یا دو راه‌بند با عرض نیمه نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- در صورتی که راه‌بندهای بر روی بزرگراه‌های جدا نشده مورد استفاده قرار گیرد، در چنین شرایطی باید در سرتاسر عرض کامل راه کشیده شود.

۷-۳-۶-ث- مشخصات فنی

- فانوس‌های چراغ راهنمایی پل‌های متحرک یا تقاطع راه‌آهن باید دارای سه عدسی به رنگ‌های قرمز، زرد و سبز باشند.
- در صورت استفاده از راه‌بندهای بازدارنده پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن، این راه‌بند باید حداقل در سرتاسر عرض کامل خطوط عبور مسیر ورودی کشیده شود. در بزرگراه‌های جدا شده توسط حفاظ میانی، راه‌بندهای پل متحرک، در صورت استفاده باید در سرتاسر خطوط عبور سطح راه ورودی به بریدگی‌های پل متحرک امتداد یابد.
- راه‌بندها باید دارای حداقل اندازه استاندارد بوده و نوارهای ۴۰۰ میلی‌متری (۱۶ اینچ) اریب یک در میان به رنگ قرمز و سفید به صورت انعکاسی بر روی آن نصب شود.
- چراغ‌های قرمز چشمک‌زن بر روی راه‌بندهای راه‌آهن باید مطابق با استانداردهای مربوطه بر روی بازوی راه‌بند قرار گیرد. در موقعیت افقی نوک راه‌بند باید تقریباً ۱/۲ متر (۴ فوت) بالای سطح آسفالت باشد.
- فانوس‌های چراغ‌های راهنمایی پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن باید دارای عدسی‌هایی به قطر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) باشد.
- تا آنجا که امکان دارد، ارتفاع و مکان عرضی فانوس‌های چراغ راهنمایی پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن باید با الزامات سایر چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک مطابقت داشته باشد، این چراغ‌ها نباید بیش از ۱۵ متر (۵۰ فوت) جلوتر از راه‌بند قرار گیرد.

• راهبندها باید از سازه‌ای سبک باشد. در موقعیت عادی، باید ارتفاع عرضی مناسب فراهم نمایند. در صورتی که راهبند در یک تقاطع همسطح بزرگراه- راه‌آهن بسته باشد و بر اساس آن وسایل نقلیه در تقاطع متوقف گردند، باید به وسیله علائم ترافیکی به کاربر راه اخطار داده شود، که مجاز نیست بر روی خطوط راه‌آهن توقف نماید.

۷-۳-۶- ج- سایر توضیحات

• چراغ‌های راهنمایی پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن، ممکن است توسط علائم شنیداری برای دادن اخطار اضافی به رانندگان و عابران پیاده تکمیل گردد.

• در صورتی که فانوس چراغ راهنمایی همراه با سه عدسی به کار رود، علامت سبز باید در کلیه زمان‌ها برای عبور جریان تردد در محل ورودی پل یا تقاطع روشن باشد، به استثنای زمانی که انتظار نمی‌رود تا پل در طول دوره طولانی بیش از ۵ ساعت مداوم باز باشد. در چنین شرایطی ممکن است علامت زرد چشمک‌زن به کار رود. چراغ راهنمایی با علامت قرمز، در زمانی که جریان ترافیک ملزم به توقف می‌باشد، نمایش داده می‌شود. مدت زمان علامت زرد بین نمایش علائم سبز و قرمز یا علائم زرد چشمک‌زن و قرمز باید از قبل تعیین گردد.

• در چراغ‌های راهنمایی پل متحرک یا تقاطع راه‌آهن، عدسی‌های قرمز باید تنها زمانی که جریان ترافیک ملزم به توقف می‌باشد، به صورت یک درمیان چشمک بزند.

• مدت زمان چراغ زرد باید ۳ تا ۶ ثانیه تنظیم شود.

• در صورت نظر کارشناسی، چراغ‌های راهنمایی معابر و بزرگراه‌های مجاور با کنترل پل متحرک باید با یکدیگر هماهنگ گردد.

۷-۳-۷- چراغ‌های خطوط عبور

۷-۳-۷-الف- نام و دسته‌بندی چراغ راهنمایی

چراغ راهنمایی کنترل استفاده از خطوط عبور



۷۰۷۰

نمونه چراغ عبور مجاز
استفاده مجاز از خط عبور



۷۰۷۲

نمونه چراغ عبور مجاز
(استفاده مجاز از خط عبور)



۷۰۷۴

نمونه چراغ عبور غیرمجاز
ممنوعیت استفاده از خط
عبور



۷۰۷۶

نمونه چراغ عبور غیرمجاز
ممنوعیت استفاده از خط
عبور



۷۰۷۸-۱

نمونه چراغ عبور به
چپ برانید



۷۰۸۰-۱

نمونه چراغ عبور به
چپ برانید



۷۰۷۸-۲

نمونه چراغ عبور به
چپ برانید



۷۰۸۰-۲

نمونه چراغ عبور به
چپ برانید

۷-۳-۷-ب- تعریف و کاربرد چراغ راهنمایی

چراغ‌های راهنمایی کنترل استفاده از خطوط عبور، چراغ‌های راهنمایی می‌باشند، که استفاده از خطوط ویژه یک معبر یا بزرگراه را مجاز یا ممنوع می‌نمایند.

این فانوس‌ها به حالت معلق بر روی خطوط مسیر و در وسط هر خط عبوری نصب گردیده و از آن‌ها جهت نمایش مجاز بودن و یا ممنوعیت استفاده از خطوط ترافیکی یک مسیر برای وسایل نقلیه در هر جهت استفاده می‌گردد.

- از این فانوس‌ها بیشتر جهت کنترل خطوط جهت متغیر که در زمان‌های متفاوت به جهات متفاوت ترافیکی سرویس می‌دهند، استفاده میشود. یکی از موارد استفاده از این نوع نحوه کنترل محل‌های اخذ عوارض راهی است. همچنین از کنترل استفاده از خطوط می‌توان هنگامی که نیازی به معکوس نمودن جهت حرکت خطوط نمی‌باشد، نیز استفاده نمود که برخی از کاربردهای آن به قرار زیر می‌باشند:
- آزاد نگاه داشتن یک خط از بزرگراه یا آزادراه به منظور تسهیل ورود به آن از مسیرهای ورودی در ساعاتی که حجم تردد در مسیر اصلی مانع ورود ایمن وسایل نقلیه به بزرگراه یا آزادراه می‌شود.
 - در صورت تقلیل یک خط از آزادراه‌ها یا بزرگراه‌ها میتوان یک چراغ قرمز قبل از اتمام خط کاهنده نصب نمود.
 - در کلیه مواردی که یک یا چند خط از یک مسیر چند خطی به عللی مثل تعمیرات لازم است مسدود گردد.

۷-۳-۷- پ- جنبه‌های قانونی

- علامت پیکان سبز به شکل سبز رو به پایین در چراغ راهنمایی، بدین معنا است که کاربر مجاز به رانندگی در خط عبوری که پیکان در بالای آن قرار گرفته، می‌باشد.
- علامت زرد چراغ راهنمایی بدین معنا است که کاربر باید به روشی ایمن، آماده تخلیه خط عبوری که علامت چراغ راهنمایی در بالای آن قرار گرفته، باشد، زیرا تغییر علامت خط عبور به رنگ قرمز در حال وقوع است.
- علامت پیکان گردش به چپ دوطرفه به رنگ سفید در چراغ راهنمایی بدین معنا است که کاربر مجاز به استفاده از خط عبوری که علامت چراغ راهنمایی در بالای آن قرار گرفته، تنها برای گردش به چپ می‌باشد. همچنین استفاده از این خط عبور برای گردش به چپ وسایل نقلیه جهت مقابل نیز مجاز است.
- علامت پیکان گردش به چپ یک‌طرفه به رنگ سفید در چراغ راهنمایی بدین معنا است که کاربر مجاز به استفاده از خط عبوری که علامت چراغ راهنمایی در بالای آن قرار گرفته، تنها برای گردش به چپ می‌باشد. استفاده از این خط عبور برای گردش به چپ وسایل نقلیه جهت مقابل مجاز نیست.
- علامت قرمز چراغ راهنمایی بدین معنا است که کاربر مجاز به استفاده از خط عبوری که این علامت در بالای آن قرار دارد، نمی‌باشد.
- علائم افقی (خط‌کشی) بر روی سطح آسفالت معبر باید همراه با چراغ راهنمایی کنترل استفاده از خط عبور مورد استفاده قرار گیرد. بطور کلی معانی نمایش‌های چراغ‌های کنترل استفاده از خطوط به قرار زیر می‌باشند:
- نمایش پیکان سبز بطرف پائین بدین معنی است که راننده مجاز است در خطی که چراغ در بالای آن روشن شده باشد، حرکت کند.
- نمایش یک X زرد ثابت بدین معنی است که راننده بهتر است آماده گردد تا خطی را که علامت مذکور در بالای آن روشن شده است تخلیه نماید زیرا که جهت استفاده از خط در حال تغییر می‌باشد و نمایش بعدی قرمز و به معنی عدم اجازه استفاده از آن خط در آن جهت خواهد بود.
- نمایش X زرد چشم‌کزن بدین معنی است که راننده مجاز است از خطی که علامت مذکور در بالای آن روشن شده است برای گردش به چپ و سبقت مجاز استفاده نماید. در این حالت به راننده هشدار داده می‌شود که رانندگان مسیر مقابل که قصد گردش به چپ یا سبقت مجاز را دارند نیز بصورت اشتراکی از آن خط استفاده می‌نمایند.
- نمایش یک X قرمز ثابت بدین معنی است که راننده مجاز نیست از آن خط استفاده کند و وسایل نقلیه جهت مخالف بر روی خطی که علامت بر روی آن واقع گردیده است، در حال حرکت می‌باشند.

۷-۳-۷-ت- ضوابط نصب

• کلیه علائم چراغ راهنمایی کنترل استفاده از خط باید به شکل فانوس‌های مستطیلی همراه با زمینه‌ای مات باشد. حداقل ارتفاع و عرض هر فانوس مربوط به علامت "پیکان سبز رو به پایین"، علامت زرد و علامت قرمز دارای ارتفاع و عرض حداقل ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ) باشند.

• هر خط عبوری که بسته می‌شود یا جهت آن تغییر می‌نماید، باید دارای فانوس چراغ راهنمایی با یک علامت "پیکان سبز رو به پایین" و یک نماد "ضربدر قرمز" باشد.

• هر خط عبوری که جهت آن تغییر می‌نماید و به صورت "خط عبور گردش به چپ دوطرفه یا یک طرفه" نیز در دوره‌هایی مشخص مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید فانوس‌هایی داشته باشد که نماد "پیکان گردش به چپ دوطرفه" یا "پیکان گردش به چپ یک طرفه" را نمایش دهد.

• هر خط عبوری (جهت آن تغییر نمی‌نماید) که در مجاورت یک خط عبور که جهت آن تغییر می‌نماید، قرار گرفته باشد، باید دارای فانوس‌های چراغ راهنمایی بوده که "پیکان سبز رو به پایین" برای جریان ترافیک در جهت مجاز و علامت قرمز را برای جریان ترافیک جهت مقابل نمایش دهد.

• فانوس‌های چراغ راهنمایی کنترل خط باید تقریباً در بالای قسمت مرکزی خط عبوری که کنترل می‌شود، قرار گیرند.

• در معابر دارای تقاطع‌های کنترل شده توسط چراغ راهنمایی، فانوس چراغ راهنمایی استفاده از خط باید با فاصله کافی قبل یا بعد از چراغ‌های کنترل ترافیک به منظور جلوگیری از سوء تعبیر آن‌ها به عنوان چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک نصب شود.

• در چراغ‌های راهنمایی برای کنترل خطوط از ترکیب علایم چراغ راهنمایی ارائه شده در زیر نباید به طور همزمان در بالای یک خط عبور در هر دو جهت حرکت استفاده نمود:

– "پیکان سبز رو به پایین" در هر دو جهت

– "زرد" در هر دو جهت

– "پیکان گردش به چپ یک طرفه" در هر دو جهت

– "پیکان سبز رو به پایین" در یک جهت و "زرد" در جهت دیگر

– "پیکان گردش به چپ دوطرفه" یا "پیکان گردش به چپ یک طرفه" در یک جهت و "پیکان سبز رو به پایین" در جهت

دیگر

– "پیکان گردش به چپ یک طرفه" در یک جهت و "زرد" در جهت دیگر

• تمامی فانوس‌های کنترل استفاده از خطوط باید بشکل مربع طراحی گردیده و در کاربردهای عادی دارای حداقل ضلع ۳۰ سانتیمتر باشند.

• خانه‌های مختلف فانوس‌های کنترل استفاده از خطوط ترافیکی می‌توانند به صورت پیوسته به هم یا گسسته قرار گیرند. ولی در هر حال نمایش X قرمز باید در سمت چپ، نمایش X زرد در صورت استفاده در وسط و نمایش پیکان سبز رو به پایین در طرف راست قرار گیرند.

• نمایش فانوس‌های کنترل خط باید به وضوح در تمامی موارد تحت شرایط عادی از فاصله ۴۰۰ متری قابل رؤیت باشند مگر اینکه موانع فیزیکی در طول مسیر وجود داشته باشد.

بطور کلی فانوس‌های کنترل استفاده از خطوط باید تقریباً در بالای محور خط مورد کنترل نصب شوند. اگر طول ناحیه تحت کنترل بیش از ۴۰۰ متر باشد و یا مسیر دارای قوس‌های افقی و یا عمودی باشد باید در فواصل متوالی و مورد لزوم اقدام به نصب فانوس‌های میانی کنترل

استفاده از خطوط نمود. نصب این فانوس‌ها باید طوری باشد که برای یک راننده در تمامی طول مسیر حداقل یک و ترجیحاً دو سری از نمایش - ها قابل رویت باشد و راننده بتواند تشخیص دهد که در کدامیک از خطوط میتواند تردد نماید. تمامی فانوس‌های کنترل کننده استفاده از خطوط باید در یک خط مستقیم در عرض راه و با زاویه قائمه با مسیر راه نصب گردند. انتهای زیرین هر یک از فانوس‌های کنترل کننده استفاده از خطوط باید حداقل ۵ متر و حداکثر ۶ متر در بالای سطح راه قرار گیرد. در راه‌های که تقاطع‌های آن توسط فانوس‌های ترافیکی کنترل می‌شوند علائم کنترل استفاده از خطوط باید در فاصله مناسبی قبل و یا بعد از این فانوس‌ها نصب شوند تا باعث گمراهی رانندگان و استفاده از آنها بجای فانوس‌های کنترل تقاطع نگردند. در این موارد ممکن است لازم باشد که فانوس‌های کنترل تقاطع را از نوع لنزهای ۳۰ سانتیمتری انتخاب نمود تا قابلیت رویت آن‌ها بیشتر گردد.

۷-۳-۷-ث - مشخصات فنی

- در فانوس‌های چراغ راهنمایی، موقعیت متوالی عدسی‌های چراغ از چپ به راست، باید به ترتیب " قرمز"، " زرد"، " سبز"، " پیکان سبز رو به پایین"، " پیکان سفید گردش به چپ دوطرفه" و " پیکان سفید گردش به چپ یک طرفه" باشد.
- رنگ علائم مربوط به چراغ راهنمایی کنترل استفاده از خط عبور باید به طور واضح از فاصله ۲۰۰ متر در تمام زمان‌ها تحت شرایط عادی جوی قابل مشاهده بوده، مگر آنکه از نظر فیزیکی مانع دیگری برای دید وجود داشته باشد.
- در مناطقی با حداقل عوامل ایجاد آشفته‌گی دیداری همراه با سرعت‌های کمتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت (۴۰ مایل در ساعت)، فانوس‌های چراغ‌های کنترل استفاده از خط با ارتفاع و عرض حداقل ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) برای علائم " پیکان سبز رو به پایین"، " زرد" و " قرمز" مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین فانوس‌های چراغ‌های کنترل استفاده از خط با ارتفاع و عرض حداقل ۴۵۰ میلی‌متر برای علائم " پیکان گردش به چپ دوطرفه" و " پیکان گردش به چپ یکطرفه" قابل به کارگیری است.
- اگر محدوده‌ای که باید توسط چراغ راهنمایی کنترل شود، بیش از ۷۰۰ متر طول داشته و یا قوس افقی یا عمودی در طول مسیر باشد، در چنین شرایطی فانوس‌های میانی باید بالای هر خط کنترل شده در فاصله‌های مکرر قرار گیرد. موقعیت قرارگیری فانوس‌ها باید به گونه‌ای باشد که امکان دیدن حداقل علامت فوقانی هر چراغ راهنمایی در کلیه زمان‌ها برای کاربران مقدور باشد. ارتفاع قسمت پائین چراغ راهنمایی کنترل خط عبور باید حداقل ۴/۶ متر (۱۵ فوت) و حداکثر ۵/۸ متر (۱۹ فوت) بالای سطح معبر نصب شود.
- اندازه‌های فانوس بزرگتر از ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) در چراغ‌های راهنمایی کنترل خط، همراه با فاصله مناسب دید ممکن است برای علائم " پیکان سبز سرپایینی"، " زرد" و " قرمز" مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۳-۷-ج - سایر توضیحات

- الف) کلیه چراغ‌های راهنمایی کنترل استفاده از خط باید در نشان دادن علائم به صورت هماهنگ با یکدیگر عمل نمایند. مجموعه چراغ‌های راهنمایی کنترل استفاده از خط باید به گونه‌ای قابل اعتماد در برابر نشان دادن علائم در هر نقطه از خطوط کنترل شده طراحی گردند.
- ب) در صورت استفاده از چراغ راهنمایی کنترل خط، این چراغ‌ها باید به صورت مداوم عمل نمایند، به استثنای چراغ‌هایی که تنها برای حوادث خاص یا سایر اتفاق‌های نادر به کار می‌روند. چراغ‌های راهنمایی کنترل استفاده از خط عبور در آزاد راه‌ها، زمانی که عمل نمی‌نمایند، ممکن است تاریک گردد.

پ) در خصوص چراغ‌های کنترل دسترسی به بزرگراه‌ها لازم است موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

از فانوس‌های کنترل ترافیک می‌توان در ورودی‌های بزرگراه‌ها استفاده نمود. بجز در موارد زیر فانوس‌های کنترل ترافیک ورودی به بزرگراه‌ها باید ضوابط فانوس‌های سه‌رنگ کنترل ترافیک را رعایت نمایند:

- فانوس استاندارد کنترل دسترسی باید با یک فانوس دو خانه با لنزهای قرمز و سبز و یا یک فانوس استاندارد سه خانه با لنزهای قرمز، زرد و سبز باشد.

- تعداد فانوس‌ها در مقابل هر مسیر ورودی ترافیک به بزرگراه‌ها باید حداقل ۲ عدد باشد.

- در مسیرهای ورودی با بیش از یک خط باید از یک فانوس در سمت راست و یک فانوس در سمت چپ مسیر استفاده نمود.

- تمامی فانوس‌های کنترل ورودی به بزرگراه‌ها باید از نوع عمودی و با حداقل قطر عدسی ۲۰ سانتیمتر باشند.

- در مواقعی که از فانوس‌های کنترل ورودی استفاده نمی‌شود نیازی به روشن بودن آنها نیست.

قبل از نصب فانوس‌های کنترل ترافیک دسترسی به بزرگراه‌ها بهتر است مطالعات مهندسی ترافیک در رابطه با مسیرهایی که تحت تأثیر قرار خواهند گرفت و ظرفیت آنها انجام گیرد.

نصب فانوس‌های کنترل دسترسی به بزرگراه‌ها را زمانی توصیه می‌شود که کل تأخیر مورد انتظار برای ترافیک بزرگراه که شامل ورودی‌ها و شبکه‌های محلی می‌باشد با استفاده از فانوس‌های کنترل دسترسی کاهش یافته و حداقل یکی از موارد زیر صادق باشد:

۱- تقاضای تردد ترافیک در بزرگراه بیش از ظرفیت آن بوده و احتمال بروز تراکم و تصادفات زیاد باشد.

۲- برای رسیدن به اهداف مدیریت سیستم حمل و نقل بزرگراه‌ها استفاده از فانوس‌های کنترل دسترسی لازم باشد، از جمله این

اهداف میتوان موارد زیر را نام برد:

- حفظ سطح سرویس مناسب برای مسیرها

- اعمال اولویت برای وسایل نقلیه حمل و نقل عمومی و خودروهای سواری چند سرنشین

- برای کاهش تراکم قابل پیشبینی در مقاطع خاصی از بزرگراه که ناشی از موارد خاص تفریحی یا غیره می‌باشند.

پیوست الف

ویژگی های فنی چراغ کنترل ترافیک

هدف و دامنه کاربرد

هدف تعیین ویژگی های مورد نیاز چراغ های کنترل ترافیک ثابت و متحرک است که به منظور کنترل ترافیک معابر بکار گرفته شده و از طریق برق شهری یا یک ژنراتور یا منبع باتری و انرژی خورشیدی کار می کنند.

پ-۱- تعریفها

- پ-۱-۱- سیستم نوری: مجموعه ای به منظور تولید نور با شکل، شدت، رنگ و اندازه مشخص.
- پ-۱-۲- محور پرتو (شعاع نور): خط مستقیمی که از میان مرکز روشنایی سیستم نوری در جهت شدت بیشینه پرتو (شعاع نور) عبور می کند.
- پ-۱-۳- محور هندسی: خط مستقیمی که از میان مرکز عدسی و عمود بر آن می گذرد.
- پ-۱-۴- خانه: یک واحد نوری چراغ کنترل ترافیک که دارای یک سیستم نوری مستقل در داخل محفظه بوده و به تنهایی قابلیت نصب و عملکرد دارد.
- پ-۱-۵- فانوس: مجموعه یک یا چند خانه که کنترل یک رویکرد با یک حرکت ویژه را به عهده دارد. مانند فانوس یک خانه فانوس ۳ خانه و فانوس عابر پیاده و غیره.
- پ-۱-۶- چراغ ساده: چراغی که هیچ گونه نمادی روی لنز آن نقش نشده است و تمام لنز با یک رنگ روشن می شود. مانند چراغ سبز، چراغ زرد و چراغ قرمز.

پ-۱-۷- لنز: قسمتی از سیستم نوری که نور لامپ پس از عبور از آن به چشم راننده می‌رسد. معمولاً رنگ لنز تعیین‌کننده رنگ چراغ می‌باشد.

پ-۱-۸- نقاب: کلاهکی متصل به صفحه چراغ کنترل ترافیک برای کمینه‌کردن اثر فانتوم مربوط به منابع نوری خارجی و برای کاهش امکان مشاهده علامت از جهتی که منظور ترافیک نمی‌باشد.

پ-۱-۹- نماد: علامت تصویری که روی لنز نقش شده است. مانند نماد پیکان، نماد اتوبوس، نماد عابر پیاده و غیره.

پ-۱-۱۰- نمایش: روشن‌شدن یک یا چند خانه از یک فانوس. مانند نمایش چراغ قرمز، نمایش پیکان سبز، گردش به چپ و غیره.

پ-۱-۱۱- اثر فانتوم: پدیده نوری که سبب خطا در تشخیص گردد (یک علامت نوری خاموش، روشن دیده شود) به نام سراب نوری یا اثر فانتوم است که در اینجا به جای اثر فانتوم از سراب نوری استفاده شده است.

پ-۱-۱۲- کنترل‌کننده مجزا: وسیله که زمان چرخه و تغییرات علایم چراغ‌ها را بدون رابطه با کنترل‌کننده دیگری کنترل می‌کند.

پ-۲-۱۳- کنترل‌کننده محلی: یک نوع کنترل‌کننده چراغ‌های کنترل ترافیک می‌باشد که تحت نظارت یک دستگاه کنترل‌کننده منطقه‌ای و یا یک وسیله هماهنگ‌کننده مرکزی قرار گرفته است.

پ-۲-۱۴- نوعی کنترل‌کننده منطقه‌ای: نوعی کنترل‌کننده چراغ‌های ترافیکی است که نظارت بر فعالیت تعدادی کنترل‌کننده محلی را بر عهده دارد.

پ-۲-۱۵- سیستم کنترل‌کننده هماهنگ شده: سیستمی که در آن، تغییرات علایم چراغ‌ها در یک سری از تقاطع‌های متوالی به یکدیگر مربوط می‌شوند.

پ-۲-۱۶- شدت یا شدت درخشندگی: مقدار انرژی تابیده شده در طیف مرئی در واحد زاویه فضایی است.

پ-۲-۱۷- شدت تابیده شده از واحد سطح منبع نور (در طیف مرئی) است.

پ-۲-۱۸- تشعشع (مرئی): مقدار انرژی تابش شده در واحد زمان در محدوده طیف مرئی است.

پ-۲- مقررات نوری

پ-۲-۱- توزیع شدت نور

پ-۲-۱-۱- سیستم‌های نوری برای چراغ‌های کنترل ترافیک معمولی (بدون نماد)

وقتی از یک لامپ طبق بند ۳-۵ و یک عدسی رنگی مطابق با مندرجات بند ۲-۴ و بدون هیچ نوع نقاب استفاده شود، توزیع شدت نور برای علایم نوری سبز و قرمز در معابر با سرعت پائین نباید کمتر از مقادیر کمتر از مقادیر تعیین‌شده در جدول پ-۱ باشد و برای چراغ‌های کنترل ترافیک معابر با سرعت بالا باید مطابق مقادیر مندرج در جدول پ-۲ باشد. توزیع نور برای چراغ زرد نباید کمتر از دو برابر مقادیر تعیین‌شده در جدول پ-۱ و پ-۲ باشد.

صفحه عدسی هر چراغ باید ظاهر نوری یکنواخت داشته باشد، به طوری که وقتی در میدان نوری با مشخصات مندرج در جدول پ-۱ یا پ-۲ از جهات مختلف رؤیت شود، عاری از نقاط و یا نواحی خیلی روشن یا خیلی تیره باشد. همچنین منحنی‌های قطبی باید به طور یکنواخت بوده و نقطه ماکزیمم ثانویه غیر منطقی نداشته باشند.

جدول پ-۱- توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت پائین (کاندلا)

عمودی	افقی	روی محور هندسی	۱۰ درجه در هر یک از دو جهت محور هندسی	۲۵ درجه در هر یک از دو جهت محور هندسی
روی محور هندسی	۴۷۵	۲۰۰	۳۰	
۱۰° زیر محور هندسی	۲۰۰	۱۰۰	۲۵	

جدول پ-۲- توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت بالا (کاندلا)

عمودی	افقی	روی محور هندسی	۱۰ درجه در هر یک از دو جهت محور هندسی	۲۵ درجه در هر یک از دو جهت محور هندسی
روی محور هندسی	۸۰۰	۳۸۰	۵۰	
۱۰° زیر محور هندسی	۳۷۵	۲۰۰	۴۰	

سراب نوری که توسط روش مندرج در بند ۴-۷ اندازه‌گیری می‌شود، نباید شدتی بیشتر از $3 - 10 \times 1/5$ (کاندلا بر لوکس) نور تابیده بر روی

چراغ در معابر داشته باشد. شدت نور لامپ باید قابلیت آن را داشته باشد که بتواند در ساعات تاریکی بطور اتوماتیک تا حد بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{12}$ شدت نور معمولی کاهش یابد. در چنین شرایطی لامپ باید کماکان ملزومات رنگ نور مندرج در ۲-۴ را برآورده کند.

پ-۲-۱-۲- سیستم‌های نوری برای چراغ‌های کنترل ترافیک دارای نماد

پ-۲-۱-۲- الف- پیکان سبز و سیستم‌های نوری عابر پیاده

وقتی یک لامپ استاندارد مطابق با ملزومات ۳-۵ همراه با یک عدسی رنگی که رنگ نور منتشر شده از آن در حالت بدون نقاب برای پیکان سبز نماد عابر پیاده در محدوده تعیین شده بند ۲-۴ باشد لازم است متوسط مقادیر کمینه درخشندگی " زمانی که مطابق با ملزومات ۴-۵ مورد آزمایش قرارگیرند " با مندرجات جدول پ-۳ تطبیق نمایند. شدت نور لامپ باید قابلیت آن را داشته باشد که بتواند در ساعات تاریکی بطور اتوماتیک تا حد بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{12}$ شدت نور معمولی کاهش یابد. در چنین شرایطی لامپ باید کماکان ملزومات رنگ نور مندرج در ۲-۴ را برآورد کند. در مورد چراغ‌های ترافیکی معابر شدت کل نور و در مورد چراغ‌های هشداردهنده به عابرین پیاده به دلیل فاصله نزدیک کل نور تابش شده که به چشم می‌رسد و متناسب با درخشندگی است مهم می‌باشد.

جدول پ-۳- مقادیر کمینه درخشندگی برای پیکان سبز و چراغ عابر پیاده سبز و قرمز (کاندلا بر متر مربع)

عمودی	افقی	روی محور هندسی	۱۰ درجه در هر یک از دو جهت محور هندسی	۲۵ درجه در هر یک از دو جهت محور هندسی
روی محور هندسی		۳۵۰۰	۲۲۰۰	۷۰۰
۱۰° زیر محور هندسی		۲۵۰۰	۱۳۵۰	۶۰۰
۱۵° زیر محور هندسی		۱۵۰۰	۱۰۰۰	۴۰۰

لازم به ذکر است که تغییر درخشندگی در صفحه پیکان سبز و یا نماد عابر پیاده نباید از نسبت ۱:۱۰ تجاوز نماید.

هرچراغ کنترل ترافیک باید ظاهر نوری یکنواخت داشته باشد، بطوری که وقتی در نوری با مشخصات مندرج در جدول پ-۳ از جهات مختلف رؤیت شود عاری از نقاط و یا نواحی خیلی روشن باشد. همچنین منحنی‌های قطبی باید بطور منطقی یکنواخت بوده و نقطه ماکزیمم ثانویه غیر منطقی باشند.

سراب نوری که توسط روش مندرج در بند ۴-۷ اندازه گیری می شود نباید شدتی بیشتر از ۳-۱۰×۴ کاندلا بر سانتیمترمربع بر نور تابیده بر روی چراغ‌های کنترل ترافیک در معابر داشته باشد. در موارد خاص که بدلیل شرایط استثنایی محل، کاهش اثر سراب نوری با روش بالا غیرممکن می‌گردد می‌بایست از وسایل و روش‌های دیگری (چنین روش‌هایی بر حسب شرایط محلی جداگانه تنظیم می‌گردد) جهت کاهش این اثر استفاده نمود.

لازم به ذکر است که شدت نور نمایش پیکان سبز و قرمز از ۹۰۰۰ کاندلا بر متر مربع بیشینه درخشندگی نبایستی تجاوز نماید و برای نمایش پیکان نوری زرد بیشینه درخشندگی برابر ۲۷۰۰۰ کاندلا بر متر مربع می‌باشد.

پ-۱-۲-۲- ب- سیستم‌های نوری برای سایر چراغ‌های کنترل ترافیک دارای نماد

این سیستم‌ها حتی‌المقدور باید با ملزومات مندرج ۲-۱- مطابقت داشته باشند، مگر اینکه ملزومات دیگری تعیین شده باشد.

پ-۲-۲- جهات پرتو

پ-۲-۲-۱- چراغ‌های کنترل ترافیک وسایل نقلیه

محور نوری چراغ کنترل ترافیک باید به سمت نقطه‌ای در فاصله برابر حداقل فاصله رؤیت معبر مربوطه و در ارتفاع تقریبی برابر ۱/۵ متری از سطح معبر و در خط مرکزی مسر رویکرد جهت داده شوند. حداقل فاصله رؤیت چراغ بستگی به سرعت معبر دارد. در صورت نصب چراغ به شکل بالاسری (بازویی، معلق،...) بهتر است محور نوری چراغ کنترل ترافیک به سمت نقطه‌ای دورتر از حداقل فاصله رؤیت مورد نظر چراغ و در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح معبر، جهت داده شود.

پ-۲-۲-۲- چراغ عابر پیاده

این‌گونه چراغ‌ها باید به سمت خط مرکزی قسمتی از خیابان که در حرکت عابر پیاده اختصاص داده شده جهت‌گیری شود، مگر آنکه به دلیل شرایط خاص ویژگی‌های لازم باشد.

پ-۲-۳- دکمه فشاری عابر پیاده

ابعاد و طرح جعبه و نحوه نصب دکمه فشاری عابر پیاده باید مطابق با شکل پ-۱ باشد. سیستم باید قادر باشد پس از فشار دکمه، چراغی را به نشانه دریافت تقاضای عابر روشن کند و این چراغ را تا سبز شدن چراغ عابر پیاده مربوطه روشن نگاه دارد بهتر است با روشن شدن این چراغ عبارت "صبر کنید" با رنگ سفید در زمینه آبی نمایش داده شود. توصیه می‌گردد روشن شدن چراغ سبز عابر پیاده همراه با پخش یک صوت مناسب باشد. جعبه باید در ارتفاعی نصب شود که دکمه آن به فاصله ۱/۲ متر از زمین قرار گرفته باشد. دکمه فشاری و ملزومات آن باید بگونه ای طراحی شوند که گیر کردن دکمه در اثر اشیاء خارجی، رطوبت یا خوردگی به حداقل برسد. همچنین این لوازم باید در مقابل شرایط جوی مقاوم بوده و ضد گرد و غبار باشد. ولتاژ مصرفی در این سیستم نباید بیشتر از ۶۰ ولت باشد و به طور مناسب از نظر الکتریکی عایق‌بندی شده باشد.



شکل پ-۱- دکمه فشاری عابر پیاده

پ-۲-۴- حدود درجه رنگی علائم

رنگ نور منتشر شده توسط علائم باید با حدود تعیین شده با استاندارد B۱۳۷۶ تطابق داشته باشد.

پ-۲-۵- ارتفاع چراغ کنترل ترافیک

پ-۲-۵-۱- چراغ‌های کنترل ترافیک نصب شده روی پایه

پ-۲-۵-۱- الف- چراغ کنترل ترافیک ثابت برای رانندگان

ارتفاع چراغ‌های کنترل ترافیک باید بگونه‌ای باشند که مرکز عدسی زرد در ارتفاع ۲/۴ تا ۴ متری از خط مرکزی خیابان قرار گیرند. در جایی که عدسی زرد نصب نشده باشد این ارتفاع برای مرکز عدسی قرمز در نظر گرفته می‌شود.

پ-۲-۵-۱- ب- چراغ کنترل ترافیک متحرک مخصوص رانندگان

ارتفاع چراغ کنترل ترافیک باید بگونه‌ای باشد که مرکز عدسی زرد در ارتفاع ۱/۵ تا ۳/۵ متری از خط مرکزی خیابان قرار گیرد.

پ-۲-۵-۱- پ- چراغ عابرین پیاده

ارتفاع چراغ عابرین باید بگونه‌ای باشد که لبه پائینی آن ۲/۱ تا ۲/۶ متر بالای خط مرکزی خیابان قرار گیرد.

پ-۲-۵-۲- چراغ کنترل ترافیک نصب شده در بالای مسیر

ارتفاع چراغ عابرین پیاده باید بگونه‌ای باشد که مرکز عدسی زرد در ارتفاع ۶/۱ تا ۹ متر از خط مرکزی خیابان قرار گیرد.

پ-۲-۵-۳- چراغ کنترل ترافیک تکرارکننده

فاصله انتهای زیرین چراغ‌های تکرار کننده که بر روی پایه دکل نصب می‌شوند از سطح روسازی ۱۱۰ سانتیمتر می‌باشد.

پ-۳- مقررات نصب و اجرا**پ-۳-۱- مجموعه فانوس**

فانوس، بست‌های اتصال و سایر قسمت‌های وابسته به آن باید بگونه‌ای طراحی شوند که پس از نصب، فانوس قابلیت تنظیم در دو جهت عمودی و افقی را مطابق با مقررات مندرج در بند ۲-۲ برای کلیه نقاطی که در آنجا نصب می‌شوند، دارا باشند. فانوس باید بگونه‌ای تنظیم گردد که تا محدوده ۲۵° از محور شعاع نوری خود، مانع دید سیستم‌های نوری فانوس‌های دیگر نشود. مجموعه فانوس باید قابلیت قفل شدن بعد از تنظیم را داشته باشد. در موارد لزوم باید از یک صفحه پشتی برای چراغ‌های کنترل ترافیک استفاده گردد. جنس این صفحه از نوع ورق فولادی و یا پلاستیکی است.

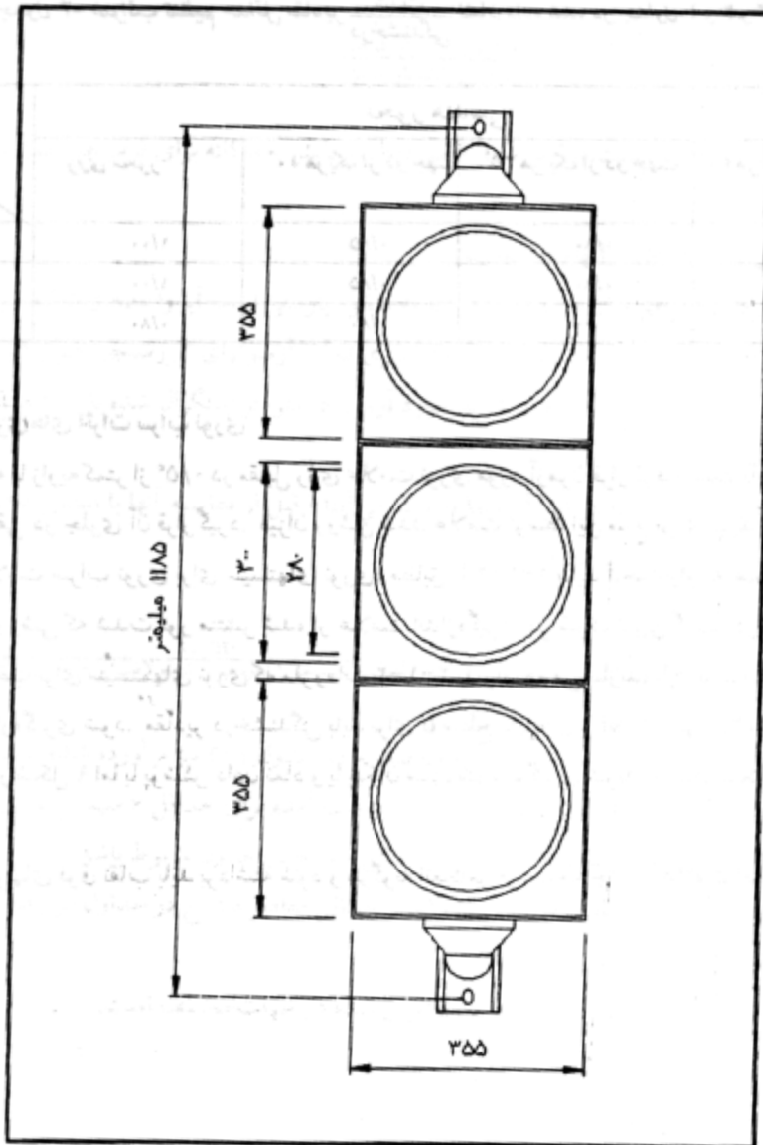
برای دو یا چند چراغ که متناوباً چشمک می‌زنند، می‌تواند یک صفحه پشتی مشابه با آنچه که در بالا گفته شد، استفاده گردد.

پ-۳-۲- فانوس

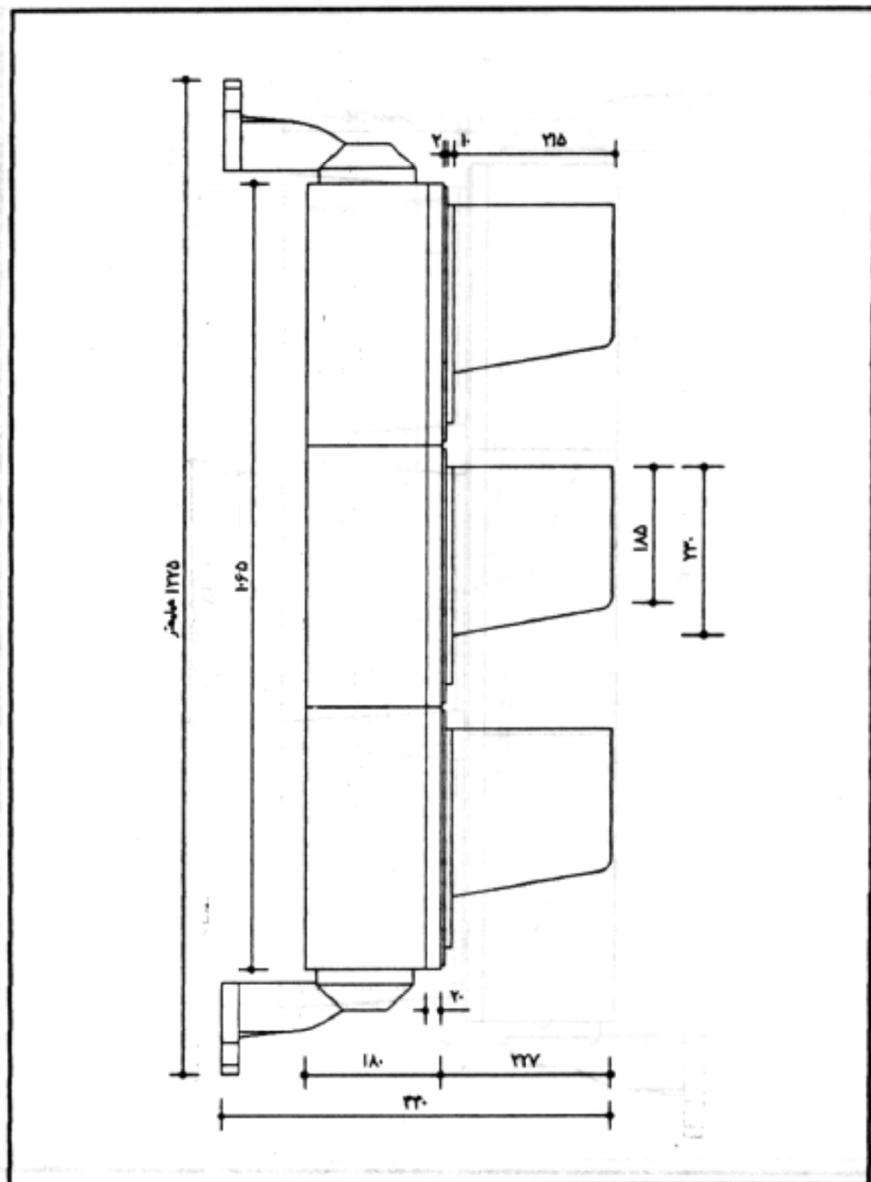
فانوس باید در حد معقول در مقابل اثرات محیطی و گرد و غبار مقاوم باشد و در دمای ۲۵- تا ۹۵+ درجه سانتی‌گراد در برابر خوردگی مقاوم بوده و شکننده نباشد. فانوس باید در برابر بادهایی با سرعت ۱۴۵ کیلومتر در ساعت مقاومت نماید. همینطور فانوس باید قابلیت نصب دقیق و محکم سیستم‌های نوری را بر روی خود داشته باشد.

تمام قسمت‌های یک فانوس باید محکم به بدنه نصب شوند. در صورت استفاده از لامپ تنگستن هالوژن، باید یک ترانس مناسب مطابق با مشخصات استاندارد شماره IEC ۱۰۰۷ تهیه گردد، که در فانوس نصب می‌شود و به یک ترمینال متصل می‌گردد. سیم‌کشی بین سرپیچ و ترانس و همچنین بین ترانس و ترمینال باید با استاندارد مطابقت داشته باشد (شماره IEC ۲۴۵).

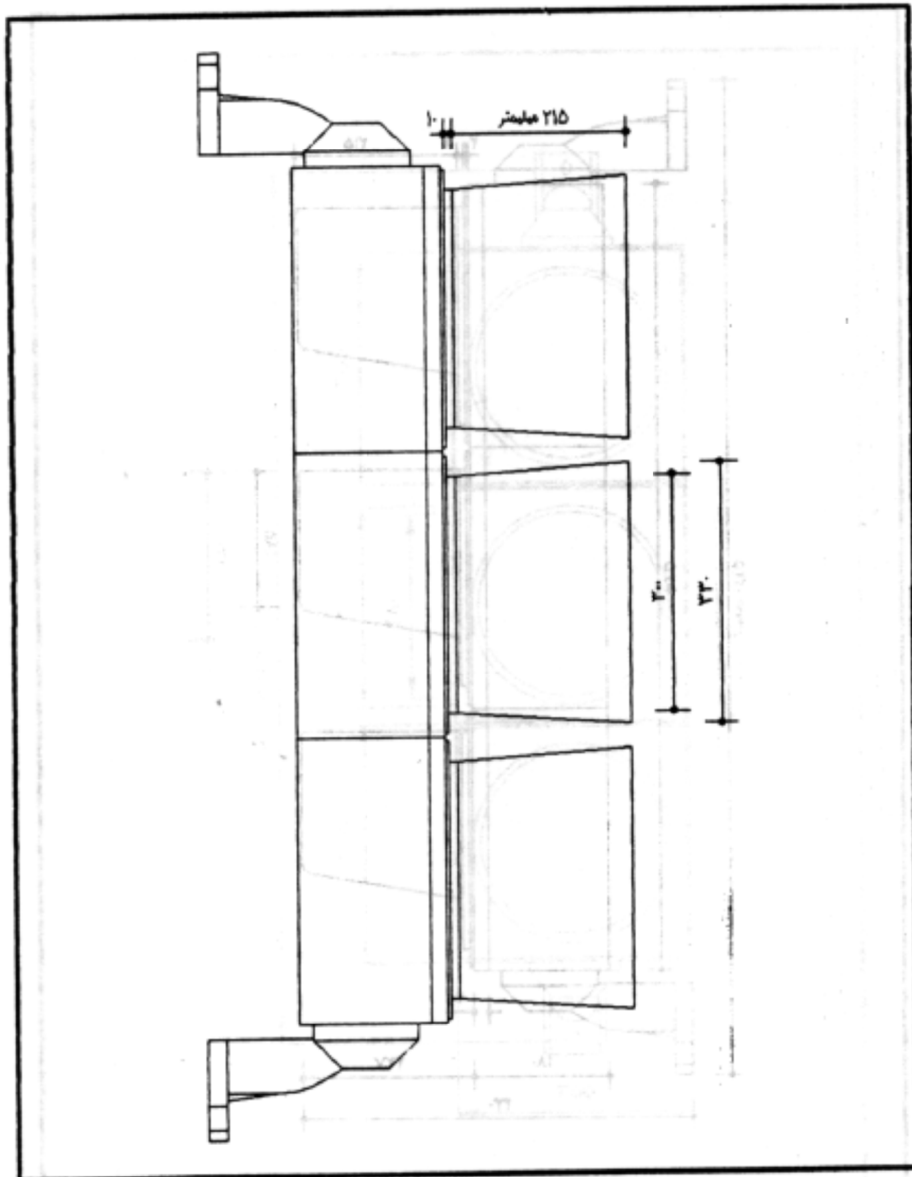
چنانچه سیم‌های برق فانوس مستقیماً و بدون عبور از داخل پایه‌ها به فانوس اتصال داده شوند باید از داخل یک لوله و یا لوله‌های فشار قوی غیر فلزی عبور داده شوند. سیم‌کشی خارجی به فانوس باید توسط یک لوله غیر قابل انعطاف محافظت شود و در صورتی که طول آن از سطح زمین از ۲ متر کمتر نباشد حفاظت می‌تواند توسط لوله قابل انعطاف انجام گیرد. فانوس‌های کنترل ترافیک وسایل نقلیه و عابر پیاده و تکرارکننده به ترتیب در اشکال پ-۲ و پ-۳ و پ-۴ مشخص گردیده است. همین‌طور در شکل پ-۵ پیکان استاندارد برای فانوس‌هایی که قطر عدسی ۲۰ یا ۳۰ سانتیمتر دارند مشخص گردیده است.



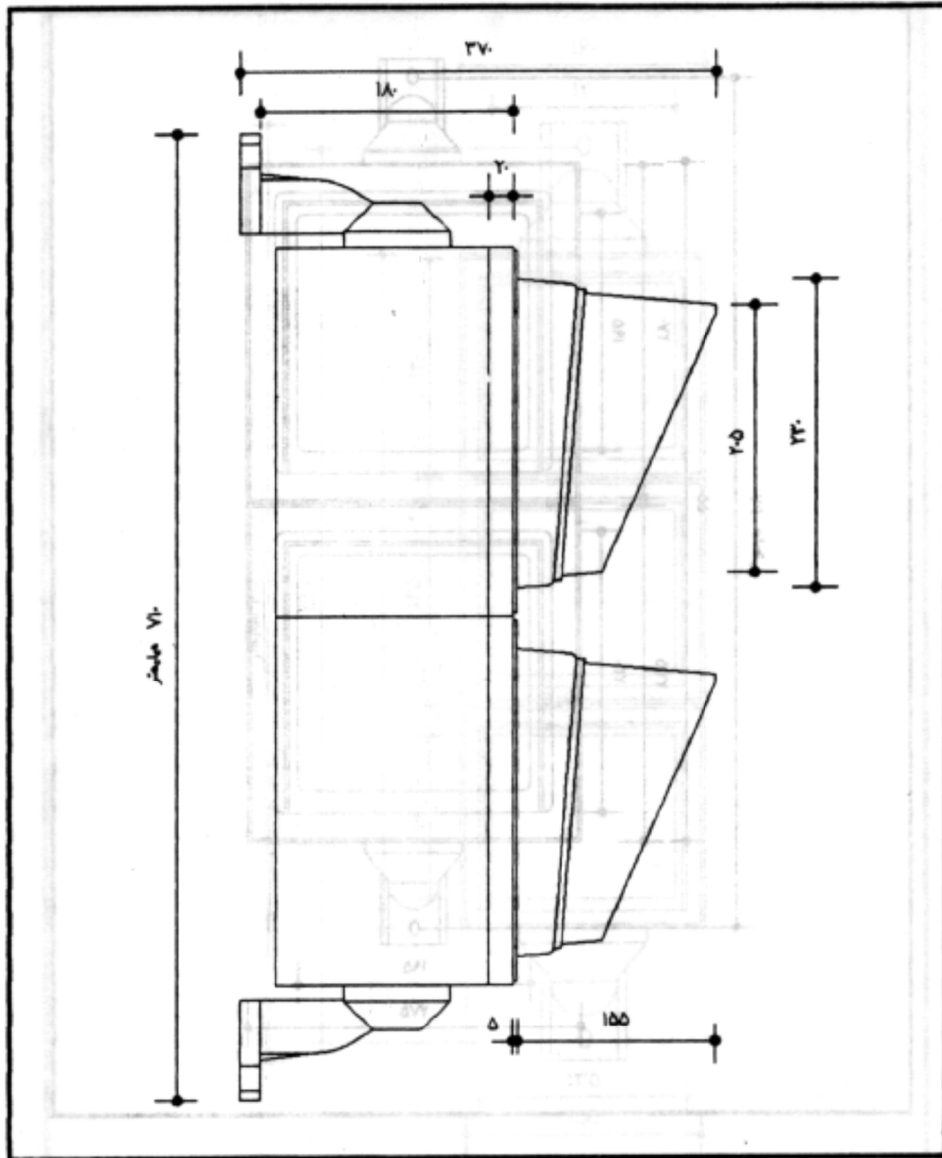
شکل پ-۲- الف- فانوس کنترل ترافیک وسیله نقلیه



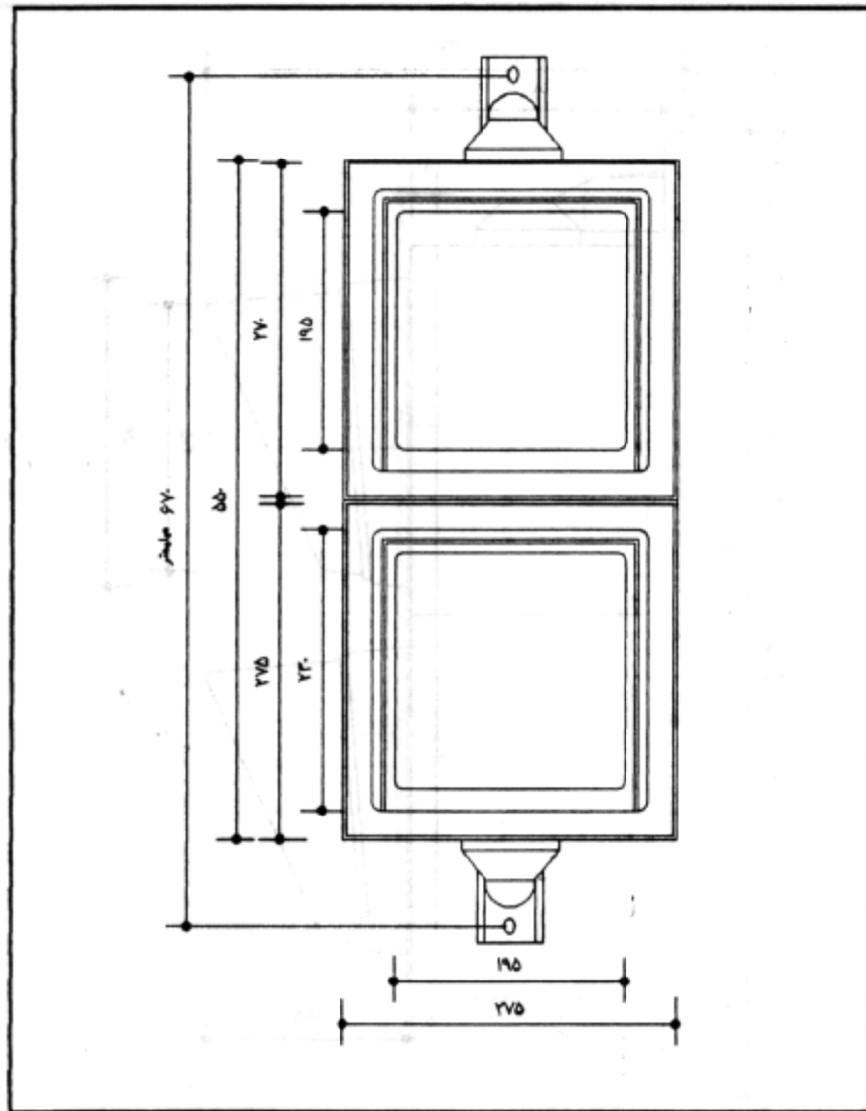
شکل پ-۲-ب- فانوس کنترل ترافیک وسیله نقلیه



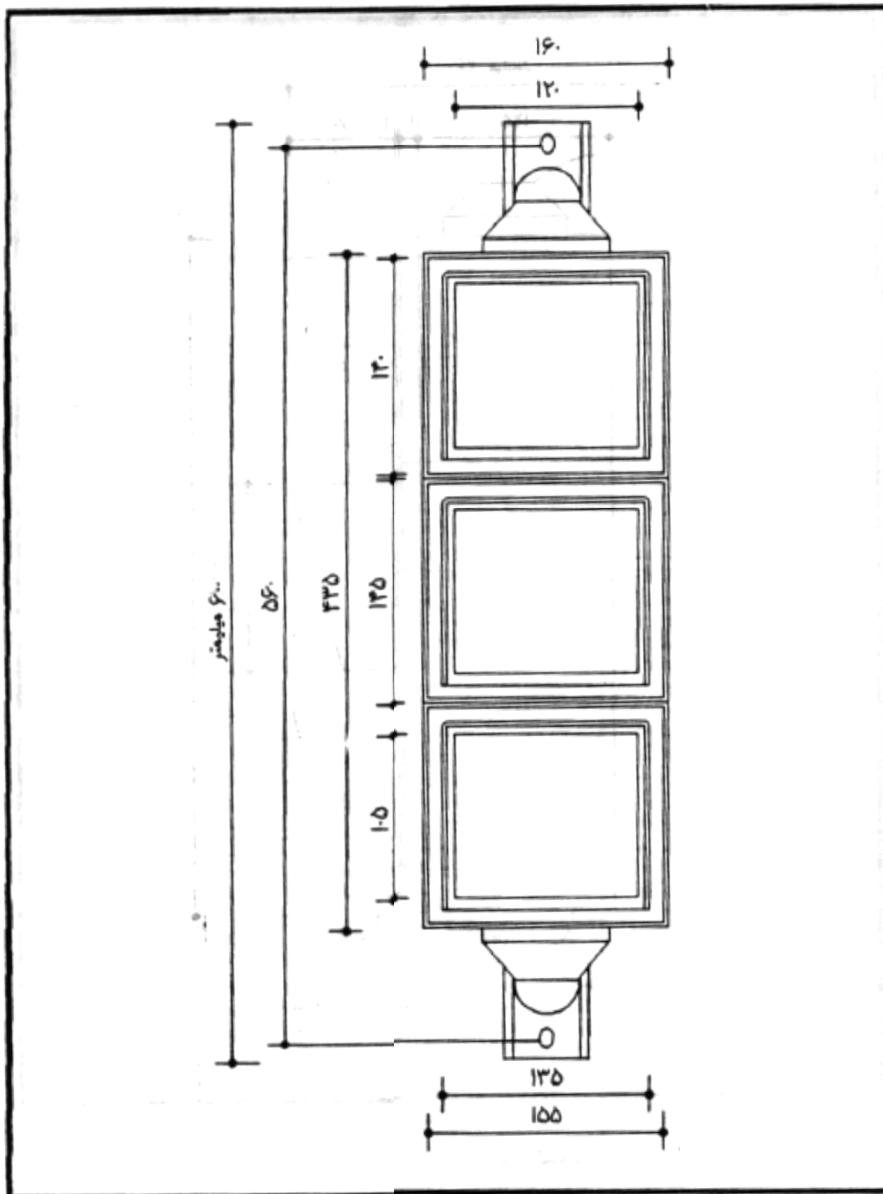
شکل پ-۲-پ - فانوس کنترل ترافیک وسیله نقلیه



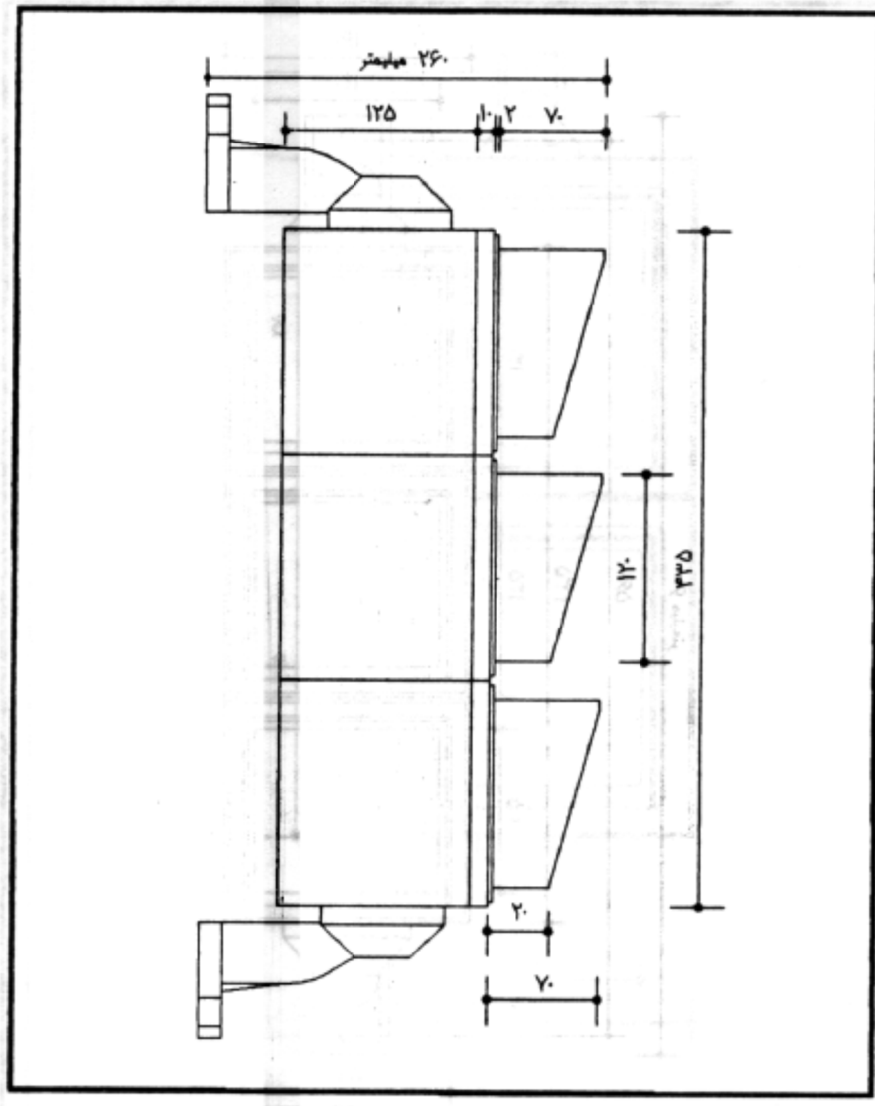
شکل پ-۳-الف - فانوس عابر پیاده



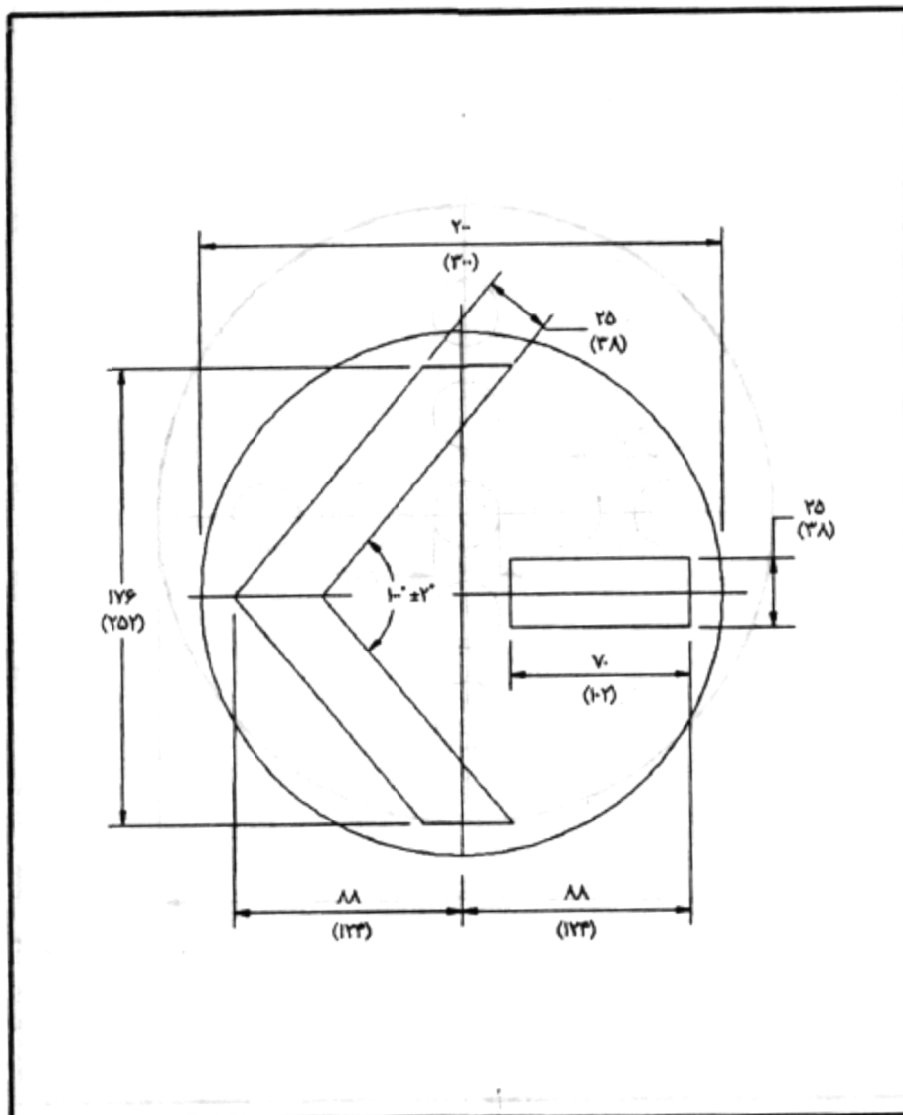
شکل پ-۳-ب - فانوس عابر پیاده



شکل پ-۴- الف- فانوس تکرار کننده



شکل پ-۴-ب- فانوس تکرار کننده



شکل پ-۴-پ- بیکان استاندارد

(اعداد داخل و خارج پرانتز به ترتیب برای عدسی‌های ۳۰۰ و ۲۰۰ میلیمتری می‌باشد)

پ-۳-۳- سیستم‌های نوری

سیستم نوری باید در مقابل نفوذ باران مقاوم بوده و در حد معقول ضد گرد و غبار باشد. و از موادی ساخته شود که در دمای ۲۵- تا ۹۵+ درجه سانتیگراد در مقابل خوردگی مقاوم و غیر شکننده باشد.

اجراء باید به گونه‌ای طراحی شوند که پس از نصب ثبات لازم را در محل استقرار خود داشته باشند. اگر عدسی از مواد پلاستیکی ساخته شده باشد، نقطه نرمی (وایکات) آن‌ها باید بیشتر از ۱۰۹ درجه سانتیگراد باشد (استاندارد شماره ISO۱۲۱۸). برای جلوگیری از تغییر شکل عدسی در محدوده دمایی ذکر شده باید به ثبات رنگ عدسی در آن دما و طریقه نصب عدسی توجه شود.

پ-۳-۴- بازتابنده نوری

در جاهایی که بازتابنده استفاده می گردد موارد بندهای زیر باید رعایت گردد.

پ-۳-۴-۱- بازتابنده شیشه‌ای نقره‌اندود (آینه‌ای)

اندود نقره و پوشش محافظ آن باید مطابق با مندرجات استاندارد شماره BS۱۸۷۱ باشد.

پ-۳-۴-۲- بازتابنده فلزی

این نوع بازتابنده‌ها باید از نوع آلیاژ آلومینیوم با پوشش آندی مطابق با استاندارد شماره ۲-BS۴۳۰۰ باشد. اگر انعکاس خیلی زیاد مورد نیاز باشد باید از آلومینیوم با درجه خلوص بالا و با پوشش آندی با ویژگی‌های حداقل مطابق با نوع AA۱۰ (BS۱۶۱۵) استفاده نمود. ضخامت بازتابنده باید به اندازه‌ای باشد که در طی عملیات نصب، تعویض لامپ و تمیز کردن تغییر شکل ندهد.

پ-۳-۴-۳- سایر بازتابنده

این گونه بازتابنده‌ها نیز باید دارای کارائی عمومی معادل آنچه در بندهای ۳-۴-۱ و ۳-۴-۲ ذکر شد، باشند. آن‌ها باید به اندازه کافی مقاوم باشند تا شکل و وضعیت خود را در طی عملیات نصب، تعویض لامپ و تمیز کردن، با توجه به محدوده دمائی داده شده در بند ۳-۳ حفظ نمایند.

پ-۳-۵- لامپ و سرپیچ

لامپ مورد استفاده در سیستم نوری برای تطبیق با ملزومات ۲-۱ و جداول پ-۱ و پ-۳ می‌تواند یک لامپ ۱۲ ولت، ۵۰ وات از نوع لامپ تنگستن هالوژنی با طول عمر زیاد باشد.

حباب لامپ باید شفاف و رنگ نشده باشد در صورت استفاده از لامپ‌های هالوژن فیلامان آن تنها در حالت افقی قرار گیرد. لامپ باید خصوصیات زیر را داشته باشد:

- تشعشع اسمی: ۹۰۰ لومن با ولتاژ ورودی ۱۲ ولت
- عمر اسمی: ۲۰۰۰ ساعت وقتی که بطور مداوم با ولتاژ کار خود روشن باشد.
- دمای رنگ اسمی: ۲۸۵۰ درجه کلون با ولتاژ ورودی ۱۲ ولت
- طول کلی: حداکثر ۴۴ میلی‌متر
- قطر کلی: حداکثر ۱۲ میلی‌متر
- مرکز نوری: $0/25 \pm 30$ میلی‌متر

- پایه: دوپین دار تک پایه مطابق با طراحی بین‌المللی ۱۳-۶/۳۵ GY

سرپیچ باید برای لامپ مناسب باشد. عایق الکتریکی باید از جنس چینی و یا ماده عایق غیر آتش‌گیر و سخت باشد که وقتی تا دمای ۲۵۰ درجه سانتیگراد حرارت داده می‌شود، نرم نشود و بعد از ۲۴ ساعت فرو بردن در آب، پس از بیرون آوردن و خشک کردن سطح آن، نباید افزایش وزنی بیش از ۰/۵ درصد از خود نشان دهد. در صورت استفاده از لامپ هالوژن فتر اتصال باید قابلیت هدایت الکتریکی مناسب را داشته باشد و در اثر لرزش عبور ترافیک، لامپ از جای خود خارج نشود.

مقررات این بند برای علائم نوری ترافیکی در تقاطع گذرگاه‌های راه‌آهن همسطح و یا علائم قابل حمل الزامی نمی‌باشد.

تبصره: استفاده از سیستم‌های نوری و یا لامپ‌های تأیید شده که قادر به تأمین شرایط فوق‌الذکر باشند و مشخصات ارایه شده (جداول ۱ و ۲ و ۳ و بند ۲-۴ این استاندارد) را رعایت نمایند مجاز می‌باشد.

پ-۳-۶- نقاب

هر سیستم نوری باید دارای نقاب باشد، مگر اینکه ویژگی‌های دیگری مورد نیاز باشد. نقاب باید از ماده‌ای ساخته شود که در محدوده دمائی ۲۵- تا ۹۵+ درجه سانتیگراد در برابر خوردگی مقاوم و غیرشکننده باشد. شکل نقاب باید بگونه‌ای انتخاب شود که در مقابل بادهای با سرعت ۱۴۵ کیلومتر در ساعت مقاومت کرده و تغییر شکل دائمی ندهد.

پ-۳-۷- پایه

پایه می‌تواند به صورت لوله‌ای، چند ضلعی یا خرابایی باشد. پایه‌های بدون بازو و بازودار باید به ترتیب دارای حداقل قطرهای ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌متر باشند و از استحکام و سختی حداقل معادل یک لوله فولادی بی‌درز با ضخامت حداقل ۳ میلی‌متر برای پایه‌های بدون بازو و ۴/۴ میلی‌متر برای پایه‌های بازودار برخوردار باشند. پایه باید بگونه‌ای طراحی و نصب شود که استحکام لازم را برای فانوس فراهم نماید و به یک درپوش مقاوم در مقابل عوامل جوی مجهز گردد. این پایه بر روی صفحه ستون نصب می‌گردد. جهت دسترسی به کابل لازم است دریچه‌ای در روی پایه ایجاد شود که طول و عرض آن نباید به ترتیب کمتر از ۱۵۰ و ۵۰ میلی‌متر باشد. این دریچه باید در محلی ایجاد شود که قسمت پائین آن حداقل ۱۵۰۰ میلی‌متر بالاتر از سطح زمین بوده و مجهز به یک عدد درپوش فلزی است که با زنجیر به داخل دکل جوش شده است. در وسط فونداسیون لوله‌ای به قطر حداقل ۱۰۰ میلی‌متر جهت انتقال کابل در نظر گرفته می‌شود که قابلیت عبور چهار کابل را که قطر هر کدام ۳۲ میلی‌متر است داشته باشد.

سطح خارجی پایه فولادی باید به رنگ نقره‌ای و یا با استفاده از پوشش‌های پلاستیکی مقاوم در برابر عوامل جوی پوشش داده شود.

پ-۳-۸- پایه‌های مخصوص نصب چراغ‌های معلق

علائم معلق می‌توانند روی بازو یا قاب‌های فلزی با رنگ نقره‌ای چکشی و یا بین دو کابل موازی که قسمت‌های بالا و پائین چراغ را نگاه می‌دارند، نصب شوند. مجموعه باید به شکلی باشد که در سرعت‌های باد ۱۴۵ کیلومتر در ساعت مقاومت کرده و خم نشود و فاصله‌ای حداقل برابر ۵ متر با سطح مسیر عبور فراهم نماید (مطابق استاندارد BS۲۶۶۰).

پ-۳-۹- جعبه تجهیزات

جعبه دستگاه کنترل‌کننده، دکمه‌های فشاری، آشکارسازها و سایر دستگاه‌های کمکی باید در مقابل نفوذ باران آب‌بندی شده و در حد معقول در برابر ورود گرد و غبار مقاوم باشند و با یکی از موارد زیر ساخته شده باشند:

۱- چدن (BS۱۴۵۲)

۲- آلومینیوم ریخته‌شده (BS۱۴۹۶)

۳- ورقه فولادی (BS۱۴۴۹)

قسمت داخلی جعبه‌هایی که از ورقه فولادی ساخته شده باید توسط یک پوشش که در محدوده دمائی ۲۵- تا ۷۰+ درجه سانتیگراد عمل کند، در برابر خوردگی محافظت شود. این سطوح بهتر است با یکی از رنگ‌های تعیین‌شده در زیر که برای سطح خارجی چنین جعبه‌هایی بکار

می‌رود نیز محافظت شوند. قسمت خارجی جعبه‌های ورقه فولادی باید توسط رنگی که مطابق BS ۷۲۹ می‌باشد و یا توسط اسپری فلز گرم (قسمت اول BS۲۵۶۹) در برابر خوردگی محافظت شوند.

۴- ورق آلومینیوم (BS۷۲۹) پرداخت باید مطابق مقررات ۵-۶ از BS ۸۷۳ قسمت اول باشد.

۵- ماده غیر فلزی که شکننده نبوده و در برابر خوردگی مقاوم باشد و در صورت لزوم بوسیله یک چارچوب کمکی تقویت شده باشد، بطوری که حداقل مقررات حفاظتی مطابق بندهای فوق‌الذکر را فراهم نماید.

ورق‌های فلزی مورد استفاده در بندهای ۳ و ۴ برای مواردی که مساحت آزاد بدون پشتیبان کمتر از ۰/۲۵ متر مربع باشد، باید ضخامتی بیشتر از ۲ میلیمتر و در جایی که این مساحت بیشتر از ۰/۷۵ متر مربع باشد یا خود بطور مناسبی مستحکم و یا توسط قطعه‌ای تقویت شوند. در جاهایی که قسمتی از جعبه در زیرزمین قرار می‌گیرد آن قسمت باید از چدن و یا موارد غیر آهنی یا از فولاد گالوانیزه شده روش غوطه‌وری گرم و یا از مواد غیر فلزی مقاوم در برابر خوردگی ساخته شود.

تجهیزات باید براحتی قابلیت جابجائی داشته و برای تعمیر به سهولت قابل دسترس باشد. تمام گوشه‌های خارجی و لبه‌های بیش از ۴۰ میلیمتر، به استثنای لبه‌های پائینی باید به حداقل شعاع ۴ میلیمتر گرد شوند و کلیه لبه‌های خارجی دیگر باید حداقل شعاعی برابر ۱/۵ میلیمتر داشته باشند. جعبه باید امکان عبور و نگهداری کابل‌های ورودی را فراهم نماید (غیر از جعبه دکمه فشاری عابر پیاده) باید به رنگ خاکستری باشند. (BS ۲۶۶۰ شماره ۱۰۱-۹) جعبه‌های دکمه فشاری عابر پیاده باید به رنگ زرد لیموئی باشد (شماره ۳۵۵ و BS۳۸۱ C).

پ-۳-۱۰- قفل‌ها

وسایل مربوط به انتخاب عملکرد دستی باید به گونه‌ای از قسمت تجهیزات کنترل کننده شامل کابل‌ها، ترمینال‌ها و تجهیزات تنظیم زمان بندی جدا شده و از طریق یک دریچه جداگانه قابل دسترس باشند. تمام وسایل قابل دسترسی باید بوسیله قفل‌هایی با انواع متفاوت حفاظت شوند و قفل‌ها و کلیدهای مربوط به جعبه‌های کنترل کننده یکسان، باید از یک نوع و سری مشابه باشند. برای هر نوع قفل کنترل کننده حداقل باید دو کلید موجود باشد. در مورد علائم قابل حمل نیازی به مسائل گفته شده در بالا نمی‌باشد. بدین معنی که دسترسی به کنترل کننده و کنترل‌های دستی یا تنظیم‌ها باید بوسیله حداقل یک قفل با بیشتر از دو کلید حفاظت شود.

پ-۳-۱۱- کابل‌های رابط

در کلیه کابل‌های تغذیه چراغ‌های راهنمایی که ولتاژی معادل برق شهر را انتقال می‌دهند باید از هادی‌های مسی با مساحت سطح مقطع اسمی حداقل ۱ میلیمتر مربع و یا از هادی‌های آلومینیومی با مشخصات الکتریکی معادل و استحکام مکانیکی برابر استفاده شود. کابل‌هایی که تمام آنها در داخل یک کانال جا می‌گیرند باید مطابق مقررات BS ۶۰۰۴ و یا BS ۶۰۰۷ (IEC۲۴۵) باشند. کابل‌هایی که تماماً در داخل یک کانال قرار نمی‌گیرند باید کابل‌های غلاف‌داری باشند که اگر مساحت مقطع بخش هادی آن‌ها ۱/۵ میلیمتر مربع یا بیشتر باشند، باید با مقررات مربوط به کابل‌های ۱/۵ میلیمتر مربع غلاف دار BS ۶۳۴۶ مطابقت داشته باشند. اگر سطح مقطع اسمی قسمت هادی این نوع کابل‌ها کمتر از مقررات ۱/۵ میلیمتر مربع باشد، باید مطابق با مقررات کابل‌های غلاف دار ۱/۵ میلیمتر مربع باشد.

پ-۳-۱۲- اتصال زمین و صاعقه‌گیر

قسمت‌های فلزی غیر حامل جریان الکتریکی دستگاه، شامل دکل‌های چراغ و جعبه‌ها باید با هم متصل شده (مطابق با CP۱۰۱۳) و به طور مؤثر اتصال زمین شوند. این شرط شامل دستگاهی که با باتری و یا ژنراتور ولتاژ کار می‌کند، نمی‌شود. در مناطق مرتفع یا صاعقه‌خیز باید از صاعقه‌گیر استفاده نمود.

پ-۳-۱۳- ترمینال برق

به منظور اتصال به منبع تغذیه اصلی، باید از تجهیزاتی شامل یک فیوز تک قطبی مطابق با BS۸۸ (۱-IES۲۶۹)، یک اتصال خنثی و یک کلید دو قطبی مطابق با BS۸۶۱ (۳-IEC۹۴۷) و یا کلید خودکار کوچک BS۹۸۷۱ (IEC۸۹۸) استفاده نمود. همچنین باید فضای کافی برای نصب ترمینال منبع برق اصلی در نظر گرفته شود. علاوه بر کلید اصلی و فیوز باید یک کلید مجزا برای کنترل جریان لامپ در نظر گرفت، مگر آنکه روش کنترل به گونه‌ای طراحی شود که اصولاً سیستم مصون از جریانات غیرعادی الکتریسیته و یا اتصال کوتاه در لامپ باشد، که در این حالت باید یک فیوز مناسب و یا وسیله‌ای مشابه برای این منظور در نظر گرفت. هر وسیله کنترل کننده باید به‌طور جداگانه و مناسب محافظت و یا مجهز به یک فیوز باشد. این شرط برای دستگاهی که توسط ژنراتور ولتاژ پائین و یا باتری کار می‌کند، ضروری نمی‌باشد.

پ-۳-۱۴- ایمنی

در صورتی که در یک سیستم کنترل ترافیک علایم نوری عبور مجاز بکار گرفته می‌شود، تجهیزات باید به گونه‌ای طراحی شوند که وقتی یک علامت عبور مجاز مسیر داده می‌شود، امکان دادن حق عبور مجاز بر اثر خرابی دستگاه کنترل به مسیر دیگری وجود نداشته باشد.

پ-۳-۱۵- اجزای الکتریکی کنترل کننده

لوازم کنترل کننده شامل اجزای قطع و وصل کننده باید برای یک طول عمر معمولی حداقل ۵ سال مناسب باشند. مدار کنترل باید تا آنجا که ممکن است در مقابل تأثیر نوسانات غیر عادی ولتاژ و یا جریان در برق شهری ممانعت به عمل آورد. ساختمان کنترل کننده باید از لحاظ عایق بندی، نوع فیلترها، خازن‌ها، مقاومت‌ها، ترانزیستورها و هر وسیله قطع و وصل الکتریکی دیگر و هرگونه موتور الکتریکی مطابق با استاندارد ملی باشد.

پ-۳-۱۶- کابل و سیم کشی

نصب کابل‌ها و ترمینال‌های کابل باید با مقدار مذکور در بندهای A، B، C، G آئین نامه سیم کشی (IEC) مربوط به تجهیزات الکتریکی ساختمان‌ها، مطابقت نماید. ضمناً جریان کابل‌ها باید با ملزومات مندرج در جداول آئین نامه فوق بسته به نوع هادی مطابقت نماید و در جایی که از دکل استفاده می‌شود، سیم کشی باید به صورت داخلی انجام شود.

پ-۳-۱۷- تعویض پذیری

اجزای مربوط به لوازمی که از نظر نوع، ساخت و سری مشابه می‌باشد باید با یکدیگر قابل تعویض باشند.

پ-۳-۱۸- ارتعاش و صدا

دستگاه حتی المقدور بی سر و صدا بوده و عملکرد آن نباید باعث ارتعاش غیر ضروری شود. دستگاه باید به گونه‌ای ساخته شود که در اثر ارتعاش حاصل از ترافیک حداقل خسارت به لامپ و تجهیزات وارد شود.

پ-۳-۱۹- تداخل امواج رادیویی

طراحی دستگاه باید به گونه‌ای باشد که با امواج رادیویی یا تلفنی و یا تلگرافی تداخل ننماید. در حالت تداخل رادیویی میزان تداخل نباید از حد معین شده در استاندارد BS۸۰۰ بیشتر باشد.

پ-۳-۲۰- دمای محیط

دستگاه باید بطور رضایت بخشی در محدوده دمای محیط از ۱۵- تا ۶۰+ درجه سانتیگراد تحت شرایط عملکرد کار کند، مگر در جاهایی که شرایط ویژه ای داشته باشد که در آن صورت باید مشخصات آن ذکر گردد.

پ-۴- آزمون ها**پ-۴-۱- کلیات**

آزمون های مطابق با این مشخصات، به استثنای آزمایش ۴-۷ آزمون های تأیید نوع دستگاه می باشد.

پ-۴-۲- زمان بندی

وقتی دستگاه در آزمایشگاه تحت شرایط عملکرد در مورد آزمون قرار می گیرد، در صورتی که در محدوده دمایی ۱۵- تا ۶۰ C و ولتاژ اعمال شده به میزان ۱۰٪ ± و فرکانس به میزان ۴٪ ± مقادیر عادی آنها تغییر کند، طول زمان تعیین شده برای هر زمانی باید در محدوده ۷/۵٪ ± زمان مشخص شده باقی بماند.

دستگاه باید در محفظه (مطابق با استاندارد BS ۶۸-۲) عادی خود برای حد پائینی دما ۱۵ C- و برای حد بالایی دما ۶۰ C+ مورد آزمون قرار گیرد. دستگاه باید برای مدت ۱۶ ساعت در دماهای فوق قرار گیرد. (۶۰ C- و ۶۰ C+)

دستگاه باید تحت شرایط زیر عملکرد عادی خود را انجام دهد.

- قبل از قرارگیری در محفظه آزمون
- بلافاصله پس از قرارگیری در معرض آزمون
- در فواصل دمایی حدود ۵ درجه سانتیگراد، در طول بازگشت به حالت عادی
- بعد از بازگشت به دمای اولیه

ک بازرسی چشمی باید قبل و بعد از آزمون انجام گیرد. موارد فوق برای آن دسته از ترکیبات زمان بندی که پریودهای انتخابی ثابتی را اندازه گیری می کنند و آنهایی که توسط توابع متغیری نظیر سرعت و یا تعداد وسایل نقلیه مقید می شوند اعمال می گردد. کنترل کننده باید به طرز صحیح (به استثنای دقت پریودهای زمان بندی شده) و به طور مداوم در محدوده های ولتاژ منبع ۱۵٪+ و ۲۰٪- از مقدار اسمی، کار کند.

در مواردی که ولتاژ اعمال شده در دمای ۱۵- تا ۵۰+ درجه سانتیگراد بین ۱۵٪+ و ۲۰٪- مقدار اسمی و ۴٪± فرکانس اسمی آن تغییر می کند، سرعت چشمک زدن هر علامت باید بین ۵۵ تا ۷۰ چشمک در دقیقه باشد. زمانی که کنترل کننده در محل نصب گردید وقتی ولتاژ اعمال شده در محدوده بین ۱۰٪± مقدار اسمی و ۴٪± فرکانس اسمی آن بکار می رود، فواصل زمانی باید بین ۱۰٪± زمان اسمی آن باشد. ملزومات فوق برای لوازم زمان ثابت اعمال می گردد. سرعت چشمک زدن هر علامت چشمک زن در همان محدوده ولتاژ فرکانس باید ۶۰ تا ۶۶ چشمک در دقیقه باشد.

پ-۴-۲-۱- دستگاهی که با باتری کار می کند

ملزومات آزمایش برای دستگاهی که با باتری کار می کند به استثنای شرطهای مربوط به تغییر در فرکانس منبع باید همانهایی باشد که در مورد دستگاهی که با برق کار می کند (رجوع شود به جزئیات آن در ۴-۲) ذکر گردید.

یادآوری: دستگاههایی که حسب سفارش خریدار با ویژگی های خاص ساخته می شود باید متناسب با آن ویژگی ها تحت آزمون قرار گیرد.

پ-۴-۳- مقاومت عایقی و استقامت الکتریکی

پ-۴-۳-۱- کنترل کننده

در انتهای آزمون ولتاژ بالا (بند ۳-۴) یک آزمون بر روی دستگاه نو و تکمیل شده باید انجام گیرد که در طی آن ولتاژ ۱۰۰۰ ولت متناوب برای مدت یک دقیقه بین دو سر عایق اعمال شود. قبل از آزمون، تمام انشعاب‌های مربوط به ولتاژهای پائین به مبدل‌ها باید قطع شود. فرکانس برق در این آزمون باید $50 \text{ Hz} \pm 2\%$ بوده و تقریباً به شکل موج سینوسی باشد. در طی انجام این آزمایش هیچ خرابی در عایق نباید بوجود آید.

پ-۴-۳-۲- دستگاه نصب شده

مقاومت عایقی سیم‌های برق، به استثنای آنهایی که برای تمام مبدل‌ها منابع تغذیه ولتاژ ضعیف فراهم می‌کنند و به منبع اصلی توسط دو شاخه و پریز متصل می‌شوند، باید با یک منبع مستقیم d.c در ولتاژ ۵۰۰ ولت مورد آزمایش واقع شوند و مقاومتی کمتر از ۱ متر نداشته باشند.

پ-۴-۴- درجه رنگی بودن

رنگ نور منتشر شده مطابق با ملزومات ۲-۴ باید با استفاده از یک لامپ با دمای درست مطابق با شرایط استفاده آن، اندازه‌گیری گردد. این رنگ باید بوسیله درجه رنگی بودن نور انعکاس یافته در جهت 45° از یک صفحه اکسید منیزیم که به‌طور عمود بر محور نوری علامت و در فاصله حداقل ۱۰ برابر قطر علامت قرار گرفته است ارزیابی گردد. در روش دیگر علامت نوری در یک فتومتر مورد آزمون قرار می‌گیرد که در این صورت رنگ نور بوسیله درجه رنگی بودن نو اینتگرال شده معین می‌شود.

پ-۵- مشخصات چراغ‌های LED

پ-۵-۱- مشخصات کلی

تمامی قسمت‌های ماژول LED می‌بایست در مقابل نفوذ آب و گرد و غبار کاملاً مقاوم و آب‌بندی باشند (رعایت IP CODE ۶۵). قطر لنز ماژول‌های LED باید ۳۰۰ میلیمتر باشد.

پ-۵-۲- جنس لنز و فیلتر و بدنه

جنس بدنه ماژول‌های LED تماماً پلیمری از مواد اولیه کاملاً مرغوب و درجه یک پلی‌کربنات دسته اول و مقاوم در برابر اشعه ماورا بنفش نور خورشید و باران‌های اسیدی و غیر بازیافتی باید باشد. جنس لنز و فیلتر باید از نوع پلی‌کربنات شفاف و بی‌رنگ و پایدار در برابر اشعه ماورا بنفش نور خورشید باشد.

پ-۵-۳- LED

LED های استفاده شده باید از نوع ترافیکی باشند. لنز LED ها از نوع بی‌رنگ باشد.

طول موج نور LED ها باید مطابق استاندارد اروپایی EN ۱۲۳۶۸:۲۰۰۰ Traffic Light Color برای نورهای سبز، زرد و قرمز باشد.

پ-۵-۴- مشخصات الکتریکی

ماژول LED باید دارای منبع تغذیه مجزا برای تبدیل ولتاژ برق شهری به ولتاژ مورد نیاز مدارات باشد. مدارات الکتریکی LED ها باید بگونه‌ای باشد که نهایتاً LED ها با جریان کاملاً ثابت و رگوله شده تغذیه شوند. ماژول LED بر روی امواج رادیویی نویز مؤثر ایجاد نکند. ماژول LED دارای محافظت ولتاژ و جریان باشد. نسبت سری و موازی بودن LED ها بگونه‌ای باشد که سوختن هر LED، تأثیر محسوسی بر روی شدت نور و روشن بودن سایر LED ها نداشته باشد. مدارات ماژول LED باید به گونه‌ای باشد که سوختن هر LED منجر به خارج شدن LED های دیگر نگردد. منبع تغذیه باید دارای سیستم اتوماتیک دیمر و سنسور نوری برای تنظیم شدت نور در شرایط روز و شب باشد به نحوی که در شرایط شب نور ماژول را بدون تأخیر در هر سیکل به میزان ۱۰ درصد نور اولیه برساند.

