

معاونت فنی و عمرانی

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۱/۱۹

شماره: ۱۱۴۵۹۸۸/۷۰

پیوست: ۳

بسم الله الرحمن الرحيم

معاونان محترم شهردار تهران

مشاوران محترم شهردار تهران

شهرداران محترم مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران

رؤسا و مدیران محترم سازمانها و شرکتهای تابعه شهرداری تهران

مدیران محترم کل ستادی

رئیس محترم سازمان بازرسی

موضوع: ابلاغیه شورای فنی شهرداری تهران "مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران"

(ویرایش اول)

با سلام و احترام،

به استناد مصوبه شورای اسلامی شهر تهران به شماره ۱۶۰/۲۴۸۲/۲۰۰۲۵ مورخ ۹۷/۰۷/۱۲ با موضوع تعیین وظایف شورای فنی شهرداری تهران و به منظور ایجاد وحدت رویه در امور مرتبط با حمل و نقل و ترافیک هوشمند و به جهت عملیاتی کردن بند ۶ ماده سیزدهم برنامه پنج ساله سوم شهر تهران مصوب شورای اسلامی شهر تهران و به استناد مصوبه پنجاه و چهارمین جلسه شورای فنی شهرداری تهران مورخ ۱۴۰۰/۱۱/۱۳ بدینوسیله **سند شماره ۱-۳۲۶-۸-۶** نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با عنوان " **مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول)** " به کلیه واحدهای اجرایی شهرداری تهران ابلاغ می گردد. این سند جایگزین سند شماره ۰-۳۲۶-۸-۶ ابلاغی به شماره ۱۰۱۸۶۵۹ مورخ ۱۳۹۸/۰۹/۰۹ میگردد و از تاریخ این ابلاغ برای کلیه واحدهای اجرایی شهرداری تهران لازم الاجرا می باشد.

بدیهی است رعایت مفاد این بخشنامه بر عهده ی بالاترین مقام دستگاه اجرایی خواهد بود.

عباس شعبانی

معاون فنی و عمرانی

رونوشت: اعضای محترم شورای فنی شهرداری تهران جهت استحضار

جناب آقای مهندس اللهوردیزاده دبیر محترم شورای فنی شهرداری تهران - جهت اطلاع



shaghool.ir



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر
چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول)

شماره سند: ۱-۳۲۶-۸-۶

شورای فنی شهرداری تهران



زمستان ۱۴۰۰

shaghoor.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر
چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول)

شماره سند: ۱-۳۲۶-۸-۶



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر
چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول)
شورای فنی شهرداری تهران

زمستان ۱۴۰۰



شورای فنی شهرداری تهران

- عباس شعبانی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- سید محمد آقامیری عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمدعلی پنجه فولادگران عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده دبیر شورای فنی شهرداری تهران

کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

- حسن ارباب عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- رضا اسماعیلی فرد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- داوود تولایی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمدجواد خسروی پور عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد حسین زارع هنجنی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- سید حسین حسینی نژاد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

ناظر علمی

- محمود سیادت موسوی ناظر علمی اسناد حمل و نقل هوشمند

کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

- پوریا علیمردانی عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- سید حسین حسینی نژاد عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- سید رضا نبوی نیا عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- سید علی نجدی حجازی عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- فرزین فربیز عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- علی آفرند عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- عماد میرقدسی عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- روژین شاهین طبع عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

تهیه و تدوین

- محمود صفارزاده پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- صفی ا. عبدی پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- مسعود نعمت الهی پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- مرتضی اسد امرجی پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- محمد سلطانی پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- فرشاد جلالی پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه
- مائده سفیدگری پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه





پیشگفتار

ایجاد یک نظام هماهنگ در امور اجرایی شهر و در راستای سند راهبردی نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، تنظیم اسناد نظام فنی در بخش حمل و نقل و ترافیک به منظور ایجاد وحدت رویه در کلیه امور مربوط به پدیدآوری، طراحی، احداث و نگهداری، از فرآیند تصویب، نظارت بر اجرا و نگهداری تا امور واگذاری و نظامات فنی و قراردادی و همچنین نحوه ارزیابی و افزایش کیفیت خدمات رسانی به شهروندان و تحقق شعار "تهران، کلان شهر الگوی جهان اسلام" در دستور کار شورای فنی شهرداری تهران قرار گرفته است.

نظام فنی و اجرایی تدوین شده در بخش حمل و نقل و ترافیک شامل مشخصات فنی ناظر بر چراغ های راهنمایی و رانندگی نیز است. در مشخصات فنی حاضر سعی شده است پوشش کاملی از موارد مورد نیاز در عملیات تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی که در شهر تهران مورد استفاده قرار می گیرد مطابق با استانداردهای جهانی و ضوابط بین المللی ارائه گردد. این سند، ویرایش اول سند شماره ۰-۳۲۶-۸-۶ است و با توجه به نیاز دستگاه اجرایی در خصوص به روزرسانی موضوعات تخصصی مورد نیاز، بازنگری شده است.

در تهیه این اسناد با به کارگیری از دانش و تجربیات اجرایی بخش های مختلف، تلاش شده است تا کلیه موارد مورد نیاز در تهیه و بهره برداری از تجهیزات حملی و نقلی به بهترین شکل ممکن در اسناد گنجانده شده و با اتخاذ تدابیری، حسن انجام تعهدات، حتی المقدور تضمین گردد. امید است با دریافت بازخورد، کاربست اسناد در آینده نزدیک و منظور کردن آنها در ویرایش های بعدی، به تدریج شاهد ارتقای کیفی و کمی در ارائه خدمات مربوط به به کارگیری تسهیلات حمل و نقل و ترافیک باشیم.

عباس شعبانی

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران

زمستان ۱۴۰۰



ی	فهرست جدول ها
ک	فهرست شکل ها
۱	فصل ۱- مشخصات عمومی
۱	۱-۱ مقدمه
۱	۱-۱-۱ استانداردها
۱	۲-۱ تعاریف
۱	۱-۲-۱ تقاطع
۲	۲-۲-۱ چراغ راهنمایی و رانندگی
۲	۳-۲-۱ فانوس
۲	۴-۲-۱ فانوس سواره (با کاربرد عمومی درون شهری)
۲	۵-۲-۱ فانوس عابر پیاده
۲	۶-۲-۱ واحد نوری یا سیستم اپتیکی
۲	۷-۲-۱ فانوس تکرارگر چراغ راهنمایی
۲	۸-۲-۱ تابشگر دیود نورانی یا تابشگر دیودی (ماژول LED)
۲	۹-۲-۱ دیود نورانی (LED)
۲	۱۰-۲-۱ عدسی یا لنز (Lens)
۲	۱۱-۲-۱ پایه فانوس
۲	۱۲-۲-۱ نقاب (Visor)
۳	۱۳-۲-۱ سلول خورشیدی (Solar cell یا Photoelectric cell) یا سلول فتوولتائیک (Photovoltaic cell)
۳	۱۴-۲-۱ صفحه خورشیدی یا پنل سولار (Solar)
۳	۱۵-۲-۱ شمارشگر ترافیکی
۳	۱۶-۲-۱ سیگنال (Signal)
۳	۱۷-۲-۱ سیگنال گروه
۳	۱۸-۲-۱ دکل
۳	۱۹-۲-۱ حوضچه های برق
۳	۲۰-۲-۱ دستگاه کنترل چراغ راهنمایی (کنترلر)
۳	۲۱-۲-۱ کنترلر برنامه پذیر
۳	۲۲-۲-۱ کنترلر هوشمند
۴	۲۳-۲-۱ کنترلر چشمک زن
۴	۲۴-۲-۱ صفحه دستی (کلید پلیس)
۴	۲۵-۲-۱ شناسگرها (حسگر، Sensor)
۴	۲۶-۲-۱ شناسگرهای القائی
۴	۲۷-۲-۱ سنسور مقاومتی مغناطیسی غیرهمگرا (AMR-Anisotropic Magnetoresistor)
۴	۲۸-۲-۱ شناسگر مغناطیسی بی سیم (Wireless)
۴	۲۹-۲-۱ بخش دسترسی (دریافت و ارسال) یا Access Point



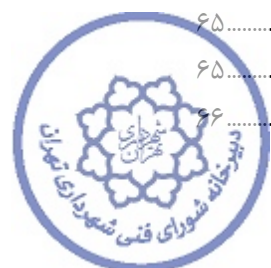
- ۳۰-۲-۱- تکرارگر شناسگر بی سیم (Repeater) ۴
- ۳۱-۲-۱- یکسو کننده سیگنال ۵
- ۳۲-۲-۱- کنترل کننده (Control Board) ۵
- ۳۳-۲-۱- چرخه (زمان چرخه یا طول سیکل) ۵
- ۳۴-۲-۱- طول چرخه ۵
- ۳۵-۲-۱- فاز ۵
- ۳۶-۲-۱- زمان فاز ۵
- ۳۷-۲-۱- اینتروال (Interval) ۵
- ۳۸-۲-۱- طرح زمان بندی (Plan) ۵
- ۳۹-۲-۱- پلاتون (Platoon) ۵
- ۴۰-۲-۱- اختلاف زمانی (Offset) ۵
- ۴۱-۲-۱- تداخل (Conflict) ۶
- ۴۲-۲-۱- لینک (Link) ۶
- ۴۳-۲-۱- خط عبور (Lane) ۶
- ۴۴-۲-۱- متغیرهای کنترل (Control Variables) ۶
- ۴۵-۲-۱- حضور وسایط نقلیه (Vehicle Presence) ۶
- ۴۶-۲-۱- نرخ جریان (Flow Rate) ۶
- ۴۷-۲-۱- سرعت متوسط (Average Speed) ۶
- ۴۸-۲-۱- فاصله زمانی (Head Way) ۶
- ۴۹-۲-۱- میزان اشغال و چگالی (Occupancy and Density) ۶
- ۵۰-۲-۱- نرخ جریان اشباع (Saturation Flow Rate) ۶
- ۵۱-۲-۱- معیارهای کارایی (Measures of Effectiveness – MOE) ۶
- ۵۲-۲-۱- اثر فانتوم (Sun-Phantom) ۷
- ۵۳-۲-۱- اثر فانتوم ذاتی (Intrinsic Sun-Phantom) ۷
- ۵۴-۲-۱- مختصات رنگ (Chromaticity) ۷
- ۵۵-۲-۱- درخشندگی (Luminance) ۷
- ۵۶-۲-۱- شار نوری (Flux Luminous) ۷
- ۵۷-۲-۱- شدت نور (Luminous Intensity) ۷
- ۵۸-۲-۱- توزیع شدت نور ۷
- ۵۹-۲-۱- مبدل بستر داده های شبکه ۷
- ۳-۱- چراغ راهنمایی ۷
- ۱-۳-۱- عوامل مؤثر در نصب یا برداشتن چراغ راهنمایی کنترل ترافیک ۸
- ۲-۳-۱- مراحل برداشتن چراغ راهنمایی و رانندگی ۸
- ۳-۳-۱- اطلاعات مورد نیاز جهت استفاده از چراغ راهنمایی ۸
- ۴-۱- انواع روش های کنترل تقاطع ۹
- ۱-۴-۱- کنترل بدون چراغ راهنمایی ۱۰
- ۲-۴-۱- کنترل مجزا ۱۰
- ۱-۲-۴-۱- چراغ چشمک زن ۱۰
- ۲-۲-۴-۱- چراغ زمان دار ۱۱
- ۳-۴-۱- کنترل هماهنگ ۱۲



۱۲	۱-۳-۴-۱	کنترل هماهنگ شریانی
۱۲	۲-۳-۴-۱	کنترل هماهنگ شبکه‌ای
۱۲	۵-۱	کاربرد انواع چراغ‌های راهنمایی و رانندگی
۱۳	۱-۵-۱	چراغ راهنمایی پیش زمان‌بندی شده
۱۳	۱-۱-۵-۱	تعریف و کاربرد
۱۴	۲-۱-۵-۱	ضوابط نصب
۱۵	۳-۱-۵-۱	مشخصات فنی
۱۹	۲-۵-۱	چراغ راهنمایی چشمک‌زن
۱۹	۱-۲-۵-۱	تعریف و کاربرد
۱۹	۲-۲-۵-۱	ضوابط نصب
۱۹	۳-۲-۵-۱	مشخصات فنی
۲۰	۴-۲-۵-۱	انواع چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن
۲۱	۳-۵-۱	چراغ راهنمایی عابر پیاده
۲۱	۱-۳-۵-۱	تعریف و کاربرد
۲۲	۲-۳-۵-۱	ضوابط نصب
۲۳	۳-۳-۵-۱	مشخصات فنی
۲۴	۴-۵-۱	چراغ راهنمایی ویژه دسترسی اضطراری
۲۴	۱-۴-۵-۱	تعریف و کاربرد
۲۴	۲-۴-۵-۱	ضوابط نصب
۲۵	۳-۴-۵-۱	مشخصات فنی
۲۵	۵-۵-۱	چراغ راهنمایی کنترل عبور از پل‌ها و تونل‌های باریک
۲۵	۱-۵-۵-۱	تعریف و کاربرد
۲۵	۲-۵-۵-۱	ضوابط نصب
۲۶	۳-۵-۵-۱	مشخصات فنی
۲۶	۶-۵-۱	چراغ راهنمایی کنترل ترافیک ویژه پل متحرک
۲۶	۱-۶-۵-۱	تعریف و کاربرد
۲۶	۷-۵-۱	چراغ راهنمایی ویژه خطوط عبور
۲۶	۱-۷-۵-۱	تعریف و کاربرد
۲۶	۲-۷-۵-۱	ضوابط نصب
۲۸	۳-۷-۵-۱	مشخصات فنی
۲۹	۶-۱	فرآیند اجرایی نصب و نگهداری چراغ‌های راهنمایی در معابر شهری
۳۰	۲	فصل ۲- مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی
۳۰	۱-۲	مراحل نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ راهنمایی
۳۰	۱-۱-۲	مراحل و الزامات هوشمندسازی تقاطع‌ها
۳۱	۲-۱-۲	مراحل اجرا و راه اندازی تأسیسات برقی
۳۲	۲-۲	کابینت کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی
۳۳	۱-۲-۲	بدنه کابینت
۳۴	۲-۲-۲	اجزا داخلی کابینت کنترلر
۳۵	۳-۲-۲	جعبه (کیس) کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی



۳۷	دستورالعمل نصب کابینت کنترلر هوشمند معمولی	۴-۲-۲
۳۸	دستورالعمل جمع‌آوری کابینت کنترلر هوشمند (معمولی)	۵-۲-۲
۳۹	دستورالعمل نصب کافوی کنترلر هوشمند (S BY S)	۶-۲-۲
۴۰	اجزای اصلی کافوی کنترلر هوشمند	۷-۲-۲
۴۱	مراحل نصب	۱-۷-۲-۲
۴۲	دستورالعمل جمع‌آوری کافوی کنترلر هوشمند (S BY S)	۸-۲-۲
۴۲	دستورالعمل سربندی کافوی کنترلر هوشمند (S BY S)	۹-۲-۲
۴۴	کلید پلیس - دیجیتال	۱۰-۲-۲
۴۴	قابلیت‌های دستگاه کلیدپلیس - دیجیتال	۱-۱۰-۲-۲
۴۶	اجزای دستگاه کلیدپلیس - دیجیتال	۲-۱۰-۲-۲
۴۶	مشخصات دستگاه منبع تغذیه	۳-۱۰-۲-۲
۴۷	مشخصات صفحه کلید	۴-۱۰-۲-۲
۴۸	مشخصات مبدل بستر داده‌های شبکه	۱۱-۲-۲
۵۰	مشخصات ورود واسط سنسور بی سیم	۱۲-۲-۲
۵۱	مشخصات قفل کتابی	۱۳-۲-۲
۵۲	مشخصات تجهیزات کابینت هوشمند	۱۴-۲-۲
۵۳	کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ راهنمایی	۳-۲
۵۴	مشخصات کلی	۱-۳-۲
۵۵	مشخصات بدنه کابینت	۲-۳-۲
۵۵	مشخصات الکترونیکی	۳-۳-۲
۵۶	مشخصات نرم‌افزاری	۴-۳-۲
۵۶	قطعات الکتریکی کنترلر برنامه‌پذیر	۵-۳-۲
۵۸	روش نصب کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ‌های راهنمایی	۶-۳-۲
۵۸	روش جمع‌آوری کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ‌های راهنمایی	۷-۳-۲
۵۸	روش سربندی کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ‌های راهنمایی	۸-۳-۲
۵۹	کابینت کنترلر چشمک‌زن چراغ راهنمایی	۴-۲
۵۹	مشخصات فنی کنترلر چشمک‌زن	۱-۴-۲
۶۰	روش نصب کابینت کنترلر چشمک‌زن چراغ‌های راهنمایی	۲-۴-۲
۶۱	روش جمع‌آوری کابینت کنترلر چشمک‌زن چراغ‌های راهنمایی	۳-۴-۲
۶۱	فانوس‌های چراغ راهنمایی	۵-۲
۶۱	مشخصات فنی فانوس‌های وسایل نقلیه چراغ‌های راهنمایی	۱-۵-۲
۶۲	مشخصات بدنه فانوس وسایل نقلیه	۱-۱-۵-۲
۶۲	ابعاد و اندازه‌های بدنه فانوس وسایل نقلیه	۲-۱-۵-۲
۶۲	پایه (کری)	۳-۱-۵-۲
۶۳	مشخصات تابشگر (LED Module) وسایل نقلیه	۴-۱-۵-۲
۶۳	مشخصات الکتریکی	۵-۱-۵-۲
۶۴	فانوس‌های عابر پیاده	۲-۵-۲
۶۵	مشخصات نوری برای تابشگرهای دیودی (LED Module)	۳-۵-۲
۶۵	روش نصب فانوس چراغ‌های راهنمایی	۴-۵-۲
۶۶	روش جمع‌آوری فانوس‌های چراغ‌های راهنمایی	۵-۵-۲



۶۶	۲-۵-۶- روش نصب تابشگر چراغ راهنمایی در زمان نصب فانوس
۶۷	۲-۵-۷- روش نصب تابشگر چراغ راهنمایی
۶۷	۲-۶-۶- چراغ راهنمایی چشمک زن خورشیدی
۶۷	۲-۶-۱- مشخصات کلی
۶۸	۲-۶-۲- بدنه فانوس
۶۸	۲-۶-۳- مشخصات تابشگر (LED Module)
۶۸	۲-۶-۴- مشخصات الکتریکی
۶۹	۲-۶-۵- صفحه خورشیدی
۶۹	۲-۶-۶- مشخصات فنی باتری
۶۹	۲-۶-۷- مشخصات فنی شارژ کنترلر
۷۰	۲-۶-۸- تابلو عبور عابر پیاده مربعی با اضلاع ۷۵۰ میلی متری
۷۰	۲-۶-۹- مشخصات الکتریکی دیود نورانی (LED)
۷۱	۲-۶-۱۰- روش نصب فانوس خورشیدی تک خانه
۷۲	۲-۶-۱۱- روش نصب فانوس خورشیدی سه خانه
۷۳	۲-۶-۱۲- روش جمع آوری فانوس خورشیدی
۷۳	۲-۷- سیستم آلارم صوتی چراغ عابر پیاده
۷۶	۲-۸- کلید فشاری (پوش باتن) عابر پیاده
۷۶	۲-۸-۱- مشخصات کلی
۷۷	۲-۸-۲- عملکرد کلید فشاری (پوش باتن)
۷۷	۲-۸-۳- نصب کلید فشاری (پوش باتن)
۷۸	۲-۸-۴- تنظیمات و راه اندازی کلید فشاری (پوش باتن)
۷۸	۲-۹- شرایط بازرسی در زمان تحویل
۷۹	۲-۱۰- شست و شو چراغ راهنمایی
۷۹	۲-۱۰-۱- مایع مخصوص شست و شو
۸۰	۲-۱۰-۲- فانوس ها
۸۰	۲-۱۰-۳- تجهیزات برقی
۸۰	۲-۱۰-۴- کنترلر
۸۰	۲-۱۰-۵- صفحه خورشیدی
۸۰	۲-۱۰-۶- باتری خانه
۸۱	۳- نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی
۸۱	۳-۱- مقدمه
۸۱	۳-۲- واحدها و گروه های اجرایی نگهداری و تعمیر
۸۴	۳-۳- نگهداری و تعمیر پیش بینی شده
۸۶	۳-۴- نگهداری و تعمیر غیر قابل پیش بینی
۸۷	۳-۴-۱- دستورالعمل گشت زنی چراغ های راهنمایی
۸۹	۳-۵- تعمیر و عیب یابی بورد کنترلر هوشمند چراغ های راهنمایی

۹۱	پیوست أ - ویژگی های چراغ راهنمایی
۹۱	أ-۱- هدف و دامنه کاربرد
۹۱	أ-۲- مقررات نوری



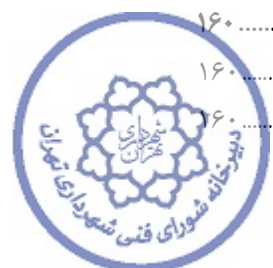
- أ-۱-۲- توزیع شدت نور ۹۱
- أ-۱-۱- سیستم‌های نوری برای چراغ‌های کنترل ترافیک معمولی (بدون نماد) ۹۱
- أ-۲-۱- سیستم‌های نوری برای چراغ‌های کنترل ترافیک دارای نماد ۹۱
- أ-۲-۲- جهات پرتو ۹۲
- أ-۲-۲-۱- چراغ‌های کنترل ترافیک وسایل نقلیه ۹۲
- أ-۲-۲-۲- چراغ عابر پیاده ۹۲
- أ-۲-۳- حدود درجه رنگی علائم ۹۲
- أ-۲-۳-۱- ارتفاع چراغ کنترل ترافیک ۹۳
- أ-۳- مقررات نصب و اجرا ۹۳
- أ-۳-۱- مجموعه فانوس ۹۳
- أ-۳-۲- فانوس ۹۳
- أ-۳-۲-۱- نصب فانوس‌ها ۹۶
- أ-۳-۳- سیستم‌های نوری ۹۸
- أ-۳-۴- بازتابنده نوری ۹۸
- أ-۳-۴-۱- بازتابنده شیشه‌ای نقره‌اندود (آینه‌ای) ۹۸
- أ-۳-۴-۲- بازتابنده فلزی ۹۸
- أ-۳-۴-۳- سایر بازتابنده‌ها ۹۸
- أ-۳-۴-۴- لامپ و سرپیچ ۹۸
- أ-۳-۵- نقاب ۹۹
- أ-۳-۶- پایه ۹۹
- أ-۳-۷- پایه‌های مخصوص نصب چراغ‌های معلق ۹۹
- أ-۳-۸- جعبه تجهیزات ۹۹
- أ-۳-۹- قفل‌ها ۱۰۰
- أ-۳-۱۰- کابل‌های رابط ۱۰۰
- أ-۳-۱۱- اتصال زمین و صاعقه‌گیر ۱۰۰
- أ-۳-۱۲- ترمینال برق ۱۰۱
- أ-۳-۱۳- ایمنی ۱۰۱
- أ-۳-۱۴- اجزاء الکتریکی کنترل‌کننده ۱۰۱
- أ-۳-۱۵- کابل و سیم‌کشی ۱۰۱
- أ-۳-۱۶- تعویض‌پذیری ۱۰۱
- أ-۳-۱۷- ارتعاش و صدا ۱۰۱
- أ-۳-۱۸- تداخل امواج رادیویی ۱۰۱
- أ-۳-۱۹- دمای محیط ۱۰۲
- پیوست ب - ملاحظات قانونی ۱۰۳**
- ب-۱- مفادی از آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی ۱۰۳
- ب-۲- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی زمان‌بندی‌شده در کنوانسیون وین ۱۰۴
- ب-۲-۱- علامت سبز ۱۰۴
- ب-۲-۲- علامت زرد ۱۰۴
- ب-۲-۳- علامت قرمز ۱۰۵



- ب-۳- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی چشمک‌زن در کنوانسیون وین..... ۱۰۶
- ب-۳-۱- چراغ قرمز چشمک‌زن..... ۱۰۶
- ب-۳-۲- چراغ زرد چشمک‌زن..... ۱۰۶
- ب-۳-۳- معانی ۱۰۶
- ب-۴- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی عابران پیاده در کنوانسیون وین..... ۱۰۷
- ب-۴-۱- چراغ‌های غیر چشمک‌زن..... ۱۰۷
- ب-۴-۲- معانی ۱۰۷
- ب-۵- مفادی از مصوبه ۱۱۷ شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور (مصوبه ۱۳۹۴/۰۲/۱۶)..... ۱۰۷
- پیوست ج - شرح فنی سیستم هوشمند چراغ راهنمایی..... ۱۰۹**
- ج-۱- کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی..... ۱۰۹
- ج-۱-۱- ورودی‌های کنترلر..... ۱۱۳
- ج-۱-۲- خروجی‌های کنترلر..... ۱۱۴
- ج-۲- کنترل چراغ‌های راهنمایی..... ۱۱۴
- ج-۳- نرم‌افزار کنترلر..... ۱۱۴
- ج-۴- تابلوی اتصالات..... ۱۱۶
- پیوست د - مشخصات فنی جهت ساخت یا تهیه دستگاه UPS جهت تقاطع‌های دارای چراغ راهنمایی هوشمند..... ۱۱۸**
- د-۱- الزامات..... ۱۱۸
- د-۲- شرایط تست دستگاه حفاظت‌های UPS..... ۱۱۹
- د-۳- فن‌های خنک‌کننده UPS..... ۱۱۹
- د-۴- سهولت در تعمیر و نگهداری UPS..... ۱۲۰
- د-۵- شرایط فیزیکی، محیطی و محفظه دستگاه..... ۱۲۰
- د-۶- مشخصات باتری..... ۱۲۰
- د-۷- قابلیت تعویض و قطع و وصل باتری..... ۱۲۱
- د-۸- عمر باتری..... ۱۲۱
- د-۹- دمای عملکردی باتری..... ۱۲۱
- د-۱۰- مشخصات تستر باتری..... ۱۲۱
- د-۱۱- قابلیت‌های خاص UPS..... ۱۲۱
- د-۱۲- دوره گارانتی و خدمات پس از فروش..... ۱۲۱
- د-۱۳- چک‌لیست نگهداری..... ۱۲۲
- د-۱۴- بازدید فنی..... ۱۲۳
- پیوست ه - دستورالعمل طراحی چراغ راهنمایی..... ۱۲۴**
- ه-۱- طراحی چراغ راهنمایی..... ۱۲۴
- ه-۲- الگوریتم کلی طراحی چراغ راهنمایی..... ۱۲۵
- ه-۳- دستورالعمل ترسیم نقشه‌های چراغ راهنمایی و کدگذاری تجهیزات..... ۱۲۶
- ه-۴- نمونه نقشه‌های چراغ راهنمایی هوشمند..... ۱۳۱
- پیوست و - چراغ راهنمایی در سمت نزدیک و سمت دور..... ۱۳۶**
- و-۱- چراغ‌های راهنمایی در تقاطع‌های شهر..... ۱۳۶
- و-۲- معیار تعیین محل نصب چراغ راهنمایی..... ۱۳۶



و-۳- سایر نکات قابل توجه.....	۱۳۷
و-۳-۱- نیاز به کانالیزه نمودن خطوط و ایجاد انباره مجزا و کافی برای وسایل نقلیه چپ گرد.....	۱۳۷
و-۳-۲- عدم وجود فرهنگ ترافیکی مناسب.....	۱۳۷
و-۳-۳- مجزا نمودن فاز چپ گرد.....	۱۳۷
و-۳-۴- محدودیت طراحی کامل سیگنال دید نزدیک (Near side).....	۱۳۷
پیوست ز - دستورالعمل نظارت بر نصب و نگهداری چراغ راهنمایی.....	۱۳۹
ز-۱- دستگاه نظارت.....	۱۳۹
ز-۲- شرح خدمات نظارت کارگاهی.....	۱۳۹
ز-۲-۱- خدمات برنامه ریزی، تعیین روش اجرای کار، کنترل پیشرفت کار.....	۱۳۹
ز-۲-۲- خدمات مهندسی.....	۱۳۹
ز-۲-۳- خدمات ارجاع کار.....	۱۳۹
ز-۲-۴- خدمات هماهنگی، اجرایی، تحویل موقت.....	۱۳۹
ز-۲-۵- خدمات کنترل کیفیت.....	۱۴۰
ز-۲-۶- خدمات مربوط به دوره و دستورالعملهای بهره برداری و تحویل قطعی.....	۱۴۱
ز-۳- الگوریتم های نظارت بر پروژه های نصب و نگهداری تقاطع های دارای چراغ راهنمایی.....	۱۴۲
ز-۳-۱- الگوریتم کلی نظارت بر نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۲
ز-۳-۲- الگوریتم نظارت بر عملیات عمرانی نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۳
ز-۳-۳- الگوریتم نظارت بر عملیات تأسیسات برقی نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۴
ز-۳-۴- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت جلسات نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۵
ز-۳-۵- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت وضعیت نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۶
ز-۳-۶- الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی.....	۱۴۷
پیوست ح - مشخصات فنی کابل ها.....	۱۴۸
ح-۱- مشخصات کلی.....	۱۴۸
ح-۲- انواع کابل های مورد استفاده در سیستم چراغ راهنمایی.....	۱۴۹
ح-۳- دستورالعمل کابل کشی.....	۱۵۰
ح-۴- روش جمع آوری کابل.....	۱۵۰
پیوست ط - نقشه های جانمایی تجهیزات بر روی انواع پایه های چراغ راهنمایی.....	۱۵۱
پیوست ی - دستورالعمل نصب و راه اندازی دستگاه شمارشگر.....	۱۵۵
ی-۱- بدنه.....	۱۵۵
ی-۲- مشخصات الکتریکی دستگاه شمارشگر.....	۱۵۶
ی-۳- مشخصات الکتریکی سگمنت.....	۱۵۷
ی-۴- مشخصات نوری دیود نورانی (LED).....	۱۵۷
ی-۵- مشخصات مکانیکی و فیزیکی سگمنت.....	۱۵۷
ی-۶- روش نصب شمارشگر.....	۱۵۸
ی-۷- روش جمع آوری شمارشگر.....	۱۵۸
پیوست ک - مشخصات فنی فانوس چراغ راهنمایی و چشمک زن.....	۱۶۰
ک-۱- مشخصات فنی لامپ LED.....	۱۶۰
ک-۱-۱- تعاریف.....	۱۶۰



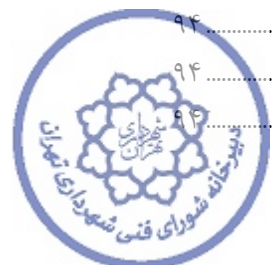
ک-۱-۲- شرایط فیزیکی و مکانیکی	۱۶۰
ک-۱-۲-۱- شرایط عمومی	۱۶۰
ک-۲-۲-۱- مازول LED	۱۶۰
ک-۳-۲-۱- شرایط محیطی	۱۶۰
ک-۴-۲-۱- ساختار	۱۶۱
ک-۵-۲-۱- مصالح	۱۶۱
ک-۳-۱- شرایط نوردهی	۱۶۱
ک-۴-۱- مشخصات الکتریکی	۱۶۱
ک-۲- مشخصات فنی بدنه فانوس LED سه خانه و دو خانه	۱۶۱
ک-۳- مشخصات فنی چشمک زن با لامپ LED و فلاشر	۱۶۲
پیوست ل - چک لیست های گشت ایمنی و تفصیلی	۱۶۳
پیوست م - چک لیست های تحویل کیفی عملیات نصب و راه اندازی تأسیسات برقی	۱۶۸
پیوست ن - فرآیندهای تعمیر مورد کنترلرهای هوشمند چراغ های راهنمایی	۱۷۴
فهرست مراجع	۱۸۶



جدول ۱-۱: محدوده ارتفاع نصب چراغ راهنمایی.....	۱۴
جدول ۲-۱: کمترین فاصله رؤیت برای مسیرهای بدون شیب.....	۱۵
جدول ۳-۱: تنظیم مسافت رؤیت در رابطه با شیب مسیر.....	۱۶
جدول ۱-۲: حالت‌های کاری دستگاه کنترل کننده.....	۴۶
جدول ۲-۲: مشخصات فنی.....	۵۱
جدول ۳-۲: ابعاد پیشنهادی قفل.....	۵۲
جدول ۴-۲: مشخصات تجهیزات کابینت هوشمند.....	۵۲
جدول ۵-۲: مشخصات نوری انواع تجهیزات چراغ‌راهنمایی.....	۶۵
جدول ۶-۲: مشخصات فنی دستگاه هشداردهنده و گویا ساز چراغ‌های راهنمایی و رانندگی ویژه عابر پیاده نابینا و کم‌بینا.....	۷۴
جدول ۷-۲: حالت‌های کنترل صدا.....	۷۸
جدول ۱-۳: شرح خدمات گروه‌های نگهداری و تعمیر چراغ راهنمایی.....	۸۲
جدول ۲-۳: موارد بازدید از چراغ‌های راهنمایی.....	۸۷
جدول ۳-۳: توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت پائین (کاندلا).....	۹۱
جدول ۴-۳: توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت بالا (کاندلا).....	۹۱
جدول ۵-۳: مقادیر کمینه درخشندگی برای پیکان سبز و چراغ عابر پیاده سبز و قرمز (کاندلا بر مترمربع).....	۹۲
جدول ج ۶-۳: دقت زمانی تفکیک‌پذیری کنترلر هوشمند.....	۱۱۶
جدول ج ۷-۳: زمان‌های قابل اجرا کنترلر هوشمند.....	۱۱۶
جدول ۸-۳: روند کلی طراحی چراغ راهنمایی.....	۱۲۴
جدول ۹-۳: کدگذاری دکل‌ها.....	۱۲۷
جدول ۱۰-۳: نمایش حوضچه‌های مختلف.....	۱۲۸
جدول ۱۱-۳: نمایش کلیه فانوس‌ها اعم از عابر پیاده، سواره، تکرارگر، شمارنده، کنترلر، کلید فشاری (پوش‌باتن) و.....	۱۲۸
جدول ۱۲-۳: نام‌گذاری کلیه کابل‌ها.....	۱۲۹
جدول ک ۱۳-۳: حداکثر شدت روشنایی ماژول LED.....	۱۶۱
جدول ل ۱۴-۳: چک‌لیست گشت ایمنی.....	۱۶۳
جدول ل ۱۵-۳: چک‌لیست گشت تفصیلی.....	۱۶۴
جدول م ۱۶-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم هوشمند.....	۱۶۸
جدول م ۱۷-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم برنامه‌پذیر.....	۱۷۰
جدول م ۱۸-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم چشمک‌زن برقی.....	۱۷۲
جدول م ۱۹-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی چراغ چشمک‌زن سولار.....	۱۷۳
جدول ن ۲۰-۳: فرآیند تعمیر برد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی.....	۱۷۴



۱۰	شکل ۱-۱: انواع روش‌های کنترل تقاطع
۱۳	شکل ۲-۱: انواع چراغ راهنمایی بر اساس کاربرد آن
۱۴	شکل ۳-۱: چراغ راهنمایی پیش زمان‌بندی شده
۱۶	شکل ۴-۱: مخروط دید برای یک رویکرد تک خطه
۱۷	شکل ۵-۱: قرار گرفتن فانوس‌ها در تنظیم‌های عمودی و افقی
۲۲	شکل ۷-۱: چراغ راهنمایی عابر پیاده
۲۹	شکل ۸-۱: فرآیند اجرایی
۳۲	شکل ۱-۲: مراحل اجرایی نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی چراغ راهنمایی
۳۵	شکل ۲-۲: اجزا داخلی کابینت کنترلر هوشمند
۳۶	شکل ۳-۲: جعبه (کیس) کنترلر هوشمند
۳۸	شکل ۴-۲: کابینت کنترلر هوشمند معمولی
۴۱	شکل ۵-۲: کافو کنترلر هوشمند
۴۳	شکل ۶-۲: جعبه کنترلر هوشمند
۴۳	شکل ۷-۲: ترتیب نصب کابل‌ها
۴۴	شکل ۸-۲: Site ID
۴۶	شکل ۹-۲: اجزای دستگاه کلید پلیس - دیجیتال
۴۶	شکل ۱۰-۲: اجزاء کنترلر
۴۷	شکل ۱۱-۲: اجزاء صفحه کلید
۴۹	شکل ۱۲-۲: یک نمونه مبذل بستر داده‌های شبکه
۴۹	شکل ۱۳-۲: مشخصات کابل رابط
۵۰	شکل ۱۴-۲: دیاگرام مورد واسط لوپ
۵۱	شکل ۱۵-۲: ابعاد پیشنهادی قفل
۵۴	شکل ۱۶-۲: کابینت کنترلر برنامه‌پذیر
۵۷	شکل ۱۷-۲: نمونه‌ای از قطعات کنترلر برنامه‌پذیر
۶۰	شکل ۱۸-۲: کابینت کنترلر چشمک‌زن برقی
۶۲	شکل ۱۹-۲: فانوس کنترل وسایل نقلیه
۶۴	شکل ۲۰-۲: بدنه فانوس عابر پیاده
۶۸	شکل ۲۱-۲: فانوس سولار تک خانه
۶۸	شکل ۲۲-۲: فانوس سولار سه خانه
۷۰	شکل ۲۳-۲: ابعاد یک نمونه فانوس خورشیدی سه خانه
۷۱	شکل ۲۴-۲: تابلو عابر پیاده مربعی
۷۳	شکل ۲۵-۲: آلارم صوتی
۷۷	شکل ۲۶-۲: کلید فشاری (پوش‌باتن)
۹۰	شکل ۱-۳: معرفی انواع بوردها و مراحل تشخیص عیب و کیفیت تعویض قطعات
۹۴	شکل ۲-۳: فانوس کنترل وسایل نقلیه
۹۴	شکل ۳-۳: نمای جانبی فانوس عابر پیاده
۹۴	شکل ۴-۳: نمای روبروی فانوس عابر پیاده



شکل ۳-۵: نمای روبروی فانوس تکرارکننده.....	۹۵
شکل ۳-۶: نمای جانبی فانوس تکرارکننده.....	۹۵
شکل ۳-۷: پیکان استاندارد.....	۹۵
شکل ۳-۸: بلوک دیاگرام کلی سیستم.....	۱۱۳
شکل ۳-۹: الگوریتم پایه طراحی چراغ راهنمایی.....	۱۲۵
شکل ۳-۱۰: نماد درخت.....	۱۲۶
شکل ۳-۱۱: نماد جهت حرکت خودروها.....	۱۲۷
شکل ۳-۱۲: طرح عمرانی چراغ راهنمایی هوشمند.....	۱۳۱
شکل ۳-۱۳: نقشه سیگنالینگ چراغ راهنمایی هوشمند.....	۱۳۲
شکل ۳-۱۴: نقشه دیاگرام اتصالات چراغ راهنمایی هوشمند.....	۱۳۳
شکل ۳-۱۵: نقشه اتصالات داخلی کنترلر هوشمند.....	۱۳۴
شکل ۳-۱۶: نقشه فازبندی چراغ راهنمایی هوشمند.....	۱۳۵
شکل ۳-۱۷: معیارهای فاصله مجاز محل نصب چراغ راهنمایی از خط ایست.....	۱۳۶
شکل ۳-۱۸: الگوریتم کلی نظارت بر نصب و راهاندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۲
شکل ۳-۱۹: الگوریتم نظارت بر اجرای عملیات عمرانی نصب و راهاندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۳
شکل ۳-۲۰: الگوریتم نظارت بر عملیات تأسیسات برقی نصب و راهاندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۴
شکل ۳-۲۱: الگوریتم تنظیم و تأیید صورت جلسات نصب و راهاندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۵
شکل ۳-۲۲: الگوریتم تنظیم و تأیید صورت وضعیت نصب و راهاندازی چراغ راهنمایی.....	۱۴۶
شکل ۳-۲۳: الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی.....	۱۴۷
شکل ۳-۲۴: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۹ متری.....	۱۵۱
شکل ۳-۲۵: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۶ متری.....	۱۵۱
شکل ۳-۲۶: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۴/۵ متری.....	۱۵۲
شکل ۳-۲۷: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۳ متری.....	۱۵۲
شکل ۳-۲۸: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۵ متری.....	۱۵۳
شکل ۳-۲۹: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۴ متری.....	۱۵۳
شکل ۳-۳۰: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۳ متری.....	۱۵۴
شکل ۳-۳۱: نقشه جانمایی نصب سولار تک خانه بر روی پایه ۴ متری لوله‌ای.....	۱۵۴
شکل ۳-۳۲: بدنه دستگاه شمارشگر.....	۱۵۵
شکل ۳-۳۳: بست اتصال به بازو.....	۱۵۶
شکل ۳-۳۴: پایه ریلی.....	۱۵۶



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	---	---

فصل ۱- مشخصات عمومی

۱-۱- مقدمه

مدیریت شهری، نیازمند ابزارهای متعددی است تا بتوان مسائل مختلف شهری را مدیریت نمود. تردد و جابجایی ایمن و اقتصادی در شبکه معابر از موضوعات مهم و اصلی مدیریت شهری است. در شهرها و به خصوص در کلان‌شهرها، بدون استفاده از ابزارها و سیستم‌های مناسب تنظیم مناسبات شهری غیرممکن است و از این رو است که ابزارهای نظارتی و سیستم‌های کنترل و مدیریت ترافیک اهمیت بالایی دارند.

تردد ایمن، آسان، اقتصادی و استفاده بهینه از ظرفیت شبکه معابر و تقاطع‌ها با سطح سرویس مناسب از اهداف مهم سیستم‌های کنترل و مدیریت ترافیک است.

چراغ‌های راهنمایی و رانندگی یکی از ابزارهای کنترل و مدیریت ترافیک می‌باشند که در نقاط مختلف شهر و برای استفاده بهینه از ظرفیت شبکه معابر و تقاطع‌ها نصب می‌گردند. به همین دلیل است که این چراغ‌ها با توجه به نوع کاربرد آن‌ها در انواع مختلف نظیر چراغ‌های برنامه‌پذیر، هوشمند، چشمک‌زن و ... دسته‌بندی می‌شوند. آنچه در ادامه این سند ارائه خواهد شد، معرفی انواع چراغ‌های راهنمایی و رانندگی و روش نصب، نگهداری و تعمیر آن‌ها است. لذا کاربرد این دستورالعمل به منظور تعیین مشخصات فنی، عمومی و اجرایی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی و تجهیزات مرتبط است. شایان ذکر است دستورالعمل حاضر در نحوه طراحی فازبندی و زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی کاربرد ندارد.

۱-۱-۱- استانداردها

در موارد مسکوت در این سند ضوابط زیر می‌تواند ملاک عمل قرار گیرد:

- ۱- راهنمای تجهیزات یکنواخت کنترل ترافیک (MUTCD 2012) بازنگری ۱ و ۲
- ۲- طراحی چراغ کنترل ترافیک - شرکت کنترل ترافیک تهران
- ۳- ویژگی‌های چراغ کنترل ترافیک - شرکت کنترل ترافیک تهران
- ۴- کنوانسیون وین ۲۰۰۶
- ۵- «ملاک عمل- ضوابط تبدیل تقاطع‌های کنترل شونده توسط علائم افقی و عمودی به تقاطع‌های چشمک‌زن» - معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
- ۶- «ملاک عمل- ضوابط تبدیل تقاطع‌های مجهز به چراغ چشمک‌زن به تقاطع‌های دارای چراغ زمان‌دار ثابت» - معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
- ۷- مصوبات شورای عالی ترافیک شهرهای کشور

۲-۱- تعاریف

تعاریف اصطلاحاتی که در این دستورالعمل بکار رفته، به شرح زیر است:

۱-۲-۱- تقاطع

محدوده‌ای است که در آن دو یا چند مسیر به صورت هم‌سطح یا غیر هم‌سطح با یکدیگر تلاقی می‌کنند.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	---	---

۱-۲-۲- چراغ راهنمایی و رانندگی

ابزاری است که با استفاده از علائم نوری کنترل‌شونده با جریان الکتریکی، حرکت وسایل نقلیه و عابران پیاده را متوقف، هدایت یا جهت‌دهی می‌نماید.

۱-۲-۳- فانوس

مجموعه‌ای از یک یا چند خانه چراغ که حق تقدم را برای وسایل نقلیه یا عابران پیاده مشخص می‌کند.

۱-۲-۴- فانوس سواره (با کاربرد عمومی درون‌شهری)

یک فانوس مختص وسایل نقلیه با نور خروجی و توزیع نور مناسب که برای کاربردهای سیگنالینگ ترافیکی مناسب بوده و قابلیت شناسایی سیگنال تا فاصله ۱۰۰ متری برای رانندگان وسایل نقلیه را فراهم می‌کند.

۱-۲-۵- فانوس عابر پیاده

فانوسی که به‌منظور کنترل تردد عابران پیاده طراحی شده است.

۱-۲-۶- واحد نوری یا سیستم اپتیکی

مجموعه‌ای از قطعات که به‌منظور تولید نور یا الگوی نوری با شکل، شدت، رنگ و اندازه مشخص طراحی شده است.

۱-۲-۷- فانوس تکرارگر چراغ راهنمایی

این فانوس معمولاً در ابعاد کوچک‌تر و در ارتفاع پایین‌تری نسبت به فانوس‌های معمولی است و فقط در جهت پوشش بیشتر دید رانندگان استفاده می‌شود.

۱-۲-۸- تابشگر دیود نورانی یا تابشگر دیودی (ماژول LED)

یک واحد نوری چراغ راهنمایی که دارای یک سیستم نوری مستقل است و به‌تنهایی قابلیت نصب و عملکرد دارد. در سند حاضر تابشگر دیود نورانی به‌اختصار تابشگر نامیده می‌شود.

۱-۲-۹- دیود نورانی (LED)

مخفف کلمات Light Emitting Diode است که معنی دیود ساطع‌کننده نور است که با عبور جریان برق از خود نور ساطع می‌کند. دیودهای ساطع‌کننده نور یا دیود نورانی درواقع جزء خانواده دیودها و زیرگروه نیمه‌هادی‌ها به شمار می‌آیند.

۱-۲-۱۰- عدسی یا لنز (Lens)

از ابزارهای نوری است که نور در اثر عبور از آن می‌شکند و همگرا یا واگرا می‌شود.

۱-۲-۱۱- پایه فانوس

سازه‌ای از جنس فلز یا پلی‌کربنات جهت نصب فانوس بر روی دکل‌های چراغ راهنمایی که در مسیر موردنظر، ساخته می‌شود.

۱-۲-۱۲- نقاب (Visor)

کلاهکی متصل به صفحه چراغ کنترل ترافیک برای کمینه کردن اثر فانتوم مربوط به منابع نوری خارجی و برای کاهش امکان مشاهده سیگنال از جهتی که منظور ترافیک نیست.





۱-۲-۱۳ سلول خورشیدی (Solar cell یا Photoelectric cell) یا سلول فتوولتائیک (Photovoltaic cell)

یک قطعه الکترونیکی که از ترکیبات نیمه‌هادی ساخته شده و درصدی از انرژی نور خورشید را، مستقیماً توسط اثر فتوولتائیک، به الکتریسیته تبدیل می‌کند.

۱-۲-۱۴ صفحه خورشیدی یا پنل سولار (Solar)

صفحه‌ی خورشیدی از مونتاژ سلول‌های خورشیدی به وجود می‌آید. صفحه‌های خورشیدی انرژی نورانی خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. صفحات خورشیدی، از ترکیبات نیمه‌هادی ساخته شده‌اند که وظیفه آن‌ها تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی الکتریکی است.

۱-۲-۱۵ شمارشگر ترافیکی

دستگاهی است که جهت نمایش شمارش معکوس زمان قرمز یا سبز هر مسیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۲-۱۶ سیگنال (Signal)

نماد دیداری که به وسیله یک تابشگر روشن ایجاد می‌شود.

۱-۲-۱۷ سیگنال گروه

هر دسته از فانوس‌های چراغ‌های راهنمایی که به‌طور هم‌زمان روشن و خاموش می‌شوند.

۱-۲-۱۸ دکل

دکل‌ها پایه‌هایی هستند که فانوس‌ها، شمارشگرها و برخی از وسایل کنترل ترافیک روی آن نصب می‌شوند.

۱-۲-۱۹ حوضچه‌های برق

این حوضچه‌ها محل‌هایی هستند برای دسترسی به کابل‌های ارتباطی زیرزمینی چراغ راهنمایی که از لوله‌گذاری بین دکل‌ها و جعبه کنترلر عبور داده شده‌اند. از این محل‌ها جهت انجام تعمیرات یا تعویض کابل نیز استفاده می‌گردد.

۱-۲-۲۰ دستگاه کنترل چراغ راهنمایی (کنترلر)

دستگاهی که توسط آن زمان مناسب جهت عبور و مرور وسایل نقلیه و عابران پیاده، در هر فاز تعیین و به چراغ راهنمایی ارسال می‌گردد.

۱-۲-۲۱ کنترلر برنامه‌پذیر

عملکرد این نوع کنترلر بر اساس جدول زمان‌بندی از پیش تعیین شده توسط کارشناسان مرکز مدیریت و کنترل ترافیک است. در ضمن طول سیکل و طول فازها در آن ثابت است ولی این زمان‌ها در ساعات مختلف شبانه‌روز و در روزهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد. این کنترلرها زمانی به کار می‌رود که تغییرات ترافیک و حجم ورودی به تقاطع از قبل قابل پیش‌بینی باشد.

۱-۲-۲۲ کنترلر هوشمند

دستگاهی است که با استفاده از شناسگرهای نصب شده در تقاطع، حضور، حجم و میزان تراکم وسایل نقلیه را تشخیص داده و مدت زمان مناسب هر فاز را به‌طور خودکار تعیین می‌نماید.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	---

۱-۲-۲۳- کنترلر چشمک‌زن

یک دستگاه الکترونیکی کوچک است که در داخل فانوس یا پایه فانوس یا جعبه‌های برق مجزا تعبیه و جهت ایجاد عملکرد چشمک‌زن در فانوس‌های چراغ‌راهنمایی است و تقاطع را به‌صورت چشمک‌زن کنترل می‌کند.

۱-۲-۲۴- صفحه دستی (کلید پلیس)

بر روی دستگاه‌های کنترلر صفحه‌ای تعبیه شده است که در مواقع اضطراری می‌توان زمان هر مسیر را به‌دلخواه تغییر داد و یا تقاطع را به حالت چشمک‌زن درآورد. این قسمت بیشتر توسط عوامل پلیس راهنمایی و رانندگی مستقر در هر تقاطع مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۲-۲۵- شناسگرها (حسگر، Sensor)

یکی از ارکان اصلی جهت کنترل هوشمند یک تقاطع است که وجود، حجم و میزان اشغال وسایل نقلیه را در هر مسیر تشخیص می‌دهد و این اطلاعات را به‌صورت لحظه‌ای به دستگاه کنترل چراغ راهنمایی انتقال می‌دهد تا کنترلر تصمیم مناسب جهت زمان بندی چراغ‌ها را به‌طور اتوماتیک اتخاذ نماید.

۱-۲-۲۶- شناسگرهای القائی

این نوع سنسور با استفاده از تغییرات میدان مغناطیسی تأثیر القائی اجسام فلزی بر میدان مغناطیسی عمل کرده و کنترلر با تحلیل این تغییرات میزان عبور وسایل نقلیه را تشخیص می‌دهد. این شناسگر در شیارهای ایجادشده در سطح‌رویی آسفالت به‌صورت مربع، مستطیل یا لوزی اجرا شده است.

۱-۲-۲۷- سنسور مقاومتی مغناطیسی غیرهمگرا (AMR-Anisotropic Magnetoresistor)

این سنسورها با قرار دادن یک لایه‌نازک آلیاژ نیکل-آهن (پرمالوی) بر روی یک ویفر سیلیکونی و به شکل یک نوار مقاومتی ساخته می‌شوند. یکی از کاربردهای این سنسورها، استفاده از آنها برای تشخیص و شمارش خودرو در سیستم کنترل ترافیک بجای لوپ‌های مغناطیسی است.

۱-۲-۲۸- شناسگر مغناطیسی بی‌سیم (Wireless)

سنسور مغناطیسی بر اساس اندازه‌گیری اثر مغناطیسی اجسام فلزی متحرک و به‌صورت نقطه‌ای عمل می‌نماید. شناسگر مغناطیسی بی‌سیم از ترکیب این نوع سنسورها و سیستم‌های پیشرفته‌ای از شبکه‌های بی‌سیم تشکیل گردیده است.

۱-۲-۲۹- بخش دسترسی (دریافت و ارسال) یا Access Point

با توجه به اینکه سنسورهای مقاومتی مغناطیسی غیرهمگرا بدون سیم می‌باشند و اطلاعات را در زمان واقعی به‌صورت امواج رادیویی کم‌توان صادر می‌کنند، لازم است در نزدیکی آنها بخش دسترسی قرار گیرد و این تجهیز اطلاعات را برای یک یا چندین کنترلر مدیریت می‌نماید. تغذیه این دستگاه می‌تواند از طریق برق و یا باتری باشد.

۱-۲-۳۰- تکرارگر شناسگر بی‌سیم (Repeater)

اگر تعدادی از سنسورها بیرون از محدوده بخش دسترسی باشند می‌توان از تکرارگرها بین حسگرها و شناسگرها و بخش دسترسی استفاده نمود. این دستگاه‌ها سیگنال دریافتی را جهت ارسال به قسمت بعدی تقویت می‌نمایند. بخش بعدی می‌تواند بخش دسترسی باشد یا یک تکرارگر دیگر؛ تغذیه این تکرارگرها می‌تواند از طریق برق و یا باتری باشد.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	---

۱-۲-۳۱- یکسو کننده سیگنال

دستگاهی جهت تولید ولتاژ تغذیه تجهیزات سنسور بی سیم از برق سیگنال چراغ راهنمایی.

۱-۲-۳۲- کنترل کننده (Control Board)

این بخش وظیفه برقراری ارتباط بین سیستم تشخیص و شمارش خودرو پیاده سازی شده با استفاده از سنسورهای AMR، بخش دسترسی و تکرارگرها را با کنترلرهای هوشمند ترافیکی دارد و متشکل از مجموعه‌ای از رله‌ها، درگاه‌های ارتباطی، نشانگرهای وضعیت بوده و در برخی مدل‌ها دارای بخش‌های پردازش اطلاعات و دریافت و ارسال اطلاعات نیز هست.

۱-۲-۳۳- چرخه (زمان چرخه یا طول سیکل)

یک دوره کامل علامت‌دهی چراغ‌راهنمایی شامل شروع زمان سبز یک‌فاز تا شروع زمان سبز بعدی همان فاز چرخه گفته می‌شود.

۱-۲-۳۴- طول چرخه

عبارت است از زمان لازم برای طی یک چرخه چراغ‌راهنمایی که معمولاً برحسب ثانیه بیان می‌شود.

۱-۲-۳۵- فاز

به بخشی از یک چرخه که به ترکیبی از حرکات (به‌طور معمول حرکات غیرمتداخل) به‌طور هم‌زمان حق تقدم تعلق می‌گیرد، گفته می‌شود.

۱-۲-۳۶- زمان فاز

مدت زمانی است که رنگ چراغ ثابت باشد. (سبز یا قرمز یا ...) همچنین به درصدی از زمان چرخه گفته می‌شود که در آن یک سری از سیگنال گروه‌های منتخب اجازه فعالیت دارند.

۱-۲-۳۷- اینتروال (Interval)

بخشی از زمان سیکل را که در آن علائم چراغ‌ها (عابران یا وسایل نقلیه) بدون تغییر می‌مانند را اینتروال چراغ‌های راهنمایی می‌گویند.

۱-۲-۳۸- طرح زمان بندی (Plan)

عملکرد چراغ‌های راهنمایی یک تقاطع را در یک بازه زمانی، طرح زمان بندی گویند.

۱-۲-۳۹- پلاتون (Platoon)

دسته‌ای از وسایل نقلیه را که پشت خط توقف یک تقاطع به‌صورت گروهی ایستاده و سپس باهم حرکت می‌کنند را پلاتون گویند.

۱-۲-۴۰- اختلاف زمانی (Offset)

اختلاف زمانی بین شروع چراغ سبز یک محور از یک تقاطع را با یک نقطه مرجع سیستم که می‌تواند شروع چراغ سبز همان محور از تقاطع مجاور باشد را آفست گویند.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	---

۱-۲-۴۱- تداخل (Conflict)

هرگونه تداخل بین حرکتهای مختلف وسایط نقلیه و یا حرکت وسایط نقلیه و عابران پیاده را گویند که بیشتر در حرکتهای گردش به چپ اتفاق می‌افتد.

۱-۲-۴۲- لینک (Link)

مسیر حرکتی گروهی از وسایط نقلیه را می‌نامند.

۱-۲-۴۳- خط عبور (Lane)

خطی است که دو خط عبوری را که در یک مسیر هم‌جهت ترافیک قرار دارند از یکدیگر جدا می‌کند.

۱-۲-۴۴- متغیرهای کنترل (Control Variables)

پارامترهایی که اندازه‌گیری شده و یا تخمین زده می‌شوند به گونه‌ای که شرایط ترافیکی بر اساس آن‌ها تعیین می‌شود را متغیرهای کنترل گویند.

۱-۲-۴۵- حضور وسایط نقلیه (Vehicle Presence)

حضور وسایط نقلیه روی حلقه‌های القائی که توسط دتکتور شناسایی و اعلام می‌شود.

۱-۲-۴۶- نرخ جریان (Flow Rate)

نرخ جریان (حجم) تعداد وسایط نقلیه‌ای که در محدوده زمانی مشخصی از یک نقطه معین عبور می‌کنند.

۱-۲-۴۷- سرعت متوسط (Average Speed)

تغییر مکان وسایط نقلیه نسبت به زمان را سرعت متوسط وسایط نقلیه در یک مسیر را می‌نامند.

۱-۲-۴۸- فاصله زمانی (Head Way)

فاصله زمانی عبور دو وسیله نقلیه متوالی را از یک خط عبور نسبت به یکدیگر گویند.

۱-۲-۴۹- میزان اشغال و چگالی (Occupancy and Density)

میزان اشغال و چگالی؛ درصد متوسطی از مسیر که توسط یک وسیله نقلیه در حال اشغال است. این متوسط می‌تواند زمانی یا مکانی باشد.

۱-۲-۵۰- نرخ جریان اشباع (Saturation Flow Rate)

تعداد ماکزیمم عبور وسایل نقلیه را به‌طور متوسط از هر خط عبوری (LANE) و در هر ساعت گویند.

۱-۲-۵۱- معیارهای کارایی (Measures of Effectiveness – MOE)

برای ارزیابی کارایی یک سیستم ترافیکی و همچنین تشخیص نواحی که بایستی مورد توجه بیشتری از جانب مهندسين ترافیک قرار گیرد. پارامترهایی اندازه‌گیری می‌شوند که عبارت‌اند از: تأخیر، میزان توقف‌ها، زمان سفر، طول صف و مصرف سوخت. این پارامترها را معیارهای کارایی نامند.



**۱-۲-۵۲- اثر فانتوم (Sun-Phantom)**

انعکاس نور خورشید یا نور آسمان از روی سطوح اپتیکی تابشگر که باعث ایجاد خطا می‌شود. (یک علامت نوری خاموش، روشن دیده می‌شود).

۱-۲-۵۳- اثر فانتوم ذاتی (Intrinsic Sun-Phantom)

شدت نور یک سیگنال اثر فانتوم شبیه‌سازی شده است.

۱-۲-۵۴- مختصات رنگ (Chromaticity)

یک زوج عدد که موقعیت رنگ نور منبع را در نمودار رنگ مشخص می‌کند و نمایانگر رنگ یک شیء یا منبع نور است.

۱-۲-۵۵- درخشندگی (Luminance)

کمیتی فیزیکی که با درخشش یک سطح (به‌عنوان مثال یک لامپ، چراغ، آسمان یا ماده منعکس‌کننده) در یک جهت مشخص متناظر است و حاصل تقسیم شدت نور ناشی از مساحت یک سطح بر مقدار مساحت آن سطح است.

۱-۲-۵۶- شار نوری (Flux Luminous)

کمیتی که نشان‌دهنده مقدار نور است. برای یک لامپ یا چراغ به کل نور منتشرشده از منبع نور، صرف‌نظر از جهتی که نور توزیع می‌شود اطلاق می‌گردد.

۱-۲-۵۷- شدت نور (Luminous Intensity)

مقدار شار نوری منتشرشده از منبع نور در یک جهت خاص.

۱-۲-۵۸- توزیع شدت نور

منحنی‌ای است که برای مشخص کردن شدت نور منتشرشده توسط یک چراغ در زوایای مختلف بکار می‌رود.

۱-۲-۵۹- مبدل بستر داده‌های شبکه

برای تبدیل بستر داده‌های شبکه (پروتکل دیتا) به RS232 از دستگاهی استفاده می‌شود که به آن مبدل بستر داده‌های شبکه گویند.

۱-۳- چراغ راهنمایی

یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین روش‌های کنترل ترافیک در تقاطع‌ها یا در مکان‌هایی که به‌طور دائمی محدودیت دید، ارتفاع یا عرض وجود داشته باشد و یا در سایر قسمت‌هایی که تردد وسایل نقلیه نیاز به کنترل دارد (همانند مناطق مسکونی و عملیات عمرانی)، استفاده از چراغ راهنمایی است. حق تقدم حرکات ترافیک در زمان‌های مختلف توسط این چراغ‌ها تعیین می‌شود. یکنواختی و یکسانی در کاربرد چراغ کنترل ترافیک به‌نحوی که رانندگان وسایل نقلیه و عابران پیاده پیام آن را به‌خوبی دریافت و درک نمایند، ضروری است. در صورتی که چراغ راهنمایی به‌صورت دائم مورد استفاده قرار گیرند، دارای پایه‌ای ثابت به ارتفاع ۴ یا ۶ متر می‌باشند؛ اما در موارد استفاده به‌صورت موقت، همانند عملیات اجرایی ممکن است دارای پایه‌های موقت و سیار باشند. چراغ راهنمایی ممکن است به شکل چشمک‌زن، زمان‌بندی ثابت و یا هوشمند (زمان‌بندی متغیر) مورد استفاده قرار گیرند. ویژگی‌های چراغ راهنمایی در پیوست "ا" آمده است.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	---	---

۱-۳-۱ عوامل مؤثر در نصب یا برداشتن چراغ راهنمایی کنترل ترافیک

در نصب و برداشتن چراغ راهنمایی لازم است تجزیه و تحلیل پارامترهای ترافیکی، بررسی نیازهای عابران پیاده، دوچرخه سواران، افراد کم توان و وسایل نقلیه لحاظ گردد. در تعیین این مسئله 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 قضاوت مهندسی لحاظ شود. بررسی وجود مشکلات در تقاطع شامل موارد زیر است:

- ۱- مشکل باید به حدی باشد که نیاز به راه حل داشته باشد.
- ۲- طول صف ترافیک خیابان فرعی به طور نامعقول طولانی باشد.
- ۳- تعداد تصادفات
- ۴- تأخیر ترافیک یک مسیر به میزانی باشد که نصب چراغ کنترل ترافیک منجر به کاهش آن شود، هرچند بر تأخیر مسیر متقاطع افزوده گردد.
- ۵- ترافیک خیابان فرعی اجبار به انجام برخی حرکات ناامن جهت ورود و یا گذر از خیابان اصلی را داشته باشد. به وجود آمدن تغییرات در جریان ترافیک و شرایط تردد، نصب یا برداشتن چراغ 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.

۱-۳-۲ مراحل برداشتن چراغ راهنمایی و رانندگی

در صورتی که مطالعات مهندسی مشخص نماید که استفاده از چراغ راهنمایی دیگر لازم نیست، برداشتن آن باید طی مراحل زیر صورت پذیرد:

- ۱- تعیین وسیله کنترل ترافیک مناسب جایگزین که پس از برداشتن چراغ راهنمایی مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۲- اصلاح هرگونه محدودیت مسافت دید در صورتی که در محل مورد نظر این محدودیت وجود داشته باشد.
- ۳- اطلاع رسانی قبل از برداشتن چراغ راهنمایی و رانندگی (به طور مثال به وسیله نصب تابلوهای اطلاعاتی)
- ۴- 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)
- ۵- برداشتن فانوس های چراغ راهنمایی 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.

۱-۳-۳ اطلاعات مورد نیاز جهت استفاده از چراغ راهنمایی

به منظور مطالعه کارشناسی جهت استفاده از چراغ راهنمایی اطلاعات مورد نیاز شامل موارد زیر است:

- ۱- 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 شبانه روز را پوشش دهد.
- ۲- حجم وسایل نقلیه در حرکات مختلف، به تفکیک نوع وسیله نقلیه (شامل کامیون های سبک و سنگین، وسیله نقلیه سواری، وسایل حمل و نقل همگانی، موتورسیکلت و دوچرخه) در چهار ساعت صبح و عصر در بازه های ۱۵ دقیقه (۴ ساعت صبح و عصر طوری تعیین می گردد که مجموع حجم وسایل نقلیه وارد شونده به تقاطع بیشترین مقدار باشد)
- ۳- حجم عابران پیاده در محل خط کشی عابر پیاده، در دوره های مشابه با دوره شمارش حجم وسایل نقلیه در بند ۲. لازم به ذکر است که حجم عابر پیاده در محل هایی که عبور عابران پیاده از عرض معبر نیازمند توجه خاصی است، برداشت گردد.
- ۴- جمع آوری اطلاعات مربوط به تسهیلات و کاربری ها و مراکز فعالیتی که عابران پیاده، افراد کم توان و معلول نیاز به دسترسی به آن ها در محدوده مورد مطالعه دارند.



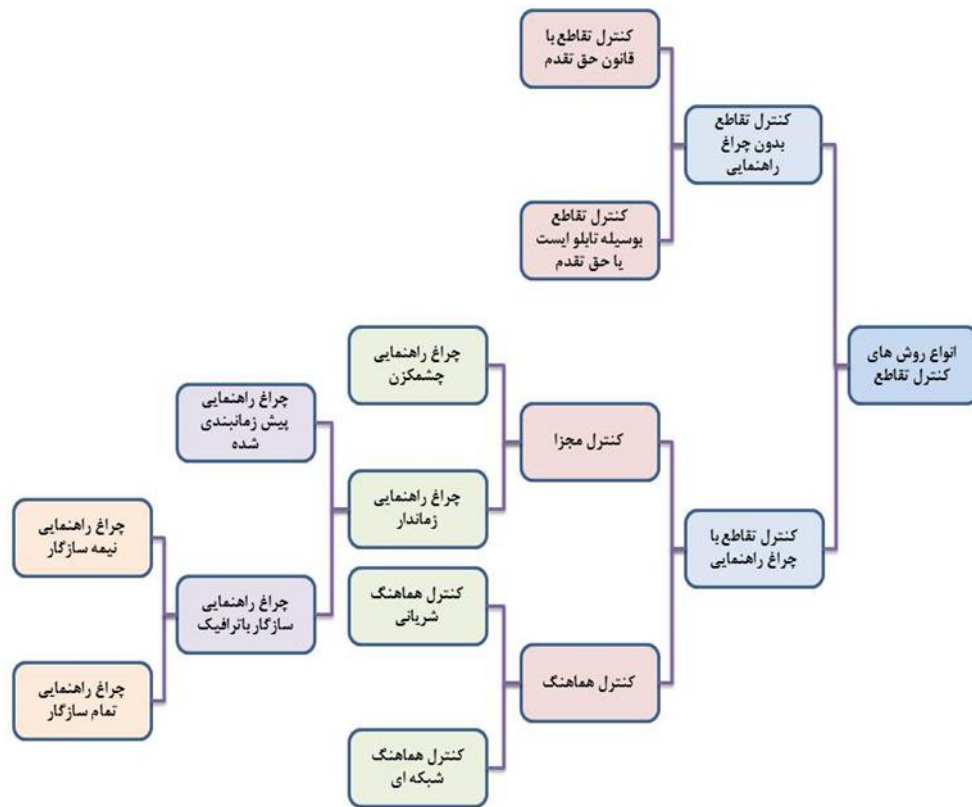
فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

- ۵- محدودیت سرعت اعلام شده یا قانونی یا سرعت ۸۵ درصد از وسایل نقلیه در مسیر نزدیک شونده کنترل نشده به محدوده مورد مطالعه. در پیوست "ب" ملاحظات قانونی آمده است.
 - ۶- اطلاعات فیزیکی در محدوده مورد مطالعه شامل مشخصات هندسی، شیب، مسافت دید، مسافت توقف، شرایط پارکینگ، عرض خط‌کشی‌های سطح معبر، فاصله تا نزدیک‌ترین چراغ‌راهنمایی 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 ...
 - ۷- اطلاعات تصادفات، شامل نوع، مکان، شدت، جهت حرکت، شرایط جوی و زمان به تفکیک ساعت، روز، هفته و تاریخ برای حداقل یک سال در محدوده مورد مطالعه.
- لازم به ذکر است که اطلاعات زیر که به منظور تحلیل دقیق تر و کامل تر عملکرد تقاطع مورد استفاده قرار می‌گیرند در دوره‌های مشخص شده در بند "۲" قسمت ۱-۳-۳ می‌بایست جمع‌آوری گردند:
- ۱- متوسط زمان تأخیر وسایل نقلیه در هریک از مسیرهای نزدیک شونده به تقاطع به صورت جداگانه.
 - ۲- سرفاصله قابل قبول، بین دو وسیله نقلیه، در جریان تردد خیابان اصلی به منظور ورود وسایل نقلیه از خیابان فرعی.
 - ۳- محدودیت سرعت اعلام شده یا سرعت ۸۵ درصدی در نقطه‌ای از مسیرهای نزدیک شونده به تقاطع که تحت تأثیر کنترل تقاطع قرار نمی‌گیرند.
 - ۴- زمان تأخیر عبور عابر پیاده از معبر برای حداقل دو دوره ۳۰ دقیقه‌ای برای دوره‌های اوج تأخیر عابر پیاده در یک روز میان هفته.
 - ۵- طول صف در مسیرهای منتهی به تقاطع.

۴-۱- انواع روش‌های کنترل تقاطع

چراغ راهنمایی بدون شک از آشناترین و مهم‌ترین وسایل کنترل و تنظیم عبور و مرور وسایل نقلیه و افزایش ایمنی در تقاطع‌ها است. البته چراغ راهنمایی از حرکت دائمی وسایل نقلیه در مسیرهای مختلف یک تقاطع جلوگیری می‌کند، ولی به‌طور کلی در صورت محاسبه صحیح زمان‌بندی آن، متوسط تأخیر وسایل نقلیه کمتر از زمانی خواهد بود که تقاطع بدون چراغ راهنمایی باشد. چراغ‌های راهنمایی را به‌طور مستقل و جداگانه برای کنترل تقاطع‌ها بکار می‌برند، ولی گاهی برحسب ضرورت و برای بازدهی بهتر ممکن است چراغ‌های راهنمایی چند تقاطع یا کلیه تقاطع‌های یک مسیر را با استفاده از روش‌های کامپیوتری به هم ارتباط داده و هماهنگ نمود که این روش کنترل منطقه‌ای ترافیک نامیده می‌شود. انواع روش‌های کنترل تقاطع در شکل ۱-۱ ارائه شده است. همچنین در ادامه مشخصات عمومی فنی و اجرایی کنترل تقاطع توسط چراغ راهنمایی ارائه می‌گردد.





شکل ۱-۱: انواع روش‌های کنترل تقاطع

۱-۴-۱- کنترل بدون چراغ راهنمایی

تقاطع‌هایی که قانون حق تقدم عبور بر آن‌ها حاکم است فاقد هرگونه تابلو یا چراغ راهنمایی می‌باشند. در این‌گونه 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.

۱-۴-۲- کنترل مجزا

کنترل مجزا به حالتی اطلاق می‌شود که هر تقاطع فقط بر مبنای پارامترهای اندازه‌گیری شده در همان تقاطع و بدون توجه به نحوه عملکرد تقاطع‌های مجاور کنترل می‌گردد.

استفاده از شیوه کنترل مجزا هنگامی منطقی است که عملکرد یک تقاطع تا حد زیادی مستقل از تقاطع‌های مجاور آن باشد. این شرط در صورتی تحقق می‌پذیرد که یا فاصله تقاطع مورد بحث از تقاطع‌های مجاور آن به حد کافی زیاد باشد و یا عوامل ایجاد پراکندگی در جریان ترافیک آن قدر قوی باشند که عملکرد چراغ راهنمایی تقاطع‌های مجاور تأثیر محسوسی بر عملکرد تقاطع مورد نظر نگذارند. در روش کنترل مجزای تقاطع‌ها، چراغ راهنمایی از نظر ترافیکی به دو دسته چشمک‌زن و زمان‌دار تقسیم می‌گردد.

۱-۴-۲-۱- چراغ چشمک‌زن

در تقاطع‌های مجهز به تابلوی ایست برای تأکید بیشتر بر ضرورت توقف، می‌توان از چراغ چشمک‌زن نیز استفاده نمود. در این حالت، چراغ قرمز چشمک‌زن که در مسیر فرعی نصب می‌شود به معنی ضرورت توقف کامل و چراغ زرد چشمک‌زن مسیر اصلی به معنی عبور با احتیاط است.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۱۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-----------------------------------	--	---

در تقاطع‌های چراغ‌دار در مواقعی از روز که نیازی به کنترل چراغ راهنمایی نیست ولی لازم است بعضی از حرکت‌ها توقف نمایند، می‌توان چراغ راهنمایی را به صورت چشمک‌زن درآورد. در تقاطع اصلی-فرعی به شرط کم بودن ترافیک و امکان ورود وسایل نقلیه از فرعی و رعایت حداقل فاصله دید برای رانندگان مسیر فرعی می‌توان از چراغ راهنمایی چشمک‌زن استفاده کرد. این نوع چراغ از لحاظ ترافیکی به دو نوع زرد و قرمز و از لحاظ الکتریکی به دو نوع برقی و خورشیدی تقسیم می‌شود.

۱-۴-۲- چراغ زمان‌دار

چراغ‌هایی هستند که با استفاده از سه رنگ نوری استاندارد (سبز، زرد، قرمز) حق تقدم را برای رویکردهای مختلف وسایل نقلیه و عابران پیاده را مشخص می‌سازند. چراغ زمان‌دار از نظر نحوه زمان‌بندی به دو دسته پیش زمان‌بندی شده و سازگار با ترافیک تقسیم می‌شود. انتخاب هر یک از این روش‌ها بستگی به عوامل متعددی از قبیل امکانات فنی و اجرایی موجود، هزینه‌های نصب و بهره‌برداری، تأخیر و تراکم، مصرف سوخت، ملاحظات زیست‌محیطی و ایمنی در تقاطع دارد.

۱- چراغ پیش زمان‌بندی شده (برنامه‌پذیر)

در این روش، چراغ راهنمایی زمان‌بندی از پیش تعیین شده و معلومی را در زمان معین و بدون توجه به تغییرات شرایط واقعی ترافیک تقاطع به موردا اجرا می‌گذارند. استفاده از روش‌های کنترل مجزا پیش زمان‌بندی شده در شرایطی مناسب است که نوسانات حجم ترافیک در دوره‌های مختلف طرح زیاد نباشد. زمان‌بندی این چراغ‌ها ممکن است به صورت ثابت و یا متغیر باشد. در چراغ پیش زمان‌بندی شده ثابت، زمان‌بندی یکسانی را برای کلیه ساعات شبانه‌روز اعمال می‌گردد. این نوع چراغ‌ها به هیچ وجه 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 پیش زمان‌بندی شده متغیر جایگزین روش‌های کنترل با زمان‌بندی ثابت شده است. در این روش 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 می‌نماید. با این حال این نوع چراغ نیز نمی‌تواند با توجه به تغییرات لحظه‌ای حجم ترافیک در ساعات مختلف شبانه‌روز کنترل مناسبی بر روی تقاطع اعمال نماید.

۲- چراغ سازگار با ترافیک (هوشمند)

در این روش، چراغ راهنمایی دارای شناسگرهایی است که به وسیله آن‌ها برخی پارامترهای شاخص شرایط ترافیک محل را اندازه‌گیری می‌نمایند و کنترل‌کننده چراغ دارای پردازنده‌ای است که بر مبنای مقادیر این شاخص‌ها و با توجه به روش عملکردی تعیین شده در مورد مدت‌زمان هر فاز چراغ راهنمایی و یا شکل فازبندی تصمیم‌گیری می‌نمایند. 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)، تنها راه حل ممکن استفاده از چراغ‌های سازگار با ترافیک است. شرح فنی سیستم هوشمند چراغ راهنمایی در پیوست "ج" و مشخصات UPS در پیوست "د" آمده است.

به طور کلی چراغ‌های سازگار با ترافیک ممکن است به صورت نیمه سازگار و یا تمام سازگار باشند. چراغ‌های نیمه سازگار در تقاطع مسیرهای فرعی با مسیرهای اصلی مورداستفاده قرار می‌گیرند. این چراغ می‌تواند با استفاده از یک و یا چند شناسگر که در مسیر یا مسیرهای فرعی نصب می‌شوند، عمل نماید.

عملکرد آن‌ها به این ترتیب است که در حالت عادی، چراغ مسیر اصلی سبز و چراغ مسیر فرعی قرمز است. با حضور یک یا چند خودرو در ورودی فرعی و در حوزه تشخیص شناسگر، 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 مشکلات ایمنی توسط چراغ راهنمایی زمان‌دار کنترل می‌گردد.

چراغ‌های تمام سازگار در تقاطع‌های دو فازه یا چند فازه مورداستفاده قرار می‌گیرند. در این نوع کنترل در کلیه ورودی‌هایی که نقش تعیین‌کننده‌ای در زمان‌بندی تقاطع دارند، شناسگرهای وسایل نقلیه نصب می‌شود. روش عملکرد به این ترتیب است که



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۱۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

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.

۱-۴-۳- کنترل هماهنگ

در شبکه حمل‌ونقل 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 به صورت 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 چشمگیری یافته و کارایی تقاطع شدیداً افزایش می‌یابد. برای دستیابی به این هدف به جای کنترل مجزای تقاطع‌ها، از کنترل هماهنگ استفاده می‌شود.

در روش کنترل هماهنگ با استفاده از سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری پیشرفته اطلاعات ترافیکی تقاطع‌های شبکه جمع آوری و توسط کامپیوتر مرکزی تحلیل می‌گردد. با توجه به پارامترهای تعریف‌شده و نتایج تحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده در خصوص نحوه زمان‌بندی و فازبندی تک‌تک تقاطع‌های موجود در شبکه تصمیم‌گیری و در چراغ‌های راهنمایی هر یک از تقاطع‌ها اجرا می‌گردد. شایان‌ذکر است در روش هماهنگ 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.

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 درمی‌آید و در این شرایط هماهنگ‌سازی بین تقاطع‌ها عملکرد مناسبی ندارد. هماهنگ‌سازی چراغ‌های راهنمایی در معابر یک‌طرفه مناسب‌تر و راحت‌تر است. بهترین حالت برای هماهنگ‌سازی تقاطع‌های چراغ‌دار هنگامی است که در بین دو تقاطع، دسترسی‌ها حداقل بوده و عواملی که باعث اختلال در حرکت وسایل نقلیه می‌شود، وجود نداشته باشد.

۱-۴-۳-۱ کنترل هماهنگ شریانی

ساده‌ترین حالت کنترل هماهنگ تقاطع‌ها، کنترل هماهنگ در یک شبکه باز و یا کنترل شریانی است. در این نوع هماهنگی، تنها به پیشروی ترافیک در یک مسیر اصلی (شریانی) توجه می‌شود و در حالت ایده آل هدف سیستم، ایجاد موج سبز در این مسیر است. موج سبز به حالتی اطلاق می‌شود که وسایل نقلیه به شکل دسته‌ای حرکت کنند و با رسیدن این دسته به هر تقاطع، چراغ مسیر مربوطه سبز گردد. این نوع کنترل زمانی که دسترسی‌ها در مسیر شریانی حداقل بوده و مسیر شریانی به صورت یک‌طرفه باشد، به بهترین شکل قابل اجرا است.

۱-۴-۳-۲ کنترل هماهنگ شبکه‌ای

هدف از ایجاد هماهنگی بین تقاطع‌ها در بهترین حالت، تأمین موج سبز برای کلیه مسیرها است. دستیابی به موج سبز در هر دو جهت یک مسیر شریانی دوطرفه، فقط در شرایط خاصی میسر می‌شود. در مورد دو شریانی متقاطع دشواری بیشتری داشته و در مورد یک "شبکه بسته" که مجموعه‌ای از چند مسیر یا شریانی متقاطع است، تقریباً غیرممکن می‌شود؛ بنابراین هدف از اجرای کنترل هماهنگ در شبکه‌های بسته، بیشینه نمودن کارایی کل شبکه با در نظر گرفتن نوسانات جریان ورودی تقاطع‌ها است.

۱-۵- کاربرد انواع چراغ‌های راهنمایی و رانندگی

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 انواع چراغ‌های راهنمایی، می‌بایست بر اساس مطالعات کارشناسی و در نظر گرفتن شرایط معبر و ترافیک صورت پذیرد.





چراغ‌های راهنمایی برحسب کاربرد آن‌ها به شرح شکل ۲-۱ دسته‌بندی می‌شوند:



شکل ۲-۱: انواع چراغ راهنمایی بر اساس کاربرد آن

۱-۵-۱- چراغ راهنمایی پیش زمان‌بندی شده

۱-۵-۱-۱- تعریف و کاربرد

این چراغ جهت تعیین نوبت توقف و حرکت وسایل نقلیه، به نحوی که جریان‌های متداخل بتوانند به‌طور مؤثر و به‌صورت ایمن از تقاطع عبور کنند، کاربرد دارد. این چراغ دارای سه عدسی است که به ترتیب از بالا به پایین دارای رنگ قرمز، رنگ زرد و رنگ سبز هستند. همواره فقط یک عدسی بر اساس زمان‌بندی و فازبندی طراحی شده، روشن است. در پیوست "ه" دستورالعمل طراحی چراغ راهنمایی آمده است (شکل ۳-۱).



شکل ۱-۳: چراغ راهنمایی پیش زمان‌بندی شده

۱-۵-۲- ضوابط نصب

- ۱- 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.
 - ۲- در محل شیب‌های قائم، قوس‌های افقی و موانع موجود در هر تقاطع، چراغ راهنمایی باید به شکلی که زوایای عمودی و افقی دید فانوس‌ها تأمین شود، نصب گردد.
 - ۳- 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.
 - ۴- باید از نصب هرگونه علامت، خط‌کشی و غیره که بر روی شیوه کنترل چراغ راهنمایی تأثیرگذار باشد، جلوگیری به عمل آید.
 - ۵- باید از نقاب‌ها و عدسی‌هایی بر روی فانوس‌ها استفاده شود که بدون کاهش شدت نور، آن را به‌سوی راننده هدایت نماید.
 - ۶- در صورتی که دیدن دو فانوس چراغ راهنما، موجب گردد تا رانندگان دچار اشتباه شوند، فانوس‌های ویژه‌ای همانند فانوس‌های با دید محدود پیشنهاد می‌شود تا راننده، فانوس‌های چراغ راهنمایی مربوط به سایر مسیرهای ورودی به تقاطع را قبل از فانوس مربوط به مسیر خود، مشاهده نکند.
 - ۷- در صورتی که فاصله دید تا فانوس‌های چراغ راهنمایی (برای فانوس‌های نصب‌شده بعد از تقاطع) در مسیری توسط شیب قائم محدود گردد، از فانوس‌های تکمیلی در ورودی تقاطع که علائم مربوط به چراغ راهنمایی در آن دیده می‌شوند یا از تابلوهایی که دارای علامت چراغ هستند، استفاده گردد.
- به‌طور کلی ارتفاع نصب چراغ راهنمایی مطابق جدول ۱-۱ است:

جدول ۱-۱: محدوده ارتفاع نصب چراغ راهنمایی

ردیف	شرح	حداقل (متر)	حداکثر (متر)
۱	ارتفاع قسمت بالای فانوس چراغ راهنمایی سطح روسازی معابر در خارج از سطح سواره‌رو	۴/۶	۷/۸
۲	ارتفاع انتهای زیرین فانوس چراغ راهنمایی تا سطح روسازی معابر در خارج از معبر سواره‌رو	۲/۵	۴/۵
۳	ارتفاع انتهای زیرین فانوس چراغ راهنمایی بر روی بازوی دکل تا سطح روسازی راه	۵	۶
۴	ارتفاع عدسی‌های فانوس چراغ راهنمایی به‌صورت عمودی تا سطح پیاده‌رو	۲/۴	۵/۸
۵	ارتفاع عدسی‌های فانوس چراغ راهنمایی به‌صورت عمودی تا سطح جزیره میانی	۱/۴	۵/۸
۶	ارتفاع عدسی‌های فانوس چراغ راهنمایی به‌صورت افقی تا سطح پیاده‌رو	۲/۴	۶/۷
۷	ارتفاع عدسی‌های فانوس چراغ راهنمایی به‌صورت افقی تا سطح جزیره میانی	۱/۴	۶/۷
۸	فاصله عرضی فانوس چراغ راهنمایی از جدول‌های کنار معبر	۰/۶	۴/۶



۱-۵-۳- مشخصات فنی

- ۱- اندازه و تعداد عدسی‌های چراغ راهنمایی و رانندگی: عدسی‌های چراغ راهنمایی دارای دو اندازه قطر اسمی ۲۰۰ میلی‌متر و ۳۰۰ میلی‌متر می‌باشند. عدسی‌های ۲۰۰ میلی‌متری چراغ‌های راهنمایی، در موارد زیر به کار می‌روند:
 ۱. در رویکردهایی که رانندگان می‌توانند به‌صورت هم‌زمان چراغ‌های کنترل خطوط و چراغ‌های راهنمایی را مشاهده نمایند.
 ۲. برای چراغ‌هایی که کمتر از ۳۵ متر تا خط ایست فاصله داشته باشند.
 - عدسی‌های ۳۰۰ میلی‌متری چراغ‌های راهنمایی در موارد زیر بکار می‌روند:
 ۱. در مسیرهای ورودی به تقاطع که ممکن است رانندگان، به‌طور هم‌زمان چراغ راهنمایی تقاطع و چراغ راهنمایی ویژه خطوط عبور را مشاهده نمایند.
 ۲. در صورتی که نزدیک‌ترین فانوس چراغ راهنمایی در فاصله‌ای بین ۳۵ متر و ۴۵ متر بعد از خط توقف قرار داشته و چراغ راهنمایی اضافی در سمت ورودی تقاطع نصب نشده باشد.
 ۳. در عدسی‌های چراغ راهنمایی پیکان شکل
 ۴. رویکردهایی که در آن سرعت ۸۵ درصدی وسایل نقلیه بیشتر از ۵۵ کیلومتر در ساعت باشد.
 ۵. مسیری که راننده انتظار وجود فانوس را در آن ندارد.
 ۶. تمامی مسیرهایی که با جاده‌های برون‌شهری تقاطع دارند.
 ۷. در مسیرهایی که نمی‌توان حداقل فاصله دید را رعایت نمود.
- توجه: اندازه‌های مختلفی از قطر عدسی‌ها در یک جعبه فانوس چراغ راهنمایی می‌توانند به کار روند؛ اما باید توجه نمود که عدسی با قطر ۲۰۰ میلی‌متر برای علامت قرمز دایره‌ای نباید همراه با عدسی با قطر ۳۰۰ میلی‌متر برای علامت سبز یا زرد دایره‌ای بکار رود.
- ۲- کمترین مسافت رؤیت: کمترین مسافت رؤیت یک فانوس عبارت است از فاصله‌ای تا خط ایست که در این فاصله فانوس به‌طور پیوسته قابل‌رؤیت باشد. مسافت مطلوب رؤیت به همراه کمترین مسافت رؤیت که تابعی از سرعت وسایل نقلیه می‌باشند برای مسیرهای بدون شیب در جدول ۱-۲ و برای مسیرهای شیب‌دار در جدول ۱-۳ ارائه شده است.

جدول ۱-۲: کمترین فاصله رؤیت برای مسیرهای بدون شیب

سرعت ۸۵ درصدی (کیلومتر در ساعت)	حداقل فاصله رؤیت (متر)	فاصله ایده آل (متر)
۳۰	۵۳	۸۱
۴۰	۶۵	۱۰۰
۵۰	۸۲	۱۲۴
۵۵	۱۰۰	۱۴۶
۶۵	۱۱۹	۱۷۴
۷۰	۱۴۰	۲۰۱
۸۰	۱۶۵	۲۳۲
۹۰	۱۹۰	۲۶۵
۱۰۰	۲۱۸	۲۹۹

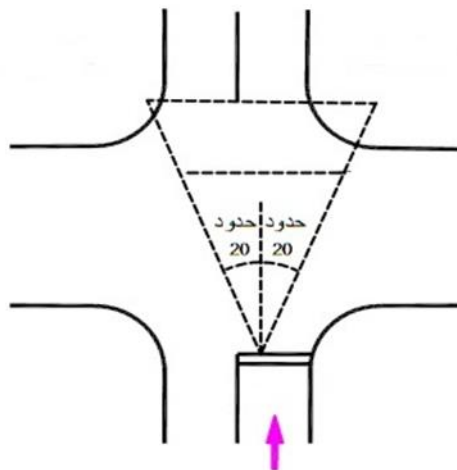




جدول ۱-۳: تنظیم مسافت رؤیت در رابطه با شیب مسیر

کاهش مسافت رؤیت برای شیب مثبت (متر)		افزایش مسافت رؤیت برای شیب منفی (متر)		سرعت ۸۵ درصدی (کیلومتر در 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

۳- مخروط دید: مطالعات عوامل انسانی نشان می‌دهد که معمولاً بهترین دید جانبی در مخروط ۱۰ درجه (۵ درجه در هر طرف محور دید چشم) است. 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 (شکل ۴-۱).

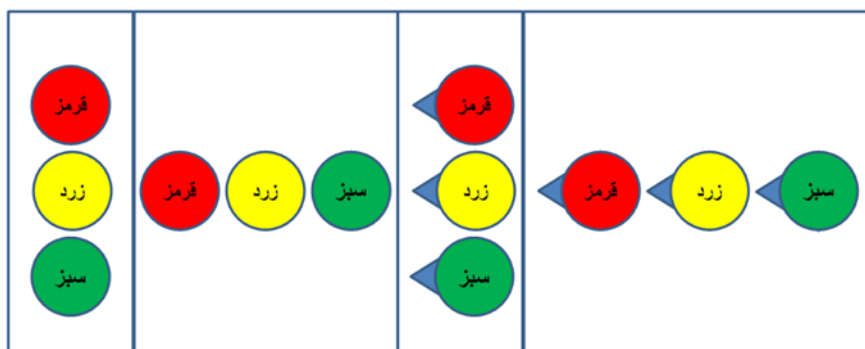


شکل ۴-۱: مخروط دید برای یک رویکرد تک خطه

۴- ترتیب قرار گرفتن عدسی چراغ راهنمایی: فانوس‌های چراغ راهنمایی باید به‌طور 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. در شکل ۵-۱ ترتیب قرارگیری فانوس‌ها در تنظیم‌های افقی و عمودی آمده است.

۱. عدسی زرد باید بین عدسی‌های قرمز و سایر عدسی‌ها قرار گیرد.
۲. در ترتیب‌های عمودی، عدسی فلش دار زردرنگ باید دقیقاً بالای عدسی سبز فلش دار مربوط به آن قرار گیرد.
۳. در ترتیب‌های افقی، عدسی فلش دار زردرنگ باید دقیقاً سمت چپ عدسی فلش دار مربوط به آن قرار گیرد.





شکل ۵-۱: قرار گرفتن فانوس‌ها در تنظیم‌های عمودی و افقی

۵- پوشش و قابلیت دید چراغ راهنمایی: فانوس‌های چراغ راهنمایی و رانندگی باید به‌طور 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 نمود. در مورد چراغ‌های راهنمایی معلق که به‌وسیله کابل و مانند آن در چهارراه‌ها نصب می‌شوند، طول نقاب لوله‌ای نباید از ۰/۳ متر تجاوز نماید. 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، چراغ‌های راهنمایی باید طوری نصب و پوشش و نقاب داده شود که باعث سردرگمی و اشتباه رانندگان نشوند. در پیوست "و" نصب چراغ راهنمایی در سمت نزدیک و سمت دور ارائه شده است.

۶- تعداد چراغ‌های راهنمایی و رانندگی مورد لزوم:

۱. برای رفت و آمدهای مستقیم که دست‌کم از فواصل یادشده در جدول ۱-۲ و جدول ۱-۳ قبل از خط ایست قابل‌رؤیت باشد، حداقل دو چراغ راهنمایی لازم است.
۲. در صورتی که به دلیل عوامل فیزیکی امکان رؤیت دو چراغ راهنمایی برای رانندگان از فواصل یادشده در جدول ۱-۲ و جدول ۱-۳ مقدور نباشد، باید رانندگان را با نصب تابلو مناسب (که احتمالاً با چراغ چشمک‌زن متصل به چراغ راهنمایی اصلی تکمیل گردیده) آگاه نمود.
۳. علاوه بر دو چراغ راهنمای ویژه کنترل ترافیک مستقیم، نصب یک چراغ راهنمایی برای کنترل عبور و مرور گذرگاهی مخصوص گردش‌ها، مجاز است.
۴. چنانچه مطالعات ترافیکی لزوم نصب چراغ راهنمایی در سمت مقابل را ایجاب نماید، باید در فاصله‌ای کمتر از ۳۶ متر و بیشتر از ۱۲ متر از خط ایست، چراغ راهنمایی نصب شود. چنانچه هر دو چراغ راهنمایی بند الف بر روی پایه باشد، هر دو باید در سمت مقابل تقاطع، یکی سمت راست و دیگری سمت چپ و یا روی نوار میانه، کار گذاشته شود.

۷- تعداد و محل قرارگیری فانوس‌ها: یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مرتبط با نصب فانوس‌ها قابلیت رؤیت آن‌ها است. رانندگانی که به یک تقاطع یا محل مجهز به فانوس چراغ راهنمایی، نزدیک می‌شوند باید نمایش واضح و غیرقابل اشتباهی در مورد حق تقدم خود دریافت نمایند. از عناصر اصلی رؤیت فانوس‌ها می‌توان به زوایای عمودی و جانبی دید آن‌ها اشاره نمود که تابع موقعیت چشم راننده، طراحی خودرو و نحوه نصب فانوس‌ها می‌باشند. در هنگام طراحی محل نصب فانوس‌ها باید شکل هندسی تقاطع (شامل قوس‌های عمودی و افقی) و موانع موجود را در نظر داشت.

۸- قابلیت رؤیت، محل نصب و تعداد فانوس‌ها برای هر رویکرد تقاطع و یا محل عبور عابران پیاده باید به‌قرار زیر باشد:



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۱۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۱. برای ترافیک عبوری مستقیم، باید حداقل دو فانوس وجود داشته باشد که دست کم یکی از آن‌ها از نقطه کمترین مسافت رؤیت تا زمانی که راننده به خط ایست می‌رسد به‌طور پیوسته قابل رؤیت باشند. این فاصله مسافت، باید در تمامی موارد رعایت شود مگر اینکه یک مانع فیزیکی و یا یک تقاطع مجهز به فانوس در طول این فاصله قرار داشته باشد. در تقاطع‌های T شکل چراغ‌دار، برای رویکردی که حرکت مستقیم ندارد مانورهای گردش به‌چپ در صورت وجود، باید تحت کنترل فانوس بر طبق الزامات این بند قرار گیرد.
۲. در مواردی که امکان رعایت کمترین مسافت رؤیت فانوس‌ها نیست، باید از تابلوهای مناسب جهت هشدار به رانندگان ترافیک رویکرد استفاده نمود. جهت تأکید بیشتر همراه با چنین تابلوهایی می‌توان هماهنگ با چراغ‌های تقاطع، طوری کنترل ترافیک را اعمال نمود که این چراغ‌ها فقط زمانی به‌صورت چشمک‌زن عمل نمایند که وسایل نقلیه‌ای که با سرعت قانونی حرکت می‌کنند، پس از عبور از مقابل آن با نمایش قرمز در تقاطع مواجه شوند و سایر مواقع فانوس خاموش باشد.
- ۹- کنترل رؤیت فانوس‌ها:
 ۱. یک فانوس باید طوری نصب گردد که نمایش آن حداکثر تأثیر را بر روی ترافیک رویکرد مربوط به خود داشته باشد. به‌طور کلی یک فانوس باید طوری قرار گیرد که ادامه محور نوری آن که از پایین‌ترین لنز چراغ می‌گذرد، مسیر را در نقطه‌ای قطع کند که حداقل فاصله آن تا محل استقرار فانوس برابر با حداقل فاصله رؤیت فانوس باشد.
 ۲. در بعضی از تقاطع‌ها به دلیل وجود مسیرهای غیرعادی، نمایش فانوس‌ها در جهات مختلف با یکدیگر زاویه‌ای کوچک ساخته و امکان آن که رانندگان در تشخیص فانوس مربوط به خود اشتباه نمایند را به همراه دارد. برای هدایت هر چه بهتر و رفع سردرگمی در مسیرهای ورودی به تقاطع، باید هر فانوس کاملاً به‌طرف رویکرد مربوط به خود جهت دهی و در صورت نیاز با استفاده از نوعی پوشش مخصوص، از نمایش آن به سایر رویکردها جلوگیری گردد. بدین ترتیب راننده‌ای که به تقاطع نزدیک می‌شود، فقط توانایی رؤیت نمایش فانوس یا فانوس‌هایی که حرکات او را کنترل می‌نماید را دارد.
 ۳. ابزارهای موجود جهت محدود نمودن یا کنترل رؤیت نمایش چراغ‌ها شامل نقاب‌ها، پوشش‌های کرکره‌ای و فانوس‌های با قابلیت تنظیم رؤیت می‌باشند. قابل ذکر است که استفاده از نقاب‌ها و یا وسایلی که نور را بدون کاستن از شدت آن هدایت می‌نماید. در مقایسه با استفاده از پوشش کرکره‌ای که پره‌های آن از شدت نور می‌کاهند اولویت دارد.
 ۴. کنترل رؤیت فانوس می‌تواند در دو دسته، کنترل عرضی و کنترل طولی طبقه‌بندی گردد.

مواردی که باید در آن رؤیت فانوس‌ها به‌طور عرضی کنترل گردند شامل موارد ذیل است:

 ۱. خیابان‌های موازی در کنار هم
 ۲. تقاطع دو مسیر با زاویه کم

مواردی که در آن رؤیت فانوس‌ها به‌طور طولی (در امتداد مسیر رویکرد) باید کنترل گردد عبارت‌اند از:

 ۱. تقاطع‌های متوالی با فواصل کم
 ۲. تقاطع‌های غیر هم‌محور
 ۳. تقاطع‌هایی با جزایر میانی پهن
- ۱۰- پوشش نقابی:
 ۱. برای اینکه رانندگان بهتر بتوانند نمایش چراغ خود را تشخیص دهند، بهتر است پوشش‌های نیم نقاب یا نقاب کامل بر روی همه لنزها نصب گردند تا از ورود نورهای محیط خارجی، به لنز و انعکاس آن به طرف رانندگان جلوگیری نمایند.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۱۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۲. در پوشش‌های نقاب کامل امکان جمع شدن برف و خاک و لانه‌گذاری پرندگان در داخل نقاب وجود دارد، بنابراین پیشنهاد می‌شود که یا از پوشش‌های نیم نقاب استفاده شود و یا با ایجاد یک شکاف در پایین نقاب کامل مشکل فوق کاهش داده شود.
۳. در تقاطع‌های غیر عمود یا در مواردی که به دلیل شکل هندسی خاص تقاطع، وسایل نقلیه یک رویکرد با نمایش متداخل فانوس‌های مربوط به دو رویکرد مواجه می‌شوند، بهتر است از نقاب‌های زاویه‌ای استفاده گردد.

۱-۵-۲- چراغ راهنمایی چشمک‌زن

۱-۵-۲-۱- تعریف و کاربرد

چراغ چشمک‌زن به منظور آگاه نمودن رانندگان از موقعیت‌های خطرآفرین، افزایش توجه رانندگان به علائم ترافیکی و یا کنترل تقاطع‌های کم رفت‌وآمد استفاده می‌شود. در به‌کارگیری این چراغ باید همواره این نکته مدنظر قرار داده شود که استفاده بی‌رویه از این نوع چراغ، از تأثیر آن در جلب‌توجه رانندگان کاسته و در نتیجه کارایی چراغ را کم می‌کند. به‌طور کلی چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن، برای کنترل ترافیک و رعایت حق تقدم و به‌منظور افزایش ایمنی و یا به‌عنوان چراغ خطر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱-۵-۲-۱- ضوابط نصب

نصب چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن باید همانند چراغ‌های راهنمایی زمان‌بندی‌شده صورت پذیرد، به‌استثناء مواردی که در ادامه عنوان می‌گردد.

- ۱- چراغ زرد برای مسیر اصلی تقاطع و قرمز برای سایر مسیرهای ورودی به تقاطع.
- ۲- چراغ قرمز برای مسیرهای ورودی به تقاطع در صورتی که لازم باشد، وسایل نقلیه در حال تردد در آن‌ها توقف نمایند.
- ۳- علامت زرد چراغ راهنمایی چشمک‌زن، نباید روبه‌روی وسایل نقلیه در حال حرکت در مسیر ورودی به تقاطع نصب گردد.
- ۴- تابلوی ایست می‌تواند در مسیرهای ورودی به تقاطع به کار رود که علامت چراغ راهنمایی برای آن مسیرها، قرمز چشمک زن است.
- ۵- 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.
- ۶- چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن ممکن است در تقاطع‌هایی بکار رود که شاخص‌های ترافیکی استفاده از چراغ‌های زمان‌بندی‌شده را مجاز ندانند، اما تعداد تصادفات ضرورت استفاده از چراغ‌های چشمک‌زن را توجیه نماید.
- ۷- چراغ‌های خطر در صورت استفاده در تقاطع، نباید روبه‌روی وسایل نقلیه در حال حرکت در مسیر ورودی به تقاطع نصب گردند.
- ۸- مکان استفاده از چراغ‌های خطر باید تا حدود زیادی با در نظر گرفتن شرایط فیزیکی سطح راه صورت پذیرد.
- ۹- 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 قابل‌شناسایی شود.
- ۱۰- چراغ‌های خطر تنها در طول ساعاتی که بر اساس شرایط و قوانین استفاده از این علامت مجاز شده است، عمل نمایند.
- ۱۱- چراغ چشمک‌زن زرد می‌تواند برای تأکید بر وجود خطر برای وسایل نقلیه و تنها برای تکمیل علامت یا خط‌کشی مربوط به موقعیت‌های خطرناک بکار رود. چراغ خطر نباید در حاشیه علامت نصب گردد (به‌استثناء علامت "محدودیت سرعت در اطراف مدرسه").

۱-۵-۲-۳- مشخصات فنی

- ۱- در صورتی که چراغ‌های خطر دارای بیش از یک عدسی باشند، این عدسی‌ها ممکن است به‌صورت یک‌درمیان یا هم‌زمان چشمک بزنند.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-----------------------------------	--	---

- ۲- چراغ‌های چشمک‌زن باید حداقل ۵۰ و حداکثر ۶۰ بار در دقیقه چشمک بزنند و مدت روشن بودن چراغ باید حداقل یک سوم و حداکثر دوسوم دوره هر چشمک باشد. اگر چراغ چشمک‌زن بیش از یک خانه داشته باشد، بهتر است چشمک زدن آن‌ها متناوب انجام شود نه هم‌زمان.
- ۳- در صورت استفاده از چراغ چشمک‌زن به منظور تکمیل علامت خطر، حاشیه بدنه چراغ چشمک‌زن باید بیش از ۳۰۰ میلی‌متر از قسمت خارجی لبه علامت فاصله داشته باشد.
- ۴- قطر هر عدسی این چراغ‌ها باید ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر باشد.
- ۵- هر عدسی روشن باید در شرایط جوی عادی برای رانندگانی که با آن مواجه می‌شوند از فاصله ۴۰۰ متری قابل مشاهده باشد.
- ۶- رنگ‌های زرد و قرمز عدسی‌های چراغ‌های چشمک‌زن باید منطبق با رنگ‌های عدسی‌های متناظر در چراغ‌های سه رنگ کنترل ترافیک باشد.
- ۷- اگر درخشش زیاد عدسی چراغ چشمک‌زن در شب باعث آزار چشم رانندگان می‌شود، باید در شب با استفاده از دستگاه مخصوص کم کننده نور خودکار، روشنایی عدسی‌ها کاهش داده شود.

۱-۴-۵-۲- انواع چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن

۱- چراغ‌های چشمک‌زن هشداردهنده (خطر)

فانوس‌های چشمک‌زن هشداردهنده از یک یا چند خانه از فانوس‌های معمولی کنترل ترافیک تشکیل می‌شوند که کلیه خانه های آن نمایش زرد چشمک‌زن را نشان می‌دهند. کاربردهای معمول چراغ‌های چشمک‌زن هشداردهنده شامل موارد زیر است:

۱. اعلام موانع در طول راه یا اطراف آن
۲. به صورت مکمل تابلوهای پیش‌آگاهی هشداردهنده
۳. در گذرگاه‌های عابر پیاده در مناطق دور از تقاطع
۴. در تقاطع‌هایی که اعلام هشدار قبل از تقاطع لازم باشد.
۵. مکمل تابلوهای دستوری یا هشداردهنده به جز تابلوی ایست، احتیاط و ورود ممنوع
۶. در ابتدای رفیوژها، جزایر، شیب‌راهه خروجی بزرگراه‌ها و یا سایر مناطقی که حرکت واگرای ترافیکی وجود دارند.
۷. چنانچه فانوس اعلام خطر به تنهایی بکار گرفته شود، انتهای پائینی فانوس باید بین حداقل ۲/۵ متر و حداکثر ۴/۵ متر بالای سطح آسفالت قرار گیرد.
۸. چنانچه فانوس اعلام خطر به صورت معلق و بر روی راه قرار گیرد، فاصله آن تا سطح روسازی راه باید حداقل ۵ متر و حداکثر ۶ متر باشد.

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 است. این فانوس‌ها فقط در تقاطع‌ها و به منظور کنترل دو یا چند مسیر ورودی متداخل استفاده می‌شوند.

۱. 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.
۲. معمولاً در مرکز تقاطع و به صورت معلق نصب می‌شود. در صورتی که به صورت 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.

۳- چراغ‌های چشمک‌زن مکمل تابلو محدودیت سرعت



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-----------------------------------	--	---

چراغ چشمک‌زن مکمل تابلو محدودیت سرعت شامل یک یا دو عدسی زرد است. 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.

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 است. اگر این فانوس دارای دو خانه باشد باید عدسی‌های این دو خانه به صورت متناوب (نه هم‌زمان) چشمک بزنند.

۵- چراغ چشمک‌زن سولار

چراغ‌های راهنمایی که توان مصرفی آن‌ها با استفاده از سلول خورشیدی تأمین می‌شود را چراغ چشمک‌زن سولار می‌نامند. این چراغ باید به صورت یکپارچه مرکب از فانوس، باتری، سلول خورشیدی و مدارهای شارژ و چشمک‌زن و قابل نصب بر روی دکل‌های مورد استفاده در شهر باشد. این فانوس‌ها دارای توانایی فعالیت در محیط‌های خارجی در تقاطع‌ها و بزرگراه‌های شهری برای مدت زمان طولانی و به صورت مداوم و پیوسته را دارا باشند. سلول خورشیدی و بدنه فانوس باید در مقابل عوامل فرسایش محیط از قبیل اشعه ماوراءبنفش نور خورشید، باد، بارندگی، گرما، سرما، گردوغبار و دوده مقاوم باشند. این فانوس‌ها در طول روز از انرژی نور خورشید و در شب یا هوای ابری از انرژی ذخیره‌شده در باتری برای تغذیه استفاده می‌نمایند. در شکل ۱-۶ تصویر چراغ راهنمایی چشمک‌زن سولار آمده است.



شکل ۱-۶: چراغ راهنمایی چشمک‌زن سولار

۱-۵-۳- چراغ راهنمایی عابر پیاده

۱-۵-۳-۱- تعریف و کاربرد

چراغ عابر پیاده چراغی است که همراه و هماهنگ با چراغ‌های کنترل ترافیک وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد و نمایش‌های آن، عابران پیاده را در عبور ایمن از عرض خیابان هدایت می‌نماید. چراغ راهنمایی عابر پیاده منحصرأً برای کنترل تردد عابران پیاده، استفاده می‌شود. در شکل ۱-۷ تصویر چراغ راهنمایی عابر پیاده آمده است. علائم این چراغ شامل نمادهای مستطیلی "شخص در حال راه رفتن به رنگ سبز" (نماد حرکت مجاز یا عبور مجاز) و "شخص ایستاده به رنگ قرمز" (نماد توقف یا عبور ممنوع)، است. استفاده از فانوس‌های عابر پیاده توأم با فانوس‌های سه رنگ کنترل ترافیک در موارد زیر ضروری است:

۱- 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.

۲- در صورتی که تقاطع مجهز به چراغ‌های سه رنگ کنترل ترافیک در نزدیکی مدارس قرار داشته باشد.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۳- در صورتی که برای تردد عابران پیاده در یک یا چند مسیر تقاطع، فاز یا فازهای ویژه‌ای در نظر گرفته شده باشد، خصوصاً در مواقعی که یک حرکت وسایل نقلیه با سایر حرکات وسایل نقلیه تداخلی نداشته باشد و فقط در حرکت عابران پیاده مشکل ایجاد می‌کند (مانند تقاطع‌های T شکل).



شکل ۱-۷: چراغ راهنمایی عابر پیاده

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

- ۱- در تقاطع‌هایی که زمان فازهای وسایل نقلیه برای عبور ایمن عابران پیاده و تخلیه تقاطع کافی نیست.
- ۲- در تقاطع‌هایی که فازبندی پیچیده و چند فاز دارند.
- ۳- در صورتی که یک مسیر توسط جزیره میانی به دو یا چند قسمت تقسیم شده و فازبندی تقاطع به گونه‌ای باشد که عابران پیاده مجبور باشند قسمت‌های مختلف مسیر را در فازهای مختلف طی کنند.

۱-۵-۳-۲- ضوابط نصب

- ۱- فانوس‌های چراغ راهنمایی عابر پیاده باید دارای زمینه‌ای مستطیلی شکل بوده و شامل پیام‌های نمادین باشند.
- ۲- بهتر است چراغ راهنمایی عابران پیاده در سیستم دو رنگی شامل دو چراغ قرمز و سبز باشد. مع هذا ممکن است از سیستم سه رنگی شامل قرمز، سبز، زرد، نیز استفاده گردد، لیکن در این حالت دو چراغ بایستی توأم با هم روشن شوند.
- ۳- چراغ‌ها بایستی به صورت 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.
- ۴- چراغ راهنمایی برای عابران پیاده بایستی طوری تنظیم و ترتیب داده شود که موجب اشتباه رانندگان با چراغ‌هایی که برای عبور و مرور وسایل نقلیه نصب گردیده‌اند، نشود.
- ۵- چراغ‌های راهنمایی ویژه عابران پیاده، ممکن است به همراه تجهیزات صوتی یا لمس شدنی در مکان‌های گذرگاهی عابران پیاده نصب شوند تا تسهیلات عبوری را برای نابینایان فراهم نمایند.
- ۶- علامت "فرد ایستاده" در چراغ راهنمایی (نماد توقف) باید بالای علامت "فرد در حال راه رفتن" (نماد حرکت مجاز) یا در ترکیب با آن نصب گردد.
- ۷- قسمت فوقانی فانوس‌های چراغ راهنمایی عابر پیاده باید حداقل با ارتفاع ۲/۱ متر و حداکثر ۳ متر بالای سطح پیاده‌رو نصب و تنظیم گردند تا حداکثر قابلیت دید را برای عابران پیاده در آغاز خط‌کشی فراهم آورند.
- ۸- در صورتی که بر روی خط‌کشی‌های عابر پیاده نقاطی وجود داشته باشد که فاصله آن‌ها از فانوس‌های چراغ راهنمایی بیش از ۳۰ متر باشد، فانوس‌ها باید حداقل در ارتفاع ۲۲۵ میلی‌متر نصب گردند.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۹- در فانوس‌های دو خانه عمودی نماد عبور ممنوع باید بلافاصله بالای نماد عبور مجاز و در فانوس‌های تک خانه در سمت چپ آن قرار گیرد.

۱۰- 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 فازبندی چراغ راهنمایی ترافیک

۵. پیچیدگی طرح هندسی تقاطع

۱۱- 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 مسیر را داشته باشد.

۱۲- 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.

۱۳- زمان تخلیه عابر پیاده از عرض معبر، باید به اندازه‌ای کافی باشد تا اجازه دهد، عابر پیاده در حال عبور از خط‌کشی، با سرعت ۱/۲ متر 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 ۱/۲ متر در ثانیه حرکت می‌نمایند، یا عابران از صندلی چرخ‌دار برای عبور از خط‌کشی استفاده می‌کنند، سرعت حرکت آن‌ها کمتر از ۱/۲ متر در ثانیه برای تعیین زمان تخلیه باید در نظر گرفته باشد.

۱-۵-۳- مشخصات فنی

۱- علامت "شخص در حال راه رفتن" (نماد حرکت مجاز) در چراغ راهنمایی باید به رنگ سبز باشد.

۲- علامت "شخص ایستاده" (نماد توقف) در چراغ راهنمایی باید به رنگ قرمز باشد.

۳- علامت فانوس چراغ راهنمایی عابر پیاده باید حداقل ۱۵۰ میلی‌متر ارتفاع داشته باشد و منبع نور علامت "شخص ایستاده" (نماد توقف) چراغ راهنمایی باید به‌طور مداوم با تواتر 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.

۴- علائم فانوس چراغ راهنمایی عابر پیاده باید در تمام قسمت‌ها از نقطه شروع خط‌کشی عابر پیاده تا نقطه‌ای به فاصله ۳ متر از پایان خط‌کشی برای عابران پیاده در طول روز و شب قابل تشخیص باشد.

۵- هنگامی که چراغ‌های راهنمایی مخصوص عابر پیاده استفاده می‌گردد، علامت "شخص در حال راه رفتن" (نماد حرکت مجاز) باید تنها زمانی که عابر پیاده مجاز است تا از جدول یا شانه راه شروع به حرکت نماید، به نمایش درآید.

۶- زمان تخلیه عابر پیاده باید بلافاصله به دنبال علامت "شخص در حال راه رفتن" (نماد حرکت مجاز) چراغ راهنمایی آغاز گردد. این زمان با تغییر علامت چراغ راهنمایی که به صورت علامت چشمک‌زن "شخص ایستاده" (نماد توقف) به رنگ قرمز نمایش داده می‌شود، آغاز می‌گردد.

۷- در صورتی که چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده دارای ثانیه‌شمار باشند، علامت "شخص ایستاده" 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).

۸- در تقاطع‌های مجهز به چراغ راهنمایی عابر پیاده، علائم این چراغ‌ها به استثناء زمانی که چراغ راهنمایی کنترل ترافیک وسایل نقلیه به صورت چشمک‌زن باشد، باید به نمایش درآید. در چنین شرایطی عدسی‌های چراغ راهنمایی عابر پیاده نباید روشن شود.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۹- نمایش‌های فانوس عابر پیاده باید توجه عابران را به خود جلب نموده و در طول شبانه‌روز و در تمامی طول مسیر عبور کاملاً قابل‌رؤیت باشند.
- ۱۰- 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.
- ۱۱- 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.
- ۱۲- پیام‌های چراغ‌های عبور مجاز و عبور ممنوع در یک مسیر نباید به‌آسانی توسط عابرانی که در طرف دیگر مسیر می‌باشند قابل تشخیص باشد.
- ۱۳- 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 ۰/۱۵ متر باشند. برای فواصل بالای ۱۸ متر بهتر است نمادها حداقل به ارتفاع ۰/۲ متر باشند.
- ۱۴- در زمان بروز خرابی در چراغ‌های کنترل ترافیک یا در مواقعی که آن‌ها به حالت چشمک‌زن عمل می‌نمایند، چراغ‌های عابر پیاده باید خاموش باشند.
- ۱۵- عدسی‌های چراغ عابر پیاده باید به شکل چهارگوش به ابعاد ۲۰۰×۲۰۰ میلی‌متر مربع باشد.

۱-۵-۴- چراغ راهنمایی ویژه دسترسی اضطراری

۱-۴-۵-۱- تعریف و کاربرد

چراغ‌های راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری، حق تقدم را برای عبور، به یک وسیله نقلیه امداد رسان واگذار می‌نماید. این نوع از چراغ‌های راهنمایی ممکن است در مکانی که سایر شاخص‌ها برای نصب چراغ راهنمایی کنترل ترافیک تأمین نمی‌گردد، استفاده شوند تا بدین وسیله دسترسی مستقیم از یک مرکز امداد رسانی تأمین گردد. یک فانوس کنترل عبور وسایل نقلیه اضطراری که در نقطه‌ای غیر از تقاطع نصب شده باشد، باید دارای نمایش و نحوه عملکرد زیر باشد:

- ۱- نمایش فانوس مربوط به وسایل نقلیه عادی در زمان عدم حضور خودروهای امدادی باید زرد چشمک‌زن باشد که محل قرارگیری آن بجای خانه سبز خواهد بود. خانه‌های زرد و قرمز ثابت در محل عادی خود قرار گرفته و عمل می‌کنند.
- ۲- همیشه برای تغییر نمایش چراغ‌های خیابان اصلی از زرد چشمک‌زن به قرمز باید از نمایش زرد ثابت استفاده نمود. ولی چنین نمایشی برای فانوس مسیر خروجی وسایل نقلیه اضطراری مورد نیاز نیست.
- ۳- جهت توقف ترافیک وسایل نقلیه عادی با استفاده از نمایش قرمز ثابت بهتر است بر مبنای مطالعات انجام شده، محل مناسبی برای این منظور تعیین شود. همچنین توجه شود که زمان توقف نباید بیش از ۱/۵ برابر طول زمان عبور یا تخلیه وسیله نقلیه اضطراری باشد.
- ۴- کنترل فانوس‌های اضطراری در تقاطع‌ها و یا نواحی غیر از تقاطع‌ها، معمولاً یا از طریق یک پایگاه محلی از قبیل ایستگاه آتش‌نشانی و یا پلیس به صورت دستی اجرا می‌گردد و یا توسط خودروهای اضطراری که مجهز به دستگاه کنترل از راه دور می‌باشند، می‌توان عملکرد فانوس‌ها را تغییر داد.

۱-۴-۵-۲- ضوابط نصب

در صورتی که نصب چراغ راهنمایی کنترل ترافیک بر اساس شاخص‌های ترافیکی و ایمنی مجاز نباشد و سرفاصله 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 دسترسی اضطراری باید مورد توجه قرار گیرد.

- ۱- همواره یک تابلوی متمم باید جلوتر از چراغ راهنمایی ویژه دسترسی اضطراری قرار گیرد.
- ۲- تابلوی متمم چراغ راهنمایی ویژه دسترسی اضطراری، باید مجاور یک فانوس چراغ راهنمایی در خیابان اصلی نصب گردد.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-----------------------------------	--	--

- ۳- چراغ راهنمایی ویژه دسترسی اضطراری در تقاطع‌ها، یا باید به صورت چشمک‌زن بوده و یا به صورت هوشمند یا نیمه‌هوشمند عمل نمایند.
- ۴- در صورت استفاده از چراغ راهنمایی چشمک‌زن خطر به همراه چراغ راهنمایی ویژه دسترسی 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
- ۵- مدت زمان قرمز برای وقفه در جریان تردد خیابان اصلی باید از طریق مطالعات در محل تعیین شود. به‌طور کلی نباید این زمان از ۱/۵ برابر مدت زمانی که وسیله نقلیه اضطراری لازم دارد تا از تقاطع یا مسیر عبور نماید، فراتر رود
- ۶- 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.

۳-۴-۵-۱ مشخصات فنی

اندازه‌های زیر باید برای عدسی‌های چراغ‌های راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری مورد استفاده قرار گیرد:

- ۱- قطر ۳۰۰ میلی‌متر برای علامت‌های قرمز و زرد ثابت چراغ راهنمایی
- ۲- قطر ۲۰۰ میلی‌متر برای علامت‌های زرد چشمک‌زن و سبز ثابت چراغ راهنمایی
- ۳- مسیر ورودی که تنها برای وسایل نقلیه امداد رسان در نظر گرفته شده، تنها دارای یک فانوس چراغ راهنمایی است که از یک یا چند عدسی تشکیل شده است. در این شرایط علاوه بر استفاده از عدسی با قطر ۲۰۰ میلی‌متر، از سایر وسایل مناسب برای کاهش نور زرد چشمک‌زن، استفاده می‌گردد.

۵-۵-۱ چراغ راهنمایی کنترل عبور از پل‌ها و تونل‌های باریک

۱-۵-۵-۱ تعریف و کاربرد

چراغ راهنمایی کنترل ترافیک در یک پل باریک، تونل یا بخشی از سطح راه، چراغ راهنمایی ویژه‌ای است که حق تقدم وسایل نقلیه در حال عبور از این تسهیلات حمل‌ونقلی را هنگامی که دارای عرض کافی برای عبور ایمن دو وسیله نقلیه در جهات مخالف وجود ندارد، تعیین می‌نماید.

۲-۵-۵-۱ ضوابط نصب

شرایط عنوان شده در نصب چراغ‌های پیش زمان‌بندی شده، به همراه موارد زیر باید برای چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک تسهیلات حمل‌ونقل یک‌خطه دوطرفه رعایت گردد:

- ۱- هنگامی که علامت مربوط به چراغ راهنمایی ویژه تسهیلات به صورت چشمک‌زن است، رنگ آن باید به صورت قرمز چشمک‌زن تنظیم گردد.
- ۲- در صورتی که در کنار معبر شیب‌راهِ قرار داشته باشد، فانوس‌های چراغ راهنمایی تسهیلات باید به گونه‌ای نصب گردد که ارتفاع سطح آسفالت در مرکز سطح شیب‌راهِ تا قسمت تحتانی پایین‌ترین فانوس، بین ۱/۴ متر و ۱/۸ متر فاصله داشته باشد.
- ۳- در هر یک از ورودی‌ها به پل و یا تونل باریک، باید از دو فانوس استفاده نمود. یکی از این فانوس‌ها 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 فانوس‌ها باید از ۱۲ متر تا ۳۷ متر بعد از خط ایست قرار داشته باشد.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-----------------------------------	--	---

۱-۵-۳- مشخصات فنی

مشخصات فنی این چراغ‌ها همانند چراغ‌های پیش زمان‌بندی شده است.

۱-۵-۶- چراغ راهنمایی کنترل ترافیک ویژه پل متحرک

۱-۵-۶-۱- تعریف و کاربرد

چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک ویژه پل متحرک، نوع خاصی از چراغ راهنمایی پیش زمان‌بندی شده جهت نصب در پل‌های متحرک می‌باشند. این نوع از چراغ راهنمایی و رانندگی، به جای واگذاری حق تقدم به حرکت‌های ترافیکی در حال عبور و مرور، به کاربران راه در مورد توقیفی که دلیل آن مسدود بودن راه است، اخطار می‌دهد. این چراغ‌ها با باز و بسته شدن پل‌های متحرک و یا استفاده از راه‌بندان‌های نشان‌دهنده خطر و یا سایر شیوه‌های مورد استفاده برای اخطار، کنترل و توقف جریان ترافیک را هماهنگ می‌نمایند. با توجه به اینکه این نوع از چراغ‌های راهنمایی در شهر تهران کاربرد ندارند، در سند حاضر ضوابط نصب و مشخصات فنی آن‌ها ارائه نگردیده است.

۱-۵-۷- چراغ راهنمایی ویژه خطوط عبور

۱-۵-۷-۱- تعریف و کاربرد

چراغ راهنمایی 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 (خطوط برگشت‌پذیر در معابر شهری - Reversible Lane) که در زمان‌های متفاوت به جهت متفاوت ترافیکی سرویس می‌دهند، استفاده می‌شود. یکی دیگر 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 نیست، نیز استفاده نمود که برخی از کاربردهای آن به‌قرار زیر می‌باشند:

- ۱- آزاد نگاه‌داشتن یک خط از بزرگراه یا آزادراه به‌منظور 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.
- ۲- در صورت تقلیل یک خط از آزادراه‌ها یا بزرگراه‌ها می‌توان یک چراغ قرمز قبل از اتمام خط کاهنده نصب نمود.
- ۳- در کلیه مواردی که یک یا چند خط از یک مسیر چندخطی به عللی مثل تعمیرات لازم است مسدود گردد.

۱-۵-۷-۲- ضوابط نصب

- ۱- 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 بین ۳۰۰ تا ۷۵۰ میلی‌متر باشند.
- ۲- 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.
- ۳- هر خط عبوری که جهت آن تغییر می‌نماید و به صورت "خط عبور گردش به چپ دوطرفه یا یک‌طرفه" نیز در دوره‌هایی مشخص مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید فانوس‌هایی داشته باشد که نماد "پیکان گردش به چپ دوطرفه" یا "پیکان گردش به چپ یک‌طرفه" را نمایش دهد.



فصل اول: مشخصات عمومی صفحه: ۲۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

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

۵- فانوس‌های چراغ‌راهنمایی کنترل خط باید تقریباً در بالای قسمت مرکزی خط عبوری که کنترل می‌شود، قرار گیرند.

۶- در معابر دارای تقاطع‌های کنترل شده توسط چراغ‌راهنمایی، فانوس چراغ‌راهنمایی استفاده از خط باید با فاصله کافی قبل یا بعد از چراغ‌های کنترل ترافیک به منظور جلوگیری از سوءتعبیر آن‌ها به عنوان چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک نصب شود.

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

۱. "پیکان سبز رو به پایین" در هر دو جهت

۲. "زرد" در هر دو جهت

۳. "پیکان گردش به چپ یک طرفه" در هر دو جهت

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

۵. "پیکان گردش به چپ دوطرفه" یا "پیکان گردش به چپ یک طرفه" در یک جهت و "پیکان سبز رو به پایین" در جهت دیگر

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

۸- تمامی فانوس‌های کنترل استفاده از خطوط باید به شکل مربع طراحی گردیده و در کاربردهای عادی دارای حداقل ضلع ۳۰۰ میلی‌متر باشند.

۹- 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.

۱۰- 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. به طور 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 نمایش‌ها قابل رؤیت باشد و راننده بتواند تشخیص دهد که در کدام یک از خطوط می‌تواند تردد نماید.

۱۱- 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.

۱۲- تمامی فانوس‌های کنترل کننده استفاده از خطوط باید در یک خط مستقیم در عرض راه و با زاویه قائمه با مسیر راه نصب گردند.

۱۳- 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.

۱۴- در راه‌هایی 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 ۳۰۰ میلی‌متر انتخاب نمود تا قابلیت رؤیت آن‌ها بیشتر گردد.





۱۵- 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.

۱۶- در صورت استفاده از چراغ راهنمایی کنترل خط، این چراغ‌ها باید به صورت مداوم عمل نمایند، به استثناء چراغ‌هایی که تنها برای حوادث خاص یا سایر اتفاقاتی نادر بکار می‌روند. چراغ‌های راهنمایی کنترل استفاده از خط عبور در آزادراه‌ها، زمانی که عمل نمی‌نمایند، ممکن است خاموش گردد.

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

۱-۵-۷-۳- مشخصات فنی

۱- در فانوس‌های چراغ راهنمایی ویژه خطوط عبور، 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.

۲- در مناطق با حداقل عوامل ایجاد آشفته‌گی دیداری همراه با سرعت‌های کمتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت (۴۰ مایل در ساعت)، چراغ‌های ویژه خطوط عبور با ارتفاع و عرض حداقل ۳۰۰ میلی‌متر با علائم "پیکان سبز رو به پایین"، "زرد" و "قرمز" مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین فانوس‌های چراغ‌های ویژه خطوط عبور با ارتفاع و عرض حداقل ۴۵۰ میلی‌متر با علائم "پیکان گردش به چپ دوطرفه" و "پیکان گردش به چپ یک طرفه" قابل به کارگیری است.

۳- اگر محدوده‌ای که باید توسط چراغ راهنمایی کنترل می‌شود، بیش از ۷۰۰ متر طول داشته و یا قوس افقی یا عمودی در طول مسیر وجود داشته 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.

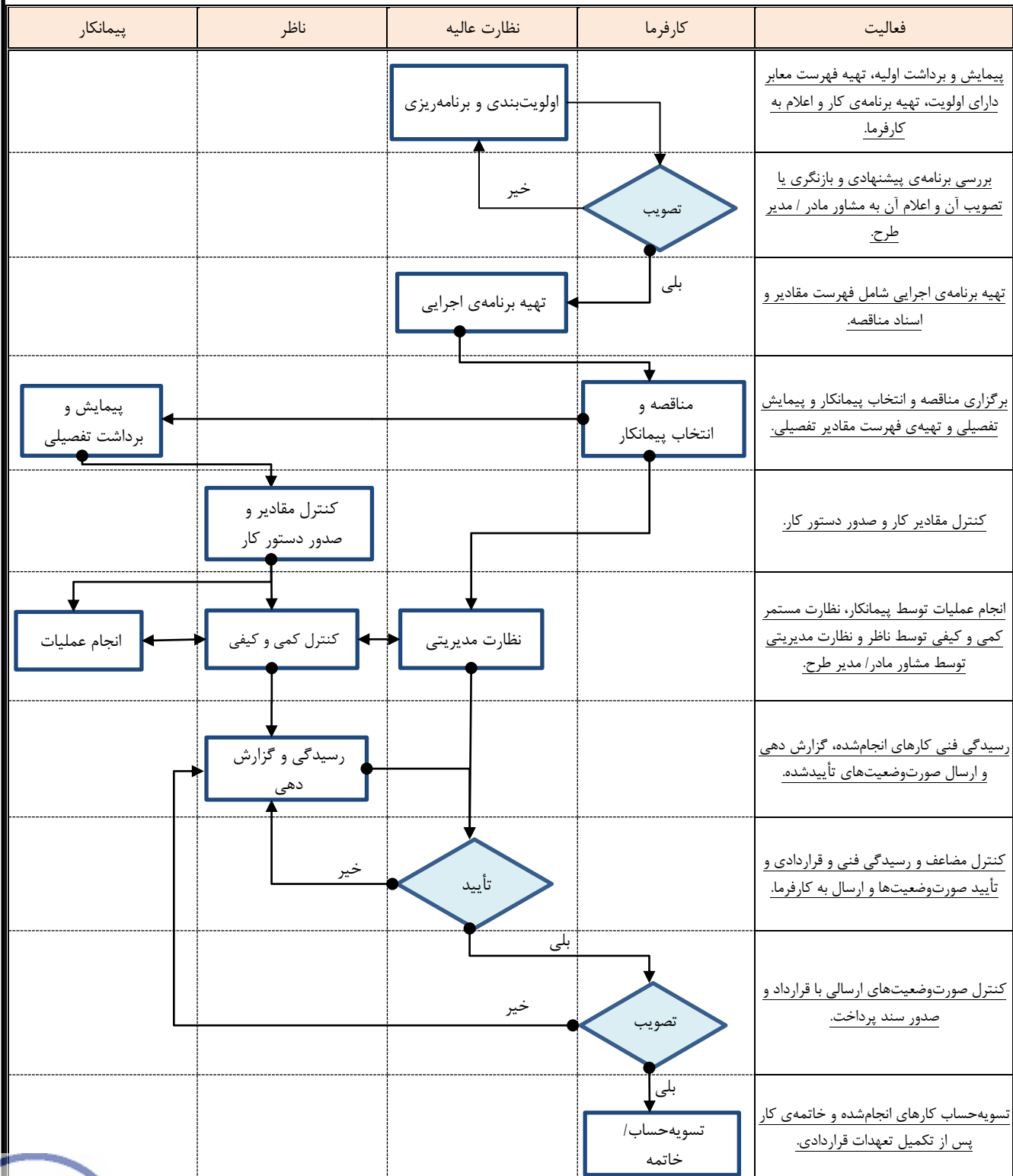
۴- اندازه‌های فانوس بزرگ‌تر از ۴۵۰ میلی‌متر در چراغ‌های راهنمایی ویژه خطوط عبور، همراه با فاصله مناسب دید ممکن است برای علائم "پیکان سبز سرپایینی"، "زرد" و "قرمز" مورد استفاده قرار گیرد.





۱-۶- فرآیند اجرایی نصب و نگهداری چراغ‌های راهنمایی در معابر شهری

عملیات نصب و نگهداری چراغ راهنمایی در معابر شهری باید مطابق با شرح وظایف مندرج در شکل ۸-۱ با عنوان فرآیند اجرایی نصب و نگهداری چراغ راهنمایی انجام شود. قبل از شروع عملیات اجرایی باید اقدامات لازم مطابق فرآیند اجرایی انجام پذیرفته باشد:



شکل ۸-۱: فرآیند اجرایی



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۳۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

فصل ۲- مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی

۲-۱- مراحل نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ راهنمایی

مجری طرح نصب چراغ راهنمایی موظف است کلیه مراحل عملیات نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی اعم از کابل کشی‌ها، نصب کنترلر و نصب تجهیزات از جمله فانوس‌ها و شمارشگرها و تکرارگرها و ... را طبق این دستورالعمل اجرا نماید.

این مراحل شامل موارد زیر است:

- ۱- دریافت نقشه و مدارک تقاطع
- ۲- بازدید میدانی از تقاطع و بررسی دکل‌ها و حوضچه‌ها و مسیرهای لوله گذاری
- ۳- برآورد تجهیزات و تکمیل کلیه مدارک لازم عملیات نصب و راه اندازی
- ۴- پیگیری دریافت تأییدیه و تهیه اجناس و شروع عملیات مطابق زمان بندی
- ۵- اجرای عملیات نصب تجهیزات مطابق با استانداردها و دستورالعمل‌ها
- ۶- تهیه آرشیو تصاویر از فعالیت‌های اجرایی
- ۷- کنترل تعداد و مقدار تجهیزات مورد استفاده در عملیات مطابق فهرست بها
- ۸- رعایت مقررات ایمنی کارگاهی
- ۹- هماهنگی با ناظر جهت بازدید از کلیه عملیات اجرایی و اخذ تأییدیه مربوطه
- ۱۰- مجری موظف است به صورت کتبی در آغاز ساعت اداری، کلیه وقایع در خصوص عملیات انجام شده در طول ۲۴ ساعت گذشته و شرح وظایف گروه‌های پیمانکار در ۲۴ ساعت آینده (مطابق زمان بندی) را به کارفرما و مشاور اعلام نماید.
- ۱۱- تحویل تجهیزات منصوبه به گروه تعمیر و نگهداری.
- ۱۲- تنظیم و دریافت تأییدیه صورت جلسه.
- ۱۳- تنظیم و ارسال صورت وضعیت.

۲-۱-۱- الزامات هوشمندسازی تقاطع‌ها

- ۱- طی چند مرحله بازدید، وضعیت و رفتار ترافیکی تقاطع در ساعات شلوغ، نیمه شلوغ و خلوت مورد ارزیابی و مطالعه قرار می‌گیرد. معمولاً آماربرداری‌های مکرری از حجم تردد وسایط نقلیه در محورهای مختلف جهت انجام مطالعات قبل و کمک به دید بهتر و واضح تر طراح تقاطع برای بهینه نمودن طرح هوشمند، انجام می‌پذیرد.
- ۲- اگر بتوان با اصلاح هندسی تقاطع، نظیر طراحی جزایر و رفوژ، قوس‌های ساده، معکوس و یا قوس‌های Π مرکزی و قائم، ساختار آمدوشد را بهبود بخشید، اقدامات لازم انجام خواهد پذیرفت و یا طراحی انباره جهت حرکت‌های گردش به چپ لحاظ خواهد شد.
- ۳- با استفاده از دیدی که طراح طی بازدیدهای مکرر به دست آورده و یا با استفاده از اطلاعات و آمارهای گرفته شده از وضعیت حجم خودروها در محورهای مختلف، اقدام به تعیین محل دکل‌ها و چراغ‌های راهنمایی سرویس دهنده به آن محورها می‌نماید. زاویه و دید مناسب، عدم مزاحمت برای حرکت عابران پیاده و نصب دقیق و دارای استحکام مناسب، از نکات بارزی است که بایستی در هنگام طراحی محل نصب دکل‌ها مدنظر قرار گیرد.
- ۴- سپس با در نظر گرفتن نوع فابندی انتخاب شده که هم با استفاده از نرم افزارهای موجود در این زمینه و هم دید و نظر طراح، قابل حصول است. نوع کابل‌ها و انشعابات آن و مسیرهای لوله گذاری از کنترلر به هر کدام از دکل‌ها مشخص می‌شود. کافوهای مخابراتی، جوی‌ها، معابر عمومی و محل پست برق از جمله مسائلی است که باید هنگام انتخاب مسیر لوله گذاری به آن توجه داشت.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۳۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۵- نرم افزارهای موجود ترافیکی ذکر شده بر اساس اطلاعات و آمار دریافتی از طراح، اقدام به پردازش و آنالیز وضعیت موجود تقاطع می کنند و عموماً بهترین زمان بندی را پیشنهاد می دهند. البته برخی از این نرم افزارها نیز می توانند نوع فازبندی بهینه را مشخص کنند تا بتوان به سطح سرویس قابل قبولی در تقاطع دست یافت که این امر با استفاده از تعیین نوع فازبندی، طول سیکل و زمان اختصاص یافته به هر مسیر تحقق می یابد. البته از این نرم افزارها بیشتر در تعیین زمان بندی سیستم های زمان ثابت استفاده می شود و در طراحی هوشمند تقاطع، بیشتر نظر و دید خود طراح صائب است که با پیش ذهنیتی که از وضعیت موجود دارد طراحی را انجام می دهد و سپس، پس از راه اندازی سیستم هوشمند، اقدام به بهینه نمودن زمان ها با استفاده از وضع موجود می کند.

۲-۱-۲- مراحل اجرا و راه اندازی تاسیسات برقی

۶- پس از انتخاب مسیر لوله گذاری و کابل کشی و تعیین محل نصب دکل ها روی نقشه تقاطع که می تواند هم نقشه دریافت شده از مناطق و شهرداری های مربوطه باشد و یا در صورت عدم وجود، کروکی دقیقی باشد که توسط پرسنل مجرب تهیه شده است، اقدام به تهیه دیاگرام اتصالات چراغ های راهنمایی بر طبق استانداردهای تعریف شده، جهت ارائه به بخش اجرائی می نمایند که در آن نحوه مفصل بندی و کابل کشی تقاطع به همراه کلیه انشعابات توضیح داده شده است. همچنین محل نصب کنترلر نیز در آن مشخص شده است. دید مناسب به تمام فانوس ها و عدم وجود مزاحمت برای رفت و آمد عابران پیاده به همراه نزدیکی به پست برق از نکاتی است که باید در این مورد رعایت گردد.

۷- تعیین تعداد و محل حلقه شناسگرها، ابعاد و فاصله آن ها تا خط توقف جهت برآورده سازی استراتژی مورد نظر طراح نیز در این مرحله انجام می گیرد.

۸- ضمن انتخاب نوع کنترلر و تعیین تعداد بوردهای سیگنال خروجی، اقدام به نوشتن برنامه نرم افزارهای کنترل کننده تقاطع می شود. تغییر پارامترهای موجود در نرم افزار کنترلر بر طبق شرایط موجود و رفتار ترافیکی هر تقاطع و نیز با در نظر داشتن تعداد فازها و نوع استراتژی و زمان clearance عابر پیاده (زمانی که در آن حرکت عابران پیاده در زمان انتهای سبز چراغ عابر پیاده انجام گرفته و تضمین می شود) نیز در این مرحله انجام می پذیرد.

۹- جدول تداخل سیگنال ها (conflict) مشخص شده و غیرمجاز بودن هر کدام از آن ها به کنترلر جهت اعلام خطا ارسال می شود. تعیین انواع فازبندی و پلان های گوناگون در ساعات مختلف و نحوه ارجاع برنامه کنترلر به آن ها و چگونگی عملکرد کلید دستی به همراه تعیین زمان مینیمم و ماکزیمم هر محور و تعیین زمان تعریف شده برای Head, GAP, WASTE, way و یا در صورت هماهنگی بین چند تقاطع، میزان زمان آفست بین آن ها نیز در این مرحله معین می گردد.

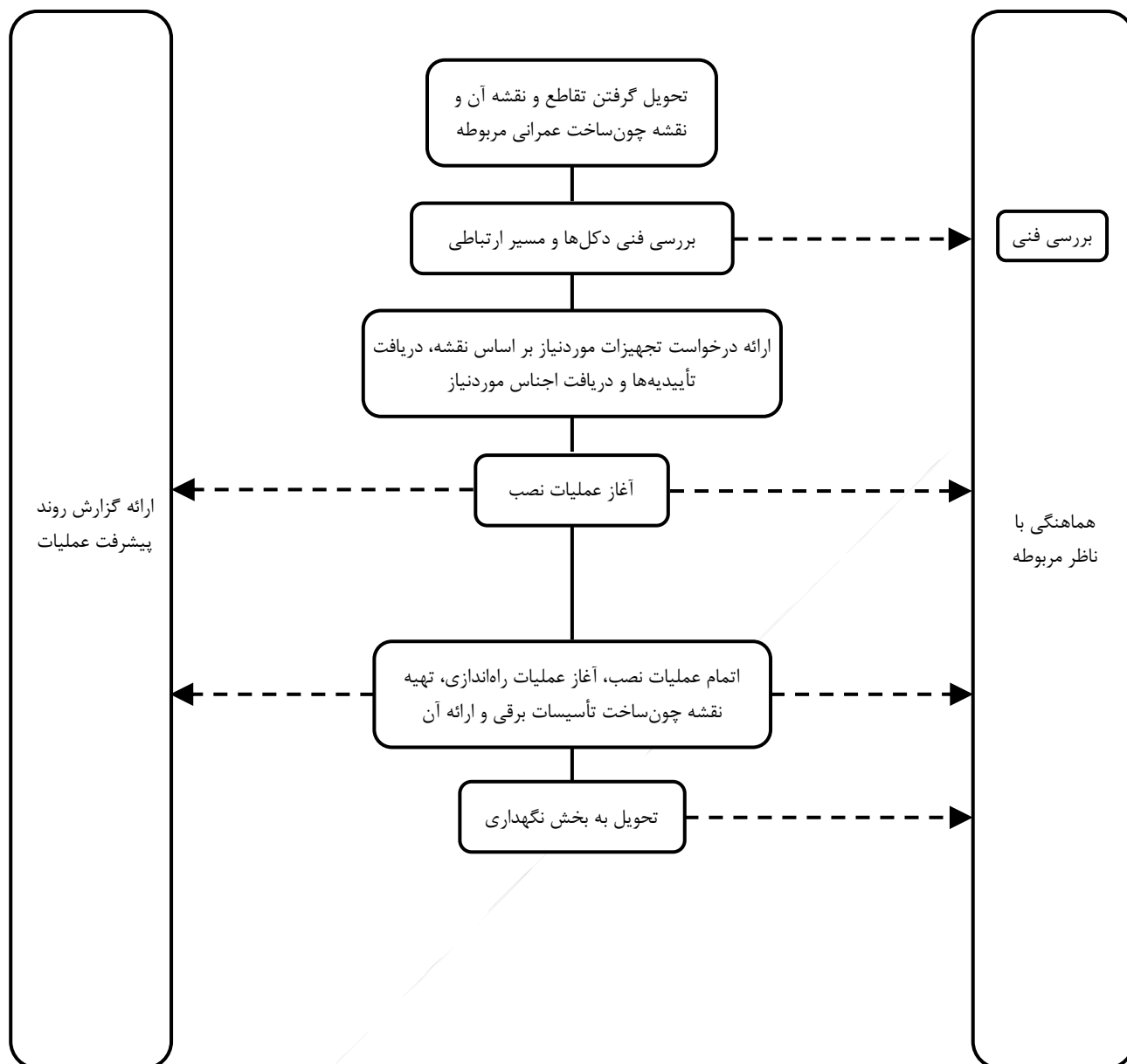
۱۰- پس از طی مراحل فوق، اقدام به راه اندازی تقاطع می شود.

۱۱- بدین صورت که با هماهنگی با مأموران راهنمایی و رانندگی منطقه و واحد اجرائی، کنترلر به محل حمل شده و وضعیت تقاطع با روش جدید حاصل از نصب کنترلر و راه اندازی آن، مورد ارزیابی قرار می گیرد. اگر لازم باشد تنظیمات نهایی انجام می شود و پارامترهای داده شده مجدداً مورد بازنگری قرار می گیرد. این بازنگری طی چند مرحله بازدید و در ساعات مختلف شبانه روز به انجام می رسد که طی آن، برنامه کنترلر بهینه می شود. سپس نحوه عملکرد کلید دستی به پلیس تقاطع، آموزش داده می شود.

۱۲- در نهایت نیز با هماهنگی با واحدهای اجرائی و آمار، مطالعات بعد جهت مقایسه با مطالعات قبل انجام می پذیرد.

دیاگرام مراحل اجرایی نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ های راهنمایی و رانندگی را می توان در شکل ۲-۱ مشاهده نمود. در پیوست "ز" دستورالعمل نظارت بر نصب و نگهداری چراغ راهنمایی و در پیوست "ح" مشخصات فنی کابل های مربوط به چراغ راهنمایی آمده است.





شکل ۱-۲: مراحل اجرایی نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی چراغ راهنمایی

در ادامه مشخصات فنی انواع جعبه (کیس) و کابینت کنترلر هوشمند و تجهیزات جانبی چراغ راهنمایی آمده است.

۲-۲- کابینت کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی

کابینت کنترلر هوشمند، یک جعبه فلزی است که جهت قرار گرفتن جعبه کنترلر هوشمند و دیگر متعلقات و فرم‌بندی آن‌ها جهت حفاظت در برابر انواع عوامل خطرآفرین از قبیل تصادفات، عوامل جوی و ... بکار می‌رود (شکل ۲-۴). کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی می‌تواند بر اساس هر کدام یا ترکیبی از روش‌های زیر برنامه‌ریزی و چراغ‌های راهنمایی را کنترل نماید.

- ۱- بر مبنای ساعت روز/ روز هفته/ هفته سال
- ۲- بر مبنای ورودی‌های آشکارسازها به صورت تمام واکنشی
- ۳- بر مبنای ورودی‌های آشکارسازهای کنترل‌کننده‌های مجاور
- ۴- بر مبنای ورودی از رایانه کنترل مرکزی هوشمند
- ۵- بر مبنای فرمان کلید دستی پلیس (خودکار، چشمک‌زن، دستی و خاموش)



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۳۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

مشخصات جعبه کنترل هوشمند (کابینت کنترلر هوشمند) به شرح زیر است:

- ۱- جعبه موردنظر همان کابینت کنترلر هوشمند است.
 - ۲- درب جعبه می‌بایست کاملاً آب‌بندی باشد به‌طوری‌که در اثر بارندگی و یا پاشیدن آب، آب به داخل جعبه نفوذ ننماید.
 - ۳- ضخامت ورق استفاده‌شده جهت بدنه از ورق آهن ۱/۵ میلی‌متر و ضخامت ورق و درب جعبه ۲ میلی‌متر باشد و شاسی کف از ورق ۲/۵ یا ۳ میلی‌متر باشد.
 - ۴- جعبه می‌بایست به‌صورتی باشد که هیچ‌گونه پیچ یا لولایی در خارج جعبه نباشد.
 - ۵- در داخل جعبه یک شاسی و یک صفحه فلزی آبکاری شده جهت نصب قطعات مطابق با شاسی و جعبه نمونه در نظر گرفته شود (سینی نصب قطعات کنترلر).
 - ۶- در دیوار جانبی جعبه باید دو ستون جهت نصب قطعات در نظر گرفته شود و سوراخ‌های رزوه کاری شده بر روی آن تعبیه گردد (طبق نمونه).
 - ۷- همراه جعبه یک عدد صفحه آلومینیومی جهت اتصال حلقه‌های القایی طبق نمونه ارائه شود که بر روی ستون‌های جانبی جعبه پیچ گردد.
 - ۸- رنگ داخل و خارج جعبه از نوع کوره‌ای و به رنگ طوسی باشد.
 - ۹- رنگ داخل و خارج درب جعبه از نوع کوره‌ای و به رنگ نقره‌ای باشد (با دو دست آستری و یک دست رویه).
 - ۱۰- هر یک از جعبه‌ها دو عدد قفل چهار پر مادر کلید شده باشد به‌طوری‌که توسط افراد عادی قابل‌دسترس نباشد و در جای خود محکم گردیده و هیچ‌گونه حرکتی به جلو و یا عقب نداشته باشد.
 - ۱۱- فیلتر جعبه در سقف قرار گیرد و بر روی بدنه‌ها نیاز به هیچ‌گونه شبکه‌ای نباشد.
 - ۱۲- جعبه می‌بایست کاملاً آب‌بندی باشد که در این راستا لازم است از تکنیک‌های خاص جعبه‌سازی و لاستیک‌های آب‌بندی مورد نیاز استفاده شود.
 - ۱۳- کلیه قطعات جعبه می‌بایست از لحاظ الکتریکی به هم متصل باشند و مجموعاً به ترمینال ارت تابلو وصل گردند.
 - ۱۴- درب جعبه و بدنه آن می‌بایست به‌صورتی تقویت شود که فاقد هرگونه ارتعاش و لرزش باشد.
 - ۱۵- بر روی درب جعبه از داخل می‌بایست محلی جهت نگهداری پوشه و نقشه تعبیه گردد.
 - ۱۶- بر روی درب جعبه از داخل می‌بایست محلی جهت نگهداری دستگاه کنترل‌کننده و عیب‌یاب کنترلر تعبیه گردد.
 - ۱۷- بر روی بدنه جانبی در سمت راست باید محلی جهت نصب Line term Unit در نظر گرفته شود.
 - ۱۸- بر روی بدنه جعبه در سمت چپ محفظه‌ای جهت کلید دستی پلیس در نظر گرفته شود به‌طوری‌که جعبه موردنظر از داخل تعبیه گردد و درب آن از بیرون باز گردد و درب آن غیرقابل سرقت و دارای کلید مخصوص باشد.
 - ۱۹- کلیه سوراخ‌ها جهت نصب پیچ بر روی جعبه و سینی باید رزوه شده باشد.
 - ۲۰- شاسی کف در عین استحکام بایستی به نحوی باز باشد تا بتوان از آن کابل‌های مورد نیاز را عبور داد.
 - ۲۱- درب می‌بایست دارای یک عدد المان جهت باز شدن در زوایای مختلف باشد و یک عدد ورق نگهدارنده جهت افزایش استحکام به آن اضافه شود.
 - ۲۲- سقف جعبه به‌صورتی باشد که آب بر روی آن جمع نشود.
- در پیوست "ط" نقشه‌های جانمایی تجهیزات بر روی انواع پایه‌های چراغ راهنمایی و در پیوست "ی" دستورالعمل نصب و راه اندازی دستگاه شمارشگر آمده است.

۲-۲-۱- بدنه کابینت

مشخصات بدنه کابینت به شرح زیر است:

- ۱- بدنه کابینت می‌بایست از جنس فولاد گالوانیزه باشد. همچنین استفاده از پوشش رنگ کوره‌ای الکترواستاتیکی (Powder-Electrostatic Burning Color) با ضخامت رنگ ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون الزامی است.



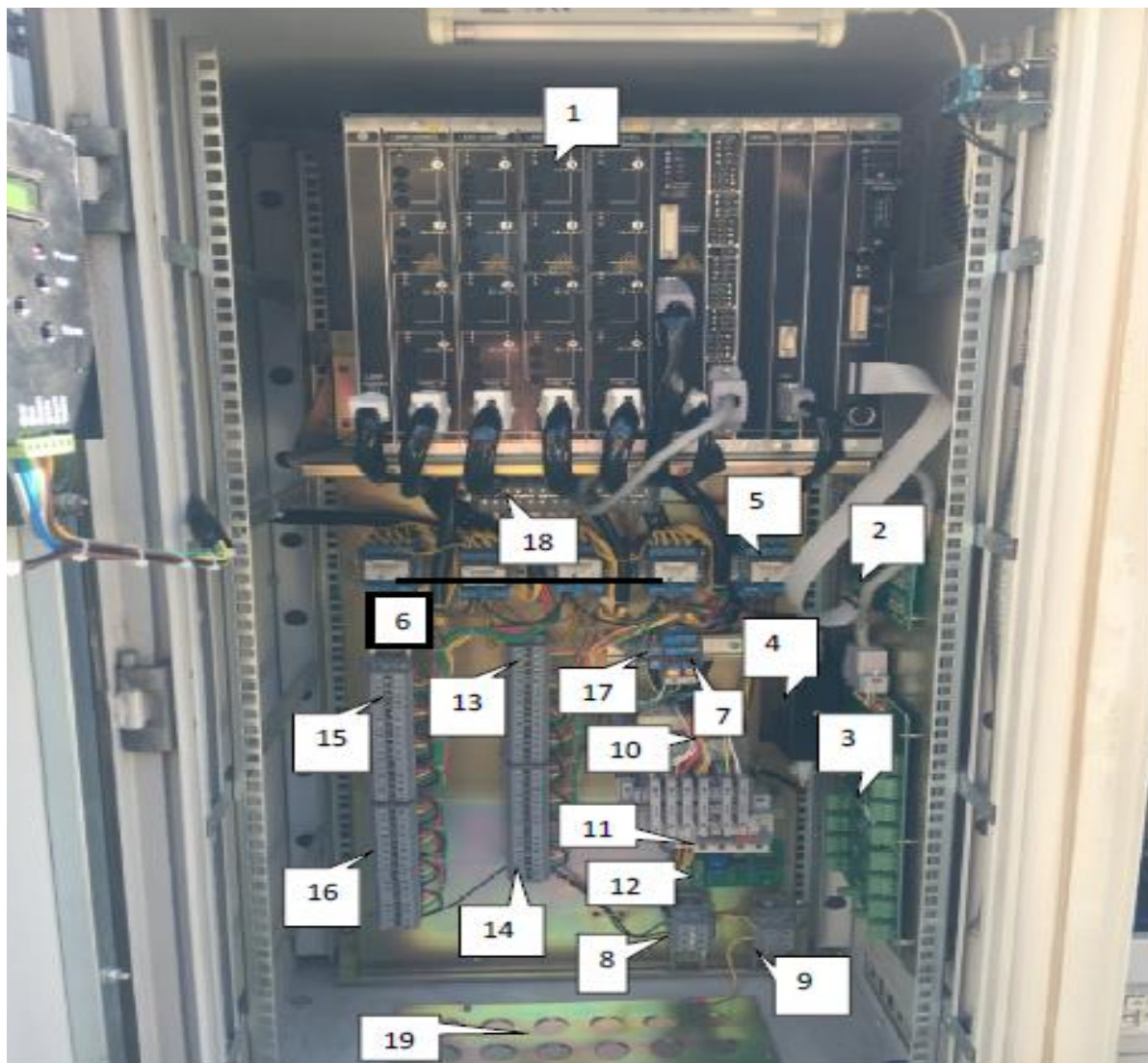
- ۲- درب جعبه می‌بایست کاملاً آب‌بندی باشد به‌طوری‌که در اثر بارش باران و یا شستشوی معابر، رطوبت به داخل جعبه نفوذ ننماید.
- ۳- ضخامت ورق بدنه حداقل ۱/۵ میلی‌متر و ضخامت ورق چارچوب و درب حداقل ۲ میلی‌متر و ضخامت ورق شاسی کف حداقل ۲/۵ یا ۳ میلی‌متر باشد.
- ۴- کابینت می‌بایست هیچ‌گونه پیچ یا لولایی در خارج جعبه نداشته باشد.
- ۵- در داخل جعبه یک شاسی و یک صفحه‌ی فلزی آبکاری شده و در دیواره‌ی جانبی جعبه، باید دو ستون جهت نصب قطعات در نظر گرفته شود و سوراخ‌های رزوه کاری شده بر روی آن تعبیه گردد.
- ۶- همراه جعبه، یک عدد صفحه‌ی آلومینیومی جهت اتصال حلقه‌های القایی بر روی ستون‌های جانبی جعبه پیچ می‌گردد.
- ۷- جعبه می‌بایست دارای سیستم اتصال به زمین (Earth) باشد.
- ۸- درب جعبه و بدنه‌ی آن می‌بایست به‌صورتی تقویت شود که فاقد هرگونه ارتعاش و لرزش باشد.
- ۹- روی درب جعبه از داخل می‌بایست محلی جهت نگهداری پوشه، نقشه و دستگاه دسترسی به کنترلر (K.D.U) تعبیه گردد.
- ۱۰- بر روی بدنه‌ی جعبه، محفظه‌ای جهت کلید دستی پلیس در نظر گرفته شود.
- ۱۱- کلیه‌ی سوراخ‌ها جهت نصب پیچ بر روی جعبه و سینی باید رزوه شده باشد.
- ۱۲- سقف جعبه به‌صورتی باشد که آب بر روی آن نایستد.

۲-۲-۲- اجزا داخلی کابینت کنترلر

اجزا شامل موارد زیر است (شکل ۲-۲):

- ۱- جعبه کنترلر هوشمند و کابل‌های متصل به آن
- ۲- بورد شماره‌سریال (SITE ID)
- ۳- صفحه لوپ
- ۴- فلاشر هوشمند
- ۵- رله اصلی (MASTER) از نوع ۲۲۰ ولت AC
- ۶- رله واسط (Change Over) از نوع ۲۲۰ ولت AC
- ۷- رله کمکی از نوع ۲۴ ولت AC
- ۸- ترمینال نول
- ۹- ترمینال ارت
- ۱۰- ترانس
- ۱۱- کلیدهای مینیاتوری
- ۱۲- بورد فیلتر
- ۱۳- ترمینال خروجی مربوط به LCB1 (سیگنال گروه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴)
- ۱۴- ترمینال خروجی مربوط به LCB2 (سیگنال گروه‌های ۵، ۶، ۷ و ۸)
- ۱۵- ترمینال خروجی مربوط به LCB3 (سیگنال گروه‌های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲)
- ۱۶- ترمینال خروجی مربوط به LCB4 (سیگنال گروه‌های ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶)
- ۱۷- ترمینال خروجی مربوط به PO
- ۱۸- ترمینال Z
- ۱۹- محل خروجی کابل‌ها





شکل ۲-۲: اجزا داخلی کابینت کنترلر هوشمند

۳-۲-۲- جعبه (کیس) کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی

کنترل کننده‌ای است که با استفاده از ریزپردازنده‌ها و اطلاعات ورودی که از تقاطع و یا از رایانه مرکزی دریافت می‌کند، به صورت تمام واکنشی، چراغ راهنمایی یک تقاطع را کنترل می‌نماید (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳: جعبه (کیس) کنترلر هوشمند

ویژگی‌های فنی کابینت کنترلر هوشمند چراغ‌های راهنمایی به شرح زیر است:

- ۱- کابینت کنترلر هوشمند معمولی، یک جعبه فلزی به ابعاد $۱۳۶ \times ۷۶ \times ۴۵$ سانتی‌متر است که جهت قرار گرفتن کیس کنترلر هوشمند و دیگر متعلقات و فرمبندی آن‌ها و همچنین محافظت در برابر انواع عوامل خطر آفرین از قبیل تصادفات، عوامل جوی و ... نصب می‌گردد.
- ۲- درب جعبه می‌بایست کاملاً آب بندی باشد بطوریکه در اثر بارش و یا شیلنگ آبپاش آب به داخل جعبه نفوذ ننماید.
- ۳- ضخامت ورق بدنه از ورق $۱/۵$ میلیمتر و ضخامت ورق استراکچر و درب جعبه ۲ میلیمتر باشد و شاسی کف از ورق $۲/۵$ یا ۳ میلیمتر باشد.
- ۴- جعبه می‌بایست بصورتی باشد که هیچگونه پیچ یا لولایی در خارج جعبه نباشد.
- ۵- در داخل جعبه یک شاسی و یک صفحه فلزی آبکاری شده جهت نصب قطعات مطابق با شاسی و جعبه نمونه در نظر گرفته شود (سینی نصب قطعات کنترلر).
- ۶- در دیواره جانبی جعبه باید دو ستون جهت نصب قطعات در نظر گرفته شود و سوراخ‌های رزوه کاری شده بر روی آن تعبیه گردد (طبق نمونه).
- ۷- همراه جعبه یک عدد صفحه آلومینیومی جهت اتصال حلقه‌های القایی طبق نمونه ارائه شود که بر روی ستون‌های جانبی جعبه پیچ می‌گردد.
- ۸- رنگ جعبه از نوع کوره‌ای و به رنگ طوسی سیرطبق نمونه می‌باشد (با دو دست آستری و یک دست رویه).
- ۹- بر روی درب جعبه و دیواره پشت جعبه نام (شرکت کنترل ترافیک تهران) و آرم شرکت حک گردد.
- ۱۰- هر یک از جعبه‌ها دو عدد قفل چهار پر داشته که طوری تعبیه می‌گردد که توسط افراد عادی قابل دسترس نباشد و در جای خود محکم گردیده و هیچگونه حرکتی به جلو و یا عقب نداشته باشد.
- ۱۱- فیلتر جعبه در سقف قرار گیرد و بر روی بدنه‌ها نیاز به هیچگونه شبکه‌ای نمی‌باشد.



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶	شورای فنی شهرداری تهران	فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه‌اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۳۷
--	-------------------------	---



شورای فنی شهرداری تهران

۱۲- جعبه می‌بایست کاملاً آب بندی باشد که در این راستا لازم است از تکنیک‌های خاص جعبه‌سازی و لاستیک‌های آب بندی مورد نیاز استفاده شود.

۱۳- جعبه می‌بایست دارای سیستم Earth باشد.

۱۴- درب جعبه و بدنه آن می‌بایست بصورتی تقویت شود که فاقد هرگونه ارتعاش و لرزش باشد.

۱۵- بر روی درب جعبه از داخل می‌بایست محلی جهت نگهداری پوشه و نقشه تعبیه گردد (طبق نمونه).

۱۶- بر روی درب جعبه از داخل می‌بایست محلی جهت نگهداری K.D.U. تعبیه گردد (طبق نمونه).

۱۷- بر روی بدنه جعبه در سمت چپ محفظه‌ای جهت کلید دستی پلیس در نظر گرفته شود به طوری که جعبه موردنظر از داخل تعبیه گردد و درب آن از بیرون باز گردد و درب آن غیر قابل سرقت و دارای کلید زمین‌سی مخصوص می‌باشد.

۱۸- کلیه سوراخ‌ها جهت نصب پیچ بر روی جعبه و سینی باید رزوه شده باشد.

۱۹- شاسی کف در عین استحکام می‌باید طبق نمونه ارائه شده باز باشد تا بتوان از آن کابل‌های مورد نیاز را عبور داد.

۲۰- درب می‌بایست دارای یک عدد المان جهت باز شدن در زوایای مختلف باشد و یک عدد Stiffer (ورق نگهدارنده) جهت افزایش استحکام به آن اضافه شود.

۲۱- سقف جعبه بصورتی باشد که آب بر روی آن نایستد.

۲۲- جعبه‌ها جهت جلوگیری از آسیب در حمل و نقل پلاستیک پیچی شوند.

۲۳- سازنده جعبه قبل از تحویل موارد قرارداد می‌باید یک نمونه ارائه دهد و در صورت تأیید ناظر شرکت مفاد قرارداد اجرا گردد و در هر صورت نمونه ارائه شده باید نظر شرکت کنترل ترافیک تهران را تأمین نماید.

۲۴- بورد CPU و کابل فلت اتصال بین Site ID: این بورد پردازشگر سیستم کنترلر هوشمند و مرکز تحلیل کلیه اطلاعات و صدور فرامین می‌باشد. ماژول آی سی که کانکتور ۳۷ پین پرسونالیتی است بر روی این بورد قرار دارد.

۲۵- بورد POWER و کابل ۱۵ پین مربوط: این بورد مربوط به تغذیه برق سیستم کنترلر هوشمند می‌باشد.

۲۶- بورد DETECTOR و کابل رابط ۵۰ پین (اتصال بین بورد لوپ): این بورد مربوط به دریافت اطلاعات ورودی به کنترلر می‌باشد.

۲۷- بورد PIF و کابل ۳۷ پین مربوط: این بورد رابط بین قسمت ولتاژ پایین و ولتاژ بالای کنترلر بوده کابل ۳۷ پین مربوط به ولتاژ پایین می‌باشد.

۲۸- بورد PIF و کابل ۳ پین مربوط: این بورد رابط بین قسمت ولتاژ پایین و ولتاژ بالای کنترلر بوده کابل ۳ پین مربوط به ولتاژ بالا می‌باشد.

۲۹- بورد LCB1 و کابل رابط مربوط: این بورد رابط مربوط به خروجی‌های کنترلر می‌باشد.

۳۰- بورد LCB2 و کابل رابط مربوط: این بورد رابط مربوط به خروجی‌های کنترلر می‌باشد.

۳۱- بورد LCB3 و کابل رابط مربوط: این بورد رابط مربوط به خروجی‌های کنترلر می‌باشد.

۳۲- بورد LCB4 و کابل رابط مربوط: این بورد رابط مربوط به خروجی‌های کنترلر می‌باشد.

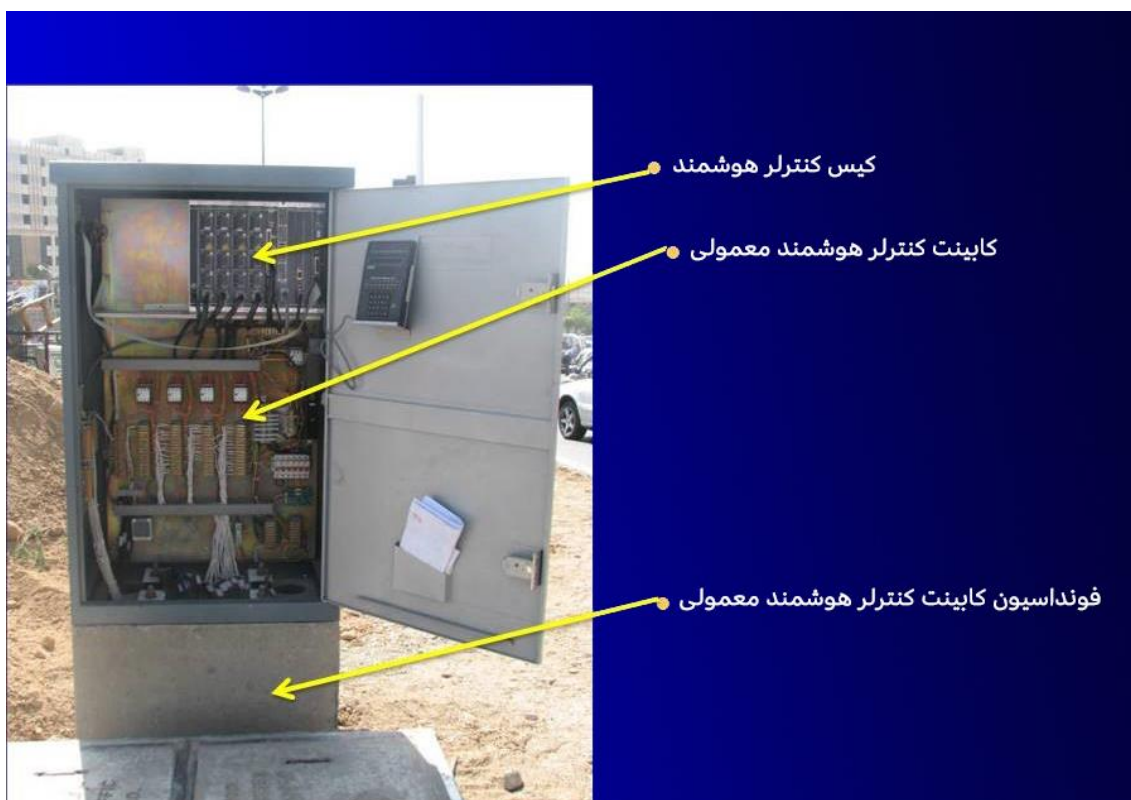
۳۳- کابل ورودی برق ۲۲۰ ولت به مادر بورد کنترلر هوشمند

توضیحات تکمیلی در پیوست "ج" ارائه شده است.

۴-۲-۲- دستورالعمل نصب کابینت کنترلر هوشمند معمولی

کابینت کنترلر هوشمند، یک جعبه فلزی به ابعاد ۱۳۶۰×۷۶۰×۴۵۰ میلی‌متر است که جهت قرار گرفتن جعبه کنترلر هوشمند و دیگر متعلقات و فرم‌بندی آن‌ها و همچنین محافظت در برابر انواع عوامل خطر آفرین از قبیل تصادفات، عوامل جوی و ... نصب می‌گردد.





شکل ۲-۴: کابینت کنترلر هوشمند معمولی

مراحل نصب کابینت کنترلر هوشمند معمولی:

- ۱- دریافت کابینت و حمل تا پای کار که شامل مراحل درخواست و دریافت کابینت از انبار و حمل و انتقال به محل نصب در تقاطع است.
- ۲- خودرو حامل کابینت در نزدیک‌ترین محل مناسب به فونداسیون کابینت در تقاطع پارک نموده، پس از نصب تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی مربوطه، کابینت با دقت از خودرو پایین آورده شود (توجه: تعداد نیروی مورد نیاز جهت جابجایی کابینت حداقل سه نفر است).
- ۳- پیچ‌های فونداسیون از لحاظ نداشتن انحراف و خمیدگی و سلامت شیارها بررسی گردد.
- ۴- کابینت بر روی فونداسیون طوری قرار گیرد که چهار پیچ فونداسیون به راحتی از سوراخ‌های قسمت تحتانی کابینت عبور نماید.
- ۵- پس از قرار دادن کابینت بر روی فونداسیون توسط واشر و مهره نمره ۲۴ کابینت به فونداسیون بسته می‌گردد.
- ۶- قبل از محکم کردن مهره، کابینت بررسی و کاملاً تراز گردد و در نهایت مهره‌ها کاملاً بسته شود.
- ۷- تجهیزات داخل کابینت از لحاظ ظاهری و بدنه کابینت از لحاظ عدم ثبات بررسی می‌گردد.
- ۸- جعبه کنترلر داخل کابینت بر روی سینی نگه‌دارنده قرار داده می‌شود.
- ۹- کابل‌های فلت مربوط به جعبه در محل مناسب نصب گردد.
- ۱۰- برق اصلی کابینت به ورودی برق متصل گردد.
- ۱۱- جعبه کنترلر روشن و صحت عملکرد جعبه کنترلر بررسی گردد.

۲-۲-۵- دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر هوشمند (معمولی)

- ۱- ابتدا جهت ایمنی نفرات، می‌بایست از قطع بودن برق سیستم مطمئن شوید (سربندی PS باز شود).



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه‌اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۳۹
--	--	---

- ۲- تمام سربندی‌های داخل کنترلر با دقت باز شود. اگر قرار بر تعویض کنترلر باشد، می‌بایست تمامی کابل‌ها لیبل خورده و آماده سربندی در کنترلر جدید باشد؛ اما اگر هدف جمع‌آوری کامل تجهیزات باشد، باید تمامی سربندی‌ها باز شود و کابل‌ها به داخل حوضچه کنترلر پس کش شوند.
- ۳- جعبه هوشمند، میدل بستر داده‌های شبکه (مودم)، تجهیزات بی‌سیم، UPS (در صورت وجود) از داخل کابینت جمع‌آوری شود.
- ۴- پس از آماده‌سازی جهت جمع‌آوری کابینت مهره‌های روی پیچ‌های فونداسیون باز شوند.
- ۵- کابینت کنترلر با دقت به وانت منتقل و به محل انبار و یا محلی که مجدداً نیاز به نصب کابینت است، منتقل می‌شود.

۲-۲-۶- دستورالعمل نصب کافوی کنترلر هوشمند (S BY S)

بدنه کافو کنترلر هوشمند توسط کارفرما به پیمانکار تحویل می‌گردد و پیمانکار موظف به طی مراحل زیر است:

- ۱- صدور حواله در خواست کالا و دریافت تاییدیه‌های لازم
- ۲- دریافت کابینت از انبار کارفرما و انتقال آن به محل تولید
- ۳- را اندازی کلیه مدارات داخلی کافو (کلیه پریزها، فن، روشنایی و مدارات مرتبط)
- ۴- مونتاژ تجهیزات کنترلر هوشمند داخل کابینت
- ۵- انتقال کافو کنترلر هوشمند مونتاژ شده به انبار کارفرما
- ۶- از قسمت چپ کافو جهت قرار گرفتن کیس کنترلر هوشمند و سینی اصلی و کلید پلیس دیجیتال و مودم و بورد لوپ‌ها و ED ها و ... استفاده شده است و از قسمت راست آن جهت قرار گرفتن UPS و مدارات کنترلی فن استفاده شده است.

سایر اجزاء داخل کابینت کنترلر:

- ۱- بورد سایت آی دی
- ۲- سینی کیس کنترلر هوشمند مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
- ۳- ترمینال تقسیم. مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
- ۴- master Relay. مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
- ۵- کنتاکتورهای خروجی مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
- ۶- Flasher و کنتاکتور مربوط مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
- ۷- ترانس با خروجی‌های ۸، ۱۰، ۲۴ و ۳۲ ولت مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
- ۸- فیوزهای مینیاتوری مطابق نمونه برای کافو S by S و کابینت معمولی که به ترتیب راست به چپ عبارتند از:
 ۱. فیوز فلاشر فیوز پریز بارانی فیوز کیس فیوز دوسر چراغ‌های راهنمایی فیوزهای روشن و خاموش کل
 ۲. ترمینال خروجی جهت اتصال کابل‌های سواره و عابر، مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
 ۳. بورد ترمینال‌های حلقه‌های شناسگر و ED ها جهت اتصال به حلقه‌های شناسگر و کلید فشاری‌ها (پوش‌باتن‌ها) مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
 ۴. فیوز هولدر جهت خاموش و روشن و نمودن کل کابینت مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
 ۵. فیلتر برق شهر ورودی مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
 ۶. پریز بارانی جهت کاربردهای خارجی مطابق نمونه برای کابینت معمولی
 ۷. کارت سایت ای دی مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
 ۸. کلید پلیس دیجیتال مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی
 ۹. ترمینال ارت و ترمینال نول مشترک مطابق نمونه برای کافو S BY S و کابینت معمولی



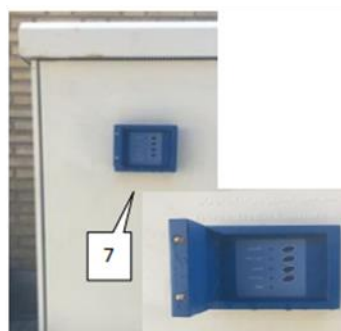
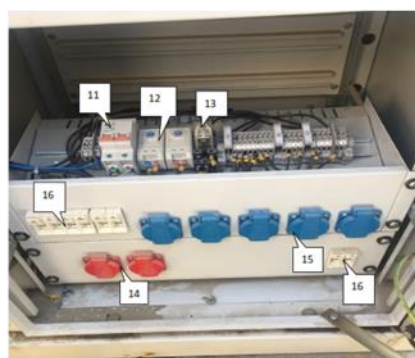
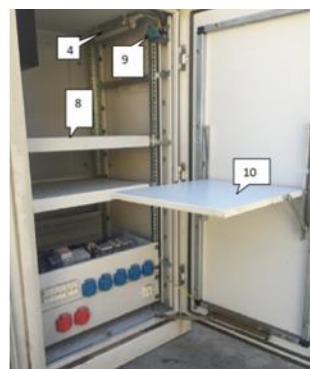
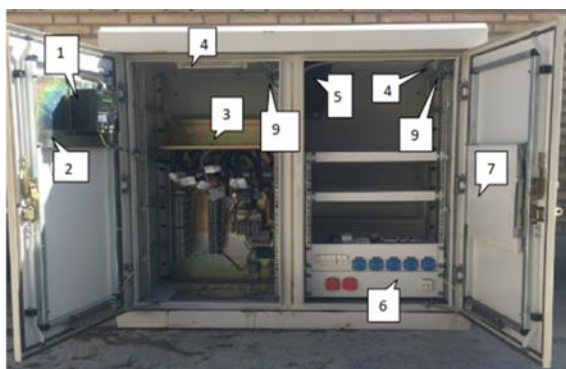
فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۴۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۷-۲-۲- اجزای اصلی کافوی کنترلر هوشمند

اجزای اصلی کافوی کنترلر هوشمند در شکل ۵-۲ نشان داده شده است. این اجزا شامل موارد به شرح ذیل می‌باشند:

- ۱- منبع تغذیه و برد اصلی کلید پلیس دیجیتال (شماره ۱ در شکل ۵-۲)
- ۲- سینی نصب جعبه پاور کلید دیجیتال (شماره ۲ در شکل ۵-۲)
- ۳- سینی کنترلر هوشمند (شماره ۳ در شکل ۵-۲)
- ۴- مهتابی (شماره ۴ در شکل ۵-۲)
- ۵- فن خنک‌کننده (شماره ۵ در شکل ۵-۲)
- ۶- جعبه برق کابینت (شماره ۶ در شکل ۵-۲)
- ۷- صفحه‌نمایش کلید پلیس دیجیتال تغییر وضعیت کنترلر هوشمند بین حالت‌های خودکار، دستی، خاموش و چشمک‌زن (شماره ۷ در شکل ۵-۲)
- ۸- کشوهای متحرک (شماره ۸ در شکل ۵-۲)
- ۹- میکرو سوئیچ: به منظور روشن و خاموش کردن مهتابی‌ها هنگام باز و بسته شدن درب کابینت مورد استفاده قرار می‌گیرد (شماره ۹ در شکل ۵-۲)
- ۱۰- میز تاشو (شماره ۱۰ در شکل ۵-۲)
- ۱۱- کلید مینیاتوری برای قطع و وصل فن و پریزهای آبی‌رنگ و مهتابی‌ها (شماره ۱۱ در شکل ۵-۲)
- ۱۲- ترموسوئیچ برای تعیین دمای روشن و خاموش شدن فن (شماره ۱۲ در شکل ۵-۲)
- ۱۳- رله برای قطع و وصل کردن فن (شماره ۱۳ در شکل ۵-۲)
- ۱۴- پریزهای ۲۲۰ ولت AC قرمز: این پریزها می‌بایست دارای برق مستقل از کلید مینیاتوری باشند تا در صورت بروز مشکل در قسمت برق کابینت، قابل استفاده باشند (شماره ۱۴ در شکل ۵-۲)
- ۱۵- پریزهای ۲۲۰ ولت AC آبی: این پریزها با کلید مینیاتوری قطع و وصل می‌شوند (شماره ۱۵ در شکل ۵-۲)
- ۱۶- فیوزهای محافظ (شماره ۱۶ در شکل ۵-۲)





شکل ۲-۵: کافو کنترلر هوشمند

۲-۷-۱- مراحل نصب

۱- دریافت کابینت و حمل تا پای کار، شامل مراحل درخواست و دریافت کابینت از انبار و حمل و انتقال به محل نصب در تقاطع یا محل پروژه

توجه: با توجه وزن و ابعاد کافوی کنترلر هوشمند برای بارگیری، حمل و تخلیه در محل تقاطع حتماً می‌بایست از جرثقیل استفاده گردد. همچنین کابینت بر روی جرثقیل حتماً می‌بایست به صورت عمودی قرار گیرد و حمل به صورت خوابیده و افقی مجاز نیست.

۲- جرثقیل حامل کابینت در نزدیک‌ترین محل مناسب به فونداسیون کابینت در تقاطع یا محل پروژه پارک نموده، پس از نصب تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی، کابینت توسط تسمه برزنتی مناسب به قلاب جرثقیل متصل گردد.

۳- پیچ‌های فونداسیون از لحاظ نداشتن انحراف و خمیدگی و سلامت شیارها بررسی گردد.

۴- کابینت توسط جرثقیل بلند شده و فریم پایینی کابینت باز می‌شود.

۵- فریم پایینی بر روی پیچ‌های فونداسیون توسط واشر و مهره نصب و محکم می‌شود و وضعیت فریم پایینی از لحاظ ثابت بودن و تراز بودن بررسی می‌گردد.

۶- کابینت توسط جرثقیل بلند شده و با هدایت نفرات بر روی فونداسیون و فریم پایینی کابینت که بر روی فونداسیون نصب شده به نحوی قرار می‌گیرد که سوراخ‌های قسمت تحتانی کابینت و فریم پایینی کابینت در یک راستا قرار گیرند.

۷- پس از قرار دادن کابینت بر روی فریم پایینی کابینت، واشر و مهره نمره ۲۴ کابینت به فریم پایینی و فونداسیون متصل می‌گردد.

۸- قبل از محکم کردن کامل مهره‌ها، کابینت بررسی و کاملاً تراز گردد و در نهایت مهره‌ها کاملاً بسته شود.

۹- در پایان سلامت تجهیزات داخل کابینت از لحاظ ظاهری و بدنه کابینت از لحاظ عدم ثبات بررسی می‌گردد.

۱۰- سیستم فن و پرزها و روشنایی کابینت راهاندازی گردد.



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶	شورای فنی شهرداری تهران	فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه‌اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۴۲
--	-------------------------	---



شورای فنی شهرداری تهران

۱۱- جعبه کنترلر داخل کابینت بر روی سینی نگه‌دارنده قرار داده می‌شود.

۱۲- کابل‌های فلت مربوط به جعبه در محل مناسب نصب گردد.

۱۳- برق اصلی کابینت به ورودی برق متصل گردد.

۱۴- جعبه کنترلر روشن و صحت عملکرد جعبه کنترلر بررسی گردد.

۸-۲-۲ دستورالعمل جمع‌آوری کافوی کنترلر هوشمند (S BY S)

۱- جهت ایمنی نفرات می‌بایست از قطع بودن برق سیستم اطمینان حاصل گردد.

۲- تمام سربندی‌های داخل کنترلر با دقت باز شود. اگر قرار بر تعویض کنترلر باشد می‌بایست تمامی کابل‌ها لیبل خورده و آماده سربندی در کنترلر جدید باشد؛ اما اگر هدف جمع‌آوری کامل تجهیزات باشد، باید تمامی سربندی‌ها باز شود و کابل‌ها به داخل حوضچه کنترلر پس کش شوند.

۳- جعبه هوشمند، مبدل مودم، تجهیزات بی‌سیم، UPS (در صورت وجود) از داخل کابینت جمع‌آوری شود.

۴- پس از آماده‌سازی جهت جمع‌آوری کابینت، مهره‌های بین بدنه کابینت و فریم پایینی کابینت باز شوند.

۵- کابینت توسط جرثقیل و با هدایت نفرات جابجا شده و به محل انبار و یا محلی که مجدداً نیاز به نصب کابینت است، منتقل می‌شود.

۹-۲-۲ دستورالعمل سربندی کافوی کنترلر هوشمند (S BY S)

۱- تنظیم اصلی و فرعی بودن سیگنال گروه‌ها با تعویض سیم‌های زرد و قرمز پشت ترمینال‌های خروجی و اتصالات مربوطه در سمت فلاشر

۲- باز کردن صفحه گلند مربوطه و شکستن پولک‌ها به تعداد مورد نیاز در تقاطع و بستن گلند بر روی آن‌ها.

۳- انجام مراحل کابل‌کشی و عبور دادن کابل‌ها از داخل گلندها و لیبل‌گذاری کابل‌ها.

۴- برداشتن پوسته کابل‌ها به نحوی که به پوسته سیم‌ها آسیبی وارد نگردد.

۵- برداشتن پوسته سیم‌ها به نحوی که هیچ‌گونه کشتی به پوسته سیم وارد نگردد. (توجه: استفاده از سیم‌چین جهت برداشتن پوسته سیم‌ها ممنوع بوده و باید از "سیم لخت کن" استفاده کرد).

۶- تمامی سر سیم‌ها باید دارای وارنیش ۳۰ میلی‌متری باشد به طوری که سر سیم ۲۰ میلی‌متر لخت و ۱۰ میلی‌متر از وارنیش سیم لخت را بپوشاند.

۷- تمامی وارنیش‌ها باید با سشوار صنعتی گرم شوند به طوری که وارنیش دچار سوختگی نشود و محکم به سیم بچسبد.

۸- انجام مراحل فرم دهی به کابل‌ها و سربندی سیم‌ها مطابق نقشه تقاطع بر روی ترمینال‌های خروجی و لوپ و ED (External Detector) ها.

۹- فرم دهی سیم‌ها به صورت مرتب به طوری که سیم‌های مربوط به هر ستون از ترمینال‌ها، با بست کمربندی صاف و ممتد قرار گیرند.

۱۰- دو ستون اول از ترمینال‌ها مربوط به سیگنال گروه‌های سواره (LCB های اول و دوم) و دو ستون دوم مربوط به سیگنال گروه‌های عابر (LCB های سوم و چهارم) می‌باشند.

۱۱- هر ستون از ترمینال‌ها از طریق سیم بندی‌های داخل کابینت به یکی از LCB ها متصل می‌باشند.

۱۲- در نقشه سیگنال گروه‌های سواره با حرف V و سیگنال گروه‌های عابر با حرف P مشخص شده‌اند.

۱۳- هر چهار ترمینال از هر ستون مربوط به یک سیگنال گروه است. در مجموع چهار ستون چهارتایی (چهار ترمینال) از سیگنال گروه‌ها در کابینت هوشمند وجود دارد.

۱۴- سربندی ترمینال‌های کنترلر باید به ترتیب از سیگنال گروه یک تا آخر انجام شود. تا فرم‌بندی سیم‌ها به هم نخورد.

۱۵- سربندی سیم‌های ترمینال‌های خروجی باید با استفاده از هر دو نقشه سیگنالینگ و نقشه سربندی ترمینال‌ها انجام شود. با این کار مشخص می‌شود که هر کابل خروجی مربوط به کدام سیگنال گروه است.

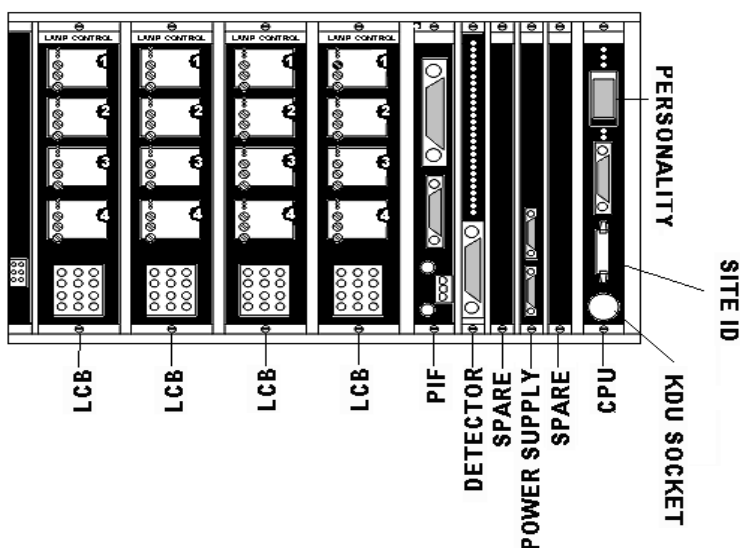


۱۶- روکش کابل‌ها نباید داخل کابینت دیده شود و همه روکش‌ها پایین گلندهای روی سینی باشد. (توجه: در انجام این مرحله می‌باید از پیچ‌گوشی مناسب جهت باز و بسته نمودن پیچ ترمینال‌ها می‌باید استفاده گردد تا به بدنه ترمینال‌ها آسیبی وارد نگردد.)

۱۷- حصول اطمینان از صحیح بودن اتصال فاز و نول ورودی در محل خود. (جای فاز و نول عوض نشود.)

۱۸- کنترلر را به‌طور کامل روی سینی قرار داده به‌نحوی که دو خار پشت سینی با کنترلر متصل گردد و نهایتاً پیچ زیر آن بسته شود.

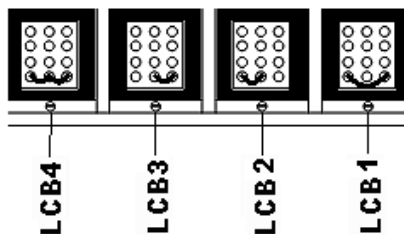
۱۹- از محکم بودن کارت‌های ساب رک و درست قرار گرفتن آن‌ها در محل موردنظر اطمینان حاصل نمایید، ترتیب درست کارت‌ها از راست به چپ به‌صورت شکل ۲-۶ است.



شکل ۲-۶: جعبه کنترلر هوشمند

۲۰- پیچ‌های بالا و پایین کلیه کارت‌ها در هنگام راه‌اندازی باید بسته و محکم باشد.

۲۱- کابل‌های موردنظر هر کارت را در جای خود وصل نمایید. کانکتورهای ۱۵ پین مربوط به بورد LCB باید در جای مناسب نصب شوند. شکل ۲-۷ ترتیب نصب آن‌ها را نشان می‌دهد.



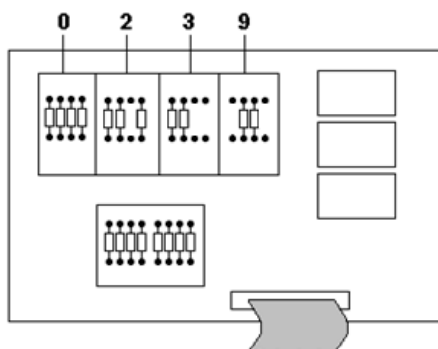
شکل ۲-۷: ترتیب نصب کابل‌ها

۲۲- در کارت PIF دو کانکتور باید متصل شود کانکتور سه پین با توجه به جهت درست آن در پایین بورد (XH5) و کانکتور ۳۷ پین (XH4) در جای خود متصل گردد.

۲۳- کارت بعدی یعنی DETECTOR یک کانکتور بیشتر ندارد که به سینی حلقه شناسگرها متصل می‌شود.

۲۴- منبع تغذیه کارت بعدی است که یک کانکتور ۹ پین (XS4) که در پایین کارت قرار دارد و کابل موردنظر به آن متصل می‌شود.

۲۵- برد آخر مربوط به ریزپردازنده (CPU) است که در آن personality و Site ID مطابق شکل ۸-۲ متصل می‌شود.



شکل ۸-۲: برد Site ID

۲۶- در سمت چپ برد یک کانکتور شش پین مربوط به تغذیه ۲۲۰ ولت لامپ‌ها (XC1) است که باید کابل موردنظر به آن متصل شود.

۲۷- برای راهاندازی نهایی دستگاه پنج فیوزی که پایین سینی قرار دارد را به وضعیت روشن درآورید.

۲۸- برش مقاومت‌های Site ID مطابق کد تقاطع (پس از تبدیل کد تقاطع به باینری مقاومت‌های معادل عدد ۱ بریده شود)

۲۹- انجام تنظیمات کلید پلیس دیجیتال مطابق دستورالعمل سازنده

۳۰- راهاندازی تقاطع بدون ریزپردازنده (IC) و قرار دادن آن بر روی زمان.

۳۱- خاموش کردن کابینت و قرار دادن ریزپردازنده تقاطع در محل مربوطه و راهاندازی مجدد کابینت.

۳۲- بررسی عملکرد تقاطع مطابق نقشه فازبندی و رفع عیوب احتمالی

۱۰-۲-۲- کلید پلیس- دیجیتال

این دستگاه‌های کنترل‌کننده هوشمند ترافیکی، بین وضعیت چشمک‌زن (FLASHER)، دستی (MANUAL)، خودکار (AUTOMATIC)، خاموش (OFF) را توسط افراد مجاز فراهم می‌کند. منظور از افراد مجاز، افرادی است که کلید الکترونیکی (Tag) حاوی کد رمز صحیح دستگاه را در اختیار دارند.

۱-۱۰-۲-۲- قابلیت‌های دستگاه کلید پلیس - دیجیتال

- ۱- قابلیت کار با ولتاژ ورودی 50/60Hz, 85-264 VAC
- ۲- قابلیت منحصر ساختن امکان اعمال تغییرات در حالت کار کنترل‌کننده هوشمند، تنها برای افراد مجاز
- ۳- قابلیت تنظیم وضعیت کار دستگاه کنترل‌کننده هوشمند در صورت قطعی برق (Power Fall) بوسیله کلیدهای مینیاتوری
- ۴- قابلیت تنظیم مدت زمان قرار گرفتن دستگاه کنترل‌کننده هوشمند در حالت‌های دستی و چشمک‌زن
- ۵- قابلیت ذخیره آخرین تنظیمات زمان‌بندی و وضعیت کاری در حافظه درونی دستگاه
- ۶- دارای نمایشگر (LCD) و آلارم صوتی



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۴۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	---	--

۷- در صورتی که به هر علتی ولتاژ تغذیه VAC۲۲۰ دستگاه قطع شود (یعنی دیود نورانی قرمز رنگ روی پنل دستگاه کنترلر خاموش شود) یا کلید دیجیتال قادر به ادامه کار نباشد، این قابلیت برای دستگاه در نظر گرفته شود تا بتوان به کمک کلیدهای مینیاتوری پایین پنل کنترلر حالت کاری کنترل کننده هوشمند را تعیین کرد (جدول ۱-۲).



جدول ۱-۲: حالت‌های کاری دستگاه کنترل کننده

	SW2	SW1
FLASHER	OFF	OFF
AUTOMATIC	OFF	ON
OFF	ON	OFF
ON	ON	ON

۲-۱۰-۲-۲ اجزای دستگاه کلیدپلیس - دیجیتال

هر دستگاه کلید دیجیتال شامل چهار قسمت است که عبارتند از کنترلر (Main)، کابل رابط (Flat)، صفحه کلید (Keypad) و کلید الکترونیکی (Tag) و شرح هریک از اجزای مذکور و ویژگی‌های آن‌ها در بخش‌های آتی ذکر خواهد شد (شکل ۹-۲).



کلید الکترونیکی (Tag)

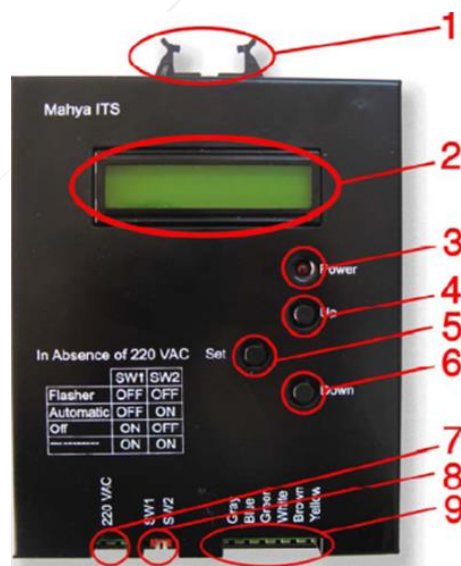
صفحه کلید (Keypad)

کابل رابط Flat

کنترلر (Main)

شکل ۹-۲: اجزای دستگاه کلید پلیس - دیجیتال

۳-۱۰-۲-۲ مشخصات دستگاه منبع تغذیه



شکل ۱۰-۲: اجزاء کنترلر

- ۱- ترمینال یا محل اتصال کابل ارتباط
- ۲- نمایشگر که برای نمایش اطلاعات به کاربر استفاده می‌شود.
- ۳- دیودنورانی قرمز، که روشن بودن آن نشانگر وجود ولتاژ تغذیه درست در مدار است.

فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۴۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۴- دکمه بالا (UP)، که برای اعمال تغییرات در زمان‌بندی‌ها استفاده می‌شود.
- ۵- دکمه تنظیمات، که برای ورود به منوی ایجاد تغییرات در زمان‌بندی‌ها استفاده می‌شود.
- ۶- دکمه پایین (DOWN)، که برای اعمال تغییرات در زمان‌بندی‌ها استفاده می‌شود.
- ۷- محل اتصال کانکتور P2، کانکتور نری دو پین که جهت اتصال به برق شهر استفاده می‌شود.
- ۸- سویچ‌های مینیاتوری، که برای تعیین حالت کاری دستگاه در حالت عدم وجود AC Power استفاده می‌شوند.
- ۹- محل اتصال کانکتور P1: کانکتور نری شش پین Right Angle که جهت اتصال به سیم‌های سویچ قدیمی استفاده می‌شود (شکل ۲-۱۰).

۴-۱۰-۲-۲ مشخصات صفحه کلید



شکل ۲-۱۱: اجزاء صفحه کلید

- ۱- دکمه خاموش (Off)، که در صورت فعال بودن صفحه کلید، برای قرار دادن کنترلر در حالت خاموش، فشرده می‌شود.
- ۲- نشانگر نوری وضعیت خاموش، که در صورت فعال بودن وضعیت خاموش روشن خواهد بود.
- ۳- دکمه خودکار (Automatic) که در صورت فعال بودن صفحه کلید، برای قرار دادن کنترلر در حالت خودکار، فشرده می‌شود.
- ۴- نشانگر نوری وضعیت خودکار، که در صورت فعال بودن وضعیت خودکار روشن خواهد بود.
- ۵- دکمه دستی (Manual)، که برای قرار دادن کنترلر در حالت دستی، فشرده می‌شود.
- ۶- نشانگر نوری وضعیت دستی، که در صورت فشردن دکمه دستی روشن خواهد ماند. روشن بودن این نشانگر، باعث روشن بودن نشانگر فعال نیز می‌شود.
- ۷- دکمه چشمک‌زن (Flasher)، که در صورت فعال بودن صفحه کلید، برای قرار دادن کنترلر در حالت چشمک‌زن فشرده می‌شود.
- ۸- نشانگر نوری فعال بودن وضعیت چشمک‌زن، که در صورت فعال بودن وضعیت چشمک‌زن روشن خواهد بود.
- ۹- نشانگر نوری فعال بودن صفحه کلید، که در صورتی که کلیدالکترونیکی مجاز، یعنی کلیدالکترونیکی که توسط شرکت ارائه شده به صفحه کلید نزدیک شود این دیودنورانی به مدت پنج ثانیه روشن خواهد بود که به معنی آماده بودن صفحه کلید برای تغییر وضعیت کاری دستگاه از یک حالت به حالت دیگر در صورت فشرده شدن یکی از دکمه‌ها است (شکل ۲-۱۱).



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۴۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۱۱-۲-۲- مشخصات مبدل بستر داده‌های شبکه

برای تبدیل بستر داده‌های شبکه (پروتکل دیتا) به RS232 از دستگاهی به نام مبدل بستر داده‌های شبکه استفاده می‌شود. در شکل ۱۲-۲ یک نمونه از این مبدل و در شکل ۱۳-۲ کابل‌های رابط مربوط به آن نشان داده شده است.

۱- رابط اترنت

۱. تعداد پورت: ۱
۲. سرعت: ۱۰۰/۱۰ مگابیت در ثانیه
۳. اتصال: ۸ پین RJ45
- ۲- رابط سریال
۱. تعداد پورت: ۱
۲. سریال استاندارد: NPort 5110 :moxa RS-232
۳. اتصال: DB9 نر

۳- مشخصات فیزیکی

۱. جنس: فلزی
۲. وزن: ۳۴۰ گرم
۳. ابعاد بدون گوش: ۲۲ × ۸۰ × ۵۲ میلی‌متر
۴. با گوش: ۲۲ × ۸۰ × ۷۵/۲ میلی‌متر
- ۴- محدودیت‌های زیست محیطی
۱. دمای عملیاتی مدل‌های استاندارد: ۰ تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد
۲. دمای رفت: ۴۰- تا ۷۵ درجه سانتی‌گراد
۳. دمای برگشت: ۲۰- تا ۷۵ درجه سانتی‌گراد
۴. رطوبت نسبی محیط: ۵ تا ۹۵٪
۵. ارتفاع: تا ۲۰۰۰ متر
- ۵- برق مورد نیاز
۱. ولتاژ ورودی: ۴۸VDC تا ۱۲
۲. مصرف برق: ۷/۱۲۸ میلی‌آمپر @ ۱۲V، ۷۲ میلی‌آمپر @ ۲۴V
۳. استاندارد و گواهی‌نامه‌ها

۶- ایمنی

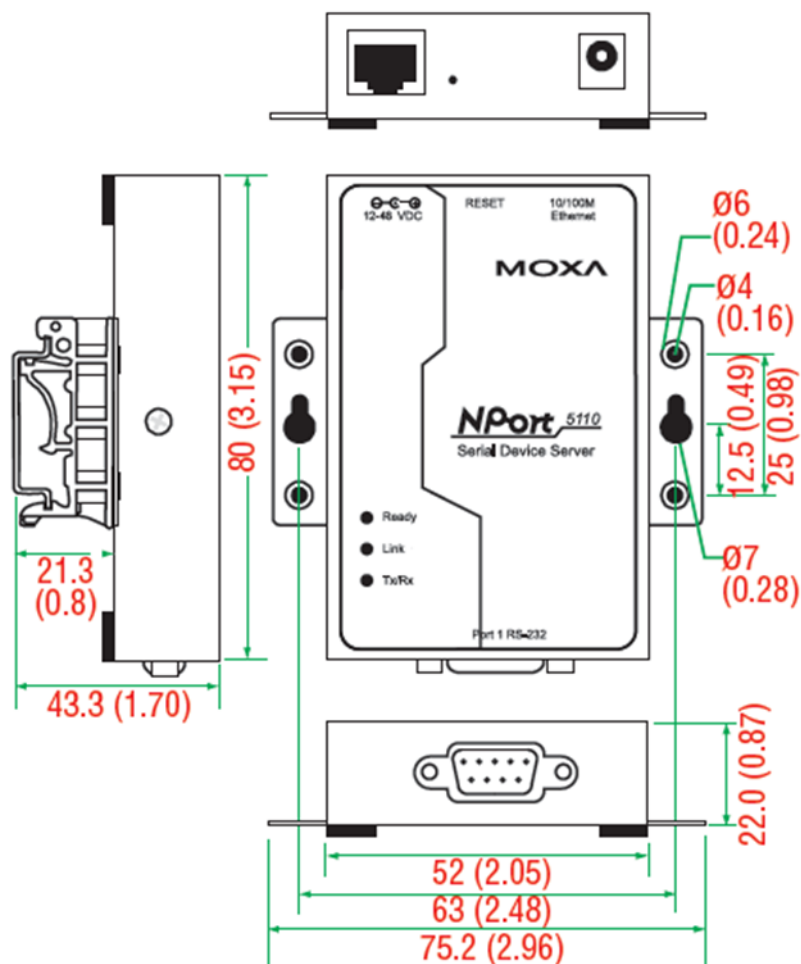
۱. UL 60950-1, EN 60950-1
۲. FCC, CE, EMC
۳. EN 55022 Class A, FCC Part 15 Subpart B Class A, EMI
۴. EN 55024: EMS

۷- گارانتی

۱. مدت گارانتی: ۵ سال



NPort® 5110

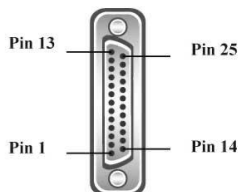


شکل ۲-۱۲: یک نمونه مبدل بستر داده های شبکه

RS232 25 Pin

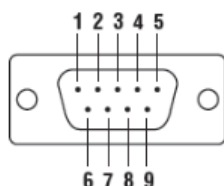
Pin 2	TXD
Pin 3	RXD
Pin 4	RTS
Pin 5	CTS
Pin 6	DSR
Pin 7	GND
Pin 8	DCD
Pin 20	DTR
Pin 22	RI

RS232 Pinout (25 Pin Male)



Pin Assignment

DB9 male connector



NPort® 5110 (RS-232)

PIN	RS-232
1	DCD
2	RxD
3	TxD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS

کانکتور ۲۵ پین

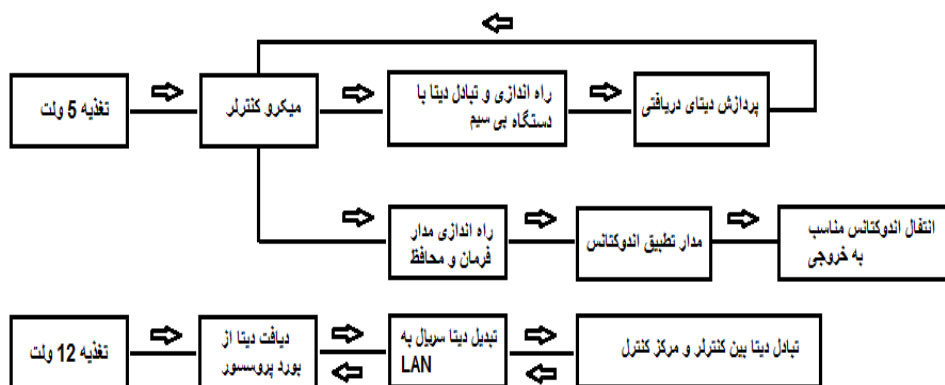
کانکتور DB9

شکل ۲-۱۳: مشخصات کابل رابط



۱۲-۲-۲- مشخصات مورد واسط سنسور بی سیم

حداکثر جریان مصرفی دستگاه در ولتاژ ۵ مقدار ۳۵۰ میلی آمپر و همچنین مقدار ۵۰۰ میلی آمپر در ۱۲ ولت مصرف می نماید.
 دیاگرام مورد واسط در شکل ۱۴-۲ نشان داده شده است.



شکل ۱۴-۲: دیاگرام مورد واسط لوپ

این بورد شامل یک کانکتور ۲۵ پین به منظور تبادل دیتا با بورد لوپ بی سیم است و براساس آن تطبیق اندوکتانسی لازم را از طریق کانکتور ۵۰ پین به بورد دکتور کنترلر PSC3 سازگار بوده است.

صفحه لوپ مربوط به بورد واسط این قابلیت را به پیمانکاران میدهد که تقاطع‌هایی را راه اندازی کند که متشکل از لوپ‌های سیمی و بی سیم باشد.

شایان ذکر است به هر بورد حداکثر تعداد ۱۶ لوپ بی سیم می توان متصل کرد و فرکانس کاری آن ۸ مگاهرتز است.

دیگر ویژگی بارز آن بی نیازی به مبدل بستر داده شبکه برای تبادل دیتا با مرکز کنترل است که این ارتباط از طریق پورت LAN روی بورد امکان پذیر است. بدیهی است که مانند گذشته می بایست ارتباط بین بورد پرسور و پورت COM از طریق کابلی به نام ارتباط SCATS برقرار شده باشد.

در پایان لازم به ذکر است در صورتی که تمام لوپ‌های یک تقاطع بی سیم باشد نیازی به صفحه لوپ جدید نیست و می توان مستقیماً بورد واسط را به بورد دکتور متصل کرد.

بورد واسط سنسور بی سیم شامل ۵ کانکتور به ترتیب به نام‌های زیر است:

- ۱- LAN
- ۲- DB9(XS3)
- ۳- PIN(XS4) 25
- ۴- PIN(XV4) 50
- ۵- (XS1) 32*2

وظایف کانکتورها به شرح زیر است:

- ۱- LAN: از این کانکتور برای ارسال و دریافت اطلاعات بین کنترلر و مرکز کنترل استفاده می شود.
- ۲- DB9: برای تبادل دیتا با بورد پرسور استفاده می شود از طریق کابلی بنام ارتباط SCATS دیتا به بورد فوق وارد می شود بدین صورت که کابل از یک سر به بورد پرسور (کانکتور XM4) متصل شده و از طرف دیگر به بورد واسط (کانکتور DB9 - شکل ۱۳-۲) وصل می شود.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

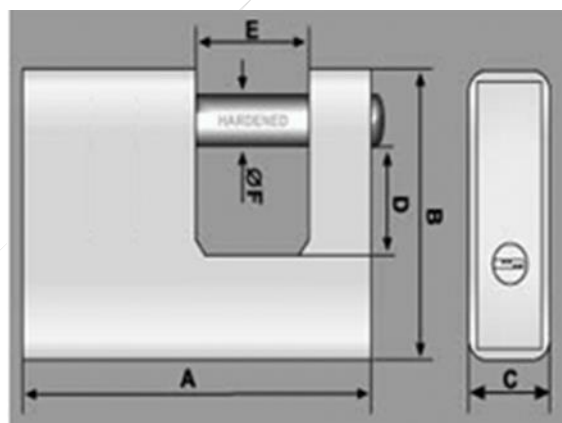
- ۳- ۲۵پین: از طریق این کانکتور همانطور که در شکل ۲-۱۳ نشان داده شده است وضعیت لوپ‌ها با پروتکل خاصی وارد
بوردها می‌شود و پرسوسور پردازش روی دیتا را آغاز می‌کند.
- ۴- ۳۲*۲: از این کانکتور برای اتصال بوردها به سایر بوردهای کنترلر هوشمند استفاده می‌شود و تبادل دیتا و سایر موارد ذکر
شده در ادامه فایل بر عهده این مسیر است.
- ۵- ۵۰پین: از این کانکتور برای انتقال اندوکتانس مناسب به بوردها PSC3 استفاده می‌شود. اگر تمام لوپ‌های نصب
شده در تقاطع از نوع بدون (Wireless) باشد.

۱۳-۲-۲- مشخصات قفل کتابی

جدول ۲-۲: مشخصات فنی

ردیف	شرح مشخصات	توضیحات
۱	وزن ناخالص (گرم)	وزن کمتر اولویت دارد
۲	بسته‌بندی	مطابق استاندارد
۳	وزن ناخالص جعبه مادر: پیشنهادی (گرم)	وزن کمتر اولویت دارد
۴	اندازه جعبه مادر: پیشنهادی (سانتی متر مکعب)	ابعاد کوچک تر اولویت دارد
۵	ایمن و ضد سرقت	مقاوم در برابر برش و اسید
۶	کلید	دارای کلید کامپیوتری مادر همراه پین
۷	بدنه	برنج جامد، دارای سخت بند فولاد، پوشش فولاد سخت
۸	جنس بخش داخلی	برنج
۹	جنس فنر	فولاد ضد زنگ
۱۰	شرایط استفاده	در هر آب و هوا، داخل یا خارج

قفل باید دارای سیم بکسل جهت اتصال به کابینت کنترلر باشد.



شکل ۲-۱۵: ابعاد پیشنهادی قفل



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶	شورای فنی شهرداری تهران	فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه‌اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۲
--	-------------------------	---



جدول ۳-۲: ابعاد پیشنهادی قفل

بر حسب میلی‌متر
A = ۹۷
B = ۶۹
C = ۲۸
D = ۲۶
E = ۳۸
F = ۱۴
G = ۱۱۲

پیمانکار می‌تواند باتوجه به مشخصات فنی ابعاد پیشنهادی را ارائه نماید.

۱۴-۲-۲- مشخصات تجهیزات کابینت هوشمند

مشخصات تجهیزات کابینت هوشمند به شرح جدول ۴-۲ است:

جدول ۴-۲: مشخصات تجهیزات کابینت هوشمند

ردیف	تجهیز	توضیحات
۱	بورد CPU	دریافت و تحلیل برنامه سیگنالینگ نوشته شده و ارسال دیتای نحوه ی فاز بندی تقاطع، تبادل دیتا با مرکز کنترل بوسیله نرم افزار SCATS چک کردن صحت یکسان بودن شماره تقاطع و سایت آی دی قابلیت خواندن وضعیت کنترلر از طریق رابط کاربری (KDU) و اعمال تغییرات ذخیره زمان و تغییرات اعمال شده از طریق مرکز کنترل و KDU کانکتورهای بورد: کانکتور ۳۷ پین کانکتور ۲۵ پین کانکتور ۱۳*۲ کانکتور Din ۷ پین کانکتور ۲ * ۳۲
۲	بورد PIF	تحلیل سیگنالینگ ارسالی از پروسسور و اعمال آنها به بوردهای LCB محاسبه وات مصرفی هر سیگنال گروه تحلیل کانفلیکت سیگنال گروهها بر اساس دیتای بورد پروسسور دریافت و تحلیل وضعیت ولتاژهای خروجی ترانس تامین ولتاژ مورد نیاز بورد LCB کانکتورهای بورد: کانکتور ۲۵ پین کانکتور ۳۷ پین کانکتور ۳ پین کانکتور ۲ * ۳۲
۳	بورد دتکتور ۱۶ کاناله	تشخیص حضور و عدم حضور وسیله نقلیه بر روی لوپ قابلیت تنظیم حساسیت لوپ در ۴ مود کاری نمایش وضعیت لوپ توسط LED قابلیت فعال و غیر فعال کردن لوپها بوسیله کاربر قابلیت مشاهده وضعیت لوپ توسط KDU Mapping لوپها در صورت بروز خطا برای تعدادی از آنها کانکتورهای بورد: کانکتور ۵۰ پین کانکتور ۲ * ۳۲
۴	بورد واسط	دریافت وضعیت لوپهای بی سیم و اعمال آنها به بورد دتکتور



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶	شورای فنی شهرداری تهران	فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه‌اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۳
--	-------------------------	---

ردیف	تجهیز	توضیحات
		تبادل دیتا با مرکز کنترل بدون نیاز به مبدل بستر داده‌های شبکه (مودم) خارج از کنترلر کانکتورهای مورد: کانکتور DB9 کانکتور ۲۵ پین کانکتور ۵۰ پین کانکتور ۲ * ۳۲ پورت LAN
۵	فلشر هوشمند	ورودی: ۲۲۰ ولت AC خروجی: ولتاژ ۲۲۰ ولت AC با Duty Cycle پنجاه درصد ارسال سیگنال به برد PIF برای تعیین وضعیت کنترلر کانکتور ورودی: کانکتور ۶ پین کانکتور خروجی: DB9
۶	ماژول آی سی	کانکتور ۳۷ پین پرسونالیتی
۷	مبدل بستر داده‌های شبکه (مودم)	رابط برد پروسسور برای ارسال دیتا به مرکز کنترل و دیتای سریال را به اترنت تبدیل می‌کند. به همراه دستگاه یک عدد مبدل برق شهر ارائه می‌شود.
۸	سینی لوپ	وظیفه برقراری ارتباط سیمهای لوپ، خارج شده از حوضچه و برد دتکتور را دارد. ورودی و خروجی: کانکتور ۵۰ پین و ۲۶ عدد کانکتور دو پین
۹	کابل رابط مبدل بستر داده‌های شبکه (مودم)	وظیفه اتصال مبدل بستر داده‌های شبکه (مودم) و برد پروسسور را بر عهده دارد. ورودی و خروجی: دو عدد کانکتور ۲۵ و ۹ پین
۱۰	رله و پایه ۲۴ ولت	ورودی: ۲۴ ولت AC انتقال فرمان تغییر وضعیت کنتاکتورها از کنترلر به کنتاکتورها
۱۱	کنتاکتور ۳۲ ولت	ورودی: ۳۲ ولت AC از طریق کنتاکتورها می‌توان وضعیت کنترلر را در یکی از چهار حالت اتوماتیک، دستی، فلشر و خاموش تعیین کرد. در صورتی که کنتاکتور ۳۲ ولت باشد به رله ۲۴ ولتی نیازی نیست.
۱۲	کنتاکتور ۲۲۰ ولت	ورودی: ۲۲۰ ولت AC از طریق کنتاکتورها می‌توان وضعیت کنترلر را در یکی از چهار حالت اتوماتیک، دستی، فلشر و خاموش تعیین کرد.
۱۳	کارت سایت آی دی و کابل رابط	تعیین کد پرسونالیتی خروجی: کانکتور ۲*۱۳
۱۴	کلید پلیس سلکتوری	ورودی: ۳۲ ولت AC تغییر وضعیت کنترلر در ۴ حالت بوسیله کاربر
۱۵	پوش‌باتن کلید پلیس سلکتوری	وظیفه تغییر فاز کنترلر در حالت دستی را به عهده دارد.

۲-۳-

کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ راهنمایی

تصاویر کابینت کنترلر برنامه‌پذیر و مشخصات آن به شرح شکل ۲-۱۶ ارائه می‌گردد.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---



شکل ۲-۱۶: کابینت کنترلر برنامه‌پذیر

۲-۳-۱- مشخصات کلی

این کنترلرها دارای مشخصاتی به شرح زیر هستند:

- ۱- دستگاه با استفاده از ریزپردازنده به صورت زمان ثابت (Fixed Time)، پیش زمان‌بندی (Pre-Time)، نیمه واکنشی (Semi- Actuated) عمل نماید.
- ۲- دستگاه در چهار حالت خودکار، چشمک‌زن، دستی و تمام‌قرمز عمل نموده و دارای ۵ سیگنال گروه باشد.
- ۳- هر سیگنال گروه دارای ۵ خروجی فیوز شده ۵ آمپری: سبز، زرد، قرمز سواره و همچنین سبز و قرمز عابر باشد، که قرمز عابر، قابلیت چشمک‌زن تنظیم‌پذیر (Clearance) را دارا باشد.
- ۴- دستگاه در حالت زمان ثابت، قابلیت برنامه‌ریزی تا پنج فاز وضعیت حرکتی را دارا باشد.
- ۵- هر سیگنال گروه به صورت مستقل دارای توانایی برنامه‌ریزی بوده و همچنین بتواند به طور مستقل، چشمک‌زن عمل نماید.
- ۶- دستگاه قابلیت عملکرد به صورت پیش زمان‌بندی در ۲۴ ساعت و برای ۱۲ ماه را دارا باشد.
- ۷- دستگاه قابلیت عملکرد نیمه واکنشی و قابلیت اتصال به دکتور خودرو و عملکرد به صورت شرطی را دارا باشد.
- ۸- ورودی برای کلید فشاری عابر پیاده، به تعداد ۲ عدد در آن تعبیه شده باشد.
- ۹- دستگاه قابلیت برنامه‌ریزی به صورت کنترلر عابر پیاده یک کاناله و دو کاناله را نیز دارا باشد.
- ۱۰- دستگاه قابلیت نمایش وضعیت موجود زمان‌بندی و فازبندی و ساعت را بر روی نمایشگر داشته و زمان‌بندی هر فاز توسط کاربر با دقت یک ثانیه قابل تنظیم باشد.
- ۱۱- کنترلر دارای پورت سریال RS232 جهت امکان ارتباط با مرکز کنترل توسط مودم‌های استاندارد را دارا باشد.

کنترلر پس از ارتباط با مرکز کنترل توانایی ارسال و دریافت موارد زیر را داشته باشد:

- ۱- ارسال وضعیت موجود شامل حالت خودکار، دستی، چشمک و تمام‌قرمز.
- ۲- ارسال فاز در حال اجرا و زمان فازهای جاری
- ۳- ارسال تاریخ و ساعت دستگاه و دریافت ساعت و تاریخ جدید
- ۴- دریافت وضعیت جدید جهت تغییر حالت وضعیت جاری.
- ۵- دریافت زمان فازهای جدید جهت تغییر زمان فازهای جاری.
- ۶- دستگاه مجهز به پورت USB بر روی صفحه‌نمایش جهت برنامه‌ریزی کنترلر در سر تقاطع باشد.
- ۷- قابلیت همگام (سنکرون) شدن دو دستگاه در نظر گرفته شده باشد.
- ۸- دارای قابلیت دریافت تاریخ و ساعت جدید باشد.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۲-۳-۲- مشخصات بدنه کابینت

- ۱- بدنه شامل یک شاسی و یک روکش است که به صورت کشویی بر روی آن سوار می‌شود.
 - ۲- بدنه دستگاه از ورق ۱/۵ میلی‌متر است که با استفاده از پوشش رنگ کوره‌ای الکترواستاتیکی با ضخامت رنگ ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون در مقابل عوامل جوی حفاظت شده است.
 - ۳- درب تنها، جهت دسترسی به صفحه‌نمایش بر روی آن نصب می‌شود.
 - ۴- بدنه دستگاه کاملاً آب‌بندی باشد.
 - ۵- ابعاد محفظه کابینت نمی‌بایست از اندازه ۷۰۰*۴۰۰*۲۰۰ میلی‌متر بزرگ‌تر باشد.
 - ۶- تمهیداتی بر روی کابینت جهت دسترسی آسان بر روی بوردهای الکترونیکی در شرایط سرویس و تعمیر و نگهداری دیده شود.
 - ۷- می‌بایست یک پاکت پلاستیکی به ابعاد ۲۵۰*۳۵۰ میلی‌متر جهت حفظ مدارک و نقشه‌های برقی در محفظه مناسب در کابینت در نظر گرفته شود.
 - ۸- کابینت می‌بایست مجهز به سخت‌افزار مناسب جهت نصب روی دکل باشد.
- کابینت می‌بایست دارای دو درب باشد (درب کشویی بر روی شاسی دستگاه به وسیله قفل چهارپر Kale که باید بر روی تمامی دستگاه‌ها طبق نظر ناظر مربوطه مادر کلید شود، ایمن می‌گردد).
- ۱- درب دسترسی به صفحه‌نمایش مربوط به پلیس
 - ۲- درب دسترسی به قطعات و بوردهای الکترونیکی

۲-۳-۳- مشخصات الکترونیکی

- ۱- قسمت الکترونیکی می‌بایست به صورت تفکیک پذیر بوده و نحوه قرار گرفتن آن‌ها در داخل کابینت به صورت عمودی باشد.
- ۲- از ریزپردازنده جهت زمان دهی (Timeing) و برنامه‌ریزی (Control Function) استفاده شود.
- ۳- جهت نصب ریزپردازنده حافظه از سوکت مناسب استفاده شود. مابقی قطعات می‌بایستی مستقیماً به بوردهای الکترونیکی لحیم شوند.
- ۴- منبع تغذیه داخلی از نوع سوئیچینگ با راندمان بالا و قابلیت کارکرد با تمامی ولتاژهای رگوله شده در فضای آزاد باشد و طراحی شده برای کار دائم (Continuous) در شرایط محیطی ۲۵- الی ۶۰+ سانتی‌گراد و رطوبت بالا باشد و همچنین قابلیت مانیتورینگ سیگنال‌های کنترل را داشته باشد.
- ۵- مورد فرمان کنترلر همراه با باتری پشتیبانی ساعت، با دوام ۵ ساله و از نوع لیتیوم (Litium) جهت حفظ زمان روز، ساعت، اطلاعات دیجیتال در شرایط قطع برق باشد و تحمل بار نگهداری ۳۰ روز اطلاعات را داشته باشد.
- ۶- هر دو طرف بوردها باید از نوع متالیزه و با چاپ سبز و نام قطعات با رنگ سفید حک گردد.
- ۷- مورد اصلی خروجی به صورتی باشد که ۵ کارت خروجی مربوط به هر سیگنال گروه به صورت مستقل بر روی آن، توسط کانکتور مخصوص سوار شود.
- ۸- صفحه دسترسی (Panel) می‌بایست به طور مناسب برچسب‌گذاری (Labeling) شده و از لحاظ شرایط محیطی با استفاده از صفحه‌ای لاستیکی، دارای روکش آب‌بندی شده باشد.
- ۹- نمایشگر (LCD) می‌بایست برای راحتی دید مجهز به صفحه نورانی (Back Light) توسط دیود نورانی باشد.
- ۱۰- کلید مینیاتوری ۱۶ آمپر دوقلو جهت فاز و نول ورودی جهت حفاظت در نظر گرفته شود.
- ۱۱- صفحه دسترسی (Panel) باید شامل صفحه کلید (Keyboard) و نمایشگر (Display) باشد.
- ۱۲- سیم‌بندی کامل اتصال زمین.
- ۱۳- ارتباط‌های الکتریکی و کنترلی بوردها می‌بایست به شکل سوکت و کانکتوری باشد.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۱۴- همه قسمت‌های الکترونیکی، منبع تغذیه و ... بایستی به راحتی قابل جدا شدن توسط فقط یک پیچ گشتی به عنوان تنها ابزار باشند.

۱۵- محفظه کنترل باید قابلیت عیب‌یابی و تعمیر درجا و در محل را داشته باشد.

۱۶- کابینت می‌بایست دارای فیلترهای مناسب برقی و الکترونیکی جهت حذف نویزهای الکترونیکی برای کارکرد مناسب تجهیزات الکترونیکی و مخابراتی باشد.

۱۷- کابینت می‌بایست مجهز به تجهیزات حفاظتی برقی (فیوز و اضافه بار) مناسب باشد.

۱۸- کابینت می‌بایست مجهز به مدار محافظ ولتاژ لحظه‌ای بالا جهت جلوگیری از صدمات رعدوبرق و غیره و ... باشد.

۱۹- کابینت می‌بایست مجهز به یک لامپ مناسب جهت ایجاد روشنایی در شب باشد.

۲۰- کابینت می‌بایست مجهز به یک پریز برای دستیابی به برق ۲۲۰ ولت باشد.

پنج شستی لمسی (Touch Screen) جهت عملکرد اتوماتیک، دستی، چشمک‌زن، تمام‌قرمز و پیش زمان‌بندی روی صفحه دسترسی تعبیه شده که به شرح زیر تعریف می‌گردند:

- ۱- شستی لمسی خودکار: جهت عملکرد خودکار
 - ۲- شستی لمسی دستی: جهت عملکرد دستی
 - ۳- شستی لمسی چشمک‌زن: جهت عملکرد چشمک‌زن
 - ۴- شستی لمسی تمام‌قرمز: جهت عملکرد تمام‌قرمز
 - ۵- شستی لمسی پیش زمان‌بندی: جهت تغییر زمان فاز به زمان تعریف‌شده
- سه شستی لمسی (Touch Screen) جهت تغییرات زمان‌بندی فازها به صورت زیر:

- ۱- شستی انتخاب فاز
- ۲- شستی افزایش زمان
- ۳- شستی کاهش زمان

ورودی و خروجی:

- ۱- ترمینال‌های ریلی باکالیت جهت ۳۰ خروجی سیگنال گروه‌ها.
- ۲- ترمینال‌های ریلی باکالیت ورودی جهت دتکتورهای خودرو و کلید فشاری عابر پیاده.
- ۳- رابط RS 232 و USB

۴-۳-۲- مشخصات نرم‌افزاری

- ۱- برنامه نرم‌افزاری جهت پروگرام کردن کنترلر باید تحت ویندوز و به صورت گرافیکی بوده و قابلیت تست برنامه نوشته شده قبل از نصب بر روی کنترلر را داشته باشد.
- ۲- زمان حفاظت کلید دستی در نظر گرفته شود، به صورتی که بعد از طی زمان حفاظت (۱۰۰ تا ۵۰۰ ثانیه) از حالت دستی به حالت اتوماتیک درآید.
- ۳- زمان حفاظت کلید چشمک‌زن در نظر گرفته شود، به صورتی که بعد از طی زمان مناسب حفاظت از حالت چشمک‌زن به حالت اتوماتیک درآید.
- ۴- نرم‌افزار قابلیت ایجاد فازبندی مختلف در هر بازه زمانی (PLANE) را دارا باشد.

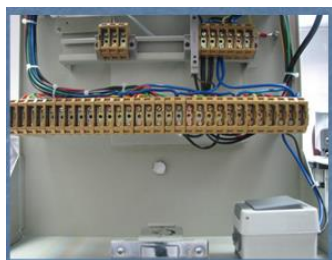
۵-۳-۲- قطعات الکترونیکی کنترلر برنامه‌پذیر

- ۱- بوردهای خروجی: هر کابینت برنامه‌پذیر شامل ۵ برد خروجی است که روی هر برد ۵ فیوز ۵ آمپر قرار دارد. بوردهای خروجی فرمان را از مادر برد به ترمینال‌های خروجی انتقال می‌دهند که برای امنیت خود برد خروجی سر راه هر

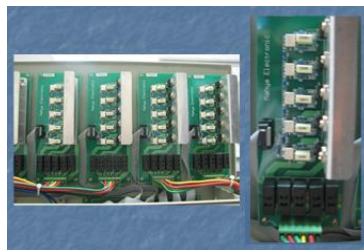


فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- خروجی یک فیوز قرار دارد تا در صورت اتصالی در تقاطع آسیبی به بورد خروجی نرسد. ترتیب خروجی‌های یک بورد خروجی به صورت زیر است: قرمز عابر، سبز عابر، قرمز سواره، زرد سواره، سبز سواره
- ۲- مادر بورد: مادر بورد با استفاده از ریزپردازنده تعریف شده توسط کارفرما در سه مد خودکار، دستی و تمام قرمز عمل می‌کند. تقاطع شامل فازبندی تقاطع و تعداد فازهای تقاطع است. مادر بورد از طریق ۵ کابل فلت به بوردهای خروجی متصل می‌شود.
- ۳- منبع تغذیه: منبع تغذیه کنترلر برق ۲۲۰ ولت متناوب شهری را به ۱۲ ولت مستقیم تبدیل کرده و در اختیار مادر بورد قرار می‌دهد. برقی که توسط کابل ۲*۲/۵ به کابینت می‌رسد به ترمینال‌های مختص منبع تغذیه متصل می‌شود.
- ۴- نمایشگر (LCD): نمایشگر کنترلر شامل وضعیت فازبندی (که قابلیت زمان‌بندی تا ۵ فاز را دارا است) و ساعت و تاریخ تقاطع (که با توجه به برنامه طرح شده در پردازشگر قابلیت عملکرد به صورت پیش زمان‌بندی ۸ پلان یا طرح مختلف در ۲۴ ساعت و برای ۱۲ ماه سال را دارا است) است که تنظیم زمان‌بندی فازهای تقاطع توسط کاربر امکان پذیر است. در شکل ۱۷-۲ نمونه‌ای از قطعات کنترلر برنامه پذیر نشان داده شده است.



ترمینال‌های خروجی



بوردهای خروجی کنترلر



منبع تغذیه



صفحه دسترسی و پنل لمسی



مادر بورد برنامه‌پذیر



ناودانی اتصال کنترلر به دکل



پیچ‌های استحکام پنل به بدنه کنترلر



بدنه و روکش کشویی

شکل ۱۷-۲: نمونه‌ای از قطعات کنترلر برنامه پذیر



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۶-۳-۲- روش نصب کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ‌های راهنمایی

- ۱- دریافت کابینت و حمل تا پای کار شامل مراحل درخواست و دریافت کابینت از انبار و حمل و انتقال به محل نصب در تقاطع یا محل پروژه.
- ۲- با توجه به نقشه تقاطع دکل موردنظر را برای نصب کنترلر پیدا می‌کنیم.
- ۳- خودرو بالابر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردد و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۴- قسمت پایینی کنترلر معمولاً در ارتفاع ۱/۸ متر از محل نصب دکل روی فونداسیون، به جهت دسترسی مناسب پلیس نصب می‌گردد.
- ۵- با توجه به محل قرارگیری دو سوراخ بالا و پایین رک، به دکل پیچ شود. بعدازاین کار کابینت از بالا به‌صورت عمود روی رک نصب شود.
- ۶- کابینت توسط پیچ موجود در قسمت پایینی کابینت به رک متصل می‌گردد.

۷-۳-۲- روش جمع‌آوری کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ‌های راهنمایی

- ۱- خودرو بالابر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردد و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۲- ابتدا با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی بست کابینت را باز نموده و سپس درب کابینت را به‌صورت کشویی در راستای عمود فشار داده تا درب کابینت باز شود. سپس فیوز اصلی تقاطع، در حالت قطع قرار داده شود.
- ۳- سپس تمامی اتصالات مربوط به ترمینال‌های خروجی متصل به بورد‌های خروجی باز شود.
- ۴- گلندهای مربوط به کابل‌های خروجی از کابینت باز شود و کابل‌ها به آرامی از گلندها خارج شود.
- ۵- سپس انشعاب برق ورودی به کابینت در محل اتصال به ترمینال‌های مربوط به منبع تغذیه باز شود.
- ۶- پیچ مربوط به اتصال کابینت به رک باز شده و کابینت را در راستای عمود فشار داده تا از رک خارج شود.
- ۷- دو پیچ بسته‌شده روی رک باز شده و رک از دکل جدا شود.
- ۸- تمامی کابل‌های جداشده از کابینت کنترلر، ایمن شده و داخل دکل قرار گیرند. درب دکل بسته شود.
- ۹- کابینت کنترلر برنامه‌پذیر به انبار یا به محل جدید جهت نصب مجدد منتقل می‌گردد.

۸-۳-۲- روش سربندی کابینت کنترلر برنامه‌پذیر چراغ‌های راهنمایی

در این مرحله برای اینکه سربندی ترمینال‌های خروجی را شروع کنیم ابتدا باید به نقشه تقاطع و تعداد فازهای آن توجه کنیم. به‌صورت معمول کابینت‌های برنامه‌پذیر برای تقاطع‌های دو یا سه فازه استفاده می‌شوند. سربندی ترمینال‌های خروجی به این صورت است که ابتدا توسط کابل‌های خروجی از کابینت تا جعبه دکل نصب‌شده روی دکل کابینت، سربندی تمام تقاطع انجام‌شده و سپس از جعبه دکل کابینت برای کل تقاطع کابل‌ها سربندی می‌شوند. به عبارت دیگر تمام کابل‌های تقاطع از جعبه دکل نصب‌شده روی دکل کابینت تغذیه و تقسیم می‌شوند.

برای درک موضوع به‌طور مثال سربندی یک تقاطع دو فازه را توضیح می‌دهیم. عملکرد کاربر باید دقیقاً طبق این دستورالعمل باشد.

- ۱- کابل‌های خروجی از کابینت باید از پنج خروجی تعبیه شده در زیر کابینت انتقال داده شوند و برای واردکردن کابل‌های خروجی به داخل دکل باید از گردبر استفاده شود.
- ۲- با گردبر محل ورود کابل را که حدوداً ۱۰۰ میلی‌متر پایین کابینت است، سوراخ می‌کنیم. (تذکر: برای یک تقاطع ۲ فازه کابل اصلی خروجی از کابینت تا دکل یک کابل ۱۶ رشته ۱/۵ خشک کافی است، اما در صورت اضافه شدن فازها برحسب نیاز کابل اضافه می‌شود).



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۵۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۳- هر خروجی کابل از کابینت که استفاده می‌شود باید دارای گلند سایز کابل باشد و از هر خروجی فقط یک کابل عبور کند.
- ۴- سربندی استاندارد ترمینال‌ها باید به فرم زیر انجام شود:
- ۵- شماره سیم‌های کابل ۱۶ رشته ۱۴-۱۱، ۱۲، ۱۳، ۹، ۱۰، ۸-۴، ۵، ۶، ۷، ۱، ۲، ۳. یا به عبارت دیگر: قرمز سواره سیگنال ۱، زرد سواره سیگنال ۱، سبز سواره سیگنال ۱، قرمز سواره سیگنال ۲، زرد سواره سیگنال ۲، سبز سواره سیگنال ۲، نول‌های سواره سیگنال‌های ۱ و ۲، قرمز عابر سیگنال ۱، سبز عابر سیگنال ۱، قرمز عابر سیگنال ۲، سبز عابر سیگنال ۲، نول‌های عابر سیگنال‌های ۱ و ۲.
- ۶- سیم‌های شماره ۱۵ و ۱۶ به ترتیب برای فاز و نول استفاده می‌شوند و به ترمینال منبع تغذیه ورودی وصل می‌شوند.
- ۷- برای فازهای بالاتر از بعد از ترمینال سیم شماره ۱۱ و ۱۴ ابتدا سواره‌ها و سپس عابرها را طبق فرم فوق سربندی می‌کنیم.
- ۸- همه‌ی سیم‌هایی که به ترمینال کنترلر وصل می‌شوند باید از سر سیم با سیم لخت کن خودکار ۲۰ میلی‌متر لخت شده و با استفاده از وارنیش‌های نمره ۱/۵ سی میلی‌متری، ۱۰ میلی‌متر از لختی سیم کاور شود و سپس با سشوار صنعتی وارنیش گرم (از گرمای بیش از حد که موجب سوختن وارنیش شود، خودداری شود) شود تا کاملاً محکم به سیم بچسبد.
- ۹- تمامی سیم‌های داخل کابینت باید داری لیلل شماره سیگنال گروه و لیلل رنگ باشند.
- ۱۰- تمامی سیم‌های سربندی شده داخل کابینت باید به صورت مرتب و فرم داده شده قرار گرفته و روکش مشکی کابل پایین تر از گلند باشد و داخل کابینت دیده نشود.
- ۱۱- در صورت وجود سیم‌های اضافه در داخل کابینت (در تقاطع‌های بیشتر از ۲ فازه امکان دارد) به هیچ وجه سیم‌ها نباید قیچی شوند بلکه به صورت مرتب جمع‌آوری و با بست کمربندی محکم شوند و در پشت سیم‌های ترمینال شده قرار گیرند.
- ۱۲- تمامی فیوزهای ۵ آمپر باید دارای درپوش بوده و در صورت تعویض فیوز درپوش دوباره روی فیوز قرار گیرد.
- ۱۳- سربندی سیم‌های داخل کابینت به ترمینال‌ها باید کاملاً محکم باشد و به طوری که همه سیم‌ها سر جای خود ثابت باشند.
- ۱۴- کابل ورودی به کنترلر باید از گلند عبور کند و به ترمینال منبع تغذیه متصل شود.
- ۱۵- ریزپردازنده تعریف شده برای تقاطع را بر روی مادر برد به صورتی که نشانه ریزپردازنده به سمت نشانه‌ای که بر روی محل قرارگیری در نظر گرفته شده قرار داده شود. (تذکر: دقت شود که پایه‌های ریزپردازنده بسیار ضعیف بوده و عملیات نصب ریزپردازنده باید با دقت و آرامش انجام شود).
- ۱۶- با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی، فیوز اصلی تقاطع در حالت وصل قرار گیرد.

۲-۴- کابینت کنترلر چشمک‌زن چراغ راهنمایی

۲-۴-۱- مشخصات فنی کنترلر چشمک‌زن

- ۱- ولتاژ ورودی و خروجی: ۲۳۰-۱۸۰ ولت متناوب، حفاظت شده توسط فیوز شیشه‌ای.
- ۲- تعداد کانال‌های خروجی: دو کانال متقارن.
- ۳- حداقل جریان خروجی هر کانال: ۲ آمپر، حفاظت شده توسط فیوز شیشه‌ای.
- ۴- فرکانس چشمک: ۰/۵ هرتز با بازه ۱۰ درصد معادل ۵۰ الی ۶۰ چشمک در دقیقه، قابل تنظیم، قابل کالیبره.
- ۵- دوره چشمک‌زن (Duty Cycle) بین ۴۸ تا ۵۰ درصد.
- ۶- تغذیه مدار: ترانس کاهنده با رگولاتور ولتاژ DC.
- ۷- بورد: جنس بورد از فایبرگلاس پشت سبز با چاپ راهنما.
- ۸- ارتباط مدار فرمان و قدرت: از نوع ارتباط نوری.
- ۹- قطع و وصل جریان در لحظه صفر ولتاژ (Zero Crossing Switching) جهت افزایش عمر مصرف کننده.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۱۰- دارای نويز گیر در خروجی هر کانال جهت جلوگیری از اعوجاج در گیرنده‌های رادیویی مجاور است.
- ۱۱- طرز قرارگیری بورد در جعبه و قطعات بر روی بورد به نحوی است که تعویض قطعات به راحتی انجام می‌گردد.
- ۱۲- جعبه دستگاه با رعایت کلیه نکات ایمنی می‌تواند فلزی، قابل نصب روی دکل باشد.



شکل ۲-۱۸: کابینت کنترلر چشمک‌زن برقی

سیم‌های قدرت داخل دستگاه با نمره ۱/۵ افشان و مطابق رنگ‌های زیر است:

- ۱- فاز ورودی: قرمز
 - ۲- نول ورودی و مشترک خروجی: آبی
 - ۳- کانال‌های خروجی: زرد
- اتصال به چراغ از طریق ترمینال نمره ۵ و ۶ خانه به صورت زیر و مشخص شده است:
- ۱- ورودی: دوخانه
 - ۲- خروجی مشترک: یک‌خانه
 - ۳- کانال‌های خروجی: دوخانه

۲-۴-۲- روش نصب کابینت کنترلر چشمک‌زن چراغ‌های راهنمایی

- ۱- دریافت کابینت و حمل تا پای کار: شامل مراحل درخواست و دریافت کابینت از انبار و حمل و انتقال به محل نصب در تقاطع یا محل پروژه است.
- ۲- با توجه به نقشه تقاطع دکل موردنظر را برای نصب کنترلر پیدا می‌کنیم.
- ۳- خودرو بالاتر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۴- درب کنترلر در راستای عمود فشار داده شود تا درب باز شود.
- ۵- دو مهره موجود در چپ و راست بورد کنترلر باز شود تا بورد از بدنه کنترلر جدا شود.
- ۶- بدنه کنترلر در ارتفاع ۱/۸ متر روی دکل قرار گیرد تا محل سوراخ‌های بدنه روی دکل مشخص شود.
- ۷- با علامت‌گذاری محل سوراخ‌های بدنه کابینت، بدنه کنترلر روی دکل در ارتفاع ذکر شده پیچ شود.
- ۸- بورد کنترلر مجدداً روی بدنه آن با مهره‌های چپ و راست محکم شود.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۲-۴-۳- روش جمع آوری کابینت کنترلر چشمک‌زن چراغ‌های راهنمایی

- ۱- خودرو بالابر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۲- ابتدا با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی درب کشویی چشمک‌زن را به‌صورت عمود رو به بالا فشار داده تا باز شود. سپس فیوز مینیاتوری ۱۰ آمپری (فیوز اصلی) در وضعیت قطع قرار گیرد.
- ۳- تمامی اتصالات به ترمینال‌ها به‌جز ترمینال برق ورودی باز شود.
- ۴- کابل انشعاب برق مربوط به تقاطع توسط بالابر از محل انشعاب برق دیواری یا از سر تیر با رعایت نکات ایمنی باز شود.
- ۵- کابل انشعاب برق ورودی به کنترلر در محل اتصال به ترمینال‌های مربوط به منبع تغذیه باز شود.
- ۶- هر دو گلند ورودی و خروجی از بدنه جدا شود و کابل‌ها از کنترلر جدا شود.
- ۷- مهره‌های موجود در دو طرف چپ و راست بورد چشمک‌زن باز شده و بورد از بدنه جدا شود.
- ۸- پیچ‌های اتصال بدنه کنترلر به دکل باز شده و کنترلر از دکل جدا شود.
- ۹- بورد چشمک‌زن مجدد به بدنه متصل گردیده و درب آن بسته شود.
- ۱۰- تمامی کابل‌های جدا شده از کابینت کنترلر ایمن شده و داخل دکل قرار گرفته و درب دکل بسته شود.
- ۱۱- کابینت کنترلر چشمک‌زن به انبار یا به محل جدید جهت نصب مجدد منتقل می‌گردد.
- ۱۲- در قسمت پایینی، این کابینت دارای یک ورودی و یک خروجی برای کابل‌ها است. گلندهای ورودی و خروجی در محل خود قرار داده شوند.
- ۱۳- یک سوراخ با گردبر ۱۰ میلی‌متر پایین‌تر از کنترلر برای ورود کابل اصلی به داخل دکل کنترلر ایجاد شود.
- ۱۴- خروجی کنترلر یک کابل ۱/۵*۴ خشک است. دو سیم از کابل چهار رشته به دو ترمینالی که دو فاز خروجی دارند متصل شده و یک رشته به ترمینال نول وصل شود. سیم چهارم کابل چیده شود.
- ۱۵- تمامی سر سیم‌های کابل‌های خشک به اندازه ۲۰ میلی‌متر لخت شود و ۱۰ میلی‌متر از لختی سیم با وارنیش شماره ۱/۵، به اندازه ۳۰ میلی‌متر پوشانده شود. وارنیش باید با سشوار صنعتی طوری گرم شود که محکم به سیم بچسبد.
- ۱۶- تمامی سیم‌های سربندی شده داخل کابینت باید به‌صورت مرتب فرم داده شده و روکش مشکی کابل پایین‌تر از گلند باشد.
- ۱۷- کابل خروجی از کنترلر از سوراخ ایجاد شده توسط گردبر به داخل دکل هدایت شود.
- ۱۸- برای راه‌اندازی تقاطع ابتدا باید از متصل بودن تمامی اتصالات اطمینان حاصل شود.
- ۱۹- با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی، فیوز اصلی تقاطع در حالت وصل قرار گیرد. درب کابینت به‌صورت کشویی در جای خود قرار گیرد.
- ۲۰- در صورت درست کار کردن تقاطع تمامی درب‌های حوضچه‌های تقاطع باید جوش داده شوند، طوری که درب حوضچه توسط اشخاص غیرمسئول قابل باز شدن نباشد.

۲-۵-۵- فانوس‌های چراغ راهنمایی

فانوس چراغ‌راهنمایی شامل بدنه فانوس، تابشگر و پایه فانوس است. انواع فانوس چراغ‌راهنمایی شامل فانوس وسایل نقلیه و فانوس عابر پیاده است. در پیوست "ک" مشخصات فنی فانوس چراغ راهنمایی و چشمک‌زن آمده است.

۲-۵-۱- مشخصات فنی فانوس‌های وسایل نقلیه چراغ‌های راهنمایی

- ۱- انواع بدنه فانوس شامل بدنه فانوس تمام نقاب و بدنه فانوس نیم نقاب است.
- ۲- انواع تابشگر شامل تابشگر ساده توپر، تابشگر فلش و تابشگر اتوبوسی است.
- ۳- انواع پایه فانوس شامل پایه فانوس پلی کربنات و پایه فانوس فلزی است.



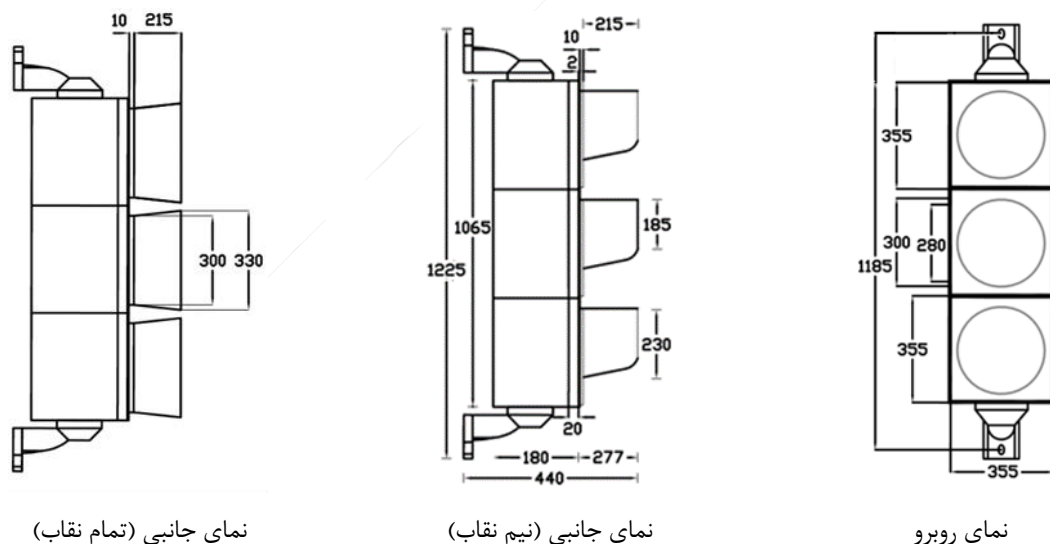
فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۲-۵-۱-۱- مشخصات بدنه فانوس وسایل نقلیه

- ۱- هر بدنه فانوس کامل شامل سه عدد فانوس تک‌خانه به همراه پایه‌های بالا و پایین جهت نصب بر روی دکل است. هر فانوس تک‌خانه شامل بدنه و درب بدنه است.
- ۲- تمامی قطعات در صورت لزوم به راحتی قابل باز و بسته شدن و تعویض است.
- ۳- تمامی قطعات قابل تعویض بوده و ضمن اطمینان از استحکام نصب می‌بایست کلیه اتصالات هر فانوس کامل (درب به بدنه، اتصال مابین خانه‌های هر فانوس، بدنه به کرپی‌ها، محل عبور کابل‌ها) در مقابل نفوذ آب و گردوغبار کاملاً مقاوم و آب‌بندی باشند. رعایت درجه حفاظت IP55 جهت بدنه الزامی است. هرگونه تعویض قطعات شامل مکانیکی نباید باعث کاهش درجه حفاظت گردد.
- ۴- جنس کلیه قطعات فانوس (بدنه، درب، کرپی‌ها) تماماً پلیمری از مواد اولیه کاملاً مرغوب و پلی کربنات گرانول مشکی (Poly Carbonate) دست‌اول و مقاوم در برابر اشعه ماوراءبنفش و باران‌های اسیدی بوده و غیر بازیافتی باشند.
- ۵- ضخامت بدنه فانوس نباید کمتر از ۲ میلی‌متر باشد.
- ۶- همه فانوس‌ها می‌بایست دارای برچسب بارکد بوده باشند. این برچسب‌ها می‌بایست روی همه قطعات و کارتن‌های بسته بندی به‌طور جداگانه الصاق گردد.
- ۷- سازنده باید مقاومت در برابر ضربه فانوس‌ها را بر اساس طبقه‌بندی مندرج در استاندارد EN12368 مشخص نماید. ضمناً فانوس‌ها باید در برابر لرزش (Vibration) مقاوم بوده و آزمون لرزه مندرج در استاندارد EN12368 را با موفقیت بگذرانند.

۲-۵-۱-۲- ابعاد و اندازه‌های بدنه فانوس وسایل نقلیه

ابعاد و اندازه‌های بدنه مطابق شکل ۱۹-۲ است.



نمای جانبی (تمام نقاب)

نمای جانبی (نیم نقاب)

نمای روبرو

شکل ۱۹-۲: فانوس کنترل وسایل نقلیه

۲-۵-۱-۳- پایه (کرپی)

پایه‌های نصب (کرپی‌ها) و محل اتصال آن‌ها به بدنه فانوس با قالب‌گیری دقیق به نحوی است که امکان تنظیم دقیق (با پله‌های حداکثر ۵ درجه) در حول محور عمودی را برای کسب بهترین بازده به‌صورت کاملاً محکم و غیرقابل تغییر فراهم می‌آورد و پس از نصب، هیچ‌گونه تنش، خمش یا پیچش به چراغ اعمال نمی‌نماید.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۴-۱-۵-۲ مشخصات تابشگر (LED Module) وسایل نقلیه

- ۱- تمامی قسمت‌های تابشگر در مقابل نفوذ آب و گردوغبار کاملاً مقاوم و آب‌بندی باشند.
- ۲- قطر لنز تابشگرها ۳۰۰ میلی‌متر است که ۲۸۰ میلی‌متر آن در معرض دید باشد.
- ۳- لنز و فیلتر به صورت جدا و یکپارچه می‌تواند طراحی شود و باید به گونه‌ای تنظیم شود که شدت نور یکنواختی را بر روی سطح فانوس ایجاد نموده و حداکثر شدت نور را در زاویه دید راننده بتاباند و اتلاف نور در جهات دیگر را به حداقل برساند.
- ۴- جنس لنز، فیلتر و بدنه:
 ۱. جنس بدنه تابشگر می‌بایست تماماً پلیمری، از مواد اولیه کاملاً مرغوب و درجه یک پلی کربنات گرانول مشکی دست‌اول و مقاوم در برابر اشعه ماوراءبنفش و باران‌های اسیدی بوده و غیر بازیافتی باشد.
 ۲. جنس لنز و فیلتر از نوع پلی کربنات شفاف و بی‌رنگ و پایدار در برابر اشعه ماوراءبنفش خورشید است.
- ۵- دیود نورانی (LED):
 ۱. دیودهای نورانی استفاده شده می‌بایست از نوع ترافیکی و مناسب برای چراغ‌های راهنمایی و رانندگی بوده و دارای خاصیت مقاوم در برابر اشعه ماوراءبنفش باشند.
 ۲. دیودهای نورانی از نوع بی‌رنگ باشند.
 ۳. دیودهای نورانی باید با توجه به مدارک تست نوری و الکتریکی از راندمان بالایی برخوردار بوده و ساخت یکی از کارخانه‌های معتبر سازنده دیود نورانی، با طول عمر حداقل یکصد هزار ساعت کارکرد مفید باشند.
 ۴. فانوس چراغ‌راهنمایی باید مطابق با کلاس حرارتی A استاندارد DIN12368 در محدوده دمایی ۱۵- الی ۶۰+ عملکرد صحیح داشته باشد.
 ۵. چیدمان دیودهای نورانی و لنز و فیلتر باید به نحوی باشد که نور با شدت یکنواخت از سطح تابشگر بتابد.
 - ۶- طول موج نور دیودهای نورانی باید مطابق با استانداردهای CIE، ITE و DIN12368 باشد. طول موج برای رنگ‌های سبز، قرمز و زرد تابشگر مورد استفاده در ترافیک، می‌بایست در محدوده ذیل قرار گیرد:
 ۱. سبز ۴۸۹ الی ۵۰۸ نانومتر
 ۲. زرد ۵۸۵ الی ۵۹۷ نانومتر
 ۳. قرمز ۶۱۳ الی ۶۳۱ نانومتر

۵-۱-۵-۲ مشخصات الکتریکی

- ۱- تابشگر دارای منبع تغذیه مجزا برای تبدیل ولتاژ برق شهری به ولتاژ مورد نیاز مدارهای تجهیزات باشد.
- ۲- مدارهای الکتریکی تغذیه تابشگرها باید به گونه‌ای باشند که نهایتاً، دیودهای نورانی با جریان کاملاً ثابت و یکنواخت و مطابق با مشخصات فنی خود تغذیه شوند.
- ۳- تابشگر بر روی امواج رادیویی، نویز مؤثر ایجاد نکند.
- ۴- تابشگر دارای محافظت ولتاژ و جریان باشد.
- ۵- مدارهای الکتریکی برای کار دائم (Continuous) طراحی شده باشند.
- ۶- نسبت سری و موازی بودن دیودهای نورانی، به گونه‌ای باشد که سوختن هر دیود نورانی، تأثیر محسوسی بر روی شدت نور و روشن بودن سایر دیودهای نورانی نداشته باشد.
- ۷- مدارهای تابشگر به گونه‌ای طراحی شود که سوختن هر دیود نورانی، منجر به خارج شدن دیودهای نورانی دیگر از محدوده‌های نرمال مشخصه‌های فنی تعریف شده توسط تولیدکننده نشود.
- ۸- مدارهای تابشگر به گونه‌ای طراحی شود که تغییر شرایط داخلی و خارجی، منجر به خارج شدن نقطه کار دیود نورانی از محدوده‌های نرمال مشخصه‌های فنی تعریف شده توسط تولیدکننده نشود.
- ۹- کلیه بوردها از نوع متالیزه و با چاپ سبز و نام قطعات باشد.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۱۰- میزان گرمای تولیدی مورد و مدارهای الکترونیکی، نباید به اندازه‌ای باشد که روشن بودن در فضای محصور به قطعات آسیب برساند.
- ۱۱- روشن و خاموش شدن تابشگرها با یکدیگر همزمان بوده و اختلاف زمانی نداشته باشد.
- ۱۲- منبع تغذیه دارای سیستم اتوماتیک دایمر و سنسور نوری برای تنظیم شدت نور در شرایط روز و شب به نحوی باشد که در شرایط شب، نور تابشگر را بدون تأخیر در هر سیکل به میزان ۱۰ درصد نور اولیه برساند.
- ۱۳- ورودی برق هر تابشگر از طریق سوکت مناسب با آب‌بندی کامل باشد.
- ۱۴- تابشگر توان کار در درجه حرارت محیط بین ۱۵- الی ۶۰+ درجه سانتی‌گراد را به صورت دائم دارا باشد.

۲-۵-۲- فانوس‌های عابر پیاده

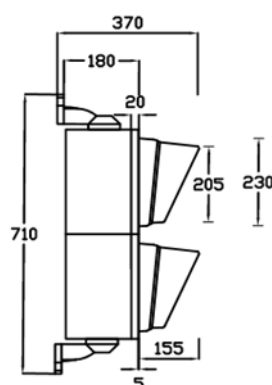
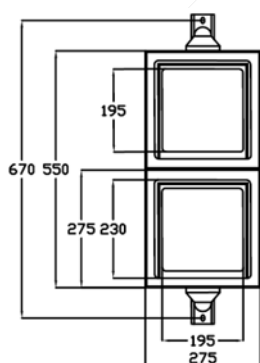
هر فانوس عابر پیاده کامل، شامل دو فانوس تک‌خانه عابر به همراه پایه‌های بالا و پایین جهت نصب بر روی دکل است. هر فانوس تک‌خانه عابر شامل تابشگر، بدنه و درب بدنه است.

- ۱- مشخصات بدنه فانوس عابر پیاده: مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۱ است.
- ۲- ابعاد و اندازه‌های بدنه مطابق اشکال ارائه شده در شکل ۲-۲۰ است.
- ۳- پایه (کری): مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۳ است.
- ۴- تابشگر (LED Module) فانوس عابر پیاده

تابشگر عابر پیاده شامل دو نوع تابشگر که یکی در خانه بالای فانوس عابر پیاده به رنگ قرمز و با طرح آدمک ایستاده (دعوت به توقف) و دیگری در خانه پایین فانوس عابر پیاده به رنگ سبز با طرح آدمک متحرک (که به صورت انیمیشن در حال قدم زدن است) نصب می‌گردد.

- ۵- لنز یا فیلتر: مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۴ است.
- ۶- دیود نورانی (LED): مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۴ است.
- ۷- طول موج نور دیودهای نورانی باید مطابق با استانداردهای ITE, CIE و DIN12368 باشد. طول موج برای رنگ‌های سبز و قرمز تابشگر مورد استفاده در ترافیک، می‌بایست در محدوده ذیل قرار گیرد:

۱. سبز ۴۸۹ الی ۵۰۸ نانومتر
۲. قرمز ۶۱۳ الی ۶۳۱ نانومتر



شکل ۲-۲۰: بدنه فانوس عابر پیاده

- ۸- مشخصات الکتریکی: مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۵ است.



۳-۵-۲ مشخصات نوری برای تابشگرهای دیودی (LED Module)

- درخشندگی سطح تابشگر به‌طور یکنواخت بوده و نقطه تاریکی در آن دیده نشود. بنابراین چینش دیودهای نورانی بر روی برد تابشگر به ترتیبی است که از هر زاویه‌ای در داخل محدوده دید، توزیع نور یکنواخت به چشم ناظر برسد.
- شدت نور تابشگر وسایل نقلیه از فاصله ۱۰۰ متری و ارتفاع ۱/۵ متری از سطح معبر حداقل ۴۰۰ و حداکثر ۱۰۰۰ کاندلا و توزیع شدت نور بر اساس جدول ۲-۵ باشد. این شدت نور برای تابشگرهای نو و تمیز بوده و در طول بهره‌برداری و با توجه به طول عمر ۱۰۰,۰۰۰ ساعتی دیود نورانی (حدود ۱۰ سال)، شدت نور بین دوره‌های شستشو و تعمیر و نگهداری از مقدار اولیه کاهش می‌یابد. حداکثر مقدار مجاز بعد از کاهش تا ۸۰٪ مقدار اولیه است.
- اندازه‌گیری‌ها، بر روی تابشگر به‌صورت مستقیم بدون قرار گرفتن در فانوس و یا دیگر لوازم جانبی انجام شود. جهت صفر از پایین و صفر راست و چپ (مرکز مختصات زاویه‌ای جداول) همان محور پرتو بوده و خط مستقیمی است که به‌صورت عمود بر سطح تابشگر از مرکز تابشگر در جهت شدت بیشینه پرتو عبور می‌کند. این محور نباید بیش از ۵ درجه در راستای پایین و بیش از ۲/۵ درجه در راستای چپ و راست با محور هندسی تابشگر تفاوت داشته باشد.

جدول ۲-۵: مشخصات نوری انواع تجهیزات چراغ‌راهنمایی

نوع واحد نوری	پارامتر نوری	واحد	سبز	زرد	قرمز
تابشگرهای سواره	طول موج	نانومتر (nm)	۴۸۹	الی	۵۰۸
	حداقل شدت نور	کاندلا (cd)	۴۰۰ (جدول توزیع شدت نور)		
تابشگرهای دارای نماد	طول موج	نانومتر (nm)	۴۸۹	الی	۵۰۸
	حداقل شدت نور	کاندلا (cd)	۲۰۰ (جدول توزیع شدت نور)		
شمارشگر	طول موج	نانومتر (nm)	۴۸۹	الی	۵۰۸
	حداقل شدت نور	کاندلا (cd)	۲۰۰ (جدول توزیع شدت نور)		

۴-۵-۲ روش نصب فانوس چراغ‌های راهنمایی

- دریافت فانوس‌ها و حمل تا پای کار که شامل مراحل درخواست، دریافت از انبار و حمل و انتقال به محل نصب در تقاطع یا محل پروژه است. توضیح آنکه در انتقال فانوس‌ها به محل می‌بایست دقت کافی به عمل آید تا انتقال به نحوی صورت گیرد که از آسیب رسیدن به فانوس‌ها جلوگیری گردد.
- با توجه به نقشه تقاطع، دکل موردنظر را برای نصب فانوس پیدا می‌کنیم.
- خودرو بالابر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- فانوس‌های سواره صرفاً جهت خودروها استفاده شود.
- با توجه به اینکه فانوس و تابشگر تحویلی از انبار منفک از یکدیگر به پیمانکار تحویل می‌گردد، می‌بایست درب‌های فانوس سه خانه را باز نموده، تابشگرهای مربوطه را به ترتیب تابشگر قرمز قسمت بالا، تابشگر زرد وسط و تابشگر سبز قسمت پایین قرار دهیم و با بست‌های موجود کاجویی که شامل سه عدد برای هر تابشگر است آن‌ها را در جای خود نصب نماییم.
- در هنگام نصب تابشگرها می‌بایست درزگیر مخصوص نصب گردد.
- سیم‌های تابشگر را از سوراخ‌های داخل فانوس عبور داده و به قسمت تحتانی فانوس که تابشگر سبز در آن قرار گرفته می‌رسانیم. سپس سیم‌ها را با سرسیم و وارنیش حرارتی در یک ترمینال ۴ خانه به‌صورتی قرار دهیم که سیم‌های آبی تابشگر (نول) با یکدیگر در یک‌خانه ترمینال و هر یک از سه رنگ (سبز، زرد و قرمز) به‌صورت مجزا در یک‌خانه ترمینال و به‌وسیله سرسیم متصل گردند.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	---	--

- ۸- استفاده از سیم‌چین، انبردست و ... برای لخت نمودن سیم‌ها غیرمجاز بوده و برای این منظور فقط استفاده از سیم لخت کن مجاز است.
- ۹- جهت نصب سر سیم‌ها بر روی سیم‌ها، استفاده از انبردست مجاز نبوده و فقط استفاده از پرس سرسیم مجاز است.
- ۱۰- تعداد ۲ عدد پایه فانوس پلی کربنات در محل مشخص شده (فوقانی و تحتانی فانوس) نصب گردد.
- ۱۱- پایه‌ای که دارای قطعه‌ای از جنس ورق آهن جهت استحکام پایه در برابر باد است را در قسمت فوقانی فانوس به وسیله بست فلزی از داخل نصب می‌نماییم. پایه دیگر در قسمت تحتانی فانوس به وسیله بست فلزی و از داخل فانوس نصب می‌گردد.
- ۱۲- بعد از مونتاژ کامل فانوس سواره می‌بایست آن را بر روی ناودانی یا پایه دکل نصب نمود. برای نصب فانوس بر روی ناودانی یا پایه دکل، ابتدا کابل افشان را از داخل سوراخ تعبیه شده بر روی دکل و سپس از داخل حفره قسمت تحتانی پایه فانوس عبور می‌دهیم. سپس پیچ‌های فوقانی بسته می‌شود و پیچ‌های تحتانی را در جای خود محکم می‌کنیم. لازم به ذکر است برای نصب فانوس سواره بر روی دکل، می‌بایست برای هر فانوس کابل مجزا به داخل دریچه دکل عبور داده شود و کابل وارده به فانوس را بر روی ترمینال ۴ خانه داخل فانوس و با استفاده از سرسیم و وارنیش حرارتی و با رعایت ترتیب (سبز، زرد، قرمز و نول) سربندی نمایید.
- ۱۳- در صورت عدم وجود سوراخ‌های لازم بر روی دکل‌ها، سوراخ‌کاری‌ها و قلاویز کاری‌ها در محل و در ارتفاع مذکور در نقشه های پیوست و در جهت قیدشده در نقشه تقاطع و مناسب جهت دید رانندگان انجام می‌گیرد.
- ۱۴- در خصوص فانوس‌هایی که روی بازوی دکل‌ها نصب می‌شوند، کابل مربوط به هر فانوس می‌بایست از سوراخ پشت هر فانوس وارد دکل شده و در صورت عدم وجود سوراخ مربوطه، می‌بایست سوراخ کاری صورت گیرد و به هیچ عنوان نباید کابل‌ها در قسمتی و یا کل دکل به صورت روکار آورده شوند.
- ۱۵- در انتهای کار زاویه نصب فانوس‌ها باید به صورتی باشد که قابل رؤیت جهت دید مناسب کلیه رانندگان باشد و پس از آن پیچ‌های پایه فانوس‌ها محکم گردد.

۲-۵-۵- روش جمع آوری فانوس‌های چراغ‌های راهنمایی

- ۱- خودرو بلاور در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۲- از داخل دکل سربندی فانوس مربوطه را باز و ایمن نمایید.
- ۳- درب خانه پایینی فانوس، پیچ پایه پایینی فانوس و سپس سربندی کابل فانوس باز گردیده و در آخر کابل را از فانوس جدا می‌نماییم.
- ۴- درب خانه بالایی فانوس و پیچ پایه بالایی فانوس باز می‌گردد و فانوس را داخل سبد قرار دهید.
- ۵- فانوس را پایین آورده و با باز کردن تمامی درب‌های آن و باز کردن سربندی‌ها، تابشگرها را از فانوس خارج کنید.
- ۶- فانوس به انبار یا به محل جدید جهت نصب مجدد منتقل می‌گردد.

۲-۵-۶- روش نصب تابشگر چراغ راهنمایی در زمان نصب فانوس

- ۱- برای نصب تابشگر ابتدا با توجه به نقشه سه رنگ یا تک رنگ، فلش، اتوبوسی یا توپر بودن تابشگرهای فانوس بررسی می‌شود.
- ۲- تابشگرها را از خانه بالایی به ترتیب قرمز، زرد و سبز در محل خود قرار دهید. سپس هر تابشگر توسط چهار خار یا نگه‌دارنده تابشگر در جای خود محکم نصب می‌گردد.
- ۳- هر سه تابشگر را در جای خود محکم کنید. سپس کابل‌های هر تابشگر را از سوراخ‌های پایین هر خانه فانوس به خانه پایینی هدایت کنید.
- ۴- نول هر سه تابشگر در یک ترمینال به صورت مشترک و سه فاز تابشگرها در مابقی ترمینال‌ها سربندی می‌گردد.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۵- در صورت فلش یا تک رنگ بودن تابشگرها، دستورالعمل فوق را تکرار نموده ولی در تابشگرهای فلش به جهت حرکت وسایل نقلیه مشخص شده در نقشه توجه کنید (نوک فلش تابشگر به سمت جهت مشخص شده در نقشه تنظیم شود).

۷-۵-۲ روش نصب تابشگر چراغ راهنمایی

- روش نصب تابشگر چراغ راهنمایی، وقتی فانوس از قبل نصب شده باشد، به شرح زیر است:
- ۱- برای نصب تابشگر در این حالت ابتدا با توجه به نقشه سه رنگ یا تک رنگ و یا فلش یا توپر بودن تابشگرهای فانوس بررسی گردد.
- ۲- با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی تقاطع را خاموش نمایید.
- ۳- خودرو بالا بر در نزدیک ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می گردد.
- ۴- درب تابشگر موردنظر باز می گردد.
- ۵- تابشگر را در جای خود قرار داده و توسط چهار خار یا نگه دارنده، تابشگر در جای خود محکم می گردد.
- ۶- کابل های هر تابشگر را از سوراخ های پایین هر خانه فانوس به خانه پایینی هدایت نمایید.
- ۷- نول هر سه تابشگر در یک ترمینال به صورت مشترک و سه فاز تابشگرها در مابقی ترمینال ها سربندی می گردد.
- ۸- در صورت فلش یا تک رنگ بودن تابشگرها، روش کار فوق را تکرار نموده ولی در تابشگرهای فلش به جهت حرکت وسایل نقلیه مشخص شده در نقشه توجه کنید (نوک فلش تابشگر به سمت جهت مشخص شده در نقشه تنظیم شود).

۲-۶-۱ چراغ راهنمایی چشمک زن خورشیدی

۱-۶-۲ مشخصات کلی

- ۱- فانوس های راهنمایی و رانندگی که توان الکتریکی مصرفی آن ها با استفاده از سلول خورشیدی تأمین می گردد، باید به صورت یکپارچه متشکل از فانوس، باتری، سلول خورشیدی و مدارات شارژ و چشمک زن و قابل نصب بر روی دکل های مورد استفاده در شهر باشند. نصب آن ها در زمانی کوتاه، با استفاده از تجهیزات متداول امکان پذیر بوده و نگهداری و تعمیر یا تعویض آن ها در محل به سرعت و آسانی انجام پذیر باشد.
- ۲- این فانوس ها باید توانایی فعالیت در محیط های خارجی در تقاطع ها و بزرگراه های شهری برای مدت زمان طولانی و به صورت مداوم و پیوسته را دارا باشند.
- ۳- سلول خورشیدی و بدنه فانوس باید در مقابل عوامل فرسایش محیط از قبیل اشعه ماوراء بنفش نور خورشید، باد، بارندگی، گرما، سرما، گردوغبار و دوده مقاوم باشند.
- ۴- لرزش ناشی از حرکت وسایل نقلیه سنگین و میدان مغناطیسی ناشی از شبکه های برق فشارقوی یا مخابراتی، نباید در عملکرد فانوس تأثیرگذار باشد.
- ۵- این فانوس ها در طول روز از انرژی نور خورشید و در شب یا هوای ابری از انرژی ذخیره شده در باتری برای تغذیه استفاده می نمایند.
- ۶- نوع فانوس برای کنترل و هدایت وسایل نقلیه و از نوع دیود نورانی با نمایش رنگ های زرد و یا قرمز است.
- ۷- طراحی و ساختار آن ها به صورت مدولار با قابلیت نگهداری و تعمیر آسان و سریع انجام گرفته و کل تجهیزات فانوس خورشیدی شامل باتری، چشمک زن، شارژ کنترلر و ... باید داخل فانوس قرار داشته باشند.
- ۸- هر فانوس تک خانه شامل یک عدد تابشگر، بدنه و درب بدنه، نقاب، صفحه خورشیدی و باتری به همراه پایه های بالا و پایین جهت نصب بر روی دکل است.
- ۹- هر فانوس سولار سه خانه کامل شامل سه عدد تابشگر، بدنه، درب، نقاب فانوس تک خانه، صفحه خورشیدی و باتری به همراه پایه های بالا و پایین جهت نصب بر روی دکل است.





شکل ۲-۲۲: فانوس سولار سه خانه



شکل ۲-۲۱: فانوس سولار تک خانه

۲-۶-۲- بدنه فانوس

مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۱ است.

۲-۶-۳- مشخصات تابشگر (LED Module)

مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۴ و مشخصات نوری مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۳ است.

۲-۶-۴- مشخصات الکتریکی

- ۱- مدارهای الکترونیکی تغذیه دیودهای نورانی باید به گونه‌ای باشند که نهایتاً دیودهای نورانی با جریان کاملاً ثابت و رگوله شده تغذیه شوند.
- ۲- تابشگر بر روی امواج رادیویی، نویز مؤثر ایجاد نکند.
- ۳- مدار برای کار دائم (Continuous) طراحی شده باشد.
- ۴- نسبت سری و موازی بودن دیودهای نورانی باید به گونه‌ای باشد که سوختن هر دیود نورانی تأثیر محسوسی بر روی شدت نور و روشن بودن سایر دیودهای نورانی نداشته باشد.
- ۵- مدارهای تابشگر باید به گونه‌ای طراحی شود که سوختن هر دیود نورانی، منجر به خارج شدن دیودهای نورانی دیگر از محدوده‌های نرمال مشخصه‌های فنی تعریف شده توسط تولیدکننده نشود.
- ۶- مدارهای تابشگر باید به گونه‌ای طراحی شود که تغییر شرایط داخلی و خارجی منجر به خارج شدن نقطه کار دیود نورانی از محدوده‌های نرمال مشخصه‌های فنی تعریف شده توسط تولیدکننده نشود.
- ۷- منبع تغذیه باید دارای سیستم اتوماتیک دیمر و سنسور نوری برای تنظیم شدت نور در شرایط روز و شب به نحوی باشد که در شرایط شب، نور تابشگر را بدون تأخیر در هر سیکل به میزان ۷۰ درصد نور اولیه برساند.
- ۸- کلیه بوردها از نوع متالیزه و با چاپ سبز و نام قطعات باشد.
- ۹- در صورتی که صفحه نصب عناصر الکترونیکی از بیرون قابل مشاهده باشد، باید به رنگ مشکی درآید.
- ۱۰- ورودی کابل هر تابشگر از طریق گلند، آب‌بندی کامل شود.
- ۱۱- در صورت خرابی یا سوختن هر المان اکتیو مدار دیمر، فانوس در حالت نوردهی حداکثر قرار گیرد.
- ۱۲- عملکرد چشمک‌زن با مدار تغذیه و کنترل مجزا با فرکانس 10 ± 1 هرتز (۵۰٪ روشن)

فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۶۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	---	--

- ۱۳- قابلیت تغییر فرکانس چشمک‌زن (در بازه زمانی ۳۰ تا ۵۰ درصد).
- ۱۴- کلید روشن- خاموش می‌بایست سه‌حالته باشد (بالا و پایین روشن، وسط خاموش). توجه شود که حالت خاموش کلید می‌بایست مدار باتری را نیز قطع نماید.
- ۱۵- قابلیت هم‌زمان شدن دو الی چهار فانوس با یکدیگر را دارا باشد.
- ۱۶- مدارهای شارژر (شارژ و دشارژ) باید از تخلیه باتری بیش از ۸۰ درصد جلوگیری نماید.
- ۱۷- فانوس‌های سولار باید توانایی کارکرد مداوم برای حداقل ۳ روز بدون صفحه خورشیدی را داشته باشند.

۲-۶-۵- صفحه خورشیدی

- ۱- صفحه خورشیدی می‌بایست مطابق با استانداردهای مورد تأیید یکی از مؤسسات استاندارد ایران و یا اروپا، آمریکا و ژاپن با راندمان حداقل ۱۵ درصد باشد.
- ۲- صفحه خورشیدی می‌بایست قابلیت گردش ۳۶۰ درجه را داشته باشد.
- ۳- ویفر صفحه خورشیدی می‌بایست از تولیدات کمپانی‌های ویفر ساز معروف و باعتبار آمریکای شمالی یا اروپای غربی یا ژاپن باشد.
- ۴- صفحه خورشیدی می‌بایست قابلیت جابجایی به‌تنهایی را داشته باشد.
- ۵- صفحه خورشیدی می‌بایست به‌صورت آنتی الکترواستاتیک باشد.
- ۶- صفحه خورشیدی می‌بایست بتواند باتری دارای ۲۰ درصد شارژ را حداکثر ظرف مدت یک روز، شارژ کامل نماید.

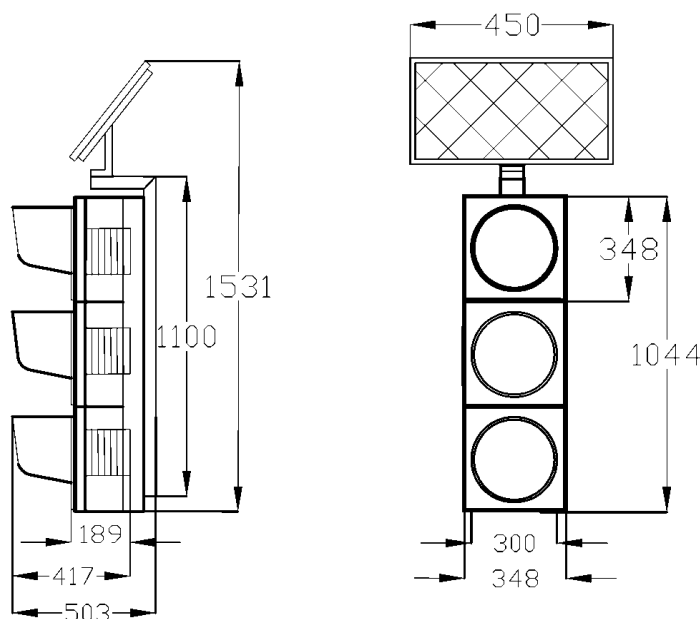
۲-۶-۶- مشخصات فنی باتری

- ۱- حداقل طول عمر باتری باید ۳ سال باشد و در طول این مدت باید بدون نیاز به تعمیر و نگهداری در حالت سرویس‌دهی کامل قرار داشته باشد.
- ۲- باید ترجیحاً از باتری نوع لیتیوم استفاده گردد.
- ۳- دمای تحمل باتری باید حداقل ۱۵- درجه سانتی‌گراد و حداکثر ۶۰+ درجه سانتی‌گراد باشد.
- ۴- هنگام تحویل باتری نباید از زمان تولید آن بیش از ۴ ماه گذشته باشد.
- ۵- باتری‌ها باید به‌آسانی قابل تعویض باشند و وصل و قطع کردن این باتری‌ها توسط کاربر باید بدون ایجاد اختلال در تغذیه بار رخ دهد.
- ۶- ابعاد باتری‌ها باید به گونه‌ای باشد که قابلیت تعویض آسان در عملیات نگهداری و تعمیر را داشته باشند.

۲-۶-۷- مشخصات فنی شارژ کنترلر

- ۱- کنترل‌کننده‌های شارژ باید از باتری در برابر شارژ و تخلیه نامناسب محافظت نمایند.
- ۲- در صورت کاهش ذخیره باتری، کنترلر باید طول سیکل روشن بودن را کاهش و طول سیکل خاموش بودن تابشگرها را افزایش دهد.
- ۳- با تغییر در زاویه و دمای تابش و در نتیجه تغییرات ولتاژ و جریان صفحه خورشیدی، کنترل‌کننده باید انرژی مورد نیاز از صفحه خورشیدی را در نقطه بهینه به باتری تحویل دهد.





شکل ۲-۲۳: ابعاد یک نمونه فانوس خورشیدی سه خانه

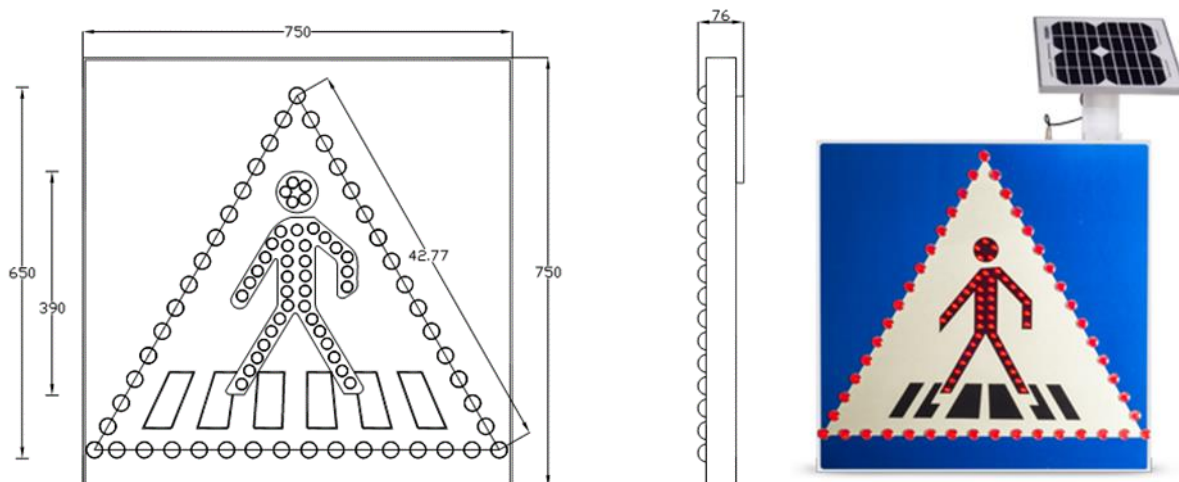
۲-۶-۸- تابلو عبور عابر پیاده مربعی با اضلاع ۷۵۰ میلی‌متری

- ۱- تابلو عبور عابر پیاده (پاساژ عابر پیاده) به‌منظور عبور ایمن عابران پیاده از عرض خیابان طراحی شده است.
- ۲- مشخصات الکتریکی، صفحه خورشیدی، باتری و شارژ کنترلر تابلو عبوران پیاده می‌بایست مطابق با مشخصات فنی مندرج در بندهای ۲-۶-۴ الی ۲-۶-۷ باشد.

۲-۶-۹- مشخصات الکتریکی دیود نورانی (LED)

- ۱- تعداد و چیدمان دیودهای نورانی به‌گونه‌ای باشد که سوختن هر دیود نورانی، تأثیر محسوسی بر روی شدت نور و روشن بودن سایر دیودهای نورانی نداشته باشد.
- ۲- دیودهای نورانی از نوع ۲۸ میلی‌متری برای حاشیه و ۱۸ میلی‌متری برای نماد (Logo) و از نوع ترافیکی (Traffic Signal) باشند.
- ۳- سایر مشخصات مطابق با مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۴ است.
- ۴- مشخصات نوری مطابق با مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۳ است.
- ۵- بدنه:

۱. بدنه می‌بایست از فلز سبک با رنگ کوره‌ای الکترواستاتیک به ضخامت رنگ ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون مقاوم در برابر مواد خورنده و باران‌های اسیدی بوده و در برابر نور خورشید دچار تغییر رنگ نگردد. ضخامت بدنه به‌اندازه‌ای باشد که علاوه بر استحکام لازم، وزن زیادی نیز نداشته باشد.
۲. ابعاد و مشخصات ظاهری مطابق شکل ۲-۲۴ است.



شکل ۲-۲۴: تابلو عابر پیاده مربعی

۲-۶-۱۰- روش نصب فانوس خورشیدی تک‌خانه

- ۱- دریافت فانوس‌ها و حمل تا پای کار که شامل مراحل درخواست، دریافت از انبار و حمل و انتقال به محل نصب در تقاطع یا محل پروژه است. توضیح آنکه در انتقال فانوس‌ها به محل می‌بایست دقت کافی به عمل آید تا انتقال به نحوی صورت گیرد که از آسیب رسیدن به فانوس‌ها جلوگیری گردد.
- ۲- با توجه به نقشه تقاطع، دکل موردنظر را برای نصب فانوس پیدا می‌کنیم.
- ۳- خودرو بالا بر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۴- درب بدنه فانوس را باز و اتصالات داخلی را که شامل اتصال کانکتورهای کابل باتری و صفحه خورشیدی و همچنین اتصالات جهت هم‌زمان کردن فانوس‌ها (در صورت نصب بیش از یک فانوس خورشیدی در مجاورت یکدیگر) انجام می‌دهیم.
- ۵- جهت سنکرونیزاسیون، اتصالات ورودی، خروجی و مشترک بین ترمینال دو فانوس انجام می‌شود.
- ۶- کپی بالا، پایه فلزی و پایه صفحه خورشیدی را پیچ و مهره می‌کنیم.
- ۷- کپی پایین را نیز به همراه پایه فلزی پیچ و مهره می‌کنیم.
- ۸- محل پیچ شدن پایه‌های فانوس را روی دکل مشخص و دریل و محل سوراخ‌ها را قلاویز می‌کنیم و پایه فلزی را در محل خود روی دکل پیچ می‌کنیم.
- ۹- در صورت نصب فانوس‌های خورشیدی بر روی لوله فلزی مخصوص برای خطوط ویژه اتوبوس، از لوله به طول ۴ متر استفاده شده و ارتفاع نصب بالای فانوس‌های خورشیدی از کف تمام‌شده ۳۹۰۰ میلی‌متر است. ضمناً برای ثابت کردن فانوس‌ها بر روی این لوله‌ها می‌بایست سوراخ‌هایی در دو طرف لوله و مقابل هم ایجاد نمود و از پیچ و مهره بلند استفاده نمود.
- ۱۰- جهت دید فانوس را تنظیم می‌کنیم و پس از تنظیم کامل، پیچ و مهره بالا و پایین کپی را آچارکشی می‌کنیم تا جهت فانوس ثابت باقی بماند.
- ۱۱- در انتها جهت صفحه خورشیدی را رو به سمت جنوب تنظیم می‌کنیم. (به سمتی که بیشترین شرایط آفتاب‌گیر بودن را داشته باشد).

فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۷۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	--	--

۱۲- در صورتی که محل نصب فانوس خورشیدی آفتاب گیر نباشد، لازم است صفحه بر روی نگه دارنده و در محل مشخص شده توسط طراح و یا دستگاه نظارت با استفاده از پیچ و مهره و قلاویز کاری و یا جوشکاری نصب گردد و سپس با استفاده از سیم به فانوس خورشیدی و باتری آن متصل گردد.

۲-۶-۱۱- روش نصب فانوس خورشیدی سه خانه

- ۱- دریافت فانوس‌ها و حمل تا پای کار که شامل مراحل درخواست، دریافت از انبار و حمل و انتقال به محل نصب در تقاطع یا محل پروژه است. توضیح آنکه در انتقال فانوس‌ها به محل می‌بایست دقت کافی به عمل آید تا انتقال به نحوی صورت گیرد که از آسیب رسیدن به فانوس‌ها جلوگیری گردد.
- ۲- با توجه به نقشه تقاطع، دکل موردنظر را برای نصب فانوس پیدا می‌کنیم.
- ۳- خودرو بالا بر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۴- تعداد ۲ عدد پایه فانوس پلی کربنات را می‌بایست در محل مشخص شده (فوقانی و تحتانی فانوس) نصب نماییم. بدین صورت که یکی از دو پایه‌ای را که دارای قطعه‌ای از جنس ورق آهن جهت استحکام پایه در برابر باد است را در قسمت فوقانی فانوس به وسیله بست فلزی از داخل و پایه دیگر را در قسمت تحتانی فانوس به وسیله بست فلزی از داخل فانوس نصب می‌نماییم.
- ۵- محل پیچ شدن پایه‌های فلزی را روی دکل مشخص و دریل و محل سوراخ‌ها را قلاویز می‌کنیم (ارتفاع نصب مطابق فانوس‌های سه خانه برقی است).
- ۶- پایه فلزی را در محل خود روی دکل پیچ می‌کنیم.
- ۷- اتصالات ترمینال داخل فانوس را انجام می‌دهیم. به هر تابشگر دو رشته سیم وارد می‌شود. یک رشته از هر تابشگر را داخل ترمینال مشترک قرار می‌دهیم. جهت داشتن عملکرد فانوس به صورت الکتریسیته (در مواردی که در نقشه سیگنالینگ دو فانوس برای یک مسیر دیده شده است)، رشته سیم‌های باقیمانده از دو تابشگر کناری را نیز زیر ترمینال مشترک قرار می‌دهیم و رشته سیم باقیمانده از تابشگر وسطی را نیز به تنهایی زیر ترمینال می‌بندیم. سوی دیگر ترمینال را نیز کابل سه رشته ورودی از جعبه باتری می‌بندیم (رشته زرد رنگ رشته مشترک است). در ترمینال بندی می‌بایست از سر سیم و وارنیش حرارتی استفاده شود.
- ۸- استفاده از سیم‌چین، انبردست و ... برای لخت نمودن سیم‌ها غیرمجاز بوده و برای این منظور فقط استفاده از سیم لخت کن مجاز است.
- ۹- جهت نصب سر سیم‌ها بر روی سیم‌ها، استفاده از انبردست مجاز نبوده و فقط استفاده از پرس سرسیم مجاز است.
- ۱۰- محل نصب پایه صفحه خورشیدی را روی پایه دکل سوراخ کاری و قلاویز نموده و آن را در جای خود پیچ می‌کنیم. محل نصب آن بر اساس شرایط آفتاب‌گیری محل مشخص می‌شود و برای دکل‌های بازدار در بالاترین نقطه پایه و برای دکل معمولی بر روی بالاترین نقطه دکل بهترین نقطه است.
- ۱۱- در انتها کابل ۲ رشته خروجی از صفحه خورشیدی را به کانکشن دوتایی فانوس خورشیدی وصل می‌کنیم (کلیه کابل کشی‌ها می‌بایست توکار باشد).
- ۱۲- لازم به ذکر است در فانوس‌هایی که صفحه خورشیدی روی بدنه فانوس قابل نصب است، مانند آنچه برای نصب فانوس خورشیدی تک‌خانه ارائه شد، باید صفحه خورشیدی را روی کربی بالایی بدنه پیچ کرد.
- ۱۳- در صورتی که محل نصب فانوس خورشیدی آفتاب گیر نباشد، صفحه خورشیدی باید بر روی نگه دارنده و در محل مشخص شده توسط طراح و یا دستگاه نظارت با روش‌هایی از جمله جوشکاری و یا استفاده از پیچ و مهره و قلاویز کاری نصب گردد و سپس با استفاده از سیم به فانوس خورشیدی و باتری آن متصل گردد.



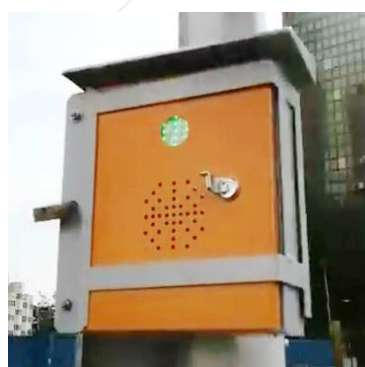
فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۷۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	--	--

۲-۶-۱۲- روش جمع‌آوری فانوس خورشیدی

- ۱- خودرو بالابر در نزدیک‌ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می‌گردد.
- ۲- درب بدنه فانوس را باز نموده و اتصالات داخلی شامل اتصال کانکتورهای کابل باتری و صفحه خورشیدی و همچنین اتصالات جهت هم‌زمان کردن فانوس‌ها را (در صورت نصب بیش از یک فانوس خورشیدی در مجاورت یکدیگر) باز می‌کنیم.
- ۳- ابتدا سبد بالابر را طوری قرار دهید که پایه پایینی فانوس خورشیدی مماس به سبد قرار گیرد. سپس کپی پایین را به همراه پایه فلزی باز نموده و وزن فانوس را به سبد بالابر تکیه می‌دهیم.
- ۴- در صورت جوش بودن صفحه خورشیدی با دستگاه مینی فرز جوش را باز کنید. اگر صفحه خورشیدی به پایه بالایی پیچ بود ابتدا آن را باز نموده و بعد پایه بالایی را باز نموده و فانوس را داخل سبد قرار داده و به پایین منتقل می‌کنیم.
- ۵- فانوس خورشیدی به انبار منتقل می‌گردد.

۲-۷- سیستم آلام صوتی چراغ عابر پیاده

با توجه به محدودیت‌های اشخاص نابینا و کم‌بینا در مکان‌های عمومی، خصوصاً در هنگام گذر از تقاطع‌ها و عدم وجود هیچ‌گونه سامانه اطلاع‌رسانی و هشدار در محل‌های تردد این اشخاص؛ ایده طراحی سیستم PVCA یا Pedestrian Voice Cross Alarm به وجود آمد. با این تفاوت که برای اولین بار در دنیا سبز یا قرمز بودن چراغ به‌صورت کامل به عابرهای پیاده اعلام می‌شود و نه به‌صورت بوق ممتد یا غیر ممتد که باعث ایجاد آلودگی صوتی در محیط و سردرگمی عابران پیاده می‌شود. این سیستم در داخل یک باکس فلزی مجهز به سقف بارانی با درجه حفاظت IP51 قرار داده شده است. جهت سهولت نصب و همچنین رعایت استانداردهای محیط شهری، ورودی جهت کابل تغذیه اصلی و کابل ارتباطی با کنترلر اصلی و یا چراغ‌های راهنمایی، از پشت پنل دستگاه در نظر گرفته شده است (شکل ۲-۲۵).



شکل ۲-۲۵: آلام صوتی

هر سیستم به‌صورت مستقل قابلیت صدور آلام در یک مسیر از هر معبر را دارا است. این سیستم قابلیت پاسخگویی به سیگنال دریافتی از کنترلر در حالت‌های قرمز - زرد - سبز را به‌صورت مستقل دارا هستند.



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶	شورای فنی شهرداری تهران	فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه‌اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۷۴
--	-------------------------	---

جدول ۲-۶ مشخصات فنی دستگاه هشداردهنده و گویا ساز چراغ‌های راهنمایی و رانندگی ویژه عابر پیاده نابینا و

کم‌بینا

معرفی محصول	عملکرد	تسهیل تردد نابینایان در تقاطع و کانال عابر پیاده از طریق اعلام وضعیت چراغ‌های تقاطع و تعیین موقعیت عابر پیاده نابینا و کم‌بینا
ویژگی‌های بارز نسخه سوم گویا ساز تقاطع	دستگاه شامل ۲ قسمت است: واحد مرکزی (نصب‌شده بر روی دستگاه کنترل تقاطع هوشمند و برنامه‌پذیر) و اپلیکیشن موبایل (نصب‌شده بر روی تلفن همراه نابینایان) استفاده از GPS و اینترنت داده‌ی تلفن همراه به‌طور هوشمندانه برای اتصال به دستگاه مرکزی و مصرف بهینه باتری (جهت مکان یابی دقیق عابر پیاده نابینا و ارائه عملکردهای مناسب) استفاده از ویبره، خروجی صوتی AUX و همچنین اسپیکر تلفن همراه، جهت اعلام موارد ضروری به عابر پیاده نابینا (مانند وضعیت چراغ‌های راهنمایی و رانندگی، اعلام وضعیت مکانی نابینایان در تقاطع‌ها و حتی اعلام نام و جهت جغرافیایی تقاطع‌ها) امکان هشدار به عابر پیاده نابینا موقع نزدیک شدن به محدوده هشدار با ویبره و آلام توسط گوشی همراه (مانند نزدیک شدن به تقاطع و یا مناطق تعریف‌شده) استفاده از دکمه تنظیم صدای تلفن همراه جهت ارسال درخواست توسط عابر پیاده نابینا (مانند درخواست تغییر وضعیت چراغ مکان‌های کم تردد که عموماً در وضعیت چراغ چشمک‌زن قرار دارند) استفاده از هشداردهنده نوری (فلش موبایل) تلفن همراه (جهت هشدار به مردم خصوصاً رانندگان هنگام تردد عابر پیاده نابینا از تقاطع و کانال عابر. ضمناً همواره و در هر زمان از این هشدار نوری می‌توان جهت درخواست کمک و یا اعلام خطر نیز استفاده نمود)	
سایر ویژگی‌های فنی	امکان نصب بر روی تمامی تقاطع‌ها اعم از هوشمند و برنامه‌پذیر امکان کنترل، مدیریت و برنامه‌ریزی دستگاه مرکزی منصوب بر روی کنترلر هوشمند و برنامه‌پذیر از طریق اپلیکیشن مخصوص سیستم‌عامل ویندوز امکانات پیشنهادی جهت توسعه و ارتقاء: - مجهز نمودن واحد مرکزی به اینترنت و یا شبکه داخلی (جهت مدیریت و کنترل تجهیزات از مرکز کنترل)	
	موارد فنی که باید به آن‌ها توجه کرد: ۱- بخش نرم‌افزاری شامل یک بخش کلاینت و یک بخش سمت سرور است. ۲- بخش نرم‌افزاری برای سیستم‌عامل اندروید طراحی و کد نویسی شده است. ۳- بخش سمت سرور به زبان php نوشته شده است. ۴- شخص نابینا حتماً باید دسترسی به gps و اینترنت داشته باشد. ۵- نرم‌افزار در پس‌زمینه اجرا خواهد شد مگر اینکه کاربر آن را متوقف کند. ۶- اطلاعات سیگنال چراغ و عابر پیاده به سرور ارسال شده و اپلیکیشن کاربر، اطلاعات را از سرور دریافت خواهد کرد. ۷- بهتر است ارتباط تقاطع با مرکز کنترل ترافیک به‌صورت اینترنت باشد و از آنجا به‌صورت اینترنتی اطلاعات روی سرور بارگذاری شود. ۸- اجرای نرم‌افزار بر روی سرور به عهده تیم پیمانکار بوده ولی هزینه راه‌اندازی سرور و سایر اقدامات فنی و امنیتی از جمله آپ تایم (میزان در دسترس بودن سرور) آن بر عهده شهرداری خواهد بود.	

سایر مشخصات فنی سیستم به شرح زیر است:

- ۱- خروج آلام صوتی، واضح، شفاف، بدون ابهام و با قدرت کافی، مشخصاً جهت استفاده نابینایان یا کم‌بینایان
- ۲- تغذیه اصلی سیستم، برق شهری است.
- ۳- امکان تولید هرگونه صدای خروجی یا آلام به‌صورت کلام، بوق و ... با نظر و صلاحدید کارفرما
- ۴- طراحی سیستم جهت استفاده در محیط شهری Outdoor
- ۵- قرارگیری سیستم داخل یک تابلوی فلزی مجهز به سقف بارانی با درجه حفاظت حداقل IP51
- ۶- رنگ تابلو کوره‌ای الکترواستاتیک سه لایه



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۷۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۷- تابلو دارای کمر بند حفاظتی با ضخامت استاندارد است، به صورتی که در بالا و پایین تابلو دور تابلو را در بر می‌گیرد و در کنار تابلو قفل می‌شود. رنگ و کیفیت تابلو کاملاً هماهنگ و متناسب با تابلو است.
- ۸- قابل استفاده و نصب بر روی کلیه دکل‌های چراغ راهنمایی بدون جوشکاری و هر راه دیگری که به دکل و پل دستگاه آسیب برساند.
- ۹- امکان صدور آلام در یک مسیر از هر معبر به صورت مستقل. این سیستم قابلیت پاسخگویی به سیگنال دریافتی از کنترلر در حالت‌های قرمز و سبز (سیگنال‌های مربوط به چراغ عابر پیاده) را به صورت مستقل دارا است.
- ۱۰- امکان تولید بوق حدفاصل تغییر سیگنال سبز یا قرمز چراغ عابر پیاده، به صورتی که پس از هر تغییر سبز به قرمز یا برعکس بوقی زده شود و به این طریق آن‌ها را از هم تفکیک نماید.
- ۱۱- امکان کنترل کلیه ورودی و خروجی‌های سیستم با استفاده از یک پردازشگر دیجیتال ۱۶ بیتی
- ۱۲- سرعت پردازش دستورات در هر سیکل برنامه کمتر از یک میکروثانیه
- ۱۳- طراحی سیستم به صورت ماژولار
- ۱۴- دارای ماژول ورودی جهت اطلاع سیستم از وضعیت چراغ‌های راهنمایی و عابر به صورتی که هر ورودی به طور مستقل و با بلوک مداری جداگانه، وضعیت خود را به ماژول CPU اطلاع می‌دهد. به عبارتی این ماژول دارای قابلیت ایزولاسیون الکتریکی است، به طوری که سطوح ولتاژی مختلف تطبیق داشته باشند.
- ۱۵- با توجه به اینکه سطح ولتاژ در ورودی‌ها ۲۲۰ ولت است هر مدار ترانزیستور با مشخصات ذیل حفاظت شده است:
 ۱. فیوز جداگانه در هنگام اتصال کوتاه
 ۲. فیوز الکترونیکی در افزایش سطح ولتاژ به بیش از ۲۶۰ ولت
 ۳. محدودکننده جریان در ورودی ایزولاتور
 ۴. مجهز به ایزولاتور نوری در هر دو سر ورودی جهت جلوگیری از انتقال هر سطح ولتاژ ناخواسته و نویز شبکه به سیستم کنترل اصلی
 ۵. ترمینال پیچی قابل جدا شدن با تحمل ۱۰ آمپر
- ۱۶- دارا بودن سیستم به ماژول چراغ درب. این ماژول دارای یک ماتریس ۵ * ۳ مشتمل بر لامپ‌های RGB است. هنگام رسیدن هر ترانزیستور این ماژول متناسب با آن روشن می‌شود. البته این ماژول قابلیت ایجاد نور سفید را نیز در هنگام تعمیرات و یا مواقع اضطرار دارا است. این ماژول به صورت مستقل دارای فیوز و ترمینال است. در واقع سیستم به نمایشگر جهت حرکت با نور سبز و عدم عبور با نور قرمز مجهز است.
- ۱۷- دارا بودن سیستم به ماژول آمپلی‌فایر. تقویت و تحویل صوت ایجاد شده به خروجی یا بلندگو وظیفه این بخش است. این ماژول دارای ۲ عدد ولوم است. ولوم شماره ۱ به صورت فیزیکی بوده و توسط اپراتور با توجه به میزان شلوغی و تراکم صدای محیط تنظیم می‌شود. ولوم شماره ۲ به صورت دیجیتال و فقط توسط پردازشگر تنظیم می‌شود. این ولوم در سیستم "شب - روز" و برنامه نرم‌افزاری مربوط به آن بکار می‌رود؛ بنابراین حجم صدای تولیدی، مضرری از خروجی ولوم شماره ۱ و خروجی حاصل از ولوم شماره ۲ خواهد بود.
- ۱۸- سیستم دارای ریموت کنترل جهت تنظیم صدای خروجی دستگاه است تا در هنگامی که نیاز است صدای خروجی مجدداً تنظیم گردد نیاز به باز کردن دستگاه نباشد و اپراتور یا پرسنل نگهدار سیستم، به راحتی از مقابل دستگاه صدا را به ولوم و قدرت خروجی دلخواه می‌رساند. این امکان سرعت تنظیم نهایی صدای خروجی سیستم در نقاط‌ها را، بسیار بالا می‌برد.
- ۱۹- سیستم مجهز به AGC داخلی جهت تنظیم توان سیگنال خروجی (با استفاده از ولوم دیجیتال) است. این امکان که یکی از مهم‌ترین بخش‌های این سیستم است به جهت تفاوت شلوغی و تراکم صدا در ساعات مختلف شبانه‌روز در نظر گرفته شده است، لذا به عنوان مثال میزان صدای خروجی سیستم در روز و شب متفاوت و متناسب با میزان شلوغی و تراکم صدای محیط به طور اتوماتیک تنظیم می‌شود.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۷۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۲۰- دارا بودن سیستم به مازول صدای خروجی. به جهت داشتن صدای یکسان و شبیه به هم در کلیه سیستم‌ها از یک زیرسیستم MP3 Player استفاده شده است. صوت یا صوت‌های موردنظر در قالب فایل MP3 بر روی یک Micro SD ریخته شده و در سیستم قرار داده می‌شود. متناسب با تریگرهای ورودی این صوت‌ها قابل پخش هستند.

۲۱- با توجه به مورد فوق، این سیستم قابلیت امکان پخش آلام صوتی با فرکانس قابل تغییر، متناسب با سلیقه و یا کاربری خاص را دارا است.

۲۲- سیستم دارای بلندگوی پرقدرت جهت‌دار متناسب با تقویت‌کننده یا آمپلی‌فایر به‌کاررفته در آن است. البته باید توجه داشت با توجه به استفاده این سیستم در محیط شهری و محدودیت‌های موجود در بالا بردن صدا می‌بایست اپراتور در هنگام تنظیم نهایی صدا دقت لازم را بنماید تا هم آلودگی صوتی برای ساکنین و کسبه منطقه به وجود نیاید و هم با توجه به فزیندی تقاطع، صداها تولیدشده با توجه به خروجی‌های صوتی متفاوت دستگاه در فازهای مختلف با یکدیگر همپوشانی نداشته باشند.

۲۳- حساسیت بلندگوی استفاده‌شده در این سیستم حدود ۸۸db در یک وات / یک متر است، که در فاصله ۳ متری بلندی صدا با ۶db کاهش برابر ۸۲db خواهد شد. با هدف داشتن صدا به اندازه ۹۲db در فاصله ۳ متری نیاز به افزایش صدا از ۸۸db اولیه در توان ۱ وات به ۹۲db است. با توجه به اینکه هر ۲ برابر شدن توان، صدا را به اندازه ۳db افزایش می‌دهد.

۲۴- نیاز به ۸ وات توان داریم. در طراحی این بخش توان خروجی ۱۰ وات در نظر گرفته شده است.

۲-۸- کلید فشاری (پوش‌باتن) عابر پیاده

کلید فشاری عابر پیاده به‌منظور عبور ایمن عابران پیاده از عرض خیابان طراحی شده است که با استفاده از پردازشگر میکروپروسسوری و اطلاعات ورودی که از چراغ‌های راهنمایی هوشمند متصل به کامپیوتر مرکزی (scats) و یا برنامه‌پذیر دریافت می‌کند، پیام‌های صوتی و بصری مناسبی جهت عبور عابر پیاده از عرض خیابان تولید می‌کند (شکل ۲-۲۶)

۲-۸-۱- مشخصات کلی

- ۱- کلید فشاری عابر شامل یک پانل و یک سیستم صوتی است که قابل انتخاب (optional) است. بدین معنی که بتوان در ساعات خاصی آن را غیرفعال کرد.
- ۲- هر پانل شامل دو نقش عابر که یکی به رنگ سبز که نشانه ایمن بودن مسیر جهت عبور عابران است و یکی به رنگ قرمز که نشانه ممنوع بودن حرکت عابران است.
- ۳- در قسمت بالای هر پانل متن "جهت عبور ایمن شاسی زیر را فشار داده و منتظر سبز شدن چراغ بمانید" حک شده است و متن فوق با تعبیه منبع نور مناسب در زیر آن در شب نیز قابل‌رویت باشد.
- ۴- در قسمت پایین پانل یک شاسی فشاری با حداقل قطر ۵ سانتی‌متر و دارای چراغ جهت جلب‌توجه قرار گیرد.
- ۵- رنگ زمینه پانل زرد ترافیکی پیشنهاد می‌گردد.
- ۶- بلندگوی سیستم صوتی در زیر پانل با اندازه و قدرت مناسب تعبیه گردد.
- ۷- قدرت خروجی سیستم صوتی می‌بایست متناسب با حجم صدای محیط به‌صورت اتوماتیک تغییر کند.
- ۸- کلید فشاری (پوش‌باتن) قابلیت نصب راحت و آسان بر روی دکل‌های چراغ‌های راهنمایی موجود را داشته باشد. به‌گونه‌ای که امکان نصب دو عدد کلید فشاری (پوش‌باتن) روی یک دکل جهت استفاده در دو مسیر مختلف به‌راحتی فراهم باشد.
- ۹- امکان توسعه سیستم صوتی در آینده در نظر گرفته شود.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۷۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۲-۸-۲- عملکرد کلید فشاری (پوش باتن)

- ۱- چراغ عابر پیاده قرمز: در این حالت متن "جهت عبور ایمن شاسی زیر را فشار داده و منتظر سبز شدن چراغ بمانید روشن بوده و آماده دریافت درخواست عبور عابر پیاده است.
- ۲- در صورتی که عابری شاسی روی پانل را فشار دهد درخواست عابر به کنترلر چراغ راهنمایی فرستاده شده و متن "جهت عبور ایمن شاسی زیر را فشار داده و منتظر سبز شدن چراغ بمانید" خاموش و آدمک قرمز رنگ روی پانل و عبارت "انتظار" روشن خواهد شد.
- ۳- پس از سبز شدن چراغ عابر پیاده آدمک قرمز و عبارت "انتظار" خاموش شده و آدمک سبز و عبارت "عبور با احتیاط" روشن می‌شود. همچنین سیستم صوتی فعال شده و آلامی به صورتی هر ثانیه یک پالس را تولید کرده و به عابر اعلام می‌کند تا از عرض معبر عبور کند.
- ۴- در حالتی که چراغ قرمز عابر پیاده به حالت چشمک‌زن تغییر وضعیت می‌دهد (clearance) سیستم صوتی آلام دیگری به صورت هر ثانیه دو پالس را پخش می‌کند و به عابر اعلام می‌کند که زمان عبور از عرض خیابان در حال اتمام است و هر چه سریع‌تر باید کانال عابر تخلیه گردد.
- ۵- پس از ثابت شدن چراغ قرمز عابر پیاده وضعیت پانل به حالت قبل از فشرده شدن شستی برمی‌گردد.



شکل ۲-۲۶: کلید فشاری (پوش باتن)

۲-۸-۳- نصب کلید فشاری (پوش باتن)

نحوه نصب به شرح زیر است:

- ۱- پس از تحویل گرفتن کلیدهای فشاری از انبار و قبل از حمل آن‌ها به محل می‌بایست مطابق دستورالعمل نظافت و شستشو تمیز گردند و سپس جهت نصب به محل مربوطه منتقل گردند.
- ۲- مناسب‌ترین محل نصب کلیدهای فشاری عابر پیاده صوتی در ارتفاع ۱/۱ متر از سطح زمین (ارتفاع از زیر کلید فشاری تا سطح زمین ۱/۱ متر) و به موازات کانال عابر پیاده است.
- ۳- پس از نصب دستگاه بر روی دکل از طریق دو عدد پیچ و واشر نمره ۸، از سمت چپ و به ترتیب اتصالات زیر در داخل دستگاه باید برقرار شود:
- ۴- سیگنال‌های سبز و قرمز عابر و خط مشترک نول، به عنوان ورودی‌ها.
- ۵- تغذیه ورودی 10VAC به ورودی‌های +12VDC و -12VDC
- ۶- تذکر: در صورت عدم ولتاژ از ترانسفورماتورهای کاهنده ۱۲ ولتی در کنترلرهای هوشمند استفاده می‌گردد ولی در کنترلرهای برنامه‌پذیر نصب ترانسفورماتورهای کاهنده ۱۲ ولتی الزامی است.
- ۷- دو عدد ترمینال آخر به عنوان خروجی به ترمینال‌های ED در کنترلر.



- ۸- در سربندی بر روی این ترمینال استفاده از سرسیم و وارنیش حرارتی اجباری است.
- ۹- توجه: استفاده از سیم‌چین، انبردست و وسایل مشابه برای لخت نمودن سیم‌ها غیرقانونی بوده و برای این منظور فقط استفاده از سیم لخت کن مجاز است.
- ۱۰- توجه: جهت نصب سر سیم‌ها بر روی سیم‌ها استفاده انبردست مجاز نبوده و فقط استفاده از پرس سرسیم مجاز است.

۴-۸-۲- تنظیمات و راه‌اندازی کلید فشاری (پوش‌بان)

- ۱- دستگاه به‌طور خودکار قادر به تشخیص سطح نویز محیط بوده به‌طوری‌که در ساعات خلوت روز و شب، آلام‌های صوتی در پایین‌ترین سطح پخش می‌شوند تا مزاحمتی برای ساکنین اطراف تقاطع ایجاد نشود.
- ۲- با استفاده از شاسی روی بورد امکان انتخاب مود کنترل صوت در یکی از حالت‌های جدول ۷-۲ است.

جدول ۷-۲: حالت‌های کنترل صدا

ردیف	حالت کنترل صدا	وضعیت دیودهای نورانی
۱	حالت بی‌صدا (Silent)	○○○
۲	حالت آهسته (Low)	●○○
۳	حالت متوسط (Medium)	○●○
۴	حالت بلند (High)	○○●
۵	حالت خودکار (Auto) (در این حالت اندازه صدا توسط مدار AGC به‌طور خودکار کنترل می‌شود و دیودهای نورانی در یکی از سه وضعیت آهسته، متوسط و بلند چشمک می‌زنند).	●○○ ○●○ ○○●

- ۳- برای تنظیم مدار AGC شاسی مربوطه را فشار دهید و در همین حال، پتانسیومتر را به چپ یا راست آن قدر بچرخانید تا دیود نورانی روشن شود در این حالت مدار AGC تنظیم شده است.
- ۴- امکان فعال کردن ورودی‌های سبز و قرمز به‌صورت دستی (جهت تست دستگاه) از طریق جامپرهای ISSO1 و ISSO2 در کنار بورد.
- ۵- اگر به مدت ۴ ثانیه شاسی کلید فشاری فشرده نگه داشته شود و بعد بدون برداشتن دست از روی آن سوئیچ SW2 روی بورد فشرده شود، صدای BEEP شاسی کلید فشاری غیرفعال می‌شود و در صورت تکرار، مجدداً فعال می‌شود.
- ۶- با فشردن شاسی AGC TEST روی بورد، چراغ AGC OK به نشانه تنظیم بودن مدار AGC باید روشن شود. در غیر این صورت، درحالی‌که شاسی را فشرده نگه‌داشته‌اید، پتانسیومتر TR1 را آن قدر به چپ یا راست بچرخانید تا چراغ AGC OK روشن شود.

۹-۲- شرایط بازرسی در زمان تحویل

- ۱- در زمان تولید محصول، پس از آماده شدن هر محموله و با اعلام فروشنده، نمایندگان خریدار و مشاور در محل انبار محصول فروشنده حضور خواهند یافت و بر اساس استاندارد IEC 60410، جدول نرمال تک‌نمونه‌ای و سطح بازرسی S-2 و $AQL=6.5\%$ به‌طور تصادفی ۲ نمونه از محصول انتخاب می‌شود. از نظر انطباق نوع محصول با مشخصات فنی بازرسی چشمی انجام خواهد شد.
- ۲- انطباق محصول تولیدی با مشخصات فنی باید به‌صورت ۱۰۰٪ باشد و در غیر این صورت محموله مورد تأیید نخواهد بود.
- ۳- فروشنده موظف است یک هفته قبل از آماده شدن محموله قابل تحویل، حجم محموله و زمان آماده بودن آن جهت نمونه‌برداری را طی نامه رسمی به خریدار و مشاور اطلاع دهد.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۷۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۴- زمان نمونه برداری از طرف مشاور، به منظور فراهم کردن مقدمات نمونه برداری به فروشنده اطلاع داده می شود.
- ۵- فروشنده باید محموله آماده تحویل را به صورت کاملاً مشخص برای دستگاه نظارت آماده نماید.
- ۶- فرد نمونه بردار، پس از مطابقت چشمی کالا با مشخصات فنی از بین کل کارتن های محموله، دو نمونه را به طور کاملاً تصادفی از کل محموله انتخاب خواهد کرد به طوری که امکان هیچ گونه جهت دهی و یا دخالت از طرف فروشنده بر روی روش نمونه برداری وجود نداشته باشد.
- ۷- پس از اخذ نمونه ها، کلیه کارتن های محموله، با حک مهر «تحت بازرسی» به طور کامل مهر و موم گشته و در محل مناسب انبار می گردد. فروشنده حق هیچ گونه جابه جایی و یا باز کردن پلمپ محموله نمونه برداری شده را ندارد.
- ۸- نمونه های اخذ شده از محموله با کمال دقت در جابه جایی و حمل نمونه ها از محل کارخانه به آزمایشگاه منتقل می شود. فروشنده مسئولیت صحت و سلامت نمونه ها تا محل آزمایشگاه را به عهده دارد.
- ۹- در صورت استفاده از آزمایشگاه فروشنده برای انجام آزمون های بازرسی، فروشنده موظف است تمامی شرایط و امکانات لازم، تجهیزات و لوازم آزمون و نفرت مورد نیاز را در اختیار مشاور یا کارفرما قرار دهد.
- ۱۰- در صورتی که کارخانه فروشنده دارای آزمایشگاه معتبر نباشد کلیه آزمون ها در آزمایشگاه های معتبر مورد نظر خریدار انجام خواهد شد و کلیه هزینه ها در صورت قابل قبول بودن نتایج آزمون توسط فروشنده پرداخت خواهد شد، در صورت عدم تأیید کیفی آزمایشگاه، کلیه اجناس پس فرستاده خواهد شد.
- ۱۱- در صورت قابل قبول بودن نتایج آزمون های بازرسی فنی انجام شده بر روی نمونه های اخذ شده از محموله، ضمن تهیه گزارش آزمون، کل محموله به مهر «کنترل نهایی» مهور و مجوز حمل محموله صادر خواهد شد.
- ۱۲- در زمان انجام آزمون های بازرسی، فروشنده حق هیچ گونه تصرفی در محموله پلمب شده را نداشته و چنانچه در هنگام حمل محموله، دستگاه نظارت تغییری در محموله پلمب شده مشاهده نماید مجوز بارگیری صادر نخواهد شد.
- ۱۳- در صورت لزوم، بازرسین و کارشناسان کارفرما یا مشاور (دستگاه نظارت) به صورت تصادفی در محل کارخانه فروشنده حضور یافته و روند تولید را مورد بازرسی قرار خواهند داد.
- ۱۴- جهت پذیرش محموله، نتایج کلیه آزمون ها بر روی تمامی نمونه ها بایستی قابل قبول باشد و مردودی حتی یک نمونه در یک آزمون باعث مردودی کل محموله خواهد بود.
- ۱۵- دو نمونه اخذ شده جهت آزمون های بازرسی در زمان تحویل پس از انجام آزمون ها به فروشنده عودت داده می شود و فروشنده می تواند پس از کنترل و انجام اصلاحات بر روی نمونه های استفاده شده در آزمون های مخرب، نمونه ها را در محموله های بعدی تحویل خریدار دهد. در هر حال این ۲ نمونه در آمار محموله تحت بازرسی محاسبه نمی گردد.
- ۱۶- برخی از نمونه های محموله به منظور تسریع در روند بازرسی کالا ممکن است قبل از آماده بودن کامل محموله و از روی خط تولید اخذ گردد. در این صورت فروشنده حق هیچ گونه اعتراضی را نخواهد داشت.

۱۰-۲- شست و شو چراغ راهنمایی

۱۰-۱-۲- مایع مخصوص شست و شو

با توجه به قاب مشکی رنگ فانوس ها، سعی گردد از مایع مخصوص شستشوی لباس های مشکی و یا هر مایع مناسب برای شستشوی اجسام مشکی رنگ به جز موادی که باعث ایجاد سفیدک بر روی فانوس ها می گردد، استفاده شود. نوع مایع شستشو در همان ابتدای اجرای عملیات باید به تأیید ناظر پروژه رسیده باشد.

در اجرای عملیات شستشو، استفاده از بالابر برای آب گیری، شستشو و بادگیری الزامی است. هرگونه شستشو بدون بالابر و اجرای آب گیری و کف آلود کردن فانوس ها از سطح زمین با هر وسیله ای، فاقد کیفیت لازم برای شستشو بوده و مورد تأیید نیست. کف آلود نمودن و آب گیری فانوس ها می بایست در حالت تسلط فرد شستشو دهنده، از روی بالابر و از تمام وجوه انجام پذیرد.



فصل دوم: مشخصات فنی تهیه، نصب و راه اندازی تاسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	---	---

۲-۱۰-۲- فانوس‌ها

- ۱- با استفاده از پمپ آب سطح بیرونی فانوس‌ها آب گرفته شود.
- ۲- با مایع شستشو مخصوص همراه با یک تکه ابر تمامی وجوه فانوس شستشو گردد.
- ۳- با استفاده از پمپ آب فانوس‌ها کاملاً آب گرفته شود.
- ۴- فانوس‌ها توسط پمپ باد خشک گردد و گردوغبار داخل آن پاک گردد.

۲-۱۰-۳- تجهیزات برقی

- ۱- شمارشگر
 ۱. با یک دستمال مرطوب و فرچه نرم سطح شمارشگر، مخصوصاً سگمنت‌ها تمیز گردد.
 ۲. با یک دستمال خشک، شمارشگر خشک گردد.
 ۳. بوردهای داخل شمارشگر با دستگاه باد، بادگیری شود.
- ۲- بقیه موارد
 ۱. با دستمال مرطوب سطح بیرونی تمیز گردد.
 ۲. با دستمال خشک سطح بیرونی خشک گردد.
 ۳. داخل تجهیزات و بوردهای الکترونیکی آن بادگیری شود.

۲-۱۰-۴- کنترلر

- ۱- خارج کنترلر
 ۱. با دستمال مرطوب سطح بیرونی کنترلر تمیز گردد.
 ۲. با دستمال خشک سطح بیرونی کنترلر خشک گردد.
- ۲- داخل کنترلر
 ۱. بوردهای داخل کنترلر با دستگاه باد، بادگیری شود.

۲-۱۰-۵- صفحه خورشیدی

- ۱- با دستمال مرطوب سطح بالایی صفحه خورشیدی تمیز گردد.
- ۲- با دستمال خشک سطح بالایی صفحه خورشیدی خشک گردد.
- ۳- با توجه به حساسیت صفحه‌های خورشیدی، دقت گردد در هنگام شستشو ضربه‌ای به آن‌ها وارد نشود و جهت آن‌ها تغییر نکند.

۲-۱۰-۶- باتری‌خانه

- با توجه به نوع فانوس خورشیدی (تک‌خانه و سه‌خانه) و شرکت سازنده، باتری خانه فانوس‌های خورشیدی (در صورت وجود) به روش زیر شستشو گردد:
- ۱- با دستمال مرطوب سطح بیرونی باتری خانه تمیز گردد.
 - ۲- با دستمال خشک سطح بیرونی باتری خانه خشک گردد.
 - ۳- در صورت نیاز با توجه به نوع فانوس سولار و شرکت سازنده، داخل باتری‌خانه، بادگیری شود.



فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

فصل ۳- نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی

۳-۱- مقدمه

به‌طور کلی چراغ‌های راهنمایی سطح شهر تهران از لحاظ شرح خدمات و با توجه به تخصص‌های مورد نیاز جهت عملیات نگهداری، به سه بخش زیر تقسیم می‌گردند:

- ۱- چراغ‌های راهنمایی هوشمند
- ۲- چراغ‌های راهنمایی برنامه‌پذیر و چشمک‌زن برقی
- ۳- چراغ‌های راهنمایی چشمک‌زن سولار

۳-۲- واحدها و گروه‌های اجرایی نگهداری و تعمیر

هریک از بخش‌های فوق را می‌توان به‌صورت مجزا و یا هر سه بخش را به‌صورت یکپارچه به پیمانکاران واجد شرایط با شرح خدمات این فصل از دستورالعمل واگذار نمود. پیمانکار موظف است مناطق تحت پوشش خود را به زیر بخش‌های مختلف تقسیم نموده و به‌صورت ۲۴ ساعته، نسبت به برقرار نمودن واحدها و گروه‌های زیر در هر زیر بخش در سطح شهر تهران اقدام نماید.

- ۱- واحد دفتر مرکزی و "مرکز تلفن"
- ۲- واحد انبار مرکزی
- ۳- گروه‌های گشت ایمنی
- ۴- گروه‌های فنی تأسیسات برقی
- ۵- گروه‌های فنی عملیات عمرانی
- ۶- گروه‌های گشت تفصیلی
- ۷- گروه‌های شستشو و نظافت تجهیزات
- ۸- گروه‌های رنگ‌آمیزی تجهیزات
- ۹- گروه‌های بررسی قطعی شناسگر (تذکر: این گزینه فقط مربوط به تقاطع‌های هوشمند است).
- ۱۰- گروه‌های بررسی قطعی ارتباط SCATS (تذکر: این گزینه فقط مربوط به تقاطع‌های هوشمند است).
- ۱۱- گروه‌های نصب شناسگر (تذکر: این گزینه فقط مربوط به تقاطع‌های هوشمند است).

با توجه به الزامات مورد نیاز نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی، گروه‌های اجرایی فوق دارای شرح خدمات و تجهیزات اختصاصی مطابق با جدول ۱-۳ می‌باشند. در پیوست "ل" چک‌لیست‌های گشت ایمنی و تفصیلی به جزئیات آمده است. در پیوست "م" چک‌لیست‌های تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی به جزئیات آمده است.

پیمانکار موظف است به‌منظور تعمیر و نگهداری سامانه چراغ راهنمایی و به حداقل رساندن زمان اطلاع و رفع خرابی، از فرایندهای کاری مناسب و افراد حقیقی و حقوقی ذیصلاح استفاده نمایند. به‌منظور نگهداری پیشگیرانه، بازدید قسمت‌های برقی، شناسگرها، فانوس‌ها، اتصالات، حوضچه‌ها، تراز پایه‌ها، خوردگی و زنگ‌زدگی پایه‌ها، خط‌کشی‌های ایست و عابر و نظایر آن متناسب با نیاز در دوره‌های زمانی حداکثر ۶ ماهه الزامی است.

پیمانکار نگهداری تقاطع‌های هوشمند باید دارای گواهینامه تخصصی تعمیر و نگهداری چراغ‌های هوشمند از شرکت‌های دارای نمایندگی انحصاری سیستم‌های هوشمند بوده باشد همچنین طی دوره آموزشی تعمیر و نگهداری چراغ‌ها برای عوامل اجرایی پیمانکار در مراکز ذیصلاح آموزشی مورد تأیید مرکز آموزش شهرداری تهران الزامی است.



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱	شورای فنی شهرداری تهران	فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۲
--	-------------------------	--



جدول ۱-۳: شرح خدمات گروه‌های نگهداری و تعمیر چراغ راهنمایی

ردیف	عنوان گروه	شرح خدمات
۱	کلیه گروه‌ها	کلیه گروه‌ها از جمله گروه‌های گشت ایمنی (گشت ضربت)، گروه‌های فنی تأسیسات برقی (رفع عیب ضربت)، گروه‌های فنی عمران، گروه‌های بررسی قطعی شناسگر، گروه‌های بررسی قطعی ارتباط SCATS، گروه‌های نصب شناسگر، گروه‌های شستشو و نظافت تجهیزات، گروه‌های رنگ‌آمیزی تجهیزات، باید مستقل از هم و مجهز به GPS آنلاین متصل به نرم‌افزار نگهداری و تعمیر باشند. در رابطه با انجام موارد عمرانی و تأسیسات برقی، ارائه گزارش مصور از کلیه عملیات اجرایی الزامی بوده و تأیید صورت وضعیت مربوطه، منوط به ارائه گزارش مذکور و مسیریابی (Tracking) اکیپ‌ها است. استفاده از نیروهای مجرب و کارآزموده در کلیه گروه‌های اجرایی الزامی است. نفرت باید دارای اطلاعات کافی در زمینه تعمیرات و یا نصب کنترلر هوشمند، برنامه‌پذیر، چشم‌ک‌زن و انواع فانوس، سنسورهای وایرلس و تجهیزات مربوط (Vsens)، شمارشگر، کلید فشاری و کلیه تجهیزات اکتیو شبکه از جمله: سوئیچ، روتر، مودم، مبدل و تجهیزات برقراری ارتباط آن‌ها (اعم از انواع کابل فیبر نوری، کابل مسی و یا تجهیزات بی‌سیم) را داشته باشند. این افراد همچنین باید توانایی اجرای کلیه عملیات حرفه‌ای برق و شبکه از جمله، برقراری (انشعاب، عیب‌یابی، رفع اشکال و اجرای عملیات عمومی فنی اعم از فرزکاری، جوشکاری‌ها، سوراخ‌کاری و کلیه امور مرتبط جهت اجرای عملیات نگهداری را داشته باشند. کلیه پرسنل اجرایی شرکت موظف می‌باشند از لباس فرم یکسان استفاده نمایند. ارائه کلیه خدمات موضوع نگهداری و تعمیر گروه‌های اجرایی، به‌صورت ۲۴ ساعت شبانه‌روز (تمامی روزهای هفته، تعطیلات رسمی و غیررسمی) است.
۲	مرکز تلفن	این واحد موظف به پاسخگویی بیست و چهار ساعته به نحوی است که هر لحظه پاسخگو باشند. این واحد موظف است کلیه خرابی‌هایی اعلام شده را بدون فوت وقت در نرم‌افزار نگهداری و تعمیر، آنلاین ثبت نموده و برنامه ریزی‌های لازم جهت اعزام آنی گروه، تأمین لوازم مورد نیاز و ... را انجام نماید. این واحد مسئول ثبت و بایگانی کلیه گزارش‌ها به‌طور مستمر بوده تا در صورت بروز هرگونه اختلال در سامانه، مشکلی در روال کاری و تهیه گزارش‌ها، صورت جلسات و صورت وضعیت به وجود نیاید. این واحد موظف است لیست سرپرست شیفت، نفرت و گروه‌ها و محل استقرار آن‌ها را در نرم‌افزار نگهداری و تعمیر آنلاین وارد نماید. کلیه پیگیری‌های اداری لازم برای انجام کارها از قبیل تهیه و تنظیم صورت جلسات، صورت وضعیت‌ها، گزارش‌ها و مستندسازی بر عهده همین واحد است. این واحد موظف است آخرین نقشه‌ها و تغییرات اطلاعات چراغ‌راهنمایی را در اختیار واحد پشتیبانی نرم‌افزار نگهداری و تعمیر جهت ثبت در بانک اطلاعاتی قرار دهد.
۳	انبار مرکزی	جهت انجام عملیات نگهداری و تعمیر، نیاز به تجهیز یک انبار ۲۴ ساعته با امکانات کامل و فضای مناسب برای نگهداری اجناس و اقلام مختلف انواع چراغ‌های راهنمایی است. انبار باید در داخل محدوده شهر و به‌گونه‌ای باشد که وظایف تعمیر و نگهداری به بهترین شکل ممکن انجام گیرد. واحد انبار باید تجهیزات موتوری لازم از جمله جرثقیل، خاور، وانت، بالابر و ... را برای تجهیز انبار خود و برای تأمین تجهیزات لازم گروه‌های اجرایی به نحوی در اختیار داشته باشد که اقلام مورد نیاز گروه‌ها در اسرع وقت در اختیار آن‌ها قرار گیرد. در واحد انبار امکانات لازم جهت تست، شارژ مجدد و بازیابی باتری‌های چراغ‌های راهنمایی سولار را فراهم و به‌طور منظم اجناس جمع‌آوری شده (مستعمل) پس از انتقال به انبار، بررسی، تست و تفکیک می‌گردد و قطعات قابل استفاده مشخص و برای استفاده مجدد در عملیات نگهداری و تعمیر بازیافت می‌گردد. لذا لازم است کلیه تجهیزات و امکانات لازم جهت تست، تفکیک و بازیافت اجناس مستعمل چراغ راهنمایی در انبار فراهم گردد. انتقال اجناس از جمله بوردها، تابشگرها و کلیه قطعات و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی باید در داخل کارتن‌ها و بسته بندی‌های مطمئن انجام گیرد. لازم است اطلاعات ورود و خروج کالاها در نرم‌افزار نگهداری و تعمیر آنلاین ثبت گردد.
۴	گروه‌های گشت ایمنی	گروه‌های گشت زنی (گشت ایمنی) موظف به شناسایی کلیه خرابی‌های چراغ‌راهنمایی به نحوی می‌باشند که از تمامی تقاطع‌ها در طول شبانه‌روز بازدید نموده و خرابی‌ها را شناسایی نمایند.



فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱
---	--	---

ردیف	عنوان گروه	شرح خدمات
		این بازدیدها باید به‌صورت پیوسته باشد و پیمانکار باید فاصله زمانی منظم میان بازدیدها را رعایت نماید.
		این گروه‌ها موظف‌اند کلیه خرابی‌های شناسایی‌شده را از طریق سیستم سخت‌افزار مربوط به نرم‌افزار نگهداری و تعمیر آنلاین و یا از طریق تلفن به "مرکز تلفن" اطلاع داده تا علاوه بر ثبت خرابی در نرم‌افزار یادشده، گروه‌های فنی بدون فوت وقت جهت رفع خرابی اعزام گردند.
		وظیفه گروه‌های گشت زنی صرفاً شناسایی خرابی‌ها و یا رفع خرابی‌های در حد ریست نمودن سیستم و یا اتصال فیوز بوده و وظیفه رفع سایر خرابی‌ها، بر عهده گروه‌های فنی تأسیسات برقی و عمرانی است.
		گروه‌های گشت‌های ایمنی در خصوص بررسی فابندی و زمان‌بندی چراغ راهنمایی کلیه تقاطع‌های زمان‌دار اقدام و نسبت به وضعیت موجود تقاطع از لحاظ شکل هندسی و رویکردهای حرکت وسایل نقلیه و احجام سواره و عابر پیاده اقدام می‌نمایند و شرح اقدامات انجام‌شده را تحلیل نموده و طی گزارش جداگانه‌ای به‌صورت ماهیانه به کارفرما ارسال می‌نمایند.
		جهت نگهداری و تعمیر چراغ راهنمایی لازم است در هر بخش گروه‌های فنی تأسیسات برقی مستقلی را جهت رفع خرابی‌های رؤیت شده به‌صورت ۲۴ ساعته به نحوی تجهیز نمود که گروه فنی مربوطه بتواند در کمتر از نیم ساعت به محل خرابی رسیده و خرابی‌ها را در ظرف مدت حداکثر ۲ ساعت رفع نماید.
۵	گروه‌های فنی تأسیسات برقی	این گروه‌ها باید مجهز به خودرو وانت دو تن، بالای ۹ متری، تجهیزات کامل از جمله موتوربرق، دستگاه جوش تک فاز، سنگ فرز، مینی سنگ، دریل شارژی، دریل برقی، نردبان سه لنگه، پتک، دیلم، KDU، لپ‌تاپ، IFACE، تستر کابل شبکه، گوشی تلفن جهت تست بوق در پست مخابرات، ولت‌متر، فنر معمولی ۲۵ متری و استخوانی ۱۰۰ متری، قیچی کابل، سیم لخت کن، پرس سرسیم، جعبه ابزار کامل و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.
		انتقال تجهیزاتی از جمله بوردها، تابشگرها و کلیه قطعات و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی به محل تقاطع توسط این اکیپ و یا دیگر گروه‌ها، باید در داخل کارتن‌ها و بسته‌بندی‌های مطمئن انجام پذیرد.
		جهت نگهداری و تعمیر چراغ راهنمایی لازم است در هر بخش گروه‌های فنی عمران مستقلی را جهت رفع خرابی‌های رؤیت شده و به‌صورت ۲۴ ساعته به نحوی تجهیز نمود که گروه فنی مربوطه بتواند در کمتر از نیم ساعت به محل خرابی رسیده و خرابی‌ها را در ظرف مدت حداکثر ۲ ساعت رفع نماید.
۶	گروه‌های فنی عمران	کلیه مشکلات عمرانی رؤیت شده توسط گروه‌های گشت موتورسوار، گشت تفصیلی و گروه‌های فنی تأسیسات برقی و ... توسط این گروه‌ها رفع می‌گردد.
		این گروه‌ها باید مجهز به یک خودرو وانت دو تن و جرثقیل ۵ تن جهت انجام امور محوله با تجهیزات کامل از جمله موتوربرق، سنگ فرز و مینی سنگ فرز، پیکور برقی، دستگاه کمپرسور، هواپرش، کاتر خطی، بیل و بیلچه، دیلم و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر و سایر موارد مورد نیاز باشند.
		هرس درختانی که باعث مسدود نمودن دید فانوس‌ها و یا شمارشگرها و یا سایر تجهیزات گردیده است باید توسط این گروه انجام گیرد.
		جابجایی تابلوهای هدایت مسیر که باعث مسدود نمودن دید فانوس‌ها و یا سایر تجهیزات مربوطه گردیده است باید توسط این گروه انجام گیرد.
۷	گروه‌های گشت تفصیلی	جهت تعمیر و نگهداری پیشگیرانه، لازم است در هر بخش گروه‌های گشت تفصیلی جهت بازدید کامل از تقاطع‌ها و تهیه چک‌لیست‌ها به نحوی تجهیز گردند که کلیه موارد مندرج در چک‌لیست‌های گشت تفصیلی را بررسی و در صورت مشاهده خرابی، گزارش آن را از طریق سخت‌افزار مربوط به نرم‌افزار نگهداری و تعمیر و یا از طریق تلفن به "مرکز تلفن" اطلاع داده و آن را مرتفع و مجدداً گزارش رفع آن را ارسال نمایند.
		این گروه‌ها باید مجهز به خودرو وانت جهت انتقال مصالح مصرفی (فانوس، تابشگر، کابل، بوردهای کنترلر و ...) از انبار شرکت پیمانکار به تقاطع، بالای ۹ متری، تجهیزات کامل از جمله موتوربرق، دستگاه جوش تک‌فاز، سنگ فرز، مینی سنگ، دریل شارژی، دریل برقی، نردبان سه لنگه، پتک، دیلم، KDU، لپ‌تاپ، IFACE، تستر کابل شبکه، گوشی تلفن جهت تست بوق در پست مخابرات، ولت‌متر، فنر معمولی ۲۵ متری و استخوانی ۱۰۰ متری، قیچی کابل، سیم لخت کن، پرس سرسیم، جعبه ابزار کامل و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.
۸	گروه‌های نظافت و شستشو	جهت نظافت و شستشوی تجهیزات چراغ راهنمایی لازم است در هر بخش گروه‌های نظافت و شستشو تشکیل گردد.
		این گروه‌ها باید مجهز به بالای ۹ متری، مخزن آب، پمپ آب جهت انتقال آب به بالا، موتوربرق، کمپرسور باد، برس و فرچه و مایع شستشو و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۴
--	--	--

ردیف	عنوان گروه	شرح خدمات
		این گروه‌ها باید در تمام طول سال به فعالیت خود ادامه دهند و بر این اساس فقط در لحظات بارش باران و یا برف مجاز به تعطیل نمودن فعالیت خود می‌باشند.
۹	گروه‌های رنگ-آمیزی	جهت رنگ‌آمیزی پایه و تابلو چراغ‌راهنمایی لازم است در هر بخش گروه‌های رنگ‌آمیزی تشکیل گردد.
		این گروه‌ها باید مجهز به بالابر ۹ متری، وانت نیسان، موتوربرق، سنگ فرز، وایر برس کاسه‌ای و خورشیدی، کمپرسور، پیستوله و وسایل لازم برای اختلاط رنگ، کاور جهت حفاظت تجهیزات در مقابل پاشش رنگ و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.
		این گروه‌ها باید در تمام طول سال به فعالیت خود ادامه دهند و بر این اساس فقط در لحظات بارش باران و یا برف مجاز به تعطیل نمودن فعالیت خود می‌باشند.
۱۰	گروه‌های بررسی قطعی شناسگر	جهت بررسی علت قطعی شناسگر تقاطع‌های هوشمند لازم است در هر بخش گروه‌هایی به نحوی تجهیز گردد که سلامت شناسگرهای قطع شده و وجود قطعی و یا اتصالی در سربندی و سلامت بوردهای کنترلر را بررسی نموده و در صورت وجود اتصالی و یا قطعی در سربندی کابل‌های شناسگر و یا در بوردهای کنترلر، معایب را متعین و گزارش عملکرد خود را از طریق سخت‌افزار مربوط به نرم‌افزار نگهداری و تعمیر و یا از طریق تلفن به "مرکز تلفن" تا پایان همان روز اطلاع دهند.
		این گروه‌ها باید مجهز به موتورسیکلت، مینی سنگ فرز، پتک، دیلم، LCR، KDU، متر، ولت‌متر، لپ‌تاپ، JFACE، بوردها و نرم‌افزارهای مورد نیاز کنترلر و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و ... باشند.
		تست دوره‌ای شناسگرهای تقاطع‌هایی که به سیستم SCATS متصل نیستند (در دوره‌های پانزده روزه) و بررسی سلامت حلقه‌ها، سنسورها، تجهیزات وایرلس، بوردهای کنترلر، سربندی‌ها و قرار گرفتن شناسگر در کانال عابر یا پارک حاشیه‌ای بر عهده این گروه است.
۱۱	گروه‌های بررسی قطعی ارتباط	تهیه گزارش کاملی به‌صورت ماهیانه از وضعیت و مناسب بودن محل شناسگرهای تقاطع‌ها
		جهت بررسی علت قطعی ارتباط چراغ راهنمایی تقاطع‌های هوشمند و برنامه‌پذیر از مرکز کنترل ترافیک (SCATS) و GSM، لازم است در بخش‌های تحت پوشش گروه‌هایی تجهیز گردد به‌نحوی که سلامت قطعات کنترلر، واسط، اتصالی و یا قطعی کابل مخابراتی، Cat6 و Cat5 را در تقاطع‌ها بررسی نموده و در صورت نیاز، تعویض قطعات کنترلر هوشمند، تجدید تنظیمات مبدل مودم (Moxa) توسط لپ‌تاپ و ... را انجام دهند و یا با تست کابل ارتباطی مخابراتی، Cat6 و Cat5 تا پست مخابرات، TDP و یا جعبه دوربین، سلامت آن را مشخص نموده و جهت مشخص نمودن مشکل برقراری ارتباط، تماس‌های لازم را با مخابرات، واحد شبکه، مرکز SCATS و ... برقرار نماید و نهایتاً گزارش عملکرد خود را از طریق سخت افزار مربوط به نرم‌افزار نگهداری و تعمیر و یا از طریق تلفن به "مرکز تلفن" نهایتاً تا پایان آن روز اطلاع دهند.
		این گروه‌ها باید مجهز به موتورسیکلت، مینی سنگ فرز، پتک، دیلم، KDU، تستر کابل شبکه، گوشی تلفن جهت تست بوق در پست مخابرات، لپ‌تاپ، ولت‌متر، پرس سوکت کابل شبکه، قیچی کرون، کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر مطابق دستورالعمل مربوطه و ... باشند.
۱۲	گروه‌های نصب شناسگر	این گروه‌ها موظف به پیگیری و هماهنگی بخش تأسیسات برقی و مرکز تلفن با سایر بخش‌های مرتبط جهت رفع خرابی قطع ارتباط و در صورت نیاز نصب و سربندی و ریست تجهیزات ارتباطی از قبیل مودم وایمکس، رادیو، وای فای، سوئیچ و هاب سوئیچ شبکه و ... می‌باشند.
		لازم است گروه‌هایی جهت نصب شناسگر (از هر نوع) تجهیز گردد به‌نحوی که شناسگرهای معیوب حداکثر ۲۴ ساعت پس از خرابی، نصب و مجدداً به سیستم متصل گردند.
		این گروه‌ها باید مجهز به خودرو وانت جهت انتقال مصالح مصرفی، تجهیزات کامل از جمله موتوربرق، کاتر خطی، کُرگیر، کمپرسور، پیمان، وسیله جهت خواباندن سیم حلقه شناسگرها نقطه دسترسی (Access Point)، تکرارگر، کنترلر مرکزی، Power Box، همزن و وسیله مناسب جهت ریختن رزین در شیارها و سوراخ، کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی باشند.

۳-۳- نگهداری و تعمیر پیش‌بینی شده

موارد ذکر شده در بندهای زیر برحسب انجام عملیات مربوط به تقاطع‌های هوشمند، غیرهوشمند و چراغ‌های راهنمایی سولار، جزء وظایف دوره‌ای پیمانکار بوده و هزینه‌های آن بر اساس فهرست‌بها مربوطه پرداخت و برای انجام آن‌ها، هیچ‌گونه هزینه اضافه دیگری پرداخت نخواهد شد. پیمانکار موظف به انجام موارد زیر است:



فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

- ۱- تشکیل واحدها و گروه‌های اجرایی و انجام شرح خدمات آن‌ها مطابق جدول ۱-۳.
- ۲- تعویض لامپ و تابشگر سوخته و یا معیوب (تابشگر معیوب باید جهت تعمیر عودت گردد).
- ۳- تشخیص اتصالی یا قطعی کابل‌های داخل فانوس و بین ترمینال فانوس تا ترمینال دکل، کابل داخل پست برق یا پست مخابرات، کابل‌های زمینی و در صورت نیاز دریافت کابل مورد نیاز با تکمیل حواله دریافت کالا از انبار برای تعویض کابل فرسوده که به هر دلیل از جمله اتمام طول عمر یا موش خوردگی و ... نیاز به تعویض داشته باشد و همچنین کشیدن کابل مذکور و جمع‌آوری کابل فرسوده و تکمیل فرم عودت به انبار و عودت کابل مذکور به انبار.
- ۴- اصلاح سربندی داخل دریچه دکل‌ها و کابینت و سربندی با ترمینال و وارنیش حرارتی و سرسیم شماره سیم و نصب لیبل برای کابل‌های فانوس‌ها و شمارشگرها و کلیدهای فشاری و کابل‌های زمینی و ... مطابق ضوابط مندرج در سند حاضر.
- ۵- کلیه تعمیرات و تعویض قطعات انواع فانوس (سواره، عابر، تکرارگر، سولار، پاساژ عابر و ...) شامل تعویض لنز، نقاب، رفلکتور، پایه فانوس، باتری، چشمک‌زن، جعبه باتری، صفحه خورشیدی، تنظیم جهت فانوس، شاقول کردن فانوس، اصلاح سربندی داخل فانوس‌ها با استفاده از ترمینال، وارنیش حرارتی و سرسیم، اضافه نمودن بست فلزی به پایه بالای فانوس‌ها (هرکدام که نداشته باشد)، آچارکشی پیچ‌های فانوس‌ها و در صورت نیاز دریافت فانوس مورد نیاز با تکمیل حواله دریافت کالا از انبار برای تعویض فانوس فرسوده که به هر دلیل از جمله اتمام طول عمر و یا آفتاب خوردگی و ... نیاز به تعویض داشته باشد و همچنین نصب فانوس مذکور، جمع‌آوری فانوس فرسوده و تکمیل فرم عودت به انبار و عودت تجهیزات معیوب به انبار.
- ۶- کلیه تعمیرات و تعویض قطعات شمارشگر شامل بدنه، برد اصلی، سگمنت، بوردهای الکترونیکی، اصلاح سربندی داخل شمارشگرها با ترمینال، وارنیش حرارتی و سرسیم و اصلاح بست شمارشگرها و آچارکشی پیچ‌های آن‌ها، شاقول کردن و تنظیم زاویه، در صورت نیاز دریافت شمارشگر مورد نیاز با تکمیل حواله دریافت کالا از انبار برای تعویض شمارشگر فرسوده که به هر دلیل از جمله اتمام طول عمر و یا آفتاب خوردگی و ... نیاز به تعویض داشته باشد و همچنین نصب شمارشگر مذکور، جمع‌آوری شمارشگر فرسوده و تکمیل فرم عودت به انبار و عودت تجهیزات معیوب به انبار.
- ۷- تشخیص و رفع خرابی و تعمیرات و تعویض قطعات معیوب (بورد، برد اصلی، صفحه خورشیدی، جعبه و ...) کنترل هوشمند، برنامه‌پذیر و چشمک‌زن، کلیدهای فشاری لمسی و صوتی، (UPS)، تجهیزات سنسورهای وایرلس، اصلاح سربندی‌ها با استفاده از وارنیش حرارتی، سرسیم، شماره سیم و لیبل کابل‌های زمینی، تغذیه برق، حلقه شناسگرها و ... مطابق دستورالعمل مربوطه و آچارکشی پیچ‌های کنترلر و ترمینال آن‌ها.
- ۸- ایمن‌سازی تجهیزات تأسیسات برقی که به هر علت دارای مشکل هستند و تعویض آن‌ها در کمترین زمان ممکن.
- ۹- تست دوره‌ای UPS و در صورت نیاز تعمیر و یا تعویض قطعات و یا بوردهای معیوب آن و یا در صورت لزوم باز کردن، جابجایی و یا ارجاع UPS به انبار و جهت تعمیر به شرکت سازنده.
- ۱۰- آمارگیری از تجهیزات برق اضطراری (UPS) در کل گزارش عملکرد سیستم برق اضطراری هر دو هفته یکبار و ارائه آن به کارفرما
- ۱۱- تعویض کابل‌های فیدر مربوط به حلقه‌های شناسگر که به علت فرسوده شدن مطابق درخواست واحد بررسی حلقه‌های شناسگر نیاز به تعویض دارند و عودت کابل‌های قدیمی به انبار.
- ۱۲- تعویض کابل‌های فیدر و یا Cat5 و Cat6 مربوط به ارتباط تقاطع که به علت فرسوده شدن، مطابق با درخواست واحد بررسی ارتباط SCATS نیاز به تعویض دارند و عودت کابل‌های قدیمی به انبار.
- ۱۳- رفع خرابی و در صورت نیاز تعویض کلید پلیس دیجیتال و سلکتوری.
- ۱۴- تشخیص اتصالی یا قطعی کابل‌های تجهیزات شناسگر بی‌سیم و تعویض قطعات داخلی تجهیزات شناسگر بی‌سیم.
- ۱۵- تعمیرات، رفع خرابی، رفع اتصالی، ریست، در صورت نیاز تعویض، برنامه‌ریزی و کالیبراسیون شناسگر بی‌سیم، تکرارگر و بخش دسترسی (AccessPoint) و کنترل‌کننده بی‌سیم.
- ۱۶- تأمین برق یا انشعاب مجدد برق.



فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

- ۱۷- تست و بررسی تجهیزات مربوط به ارتباط بی سیم از جمله GSM، WIMAX، WIFI، در صورت قطعی ارتباط با کنترل مرکزی هوشمند و برنامه پذیر.
- ۱۸- تست و بررسی تجهیزات ترافیکی نصب شده در چراغ‌های راهنمایی از قبیل تجهیزات دوربین شناسگر پردازش تصویری (EVP)، کلید فشاری عابر (صوتی یا لمسی)، برچسب‌های RFID دار و کلیدهای پلیس دیجیتال و سلکتوری، مبدل مودم و ...
- ۱۹- انجام کلیه عملیات لازم جهت بررسی علت قطع ارتباط شبکه و تعمیرات و در صورت نیاز تعویض تجهیزات شبکه.
- ۲۰- شاقول و تراز نمودن دکل‌های پایه کوتاه و بازودار که در اثر مرور زمان از حالت تراز خارج گردیده‌اند به جز دکل‌های قدیمی که می‌بایست با هماهنگی ناظر مربوطه نسبت به تعویض دکل‌های مذکور اقدام گردد.
- ۲۱- آچارکشی پیچ و مهره‌های فلنج پایه و بازو در دکل‌های بازودار و نیز صفحه اصلی به فونداسیون باید برای کلیه دکل‌ها به صورت دوره‌های ۶ ماهه انجام گردد.
- ۲۲- تخلیه، تمیزکاری، ترمیم، هم سطح سازی، نصب دریچه، جوشکاری درب حوضچه و یا پیدا کردن و مرمت حوضچه تقاطع-هایی که در اثر مرور زمان تخریب و از بین رفته باشند. بدیهی است پیمانکار موظف است به صورت روزانه نسبت به بازدید از حوضچه و دریچه‌های منصوبه در سطح مناطق تحت پوشش اقدام و در صورت نیاز بلافاصله نسبت به ترمیم حوضچه معیوب، نظافت حوضچه، نصب دریچه، نصب رابیتس و ... اقدام نماید.
- ۲۳- جوشکاری دوره‌ای درب حوضچه‌ها در خصوص کلیه حوضچه‌ها انجام گردد و بعد از انجام هر عملیات عمرانی و یا تأسیسات برقی و پس از هرگونه عملیات در تقاطع درب حوضچه‌ها جوشکاری شود.
- ۲۴- انسداد لوله‌ها در حوضچه‌ها و درزهای محل اتصال حوضچه‌ها و کنترلر با استفاده از فوم پس از هرگونه اصلاحات.
- ۲۵- هرس درختانی که باعث مسدود نمودن دید فانوس‌ها و یا شمارشگرها و یا سایر تجهیزات گردیده است.

۳-۴- نگهداری و تعمیر غیرقابل پیش‌بینی

عملیات غیرقابل پیش‌بینی نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شامل اقداماتی است که با صدور دستور کار کتبی کارفرما به پیمانکار ابلاغ می‌گردد. کارهای غیرقابل پیش‌بینی شامل دو بخش است. یا جزو وظایف پیمانکار نمی‌باشند (بخش اول) و یا به صلاحدید کارفرما به منظور توسعه شبکه (بخش دوم) توسط کارفرما به پیمانکار ابلاغ می‌گردد. کارفرما موظف است در هنگام ابلاغ انجام خدمات غیرقابل پیش‌بینی به پیمانکار، ضمن درج نمودن عبارت انجام خدمات غیرقابل پیش‌بینی توسط پیمانکار در عنوان دستور کار صادره، از پیمانکار درخواست انجام و ارائه برآورد هزینه انجام خدمات موضوع دستور کار را بنماید. پیمانکار موظف است ظرف مدت ۴۸ ساعت و قبل از انجام خدمات مذکور نسبت به ارسال برآورد تقریبی خدمات موضوع دستور کار به کارفرما اقدام لازم را به عمل آورد. هزینه نهایی انجام کارهای غیرقابل پیش‌بینی در هر دستور کار، حداکثر می‌تواند ۱۰٪ از برآورد اولیه تهیه شده توسط پیمانکار بیشتر گردد.

به طور کلی عملیات غیرقابل پیش‌بینی نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شامل موارد به شرح ذیل است:

- ۱- عملیات غیرقابل پیش‌بینی به مواردی اطلاق می‌شود که در اثر عواملی همچون تصادفات، تغییرات هندسی تقاطع، تغییرات نقشه و یا کارکرد سایرین و یا به ابلاغ کارفرما در موارد و یا ایام خاص، فعالیت اضافه‌ای به پیمانکار وارد می‌گردد. عواملی از قبیل سرقت و مفقودی جزء موارد غیرقابل پیش‌بینی محسوب نمی‌گردد.
- ۲- عملیات شستشو و رنگ آمیزی تجهیزات چراغ راهنمایی و نصب شناسگرهای سیمی و بی سیم به صورت غیرقابل پیش‌بینی به پیمانکار ابلاغ می‌گردد.
- ۳- هزینه عملیات نگهداری و تعمیر غیرقابل پیش‌بینی تأسیسات برقی بر اساس فهرست‌بهای چراغ راهنمایی و هزینه عملیات تعمیر و نگهداری غیرقابل پیش‌بینی عمرانی بر اساس فهرست‌بهای نظام فنی و عمرانی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند قابل پرداخت است.



۳-۴-۱- دستورالعمل گشت زنی چراغ‌های راهنمایی

با توجه به اهمیت گشت زنی برای شناسایی و رفع خرابی‌ها، انجام بازدید فنی از تقاطع جهت شناسایی تغییرات رویکرد احتمالی تقاطع، تغییرات هندسی احتمالی، مغایرت‌های نقشه با تقاطع، مشکلات فنی موجود در لوله‌های زیرزمینی، حوضچه‌ها، دکل‌ها و فونداسیون آن‌ها، کابل‌های زیرزمینی، فانوس‌ها، شمارشگرها، کلیدهای فشاری، کنترلر، سولار و سایر اجزای تقاطع و ارائه گزارش بازدید ضروری است. لذا لازم است موارد ذکر شده در جدول ۲-۳ به صورت مستمر در چراغ‌های راهنمایی مورد بازدید و بررسی قرار گیرند.

جدول ۲-۳: موارد بازدید از چراغ‌های راهنمایی

ردیف	عنوان	مورد
۱	طرح تقاطع	بررسی نقشه با تقاطع و شناسایی موارد تغییرات رویکرد تقاطع. بررسی نقشه با تقاطع و شناسایی موارد تغییرات هندسی تقاطع. بررسی نقشه با تقاطع و شناسایی موارد مغایرت‌های نقشه با تقاطع. بررسی محل نصب دکل‌های تقاطع و شناسایی مواردی که محل نصب دکل‌ها مناسب نباشد. بررسی دید فانوس‌های سواره، عابر پیاده، شمارشگرها و تکرارگرها و شناسایی موارد عدم دید مناسب. بررسی محل نصب کلیدهای فشاری عابر پیاده. بررسی کابل‌کشی‌ها با نقشه تقاطع. بررسی سربندی‌ها با نقشه تقاطع. بررسی محل نصب کنترلر. بررسی فازبندی چراغ‌راهنمایی تقاطع. بررسی زمان‌بندی چراغ‌راهنمایی تقاطع. بررسی شکل هندسی و رویکردهای حرکت وسایل نقلیه.
۲	لوله‌های زیرزمینی	شناسایی کلیه گرفتگی‌های موجود در مسیر لوله‌ها. شناسایی موارد عدم رعایت عمق استاندارد در لوله‌گذاری‌ها مطابق دستورالعمل‌های فنی. شناسایی موارد عدم رعایت اصول فنی در دستورالعمل‌های عبور از زیر جوی آب. شناسایی موارد عدم رعایت دستورالعمل‌های فنی در ورود به حوضچه‌ها. بررسی سائز لوله‌های بکار برده شده. بررسی کفایت تعداد لوله‌ها در مسیر لوله‌گذاری برای عبور کابل‌ها. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص لوله‌ها.
۳	حوضچه‌ها	شناسایی حوضچه‌هایی که نیاز به هم‌سطح‌سازی دارند. شناسایی حوضچه‌هایی که نیاز به اصلاح دیواره و یا تعویض حوضچه دارند. شناسایی حوضچه‌هایی قدیمی با درب چدنی که نیاز به تعویض دارند. شناسایی حوضچه‌هایی که در محل نامناسب قرار دارند و نیاز به جابجایی دارند. شناسایی حوضچه‌هایی که کوچک بوده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی حوضچه‌هایی که درب ندارند. شناسایی حوضچه‌هایی که نیاز به نظافت دارند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص حوضچه‌ها.
۴	دکل‌ها و فونداسیون آن‌ها	شناسایی دکل‌های لوله‌ای. شناسایی دکل‌هایی که آسیب‌دیدگی داشته و نیاز به تعویض دارند. شناسایی دکل‌هایی که شاقول نبوده و نیاز به شاقول نمودن دارند. شناسایی دکل‌هایی که محل آن‌ها مناسب نبوده و نیاز به جابجایی دارند. شناسایی دکل‌هایی که فونداسیون آن‌ها تخریب شده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی دکل‌هایی که فونداسیون آن‌ها نیاز به هم‌سطح‌سازی دارند. شناسایی دکل‌هایی که لوله فونداسیون آن‌ها گرفتگی دارند. شناسایی دکل‌هایی که نیاز به رنگ‌آمیزی دارند.



فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

ردیف	عنوان	مورد
		شناسایی دکل‌هایی که نیاز به ترمیم و یا نصب دریچه دکل دارند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص دکل‌ها.
۵	لوله انشعاب برق	شناسایی مواردی که لوله انشعاب برق فلزی نباشد. شناسایی مواردی که لوله انشعاب برق دارای ۲ عدد بست نباشد. شناسایی مواردی که لوله انشعاب برق کوتاه و یا بلند باشد. شناسایی مواردی که لوله انشعاب برق نیاز به رنگ‌آمیزی داشته باشد.
۶	فانوس‌ها و تابشگرها	شناسایی فانوس‌هایی که بدنه و یا نقاب آن‌ها شکسته و نیاز به تعویض دارند. شناسایی فانوس‌هایی که بدنه آن‌ها فرسوده گردیده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی فانوس‌هایی که پایه‌های آن‌ها فرسوده بوده و دارای بست فلزی نگه‌دارنده فانوس نمی‌باشند. شناسایی تابشگرهایی که طول عمر آن‌ها تمام‌شده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی تابشگرهایی که دیود نورانی سوخته دارند. شناسایی لامپ‌های سوخته. شناسایی فانوس‌ها و یا تابشگرهایی که خاموش می‌باشند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص فانوس‌ها.
۷	شمارشگرها	شناسایی شمارشگرهایی که شکستگی بدنه داشته و نیاز به تعویض دارند. شناسایی شمارشگرهایی که سگمنت سوخته داشته و نیاز به تعویض دارند. شناسایی شمارشگرهایی که قطعات الکترونیکی آن‌ها نیاز به تعویض دارند. شناسایی شمارشگرهایی که ایراد (ER: Error) دارند و یا شمارش آن‌ها در عدد صفر متوقف می‌شود. شناسایی شمارشگرهایی که در حالت عملیاتی دستی، "PO" نمایش نمی‌دهند. شناسایی شمارشگرهایی که تجهیزات آن فرسوده بوده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص شمارشگرها.
۸	کلیدهای فشاری	شناسایی کلیدهای فشاری که دارای شکستگی یا آسیب‌دیدگی بدنه هستند. شناسایی کلیدهای فشاری که دارای مشکلات فنی در تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی می‌باشند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص کلیدهای فشاری.
۹	کنترلر	بررسی نیاز به تعویض بوردهای الکترونیکی. بررسی نیاز به تعویض کابینت به دلیل فرسودگی سیم‌ها و ترمینال‌ها. بررسی نیاز به تعویض ادوات و تجهیزات الکتریکی. بررسی UPS‌ها و باتری‌های آن و انجام تست پشتیبانی. بررسی محکم بودن کنترلر در کابینت و خود کابینت. بررسی محکم بودن بوردها در محل خود. بررسی سالم بودن فیوزها، ترمینال‌ها و ... بررسی نیاز به رنگ‌آمیزی کابینت. بررسی صحیح بودن سربندی‌ها در کنترلر و دکل‌ها بر اساس دستورالعمل و با استفاده از سرسیم و وارنیش حرارتی و ترمینال مناسب. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص کابینت و کنترلر.
۱۰	شناسگر	شناسایی موارد قطع‌شدگی شناسگرها. بررسی میزان امپدانس و اندوکتانس حلقه شناسگرها و شناسایی مواردی که بیش‌ازحد مجاز تغییرات دارد. بررسی سربندی حلقه شناسگرها و شناسایی مواردی که نیاز به سربندی مجدد دارد. بررسی رزین حلقه شناسگرها و شناسایی مواردی که نیاز به ترمیم رزین دارد. بررسی کالیبراسیون هر سنسور و در صورت نیاز برنامه‌ریزی آن - تکرارگر و نقطه دسترسی (AccessPoint). بررسی نحوه نصب سنسورهای وایرلس و تجهیزات و ملحقات آن - آمار دهی هر سنسور و وضعیت شارژ باتری - محل نصب سنسور - آنتن دهی - ارتباطات بین تجهیزات - تغییرات در تقاطع از جمله اصلاحات هندسی و یک‌طرفه شدن تقاطع - تعریض در عرض معبر و نیاز به نصب و یا حذف سنسور و ...
۱۱	کابل	شناسایی موارد وصله کابل‌ها. شناسایی موارد خرابی، موش خوردگی و ... کابل‌ها.



فصل سوم: نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی صفحه: ۸۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

ردیف	عنوان	مورد
۱۲	سیستم سولار	شناسایی موارد عدم تنظیم صفحه خورشیدی. شناسایی کابل‌های آویزان، نامناسب ارتباطی صفحه خورشیدی و فانوس. شناسایی موارد عدم آفتاب‌گیری صفحه خورشیدی. شناسایی موارد نیاز به تعویض و شارژ مجدد باتری.

۳-۵- تعمیر و عیب‌یابی برد کنترل هوشمند چراغ‌های راهنمایی

شامل موارد زیر است:

- ۱- دریافت برجسب و تهیه صورت جلسه تحویل شامل نوع برد، تعداد و شماره سریال
 - ۲- ثبت کلیه بردهای کنترلر هوشمند با لیبل و شماره سریال مختص به خود در سامانه تعمیرات
 - ۳- بررسی سابقه تعمیرات برد دریافتی در سامانه (در صورت وجود سابقه تعمیر قبلی)
 - ۴- تست ظاهری بوردها
 - ۵- تفکیک بردهای سالم از معیوب و تست دقیق‌تر بردهای سالم (برای اطمینان از صحت عملکرد)
 - ۶- تست باتری‌های پشتیبان
 - ۷- تست تمامی بردهای معیوب توسط دستگاه‌های تستر
 - ۸- عیب‌یابی و پیدا کردن نقطه یا نقاط مشکل‌دار با بررسی سیگنال‌ها
 - ۹- رفع عیب و تست مجدد در داخل کنترلر (در صورت قابلیت تعمیر)
 - ۱۰- تهیه گزارش فنی (در صورت غیرقابل تعمیر برد)
 - ۱۱- ثبت گام‌های تعمیرات انجام شده در سامانه نرم‌افزار جامع تعمیر و نگهداری
 - ۱۲- تست هر برد و الحاق برجسب کنترل کیفیت
 - ۱۳- بسته‌بندی و ارسال تجهیزات تعمیر شده و تهیه صورت جلسه
 - ۱۴- گارانتی برد تعمیر شده به مدت حداقل ۳ ماه
 - ۱۵- تست نهایی بوردها
۱. تست اتصال به سیستم کنترل مرکزی هوشمند
 ۲. تست اتصال به SCATS
 ۳. تست ساعت دستگاه و باتری‌های پشتیبان
 ۴. تست وات هر سیگنال گروه
 ۵. تست ولتاژهای پاور
 ۶. تست کانال‌های برد دتکتور
 ۷. تست همه کلیدها و LEDها
 ۸. تست خروجی و عملکرد کنترلر هوشمند در حالت‌های FULL LOAD, NO LOAD
 ۹. تست حالت‌های مختلف کلید پلیس
 ۱۰. تست نگاه داشتن زمان

فرآیندهای تعمیر برد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی در پیوست "ن" آمده است.





POWER INTERFACE BOARD



LAMP CONTROL BOARD



THE CASE MODULE



PROCESSOR BOARD



POWER BOARD



DETECTOR BOARD



K.D.U



پنل برد کلید پلیس دیجیتال

شکل ۱-۳: معرفی انواع بوردها و مراحل تشخیص عیب و کیفیت تعویض قطعات

پیوست أ - ویژگی‌های چراغ راهنمایی

أ-۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف تعیین ویژگی‌های مورد نیاز چراغ‌های کنترل ترافیک ثابت و متحرک با استفاده از لامپ‌های التهابی ترافیکی است که به‌منظور کنترل ترافیک معابر بکار گرفته‌شده و از طریق برق شهری یا یک ژنراتور یا منبع باتری و انرژی خورشیدی کار می‌کنند.

أ-۲- مقررات نوری

أ-۲-۱- توزیع شدت نور

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

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

صفحه عدسی هر چراغ باید ظاهر نوری یکنواخت داشته باشد، به‌طوری‌که وقتی در میدان نوری با مشخصات مندرج در جدول ۴-۳ یا جدول ۵-۳ از جهات مختلف رؤیت شود، فاقد نقاط و یا نواحی خیلی روشن یا خیلی تیره باشد. همچنین منحنی‌های قطبی باید به‌طور یکنواخت بوده و نقطه ماکزیمم ثانویه غیرمنطقی نداشته باشند.

جدول ۳-۳: 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
			۲۰۰	۳۰
روی محور هندسی	۴۷۵	۲۰۰	۲۵	
۱۰ درجه زیر محور هندسی	۲۰۰			

جدول ۴-۳: 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
			۳۸۰	۵۰
روی محور هندسی	۸۰۰	۳۷۵	۲۰۰	۴۰
۱۰ درجه زیر محور هندسی	۳۷۵			

سراب نوری نباید شدتی بیشتر از $10^{-3} \times 1/5$ (کاندلا بر مترمربع) نور تابیده بر روی چراغ در معابر داشته باشد. شدت نور لامپ باید قابلیت آن را داشته باشد که بتواند در ساعات تاریکی به‌طور اتوماتیک تا حد بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{12}$ شدت نور معمولی کاهش یابد.

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

۱- پیکان سبز و سیستم‌های نوری عابر پیاده

لازم است متوسط مقادیر کمینه درخشندگی یک لامپ دارای عدسی رنگی که رنگ نور منتشرشده از آن در حالت بدون نقاب برای پیکان سبز نماد عابر پیاده در محدوده تعیین شده باشد، با مندرجات جدول ۵-۳ تطبیق نمایند. شدت نور لامپ باید قابلیت‌های



ضمائم صفحه: ۹۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------	--	---

آن را داشته باشد که بتواند در ساعات تاریکی به‌طور اتوماتیک تا حد بین ۰/۲۵ تا ۰/۸۳ شدت نور معمولی کاهش یابد. در مورد چراغ‌های ترافیکی معابر، شدت کل نور و در مورد چراغ‌های هشداردهنده به عابران پیاده به دلیل فاصله نزدیک کل نور تابش شده که به چشم می‌رسد و متناسب با درخشندگی است دارای اهمیت است.

جدول ۳-۵: مقادیر کمینه درخشندگی برای پیکان سبز و چراغ عابر پیاده سبز و قرمز (کاندلا بر مترمربع)

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

هر چراغ کنترل ترافیک باید ظاهر نوری یکنواخت داشته باشد، به‌طوری‌که وقتی در نوری با مشخصات مندرج در جدول ۳-۵ از جهات مختلف رؤیت شود، عاری از نقاط و یا نواحی خیلی روشن باشد. همچنین منحنی‌های قطبی باید به‌طور منطقی یکنواخت بوده و فاقد نقطه ماکزیم ثانویه غیرمنطقی باشند.

سرآب نوری نباید شدتی بیشتر از 4×10^{-8} کاندلا بر مترمربع بر نور تابیده بر روی چراغ‌های کنترل ترافیک در معابر داشته باشد. در موارد خاص که به دلیل شرایط استثنایی محل، کاهش اثر سرآب نوری با روش بالا غیرممکن می‌گردد می‌بایست از وسایل و روش‌های دیگری (چنین روش‌هایی برحسب 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 مترمربع بیشینه درخشندگی ناپیستی تجاوز نماید و برای نمایش پیکان نوری زرد بیشینه درخشندگی برابر ۲۷۰۰۰ کاندلا بر مترمربع است.

۲- سیستم‌های نوری برای سایر چراغ‌های کنترل ترافیک دارای نماد

این سیستم‌ها حتی‌المقدور باید با ملزومات ذکر شده مطابقت داشته باشند، مگر اینکه ملزومات دیگری تعیین شده باشد.

۲-۲-۲-۱- جهات پرتو

۱-۲-۲-۲-۱- 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 مسیر رویکرد جهت داده شوند. حداقل فاصله رؤیت چراغ، بستگی به سرعت معبر دارد. در صورت نصب چراغ به شکل بالاسری (بازویی، معلق و ...) بهتر است محور نوری چراغ کنترل ترافیک به سمت نقطه‌ای دورتر از حداقل فاصله رؤیت موردنظر چراغ و در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح معبر، جهت داده شود.

۲-۲-۲-۲- چراغ عابر پیاده

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

۲-۲-۳- حدود درجه رنگی علائم

رنگ نور منتشرشده توسط علائم باید با حدود تعیین‌شده با استاندارد B1376 تطابق داشته باشد.



ضمائم صفحه: ۹۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------	--	---

أ-۱-۳-۲- ارتفاع چراغ کنترل ترافیک

أ-۱-۳-۲-۱- چراغ‌های کنترل ترافیک نصب‌شده روی پایه

- ۱- چراغ کنترل ترافیک ثابت برای رانندگان: ارتفاع چراغ‌های کنترل ترافیک باید به گونه‌ای 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.
- ۲- چراغ کنترل ترافیک متحرک مخصوص رانندگان: ارتفاع چراغ‌های کنترل ترافیک باید به گونه‌ای باشند که مرکز عدسی زرد در ارتفاع ۱/۵ تا ۳/۵ متری از خط مرکزی خیابان قرار گیرد.
- ۳- چراغ عابران پیاده: ارتفاع چراغ عابران پیاده باید به گونه‌ای باشد که لبه پائینی آن ۲/۱ تا ۲/۶ متر بالای خط مرکزی خیابان قرار گیرد.

أ-۲-۱-۳-۲- چراغ کنترل ترافیک نصب‌شده در بالای مسیر

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

أ-۳-۱-۳-۲- چراغ کنترل ترافیک تکرارکننده

فاصله انتهای زیرین چراغ‌های تکرارکننده که بر روی پایه دکل نصب می‌شوند از سطح روسازی ۱/۱ متر است.

أ-۳- مقررات نصب و اجرا

أ-۱-۳-۱- مجموعه فانوس

فانوس، بست‌های اتصال و سایر قسمت‌های وابسته به آن باید به گونه‌ای طراحی شوند که پس از نصب، فانوس قابلیت تنظیم در دو جهت عمودی و افقی را برای کلیه نقاطی که در آنجا نصب می‌شود دارا باشد. فانوس باید به گونه‌ای تنظیم گردد که تا محدوده ۲۵ درجه 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 یک صفحه پشتی مشابه با آنچه در بالا گفته شد، می‌تواند استفاده گردد.

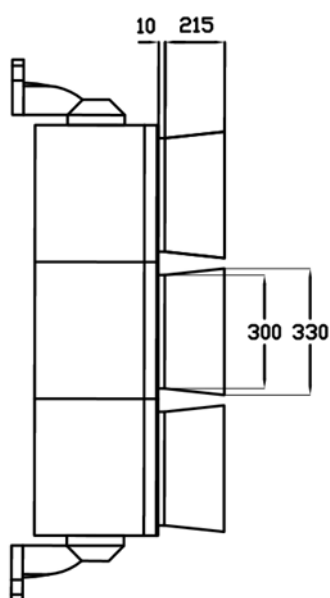
أ-۲-۳-۱- فانوس

فانوس باید در حد معقول در مقابل اثرات محیطی و گردوغبار 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 ملی شماره ۱۰۰۷ IEC 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 ملی (شماره ۲۴۵ IEC) مطابقت داشته باشد. چنانچه سیم‌های برق فانوس مستقیماً و بدون عبور از داخل پایه‌ها به فانوس اتصال داده شوند باید از داخل یک لوله و یا لوله‌های فشارقوی غیرفلزی عبور داده شوند. سیم‌کشی خارجی به فانوس باید توسط یک لوله غیرقابل 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 شکل ۳-۲ تا شکل ۳-۶ مشخص گردیده است. همین‌طور در شکل ۳-۷، پیکان استاندارد برای فانوس‌هایی که قطر عدسی ۲۰۰ یا ۳۰۰ میلی‌متر دارند، مشخص گردیده است.

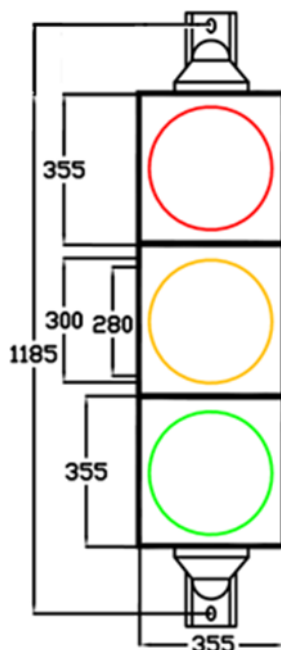


ضمائم صفحه: ۹۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
------------------------------	--	---

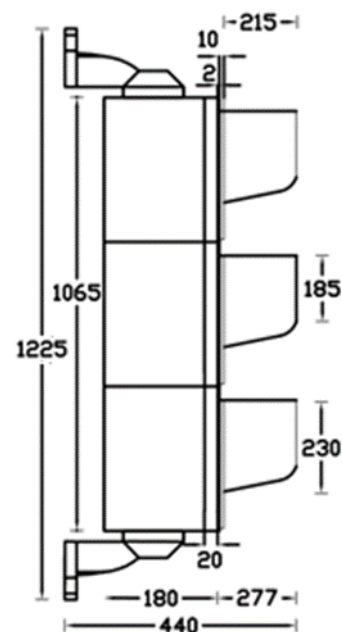
لازم به ذکر است که در اشکال زیر عمق بدنه چراغ‌ها براساس نسل قدیمی چراغ‌ها که دارای رفلکتور و لامپ E27 هستند، ترسیم شده است. با توجه به اینکه با توسعه و پیشرفت فناوری روز، در حال حاضر در چراغ‌های راهنمایی به جای استفاده از لامپ E27 می‌توان از LED مسطح استفاده نمود که موجب عمق کمتر در بدنه چراغ می‌شود. لذا عمق بدنه چراغ در این گونه موارد می‌تواند ۱۰ الی ۱۲ سانتی‌متر کاهش یابد و موجب صرفه‌جویی و کاهش هزینه در استفاده از پلی کربنات برای ساخت بدنه شود.



نمای جانبی (تمام نقاب)

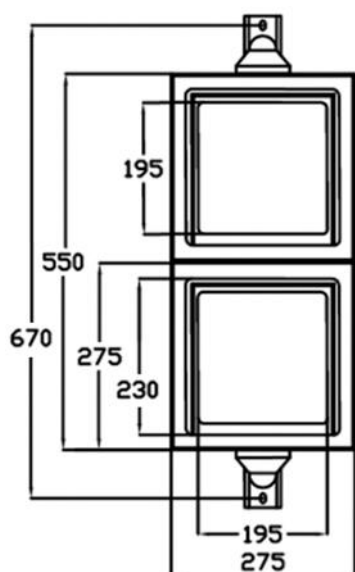


نمای روبرو

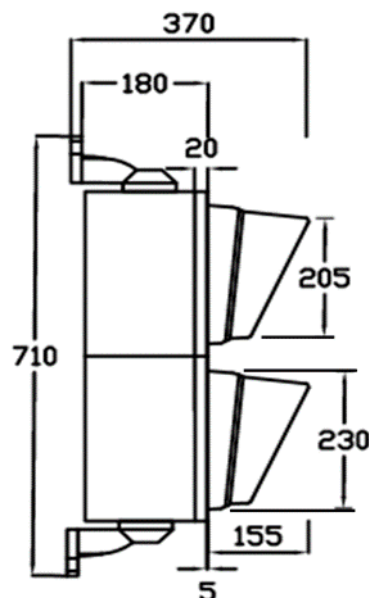


نمای جانبی (نیم نقاب)

شکل ۳-۲: فانوس کنترل وسایل نقلیه



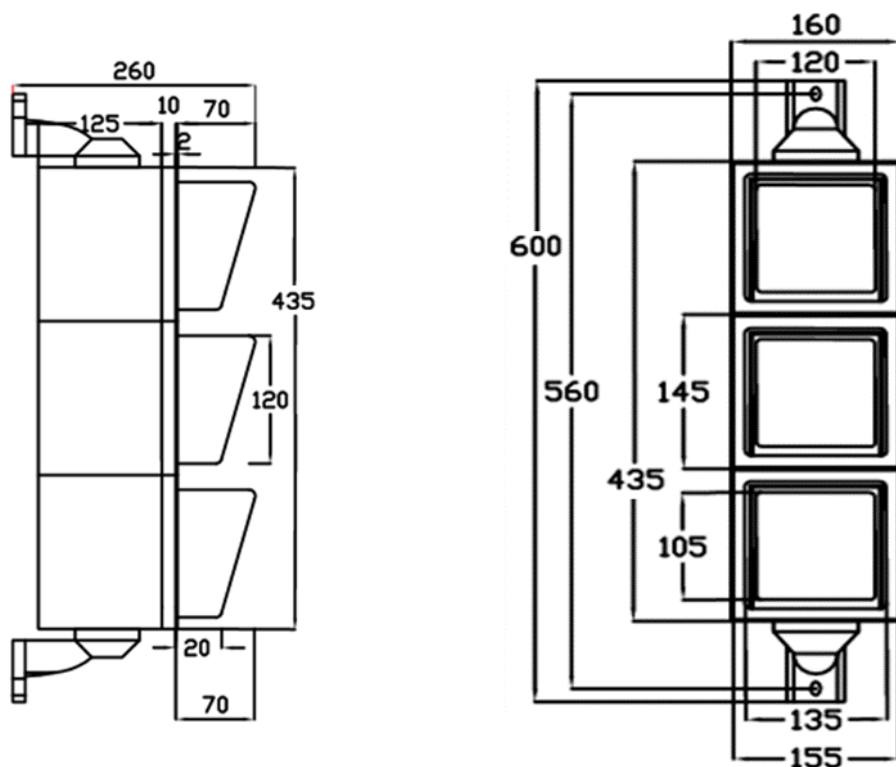
شکل ۳-۴: نمای روبروی فانوس عابر پیاده



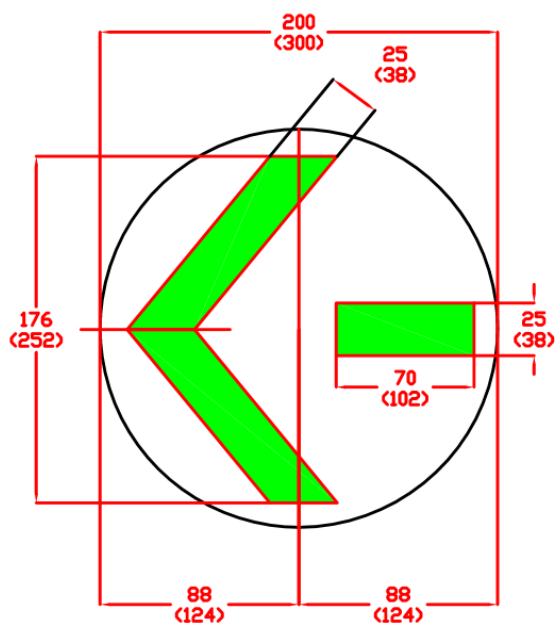
شکل ۳-۳: نمای جانبی فانوس عابر پیاده



ضمائم صفحه: ۹۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
------------------------------	--	--



شکل ۳-۵: نمای روبروی فانوس تکرارکننده شکل ۳-۶: نمای جانبی فانوس تکرارکننده



شکل ۳-۷: پیکان استاندارد

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



ضمائم صفحه: ۹۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------	--	---

۱-۲-۳-۱- نصب فانوس‌ها

عملکرد مفید و مؤثر چراغ‌های کنترل ترافیک به میزان قابلیت رؤیت فانوس‌ها بستگی دارد. بنابراین به هنگام نصب فانوس‌ها باید به قابلیت رؤیت مناسب آن‌ها کاملاً توجه شود.

نصب فانوس‌ها معمولاً به یکی از سه شیوه زیر انجام می‌گیرد:

- ۱- نصب فانوس بر روی پایه دکل
- ۲- نصب فانوس بر روی بازوی دکل
- ۳- نصب فانوس بر روی کابل‌های کششی

شیوه انتخابی نصب فانوس‌ها بستگی به ویژگی‌های آب و هوایی منطقه، توانایی‌های فنی، عرف محل و اصول زیباشناسی موردقبول در محل نصب دارد.

هر یک از روش‌های نصب دارای ویژگی‌های مخصوص خود می‌باشند که باید در مراحل طراحی و نصب مدنظر قرار گیرند اما به‌طور کلی نکات زیر لازم است در نصب فانوس‌ها رعایت شوند:

- ۱- برای راه‌های شهری، پایه‌های دکل‌ها باید حداقل ۰/۶ متر از جدول حاشیه‌ای و در صورت عدم وجود آن از لبه بیرونی شانه راه فاصله داشته باشند و در هیچ حالتی نباید فانوس کنترل ترافیک طوری نصب گردد که احتمال برخورد آینه وسایل نقلیه با آن وجود داشته باشد.
- ۲- در رفیوژ میانی به شرطی می‌توان پایه دکل را نصب نمود که عرض رفیوژ حداقل ۱/۲ متر باشد. در غیر این صورت و در صورت نیاز به نصب پایه‌ها در جزایر میانی باید از وسایلی که باعث ایمنی رانندگان و همچنین حفاظت پایه‌ها می‌شوند استفاده گردد. در هر حال فانوس نباید طوری نصب گردد که احتمال برخورد آینه وسایل نقلیه با آن وجود داشته باشد.
- ۳- هنگام نصب پایه دکل در پیاده‌رو حتی‌الامکان پایه در مسیر تردد عابران پیاده قرار نگیرد.
- ۴- پایه دکل به هیچ وجه نباید محل حرکت قانونی معلولین با صندلی چرخ‌دار گردد.
- ۵- سطح تمام‌شده فونداسیون پایه‌ها بهتر است بیش از ۱۰۰ میلی‌متر از سطح معبر ارتفاع نداشته باشد.

۱-۲-۳-۱-۱- نصب فانوس‌ها بر روی پایه‌های معمولی

فانوس‌ها را معمولاً بر روی پایه‌های فلزی به قطر حداقل ۱۰۰ میلی‌متر نصب می‌نمایند. از آنجاکه تعداد دکل‌ها به زیبایی محیط لطمه می‌زند و باعث ایجاد موانع در معابر می‌گردد، توصیه می‌گردد از دکل‌های سایر تسهیلات شهری مثل دکل‌های چراغ‌های روشنایی، تیرهای تلفن و برق و غیره که در نقاط مناسب واقع شده‌اند، برای نصب فانوس‌های کنترل ترافیک نیز استفاده نمود.

ساده‌ترین شیوه نصب فانوس‌ها در یک تقاطع به این ترتیب است که در هر یک از گوشه‌های تقاطع یک دکل نصب می‌شود و بر روی هر دکل دو عدد فانوس نصب می‌گردد.

نصب فانوس‌ها فقط بر روی پایه، می‌تواند مشکلات دیگری نیز ایجاد نماید. به‌طور مثال در محل‌های تجاری که اکثر ساختمان‌ها دارای تابلوهای تبلیغاتی به گونه‌های مختلف و در انواع رنگ‌ها می‌باشند، نمایش فانوس‌های نصب‌شده بر روی پایه ممکن است تأثیر لازم را ایجاد نکند. این مشکل خصوصاً در شب محسوس‌تر است و برای رفع آن می‌توان از فانوس‌هایی که به‌صورت معلق نصب می‌شوند و دارای صفحه پشت می‌باشند، استفاده نمود. همچنین در صورتی که تعداد وسایل نقلیه سنگین مثل اتوبوس یا کامیون در ترکیب ترافیک منطقه قابل توجه باشد و یا ایستگاه‌های آن‌ها در نزدیکی تقاطع و قبل از آن واقع شده باشد این امکان وجود دارد که جلوی رؤیت فانوس‌های نصب‌شده بر روی پایه کوتاه گرفته شود.

۱-۲-۳-۱-۲- نصب فانوس‌ها بر روی دکل‌های بازودار (پایه‌بلند)



ضمائم صفحه: ۹۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------	--	---

در مواردی که نصب فانوس‌ها فقط بر روی پایه کوتاه نتواند نیازهای رؤیت کافی را برآورده سازد و یا نیاز به جلب توجه بیشتر رانندگان به فانوس‌های کنترل ترافیک باشد، معمولاً از این شیوه نصب کمک گرفته می‌شود. در این شیوه نصب می‌توان با نصب یک فانوس بر روی بازوی دکل و نصب فانوس دوم بر روی پایه دکل و در ارتفاع کمتر، رؤیت کافی را برای رانندگان فراهم نمود.

دکل‌های بازودار جهت نمایش فانوس‌های یک مسیر در سمت راست و در آن طرف تقاطع نصب می‌گردد.

فاصله پایه دکل‌ها از مسیر تردد ترافیک باید به اندازه‌ای باشد که اصول ایمنی در آن رعایت شود. در مواقعی که پایه‌ها در آن طرف تقاطع و در انتهای قوس کناری قرار می‌گیرند، ممکن است به دلیل دور بودن از محل گذرگاه عابر پیاده، از آن پایه‌ها نتوان جهت نصب فانوس‌های عابر پیاده و یا دکمه‌های فشاری استفاده نمود. در این مواقع باید از پایه‌های مجزا برای نصب فانوس عابر پیاده استفاده نمود. می‌توان چراغ‌های روشنایی را در انتهای پایه نصب نمود و یا بر روی پایه دکل اسامی خیابان‌ها و یا تابلوهای دیگر نصب کرد.

بازوهای متصل به پایه‌ها معمولاً از جنس لوله‌های گالوانیزه یا غیر گالوانیزه و یا آلومینیومی است که در طرح‌های مختلف ساخته می‌شوند. در مجموع نصب فانوس‌ها بر روی دکل‌های بازودار در مقایسه با سایر نحوه‌های نصب وضوح و رؤیت بهتری را به همراه می‌آورد؛ اما هزینه تهیه و نصب دکل‌های بازودار نسبتاً از هزینه دیگر نحوه‌های نصب بیشتر است.

۳-۱-۳- نحوه نصب فانوس‌ها در مسیر قوس‌های افقی و عمودی

زمانی که تقاطع در طول مسیر قوس‌های عمودی و یا افقی و یا در مجاورت آن‌ها قرار گیرد محل و نحوه استقرار فانوس‌ها نیاز به طراحی مخصوص به خود دارد. در این گونه موارد دو نکته مهم می‌بایست مدنظر قرار گیرند: رعایت حداقل فاصله رؤیت مورد نیاز و قرار گرفتن فانوس‌ها در مخروط دید.

در مواقعی که نیاز به نصب فانوس در یک تقاطع در طول قوس عمودی است، در صورت لزوم می‌توان با افزایش ارتفاع نصب فانوس مشکل را برطرف نمود. در صورت لزوم می‌توان با افزایش ارتفاع نصب فانوس به حداکثر ارتفاع مجاز و یا با نصب فانوس‌های مکمل در طرف نزدیک تقاطع به صورت نصب بر روی پایه کوتاه و یا به حالت معلق، حداقل فاصله رؤیت را رعایت نمود.

علاوه بر راه‌حل‌های فوق جهت رعایت فاصله دید می‌توان از تابلو هشداردهنده نزدیک شدن به چراغ کنترل ترافیک نیز استفاده نمود که در صورت نیاز می‌تواند مجهز به فانوس‌های هشداردهنده چشمک‌زن گردد.

در مسیرهایی که دارای سرعت بالا می‌باشند می‌توان از تابلوهای معلق و یا تابلوهای متغیر خبری جهت اطلاع قبلی رانندگان استفاده نمود.

در مسیر قوس‌های افقی نیز می‌توان از روش‌های مشابه استفاده نمود. در زمانی که قوس افقی به سمت راست است می‌توان از فانوس مکمل مستقر در قبل از تقاطع و در سمت چپ مسیر استفاده نمود. همچنین در مواقعی که قوس افقی به سمت چپ است محل استقرار فانوس مکمل در قبل از تقاطع و در سمت راست مسیر است. فانوس‌های مکمل فوق جهت رعایت حداقل فاصله رؤیت برحسب نیاز باید بر روی پایه و یا به حالت معلق نصب گردند. در محل‌هایی که نصب فانوس‌های مکمل نیز قادر به فراهم نمودن حداقل فاصله رؤیت نیست، می‌توان از تابلوهای هشداردهنده جهت پیش‌آگاهی رانندگان استفاده نمود.

در مسیرهای قوس‌های افقی امکان بروز مشکلاتی در رابطه با محل استقرار فانوس‌ها مطابق با انتظارات رانندگان وجود دارد. این مشکلات در محل‌هایی که در شب دارای نور کافی نمی‌باشند، بیشتر می‌شود و امکان سردرگمی رانندگان و عدم توانایی آن‌ها در تشخیص مسیر حرکت به وجود می‌آید. در این حالت می‌توان با نصب علائم لازم رانندگان را در مسیر بهتر هدایت نمود.

یک روش برای مشخص نمودن مؤثرترین محل‌های استقرار فانوس‌ها، رانندگی در طول مسیر در شب است که با مشخص نمودن محل‌هایی که امکان سردرگمی رانندگان است و با در نظر گرفتن خطوط دید در طور مسیر طراحی، محل‌های استقرار فانوس‌ها را می‌توان مشخص نمود.



ضمائم صفحه: ۹۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------	--	---

۳-۳-۳- سیستم‌های نوری

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

اجزا 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 آن‌ها باید بیشتر از ۱۰۹ درجه سانتی‌گراد باشد (استاندارد ملی شماره ISO ۱۲۱۸). 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.

۳-۳-۴- بازتابنده نوری

در مکان‌هایی که بازتابنده استفاده می‌گردد موارد بندهای زیر باید رعایت گردد:

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

اندود نقره و پوشش محافظ آن باید مطابق با مندرجات استاندارد ملی شماره BS ۱۸۷۱ باشد.

۳-۴-۲- بازتابنده فلزی

این نوع بازتابنده‌ها باید از نوع آلیاژ آلومینیوم با پوشش آندی مطابق با استاندارد شماره BS ۴۳۰۰-۲ 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 AA ۱۰ (BS ۱۶۱۵) استفاده نمود. ضخامت بازتابنده باید به اندازه‌ای باشد که در طی عملیات نصب، تعویض لامپ و تمیز کردن تغییر شکل ندهد.

۳-۴-۳- سایر بازتابنده‌ها

این گونه بازتابنده‌ها نیز باید دارای کارایی 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 دمایی داده شده در بند ۳-۳-۱ حفظ نمایند.

۳-۴-۴- لامپ و سرپیچ

لامپ مورد استفاده در سیستم نوری برای تطبیق با ملزومات مندرج در بند ۲-۱ و جدول ۳-۳ تا جدول ۳-۵ 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:

- ۱- تشعشع اسمی: ۹۰۰ لومن با ولتاژ ورودی ۱۲ ولت
- ۲- عمر اسمی: ۲۰۰۰ ساعت وقتی که به‌طور مداوم با ولتاژ کار خود روشن باشد.
- ۳- دمای رنگ اسمی: ۲۸۵۰ درجه کلوین با ولتاژ ورودی ۱۲ ولت
- ۴- طول کلی: حداکثر ۴۴ میلی‌متر
- ۵- قطر کلی: حداکثر ۱۲ میلی‌متر
- ۶- مرکز نوری: $0/25 \pm 30$ میلی‌متر
- ۷- پایه: دوپین دار تک پایه مطابق با طراحی بین‌المللی GY ۶/۳۵-۱۳

سرپیچ باید برای لامپ مناسب باشد. عایق الکتریکی باید از جنس چینی و یا ماده عایق غیر آتش گیر و سخت باشد که وقتی تا دمای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده می‌شود، نرم نشود و بعد از ۲۴ ساعت فروبردن در آب، پس از بیرون آوردن و خشک کردن



ضمائم صفحه: ۹۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------	--	---

سطح آن، نباید افزایش وزنی بیش از ۵/۰ درصد از خود نشان دهد. در صورت استفاده از لامپ هالوژن، فنر 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 نیست.

تبصره: استفاده از سیستم‌های نوری و یا لامپ‌های تأیید شده که قادر به تأمین شرایط فوق‌الذکر باشند و مشخصات ارائه شده در جدول ۳-۳ تا جدول ۵-۳ را رعایت نمایند، مجاز است.

۱-۳-۵- نقاب

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

۱-۳-۶- پایه

پایه می‌تواند به صورت لوله‌ای، چندضلعی 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 به گونه‌ای طراحی و نصب شود که استحکام لازم را برای فانوس فراهم نماید و به یک درپوش مقاوم در مقابل عوامل جوی مجهز گردد. 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 باشد که با زنجیر به داخل دکل جوش شده است.

در وسط فونداسیون لوله‌ای به قطر حداقل ۱۰۰ میلی‌متر جهت انتقال کابل در نظر گرفته شود 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.

۱-۳-۷- 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).

۱-۳-۸- 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 گردوغبار مقاوم باشند و با یکی از موارد زیر ساخته شده باشند:

۱- چدن (BS۱۴۵۲)

۲- آلومینیوم ریخته شده (BS۱۴۹۶)

۳- ورقه فولادی (BS۱۴۴۹)

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



ضمائم صفحه: ۱۰۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

خارجی چنین جعبه‌هایی بکار می‌رود نیز محافظت شوند. قسمت خارجی جعبه‌های ورقه فولادی باید توسط رنگی که مطابق BS۷۲۹ است و یا توسط اسپری فلز گرم (قسمت اول BS۲۵۶۹) در برابر خوردگی محافظت شوند.

۱- ورق آلومینیوم (BS۷۲۹) پرداخت باید مطابق مقررات ۵-۶ از قسمت اول BS۸۷۳ باشد.

۲- ماده غیرفلزی که شکننده نبوده و در برابر خوردگی مقاوم باشد و در صورت لزوم به‌وسیله یک چارچوب کمکی تقویت شده باشد، به‌طوری‌که حداقل مقررات حفاظتی را فراهم نماید.

ورق‌های فلزی مورد استفاده برای مواردی که مساحت آزاد بدون پشتیبان کمتر از ۰/۲۵ مترمربع باشد، باید ضخامتی بیشتر از ۲ میلی‌متر و در جایی که این مساحت بیشتر از ۰/۷۵ مترمربع باشد، باید یا خود به‌طور 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 به روش غوطه‌وری گرم و یا از مواد غیرفلزی مقاوم در برابر خوردگی ساخته شود. تجهیزات باید به‌راحتی قابلیت جابجایی داشته و برای تعمیر به سهولت قابل دسترسی باشد. تمام گوشه‌های خارجی و لبه‌های بیش از ۴۰ میلی‌متر، به‌استثنای 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 و (غیر از جعبه دکمه‌فشاری عابر پیاده) باید به رنگ خاکستری باشند. (BS۲۶۶۰ شماره ۱۰۱-۹) جعبه‌های دکمه‌فشاری عابر پیاده باید به رنگ زرد لیموئی باشد (شماره ۳۵۵ و BS۳۸۱ C).

۱-۳-۹- قفل‌ها

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

۱-۳-۱۰- 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 میلی‌مترمربع و یا از هادی‌های آلومینیومی با مشخصات الکتریکی معادل و استحکام مکانیکی برابر استفاده شود. کابل‌هایی که تماماً در داخل یک کانال جا می‌گیرند باید مطابق مقررات BS۶۰۰۴ و یا BS۶۰۰۷ (IEC۲۴۵) باشند. کابل‌هایی که تماماً در داخل یک کانال قرار نمی‌گیرند باید کابل‌های غلاف‌داری باشند که اگر مساحت مقطع بخش هادی آن‌ها ۱/۵ میلی‌مترمربع، کمتر و یا بیشتر باشند، باید با مقررات مربوط به کابل‌های ۱/۵ میلی‌مترمربع غلاف‌دار BS۶۳۴۶ مطابقت داشته باشند.

۱-۳-۱۱- اتصال زمین و صاعقه‌گیر

قسمت‌های فلزی غیر حامل جریان الکتریکی دستگاه، شامل دکل‌های چراغ و جعبه‌ها، باید به هم متصل (مطابق با CP۱۰۱۳) و به‌طور مؤثر دارای اتصال زمین باشند. این شرط شامل دستگاهی که با باتری و یا ژنراتور ولتاژ کار می‌کند، نمی‌شود. در مناطق مرتفع یا صاعقه خیز باید از صاعقه گیر استفاده نمود.



ضمائم صفحه: ۱۰۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

۱-۳-۱۲- 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 دوقطبی 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 الکتریسته 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 به طور 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 نیست.

۱-۳-۱۳- ایمنی

در صورتی که در یک سیستم کنترل ترافیک علائم 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.

۱-۳-۱۴- اجزاء 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 غیرعادی 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 الکترونیکی دیگر و هر گونه موتور الکتریکی مطابق با استاندارد ملی باشد.

۱-۳-۱۵- 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.

۱-۳-۱۶- تعویض پذیری

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

۱-۳-۱۷- ارتعاش و صدا

دستگاه حتی المقدور، بی سروصدا 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.

۱-۳-۱۸- 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.



ضمائم صفحه: ۱۰۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

ا-۳-۱۹- دمای محیط

دستگاه باید به‌طور رضایت‌بخشی در محدوده دمای محیط از ۱۵- تا ۶۰+ درجه سانتی‌گراد تحت شرایط عملکرد کار کند، مگر در جاهایی که شرایط ویژه‌ای داشته باشد که در آن صورت باید مشخصات آن توسط طراح ذکر گردد.



ضمائم صفحه: ۱۰۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

پیوست ب - ملاحظات قانونی

ب-۱- مفادی از آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی

طبق ماده ۹۶ علائم راهنمایی و رانندگی مانند انواع چراغ‌ها، تابلوها، خط‌کشی‌ها، نوشته‌ها، ترسیم‌ها و نیز علائم تعیین سمت عبور که باید روی راه‌ها کشیده شود، بر اساس قانون الحاق ایران به کنوانسیون عبور و مرور در جاده‌ها و کنوانسیون مربوط به علائم راه‌ها، مصوب ۱۳۵۴ تهیه شده‌اند.

طبق ماده ۹۹ کنترل و تنظیم عبور و مرور ممکن است به وسیله چراغ‌ها یا خط‌کشی یا تابلوها، نوشته‌ها و ترسیم‌ها، یا مأموران راهنمایی و رانندگی و پلیس‌راه و یا به هر وسیله دیگری که برحسب مورد لازم باشد، به عمل آید. در هر حال فرمان پلیس راهنما که ممکن است مغایر با پیام علائم یا مقررات در محل باشد مقدم خواهد بود.

طبق ماده ۱۰۱ در محل‌هایی که عبور و مرور به وسیله چراغ راهنمایی کنترل می‌شود، رنگ‌های زیر برای مقاصد معین شده است به کار می‌رود:

- ۱- چراغ سبز برای حرکت: رانندگان وسایل نقلیه‌ای که با چراغ سبز روبرو می‌شوند حق عبور یا گردش دارند، مگر آنکه گردش به وسیله علامت دیگری ممنوع شده باشد. در هر حال وسایل نقلیه در حال گردش باید حق تقدم عبور وسایل نقلیه ای را که در مسیر مجاز خود مستقیم می‌روند و حق تقدم پیادگانی را که از گذرگاه پیاده در حرکت‌اند، رعایت نمایند. با وجود این اگر جریان ترافیک در جهتی که آن‌ها در حال پیش رفتن هستند آن‌چنان متراکم باشد که چنانچه وارد تقاطع گردند با تغییر و تبدیل بعدی رنگ چراغ نتوانند از آن خارج شوند، چراغ سبز در تقاطع، رانندگان را برای ادامه حرکت مجاز نخواهد ساخت.
- ۲- چراغ زرد برای احتیاط: رانندگان وسایل نقلیه‌ای که با این چراغ روبرو می‌گردند نباید از خط ایست یا از تراز چراغ راهنمایی عبور کنند، مگر آنکه آن‌چنان به خط ایست تقاطع و یا چراغ راهنمایی نزدیک شده باشند که پیش از عبور از خط ایست یا از تراز چراغ راهنمایی نتوانند به آسانی توقف نمایند. در هر حال در صورت ورود قبلی به تقاطع موظف‌اند به حرکت خود ادامه داده و با رعایت مقررات دیگر از تقاطع یا گذرگاه عبور کنند.
- ۳- چراغ قرمز برای ایست: رانندگان وسایل نقلیه‌ای که با چراغ قرمز برخورد می‌کنند باید پیش از خط ویژه ایست، توقف کامل نمایند و در صورت نبودن خط ایست در فاصله ۵ متری چراغ راهنمایی بایستند و تا روشن شدن چراغ سبز و تخلیه تقاطع از وسایل نقلی منتظر بمانند.
- ۴- چراغ چشم‌کزن زرد برای عبور با احتیاط: رانندگان وسایل نقلیه مکلف‌اند با دیدن این چراغ از تقاطع و گذرگاه پیاده با احتیاط و سرعت کم عبور نمایند.
- ۵- چراغ چشم‌کزن قرمز برای ایست و عبور: رانندگان وسایل نقلیه در صورت برخورد با این چراغ نباید از خط ایست و یا در صورت نبودن خط ایست از تراز چراغ راهنمایی فراتر روند و باید توقف نموده و پس از اطمینان از نبودن خطر تصادف، حرکت و عبور نمایند. همین اقدامات هنگام دیدن تابلوی ایست باید انجام شود.

طبق ماده ۱۰۲ در تقاطع‌هایی که مسیر جداگانه گردش به راست به وسیله جدول یا خط‌کشی تعبیه نشده است، در هنگامی که چراغ راهنمایی قرمز است، رانندگانی که قصد گردش به راست داشته باشند در صورت نصب تابلوی ویژه‌ای که گردش به راست را مجاز اعلام می‌نماید، می‌توانند از منتهی‌الیه سمت راست راه و با رعایت احتیاط و حق تقدم عبور وسایل نقلیه و عابران پیاده که با چراغ سبز در حال عبور می‌باشند، وارد راه مجاور سمت راست شوند.

طبق ماده ۱۰۳ در چراغ‌هایی که به عنوان چراغ راهنمای عابر پیاده مورد استفاده قرار می‌گیرند، رنگ‌ها دارای معانی زیر است:

- ۱- چراغ سبز - پیادگان مجاز به عبور از عرض راه می‌باشند.
- ۲- چراغ قرمز - عبور پیادگان از عرض راه ممنوع است.



ضمائم صفحه: ۱۰۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

ب-۲- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی زمان‌بندی شده در کنوانسیون وین

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

ب-۲-۱- علامت سبز

بر طبق کنوانسیون وین، رنگ سبز به معنی آن است که وسایل نقلیه می‌توانند حرکت نمایند، اما اگر جریان ترافیک در جهتی که آن‌ها در حال پیش رفتن هستند، آن‌چنان متراکم باشد که در صورت ورود به تقاطع با تغییر فاز بعدی نتوانند از آن خارج شوند، نور سبز رانندگان را برای پیش رفتن مجاز نخواهد ساخت. به‌طور کلی چراغ سبز باید دارای معانی زیر باشد:

۱- حرکات ترافیکی (به استثناء عابران پیاده) که با علامت "سبز دایره‌ای" یا "پیکان سبز" چراغ راهنمایی مواجه می‌شوند، مجاز به انجام حرکت مستقیم یا گردش به‌راست یا چپ می‌باشند، مگر آنکه این حرکات با استفاده از خط‌کشی، تابلو یا طرح هندسی ممنوع گردند.

۲- وسایل نقلیه‌ای که با نمایش چراغ سبز مواجه می‌شوند می‌توانند به حرکت مستقیم و یا گردش به‌راست 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 به‌راست و یا چپ را دارند باید در زمان نمایش سبز حق تقدم را به سایر خودروها و یا عابران پیاده که به‌طور قانونی در حریم تقاطع و یا در محل خط‌کشی‌های مجاور آن در حال حرکت می‌باشند واگذار نمایند.

۳- وسایل نقلیه‌ای که با نمایش چراغ پیکان سبز به‌تنهایی 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 عابران پیاده را که به‌طور قانونی در خط‌کشی‌های مجاور در حال حرکت می‌باشند، رعایت نمایند.

۴- تنها حرکات ترافیکی (به‌استثناء عابران پیاده) که با علامت سبز دایره‌ای (مدور) چراغ راهنمایی مواجه می‌شوند، مجاز هستند که برای انجام حرکت مربوطه با احتیاط وارد تقاطع شوند.

۵- در تقاطع‌هایی که عابران پیاده دارای چراغ راهنمایی مخصوص می‌باشند، هنگامی که چراغ راهنمایی مربوط به آن‌ها به‌صورت سبز است، عابران پیاده مجاز به حرکت در عرض معبر از محل خط‌کشی شده هستند.

ب-۲-۲- علامت زرد

بر طبق کنوانسیون وین، رنگ زرد بایستی به‌تنهایی 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 راهنمایی عبور کند مگر آنکه آن‌چنان به خط ایست چراغ راهنمایی نزدیک شده باشد که قبل از خط ایست یا از خط تراز چراغ راهنما، نتواند به‌آسانی توقف نماید. به‌طور کلی چراغ زرد باید دارای معانی زیر باشد:

۱- حرکات ترافیکی (به‌استثناء عابران پیاده) که با علامت "زرد دایره‌ای" یا "پیکان زرد" مواجه می‌گردند، بدین‌وسیله به آن‌ها اخطار داده می‌شود که عبور آن‌ها از تقاطع در حال پایان است. در چنین شرایطی وسایل نقلیه نباید وارد تقاطع شوند.

۲- 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.

۳- 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 مجاز به ورود به تقاطع نمی‌باشند و یا باید با رعایت حق تقدم سایر حرکات اقدام به گردش نمایند.



ضمائم صفحه: ۱۰۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

۴- عابران پیاده‌ای که با علامت "زرد دایره‌ای" یا "پیکان زرد" چراغ راهنمایی مواجه می‌گردند، بدین‌وسیله 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.

ب-۲-۳- علامت قرمز

بر طبق کنوانسیون وین، رنگ قرمز به معنی آن است که وسایل نقلیه نبایستی 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 راهنمایی تجاوز نمایند. در صورتی که چراغ راهنمایی در وسط یا سمت دیگر تقاطع قرار داده شده باشد، وسایل نقلیه نبایستی به تقاطع وارد شده و به محل عبور عابران پیاده تجاوز نمایند. به‌طور کلی چراغ قرمز باید دارای معانی زیر باشد:

- ۱- به‌استثناء زمانی که علامت ممنوعیت حرکت گردش در هنگام چراغ قرمز وجود داشته باشد، وسایل نقلیه‌ای که با علامت "قرمز دایره‌ای" مواجه می‌شوند، برای گردش به‌راست 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 نماید.
- ۲- 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 مشخص‌شده، اقدام به توقف نمایند.
- ۳- 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 راهنمایی هدایت شوند.

سایر ملاحظات قانونی بر طبق کنوانسیون وین به شرح زیر است:

- ۱- سیستم چراغ راهنمایی سه‌رنگ بایستی از سه چراغ غیر چشمک‌زن به ترتیب رنگ‌های قرمز، زرد و سبز تشکیل شود. چراغ سبز فقط در زمان روشن بودن چراغ‌های زرد و قرمز خاموش است. چراغ غیر چشمک‌زن بایستی به‌صورت عمودی یا افقی، مدور و چراغ زرد در وسط قرار گیرد.
- ۲- سیستم چراغ راهنمایی دورنگ از رنگ‌های قرمز و سبز غیر چشمک‌زن تشکیل‌شده و چراغ قرمز و سبز نبایستی در یک زمان باهم روشن شوند. سیستم چراغ راهنمایی دورنگ فقط بایستی برای نصب موقت مورد استفاده قرار گیرند. ضمناً می‌بایست به‌صورت عمودی یا افقی گیرند. ضمن اینکه چراغ‌ها می‌بایست مدور باشند.
- ۳- چراغ‌های راهنمای کنترل ترافیک باید طوری نصب شوند که رؤیت آن‌ها برای رانندگان به سهولت و به‌موقع عملی باشد. چراغ‌های راهنمای کنترل ترافیک در تقاطع‌ها بایستی 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.
- ۴- چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک باید به‌گونه‌ای نصب شوند که موجب کندی حرکت وسایل نقلیه در خیابان‌ها نشوند و در حالتی که چراغ‌ها در حاشیه مسیرها در پیاده‌رو نصب‌شده‌اند، بایستی حتی‌الامکان کمترین ممانعت را در جهت عبور عابران پیاده فراهم نمایند.
- ۵- برای هر مسیر منتهی به تقاطع بایستی از فواصل دور به‌راحتی قابل‌دیدن بوده و به سهولت قابل‌درک باشند.
- ۶- هنگامی که چراغ‌ها به‌طور عمودی قرار گیرند، چراغ قرمز بایستی در قسمت بالا قرار گرفته و در صورت نصب به‌طور افقی، چراغ قرمز بایستی در طرف نزدیک‌تر به ترافیک جهت مخالف، قرار گیرد.
- ۷- در سیستم سه‌رنگ چراغ‌های راهنمایی، می‌توان رنگ‌های قرمز، زرد و سبز را 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 تعیین‌شده به‌وسیله فلش یا فلش‌ها محدود می‌گردد. فلش‌های جهت عبور مستقیم



ضمائم صفحه: ۱۰۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

ترافیک بایستی رو به سمت بالا قرار گیرند. همچنین 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، بایستی 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 عابران پیاده را به مخاطره نیندازند. چراغ‌های سبز اضافی بهتر است در همان سطح چراغ سبز معمولی نصب گردند. در جایی که چراغ‌های سبز یا قرمز در بالای مسیر سواره‌رویی 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، نبایستی 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.

ب-۳- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی چشمک‌زن در کنوانسیون وین

بر طبق کنوانسیون وین چراغ‌های چشمک‌زن به شرح زیر هستند:

ب-۳-۱- چراغ قرمز چشمک‌زن

دو چراغ قرمز چشمک‌زن متناوب، درحالی‌که 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.

ب-۳-۲- چراغ زرد چشمک‌زن

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.

ب-۳-۳- معانی

به‌طور کلی چراغ‌های چشمک‌زن دارای معانی زیر می‌باشند:

- ۱- 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، به واسطه این رنگ چراغ، اولویت حق تقدم در تقاطع با وسایل نقلیه این مسیر است.
- ۲- 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.
- ۳- "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.



ضمائم صفحه: ۱۰۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

ب-۴- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی عابران پیاده در کنوانسیون وین

بر طبق کنوانسیون وین، چراغ‌هایی که بایستی به عنوان چراغ راهنمایی برای عابران پیاده مورد استفاده قرار می‌گیرد و معانی آن‌ها به شرح زیر می‌باشند:

ب-۴-۱- چراغ‌های غیر چشمک‌زن

- ۱- چراغ سبز به آن معنی آن است که عابران پیاده بایستی عبور نمایند.
- ۲- چراغ زرد به معنی آن است که عابران پیاده نبایستی عبور نمایند ولی آن‌هایی که در سطح سواره‌رو قرار گرفته‌اند، می‌توانند به حرکت خود به طرف دیگر ادامه دهند.
- ۳- چراغ قرمز به معنی آن است که عابران پیاده نبایستی وارد قسمت سواره‌رو شوند.
- ۴- چراغ سبز چشمک‌زن به معنی آن است که مدت زمانی که عابران پیاده می‌توانند از قسمت سواره‌رو عبور نمایند، پایان یافته و چراغ قرمز در شرف ظاهر شدن است.

ب-۴-۲- معانی

به طور کلی چراغ راهنمایی عابر پیاده دارای معانی زیر است:

- ۱- علامت سبز "شخص در حال راه رفتن" زمانی که عابر پیاده با این علامت مواجه می‌گردد، مجاز است از مسیری که علامت نشان می‌دهد، عبور نماید.
- ۲- علامت چراغ چشمک‌زن "شخص ایستاده" (به رنگ قرمز): هنگامی که عابر پیاده با این علامت مواجه می‌گردد، نباید از مسیری که در جهت علامت است عبور نماید؛ اما عابرانی که قبلاً عبور خود را در هنگام علامت "شخص در حال راه رفتن" آغاز نموده‌اند، باید به راه خود ادامه داده تا از مسیر خارج شوند.
- ۳- علامت چراغ به شکل "شخص ایستاده" (به رنگ قرمز): بدین معنا است که عابران پیاده نباید در جهتی که علامت نشان می‌دهد، وارد مسیر شوند.

ب-۵- مفادی از مصوبه ۱۱۷ شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور (مصوبه ۱۳۹۴/۰۲/۱۶)

- ۱- شهرداری موظف است به منظور هماهنگی و تصمیم‌گیری در خصوص آغاز بهره‌برداری و اولویت‌بندی توسعه چراغ‌های راهنمایی و تأیید مطالعات مربوطه نسبت به تشکیل کمیته چراغ راهنمایی با مسئولیت معاون یا مدیر ذی‌ربط در شهرداری اقدام نماید.
- ۲- تا زمان تهیه و ابلاغ استاندارد ملی مربوط به فانوس و کنترلر چراغ راهنمایی و دستورالعمل فنی تهیه نقشه اجرایی عملیات عمرانی و تأسیساتی چراغ راهنمایی در تقاطع‌ها و معابر، استانداردهای معتبر کشور پیشرو (مانند AN/NZS 2144, BS EN 12675, BS EN 12368) ملاک عمل خواهد بود.
- ۳- استفاده از چراغ چشمک‌زن در تقاطع‌هایی که کنترل ترافیک با استفاده از تابلوی حق تقدم و یا ایست انجام می‌شود به عنوان مکمل تابلوهای مذکور مجاز است.
- ۴- تبدیل چراغ راهنمایی هوشمند به حالت چشمک‌زن در هیچ زمانی از شبانه‌روز مجاز نیست.
- ۵- استفاده از سیستم UPS در تقاطع‌های مهم توصیه می‌شود.
- ۶- نصب چراغ راهنمایی عابر پیاده برای تمام کانال‌های حرکتی در همه تقاطع‌های دارای چراغ راهنمایی زمان‌دار الزامی است.
- ۷- رعایت نکات زیر در خصوص استفاده از معکوس‌شمار در چراغ‌های راهنمایی و رانندگی الزامی است:

۱. استفاده از معکوس‌شمار حاوی اطلاعات عددی حاصل از چرخه ما قبل در تقاطع‌های دارای کنترلر هوشمند برای فازهای حرکتی خودروها توصیه نمی‌گردد. لیکن استفاده از معکوس‌شمار قرمز مجاز می‌باشد.



ضمائم صفحه: ۱۰۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱
-------------------------------	--	--

۲. استفاده از معکوس‌شمار برای فانوس عابر پیاده، در صورتی که زمان‌بندی کانال عابر پیاده در برنامه‌ریزی کنترلر چراغ راهنمایی به‌صورت زمان ثابت باشد، مجاز است.



ضمائم صفحه: ۱۰۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

پیوست ج - شرح فنی سیستم هوشمند چراغ راهنمایی

این سیستم که جهت کنترل چراغ راهنمایی تقاطع‌ها به‌صورت هوشمند بوده و قابلیت سازگاری با سیستم کنترل مرکزی هوشمند چراغ‌های راهنمایی را داراست؛ با بهره‌گیری از یک دستگاه کنترلر هوشمند میکروپروسسوری با تعداد ۱۶ خروجی مجزا و مستقل (جهت سیم‌های سبز، زرد، قرمز و نول) و ۳۲ ورودی در حالت اتوماتیک، دستی، خاموش و چشمک‌زن توانایی کنترل ۱۶ سیگنال چراغ راهنمایی را دارا است. حالت چشمک‌زن این سیستم که در زمان قرار گرفتن کلید پلیس در حالت چشمک‌زن (Flashing mode) و یا هنگام ایجاد خطا در سیستم (Safety mode) عمل می‌نماید، مستقل از کنترلر هوشمند بوده و بر روی تابلوی اتصالات قرار می‌گیرد تابلوی اتصالات شامل ۱۶ خروجی قابل اتصال به فانوس چراغ راهنمایی، فلاشر، ترانس تغذیه کنترلر، کنتاکتورها و اتصالات مورد نیاز و یک محل قرارگیری کنترلر هوشمند است. که به همراه کنترلر در کابینت هوشمند نصب می‌گردد. این سیستم شامل سه قسمت است:

۱- کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی

۲- تابلوی اتصالات

۳- کابینت کنترلر

ج-۱- کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی

کنترل‌کننده‌ای است که با استفاده از پردازشگر میکروپروسسوری و اطلاعات ورودی که از تقاطع و یا از کامپیوتر مرکزی دریافت می‌کند، به‌صورت تمام واکنشی، چراغ راهنمایی یک تقاطع را کنترل نماید.

۱- کنترلر هوشمند بایستی بتواند علاوه بر اجرای عملیات سوئیچینگ چراغ‌های راهنمایی در تقاطع‌ها عمل مانیتورینگ تداخل‌ها را نیز انجام داده و از اجرای هر تداخلی بین سیگنال‌های تعریف‌شده از قبل جلوگیری نماید.

۲- کنترلر هوشمند باید قادر باشد در درجه حرارت بین ۶۵ ~ ۱۰- درجه سانتی‌گراد و رطوبت تا ۹۵٪ کار کند.

۳- کنترلر هوشمند طوری طراحی شود که در زیر نور مستقیم خورشید و در زمان طولانی، کار کرده و تست‌های محیطی در این زمینه را گذرانده باشد.

۴- امکان تشخیص تداخل‌های ناخواسته بین چراغ‌های سبز در کلیه مسیرها به وسیله نمونه‌برداری از ولتاژ و جریان خروجی چراغ‌ها و مقایسه آن با یک جدول تداخل که به صورت نرم‌افزاری تعریف شده است وجود داشته باشد.

۵- در زمان روشن شدن، کنترلر بایستی ۱۰ ثانیه در حالت زرد چشمک‌زن باشد و قبل از اجرای برنامه حالت تمام قرمز را با زمان طراحی شده اجرا نماید.

۶- کنترلر در مدت ۱۰ ثانیه بایستی قادر باشد کلیه تداخل‌های برنامه را چک کرده و اگر تداخلی مشاهده نمود از اجرای آن جلوگیری کرده و خطاها را در قسمتی از حافظه برنامه ثبت نماید.

۷- زمان تایمر کنترلر بایستی توسط باتری محافظت گردد و هم به صورت ایزوله توسط خود کنترلر و هم از طریق رایانه مرکزی کنترل گردد. در زمانی که ارتباط با رایانه مرکزی برقرار است کنترلر تایمر از طریق کنترلر بایستی ممنوع باشد و تنها از طریق رایانه مرکزی هر ۱۰ دقیقه یکبار تایمر خود را تنظیم نماید.

۸- تایمر کنترلر بایستی قادر باشد که جداول زمانی از قبل تعریف شده را براساس ساعت/روز یا روز/هفته اجرا نماید.

۹- در حالت هماهنگی بدون ارتباط کابلی، کنترلر باید بتواند برنامه‌های ذخیره شده خود را بر طبق جداول زمانی اجرا نماید و در حالتی که کنترلر با رایانه مرکزی در ارتباط است برنامه‌های هماهنگی بین تقاطع‌ها را از طریق رایانه مرکزی دریافت و در حافظه RAM کنترلر ذخیره نماید.

۱۰- در حالت ارتباط با رایانه مرکزی، کنترلر بایستی هر ثانیه عملکرد خود را جهت کنترل و مانیتورینگ در اختیار رایانه مرکزی قرار دهد.



ضمائم صفحه: ۱۱۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

سایر ویژگی‌های کنترل هوشمند به شرح زیر است:

۱- کنترلر بایستی بتواند اطلاعات وضعیت خود را در هر یک ثانیه به کامپیوتر مرکزی ارسال نماید. این اطلاعات شامل بخش‌های زیر است:

۱. وضعیت چراغ‌های راهنمایی از لحاظ روشن یا خاموش بودن.
 ۲. موقعیت لامپ‌های سوخته.
 ۳. موقعیت دتکتورهای معیوب (با مشخص کردن باز یا بسته شدن مدار).
 ۴. خطاهای عملکرد معمولی، لحظه شروع و یا WD.
 ۵. درخواست اولویت برای هر گروه سیگنال.
 ۶. آخرین خطاهای حادث شده.
 ۷. فاز جاری و زمان اجرای هر فاز.
 ۸. تقاضاهای موجود برای فاز جاری.
 ۹. عوامل جلوگیری کننده از خاتمه فاز جاری.
 ۱۰. تقاضاهای خاتمه فاز جاری.
- ۲- در حالت درخواست کامپیوتر مرکزی نیز بایستی اطلاعات زیر ارسال گردد.

۱. وضعیت دتکتورها تا حداکثر ۲۴ دتکتور.
۲. نشان دادن زمان سبز تمام فازها.
۳. وضعیت رویکردهای تعریف شده در هر فاز.
۴. جداول از پیش تنظیم شده برای حالت قطع ارتباط.
۵. زمان دقیق ساعت کنترلر.

۳- کنترلر بایستی قادر باشد از طریق کامپیوتر مرکزی، اطلاعات زیر را دریافت و اجرا نماید.

۱. کنترل وضعیت روشن یا خاموش بودن چراغ‌ها.
۲. تعویض حالت عملکرد کنترلر از حالت ایزوله به اتوماتیک یا چشمک‌زن و یا خاموش.
۳. دستورات ارسال شده برای تغییر فاز.
۴. دستورات ارسال شده برای خاتمه زمان عابر پیاده.
۵. شروع و یا خاتمه جمع‌آوری اطلاعات حجم و میزان اشغال شناسگرها.
۶. شروع و یا خاتمه فاصله زمانی چک کردن وضعیت دتکتورها.

۴- کنترلر بایستی قادر باشد از طریق کامپیوتر مرکزی، ترکیب چندین دستور را برای دریافت و یا ارسال اطلاعات اجرا نماید
مانند:

۱. مانیتورینگ و ثبت زمان ساعت کنترلر.
۲. مانیتورینگ و ثبت تقویم کنترلر.
۳. مانیتورینگ و ذخیره نمودن جدول زمانی کنترلر.
۴. مانیتورینگ و ذخیره نمودن جدول زمانی کنترلر.
۵. مانیتورینگ و ذخیره نمودن جدول‌های تعریف شده اجرایی برای حالت قطع ارتباط.
۶. مانیتورینگ شناسنامه نرم‌افزارهای جاری.
۷. مانیتورینگ جدول خطاها.
۸. مانیتورینگ لامپ‌های سوخته.
۹. مانیتورینگ وات مصرفی چراغ‌ها.
۱۰. مانیتورینگ خطاهای دتکتورها.



ضمائم صفحه: ۱۱۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	---

۱۱. مانیتورینگ خطاهای کلیدهای فشاری عابر پیاده.
۱۲. مانیتورینگ وضعیت چراغ عابر پیاده.
۱۳. مانیتورینگ قطع خروجی، اتصالی در کابل‌ها و سایر نقایص به وجود آمده، همچنین اندازه‌گیری برق مصرفی.
- ۵- در حالتی که به خاطر وجود خطا، کنترلر قادر به اجرای هیچ نوع عملکردی نباشد، بایستی تمامی گروه‌های سیگنال را خاموش نموده و به حالت چشمک‌زن تغییر رفتار دهد.
- ۶- در صفحه روی کنترلر، بایستی با نصب چراغ‌های LED به رنگ‌های قرمز، سبز و زرد حالت هر فاز و هر گروه از سیگنال‌های چراغ‌های راهنمایی و نیز حالت عملکردی سخت‌افزار و نرم‌افزار کنترل مشخص باشد مانند:
 ۱. حالت عملکرد پردازنده مرکزی.
 ۲. تداخل سخت‌افزاری و نرم‌افزاری به وجود آمده.
 ۳. حالت کنترلر در لحظه شروع.
 ۴. وجود یا عدم وجود برق ورودی.
 ۵. عملکرد صحیح باتری.
 ۶. وجود آلام برای لامپ سوخته.
- ۷- کنترلر بایستی از لحاظ ایمنی عملکرد چراغ‌ها، دارای مشخصات زیر باشد.
 ۱. در حالت کلی پس از تشخیص خطا، بایستی در عرض ۵۰۰ میلی‌ثانیه، چراغ‌ها را خاموش نماید که البته در حالتی که این خطا به خاطر تداخل حرکت‌های تعریف شده باشد، بایستی در عرض ۱۵۰ میلی‌ثانیه، عملکرد چراغ‌ها را چشمک‌زن نماید.
 ۲. کنترلر بایستی قابلیت محافظت در مقابل نوسانات ولتاژ تغذیه ورودی را داشته باشد و اگر وقفه‌های ۵۰ میلی‌ثانیه در ولتاژ ورودی اتفاق افتاد، عملکرد معمولی کنترلر، سلب نگردد.
 ۳. در حالت‌هایی که کنترلر تشخیص می‌دهد، نمایش چراغ‌ها، نامطمئن است باید بتواند در عرض ۱۰۰ میلی‌ثانیه تمامی چراغ‌ها را خاموش نماید؛ مانند:
 - ۱) تغییر رنگ یک گروه از سیگنال‌ها از سبز به قرمز بدون سپری شدن زمان زرد
 - ۲) تغییر رنگ یک گروه از چراغ عابر پیاده از وضعیت Walk به Don't Walk بدون سپری شدن زمان تخلیه.
 - ۳) در حالتی که یک گروه از سیگنال‌ها بخواهند قبل از سپری شدن زمان حداقل، خاتمه یابند.
 - ۴) در حالتی که اطلاعات نرم‌افزاری منطبق با شماره مشخص شده با تقاطع مذکور نباشد.
- ۸- محافظت در مقابل عملکرد غیرمنطقی سیستم توسط تایمر Watch Dog میسر باشد.
- ۹- قابلیت هدایت منطقی چند تقاطع به وسیله یک کنترلر میسر باشد.
- ۱۰- شناسگرها عملکرد مستقل داشته باشند.
- ۱۱- تمامی قطعات استفاده‌شده در کنترلر بایستی طول عمر مفید حداقل ۱۰ سال داشته باشند و طول عمر مفید باتری نیز ۵ سال باشد.
- ۱۲- تمامی خطاهای حادث‌شده در کنترلر بایستی توسط کد مخصوص قابلیت شناسایی و ردیابی را داشته باشند.
- ۱۳- گزارش وضعیت تمامی دتکتورها در فواصل زمانی انتخاب‌شده توسط برنامه نرم‌افزاری بایستی به کامپیوتر مرکزی قابلیت ارسال داشته باشد و اگر در فواصل زمانی تعریف‌شده، تغییر حالت نداشتند به‌عنوان خطا ثبت گردد. این مسئله در مورد کلیدهای فشاری عابر پیاده هم صدق می‌کند.
- ۱۴- قابلیت Dimming سطح ولتاژ مصرفی را داشته باشد
- ۱۵- کنترلر بایستی قادر باشد تمامی دستگاه‌های جانبی که به آن وصل می‌شوند را با وجود تلورانس (۷۵) ولت در یک دقیقه پشتیبانی نماید.
- ۱۶- ساعت داخلی کنترلر و حافظه RAM بایستی توسط باتری پشتیبان در حالت قطع برق، محافظت گردند.



ضمائم صفحه: ۱۱۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

۱۷- قابلیت سازگاری با فانوس‌های معمولی (لامپ ترافیکی) یا فانوس‌های LED را داشته باشد.

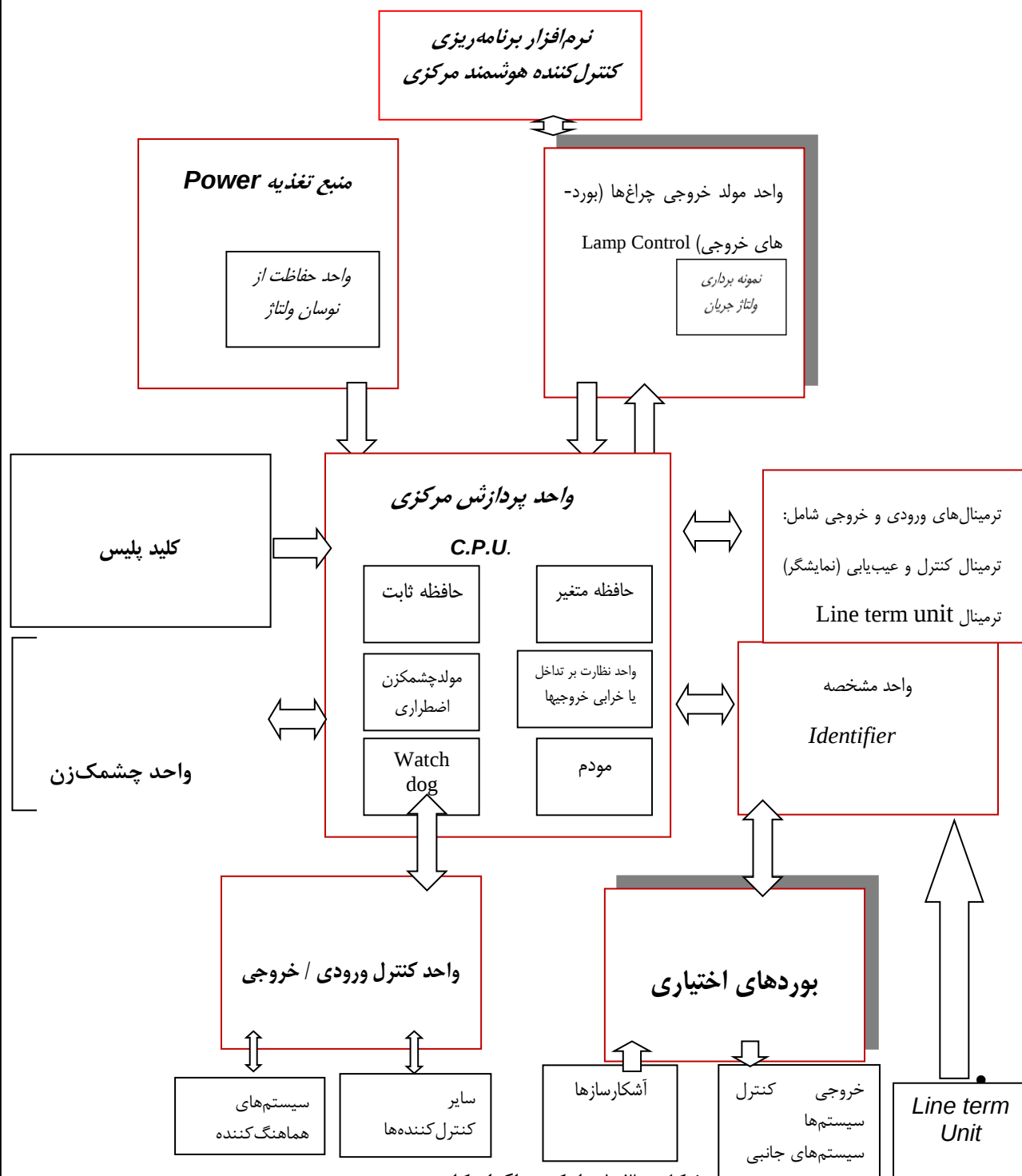
۱۸- قابلیت سازگاری با نرم‌افزار کنترل مرکزی هوشمند چراغ‌های راهنمایی را داشته باشد.

۱۹- طراحی و ساخت سیستم به‌صورت کاملاً مدولار و به‌نحوی که ضمن جلوگیری از تأثیر بوردهای معیوب بر روی عملکرد دیگر اجزا سیستم، تشخیص خرابی، تعمیر و نگهداری سیستم و تعویض اجزا در سریع‌ترین زمان ممکن و با کمترین هزینه امکان‌پذیر باشد.

۲۰- بدنه کنترلر بایستی از جنس آلومینیوم باشد و قابلیت نصب در کابینت مناسب را داشته باشد.

۲۱- ابعاد کنترلر به‌صورتی باشد که قابلیت نصب و راه‌اندازی در کابینت مربوطه را دارا باشد.





شکل ج ۳-۸: بلوک دیاگرام کلی سیستم

ج-۱-۱- ورودی‌های کنترلر

- ۱- دارای ورودی‌های مستقل برای حلقه‌های شناسگر و آشکارسازهای خودرو مجموعاً به تعداد ۲۴ ورودی
- ۲- قابلیت دریافت ۱۶ ورودی از کلیدهای فشاری عابر پیاده
- ۳- قابلیت اتصال به کامپیوتر کنترلر هوشمند مرکزی چراغ‌های راهنمایی به وسیله مودم خارجی
- ۴- دارای پورت‌های استاندارد به صورت سری یا موازی



ضمائم صفحه: ۱۱۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

- ۵- دارای کلید دستی مخصوص پلیس
- ۶- ورودی مخصوص دستگاه کنترل کننده و عیب یاب کنترلر
- ۷- ورودی برق ۲۲۰ ولت با فرکانس ۵۰ هرتز جهت تغذیه کنترل کننده و چراغ‌های راهنمایی.

ج-۱-۲- خروجی‌های کنترلر

- ۱- خروجی‌های ۲۲۰ ولت برای ۱۶ گروه از سیگنال‌های چراغ راهنمایی (هرکدام شامل خروجی برای سیگنال سبز، زرد و قرمز) برای وسایط نقلیه و یا عابر پیاده که با استانداردهای چراغ راهنمایی ایران کاملاً مطابقت داشته باشد.
- ۲- کنترلر باید قادر باشد تا ۱۶ گروه سیگنال‌های چراغ راهنمایی را ایجاد کرده و هر گروه از سیگنال‌ها بتوانند مربوط به وسایط نقلیه و یا عابر پیاده باشند با محدودیت مربوط به ۱۶ سیگنال برای وسایط نقلیه و ۸ سیگنال برای عابران پیاده.
- ۳- خروجی‌های منطقی که تابع متغیرهای سیستم باشند.
- ۴- خروجی‌های استاندارد سری یا موازی برای ارتباط با سایر کنترل کننده‌های دیگر یا کامپیوتر مرکزی

ج-۲- کنترل چراغ‌های راهنمایی

کنترل چراغ‌های راهنمایی، بر اساس موارد زیر انجام می‌پذیرد:

- ۱- بر مبنای ساعت روز / روز هفته / هفته سال
- ۲- بر مبنای ورودی‌های آشکارسازها از جمله حلقه‌های شناسگر مغناطیسی و کلید فشاری‌های (پوش‌باتن‌ها) عابر پیاده به صورت تمام واکنشی
- ۳- بر مبنای ورودی‌های آشکارسازهای کنترل کننده‌های مجاور به صورت master و slave
- ۴- بر مبنای ورودی از کامپیوتر کنترل مرکزی هوشمند موجود
- ۵- بر مبنای فرمان کلید دستی پلیس (اتوماتیک - چشمک زن - دستی و خاموش)

ج-۳- نرم افزار کنترلر

برنامه ریزی تقاطع تا حداکثر ۷ فاز مختلف به شکل جامع و اعمال تغییرات و نظرات کارشناسان سیگنالینگ تا ریزترین جزئیات مدنظر و با انعطاف پذیری فراوان به نحوی که اعمال هر نوع فازبندی متغیر با ساعات روز یا روزهای هفته امکان پذیر باشد که به شرح زیر است:

- ۱- انتخاب فازبندی‌های مختلف بر مبنای تقاضای شناسگرهای تقاطع و کنترل مرکزی هوشمند
- ۲- دارای تایمرهای کافی قابل برنامه ریزی برای تولید پارامترهای Waste, GAP و ... باشد.
- ۳- امکان ایجاد هرگونه ترکیب منطقی از ورودی‌های سیستم و تایمرها وجود داشته باشد.
- ۴- امکان ثبت ورودی‌های مختلف و متغیرها در حافظه وجود داشته باشد.
- ۵- امکان حذف فاز بر مبنای ورودی‌ها یا متغیرهای سیستم وجود داشته باشد.
- ۶- امکان تمدید زمان هر فاز بر مبنای ورودی‌ها یا متغیرهای سیستم وجود داشته باشد.
- ۷- امکان حذف یک فاز و جایگزینی فاز دیگر بر مبنای ورودی‌ها یا متغیرهای سیستم وجود داشته باشد.
- ۸- امکان تعریف و تغییر زمان‌های ایمنی لازم در برنامه کنترلر تقاطع در کلیه شرایط وجود داشته باشد.
- ۹- امکان کنترل مستقل کلیه خروجی‌های چراغ‌های راهنمایی وجود داشته باشد.
- ۱۰- امکان تعریف فاصله زمانی مورد نیاز نسبت به اجرای یک ورودی خاص وجود داشته باشد.
- ۱۱- امکان برقراری ارتباط با سیستم هماهنگ کننده خارجی (کامپیوتر مرکزی) با استفاده از پروتکل ارتباط استاندارد موجود در سیستم کنترل مرکزی هوشمند چراغ‌های راهنمایی را داشته باشد.



ضمائم صفحه: ۱۱۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

- ۱۲- در صورت قطع ارتباط با کامپیوتر مرکزی امکان کنترل تقاطع به صورت واکنشی یا پیش زمان‌بندی شده یا ترکیبی از هر دو وجود داشته باشد.
- ۱۳- اطلاعات برنامه‌ریزی مربوط به یک تقاطع بایستی بتواند در حافظه‌های قابل نصب سریع در کنترلر هوشمند ریخته شود و کنترلر قادر باشد این اطلاعات را با اطلاعات مربوط به جدول زمانی خود مقایسه کند تا عدم تطبیق جهت اجرای برنامه در تقاطع وجود نداشته باشد.
- ۱۴- اطلاعات ذخیره شده در حافظه کنترلر هوشمند بایستی بتواند با عمل تست تطبیق در هر حداقل ۱۵ دقیقه محافظت گردد.
- ۱۵- اطلاعات برنامه‌ریزی هر تقاطع بایستی بتواند توسط یک نرم‌افزاری آماده گردد.
- ۱۶- کنترلر بایستی قابلیت تعریف یک آدرس مشخص انحصاری به صورت سخت‌افزاری را داشته باشد که با آدرس تخصیص داده شده در نرم‌افزار مطابقت داشته باشد.
- ۱۷- کنترلر بایستی قادر باشد اطلاعات حافظه حاوی پارامترهای تقاطع را در لحظه روشن شدن دستگاه از لحاظ درستی چک نموده و در صورت تشخیص خطا، آن را از حافظه پاک نموده و از اطلاعات جدول زمانی خود کنترلر استفاده نماید.
- ۱۸- برنامه نرم‌افزاری کنترلر هوشمند بایستی قادر به ایجاد حداکثر ۱۶ گروه از سیگنال‌های وسایط نقلیه و عابران پیاده باشد و تعداد سیگنال‌های مربوط به وسایط نقلیه و عابران پیاده توسط این برنامه مشخص شود و خروجی سخت‌افزار هر لامپ بایستی بتواند خود را برای هر کدام از سیگنال‌ها تطبیق دهد.
- ۱۹- هر گروه از سیگنال‌ها بایستی بتوانند بر اساس برنامه به صورت اتوماتیک و یا بر اساس درخواست اجرا گردند.
- ۲۰- هر گروه از سیگنال‌ها بایستی بتوانند بر اساس برنامه ارائه شده در کنترلر به صورت زمان ثابت و یا زمان متغیر بر اساس حجم ترافیک و یا تقاضا عمل نمایند.
- ۲۱- اجرا و یا خاتمه هر گروه از سیگنال‌ها بایستی بر اساس یک سری شرایط منطقی صورت پذیرد و بایستی قادر باشد هر سیگنال را بین فازهای مختلف اجرایی همچنان در حالت فعال نگه دارد.
- ۲۲- کنترلر بایستی قادر باشد مراحل اجرای فازهای خود را بر اساس فرمان‌هایی که از سوی کامپیوتر مرکزی کنترل می‌گردد تغییر دهد.
- ۲۳- کنترلر بایستی قادر باشد مراحل اجرای ترتیب فازها را تا حداکثر ۴ ترتیب بپذیرد.
- ۲۴- برای هر سیگنال مربوط به وسایط نقلیه و یا عابران پیاده بایستی بتوان حداقل زمان و برای سیگنال وسایط نقلیه حداکثر زمان را تعریف نمود.
- ۲۵- تعویض فازها بایستی با زمان تخصیص داده شده به زرد و تمام قرمز انجام گیرد.
- ۲۶- برای حالت هماهنگی بین تقاطع‌ها بدون ارتباط کابلی و بر اساس برنامه‌های از قبل تعریف شده، دقت ۱ ثانیه و برای جداول زمانی از پیش تعریف شده برای کنترلر در حالت غیرهوشمند ۱ دقیقه است.
- ۲۷- امکان تشخیص تداخل‌های ناخواسته بین چراغ‌های سبز در کلیه مسیرها به وسیله نمونه‌برداری از ولتاژ و جریان خروجی چراغ‌ها و مقایسه آن با یک جدول Conflict Table که به صورت نرم‌افزاری تعریف می‌شود وجود داشته باشد.
- ۲۸- در زمان روشن شدن، کنترلر بایستی ۱۰ ثانیه در حال چشمک‌زن باشد و قبل از اجرای برنامه حالت تمام قرمز را با زمان طراحی شده اجرا نماید.
- ۲۹- کنترلر در این مدت ۱۰ ثانیه بایستی قادر باشد کلیه تداخل‌های برنامه را چک کرده و اگر تداخلی مشاهده نمود از اجرای آن برنامه جلوگیری کرده و خطاها را در قسمتی از حافظه برنامه ثبت نماید.
- ۳۰- ساعت کنترلر بایستی قادر باشد که جداول زمانی از قبل تعریف شده را بر اساس ساعت / روز یا روز/ هفته اجرا نماید.
- ۳۱- در حالت هماهنگی بدون ارتباط کابلی، کنترلر بایستی بتواند برنامه‌های ذخیره شده در خود را بر طبق جداول زمانی اجرا نماید. این اطلاعات بایستی در حافظه EPROM ذخیره شده باشد و در حالتی که کنترلر با کامپیوتر مرکزی در ارتباط است برنامه‌های هماهنگی بین تقاطع‌ها را از طریق کامپیوتر مرکزی دریافت و در حافظه RAM کنترلر ذخیره نماید.



۳۲- در حالت ارتباط با کامپیوتر مرکزی، کنترلر بایستی قادر باشد نه تنها عملکرد خود را جهت کنترل و مانیتورینگ در اختیار کامپیوتر مرکزی هر ثانیه یکبار قرار دهد، بلکه دستورات مانیتورینگ کامپیوتر مرکزی روی عملکرد کنترل تأثیری نداشته باشد.

۳۳- زمانی که ارتباط کنترلر با رایانه مرکزی قطع می‌گردد کنترلر بایستی قادر باشد تا بعد از ۶ ثانیه عملکرد ایزوله خود را شروع نماید. این اتفاق ممکن است یا در اثر قطع ارتباط و یا فرمان ایزوله شدن از سوی رایانه مرکزی صورت پذیرد.

۳۴- دقت تفکیک‌پذیری تمامی جداول زمانی در کنترلر ۰/۱ ثانیه باشد.

۳۵- اگر جداول زمانی از سوی رایانه مرکزی روی کنترلر اعمال گردد بایستی دارای دقت‌های زیر باشد (جدول ج ۳-۶).

جدول ج ۳-۶: دقت زمانی تفکیک‌پذیری کنترلر هوشمند

رنج	دقت تفکیک‌پذیری
۰-۱۰ ثانیه	۰/۱ ثانیه
۱۰-۱۰۰ ثانیه	۱ ثانیه
۱۰۰-۳۴۰ ثانیه	۵ ثانیه

۳۶- در حالت هماهنگی بین تقاطع‌های بدون ارتباط کابلی با رایانه مرکزی زمان‌های زیر قابل اجرا باشد. (جدول ج ۳-۷)

جدول ج ۳-۷: زمان‌های قابل اجرا کنترلر هوشمند

طول سیکل کامل چراغ راهنمایی	۱۸۰ ثانیه
اختلاف زمانی بین تقاطع‌ها	۲۵۳ ثانیه
تعداد کدهای داده شده برای ایام هفته	۱۵
ساعت	۲۳
دقیقه	۵۹

ج ۴- تابلوی اتصالات

بر روی تابلوی اتصالات که جزئی از کابینت کنترلر هوشمند است قطعات ذیل نصب گردد:

۱- واحد فلاشر که قابلیت سازگاری با سیستم هوشمند را دارا است و به‌صورت جزئی از کنترلر هوشمند ولی مجزا از آن عمل نماید.

۲- ترانس تغذیه با ورودی 220V و خروجی‌های لازم جهت تغذیه کنترلر هوشمند.

۳- تعداد ۶۴ خروجی با استفاده از ترمینال با کالیت ریلی نمره ۱۶ شامل ۱۶ سیگنال خروجی (هر سیگنال شامل یک خروجی سبز، زرد، قرمز، نول باشد) که هر ۴ سیگنال بر روی یک ریل قرار گیرد و ۴ ریل به‌صورت عمودی در کنار همدیگر قرار گیرند.

۴- یک عدد پریز ارت‌دار

۵- چهار عدد کنتاکتور 20A/32V جهت تغییر حالت اتوماتیک به چشمک‌زن و بالعکس

۶- یک عدد کنتاکتور 10A/32V جهت تغییر حالت خاموش به روشن و بالعکس

۷- یک عدد برد فیلتر برق ورودی

۸- ۵ عدد کلید مینیاتوری جهت تقسیم برق از کلیدهای مینیاتوری با آمپراژ مناسب برای قسمت‌های مختلف

۹- یک عدد فیوز اصلی کند سوز 32A به همراه پایه مربوطه

۱۰- یک عدد برد مشخصه تقاطع (برد ID) که در محل مخصوص بر روی وجه جانبی کابینت قرار گیرد.

۱۱- یک عدد کلید سلکتوری و کلید فشاری (پوش‌باتن) جهت استفاده پلیس که در محل مخصوص و در وجه جانبی کابینت قرار گیرد.



ضمائم صفحه: ۱۱۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

- ۱۲- یک عدد صفحه آلومینیومی دارای ترمینال باکالیت ریلی نمره ۶ که قابلیت اتصال ۱۶ حلقه شناسگر را داراست جهت اتصال حلقه‌های شناسگر به سیستم در وجه جانبی کابینت در محل مخصوص نصب گردد.
- ۱۳- یک عدد Line terminal unit جهت اتصال کابل مخابرات که در وجه جانبی کابینت و در محل مخصوص نصب گردد. این قطعه یک مودم Leased Line است که وظیفه ارتباط با کنترل مرکزی را به عهده دارد.
- ۱۴- ترمینال‌های ورودی و اتصالات داخلی با استفاده از ترمینال باکالیت ریلی.



ضمائم صفحه: ۱۱۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

پیوست د - مشخصات فنی جهت ساخت یا تهیه دستگاه UPS جهت تقاطع‌های دارای چراغ راهنمایی هوشمند

د-۱- الزامات

- ۱- UPS باید از نوع Online Double Conversion باشد.
- ۲- کلیه UPS ها باید تک فاز و با ولتاژ اسمی با رنج ورودی ۲۳۰-۲۲۰ VAC ولت باشند. همچنین باید قابلیت عملکرد با $\pm 3\%$ رواداری ولتاژ اسمی را داشته باشند. ولتاژ خروجی دستگاه باید ۲۳۰ ولت با حداکثر رواداری $\pm 2.5\%$ باشد.
- ۳- فرکانس تغذیه UPS ها باید ۵۰ هرتز بوده و فرکانس ولتاژ خروجی ۵۰ هرتز با حداکثر رواداری $\pm 0.5\%$ باشد.
- ۴- ضریب قدرت ورودی باید بیش از ۰/۷ پس فاز یا پیش فاز و ضریب قدرت خروجی حداقل ۰/۹ باشد.
- ۵- حداکثر اعوجاج هارمونیک کلی (THD) در UPS ها باید برای بارهای خطی ۳٪ و برای بارهای غیرخطی ۵٪ باشد.
- ۶- خروجی UPS ها باید با موج سینوسی کامل و بدون هیچ اغتشاشی باشند به این معنی که هیچ گونه اغتشاش موجود در شبکه به بار مصرفی منتقل نگردد.
- ۷- UPS ها باید به نحوی اطلاعاتی مانند ولتاژ و جریان ورودی و ولتاژ و توان خروجی را به سادگی نمایش دهند.
- ۸- کلیه UPS ها باید مجهز به پورت RS485 و Ethernet و RS232 جهت مانیتورینگ توسط کامپیوتر محلی و ارتباط از راه دور و همچنین در دسترس بودن حالات کاری UPS و دیتاهای ورودی و خروجی باشند. لذا سازنده باید یک نرم افزار مناسب جهت مانیتورینگ وضعیت UPS به صورت محلی و از راه دور ارائه نماید. همچنین UPS ها باید پورتهای با کنتاکت های بسته CONTACT DRY برای پارامترهای زیر را داشته باشند:
 ۱. کم بودن شارژ باتری
 ۲. روشن بودن UPS
 ۳. قرار گرفتن در حالت Bypass
 ۴. قطع برق اصلی
 ۵. خراب بودن باتری
 ۶. افزایش دمای داخل دستگاه.
- ۹- دارا بودن پروتکل مدیریت شبکه (SNMP-Secure Network Management Protocol) الزامی است. UPS هایی که قابلیت اتصال به شبکه طبق این پروتکل را دارند، می توانند از طریق شبکه مانیتور شده و در هر لحظه وضعیت و عملکرد آن ها مورد ارزیابی قرار گیرد.
- ۱۰- علاوه بر نمایش خطاهای ممکن سیستم UPS، خطاهای رخ داده باید در یک Log پیش رونده با حداقل ظرفیت ۲۵۵ پیام ذخیره شوند. پس از پر شدن فضای ذخیره پیام ها، قدیمی ترین پیام از بین رفته و پیام جدید ذخیره می شود. اطلاعات این Log باید به پورتهای ارتباطی ارسال شود.
- ۱۱- UPS ها باید قابلیت عملکرد در شرایط آب و هوایی مختلف و از ۲۰- تا ۶۰ درجه سانتی گراد و رطوبت صفر تا ۹۰ درصد و در ارتفاع کمتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا را داشته باشند، بدون اینکه در کارکرد آن ها خللی وارد آید. همچنین میزان نویز صوتی باید کمتر از ۴۵ dB باشد.
- ۱۲- باتری ها باید در داخل محفظه UPS ها قرار داشته و از نوع خشک سیلد لید اسید باشند.
- ۱۳- ولتاژ بین ترمینال های باتری باید ۱۲ ولت باشد.
- ۱۴- قدرت UPS، بستگی به میزان مصرف طراحی چراغ راهنمایی دارد ولی به طور کلی کمتر از 2KVA نباشد. بازده در بار کامل حداقل ۸۵٪ باشد.



ضمائم صفحه: ۱۱۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

- ۱۵- سیستم اینورتر باید توان موردنیاز را به کمک باتری و از طریق مدار PWM و بدون استفاده از ترانس به برق AC تبدیل کند. اینورتر باید فرکانس بالا و کاملاً سینوسی بوده و از تکنولوژی IGBT استفاده نماید.
- ۱۶- کابینت UPS با جعبه مناسب و کلیه ملحقات و نگاهدارنده‌های نصب برای کاربرد مربوطه در نظر گرفته می‌شود. ابعاد جعبه یا محفظه نباید محدودیت خاصی از نظر سهولت نصب برای هر یک از کاربردها ایجاد نماید.
- ۱۷- پارامتر MTBF (Minimum Time Between Failures) باید توسط سازندگان ارائه شود. این پارامتر بیانگر حداقل زمان بین دو خرابی در UPS ها است، در حالتی که ایراد مربوط به ساخت UPS باشد و نه شرایط محیطی. MTBF بالای ۳۰۰۰۰ ساعت باشد.
- ۱۸- UPS از نظر ایمنی و مشخصات عمومی باید مطابق با استاندارد بین‌المللی IEC 62040-1 تحت عنوان Uninterruptible Power System (UPS)-Part 1: General and Safety Requirements for UPS باشد.
- ۱۹- UPS از نظر مطابقت الکترومغناطیسی باید مطابق با استاندارد بین‌المللی IEC 62040-2 تحت عنوان Uninterruptible Power System (UPS)-Part 2: Electromagnetic Compatibility (EMC) Requirements باشد.
- ۲۰- کلیه موارد ایزولاسیون الکتریکی دستگاه UPS از برق شهر و سایر تجهیزات باید در نظر گرفته شود به‌طوری‌که در صورت بروز خطای الکتریکی در سیستم، فقط همین سیستم تحت تأثیر قرار گیرد و ایمنی کاربر به خطر نیفتد.
- ۲۱- در صورت قطع شدن ولتاژ برق ورودی UPS تا وارد شدن ولتاژ باتری به چرخه کار، تأمین برق خروجی نباید کوچک‌ترین وقفه‌ای داشته باشد و سیستم فرماندهی تقاطع نباید به حالت چشم‌ک‌زن برود.
- ۲۲- در صورت بروز خرابی یا هرگونه اختلال در سیستم تأمین برق UPS، خروجی باید مستقیماً و به‌صورت خودکار از ولتاژ برق شهر تأمین شود.
- ۲۳- UPS مجهز به کلید دستی بایپس برای خروج سیستم از شبکه تأمین برق در صورت نیاز باشد.

د-۲- شرایط تست دستگاه حفاظت‌های UPS

UPS ها باید حفاظت‌های زیر را داشته باشند:

- ۱- حفاظت در مقابل افت ولتاژ ناگهانی (Sags)
- ۲- حفاظت در مقابل افت ولتاژ طولانی‌مدت (Brown outs)
- ۳- حفاظت در مقابل اضافه ولتاژ ناگهانی (Surges)
- ۴- حفاظت در مقابل اضافه ولتاژ طولانی‌مدت (Over voltage)
- ۵- حفاظت در مقابل افزایش بیش‌ازحد دمای داخل UPS
- ۶- حفاظت در مقابل اغتشاشات الکترومغناطیسی (EMI)
- ۷- حفاظت در مقابل اغتشاشات رادیویی (RFI)
- ۸- حفاظت در مقابل تغییرات فرکانس برق ورودی (این مشخصه خاص سیستم‌های ON LINE است). سیستم LINE INTERACTIVE در شرایط وجود برق شهری، برق را فقط از مسیر فیلتر EMI/RFI عبور می‌دهد و نهایتاً با تثبیت ولتاژ ورودی توسط یک AVR برق را به مصرف‌کننده می‌رساند.

د-۳- فن‌های خنک‌کننده UPS

فن‌های خنک‌کننده UPS باید در داخل محفظه UPS نصب‌شده و برای حداکثر اطمینان، فن‌ها باید Redundant باشند. تعویض فن‌ها باید به‌راحتی و بدون استفاده از ابزار خاصی انجام گیرد.



ضمائم صفحه: ۱۲۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

د-۴- سهولت در تعمیر و نگهداری UPS

UPS ها باید امکان تعمیر و نگهداری آسان را داشته و اجزاء سیستم به صورت ماژولار قابل جابجایی باشند.

د-۵- شرایط فیزیکی، محیطی و محفظه دستگاه

محفظه سیستم باید دارای مشخصات حداقلی زیر باشد:

- ۱- باکس دولایه با عایق میانی از جنس پلی‌اورتان (Polyurethane) نسوز و دارای IP54 طراحی شده برای مصارف Outdoor با رنگ کوره‌ای خودروای- زمینسی و دارای ابعاد (۴۸ * ۷۶ * ۱۴۰ سانتیمتر) باشد.
- ۲- باکس دولایه با عایق میانی از جنس پلی‌اورتان نسوز و دارای IP54 طراحی شده برای مصارف Outdoor با رنگ کوره‌ای خودرویی- زمینسی و دارای ابعاد (۶۰ * ۶۰ * ۴۰ سانتیمتر) برای نصب بر روی دکل دوربین نظارت تصویری باشد.
- ۳- محفظه سیستم باید دارای مجموعه فیوز مینیاتوری استاندارد ترجیحاً ساخت ایران جهت ورودی برق شهر، خروجی UPS، فن، هیتر و باتری‌ها و پریز داخلی باشد و مشخصات فیوزها به صورت زیر باشد:
 ۱. ورودی UPS (فاز و نول) ۲۵ آمپر
 ۲. خروجی UPS (فاز و نول) ۲۵ آمپر
 ۳. مسیر باتری (+ و -) ۳۲ آمپر
 ۴. فن (فاز) ۱۶ آمپر
 ۵. هیتر (فاز) ۱۶ آمپر
 ۶. روشنایی (فاز) ۱۶ آمپر
 ۷. پریز برق آزاد با خروجی ۲۵ آمپر
- ۴- درب جعبه UPS و جعبه کلید دستی باید دارای دو قفل کتابی ضد آب و ضد برش و اسید با کلید همسان کابینت سیستم هوشمند مرکزی باشد.
- ۵- کلیه اتصالات بین UPS و کنترلر تقاطع و برق شهر باید با استفاده از سیم مسی با روکش عایق و PVC و قطر حداقل 2.5 میلی‌متر صورت گیرد؛ و همچنین دارای سیم ارت مناسب جهت حفاظت تجهیزات و ایمنی باشد.
- ۶- سیم‌کشی داخلی محفظه باتری باید با استفاده از رنگ‌های مشکی برای منفی (و نول) و قرمز برای مثبت (و فاز) صورت گیرد. کلیه سر سیم‌ها باید دارای روکش عایق بوده و به سیم‌ها لحیم شده باشند (پرس شدن به تنهایی کافی نیست).
- ۷- داخل جعبه UPS، مهتابی زیر کابینتی با طول مناسب جهت تأمین روشنایی به هنگام تعمیرات در شب، تعبیه شود. مهتابی باید مجهز به کلید روشن و خاموش دستی باشد.
- ۸- باید یک عدد پریز بارانی داخل کابینت با اتصال مستقیم از برق شهر به همراه فیوز ۲۵ آمپر مختص آن تعبیه گردد.
- ۹- محفظه باید دارای مسیر ارتباطی امن بین UPS و کنترلر و برق شهر باشد، به طوری که از تخریب یا سرقت کابل‌ها، پیشگیری گردد.
- ۱۰- ورودی و خروجی جعبه سیستم باید دارای گلند فلزی مناسب بوده و در زمان نصب توسط چسب آکواریوم آب‌بندی شود.
- ۱۱- محفظه سیستم باید دارای دو عدد ترموستات جهت تنظیمات دما باشد.
- ۱۲- محفظه باید علاوه بر پریز برق دارای سهراهی برق برای استفاده در شرایط خاص نیز باشد.

د-۶- مشخصات باتری

- ۱- باتری‌ها باید از نوع خشک و بدون نیاز به نگهداری باشند. باتری باید از نوع مرغوب با مارک شناخته شده و در دسترس باشد.
- ۲- تاریخ ساخت باتری‌ها باید بر روی آن‌ها درج شده و حداکثر مربوط به سه ماه قبل از نصب و تحویل باشد.
- ۳- زمان شارژ مجدد باتری از ۲۰٪ ظرفیت باتری تا ۸۰٪ ظرفیت آن، نباید بیشتر از ۱۰ ساعت به طول انجامد.



ضمائم صفحه: ۱۲۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

۴- چنانچه دمای باتری به بیش از حد مجاز رسید، شارژ باتری باید متوقف شود.

د-۷- قابلیت تعویض و قطع و وصل باتری

باتری‌ها باید به آسانی قابل تعویض بوده و امکان اضافه کردن باتری‌های اضافی برای افزایش زمان Backup وجود داشته باشد. همچنین قطع و وصل باتری‌ها توسط کاربر باید بدون ایجاد اختلال در تغذیه بار رخ دهد.

د-۸- عمر باتری

عمر مفید باتری‌ها باید در بدترین شرایط حداقل ۲ سال و در شرایط عادی حداقل ۵ سال باشد. ارائه گواهی معتبر آزمایشگاهی در خصوص آزمون طول عمر مفید باتری‌ها الزامی است.

د-۹- دمای عملکردی باتری

دمای کار باتری‌ها می‌بایست در محدوده ۱۰- تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد بوده به‌طوری‌که هیچ خللی در عملکرد صحیح آن وارد نیاید. ارائه گواهی معتبر آزمایشگاهی در خصوص آزمون دمای عملکردی باتری‌ها الزامی است.

د-۱۰- مشخصات تستر باتری

تستر باتری باید دارای مشخصات فنی زیر باشد:

- ۱- قابلیت اندازه‌گیری ولتاژ، مقاومت داخلی، ظرفیت و جریان و دمای باتری
- ۲- قابلیت اعلام وضعیت کلی سلامت و یا خرابی باتری
- ۳- دیتالاگر و ثبت اطلاعات و قابل انتقال به رایانه
- ۴- قابلیت تست کردن به صورت آنلاین بدون نیاز به خاموش کردن باتری
- ۵- قابلیت تست انواع مختلف باتری
- ۶- قابلیت حمل و دارای ارگونومی مناسب و مقاوم و نگهداری آسان
- ۷- دیجیتال و دارای نمایشگر LCD
- ۸- نمایش امکان شارژ شدن باتری
- ۹- دارای مدار محافظ
- ۱۰- تست سیستم شارژ

د-۱۱- قابلیت‌های خاص UPS

نمونه پیشنهادی باید قابلیت SMB (Superior Battery Management) را داشته باشد. این قابلیت امکان تست باتری در حالتی که UPS روشن است را فراهم می‌کند.

د-۱۲- دوره گارانتی و خدمات پس از فروش

حداقل زمان گارانتی محصول (شامل UPS و باتری و سایر ملحقات) ۲۴ ماه و حداقل دوره خدمات پس از فروش، ۱۰ سال است.



د-۱۳- چک لیست نگهداری

چک لیست دوره‌ای نگهداری پیشگیرانه (PM) به شرح فرم زیر است. این فرم گزارش بازدید از تابلو برق سیستم‌های برق اضطراری تجهیزات ترافیکی است که می‌بایست توسط کارشناس بازدیدکننده تکمیل گردیده و به تأیید ناظر مقیم رسانده شود.

گزارش بازدید از تابلو برق
سیستم های برق اضطراری تجهیزات ترافیکی

۱- مشخصات مکان :

مکان: تقاطع : کد تقاطع :

۲- لیست تجهیزات موجود:

ردیف	توضیحات	تعداد	دارد ☐	ندارد ☐	توضیحات
۱-	دستگاه برق اضطراری (ups)		☐	☐	توان ups :
۲-	دستگاه اینورتر		☐	☐	برند اینورتر: توان اینورتر:
۳-	باتری		☐	☐	آمپر ساعت باتری: تعداد :
۴-	فیوزهای اصلی		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۵-	فیوز بار خروجی		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۶-	فیوز مینیاتوری سه فاز		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۷-	فیوز تغذیه ups		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۸-	فیوز فن و هیتر		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۹-	فیوز dc باتری		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۱۰-	فیوز پریز		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۱۱-	پریز		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۱۲-	تایمر		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۱۳-	تایمر دیجیتال		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۱۴-	فیوز شیشه ای رله ۱		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۱۵-	فیوز شیشه ای رله ۲		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۱۶-	رله بای پس		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۱۷-	رله تغذیه ups		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۱۸-	ترموستات فن		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۱۹-	ترموستات هیتر		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۲۰-	هیتر		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۲۱-	فن		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۲۲-	مهتابی		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۲۳-	سنسور دما		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۲۴-	کلید سلکتوری باس پس		☐	☐	تعداد: توضیحات:
۲۵-	نشانگر دیجیتال برای دما داخلی		☐	☐	تعداد: توضیحات :
۲۶-			☐	☐	تعداد: توضیحات :
۲۷-			☐	☐	تعداد: توضیحات :
۲۸-			☐	☐	تعداد: توضیحات:
۲۹-			☐	☐	تعداد: توضیحات :
۳۰-			☐	☐	تعداد: توضیحات :

کارشناس بازدید کننده:

تاریخ: ۱۳ / /

مهر و امضاء :

- تأیید ناظر مقیم:

تاریخ: ۱۳ / /

مهر و امضاء



د-۱۴- بازدید فنی

گزارش بازدید فنی به شرح فرم زیر است. این فرم گزارش بازدید فنی سیستم‌های برق اضطراری تجهیزات ترافیکی است که می‌بایست توسط کارشناس بازدیدکننده تکمیل گردیده و به تأیید ناظر مقیم رسانده شود.

گزارش بازدید فنی سیستم‌های برق اضطراری تجهیزات ترافیکی

۱- مشخصات مکان:

مکان: کد تقاطع:

۲- مشخصات دستگاه UPS:

مدل دستگاه: شرکت سازنده: توان دستگاه: VA توپولوژی دستگاه: ☐ Offline ☐ Online
 سریال دستگاه: پرند باتری: آمپر ساعت باتری: وضعیت ظاهری باتری ها: سالم ☐ خراب ☐ تعداد:

۳- تست و کنترل دستگاه UPS:

شرح تست	مقدار	OK	N.OK	شرح تست	مقدار	OK	N.OK
ولتاژ ورودی برق شهر				میزان بار مصرفی			
ولتاژ خروجی در حالت برق شهر				ولتاژ شارژر			
ولتاژ خروجی در حالت باتری				جریان شارژر			
فرکانس خروجی در حالت باتری				ولتاژ مجموع باتریها			

۴- بررسی پارامترها:

شرح تست	OK	N.OK	توضیحات
تست و اصلاحیه ارت			
کنترل سر باتریها و اتصالات باتری و شکل ظاهری			
کنترل اتصالات برق ورودی و خروجی			
اتصال کابل شبکه به کارت (SNMP)			

۵- بررسی و کنترل باتری ها:

ردیف	در حالت برق شهر (ولتاژ هر باتری)	ردیف	در حالت برق شهر (ولتاژ هر باتری)	ردیف	در حالت برق شهر (ولتاژ هر باتری)	ردیف	در زمان قطع ولتاژ شهر (بعد از گذشت ۱۰ دقیقه)
۱	۵	۱	۵	۱	۵	۱	۵
۲	۶	۲	۶	۲	۶	۲	۶
۳	۷	۳	۷	۳	۷	۳	۷
۴	۸	۴	۸	۴	۸	۴	۸

۷- خلاصه گزارش فنی:

کارشناس بازدید کننده: ساعت: مهر و امضاء:
 تاریخ: / / ۱۳ - تأیید ناظر مقیم: تاریخ: / / ۱۳ مهر و امضاء:



پیوست ۵ - دستورالعمل طراحی چراغ راهنمایی

هدف از تدوین این بخش از دستورالعمل، تعیین روند طراحی عمرانی و تأسیسات برقی سیستم‌های چراغ راهنمایی در مناطق و کاربری‌های موردنظر در سطح شهر تهران است.

۵-۱- طراحی چراغ راهنمایی

شرح فرایند کلی طراحی انواع چراغ راهنمایی، مطابق جدول ۳-۸ است.

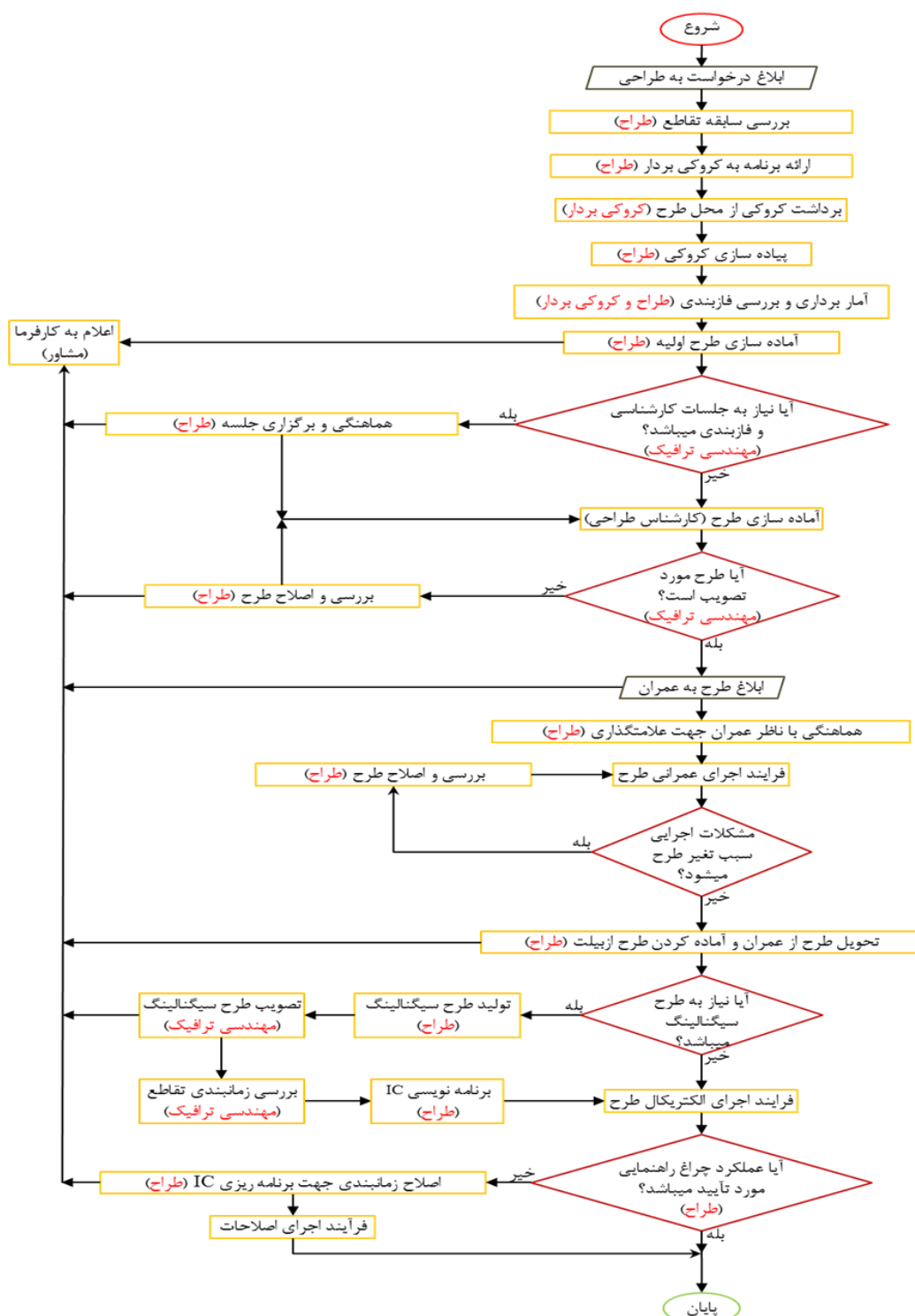
جدول ۳-۸: روند کلی طراحی چراغ راهنمایی

ردیف	شرح	مسئول فعالیت
۱	بررسی سابقه تقاطع	طراح
۲	برداشت کروکی و آماربرداری از محل طرح	کروکی بردار
۳	پیاده‌سازی کروکی در فایل اتوکد	طراح
۴	فازبندی بر اساس احجام وسایل نقلیه و عابران پیاده	طراح
۵	بازدید میدانی و ارائه طرح اولیه	طراح
۶	هماهنگی و برگزاری جلسات کارشناسی جهت اصلاح هندسی و یا فازبندی	طراح
۷	آماده‌سازی طرح عمرانی	طراح
۸	تصویب طرح	طراح و مهندسی ترافیک
۹	بررسی و اصلاح طرح در صورت عدم تصویب	طراح
۱۰	هماهنگی با ناظر عمران جهت علامت‌گذاری	طراح ناظر عمران
فرایند اجرای عملیات عمرانی طرح		
۱۱	بررسی و اصلاح طرح در صورت بروز معارض	طراح
۱۲	تحويل طرح از عمران و طرح از بیلت	طراح ناظر عمران و تأسیسات برقی
۱۳	طراحی سیگنالینگ	طراح
۱۴	تصویب طرح سیگنالینگ	طراح مهندسی ترافیک
فرایند اجرای عملیات تأسیسات برقی طرح		
۱۵	برنامه‌نویسی ریزپردازنده (IC) و تست سخت‌افزاری	طراح
۱۶	بررسی عملکرد چراغ راهنمایی و تحويل تأسیسات برقی	طراح ناظر تأسیسات برقی
۱۷	بهینه‌سازی اولیه پارامترهای ترافیکی و زمان‌بندی جهت برنامه‌ریزی	طراح

یادآوری: در طراحی هر پروژه، بازنگری طرح توسط یکی از اعضای تیم طراحی به‌جز طراح انجام می‌شود و کلیه محاسبات و نقشه‌های طرح، موردبررسی و بازنگری قرار می‌گیرد.



ه-۲- الگوریتم کلی طراحی چراغ راهنمایی



شکل ۳-۹: الگوریتم پایه طراحی چراغ راهنمایی

ضمائم صفحه: ۱۲۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

۵-۳- دستورالعمل ترسیم نقشه‌های چراغ راهنمایی و کدگذاری تجهیزات

با توجه به اهمیت نصب صحیح لوله‌گذاری‌ها، جانمایی دکل‌ها، محل نصب فانوس‌ها، فازبندی تقاطع و ... مطابق با نظرات طراح، نیاز به تهیه نقشه‌های چراغ راهنمایی مشهود است. لذا لازم است طراح نقشه‌های چراغ راهنمایی را در قالب فایل نهایی اتوکد تهیه و در اختیار گروه‌های اجرایی قرار دهد. جهت ترسیم نقشه‌های عمرانی و تأسیسات برقی چراغ‌های راهنمایی، پیروی از اصل لایه بندی و رعایت ضخامت خطوط بر اساس مراحل زیر الزامی است:

۱- لایه کادر (KADR)

کادر اصلی نقشه و کلیه راهنماها و مشخصات کنار نقشه در این لایه قرار دارد. کارهای استاندارد موجود بر اساس بزرگی تقاطع با مقیاس متفاوت انتخاب می‌شوند.

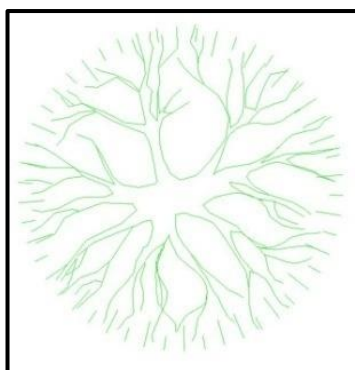
۲- لایه دیوار (DIVAR)

۱. لایه‌ای است که در آن مرز ساختمان‌ها با رنگ magenta و ضخامت صفر ترسیم می‌شوند.
۲. پیشروی‌های بالای ساختمان‌ها با رنگ 253 و با هاشور ANSI31 در همین لایه ترسیم می‌شوند.
- ۳- لایه باغ (BAGH)

۱. کلیه باغچه‌ها و درخت‌ها و فضاها سبز در این لایه ترسیم می‌شوند.
۲. جهت نمایش چمن از هاشوری با نام GRASS با رنگ سبز (Green) استفاده می‌شود.
۳. جهت نمایش درخت از بلاک TRE استفاده می‌شود.

۴- لایه آب (WATER)

۱. برای نمایش جوی آب از خطوط با رنگ آبی (Blue) و ضخامت صفر استفاده می‌شود.
۲. جهت نمایش جوی‌های زیرگذر از هاشور ANSI31 استفاده می‌شود.



شکل ۵-۳-۱: نماد درخت

۵- لایه جدول (JADVAL)

برای نمایش جداول کنار خیابان از خطوط با ضخامت ۰/۲ و رنگ سفید و جهت نمایش رفوز میانی از خطوط با ضخامت ۰/۲ و رنگ سفید در این لایه استفاده می‌شود.

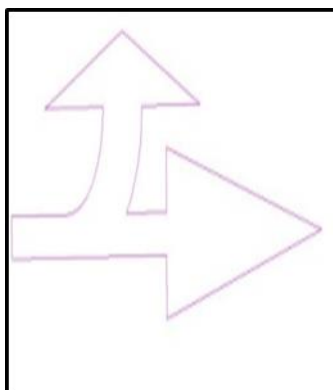
۶- لایه خط (KHAT)

۱. برای نمایش خط‌کشی‌های خیابان‌ها از این لایه استفاده می‌شود.
۲. خطوط طولی خیابان از خط نوع ۰/۳ با ضخامت صفر و رنگ سفید و در ورودی به تقاطع تا ۲۰ متر خط ممتد با ضخامت ۰/۲ و به رنگ سفید و خطوط ایست به صورت ممتد و با ضخامت ۰/۵ و به رنگ سفید و کانال عابر به صورت ممتد با ضخامت ۰/۲ و به رنگ سفید ترسیم می‌شوند.

۷- لایه طرح ۱ (TARH1)



فلش‌های کف خیابان در این لایه و با رنگ magenta رسم می‌شوند.



شکل ۳-۱۱: نماد جهت حرکت خودروها

۸- لایه سنگفرش (SANG FARSH)

برای نمایش سنگفرش پیاده‌روها و جان‌پناه‌ها از هاشور AR_HBONE و رنگ 40 استفاده می‌شود.

۹- لایه عوارض شهری (AVAREZ SHAHRI)

کلیه عوارض دیگر از جمله دریچه‌های فاضلاب، گاز، مخابرات، آب، شیرهای آتش‌نشانی، صندوق‌های صدقات، شالترهای برق و کافوهای مخابرات و تابلوهای راهنما و ... در این لایه ترسیم می‌شوند.

۱۰- لایه دکل (DAK)

کلیه دکل‌ها و نام آن‌ها در این لایه آورده می‌شوند.

جدول ۳-۹: کدگذاری دکل‌ها

دکل	مشخصات		نام بلاک	شکل نقشه
	H	L		
DI-n	۶	۹	DI	
DA-n	۶	۶	DA	
DB-n	۶	۴,۵	DB	
DC-n	۶	۳	DC	
DD-n	۴	-	DD	
DE-n	۳	-	DE	
DF-n	۵	-	DF1	
DF-n	۱,۵	-	DF2	

که در آن n شماره دکل است که ۱ اولین دکل نزدیک به کنترلر و با جهت چرخش ساعت‌گرد است و سایر دکل‌ها به ترتیب شماره‌گذاری می‌شوند.

۱۱- لایه حوضچه‌ها (POOL)

جهت نمایش حوضچه‌های مختلف از این لایه با خطوطی با رنگ‌هایی مطابق جدول ۳-۱۰ و خطوطی با ضخامت ۰/۱ استفاده می‌شود.



جدول ۳-۱۰: نمایش حوضچه‌های مختلف

نام حوضچه	مشخصات	رنگ	شکل نقشه
Hn	45*45*55	در حالت عادی سبز است و در صورتی که ۵ و بیش از آن لوله خارج و وارد شده باشد آبی رنگ می‌شود.	
Hn	50*70*50	سبز	
Hn	110*110*110	سبز	
HLn	45*45*55	سبز	

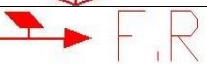
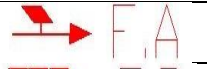
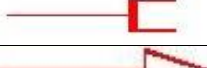
که در آن n شماره حوضچه است؛ که صفر، حوضچه کنترلر بوده و با چرخش ساعت‌گرد سایر حوضچه‌ها نام‌گذاری می‌شوند.
۱۲- لایه لوله‌ها (PIPE)

لوله‌های پلی اتیلن با خطوطی با ضخامت ۰/۱۵ و رنگ Cyan در این لایه ترسیم می‌شوند.
۱۳- لایه (SIGNAL)

کلید فانوس‌ها اعم از عابر پیاده، سواره، تکرارگر، شمارنده، کنترلر، پوش‌باتون و ... با علائم تعریف‌شده به‌صورت بلاک‌های طرح‌شده در جدول ۳-۱۱ و با کدگذاری‌های مخصوص به خود در این لایه ترسیم می‌شوند.

جدول ۳-۱۱: نمایش کلید فانوس‌ها اعم از عابر پیاده، سواره، تکرارگر، شمارنده، کنترلر، کلید فشاری (پوش‌باتن) و

...

نوع تجهیزات	مشخصات	نام بلاک	شکل نقشه
VL-SG-N/F-n	فانوس سواره	F1	
VL-SG-(Nor F)-n	فانوس سواره فلش مستقیم	F6	
VL-SG-(Nor F)-n	فانوس سواره فلش راست‌گرد	F5	
VL-SG-(Nor F)-n	فانوس سواره فلش چپ‌گرد	F3	
VL-S1-R-n	سولار تک خانه قرمز	SOLAR1	
VL-S1-A-n	سولار تک خانه زرد	SOLAR1	
VL-S3-R-n	سولار سه خانه قرمز	SOLAR3	
VL-S3-A-n	سولار سه خانه زرد	SOLAR3	
PL-SG-n	فانوس عابر	F13	
RL-SG-n	فانوس تکرارگر	F17	
Cr-n	شمارنده	C	
PB-SG-n	پوش‌باتون	PB1	
C	کنترلر نوع ۱	SIG-CON-1	
SbyS	کنترلر هوشمند نوع ۲	SIG-CON-2	



ضمائم صفحه: ۱۲۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

شکل نقشه	نام پلاک	مشخصات	نوع تجهیزات
	SIGMANU	کنترل دستی	

* n: شماره تجهیز با نقطه شروع کنترلر و حرکت ساعت گرد.

* SG: سیگنال گروه فانوس است.

در صورت استفاده از فانوس اتوبوسی (B) اضافه می‌شود.

توضیح: N مخفف Near Side و F مخفف Far Side است.

۱۴- لایه کابل (CABL)

نام‌گذاری کلیه کابل‌ها در مسیر لوله‌ها در نقشه در این لایه انجام می‌شود و نام‌گذاری بر اساس جدول ۳-۱۲ است.

جدول ۳-۱۲: نام‌گذاری کلیه کابل‌ها

رنگ	سایز کابل	کد کابل	رنگ	سایز کابل	کد کابل
Blue	$16 \times 1/5 \text{ mm}^2$	C6-n	230	$4 \times 1/5 \text{ mm}^2$	C1-n
Cyan	$2 \times 2 \times 0/9 \text{ mm}^2$	C7-n	Green	$2 \times 4 \text{ mm}^2$	C2-n
204	$12 \times 2 \times 0/9 \text{ mm}^2$	C8-n	White	$2 \times 2/5 \text{ mm}^2$	C3-n
Magenta	Feeder	CF-n	RED	$10 \times 1/5 \text{ mm}^2$	C4-n

که در آن n شماره کابل و به شرح زیر است:

۱- برای کابل C1

۱. در صورتی که از این کابل برای فانوس‌های سواره و عابر پیاده استفاده شود: $n=0n1$

۲. در صورتی که از این کابل برای پوش‌باتون‌ها استفاده شود: $n=1n1$

۳. در صورتی که از این کابل برای شمارنده‌ها استفاده شود: $n=2n1$

۴. در صورتی که از این کابل برای ارتباط با جعبه کنترل دستی استفاده شود: $n=3n1$

۵. که در این شماره‌گذاری‌ها n1: شماره کابل است.

۲- برای کابل C6

$n=n1.n2$

۳- برای کابل C2, C3, C4, C5, C7, C8, CF

$n=n1$

که در این شماره‌گذاری‌ها:

۱. n1: شماره کابل.

۲. n2: در صورتی که کابل مذکور در طول مسیر جهت اتصال به فانوس‌ها بریده شود به ترتیب و از آخرین قطعه به اولین

قطعه شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و... را می‌گیرد.

۳. کابل‌های فشار ضعیف و فشارقوی و پایه دکل‌های آن‌ها نیز در این لایه ترسیم می‌شوند.

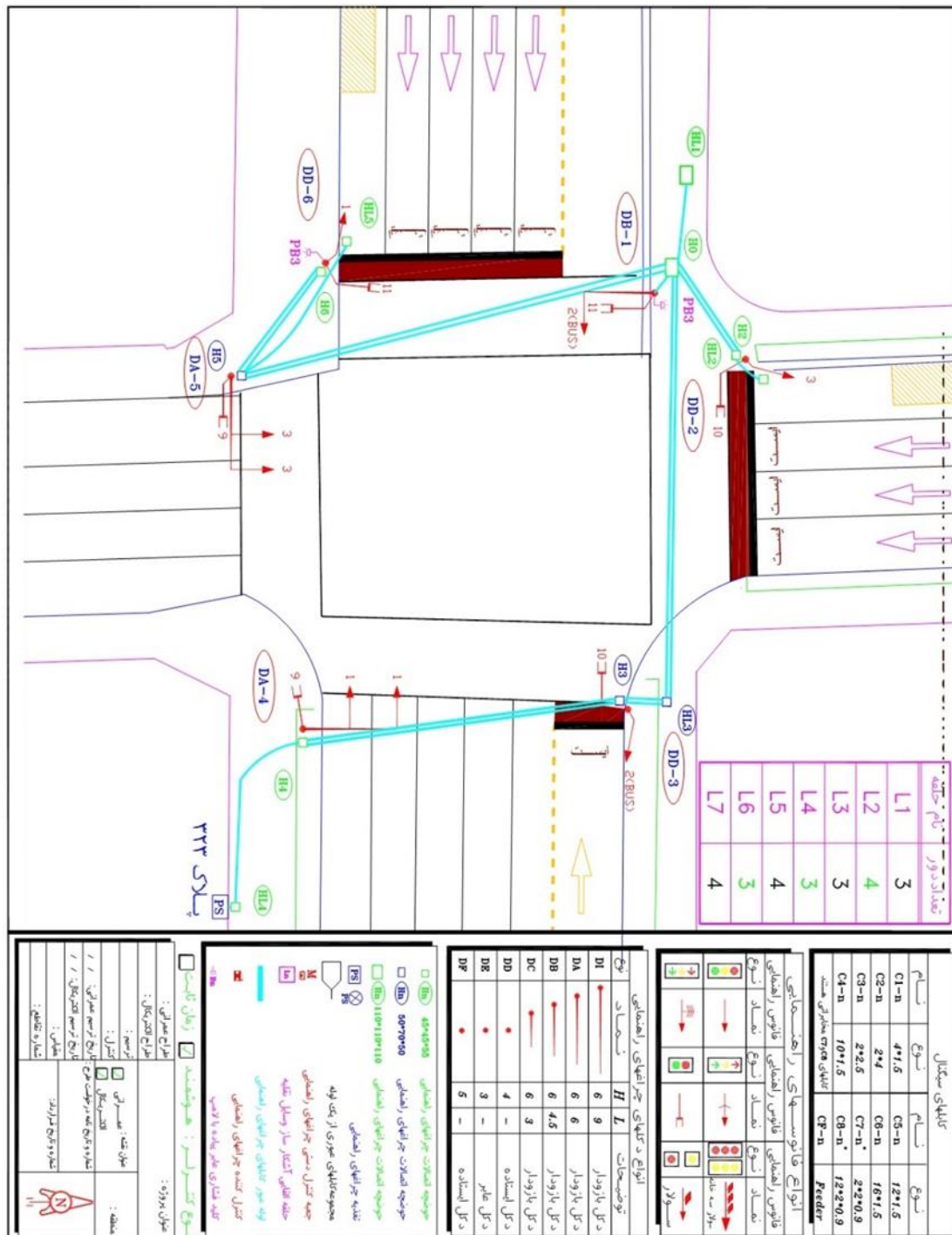


ضمائم صفحه: ۱۳۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

۴. کابل‌های فشارقوی رنگ قرمز با نوع خط ۲ به ضخامت ۰/۲ ترسیم شده و کابل‌های فشار ضعیف به رنگ 40 با نوع خط ۲ و به ضخامت ۰/۲ ترسیم می‌شوند و کابل‌های فشار ضعیف مربوط به فاز شب به رنگ ۳۱ با همان نوع و ضخامت ترسیم می‌شوند.
- ۴- لایه حلقه‌های شناسگر (LOOP)
۱. کلیه خطوط مربوط به حلقه‌های شناسگر و نام آن‌ها و اندازه‌گذاری آن‌ها با خطوطی به ضخامت ۰/۱ و رنگ Magenta ترسیم می‌شوند.
۲. نام‌گذاری حلقه‌های شناسگر نیز از کنترلر به صورت چرخشی و ساعت گرد انجام می‌شود.

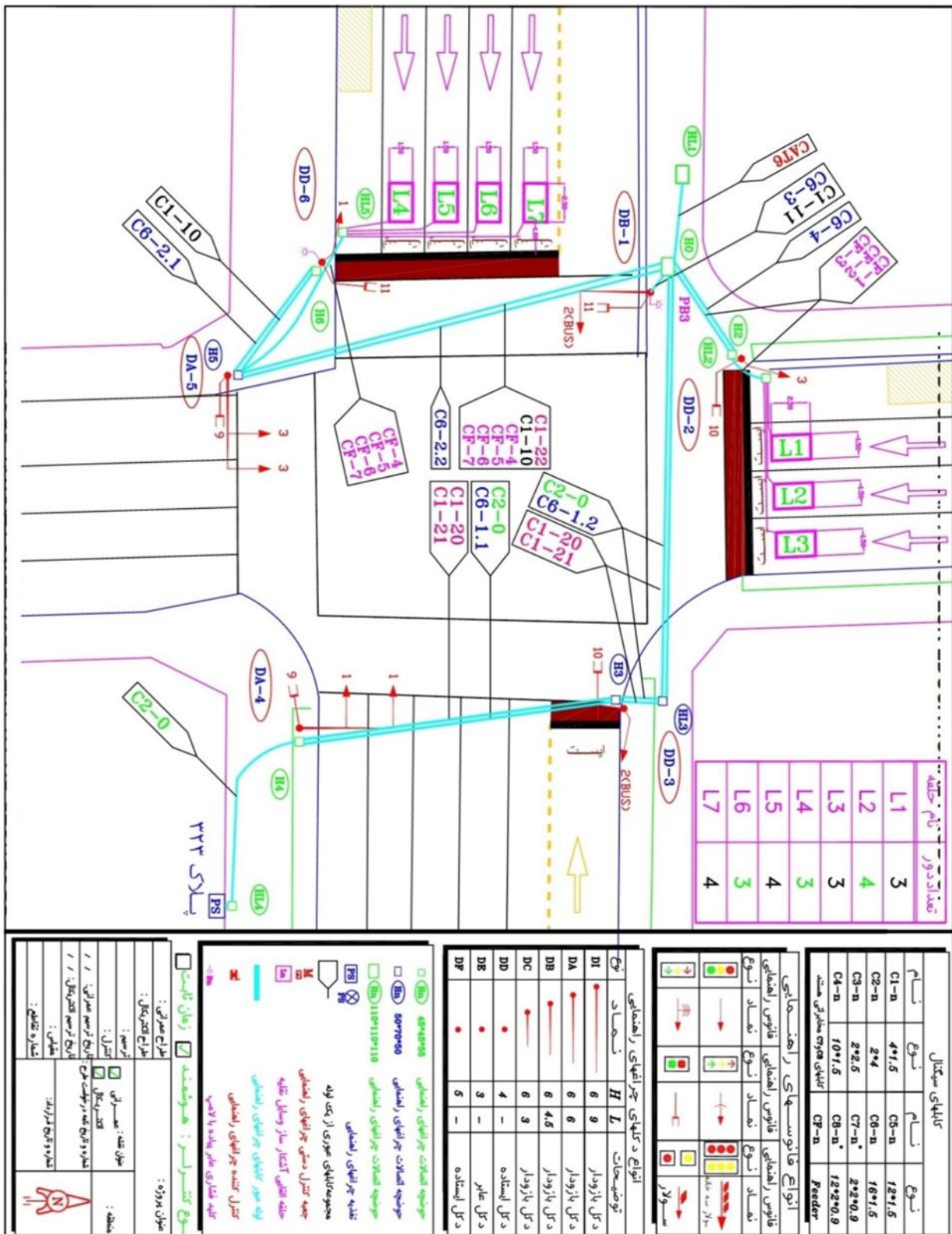


ه-۴- نمونه نقشه‌های چراغ راهنمایی هوشمند

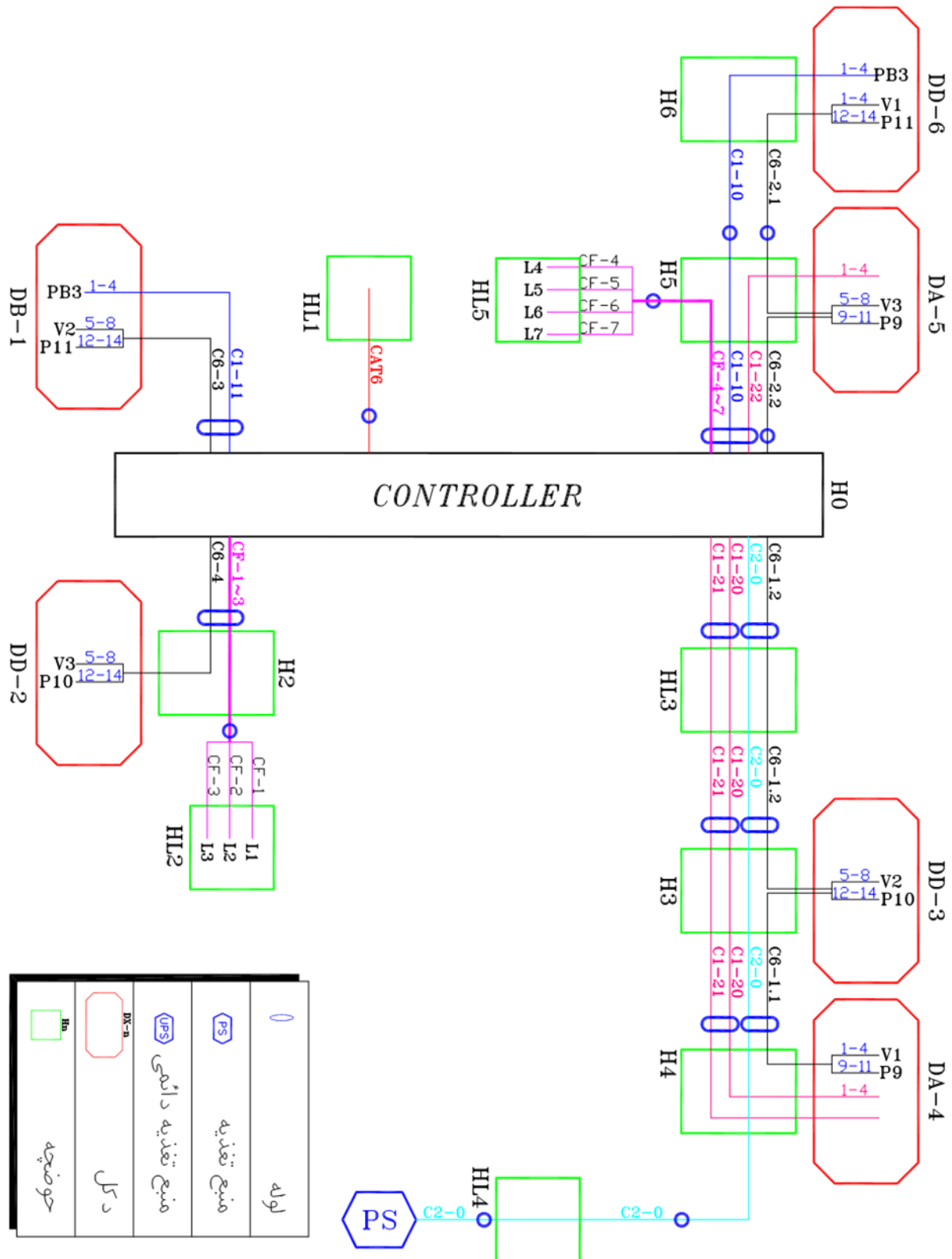


شکل ۳-۱۲: طرح عمرانی چراغ راهنمایی هوشمند



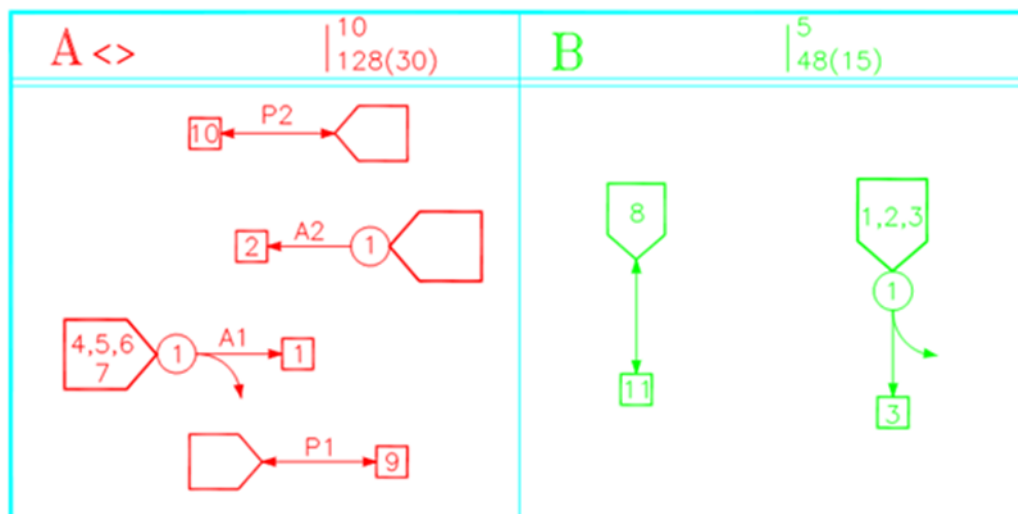


شکل ۳۵-۱۳: نقشه سیگنالینگ چراغ راهنمایی هوشمند



شکل ۳۰-۱۴: نقشه دیاگرام اتصالات چراغ راهنمایی هوشمند

NO: 613



MOVEMENT SIGNAL GROUP NAME	DETECTOR &PB	OUT PUT SG. #	SG. TABLE	CONFLICT
A1	4,5,6,7	1	1	3,PB
A2	—	2	1	3,PB
B	1,2,3	3	1	1,2,P1,P2
A-P1	—	9	101	3
A-P2	8	10	101	3
B-P3	—	11	104	1,2

شکل ۳۰-۱۶: نقشه فازبندی چراغ راهنمایی هوشمند

پیوست و - چراغ راهنمایی در سمت نزدیک و سمت دور

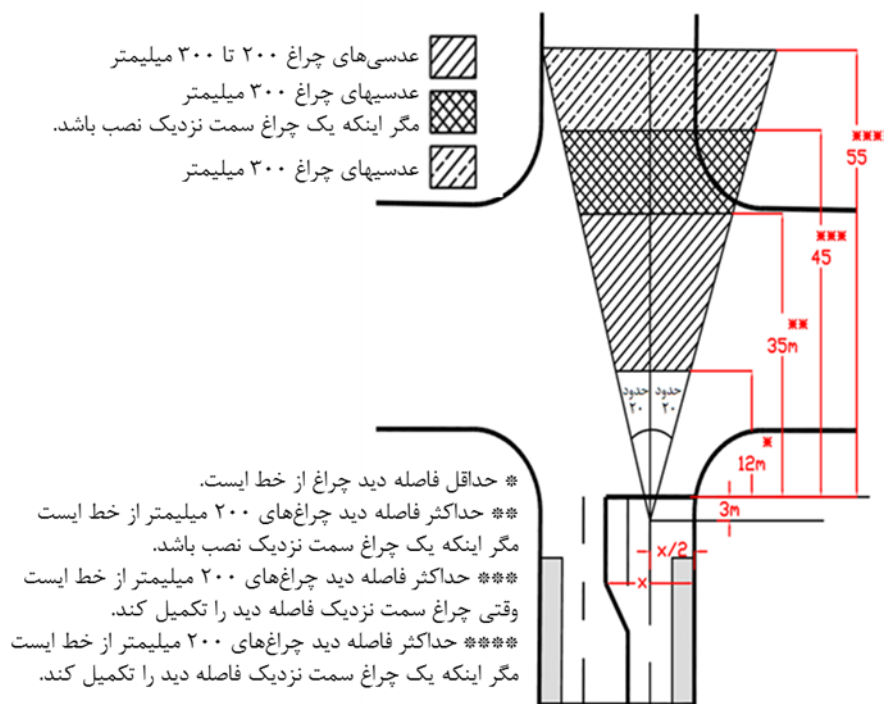
و-۱- چراغ‌های راهنمایی در تقاطع‌های شهر

چراغ‌های راهنمایی در تقاطع‌های یک شهر می‌توانند در سه محل قرار گیرند:

- ۱- سمت دور (Far Side)
- ۲- سمت نزدیک (Near Side)
- ۳- هم سمت دور و هم سمت نزدیک

و-۲- معیار تعیین محل نصب چراغ راهنمایی

مهم‌ترین آیین‌نامه موجود در این زمینه راهنمای یکسان‌سازی وسایل کنترل ترافیک MUTCD است. در بند 4D.15 این آیین‌نامه محدودیت‌هایی برای محل نصب چراغ راهنمایی با لنزهای ۲۰۰ میلی‌متر و ۳۰۰ میلی‌متر بیان شده است. بر اساس این بند چراغ راهنمایی باید در فاصله ۱۲ متر تا ۵۵ متر از خط ایست نصب شود؛ که در صورت فاصله بیشتر از ۴۵ متر نصب یک چراغ اضافی در سمت نزدیک ضروری است. بنابراین بر اساس این آیین‌نامه نصب چراغ در سمت نزدیک فقط می‌تواند به‌عنوان چراغ کمکی باشد. در شکل زیر معیارهای محل نصب نشان داده شده است.



شکل و-۳: ۱۷- معیارهای فاصله مجاز محل نصب چراغ راهنمایی از خط ایست

بند 7C.04 این آیین‌نامه در مورد فاصله خط ایست بیان می‌کند: خط ایست در صورت وجود خط‌کشی عابر باید ۱/۲ متر از آن فاصله داشته باشد. در صورت نبود خط‌کشی عابر خط ایست می‌تواند بین ۱/۲ متر تا ۹ متر از لبه مسیر عمود فاصله داشته باشد، اما باید خط ایست در فاصله‌ای باشد که دید کافی نسبت به تمامی رویکردها وجود داشته باشد.



ضمائم صفحه: ۱۳۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

همچنین در راهنمای تسهیلات عابر پیاده (FHWA-Report RD-01-102) بیان شده به منظور کاهش برخورد میان خودروهایی که می‌خواهند در زمان قرمز به سمت راست گردش کنند و عابران پیاده می‌توان از ۵ تا ۱۰ متر خط ایست را عقب کشید. در این مطالعه بیان شده پارامتر تصمیم‌گیری برای تغییر مکان خط ایست تعداد بالای برخورد بین عابر و خودروهای گردش به راست است. در این بررسی ذکر نشده که این امر باید همراه با تغییر محل خط‌کشی عابر یا چراغ‌های راهنمایی باشد. همچنین در معایب این اقدام دو نکته بیان شده است:

- ۱- افزایش زمان تخلیه تقاطع و افزایش زمان تلف شده (به دلیل افزایش زمان ورود خودرو به داخل تقاطع)
- ۲- نیاز به اعمال قانون توقف خودروها پشت خط ایست توسط عوامل پلیس
- ۳- چراغ پیش زمان‌بندی شده (برنامه‌پذیر)

و-۳- سایر نکات قابل توجه

و-۳-۱- نیاز به کانالیزه نمودن خطوط و ایجاد انباره مجزا و کافی برای وسایل نقلیه چپ‌گرد

در صورت عدم ایجاد این فضا وسایل نقلیه چپ‌گرد برای اینکه مانعی بر سر وسایل نقلیه مسیر مستقیم نباشد تا وسط تقاطع پیش می‌آیند و در مرکز تقاطع برای سبز شدن زمان سبز خود منتظر می‌مانند. در این حالت عدم وجود دکل چراغ در سمت دور تقاطع منجر به سردرگمی رانندگان شده و عملاً هیچ راهنمایی برای اطلاع از شروع زمان سبز و آغاز حرکت وجود ندارد. در این مواقع اکثراً صدای بوق رانندگان پشت سر یا توقف حرکات مستقیم روبرو، عامل اطلاع‌رسانی برای این رانندگان چپ‌گرد محسوب می‌شود که علاوه بر ایجاد آلودگی صوتی منجر به ایجاد تأخیر مضاعف در تخلیه تقاطع شده و از زمان سبز موجود استفاده کافی نمی‌شود.

و-۳-۲- عدم وجود فرهنگ ترافیکی مناسب

به دلیل نبود آموزش ترافیکی مناسب در حال حاضر رانندگان در تقاطع‌هایی که دارای فاز چپ‌گرد مجزا (Protected) هستند بر اساس عادات پیش فرض تا وسط تقاطع پیش می‌روند و در بیشتر مواقع وجود انباره چپ‌گرد نیز کمک مؤثری به رفع این مشکل نمی‌کند. شایان ذکر است نصب دکل در سمت نزدیک نیز عامل بازدارنده این مسئله نبوده و تنها بر مشکلات تقاطع می‌افزاید.

و-۳-۳- مجزا نمودن فاز چپ‌گرد

تراکم ترافیک در بیشتر تقاطع‌های محدوده مرکزی شهر به حدی است که ورود وسایل نقلیه به وسط تقاطع کمک مؤثری در جهت تخلیه سریع تر تقاطع و کاهش زمان تأخیر می‌نماید. لذا مجزا نمودن فاز چپ‌گرد و اجازه دادن به وسایل نقلیه چپ‌گرد برای ورود به محدوده تقاطع در صورتی که با خط‌کشی‌ها و علائم مناسب همراه باشد در بسیاری موارد به تخلیه سریع تر تقاطع و کاهش زمان تأخیر کمک می‌نماید.

و-۳-۴- محدودیت طراحی کامل سیگنال دید نزدیک (Near side)

به دلیل وجود معارض زیرزمینی در برخی از تقاطع‌ها امکان نصب بیش از یک دکل در سمت نزدیک وجود ندارد در نتیجه دید چراغ توسط رانندگان کاهش پیدا می‌کند. (به‌طور مثال عدم امکان نصب فونداسیون دکل بازودار و یا ایستاده به دلیل عبور تأسیسات آب، برق و... و محدود بودن امکان جانمایی دکل با این فرض)

همچنین به دلیل وجود معارض هوایی برخی از تقاطع‌ها امکان نصب بیش از یک دکل در سمت نزدیک وجود ندارد در نتیجه دید چراغ توسط رانندگان کاهش پیدا می‌کند (به‌طور مثال عدم امکان نصب دکل بازودار به دلیل عبور خطوط توزیع هوایی و به‌ناچار نصب دکل ایستاده ۴ متری با یک فانوس سه خانه که در صورت توقف یک خودرو سنگین در مقابل آن منجر به حذف کامل دید فانوس می‌گردد).



ضمائم صفحه: ۱۳۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱
-------------------------------	---	--

ضمن اینکه در برخی موارد نیز به دلیل برخی تأسیسات مبلمان شهری امکان نصب دکل دید نزدیک وجود ندارد. (به‌طور مثال عدم امکان نصب دکل در رفوژهای میانی به دلیل وجود فضای سبز، درختان و... و بالطبع عدم رعایت استانداردهای طراحی دید نزدیک).



ضمائم صفحه: ۱۳۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

پیوست ز - دستورالعمل نظارت بر نصب و نگهداری چراغ راهنمایی

ز-۱- دستگاه نظارت

دستگاه نظارت از مجموعه‌ای از مهندسان رشته‌های مختلف تشکیل شده که با داشتن دانش، تخصص و تجربه بالا می‌توانند منشأ خدمات ارزنده‌ای برای کارفرمایان در اجرای طرح‌ها باشند. استفاده از شرکت‌های مهندسين مشاور دارای صلاحیت از سازمان برنامه و بودجه کشور، در حوزه نظارت بر عملیات نصب و نگهداشت پروژه‌ها مورد تأکید قرار دارد.

ز-۲- شرح خدمات نظارت کارگاهی

ز-۲-۱- خدمات برنامه‌ریزی، تعیین روش اجرای کار، کنترل پیشرفت کار

- ۱- بررسی کارگاهی برنامه تفصیلی پیمانکاران در چارچوب برنامه زمانی کلی و ارائه گزارش به دستگاه نظارت عالی
- ۲- بررسی کارگاهی برنامه تأمین نیروی انسانی و ماشین‌آلات
- ۳- بررسی کارگاهی و مقایسه عملیات انجام شده با برنامه زمانی، تحلیل مقدماتی علل انحراف از برنامه زمانی و ارائه راه‌حل‌های مقدماتی برای جبران آن‌ها و ارسال گزارش پیشرفت کار ماهانه مربوطه برای دستگاه نظارت عالی.

ز-۲-۲- خدمات مهندسی

- ۱- تنظیم فرم‌ها و مدارک مربوط به آزمایش‌ها، بازدید کار و تنظیم گواهی تکمیل کار در مراحل مختلف، تکمیل و تنظیم دستور کار
- ۲- استفاده و نگهداری مدارک فنی مانند استانداردهایی که برای کنترل کیفیت کارها در کارگاه لازم است.
- ۳- نظارت کارگاهی بر نحوه اجرای دستورالعمل‌های نگهداری مصالح و تجهیزات در انبار کارگاه یا پس از نصب
- ۴- بررسی کارگاهی و ارائه گزارش مقدماتی در مورد کمبود یا نقص احتمالی نقشه‌ها یا دستور کارهایی که سبب تأخیر در اجرای عملیات می‌گردد.

ز-۲-۳- خدمات ارجاع کار

ز-۲-۴- خدمات هماهنگی، اجرایی، تحویل موقت

- ۱- همکاری در تحویل کارگاه به پیمانکاران با همکاری کارفرما و دستگاه‌های نظارت عالی
- ۲- بررسی کارگاهی و ارائه گزارش مقدماتی در مورد طرح جانمایی تجهیز کارگاه پیمانکاران با توجه به طرح کلی تجهیز کارگاه
- ۳- بررسی کارگاهی و ارائه گزارش مقدماتی در مورد روش‌های اجرایی پیشنهادی پیمانکاران به دستگاه نظارت عالی
- ۴- بررسی کارگاهی و ارائه گزارش در مورد سازمان اجرایی پیمانکاران در انطباق با سازمان پیشنهاد شده در قراردادهای مربوط، به دستگاه نظارت عالی
- ۵- حضور و فعالیت در جلسات هماهنگی با کارفرما و پیمانکاران و سایر عوامل درگیر در طرح و به صورت منظم، رسیدگی کارگاهی به مسائل و موانع اجرای کار
- ۶- بررسی کارگاهی موانع اجرای کار و ارائه گزارش راه‌های پیشنهادی به دستگاه نظارت عالی
- ۷- بررسی نحوه عملکرد و پایش عوامل کلیدی پیمانکاران مانند رئیس کارگاه، معاونان کارگاه، مسئولان فنی و اجرایی و کنترل پروژه، مسئولان ماشین‌آلات، تجهیزات، تدارکات و امور مالی و ارائه گزارش به نظارت عالی.
- ۸- پایش عملکرد شاغلین کارهای حساس مانند نظارت مستمر کارگاهی بر نحوه جوشکاری و ارائه گزارش



ضمائم صفحه: ۱۴۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

- ۹- نظارت مستمر کارگاهی بر نحوه رعایت دستورالعمل‌های حفاظت فنی و ایمنی و بهداشتی از سوی پیمانکاران و ارائه گزارش‌های مقدماتی به دستگاه نظارت عالی
- ۱۰- نظارت بر نحوه حفاظت کارگاه در مقابل عوامل جوی و حوادث طبیعی از سوی پیمانکاران و ارائه گزارش مقدماتی به دستگاه نظارت عالی
- ۱۱- نظارت کارگاهی مستمر و منظم نیروی انسانی و ماشین‌آلات اجرای کار پیمانکاران و حصول اطمینان از تناسب آن با بارکاری و برنامه تأمین آن‌ها و ارائه گزارش مقدماتی به دستگاه نظارت عالی
- ۱۲- نظارت کارگاهی بر فعالیت‌های تدارک مصالح، تجهیزات و ماشین‌آلات اجرای کار از سوی پیمانکاران بر طبق برنامه و ارائه گزارش مقدماتی به دستگاه نظارت عالی
- ۱۳- نظارت کارگاهی و کنترل ورود و خروج مواد، مصالح، تجهیزات و ماشین‌آلات پیمانکاران و همکاری با دستگاه نظارت عالی در تنظیم صورت‌جلسات مربوطه
- ۱۴- رسیدگی کارگاهی به درخواست پیمانکار در زمینه آماده بودن کار برای تحویل موقت، بازدید کارگاهی و کنترل کارهای اجراشده و ارائه گزارش مقدماتی در مورد امکان بهره‌برداری‌ها اعلام عدم آمادگی برای بهره‌برداری، همراه با فهرست توافقی که مانع بهره‌برداری است به دستگاه نظارت عالی
- ۱۵- حضور در هیئت تحویل موقت
- ۱۶- نظارت کارگاهی بر عملیات رفع نقص، شرکت در کمیسیون بررسی رفع نقص و همکاری در تهیه صورت‌جلسه رفع نقص
- ۱۷- نظارت کارگاهی پیگیری جمع‌آوری تأسیسات و ساختمان‌های موقت و خارج نمودن مصالح و تجهیزات اضافی پاک‌سازی کارگاه
- ۱۸- بررسی اولیه نقشه‌های چون ساخت و تحویل آن‌ها به نظارت عالی
- ۱۹- تشکیل و حضور در جلسات توجیهی برای تبیین ابعاد مختلف پروژه، شیوه‌های ارتباط گردش کار و مکاتبات

ز-۲-۵- خدمات کنترل کیفیت

- ۱- خدمات این قسمت شامل کنترل کیفیت مواد، مصالح، تجهیزات و اجرای کار است:
- ۲- نظارت مستمر کارگاهی و تطبیق کارهای اجرایی با نقشه‌ها و مشخصات فنی و استانداردها و دستور کارها و تأیید صحت اجرای آن‌ها قبل از پوشیده شدن با اجرای مراحل بعدی و تهیه گزارش‌ها و ارسال آن به دستگاه نظارت عالی
- ۳- کنترل کارگاهی نقشه‌ها، محورها و ترازهای پیاده شده روی زمین و تأیید انطباق آن‌ها با نقشه‌ها قبل از شروع عملیات هر قسمت و کنترل عملیات نقشه‌برداری در مراحل مختلف اجرای کار
- ۴- اندازه‌گیری تغییر شکل‌ها و جابجایی‌ها و کنترل رواداری‌های مجاز
- ۵- نظارت کارگاهی بر نحوه نگهداری و انبارداری مواد و مصالح و تجهیزات در کارگاه و جابجایی آن‌ها
- ۶- دستور انجام نظارت کارگاهی بر نمونه‌گیری‌های لازم آزمایش‌های مصالح و تجهیزات و کارهای انجام‌شده که نوع آزمایش و محل آن‌ها طبق برنامه یا به‌صورت موردی توسط دستگاه نظارت عالی تعیین گردیده است.
- ۷- نظارت بر فرایند انجام آزمایش‌ها، کنترل نتایج آن‌ها و گزارش به نظارت عالی
- ۸- نظارت کارگاهی بر مصالح و تجهیزات هنگام ورود به کارگاه و حصول اطمینان از تطبیق کمی و کیفی آن‌ها با مشخصات فنی و استانداردها و تنظیم صورت‌جلسه ورود مصالح و تجهیزات
- ۹- نظارت کارگاهی بر اصلاح کارهای معیوب و پیگیری رفع آن‌ها مطابق دستور کارهای ابلاغی دستگاه نظارت عالی
- ۱۰- تأیید کارگاهی مشخصات مصالح و تجهیزات قبل از اجرا به کارگاه و اجرا از نظر انطباق با مشخصات فنی و نقشه‌های اجرایی
- ۱۱- نظارت کارگاهی بر تحویل مصالح و تجهیزات تحویلی کارفرما به پیمانکاران و بررسی و اعلام نظر در مورد گزارش پیمانکار نسبت به اقلام صدمه‌دیده و کسری
- ۱۲- نظارت کارگاهی بر نحوه نگهداری و مراقبت از کارهای اجراشده



ضمائم صفحه: ۱۴۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
----------------------------	---	--

- ۱۳- اظهارنظر در مورد نقشه‌های کارگاهی تهیه‌شده به‌وسیله پیمانکاران و ارسال گزارش مربوطه به دستگاه نظارت عالی
- ۱۴- نظارت بر تهیه نقشه‌های چون ساخت که به‌وسیله پیمانکاران تهیه می‌شود و تأیید آن

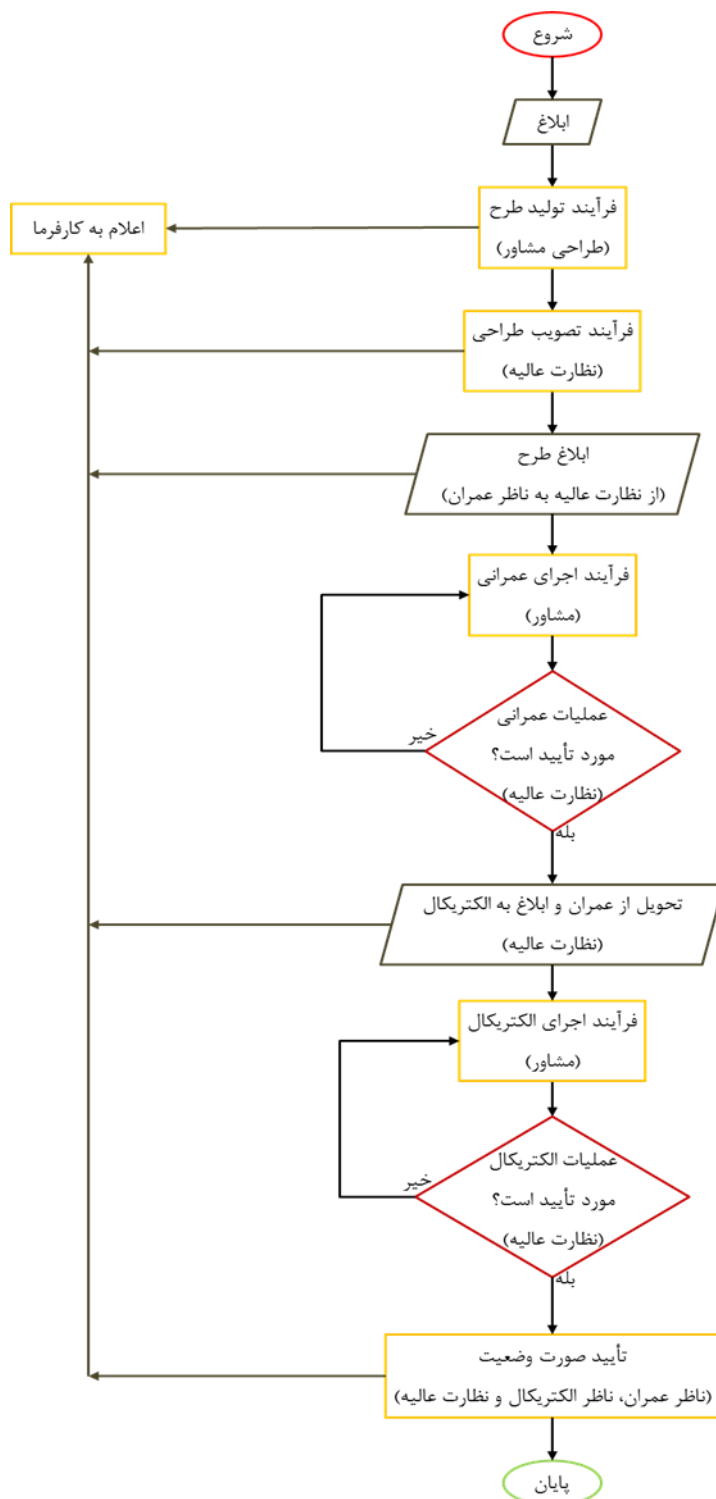
ز-۲-۶- خدمات مربوط به دوره و دستورالعمل‌های بهره‌برداری و تحویل قطعی

- ۱- نظارت کارگاهی بر عملکرد طرح و دستورالعمل‌های بهره‌برداری
- ۲- نظارت کارگاهی بر انجام آزمایش‌ها
- ۳- اندازه‌گیری تغییر شکل‌ها و کنترل رواداری‌های مجاز
- ۴- نظارت کارگاهی بر انجام وظایف پیمانکاران و سایر عوامل درگیر در طرح در دوره تضمین
- ۵- نظارت بر رفع نواقص و معایب در دوره تضمین، تهیه فهرست آن‌ها و پیگیری بر رفع آن‌ها به‌وسیله عوامل مربوط
- ۶- اظهارنظر مربوط به رفع معایب و آمادگی کار برای تحویل قطعی در پایان دوره تضمین
- ۷- شرکت در جلسات هیئت تحویل قطعی و تنظیم صورت جلسه تحویل قطعی با همکاری دستگاه نظارت عالی



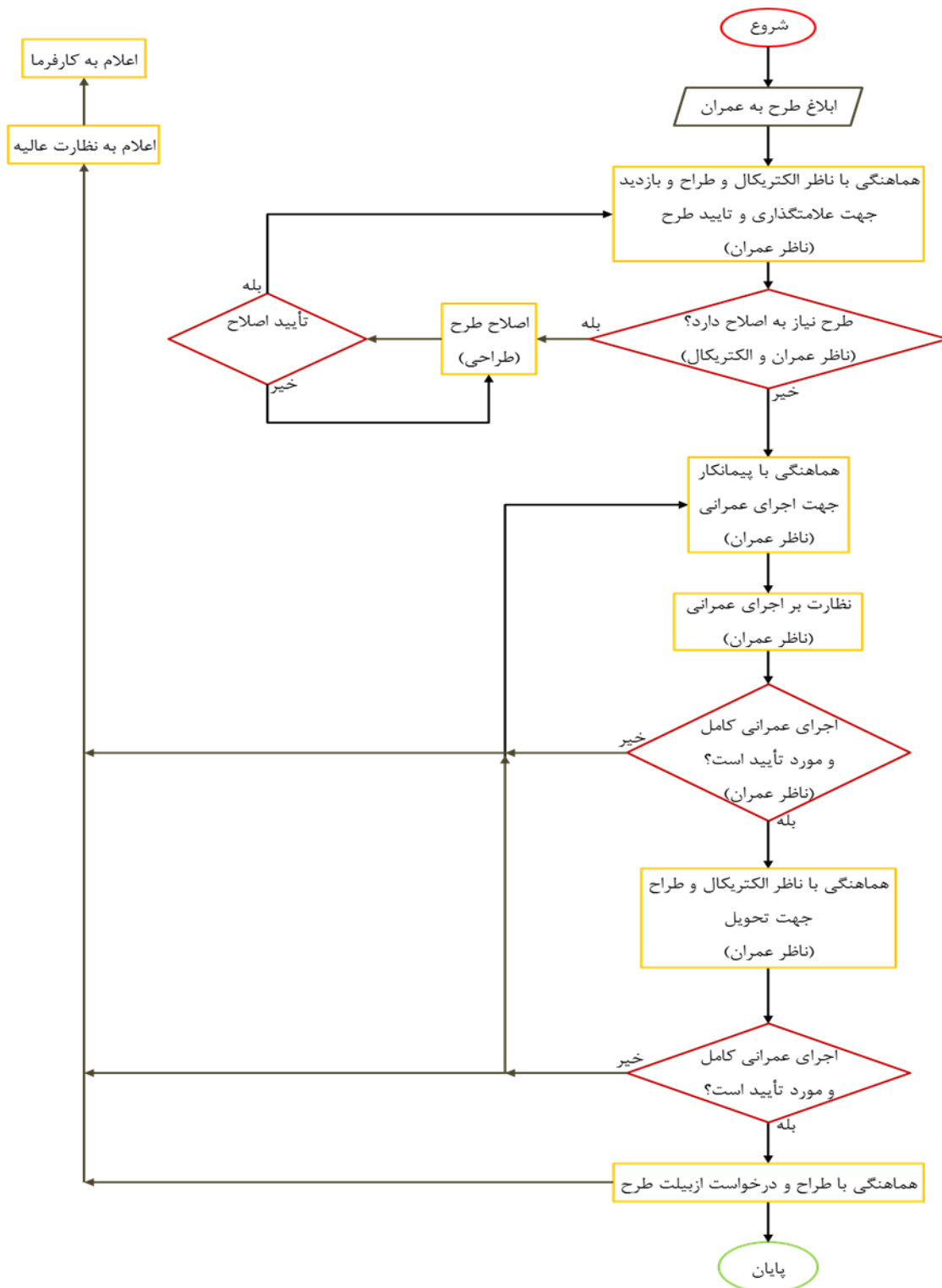
ز-۳- الگوریتم‌های نظارت بر پروژه‌های نصب و نگهداری تقاطع‌های دارای چراغ راهنمایی

ز-۳-۱- الگوریتم کلی نظارت بر نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی



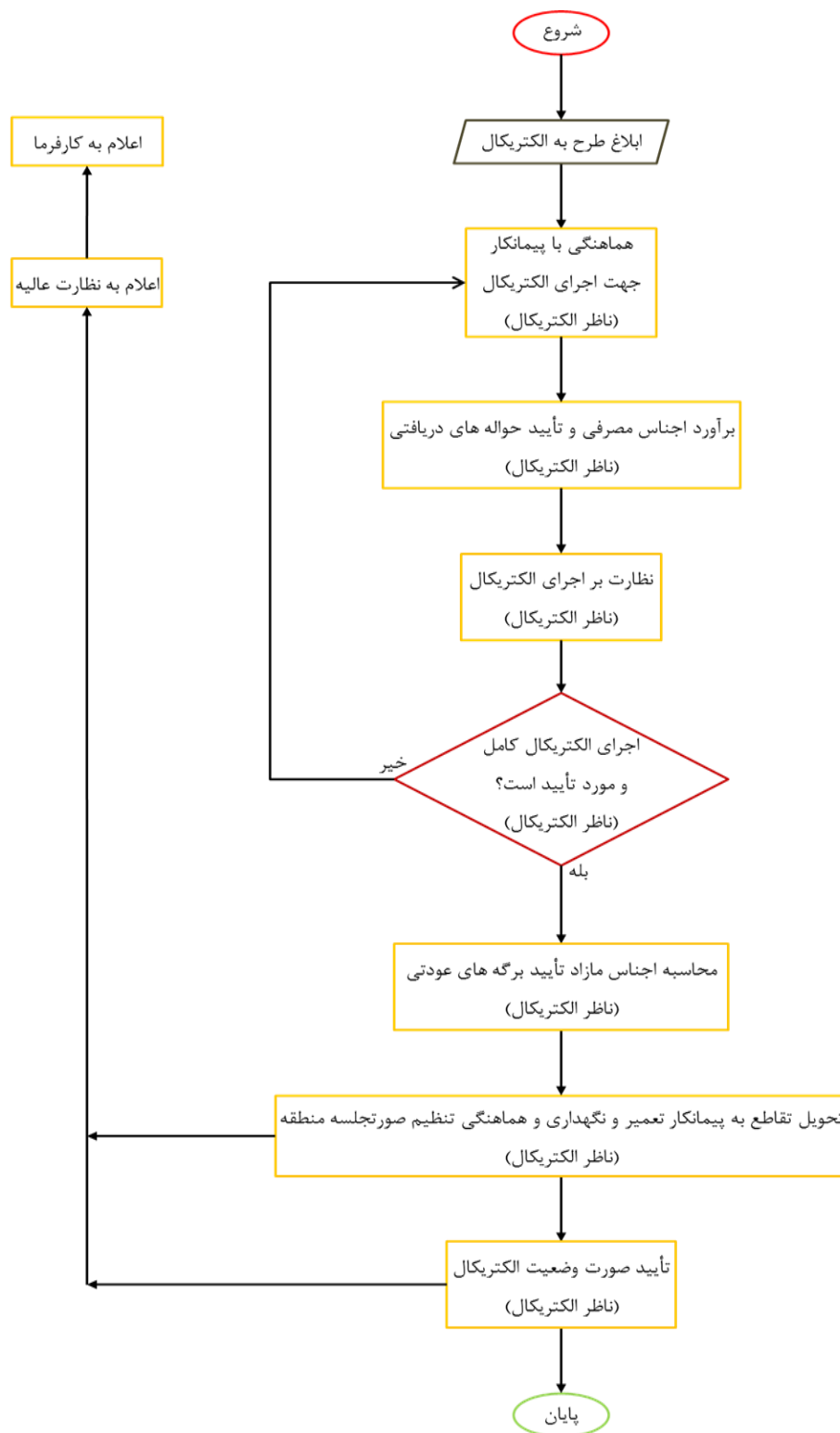
شکل ز ۳-۱۸: الگوریتم کلی نظارت بر نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی

ز-۳-۲- الگوریتم نظارت بر عملیات عمرانی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی



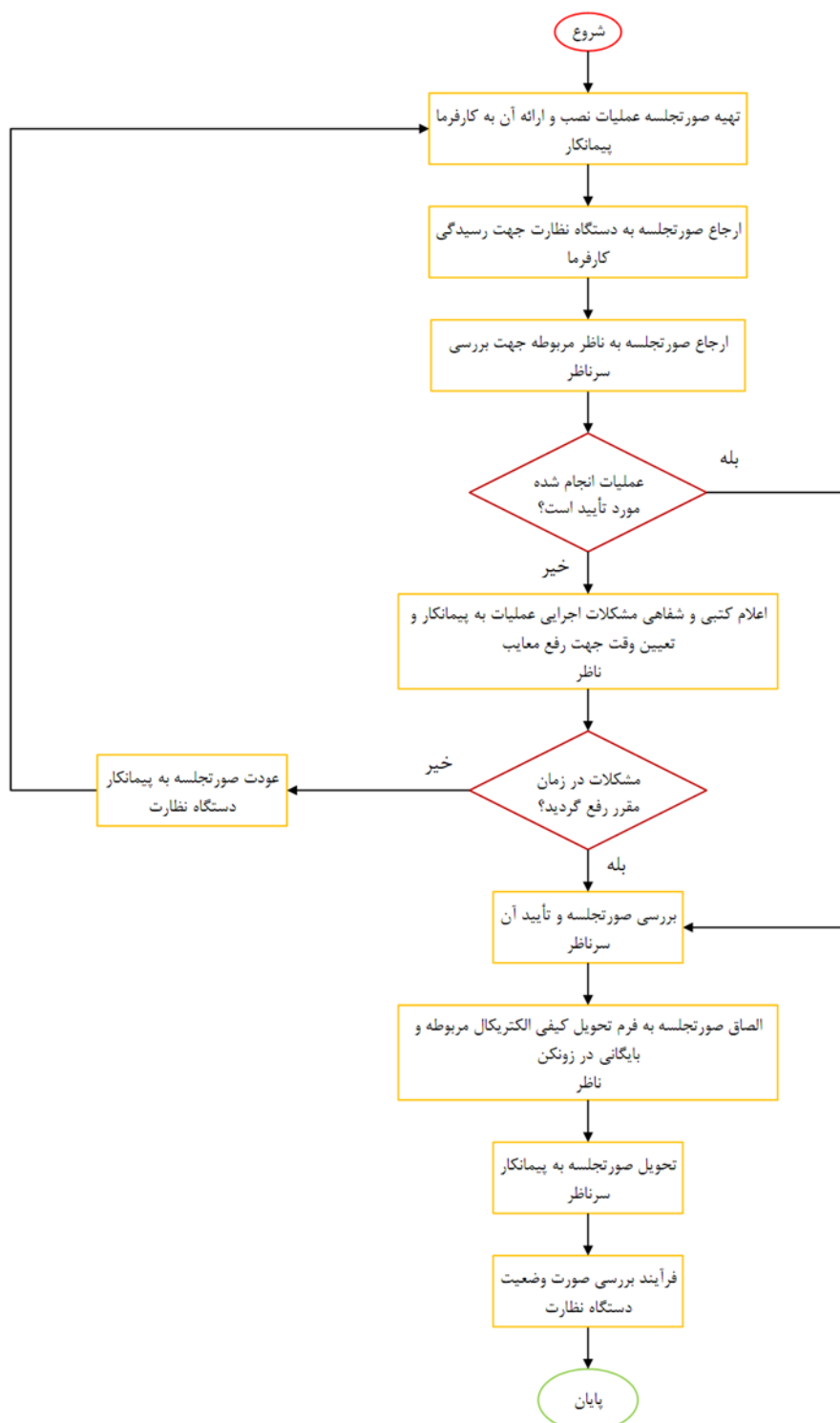
شکل ز ۳-۱۹: الگوریتم نظارت بر اجرای عملیات عمرانی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی

ز-۳-۳- الگوریتم نظارت بر عملیات تأسیسات برقی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی



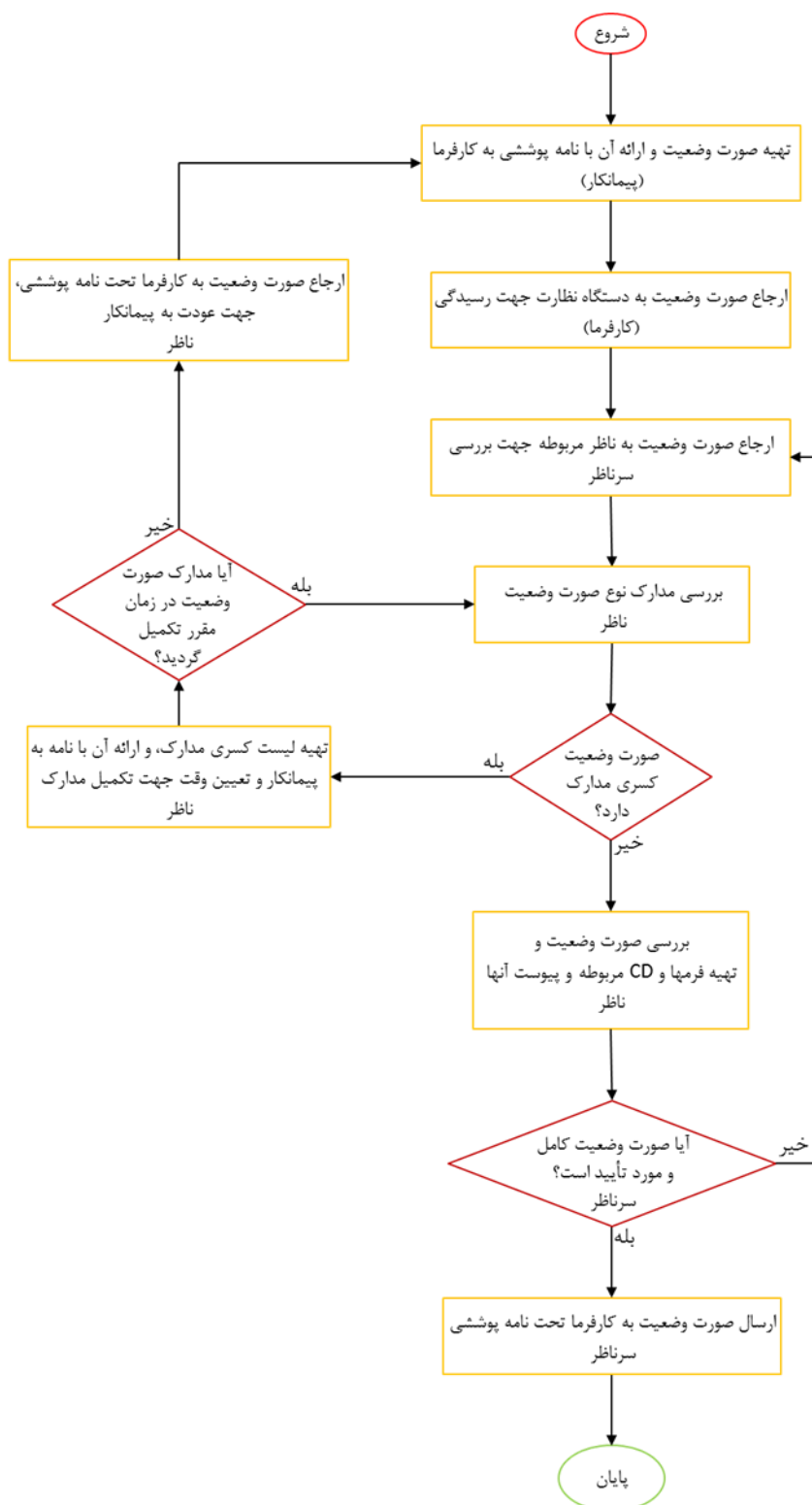
شکل ز ۳-۲۰: الگوریتم نظارت بر عملیات تأسیسات برقی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی

ز-۳-۴- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت جلسات نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی



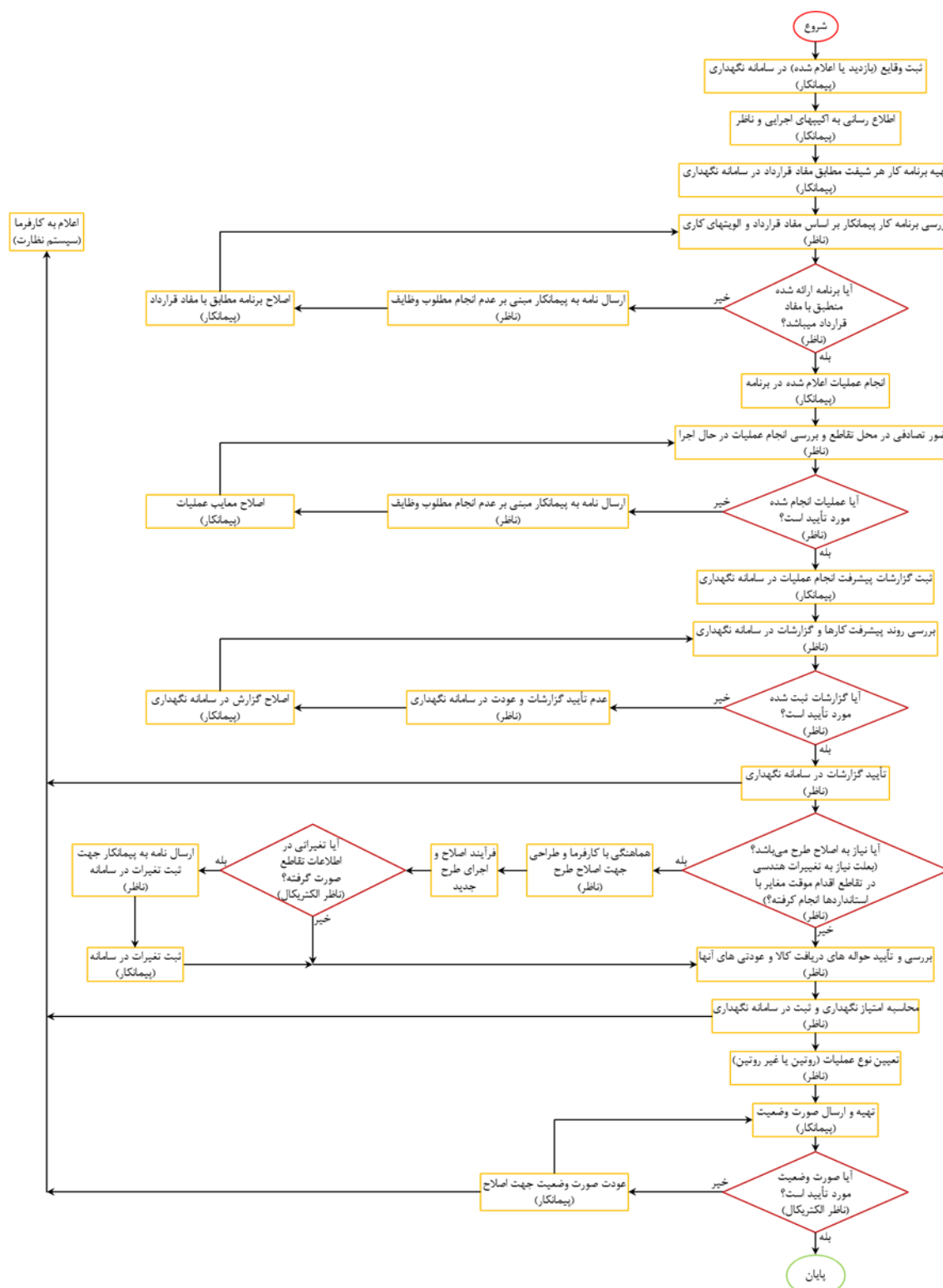
شکل ز ۳-۲۱: الگوریتم تنظیم و تأیید صورت جلسات نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی

ز-۳-۵- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت وضعیت نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی



شکل ز ۳-۲۲: الگوریتم تنظیم و تأیید صورت وضعیت نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی

ز-۳-۶- الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی



شکل ز ۳-۲۳: الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی

ضمائم صفحه: ۱۴۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

پیوست ح - مشخصات فنی کابل‌ها

ح-۱- مشخصات کلی

- ۱- کابل‌ها از لحاظ ساختار و نوع کاربرد به دسته‌های برق (افشان و مفتول) و مخابرات (تلفن و شبکه) تقسیم می‌شوند. باید توجه داشت که هر دسته باید در استاندارد خود تطبیق کند.
- ۲- سیم مفتولی به صورت یک سیم یک رشته است که به سیم خشک نیز معروف بوده و جهت فرم کاری داخل تابلوهای برق کاربرد دارد. برای جریان‌های مختلف، با سطح مقطع‌های ۱٫۵ تا ۲۴۰ میلی‌متر مربع ساخته می‌شود.
- ۳- سیم‌های افشان از تعداد زیادی رشته‌های نازک مسی تشکیل شده‌اند که به سیم نرم معروف‌اند و در سیم‌کشی ساختمان کاربرد دارند. ساختمان این نوع سیم مانند سیم‌های مفتولی و نیمه افشان است. ولتاژ اسمی آن ۳۰۰/۵۰۰ ولت است. قابلیت انعطاف این سیم نسبت به سیم‌های نیمه افشان بیشتر است.
- ۴- کلیه کابل‌ها می‌بایست مطابق با استاندارد شماره ۶۰۷ (سیم و کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تولید شده باشند.
- ۵- مواد هادی‌ها باید از مس نرم شده باشد.
- ۶- ساختمان هادی‌ها، گرد، تک مفتولی، مقاومت الکتریکی هادی- حداکثر مقاومت هر هادی در ۲۰ درجه سلسیوس باید مطابق با مقررات استاندارد ملی شماره ۳۰۸۴ برای گروه مشخص شده هادی باشد و همچنین مقاومت عایق نباید بیشتر از مقادیر جداول استاندارد باشد که در این مورد نباید بیشتر از ۱۲/۲ اهم بر کیلومتر باشد.
- ۷- مواد عایق باید آمیزه پلی‌وینیل کلراید از نوع PVC /C بوده که مناسب برای کابل‌های نصب ثابت است. حداکثر دمای کار برای سیم‌ها با انواع آمیزه‌های فوق‌الذکر تحت پوشش استانداردهای مربوطه (استانداردهای ملی شماره ۳-۶۰۷ و ۴-۶۰۷ و ۵-۶۰۷ و ۶-۶۰۷) در آن استانداردها قید شده‌اند.
- ۸- متراژ کابل باید هر یک متر روی غلاف حک شده باشد.
- ۹- میانگین ضخامت عایق نباید از مقدار تعیین شده برای نوع و اندازه‌ای از کابل که در جداول استانداردهای مربوطه (استانداردهای ملی شماره ۳-۶۰۷ و ۴-۶۰۷ و ۵-۶۰۷ و ۶-۶۰۷) نشان داده شده است کمتر باشد. در این مورد ضخامت عایق نباید از ۰/۱ میلی‌متر کمتر باشد. به هر حال ممکن است ضخامت در هر نقطه از مقدار تعیین شده کمتر باشد به شرط اینکه تفاوت از ۰/۱ میلی‌متر به اضافه ده درصد مقدار تعیین شده بیشتر نشود.
- ۱۰- سیم و کابل‌ها باید دارای علامتی از سازنده به صورت یک نخ مشخصه و یا نام سازنده و یا علامت تجاری آن باشند که مشخصه و سطح مقطع سیم و کابل‌ها باید بر روی آن‌ها علامت‌گذاری شود. نشانه‌گذاری باید به صورت چاپ یا علائم برجسته روی غلاف کابل باشد.
- ۱۱- نشانه‌های چاپ شده باید بادوام (مطابق با استاندارد ملی شماره ۱-۶۰۷) باشند.
- ۱۲- کلیه نشانه‌ها باید خوانا باشند. رنگ نخ‌های مشخصه باید به آسانی تشخیص داده شوند یا در صورت لزوم با بنزین یا حلال مناسب دیگر تمیز شده و به سهولت قابل تشخیص باشند.
- ۱۳- رنگ‌بندی رشته‌ها به رنگ مشکی، یک رشته به رنگ زرد راه‌راه سبز است.
- ۱۴- رنگ‌ها باید به وضوح قابل تشخیص و پاک نشدنی باشند.
- ۱۵- عایق رشته‌ها باید هم‌رنگ بوده و به طور متوالی شماره‌گذاری شوند. شماره‌گذاری باید با شماره یک لایه در لایه داخلی شروع شود. شماره‌ها باید به صورت ارقام روی سطوح خارجی رشته‌ها چاپ شده باشند. همه شماره‌ها باید یک رنگ و متمایز با رنگ عایق و خوانا باشند.
- ۱۶- پوشش داخلی اکستروژده شده باید آمیزه‌ای بر مبنای لاستیک غیر ولکانیزه یا پلاستیک باشد. در مواردی که پوشش داخلی از لاستیک غیر ولکانیزه تشکیل شده باشد باید بین اجزاء تشکیل دهنده آن و عایق یا غلاف کابل تأثیرات زیان‌آوری وجود نداشته باشد.



ضمائم صفحه: ۱۴۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

۱۷- نحوه به کارگیری پوشش داخلی اکسترود شده باید رشته‌های کابل را احاطه نموده و ممکن است که به فضای بین آن‌ها نفوذ کند به طوری که به این مجموعه شکل گرد بدهد. پوشش داخلی اکسترود شده نباید به رشته‌ها بچسبد.

۱۸- غلاف باید آمیزه‌ای از پلی‌وینیل کلراید باشد که برای این نوع کابل نوع PVC / B14 (کابل‌های غیرقابل انعطاف) تعیین شده است.

۱۹- میانگین ضخامت غلاف نباید از میانگین تعیین شده در جداول استانداردهای مربوطه (استانداردهای ملی شماره ۳-۶۰۷ و ۴-۶۰۷ و ۵-۶۰۷ و ۶-۶۰۷) کمتر باشد. در این مورد ضخامت غلاف نباید از ۱/۵ میلی‌متر کمتر باشد. به هر حال ممکن است ضخامت در هر نقطه از مقدار تعیین شده کمتر باشد به شرط اینکه تفاوت از ۰/۱ میلی‌متر به اضافه پانزده درصد مقدار تعیین شده بیشتر نشود.

۲۰- ولتاژ اسمی کابل ۳۰۰/۵۰۰ ولت است.

۲۱- کابل‌های مخابراتی دارای دو دسته رنگ اصلی و فرعی می‌باشند. رنگ‌های اصلی به ترتیب سفید، قرمز، مشکی، زرد و بنفش هستند و رنگ‌های فرعی به ترتیب آبی، نارنجی، سبز، قهوه‌ای و طوسی هستند. کلیه کابل‌های مخابراتی از ترکیب رنگ‌های اصلی با رنگ‌های فرعی به دست می‌آیند.

۲۲- کابل‌های مخابراتی دارای قطرهای متفاوتی در مغزی (هادی) مسی هستند. قطر مغزی‌ها به صورت متداول ۰/۴ میلی‌متر، ۰/۵ میلی‌متر و ۰/۶ میلی‌متر می‌باشند. سطح ولتاژ مورد استفاده در کابل‌های مخابراتی معمولاً تا ۲۴ V است.

ح-۲- انواع کابل‌های مورد استفاده در سیستم چراغ راهنمایی

۱- در سیستم چراغ راهنمایی با توجه به میزان مصرف برق طراحی چراغ راهنمایی تقاطع از کابل‌های مختلفی استفاده می‌شود که عبارت‌اند از: کابل ۲*۰/۷۵ خشک و افشان، کابل ۲*۱ افشان، کابل ۲*۱/۵ خشک و افشان، کابل ۴*۱/۵ خشک و افشان، کابل ۲*۲/۵ خشک و افشان، کابل ۲*۴ خشک، کابل ۲*۶ خشک و افشان؛ که در این کابل‌ها عدد سمت چپ نشانگر تعداد هادی‌های موجود در کابل و عدد سمت راست نشانگر سطح مقطع هادی‌های موجود است.

۲- کابل CAT5: این کابل از انواع کابل مخابراتی - شبکه محسوب می‌شود. کابل Cat5 از چهار زوج سیم (هشت رشته سیم) تشکیل شده‌اند که در آن‌ها دو رشته سیم وظیفه ارسال اطلاعات و دو رشته سیم نیز وظیفه دریافت اطلاعات را بر عهده دارند و چهار رشته بعدی فقط نقش نویزگیری را ایفا می‌کنند. دارای پهنای باند 100 MHz هستند و حداکثر نرخ ارسال داده در آن‌ها 100 Mbps است (برای یک جفت سیم).

۳- کابل CAT6: این کابل از انواع کابل مخابراتی - شبکه محسوب می‌شود. کابل Cat6 از چهار زوج سیم (هشت رشته سیم) تشکیل شده‌اند که در آن‌ها دو رشته سیم وظیفه ارسال اطلاعات و دو رشته سیم نیز وظیفه دریافت اطلاعات را بر عهده دارند و چهار رشته بعدی فقط نقش نویزگیری را ایفا می‌کنند. دارای پهنای باند 250 MHz هستند و برای استفاده در اینترنت گیگا بیتی طراحی و ساخته شده‌اند.

۴- کابل ۲*۲*۰/۶: این کابل از انواع کابل مخابراتی محسوب می‌شود و دارای دو زوج سیم با مقطع ۰/۶ میلی‌متر مربع است.

۵- سیم ۱*۲/۵ (پلاسکو): این کابل از یک رشته هادی مفتول (خشک) به سطح مقطع ۲/۵ میلی‌متر مربع تشکیل شده است.

تبصره: با توجه به اینکه کابل‌های خروجی از کنترلر به چراغ‌های راهنمایی (با اصطلاح کابل سیگنال) دارای سیم با مقطع ۱/۵ میلی‌متر مربوط به فناوری‌های قدیم و استفاده از لامپ ۱۰۰ وات دارای فیلامان می‌باشد و با توجه به جایگزینی آن با LED با مصرف حدود ۱۰ وات و کاهش شدید جریان در فناوری‌های روزآمد، اکیدا توصیه می‌شود در طراحی‌های جدید از سیم‌های با مقطع کمتر (بین ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر) استفاده گردد که موجب کاهش قابل ملاحظه هزینه‌های خرید کابل می‌گردد. این تبصره قابل تعمیم به کلیه مواردی است که در این سند از کابل سیگنال ۴ یا ۱۶ رشته با مقطع ۱/۵ میلی‌متر بین کنترلر و چراغ راهنمایی استفاده شده است.



ضمائم صفحه: ۱۵۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

ح-۳- دستورالعمل کابل کشی

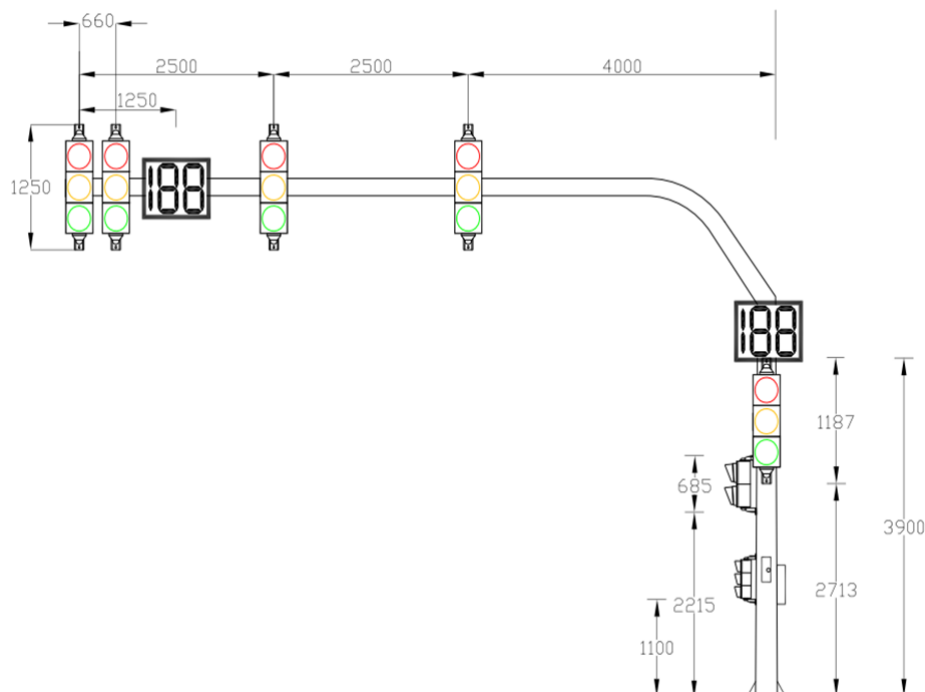
- ۱- کابل کشی در هر تقاطع باید مطابق نقشه سیگنالینگ انجام گردد.
- ۲- کلیه کابل‌های زمینی که در داخل لوله‌ها کار گذاشته می‌شوند از نوع خشک می‌باشند.
- ۳- برای کابل کشی و جلوگیری از شکستن یا گره خوردن کابل حتماً باید محور قرقره با افق موازی باشد.
- ۴- جهت جلوگیری از پیچ خوردن کابل‌ها به هم لازم است کابل‌ها یکی یکی وارد لوله‌ها شوند.
- ۵- قبل از انجام مراحل کابل کشی لازم است کلیه کابل‌های فرسوده از لوله‌ها خارج گردند و کلیه گرفتگی‌ها و مشکلات عمرانی مرتفع گردد.
- ۶- برای انجام کابل کشی ابتدا باید فنر مخصوص را به همراه طناب متصل به وینچ از لوله موردنظر رد کرد.
- ۷- طناب وینچ را جدا نموده و فنر را از لوله خارج نمود.
- ۸- باید توجه داشت که گره طناب به کابل نباید طوری باشد که در طول لوله و هنگام کشش باز شود و نیز باید طوری باشد که پس از اتمام کار بدون آسیب به کابل به راحتی باز گردد.
- ۹- کابل‌های داخل دکل‌ها از دریچه دکل‌ها تا هر تجهیز (فانوس، شمارشگر و ...) از نوع ۴*۱.۵ افشان بوده برای هر (فانوس، شمارشگر و ...) به صورت مجزا کشیده می‌شوند.
- ۱۰- سربندی کابل‌ها در داخل دریچه دکل‌ها باید با سرسیم، وارنیش حرارتی و ترمینال باشد.
- ۱۱- در صورتی که برای کابل‌ها در داخل حوضچه‌ها رزرو در نظر گرفته می‌شود لازم است با بست کمربندی و به صورت حلقه درآورده شوند.
- ۱۲- پس از اتمام مراحل کابل کشی لازم است سر هر کابل در کنترلر، دریچه دکل‌ها و کمر کابل در حوضچه‌ها توسط لیبل‌های مناسب (پلاک کابل) مطابق نقشه شماره گذاری شوند.
- ۱۳- پس از اتمام عملیات کابل کشی، کلیه لوله‌های ورودی به حوضچه‌ها توسط فوم مسدود گردد.

ح-۴- روش جمع‌آوری کابل

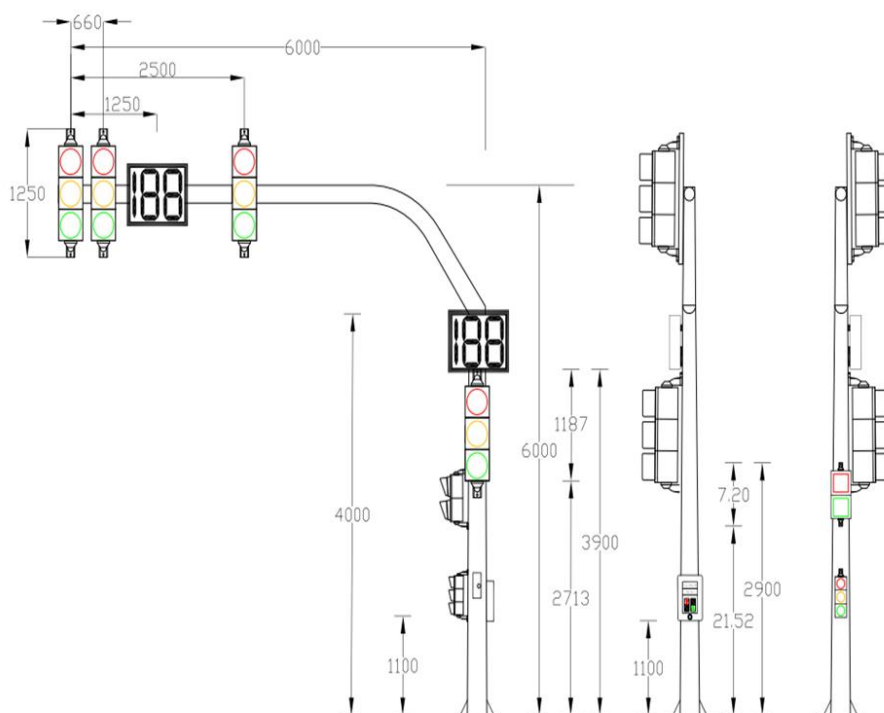
- ۱- اولین قدم به جهت ایمنی نفرات اطلاع و اطمینان کامل از بی‌برق بودن کابل‌هایی که باید جمع‌آوری گردند. بدین منظور حتماً باید محل انشعاب برق تجهیز موردنظر قطع گردد.
- ۲- درب حوضچه‌های مسیر کابل موردنظر همگی باید باز شوند (اگر درب حوضچه‌های جوش داده شده باشد حتماً می‌بایست به وسیله فرز، جوش‌ها باز شوند).
- ۳- تمامی سربندی‌های کابل موردنظر باید باز شوند. در تقاطع‌ها باید سربندی از سمت کنترلر و از سمت ترمینال داخل دکل باز شوند.
- ۴- طبق نظر ناظر یا سرپرست اکیپ اجرایی عملیات جمع‌آوری از یک حوضچه آغاز می‌شود و به ترتیب کابل‌ها پس کش و جمع‌آوری می‌شوند.
- ۵- تذکر بسیار مهم: اگر طبق نظر ناظر یا طراح قرار بر استفاده مجدد از مسیر کابل کشی در آینده باشد حتماً می‌بایست در زمان جمع‌آوری کابل، طناب گذاری مسیر به وسیله کابلی که جمع‌آوری می‌گردد انجام شود.
- ۶- اگر در زمان جمع‌آوری کابل در مسیر گرفتگی مشاهده گردید که مانع از جمع‌آوری کامل کابل موجود در لوله شود، طبق نظر ناظر مربوطه می‌توان قسمتی از کابل را قطع کرد تا عملیات جمع‌آوری انجام شود و بلافاصله محل حدودی گرفتگی مسیر را به اطلاع ناظر عمران یا سر اکیپ عمرانی اعلام نمود.
- ۷- جمع‌آوری کابل افشان داخل دکل به حضور بالابر نیاز دارد چون باید سربندی‌های کابل از داخل فانوس باز شود و پس از باز کردن کابل از ترمینال داخل دکل می‌توان کابل را از دریچه دکل جمع‌آوری نمود.



پیوست ط - نقشه‌های جانمایی تجهیزات بر روی انواع پایه‌های چراغ راهنمایی



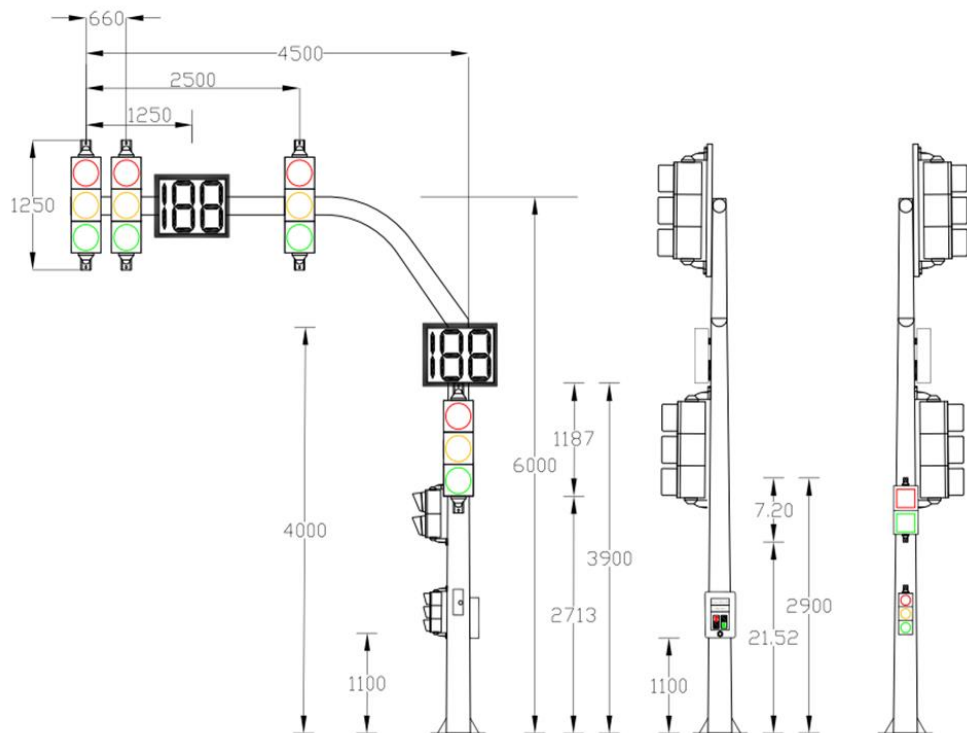
شکل ط ۳-۲۴: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۹ متری



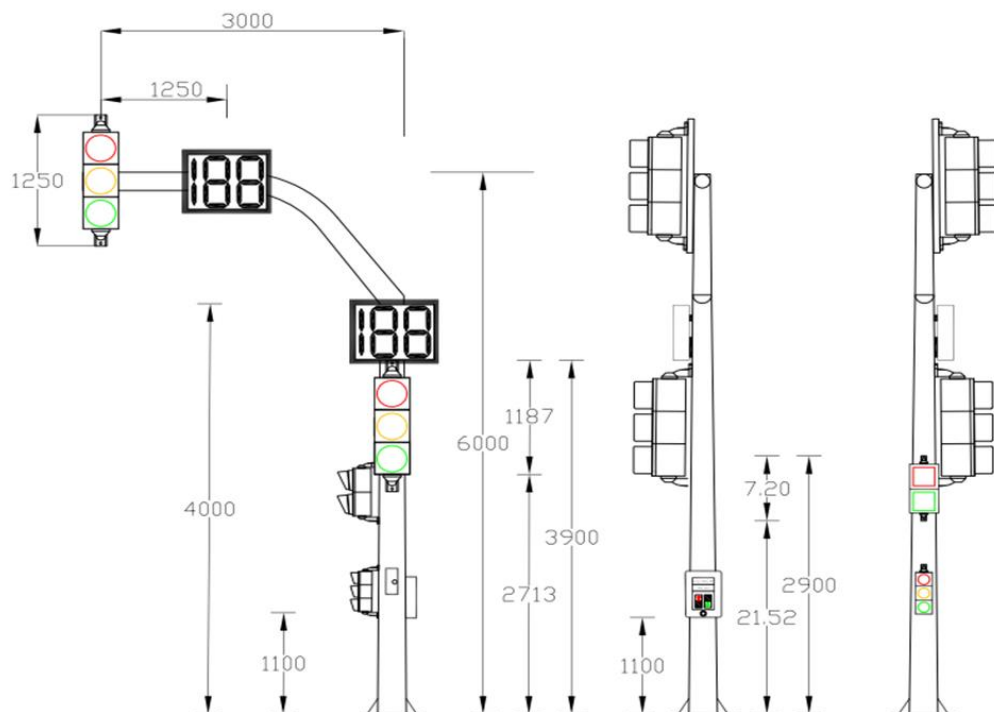
شکل ط ۳-۲۵: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۶ متری



ضمائم صفحه: ۱۵۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱
-------------------------------	--	---



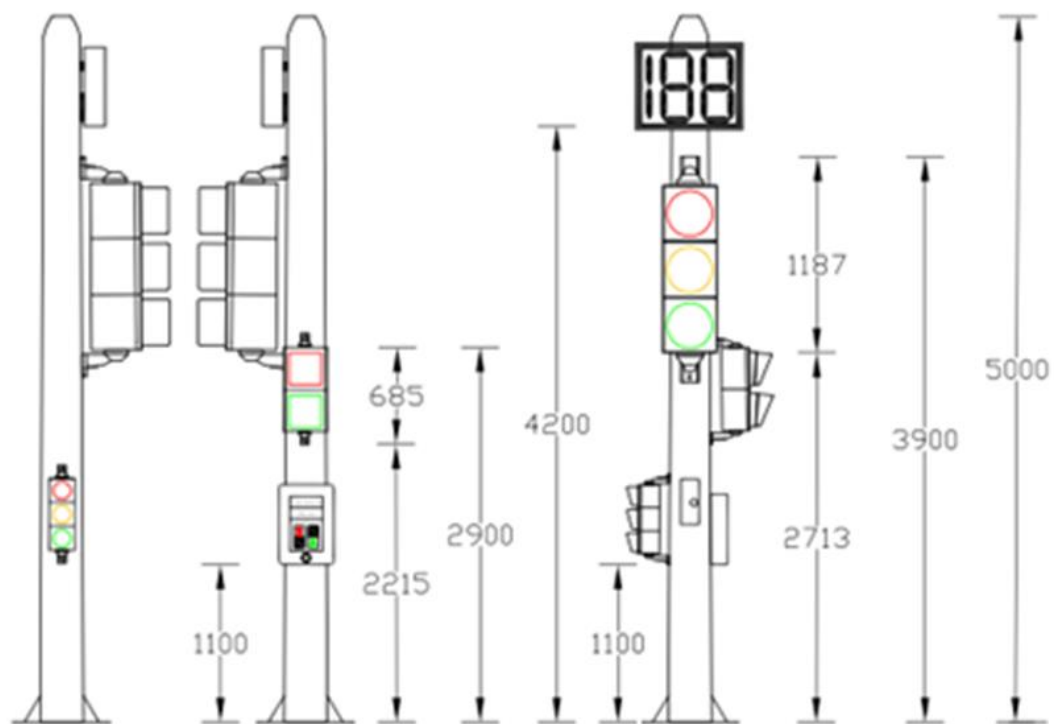
شکل ط ۳-۲۶: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۴/۵×۶ متری



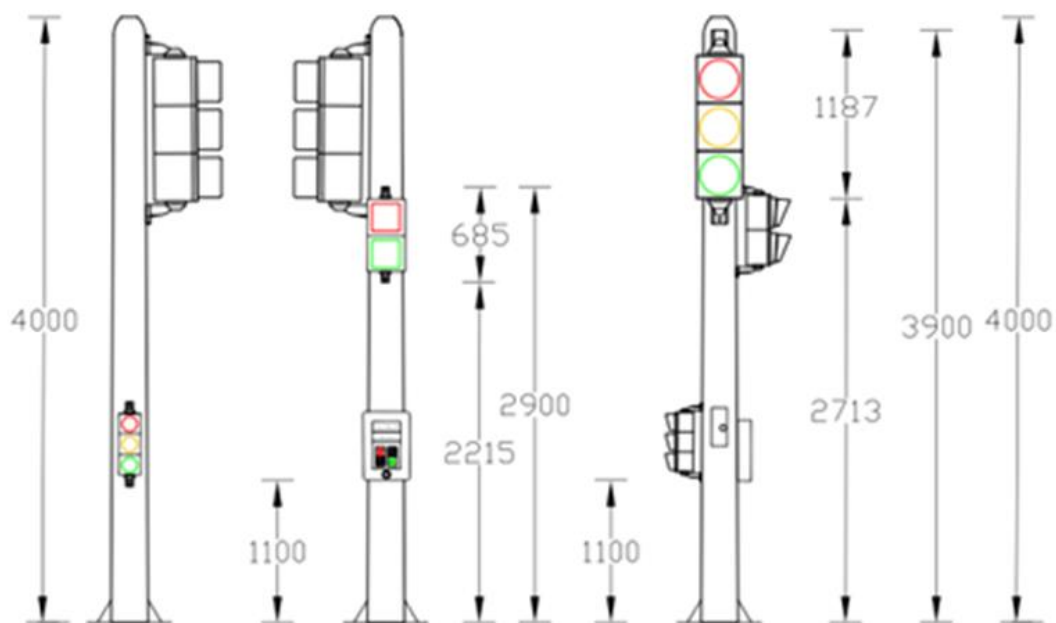
شکل ط ۳-۲۷: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۳×۶ متری



ضمائم صفحه: ۱۵۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱
-------------------------------	--	---

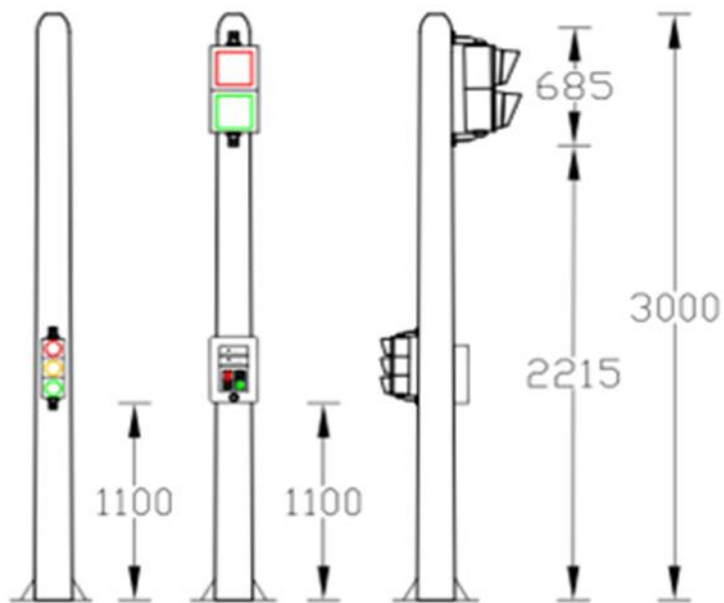


شکل ط ۳-۲۸: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۵ متری

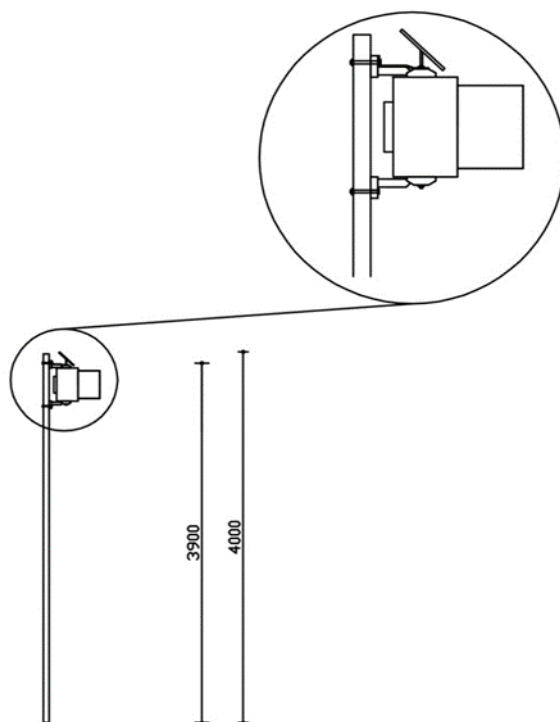


شکل ط ۳-۲۹: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۴ متری

ضمائم صفحه: ۱۵۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱
-------------------------------	--	---



شکل ط ۳-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۳ متری



شکل ط ۳-۳۱: نقشه جانمایی نصب سولار تک خانه بر روی پایه ۴ متری لوله‌ای

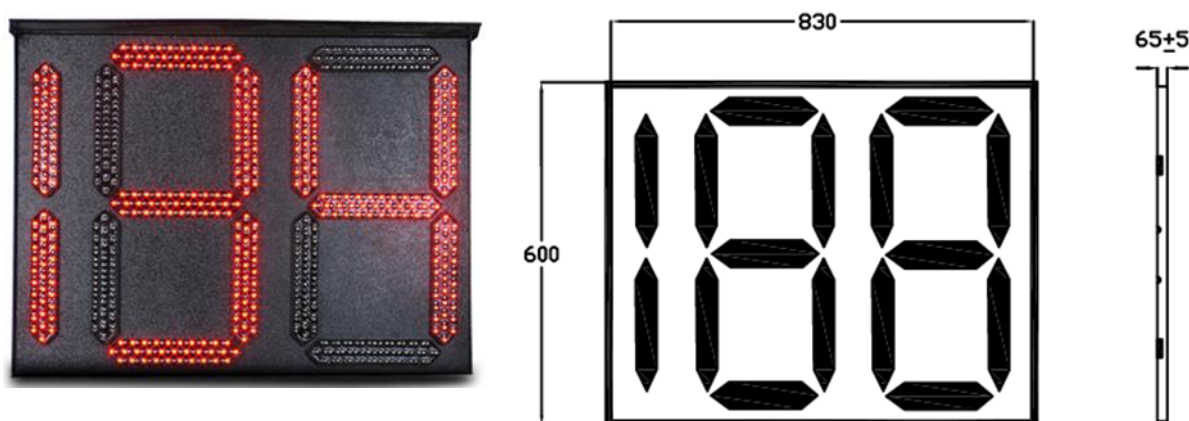
ضمائم صفحه: ۱۵۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

پیوست ی - دستورالعمل نصب و راه‌اندازی دستگاه شمارشگر

دستگاه شمارشگر سه‌رقمی، شمارش معکوس زمان باقیمانده سبز و قرمز چراغ راهنمایی را تا رقم ۱۹۹ و نمایش آن را برای رانندگان انجام می‌دهد. این دستگاه دارای قابلیت سازگاری با کنترلر هوشمند و کنترلر برنامه‌پذیر را داشته و هنگامی که کنترلر در حالت چشمک‌زن قرار می‌گیرد، شمارشگر خاموش خواهد بود. همچنین، هنگامی که دستگاه در حالت کنترل دستی قرار می‌گیرد پیام کنترل توسط پلیس (PO) را نمایش می‌دهد.

ی-۱- بدنه

- ۱- بدنه شمارشگر باید از فلز سبک با رنگ کوره‌ای الکترواستاتیک به ضخامت رنگ ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون و یا از مواد پلی‌کربنات پایدار در برابر مواد خورنده، اشعه ماوراءبنفش و باران‌های اسیدی و به رنگ مشکی بوده و دچار تغییر رنگ در برابر نور خورشید نگردد.
- ۲- بدنه شمارشگر باید در برابر سرما و گرما مقاوم بوده و تحمل حرارتی ۱۵- تا ۶۰+ درجه سانتی‌گراد را دارا باشد.
- ۳- ضخامت بدنه برای شمارشگر به‌اندازه‌ای باشد که علاوه بر استحکام لازم، وزن زیادی نیز نداشته باشد.
- ۴- بدنه شمارشگر باید دارای سایه‌بان افقی و جانبی به‌صورت قاب باشد.
- ۵- شمارشگر باید دارای درب بدنه به شکل لولایی بوده و به‌گونه‌ای با بدنه آب‌بندی شده باشد که از ورود آب و گردوغبار به داخل بدنه جلوگیری کند.
- ۶- ابعاد بدنه شمارشگر در شکل ی-۳-۳۲ نشان داده شده است.



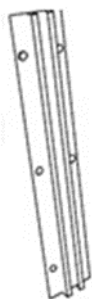
شکل ی-۳-۳۲: بدنه دستگاه شمارشگر

- ۷- بدنه و درب بدنه، در قسمت داخلی دارای بست‌هایی برای عبور سیم‌کشی به‌منظور حفاظت و جلوگیری از بهم‌ریختگی سیم‌ها باشند.
- ۸- بدنه و درب بدنه باید در قسمت داخلی دارای پایه‌هایی مناسب، جهت نصب بوردهای الکترونیکی باشند.
- ۹- جهت تقویت درب بدنه، باید دو عدد نوار فلزی با فاصله مناسب در قسمت داخلی درب بدنه بر روی آن نصب شود.
- ۱۰- درب بدنه باید دارای سوراخ‌هایی برای نصب سگمنت‌ها در قسمت‌های بیرونی باشد و این سگمنت‌ها با پیچ و مهره مناسب بدون اعمال هیچ‌گونه فشار نصب شوند.
- ۱۱- درب بدنه با پیچ‌هایی مناسب به بدنه چفت شود.
- ۱۲- بدنه شمارشگر باید کاملاً در مقابل نفوذ آب، باران و گردوغبار به داخل تابلو مقاوم باشد.
- ۱۳- بدنه شمارشگر باید قابلیت نصب بر روی دکل‌های بازدار و بدون نیاز را داشته باشد.

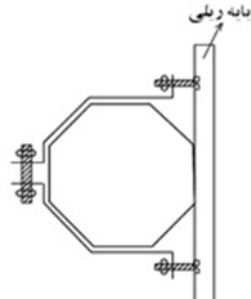


ضمائم صفحه: ۱۵۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

۱۴- بدنه شمارشگر باید دارای دو عدد پایه ریلی شکل ی ۳-۳۴ باشد. این پایه با پیچ و مهره مناسب به بدنه شمارشگر متصل گردیده و سپس از بستنی شکل ی ۳-۳۳، جهت اتصال این پایه‌ها به بازو دکل استفاده گردد.



شکل ی ۳-۳۴: پایه ریلی



شکل ی ۳-۳۳: بست اتصال به بازو

۱۵- بدنه شمارشگر باید با نوعی سیم بکسل به گونه‌ای مهار شود که در صورت جدایی بدنه از بازو، این سیم، شمارشگر را نگه داشته و از سقوط آن جلوگیری نماید.

۱۶- بست اتصال از جنس فلز مقاوم در برابر مواد خورنده و باران‌های اسیدی بوده و محل اتصال آن‌ها به بدنه شمارشگر به نحوی باشد که امکان تنظیم دقیق تا ۱۵ درجه در جهات بالا و پائین را برای کسب بهترین بازده به صورت کاملاً محکم و غیرقابل تغییر فراهم آورد و پس از نصب، هیچ گونه تنش، خمش یا پیچش به چراغ اعمال ننماید.

۱۷- محکم کردن پیچ پایه به بدنه بدون نیاز به هرگونه ابزار خاصی به سادگی انجام پذیرد.

۱۸- در هنگام نصب بر روی بازو، با توجه به ۸ ضلعی بودن مقطع بازو از یک سو و تغییر سایز با رواداری ۱۰ الی ۲۰ میلی‌متر از سوی دیگر، می‌بایست بست اتصال بازو در هر مقطعی از بازو پس از اتصال محکم شده و هیچ گونه لرزش و جابه‌جایی وجود نداشته باشد.

۱۹- پایه‌ها باید تحمل حداقل وزن ۲۰ کیلوگرم (معادل وزن بدنه شمارشگر با سگمنت و قطعات الکترونیکی مربوط) را داشته باشند.

ی-۲- مشخصات الکتریکی دستگاه شمارشگر

- ۱- هر شمارشگر دارای یک عدد منبع تغذیه سوئیچینگ، یک عدد برد فرمان و دو عدد برد خروجی است.
- ۲- ولتاژ ورودی منبع تغذیه سوئیچینگ، ولتاژ استاندارد شبکه برق ایران ۲۳۰ ولت بوده و این منبع قابلیت کار در ولتاژ ۱۷۰ الی ۲۵۰ ولت و فرکانس ۵۰ هرتز را داشته باشد.
- ۳- کلیه بوردها از نوع متالیزه و با چاپ سبز و نام قطعات باشد.
- ۴- تمامی بوردها باید توان کار در درجه حرارت محیط بین ۱۵- الی ۶۰+ درجه سانتی‌گراد را به صورت دائم داشته باشند.
- ۵- برد فرمان باید دارای کلید، جهت تعویض حالت کاری از حالت زمان ثابت به هوشمند و بالعکس را داشته باشد.
- ۶- بوردهای خروجی بر روی قسمت داخلی درب بدنه و بر روی پایه‌هایی که به منظور نصب برد طراحی شده است به راحتی و بدون اعمال هیچ گونه فشار نصب شوند.
- ۷- منبع تغذیه و برد فرمان بر روی قسمت داخلی بدنه و بر روی پایه‌هایی که به منظور نصب برد طراحی شده است به راحتی و بدون اعمال هیچ گونه فشار نصب شوند.
- ۸- برد خروجی و برد فرمان به منظور جلوگیری از سیم‌کشی طولانی، نزدیک یکدیگر قرار گیرند.
- ۹- طول سیم‌ها باید به اندازه‌ای باشد که به راحتی در ترمینال بندی قرار گیرند.
- ۱۰- دستگاه مجهز به اتصال ارت باشد.



ضمائم صفحه: ۱۵۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

- ۱۱- بوردهای خروجی مانند یکدیگر بوده و قابلیت تعویض باهم را داشته باشند.
- ۱۲- برد فرمان مجهز به سیستم خطای خودکار برای جلوگیری از وقفه، هنگ کردن و اختلال در کار دستگاه باشد.
- ۱۳- منبع تغذیه سوئیچینگ باید دارای ضریب توان بیشتر از ۹۰ درصد باشد.
- ۱۴- منبع تغذیه سوئیچینگ باید همواره دارای جریان خروجی ثابت باشد.
- ۱۵- دستگاه باید دارای منبع تغذیه دومنظوره به این صورت باشد که اگر به صورت مستقیم از برق شهر استفاده نماید تحریک کنترل سیگنال شمارشگر از سیگنال چراغ راهنمایی باشد و در غیر این صورت، برق و سیستم کنترل سیگنال شمارشگر هر دو از سیگنال چراغ راهنمایی استفاده نماید.
- ۱۶- دستگاه باید در برابر میدان‌های مغناطیسی، نویز محیط و رعدوبرق ایمن بوده و همچنین تأثیری بر روی امواج رادیویی و خط تلفن در خارج تابلو نداشته باشد.

ی-۳- مشخصات الکتریکی سگمنت

- ۱- منبع تغذیه سوئیچینگ صرف‌نظر از تغییرات برق شهر، باید همیشه مقدار DC ثابتی را برای تغذیه سگمنت‌ها فراهم نماید.
- ۲- تعداد و چیدمان دیودهای نورانی باید به گونه‌ای باشد که سوختن هر دیود نورانی تأثیر محسوسی بر روی شدت نور و روشن بودن سایر دیودهای نورانی نداشته باشد.
- ۳- دستگاه باید بتواند به صورت خودکار نور تابشگر را تنظیم نماید. همچنین تابلو باید قابلیت تنظیم دستی شدت نور را نیز دارا باشد.
- ۴- دیود نورانی باید ساخت یکی از کارخانه‌های معتبر سازنده دیود نورانی و از مارک‌های HP, Nichia, Cree, Agilent, Toshiba یا Cotco باشد.
- ۵- حداقل طول عمر دیودهای نورانی باید صد هزار ساعت باشد.

ی-۴- مشخصات نوری دیود نورانی (LED)

- ۱- طول موج نور دیودهای نورانی باید مطابق با استانداردهای CIE, ITE و DIN12368 باشد. برای تابشگرهای به رنگ های سبز و قرمز دیود نورانی مورد استفاده در ترافیک در محدوده ذیل است.
- ۲- سبز ۴۸۹ الی ۵۰۸ نانومتر
- ۳- قرمز ۶۱۳ الی ۶۳۱ نانومتر

ی-۵- مشخصات مکانیکی و فیزیکی سگمنت

- ۱- جنس بدنه سگمنت‌ها، آلومینیوم و یا پلیمری از مواد اولیه کاملاً مرغوب پلی‌کربنات گرانول مشکی و مقاوم در برابر باران‌های اسیدی و اشعه ماوراءبنفش بوده و دچار تغییر رنگ در برابر نور خورشید نگردد.
- ۲- سگمنت‌ها قابلیت تعویض در محل را داشته باشند.
- ۳- سگمنت‌ها فاقد هرگونه روکش روی نمایشگر باشند.
- ۴- سگمنت‌ها جهت جلوگیری از تابش نور مستقیم آفتاب دارای سایه‌بان به نحوی باشند که این سایه‌بان‌ها محافظ دیودهای نورانی در برابر برخورد اشیا نیز باشند.
- ۵- برای ثابت شدن دیودهای نورانی در بدنه تابشگر از نوعی رزین صنعتی با قابلیت انبساط و انقباض استفاده شود، به طوری که دچار ترک و آسیب در شرایط آب و هوایی مختلف نشود.
- ۶- کلیه قطعات استفاده شده در سگمنت باید جهت استفاده در شرایط محیطی و مقاوم در برابر نور خورشید و اشعه ماوراءبنفش، رطوبت ۹۰٪، دمای هوا ۱۵- تا ۶۰+ درجه سانتی‌گراد، وزش باد، بارش برف و تگرگ و گردوغبار به طور عمده ای



ضمائم صفحه: ۱۵۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

طراحی و ساخته شوند که همواره میزان کاهش شدت نور در طول بهره‌برداری و با توجه با بازه‌های شستشو و نگهداری و تعمیر در محدوده مجاز باشد.

۷- کلیه اتصالات هر شمارشگر کامل باید (درب به بدنه، بدنه به پایه‌ها، محل عبور کابل‌ها) در مقابل نفوذ آب و گردوغبار کاملاً مقاوم و آب‌بندی با درجه حفاظت IP55 را دارا باشد. هرگونه تعویض قطعات شامل قطعات مکانیکی نباید باعث کاهش درجه حفاظت گردد.

ی-۶- روش نصب شمارشگر

- ۱- پس از تحویل گرفتن شمارشگرها از انبار و قبل از حمل آن‌ها به محل می‌بایست شمارشگرها مطابق ضوابط مندرج در سند حاضر، نظافت، شستشو و تمیز گردند و سپس جهت نصب به محل مربوطه منتقل گردند.
- ۲- در انتقال شمارشگرها به محل، می‌بایست دقت کافی را داشت و می‌بایست انتقال به نحوی صورت گیرد که از آسیب دیدن به شمارشگرها جلوگیری گردد.
- ۳- بعد از انتقال شمارشگر به محل نصب مطابق نقشه تقاطع، با رعایت فواصل استاندارد شمارشگر باید نصب شود.
- ۴- شمارشگر بر روی بازوی انواع دکل به‌صورتی نصب می‌شود که برای رانندگان وسایل نقلیه دید مناسب و کافی را داشته باشد و قبل از آنکه روی بازو ثابت شود باید تنظیم گردد.
- ۵- شمارشگر بر روی بازوی دکل در محلی نصب می‌شود که سوراخ مجزا جهت عبور دادن کابل را داشته باشد و کابل مربوطه حتماً باید از داخل بازوی دکل عبور داده شود. توجه نمایید که در صورتی که در پشت شمارشگر سوراخ مناسب جهت ورود کابل به دکل وجود ندارد، ابتدا سوراخ‌کاری لازم انجام گردد.
- ۶- در هنگام نصب شمارشگر بر روی بازوی دکل در صورت بزرگ بودن بست فلزی مربوطه، آن را متناسب با محل کوچک نموده و از قرار دادن اشیاء خارجی پشت آن خودداری شود.
- ۷- ترمینال خروجی شمارشگر به ترتیب و از چپ به راست دارای ۴ ترمینال برای سبز، زرد، آبی و نول سیگنال گروهی که شمارشگر برای آن نصب می‌شود، ۲ ترمینال برای عابر موافق و مخالف و ۲ ترمینال برای PO است.
- ۸- چهار ترمینال دیگر به‌وسیله دو کابل $4 \times 1/5$ خشک به کنترلر منتقل شده و در آنجا با رعایت اصول سربندی و با سرسیم و وارنیش حرارتی بر روی ترمینال‌های مربوطه جهت تأمین سیگنال عابر موافق و مخالف و PO در کنترلرهای هوشمند سربندی می‌شوند.
- ۹- در سربندی بر روی این ترمینال استفاده از سرسیم و وارنیش ۳۰ میلی‌متر حرارتی اجباری است.
- ۱۰- استفاده از سیم‌چین، انبردست و وسایل مشابه برای لخت نمودن سیم‌ها غیرمجاز بوده و برای این منظور فقط استفاده از سیم لخت‌کن خودکار مجاز است.
- ۱۱- جهت نصب سر سیم‌ها بر روی سیم‌ها استفاده از انبردست مجاز نبوده و فقط استفاده از پرس سرسیم مجاز است.

ی-۷- روش جمع‌آوری شمارشگر

- ۱- برای این کار ابتدا با رعایت نکات ایمنی و با هماهنگی پلیس، بالابر را در نقطه موردنظر جهت باز کردن فانوس قرار دهید.
- ۲- موانع ایمنی دارای شیرنگ را در فواصل ایمن از بالابر قرار دهید.
- ۳- حتماً و قبل از هر اقدامی از بی‌برق بودن شمارشگر موردنظر اطمینان حاصل کنید.
- ۴- ابتدا از داخل دکل سربندی شمارشگر را باز نموده و ایمن کنید.
- ۵- سپس سبد بالابر را دقیقاً زیر شمارشگر قرار دهید طوری که با باز کردن بست‌ها، شمارشگر داخل سبد قرار گیرد.
- ۶- ابتدا درب شمارشگر را از طریق پیچ سمت چپ روی بدنه شمارشگر باز نموده و سربندی کابل ورودی به شمارشگر را باز نموده و ایمن کنید.
- ۷- سپس بست‌های پشت شمارشگر را باز کنید و شمارشگر را به آرامی داخل سبد بالابر قرار دهید.



ضمائم صفحه: ۱۵۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۱
-------------------------------	---	--

- ۸- کابل آن را از داخل دکل پس کش و لوپ کنید.
- ۹- محل را به‌طور کامل پاک‌سازی نموده و همه اثرات وسایل را جمع‌آوری نمایید.
- ۱۰- شمارشگر را برای تحویل به انبار ارسال نمایید.



ضمائم صفحه: ۱۶۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

پیوست ک - مشخصات فنی فانوس چراغ راهنمایی و چشمک‌زن

ک-۱- مشخصات فنی لامپ LED

ک-۱-۱- تعاریف

- ۱- ماژول LED : آرایه‌ای از LED ها به همراه یک عدسی است که می‌توان آن را بدون هرگونه تغییر در ساختار فانوس راهنمایی جایگزین لامپ و عدسی‌های موجود در آن نمود.
- ۲- روشنایی: شار نور منتشرشده یا منعکس‌شده از یک سطح در جهت معین و زاویه واحد فضایی که بر سطح معینی می‌تابد و با واحد کاندلا بر مترمربع (cd/m^2) سنجیده می‌شود.
- ۳- شدت روشنایی: میزان شار نور بر واحد درجه فضایی در یک جهت مشخص که با کاندلا (cd) بیان می‌شود.
- ۴- مصرف برق: میزان نیروی الکتریکی برحسب وات (Watts) که توسط یک ماژول LED به هنگام کار در ولتاژ نامی و دمای نامی مصرف می‌شود.
- ۵- ولت‌آمپر (VA) : حاصل ضرب مقدار مؤثر (rms) ولتاژ خط و مقدار مؤثر جریان خط
- ۶- ولتاژ کار نامی: ولتاژ AC با مقدار مؤثر ۲۲۰ ولت
- ۷- دوره کاری: مدت زمانی که در طی یک دوره تناوب معین یک ماژول LED انرژی مصرف می‌کند و به صورت درصدی از مدت زمان دوره تناوب بیان می‌شود.
- ۸- رنگ (Chromaticity): رنگ نور منتشرشده توسط یک ماژول LED که با مشخصات X-y روی محور مختصات دیاگرام رنگ (استاندارد سال ۱۹۳۱ که توسط CIE وضع شده است) مشخص می‌شود.
- ۹- ضریب توان (PF): عبارت است از نسبت مصرف برق برحسب وات به ولت-آمپر
- ۱۰- اعوجاج هارمونیک کلی ($\text{Total Harmonic Distortion} = \text{THD}$): عبارت از نسبت مقدار مؤثر دامنه هارمونیک‌ها به دامنه شکل موج سیگنال AC اصلی است.
- ۱۱- زمان خاموشی: مدت زمان لازم برای اینکه پس از قطع تغذیه ماژول LED دیگر نوری از آن منتشر نشود.
- ۱۲- ولتاژ قطع: ولتاژ تغذیه‌ای که برای مقادیر کمتر از آن از ماژول LED نوری منتشر نشود.
- ۱۳- زمان روشنایی: زمان لازم برای اینکه نور منتشرشده از ماژول LED به ۹۰٪ حد نهایی آن برسد.

ک-۱-۲- شرایط فیزیکی و مکانیکی

ک-۱-۲-۱- شرایط عمومی

- ۱- ابعاد لامپ LED: لامپ توپر به قطر ۳۰ cm و لامپ عابر مربع شکل به ابعاد تقریبی $21 \text{ cm} \times 21 \text{ cm}$ و عمق ۹ cm و قابل نصب در کلیه فانوس‌ها بدون نیاز به اعمال تغییر در بدنه فانوس
- ۲- دارای نوار آب‌بندی مناسب جهت جلوگیری از نفوذ آب و گردوغبار به داخل لامپ و بدنه فانوس

ک-۱-۲-۲- ماژول LED

- ۱- عدسی‌ها باید شفاف بوده و از مواد یکسانی ساخته شده باشند.
- ۲- عدسی ماژول LED باید به‌تنهایی و بدون نیاز به تعویض کل ماژول قابل تعویض باشد.

ک-۱-۲-۳- شرایط محیطی

- ۱- ماژول LED باید بتواند در دمای محیط بین ۴۰- تا ۷۵+ درجه سانتی‌گراد در حالتی که پشت ماژول بدون حفاظ است کار کند.



- ۲- ماژول LED باید در مقابل ورود گردوخاک و رطوبت و بارش‌های جوی مطابق استاندارد IP66 محافظت شده باشد.
- ۳- عدسی ماژول و کلیه قسمت‌های فانوس که در برابر تابش مستقیم نور خورشید قرار دارند باید در برابر اشعه ماورا بنفش
- ۴- خورشید مقاوم بوده و حداقل به مدت ۶۰ ماه تغییر رنگ نداده، ترک بر نداشته و شکننده نشوند.

ک-۱-۲-۴- ساختار

- ۱- ماژول LED باید آماده بوده و نیاز به هیچ‌گونه سرهم کردن متناسب با محل نصب نداشته باشد. منبع تغذیه ماژول LED می‌تواند همراه آن یا به صورت یک ماژول جداگانه باشد که در این صورت باید امکان نصب داخل فانوس و در کنار ماژول مربوطه را داشته باشد.
- ۲- کیفیت قطعات تشکیل‌دهنده ماژول LED و طراحی خود آن باید به گونه‌ای باشد که در مقابل تکان‌های مکانیکی و لرزش‌ها نظیر باد شدید یا هر عامل خارجی دیگر مقاوم باشد.

ک-۱-۲-۵- مصالح

مصالح مورد استفاده در ساخت عدسی ماژول و بدنه فانوس باید از مواد دست‌اول و استاندارد باشند.

ک-۱-۳- شرایط نوردهی

حداکثر شدت روشنایی ماژول LED (cd) در دوره گارانتی در جدول ک-۳-۱۳ (بسته به نوع ماژول) آمده است.

جدول ک-۳-۱۳: حداکثر شدت روشنایی ماژول LED

ماژول توپر	ماژول فلش	ماژول غابر پیاده	رنگ ماژول
۱۰۹۵	۱۷۵	۳۳	قرمز
۲۷۳۰	۴۳۷	-	زرد
۱۴۲۵	۲۲۸	۳۶	سبز

تفاوت روشنایی نور خروجی از عدسی ماژول نباید از نسبت ۱۰ به ۱ بین حداکثر و حداقل مقادیر روشنایی اندازه‌گیری شده تجاوز نماید.

ک-۱-۴- مشخصات الکتریکی

- ۱- اتصال الکتریکی ماژول LED به تغذیه باید با دو سیم با روکش رنگی و قابلیت کار در دمای ۱۰۵+ درجه سانتی‌گراد برقرار شود
- ۲- مدار ماژول باید به گونه‌ای باشد که از سوسوزدن نور آن با فرکانس کمتر از ۱۰۰ Hz در محدوده ولتاژ مجاز جلوگیری نماید.
- ۳- مدار ماژول LED باید دارای حفاظت در برابر تغییرات ناگهانی ولتاژ بوده تا بتواند در برابر ولتاژهای گذرا دوام بیاورد.
- ۴- منبع تغذیه فانوس باید از نوع Switching بوده و دارای مدار راه‌اندازی نرم (Soft-Start Circuit) باشد.
- ۵- ماژول LED باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که نوردهی آن متناسب با نور محیط کاهش یابد. این کار باید به گونه‌ای باشد که نور تمام ماژول‌های یک فانوس با درصد یکسانی کاهش یابند.

ک-۲- مشخصات فنی بدنه فانوس LED سه خانه و دو خانه

- ۱- کلیه قطعات فانوس نقاب و بست آن (چپقی برای اتصال فانوس به دستک پایه فریم) باید از جنس پلی کربنات (Polycarbonate) سیاه‌رنگ و از مواد اولیه کاملاً مرغوب و دست‌اول و بدون ناخالصی بوده و در برابر اشعه ماورا بنفش مقاوم باشند.



ضمائم صفحه: ۱۶۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

- ۲- فانوس از سه خانه مجزا (برای فانوس عابر از دو خانه مجزای مربع شکل (که توسط بست فلزی مخصوص به هم متصل می‌شود، تشکیل شده و در بالا و پایین دو عدد پایه فانوس (کری - چپقی) جهت اتصال به دکل چراغ راهنمایی با قابلیت‌های تنظیم زاویه دید و عبور کابل از میان آن توسط بست مخصوص به آن متصل شده است.
- ۳- فانوس‌های سه خانه موردنیاز همگی از نوع نیم نقاب باشد
- ۴- فانوس عابر ۲ خانه مربع شکل و از نوع نیم نقاب باشد.
- ۵- قطعات فانوس باید مائولار بوده و قابلیت نصب روی یکدیگر از یک تا سه خانه را داشته باشد.
- ۶- از لحاظ حفاظتی بدنه فانوس باید حداقل شرایط استاندارد IP53 را داشته باشد. لذا لامپ LED باید دارای واشر آب‌بندی بوده و به گونه‌ای نصب شود که در داخل فانوس محکم بوده و لق نزنند. همچنین تمامی قطعات متحرک که امکان نفوذ آب و یا گردوغبار از آن‌ها به داخل چراغ وجود دارد باید دارای واشر ارتجاعی آب‌بندی باشند.
- ۷- پایه‌های نصب و محل اتصال آن‌ها به بدنه فانوس با قالب‌گیری دقیق به نحوی باشد که امکان تنظیم دقیق (۵ درجه) در حول محور عمودی را برای کسب بهترین بازده نوری داشته و پس از نصب هیچ‌گونه تنش خمشی یا پیچش به چراغ اعمال ننماید.

ک-۳- مشخصات فنی چشمک‌زن با لامپ LED و فلاشر

- ۱- اتصال الکتریکی مائول LED به تغذیه باید با دو سیم با روکش رنگی و قابلیت کار در دمای ۱۰۵+ درجه سانتی‌گراد برقرار شود
- ۲- مدار مائول باید به گونه‌ای باشد که از سوسوزدن نور آن با فرکانس کمتر از ۱۰۰ Hz در محدوده ولتاژ مجاز جلوگیری نماید.
- ۳- مدار مائول LED باید دارای حفاظت در برابر تغییرات ناگهانی ولتاژ بوده تا بتواند در برابر ولتاژهای گذرا دوام بیاورد.
- ۴- اتصال منابع نوری LED باید به گونه‌ای باشد که خرابی شدید هر LED بیش از ۲۰٪ از نوردهی کل مائول کم نکند.
- ۵- به هنگام کاهش ولتاژ ورودی مائول به کمتر از ۳۰٪ مقدار اولیه هیچ‌گونه نوری نباید از مائول منتشر شود.
- ۶- منبع تغذیه فانوس باید از نوع Switching بوده و دارای مدار راه‌اندازی نرم (Soft-Start Circuit) باشد.
- ۷- هر LED باید در جریان مجاز اعلام شده توسط سازنده LED تغذیه (drive) شود.
- ۸- مائول LED باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که نوردهی آن متناسب با نور محیط کاهش یابد. این کار باید به گونه‌ای باشد که نور تمام مائول‌های یک فانوس با درصد یکسانی کاهش یابند.
- ۹- نوبت تشعشعی مائول LED باید به گونه‌ای باشد که تأثیر آن بر روی محیط اطراف توسط گیرنده‌ها قابل دریافت نباشد
- ۱۰- مائول LED باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که با استفاده از فیوزهای مناسب و کنترل جریان در صورت هرگونه اتصال کوتاه داخلی موجب بروز کنتاکی و آسیب رساندن به مجموعه فیوزهای خارجی دستگاه نشود.



پیوست ل - چک‌لیست‌های گشت ایمنی و تفصیلی

با توجه به مورد مندرج در جدول ل ۱۴-۳ و جدول ل ۱۵-۳ چک‌لیست‌های گشت ایمنی و تفصیلی تکمیل می‌گردد.

جدول ل ۱۴-۳: چک‌لیست گشت ایمنی

نام تقاطع:		منطقه:		کد GIS:		
تاریخ بازدید:		نام بازدیدکننده:		نوع کنترلر تقاطع:		
ردیف	موارد بررسی	هوشمند	نام پذیر	تجهیزات	نتیجه بررسی	شرح کامل جزئیات نقیصه
موارد بررسی دکل و تجهیزات روی آن						
۱	کامل بودن درب دریچه دکل‌ها و بسته بودن آن‌ها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۲	مناسب بودن زاویه دید فانوس‌ها (سواره، تکرارگر، عابر پیاده) و شمارشگرها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۳	سالم بودن کلیه تابشگرها و کلیه شمارشگرها (عدم وجود سوختگی در دیوده‌های نورانی و سگمنت‌ها به مقدار قابل توجه) و پوش‌باتون‌های صوتی	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۴	عملکرد صحیح شمارشگر در حالت دستی (PO)	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۵	عدم توقف شمارشگرها بر روی صفر و یا داشتن ایراد (ER=Error)	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۶	سالم بودن بدنه، نقاب، پایه فانوس‌ها و کربی	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۷	شاقول بودن دکل‌ها و عدم نشست فونداسیون دکل و حوضچه	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۸	عدم اتصال برق به بدنه دکل‌ها و کابینت کنترل	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
موارد بررسی کنترلر						
۱	کارکرد صحیح سیستم کنترل در حالت‌های اتوماتیک، دستی، چشمک‌زن	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۲	عملکرد صحیح کلید فشاری پلیس در حالت دستی (PO)	✓			☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۳	سالم بودن و تکمیل بودن قفل درب تابلو و کابینت	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۴	صحیح بودن ساعت و زمان کنترلر	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۵	سالم بودن صفحه نمایشگر و چراغ آن	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۶	عملکرد صحیح باتری پشتیبان (روشن نبودن دیود نورانی مربوط به FAIL BATTERY)	✓			☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۷	برقرار بودن اتصال کنترلر به SCATS	✓			☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۸	سالم بودن UPS	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
موارد بررسی حوضچه‌ها و لوله‌ها						
۱	سالم بودن حوضچه‌ها و درب آن‌ها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	



ضمائم صفحه: ۱۶۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

جدول ۳-۱۵: چک لیست گشت تفصیلی

نام تقاطع:		منطقه:		کد GIS:			
تاریخ بازدید:		نام بازدیدکننده:		نوع کنترلر تقاطع:			
ردیف	موارد بررسی	هوشمند	برنامه پذیر	چشمک زن	تایید	نتیجه بررسی	شرح کامل جزئیات نقیصه
موارد بررسی دکل و تجهیزات روی آن							
۱	کامل بودن درب دریچه دکل ها و بسته بودن آن ها	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۲	مناسب بودن زاویه دید فانوس ها (سواره، تکرارگر، عابر پیاده) و شمارشگرها	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۳	رعایت شدن مسئله نیم و تمام نقاب در فانوس ها	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۴	سالم بودن کلیه تابشگرها و کلیه شمارشگرها (عدم وجود سوختگی در دیودهای نورانی و سگمنت ها به مقدار قابل توجه) و پوشش باتون های صوتی	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۵	عملکرد صحیح شمارشگر در حالت دستی	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۶	عدم توقف شمارشگرها بر روی صفر و یا داشتن ایراد	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۷	سالم بودن بدنه - نقاب و پایه فانوس ها و کرپی	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۸	محکم و صحیح بودن پیچ پایه های فانوس ها و شمارشگرها و تکرارگرها و صفحه خورشیدی و باتری خانه	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۹	شاقول بودن دکل ها و عدم نشست فونداسیون دکل و حوضچه	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۱۰	بررسی نیاز به هرس درختان در تقاطع	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۱۱	زاویه نصب تابشگرهای فلش و اتوبوسی	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۱۲	عدم اتصال برق به بدنه دکل ها و کابینت کنترل	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۱۳	وضعیت رنگ دکل ها و بدنه کنترلر	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۱۴	نصب صفحه خورشیدی به سمت جنوب و در مکان دور از سایه	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
موارد بررسی کابینت کنترلر چراغ راهنمایی							
۱	کارکرد صحیح سیستم کنترل در حالت های اتوماتیک، دستی، چشمک زن	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۲	قطع بودن کلید فشاری پلیس در حالت اتوماتیک	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۳	عملکرد صحیح کلید فشاری پلیس در حالت دستی	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	



ضمائم صفحه: ۱۶۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

۲۷	مناسب بودن IP تجهیزات و عدم نفوذ آب	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲۸	آزمون حداکثر جریان مصرفی	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲۹	آزمون اندازه‌گیری اندوکتانس حلقه شناسگرها			✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
موارد بررسی کابل کشی‌ها					
۱	انجام کابل کشی‌های زیرزمینی مطابق نقشه	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲	وجود دو عدد کابل مجزای ۴×۱/۵ خشک از کابینت تا پایه دکل جهت هر شمارشگر		✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۳	وجود یک عدد کابل مجزای ۴×۱/۵ خشک از کابینت تا پایه دکل جهت هر کلید فشاری		✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۴	وجود یک عدد کابل مجزا ۴×۱/۵ افشان جهت هر فانوس سواره و عابر	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۵	وجود یک عدد کابل مجزا ۸×۱ افشان جهت هر شمارشگر و کلید فشاری		✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۶	انجام کابل کشی‌ها از داخل دکل	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۷	کابل کشی مناسب بین پایه‌ها (عدم وجود کابل هوایی)	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۸	وجود ذخیره کافی برای کابل‌ها در داخل حوضچه‌ها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۹	اتصال کابل‌ها با ترمینال و کابلشو و لحیم‌کاری	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۱۰	آزمون عایقی کابل	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
موارد بررسی نقشه					
۱	بررسی نقشه تقاطع با محل (به لحاظ جانمایی و فازبندی و رویکرد)	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲	انطباق رنگ چراغ‌های چشمک‌زن با نقشه	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
موارد متفرقه					
۱	تمیز بودن داخل حوضچه‌ها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲	سالم بودن حوضچه‌ها و درب آن‌ها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۳	هم‌سطح بودن حوضچه‌ها با محیط اطراف	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۴	عدم وجود آب در داخل لوله‌ها و حوضچه‌ها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۵	تمیز بودن داخل حوضچه‌ها	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۶	بررسی ثابت و محکم بودن لوله انشعاب برق (PS) و صحیح بودن نوع اتصال انشعاب برق	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید



ضمائم صفحه: ۱۶۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

۷	تمیز بودن تقاطع	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۸	وجود سیستم حفاظت زمین در تقاطع و یا کلید حفاظت از جان		✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید



ضمائم صفحه: ۱۶۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

پیوست م - چک‌لیست‌های تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی

جدول م ۳-۱۶: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم هوشمند

نام تقاطع:			منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:			شرح	نام ناظر:
ردیف	شرح	تاریخ	ملاحظات	توضیحات
۱	نوع چینش و تعداد تجهیزات هشداردهنده و لوازم ایمنی مناسب است؟			
۲	وسایل ایمنی شخصی (لباس شبرنگ، کفش ایمنی و ...) مناسب است؟			
۳	تأمین روشنایی محل کار مناسب است؟			
۴	آیا ناودانی روی بازوی دکل به‌صورت صحیح جوش داده شده است؟			
۵	آیا ناودانی و فانوس‌ها به‌صورت عمود بر سطح خیابان نصب شده است؟			
۶	آیا محل نصب و جهت فانوس‌ها مطابق نقشه است؟			
۷	آیا کلیه فانوس‌ها تبدیل به دیود نورانی شده است؟			
۸	آیا در کلیه فانوس‌ها از ماژول‌های یکسان استفاده شده است؟			
۹	آیا تمام نقاب و نیم نقاب رعایت شده است؟			
۱۰	آیا جهت نصب فانوس‌ها از کرپی فلزی استفاده شده است؟			
۱۱	آیا زاویه دید فانوس‌های سواره مناسب است؟			
۱۲	آیا زاویه دید فانوس‌های عابر پیاده مناسب است؟			
۱۳	آیا کلیدهای عابر پیاده صوتی در زاویه مناسب و ارتفاع مناسب نصب شده است؟			
۱۴	آیا تکرارگرها در زاویه مناسب و ارتفاع مناسب نصب شده است؟			
۱۵	آیا شمارشگرها در محل مناسب و زاویه مناسب و به تعداد سیگنال‌های گروه سواره نصب شده است؟			
۱۶	آیا جهت نصب فانوس‌ها و کلیدهای عابر پیاده و تکرارگرها روی پایه دکل‌ها سوراخ کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟			
۱۷	آیا نصب شمارشگرها روی پایه یا بازوی دکل به‌صورت مناسب انجام شده است؟			
۱۸	آیا کابل‌کشی‌های زیرزمینی مطابق نقشه انجام شده است؟			
۱۹	آیا دو عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ خشک از کابینت تا پایه دکل جهت هر شمارشگر کشیده شده است؟			
۲۰	آیا یک عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ خشک از کابینت تا پایه دکل جهت هر کلیدهای عابر پیاده کشیده شده است؟			
۲۱	آیا جهت هر فانوس سواره یک عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ رشته افشان از فانوس تا پایه دکل کشیده شده است؟			
۲۲	آیا جهت هر فانوس عابر پیاده یک عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ رشته افشان از فانوس تا پایه دکل کشیده شده است؟			
۲۳	آیا جهت هر شمارشگر یک عدد کابل مجزای ۸*۱ رشته افشان از شمارشگر تا پایه دکل کشیده شده است؟			
۲۴	آیا جهت هر کلیدهای عابر پیاده یک عدد کابل مجزای ۸*۱ رشته افشان از کلیدهای عابر پیاده تا پایه دکل کشیده شده است؟			
۲۵	آیا کابل‌کشی‌ها از داخل دکل انجام شده است؟			
۲۶	آیا کابل‌کشی‌ها label گذاری شده است؟			
۲۷	آیا کابل‌کشی‌های قدرت و فرمان به‌صورت مجزا انجام شده است؟			
۲۸	آیا کابل‌کشی‌ها با حلقه ذخیره مناسب جهت ذخیره کابل انجام شده است؟			
۲۹	آیا جهت اتصال کابل‌ها از ترمینال و کابلشو و لحیم کاری استفاده شده است؟			
۳۰	آیا جهت کابل‌کشی‌های زیرزمینی از کابل خشک استفاده شده است؟			
۳۱	آیا جهت اتصال کابل‌ها در حوضچه حلقه شناسگها از کانکتهر و حسب سلیکون استفاده شده است؟			



ضمائم صفحه: ۱۶۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

نام تقاطع:			منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:			نام ناظر:	
ردیف	شرح	ردیف	توضیحات	
۳۲	آیا جهت اتصال حلقه شناسگرها به کابینت کنترل از کابل فیدر جداگانه استفاده شده است؟			
۳۳	آیا کابینت و کنترلر نصب شده نو و سالم و تحویل شده انبار است؟			
۳۴	آیا کابینت روی فونداسیون محکم شده است؟			
۳۵	آیا کابل کشی داخل کابینت فرم‌بندی و لیبل گذاری شده است؟			
۳۶	آیا کنترلر به وسیله کابل مربوطه به سیستم اسکس وصل شده است؟			
۳۷	آیا UPS نصب شده و کابینت دارای سینی نگه‌دارنده UPS است؟			
۳۸	مشخصات UPS ذکر شود؟			
۳۹	آیا کلید پلیس روی چهار حالت خودکار و دستی و چشمک‌زن و خاموش به درستی عمل می‌کند؟			
۴۰	آیا شمارشگر به درستی عمل می‌کند؟			
۴۱	آیا شمارشگر به حالت دستی (PO) می‌رود؟			
۴۲	آیا عدم اتصال برق به بدنه دکل‌ها و کابینت کنترل بازبینی شده است؟			
۴۳	آیا درب کابینت کنترل با قفل مخصوص بسته شده است؟			
۴۴	آیا دریچه دکل‌ها بسته شده است؟			
۴۵	آیا کنترلر با توجه به دتکتورها درست انتخاب شده است؟			
۴۶	آیا حلقه شناسگرها در کابینت به درستی عمل می‌کند و شماره حلقه شناسگرها رعایت شده است؟			
۴۷	آیا کلیدهای عابر پیاده در کابینت به درستی عمل می‌کند و شماره حلقه شناسگرها رعایت شده است؟			
۴۸	آیا ساعت کنترلر تنظیم شده است؟			
۴۹	آیا سیگنال گروه‌ها در جای مناسب خود نصب شده است؟			
۵۰	آیا در حالت چشمک‌زن اصلی فرعی رعایت شده است؟			
۵۱	آیا کلید فشاری پلیس در حالت دستی (PO) درست عمل می‌کند؟			
۵۲	آیا در حالت دستی شمارشگر دستی (PO) می‌شود؟			
۵۳	آیا فاز و نول کابل انشعاب برق (PS) درست به کابینت وصل شده است؟			
۵۴	آیا در حالت اتوماتیک کلید فشاری پلیس قطع است؟			
۵۵	آیا درب‌های حوضچه‌ها بسته شده است؟			
۵۶	آیا جهت کلید سلکتور درست است؟			
توضیحات:				
تحویل دهنده:	تحویل دهنده:	تحویل دهنده:	تحویل دهنده:	



ضمائم صفحه: ۱۷۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

جدول م ۳-۱۷: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه اندازی تأسیسات برقی سیستم برنامه پذیر

نام تقاطع:		منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:		نام ناظر:	
ردیف	شرح	ن	ا
۱	نوع چینش و تعداد تجهیزات هشداردهنده و لوازم ایمنی مناسب است؟		
۲	وسایل ایمنی شخصی (لباس شبرنگ، کفش ایمنی و ...) مناسب است؟		
۳	تأمین روشنایی محل کار مناسب است؟		
۴	آیا ناودانی روی بازوی دکل به صورت صحیح جوش داده شده است؟		
۵	آیا ناودانی و فانوس‌ها به صورت عمود بر سطح خیابان نصب شده است؟		
۶	آیا محل نصب و جهت فانوس‌ها مطابق نقشه است؟		
۷	آیا کلیه فانوس‌ها تبدیل به دیود نورانی شده است؟		
۸	آیا تمام نقاب و نیم نقاب رعایت شده است؟		
۹	آیا جهت نصب فانوس‌ها از کربی فلزی استفاده شده است؟		
۱۰	آیا زاویه دید فانوس‌های سواره مناسب است؟		
۱۱	آیا زاویه دید فانوس‌های عابر پیاده مناسب است؟		
۱۲	آیا کلید عابر پیاده صوتی در زاویه مناسب و ارتفاع مناسب نصب شده است؟		
۱۳	آیا تکرارگرها در زاویه مناسب و ارتفاع مناسب نصب شده است؟		
۱۴	آیا شمارشگرها در محل مناسب و زاویه مناسب و به تعداد سیگنال‌های گروه سواره نصب شده است؟		
۱۵	آیا جهت نصب فانوس‌ها و کلیدهای فشاری عابر پیاده و تکرارگرها روی پایه دکل‌ها سوراخ کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟		
۱۶	آیا نصب شمارشگرها روی پایه یا بازوی دکل به صورت مناسب انجام شده است؟		
۱۷	آیا کابل کشی‌های زیرزمینی مطابق نقشه انجام شده است؟		
۱۸	آیا دو عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ خشک از کابینت تا پایه دکل جهت هر شمارشگر کشیده شده است؟		
۱۹	آیا یک عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ خشک از کابینت تا پایه دکل جهت هر کلیدهای فشاری عابر پیاده کشیده شده است؟		
۲۰	آیا جهت هر فانوس سواره یک عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ رشته افشان از فانوس تا پایه دکل کشیده شده است؟		
۲۱	آیا جهت هر فانوس عابر پیاده یک عدد کابل مجزای ۴*۱,۵ رشته افشان از فانوس تا پایه دکل کشیده شده است؟		
۲۲	آیا جهت هر شمارشگر یک عدد کابل مجزای ۸*۱ رشته افشان از شمارشگر تا پایه دکل کشیده شده است؟		
۲۳	آیا جهت هر کلید فشاری عابر پیاده یک عدد کابل مجزای ۸*۱ رشته افشان از کلید فشاری عابر پیاده تا پایه دکل کشیده شده است؟		
۲۴	آیا کابل کشی‌ها از داخل دکل انجام شده است؟		
۲۵	آیا کابل کشی‌ها label گذاری شده است؟		
۲۶	آیا کابل کشی‌های قدرت و فرمان به صورت مجزا انجام شده است؟		
۲۷	آیا کابل کشی‌ها با حلقه ذخیره مناسب جهت ذخیره کابل انجام شده است؟		
۲۸	آیا جهت اتصال کابل‌ها از ترمینال و کابلشو و لحیم کاری استفاده شده است؟		
۲۹	آیا جهت کابل کشی‌های زیرزمینی از کابل خشک استفاده شده است؟		
۳۰	آیا کابینت و کنترلر نصب شده نو و سالم و تحویل شده انبار است؟		
۳۱	آیا ناودانی و کابینت روی دکل محکم و تراز نصب شده است؟		
۳۲	آیا کابل کشی داخل کابینت فرم‌بندی و لیبل گذاری شده است؟		



ضمائم صفحه: ۱۷۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

نام تقاطع:		منطقه:		تاریخ انجام عملیات:	
پیمانکار:		نام ناظر:			
ردیف	شرح	آ	ب	شرح	شرح
۳۳	آیا همه تاج اسکرین‌های پنل لمسی عمل می‌کند؟				
۳۴	آیا شمارشگر به درستی عمل می‌کند؟				
۳۵	آیا عدم اتصال برق به بدنه دکل‌ها و کابینت کنترل بازبینی شده است؟				
۳۶	آیا درب کابینت کنترل با قفل مخصوص بسته شده است؟				
۳۷	آیا دریچه دکل‌ها بسته شده است؟				
۳۸	آیا لامپ مهتابی جهت ایجاد روشنایی داخل تابلو سالم است؟				
۳۹	آیا ساعت کنترلر تنظیم شده است؟				
۴۰	آیا سیگنال گروه‌ها در جای مناسب خود نصب شده است؟				
۴۱	آیا در حالت چشمک‌زن اصلی فرعی رعایت شده است؟				
۴۲	آیا فیوزهای اصلی تابلو سالم است؟				
۴۳	آیا فاز و نول کابل انشعاب برق درست به کابینت وصل شده است؟				
۴۴	آیا بوردهای خروجی کنترلر برنامه‌پذیر نو و سالم است؟				
۴۵	آیا درب‌های حوضچه‌ها بسته شده است؟				
توضیحات:					
تحویل دهنده:		ناظر:		تحویل گیرنده:	



ضمائم صفحه: ۱۷۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

جدول م ۳-۱۸: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم چشم‌ک‌زن برقی

نام تقاطع:		منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:		نام ناظر:	
ردیف	شرح	بله	خیر
۱	نوع چینش و تعداد تجهیزات هشداردهنده و لوازم ایمنی مناسب است؟		
۲	وسایل ایمنی شخصی (لباس شبرنگ، کفش ایمنی و ...) مناسب است؟		
۳	تأمین روشنایی محل کار مناسب است؟		
۴	آیا ناودانی روی بازوی دکل به‌صورت صحیح جوش داده شده است؟		
۵	آیا ناودانی و فانوس‌ها به‌صورت عمود بر سطح خیابان نصب شده است؟		
۶	آیا محل نصب و جهت فانوس‌ها مطابق نقشه است؟		
۷	آیا کلیه فانوس‌ها تبدیل به دیود نورانی شده است؟		
۸	آیا در کلیه فانوس‌ها از ماژول‌های یکسان استفاده شده است؟		
۹	آیا تمام نقاب و نیم نقاب رعایت شده است؟		
۱۰	آیا جهت نصب فانوس‌ها از کربی فلزی استفاده شده است؟		
۱۱	آیا زاویه دید فانوس‌های سواره مناسب است؟		
۱۲	آیا جهت نصب فانوس‌ها و کلیدهای فشاری عابر پیاده و تکرارگرها روی پایه دکل‌ها سوراخ‌کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟		
۱۳	آیا کابل‌کشی‌های زیرزمینی مطابق نقشه انجام شده است؟		
۱۴	آیا جهت هر فانوس سواره یک عدد کابل مجزای ۱.۵*۴ رشته افشان از فانوس تا پایه دکل کشیده شده است؟		
۱۵	آیا کابل‌کشی‌ها از داخل دکل انجام شده است؟		
۱۶	آیا کابل‌کشی‌ها Label گذاری شده است؟		
۱۷	آیا کابل‌کشی‌ها با حلقه ذخیره مناسب جهت ذخیره کابل انجام شده است؟		
۱۸	آیا جهت اتصال کابل‌ها از ترمینال و کابلشو و لحیم‌کاری استفاده شده است؟		
۱۹	آیا جهت کابل‌کشی‌های زیرزمینی از کابل خشک استفاده شده است؟		
۲۰	آیا کنترلر نصب شده نو و سالم و تحویل شده انبار است؟		
۲۱	آیا کنترلر روی دکل محکم شده است؟		
۲۲	آیا عدم اتصال برق به بدنه دکل‌ها و کابینت کنترلر بازمینی شده است؟		
۲۳	آیا دریچه دکل‌ها بسته شده است؟		
۲۴	آیا فاز و نول کابل انشعاب برق درست به کنترلر وصل شده است؟		
۲۵	آیا درب‌های حوضچه‌ها بسته شده است؟		
توضیحات:			
تحویل دهنده:	ناظر:	تحویل گیرنده:	



ضمائم صفحه: ۱۷۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

جدول م ۳-۱۹: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی چراغ چشمک‌زن سولار

نام تقاطع:		منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:		نام ناظر:	
ردیف	شرح	بله	خیر
۱	نوع چینش و تعداد تجهیزات هشداردهنده و لوازم ایمنی مناسب است؟		
۲	وسایل ایمنی شخصی (لباس شبرنگ، کفش ایمنی و ...) مناسب است؟		
۳	تأمین روشنایی محل کار مناسب است؟		
۴	آیا ناودانی روی بازوی دکل جوش داده شده است؟		
۵	آیا ناودانی به‌صورت تراز نصب شده است؟		
۶	آیا محل نصب و جهت و رنگ فانوس‌ها مطابق نقشه است؟		
۷	آیا جهت نصب فانوس‌های بالای دکل از کربی فلزی استفاده شده است؟		
۸	آیا جهت نصب فانوس‌ها روی پایه دکل‌ها سوراخ‌کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟		
۹	آیا جهت نصب باتری خانه روی پایه دکل‌ها سوراخ‌کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟		
۱۰	آیا نصب فلاشر و باتری در داخل باتری خانه به‌درستی انجام شده است؟		
۱۱	آیا کابل‌کشی‌ها از داخل دکل انجام شده است؟		
۱۲	آیا پنل خورشیدی به سمت جنوب نصب شده است؟		
۱۳	آیا عملکرد سولارهای سه‌خانه به‌صورت الکلنگی است؟		
۱۴	آیا نور سولارها مناسب است؟		
توضیحات:			
تحویل دهنده:		ناظر:	تحویل دهنده:



ضمائم صفحه: ۱۷۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	--

پیوست ن - فرآیندهای تعمیر مورد کنترل‌های هوشمند چراغ‌های راهنمایی

جدول ن ۳-۲۰: فرآیند تعمیر مورد کنترل‌های هوشمند چراغ‌های راهنمایی

فرآیند تعمیر مورد کنترل‌های هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
Processor		
گام اول) اسلات را به کانکتور XM1 متصل کرده و کنترلر را روشن کرده و سیگنال‌های قسمت مربوطه و سیگنال‌های خروجی را بررسی کرده و به رفع عیب می‌پردازیم.	۱	Watchdog (خطای سخت افزاری)
گام دوم) بررسی اتصالات	۲	
گام سوم) تست مدارات نرم‌افزاری با استفاده از اینترفیس کامپیوتری و نرم‌افزار مخصوص آن	۳	
گام اول) اسلات را به کانکتور XM1 متصل کرده و کنترلر را روشن کرده و سیگنال‌های قسمت مربوطه را بررسی کرده و به جستجوی خطا می‌پردازیم.	۴	قطع ارتباط با SCATS از طریق RS232
گام دوم) بررسی اتصالات مدار مربوطه	۵	
گام سوم) تست مدارات مربوطه توسط اینترفیس کامپیوتر	۶	
گام اول) اسلات را به کانکتور XM1 متصل کرده و کنترلر را روشن کرده و سیگنال‌های مربوطه را مشاهده کرده و به رفع خطا می‌پردازیم.	۷	قطع ارتباط با SCATS از طریق LEASD
گام دوم) اتصالات را بررسی می‌کنیم	۸	
گام سوم) بررسی مقادیر سیگنال‌های قسمت مربوطه با استفاده از اینترفیس کامپیوتر	۹	
گام اول) بررسی مقادیر سیگنال آی سی‌های مربوطه از طریق مشاهده سیگنال با اسکوپ	۱۰	قطع ارتباط با SCATS از طریق LEASD و RS232
گام دوم) تست و بررسی اتصالات	۱۱	
گام سوم) بررسی سیگنال‌های مربوطه با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتر	۱۲	
گام اول) تست ولتاژ باتری توسط مولتی متر	۱۳	ذخیره نشدن زمان
گام دوم) بررسی مدارات مربوط به ساعت به وسیله مشاهده سیگنال‌های مربوطه توسط اسکوپ	۱۴	
گام سوم) تست اتصالات قسمت مربوطه	۱۵	
گام چهارم) بررسی مدارات مربوطه توسط اینترفیس کامپیوتر	۱۶	
گام پنجم) تعویض باتری ۳،۶ ولت	۱۷	
گام اول) تست ضربه به کانکتور XM3 مربوط به پرسونالیتی در هنگام روشن بودن کنترلر و تکرار این عمل در چندین نوبت خاموش و روشن کردن کنترلر	۱۸	Bad personality
گام دوم) تست اتصالات	۱۹	
گام اول) تست ولتاژ باتری توسط مولتی متر	۲۰	Battery fall
گام دوم) بررسی موجود بودن جامپر باتری و قرار داشتن آن در مدار	۲۱	
گام سوم) بررسی مدارات مربوطه توسط مولتی متر	۲۲	
گام چهارم) بررسی اتصالات	۲۳	
گام پنجم) تعویض باتری ۳،۶ ولت	۲۴	
گام اول) بررسی ورژن آی سی‌های حافظه توسط KDU	۲۵	قطع و وصل شدن ارتباط با SCATS
گام دوم) ERASE کردن آی سی‌های حافظه با ورژن قدیمی	۲۶	



ضمائم صفحه: ۱۷۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر بورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام سوم) برنامه‌نویسی کردن آی سی‌های حافظه	۲۷	نبتن لمر
گام چهارم) بررسی مدارات مربوطه به بخش LEASD و RS232 توسط اسکوپ به‌وسیله وصل کردن اسلات به کانکتور XM1 و روشن کردن کنترلر	۲۸	
گام پنجم) بررسی سیگنال‌های مدارات و بخش‌های مربوطه به‌وسیله نرم‌افزارهای موجود در کامپیوتر	۲۹	
گام ششم) بررسی و تست اتصالات	۳۰	
گام اول) بررسی Check sum ذخیره‌شده در حافظه بورد CPU به‌وسیله نرم‌افزار SCATS	۳۱	
گام دوم) بررسی مدارات مربوطه و مشاهده سیگنال توسط اسکوپ	۳۲	BAD IO BUS
گام سوم) بررسی اتصالات	۳۳	
گام چهارم) بررسی سیگنال‌های مربوطه با استفاده از اینترفیس کامپیوتر	۳۴	
گام اول) مشاهده سیگنال‌های مربوطه توسط اسکوپ	۳۵	
گام دوم) بررسی و تست اتصالات	۳۶	
گام سوم) مشاهده و بررسی سیگنال‌های مربوطه به‌وسیله نرم‌افزارهای مرتبط موجود در کامپیوتر	۳۷	KDU فعال نبودن
گام اول) بررسی سالم بودن کانکتور XM6 مربوط به KDU	۳۸	
گام دوم) تست اتصالات مربوط به KDU	۳۹	
گام سوم) بررسی مدارات مربوطه و متصل به KDU توسط اسکوپ	۴۰	
گام چهارم) بررسی مدارات مربوطه توسط اینترفیس کامپیوتر	۴۱	
گام پنجم) بررسی اتصالات مدارات مربوطه	۴۲	SITE خطای
گام اول) بررسی کابل رابط بین مدار سایت و کانکتور XM5 مربوط به سایت	۴۳	
گام دوم) بررسی و اطمینان پیدا کردن از صحت کانکتور XM5	۴۴	
گام سوم) بررسی اتصالات کانکتور XM5 به بورد	۴۵	
گام چهارم) بررسی مدارات مربوطه و متصل به کانکتور SITE توسط مشاهده سیگنال با اسکوپ	۴۶	
گام پنجم) بررسی اتصالات مربوط به SITE	۴۷	WATCHDOG INTERRUPT خطای
گام ششم) بررسی سیگنال‌های مدارات و بخش‌های مربوطه به‌وسیله نرم‌افزارهای موجود در کامپیوتر	۴۸	
گام اول) مشاهده سیگنال‌های مدار مربوط به Counter توسط اسکوپ	۴۹	
گام دوم) تست و بررسی اتصالات	۵۰	
گام سوم) بررسی مدارات مربوطه توسط اینترفیس کامپیوتر و نرم‌افزار مربوطه	۵۱	CPU RAM خطای
گام اول) تست RAM توسط مشاهده سیگنال با اسکوپ	۵۲	
گام دوم) ERASE کردن آی سی حافظه	۵۳	
گام سوم) برنامه‌ویسی کردن آی سی حافظه	۵۴	
گام اول) بررسی کانکتور پرسونالیتی و اطمینان از صحت آن	۵۵	هنگ کردن بورد CPU
گام دوم) ERASE کردن آی سی‌های حافظه	۵۶	
گام سوم) پروگرام کردن آی سی‌های حافظه	۵۷	
گام چهارم) اسلات را به کانکتور XM1 متصل کرده و کنترلر را روشن کرده و سیگنال‌های مربوطه را مشاهده کرده و به رفع خطا می‌پردازیم.	۵۸	
گام پنجم) تست اتصالات مدارات مربوطه	۵۹	
گام ششم) بررسی سیگنال‌های مدارات و بخش‌های مربوطه به‌وسیله نرم‌افزارهای موجود در کامپیوتر	۶۰	



ضمائم صفحه: ۱۷۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر برد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
Power		
گام اول) مشاهده مقادیر ورودی و خروجی با استفاده از اسکوپ	۶۱	نداشتن ۵ ولت
گام دوم) تنظیم پتانسیومتر برای ۵ ولت	۶۲	
گام سوم) تست IC ها و تست اهم صفر	۶۳	
گام اول) تست دیودها با استفاده از مولتی متر و دیدن سیگنال توسط اسکوپ	۶۴	خاموش بودن LED - ۱۲ برد PIF
گام دوم) تست اتصالات توسط مولتی متر	۶۵	
گام اول) تست دیودها با استفاده از مولتی متر و دیدن سیگنال توسط اسکوپ	۶۶	خاموش بودن LED + ۱۲ برد PIF
گام دوم) تست اتصالات توسط مولتی متر	۶۷	
گام اول) تست اهم صفر توسط مولتی متر	۶۸	خطای روی باس
گام دوم) تست اتصالات توسط مولتی متر	۶۹	
گام سوم) مشاهده سیگنال‌های مربوطه توسط اسکوپ و مدار تستر	۷۰	
گام اول) مشاهده سیگنال‌های مربوطه توسط اسکوپ و مدار تستر	۷۱	NO SOFTWARE FOR POWER
گام دوم) تست اتصالات توسط مولتی متر	۷۲	
مشاهده سیگنال‌های مربوطه توسط اسکوپ و مدار تستر	۷۳	تأثیر روی سایر بوردها (حلقه شناسگرها Open circuit)
مشاهده سیگنال‌های مربوطه توسط اسکوپ و مدار تستر	۷۴	تأثیر روی سایر بوردها (روشن بودن LED Battery fail)
Detector		
گام اول) بررسی ظاهری قسمت IO Selection	۷۵	ILLEGAL INP-DET
گام دوم) اتصال کانکتورهای ورودی و بررسی و تحلیل مقادیر سیگنال‌ها با استفاده از اسکوپ	۷۶	
گام سوم) بررسی اتصالات	۷۷	
گام اول) تشخیص لوپ معیوب با استفاده از KDU	۷۸	Open circuit loop
گام دوم) بررسی اندوکتانس ورودی حلقه شناسگرها	۷۹	
گام سوم) مشاهده و تحلیل سیگنال بخش‌های مختلف عملکرد لوپ معیوب با استفاده از اسکوپ و مطابقت با بانک اطلاعاتی سیگنال‌ها	۸۰	
گام چهارم) بررسی اتصالات	۸۱	
گام اول) تشخیص لوپ معیوب با استفاده از KDU	۸۲	Short circuit loop
گام دوم) مشاهده و تحلیل سیگنال بخش‌های مختلف عملکرد لوپ معیوب با استفاده از اسکوپ و مطابقت با بانک اطلاعاتی سیگنال‌ها	۸۳	
گام سوم) بررسی اتصالات	۸۴	
گام اول) بررسی اتصالات و تست دیودی قسمت PORT ID	۸۵	کنترلر تعداد حلقه شناسگرها را اشتباه تشخیص دهد
گام دوم) اسلات را به کانکتور XV1 متصل کرده و سیگنال‌های قسمت Clock counter و Loop cycle را با بانک اطلاعاتی سیگنال‌ها مطابقت داده و مقادیر آن‌ها را تحلیل می‌کنیم.	۸۶	
گام سوم) بررسی اتصالات و مقادیر مقاومت‌های قسمت فوق با استفاده از مولتی متر	۸۷	
گام اول) تست دقیق خرابی (آیا فقط یکی از LED ها سوخته و یا LED های سوخته روی یک باس هستند یا خیر)	۸۸	یک یا تعدادی از LED ها در تمام حالت‌ها خاموش هستند.
گام دوم) با اتصال اسلات به کانکتور XV1 مقدار سیگنال بخش LED drive را بررسی و تحلیل می‌کنیم	۸۹	
گام سوم) بررسی اتصالات بخش فوق	۹۰	



ضمائم صفحه: ۱۷۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر بورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام اول) مشاهده سیگنال بخش ریست	۹۱	بورد Detector ریست نمی‌شود
گام دوم) اندازه‌گیری مقدار مقاومت‌های بخش فوق	۹۲	
گام سوم) بررسی اتصالات قسمت فوق	۹۳	
گام اول) تست دقیق بورد تا مشخص شود که آیا دتکتور ریست می‌شود یا خیر؟	۹۴	بازر دائماً خاموش است
گام دوم) بررسی سیگنال‌های قسمت فعال‌سازی بازر با استفاده از اسکوپ	۹۵	
گام سوم) بررسی اتصالات بخش فوق	۹۶	
گام اول) بررسی خطای ثبت‌شده در کنترلر	۹۷	بازر دائماً فعال است
گام دوم) با اتصال اسلات به کانکتور XV1 مقدار سیگنال تمام آی سی‌های روی باس را بررسی می‌کنیم.	۹۸	
گام سوم) بررسی اتصالات مدارات فوق	۹۹	
گام اول) تست کامل تمام ورودی‌های عابر به‌منظور تشخیص قسمت معیوب با استفاده از تستر طراحی‌شده برای این قسمت	۱۰۰	ورودی‌های عابر خراب هستند
گام دوم) بررسی مقادیر سیگنال‌های قسمت Pedestrian Input	۱۰۱	
گام سوم) بررسی اتصالات قسمت فوق	۱۰۲	
گام اول) تشخیص لوپ معیوب با استفاده از KDU	۱۰۳	حلقه شناسگرها دائماً بین حالات Presence و Retune تغییر وضعیت می‌دهند
گام دوم) بررسی مقدار سیگنال‌های detection Loop	۱۰۴	
گام سوم) تست مقدار مقاومت‌های این بخش با استفاده از مولتی متر و تست ظاهری المان‌ها	۱۰۵	
گام اول) بررسی اتصال کوتاه بین پایه‌های سوئیچ‌ها و مدار LED drive	۱۰۶	در هنگام Start up برخی از LED ها دائماً روشن خاموش می‌شوند.
گام دوم) بررسی سیگنال مدار LED drive	۱۰۷	
گام اول) تست ولتاژ باتری ۳٫۶ ولت	۱۰۸	خطای battery fail
گام دوم) تعویض باتری ۳٫۶ ولت	۱۰۹	
گام سوم) بررسی اتصالات مربوطه	۱۱۰	
گام اول) بررسی مدارات روی باس به‌وسیله اسیلوسکوپ	۱۱۱	خطای input card
گام دوم) تست اتصالات مدارات مرتبط	۱۱۲	
PIF		
گام اول) مشاهده وات اندازه‌گیری شده توسط PIF با استفاده از KDU	۱۱۳	نمایش نادرست وات در حالت Full Load و Load No
گام دوم) اندازه‌گیری مقاومت‌های مربوط به بخش محاسبه توان با استفاده از مولتی متر	۱۱۴	
گام سوم) مشاهده مقادیر سیگنال ورودی و خروجی آی سی‌های بخش محاسبه توان با اعمال ولتاژ VAC8	۱۱۵	
گام چهارم) بررسی اتصالات	۱۱۶	Hot supply
گام اول) تست فیوز و دیودهای یکسو کننده با استفاده از مولتی متر	۱۱۷	
گام دوم) اندازه‌گیری ولتاژ خروجی مدار یکسو کننده با اعمال ولتاژ VAC8	۱۱۸	
گام سوم) تست اتصالات	۱۱۹	
گام چهارم) تست مدارات با تستر طراحی‌شده و اسیلوسکوپ	۱۲۰	BAD IO BUS
گام اول) خواندن کد هگز نوشته‌شده بعد از شماره خطا از طریق KDU	۱۲۱	
گام دوم) بررسی مقادیر سیگنال‌های Vrefa و Vrefb و ... با استفاده از اسکوپ	۱۲۲	
گام سوم) بررسی مقادیر سیگنال آی سی‌های Latch و Not و Opto و ... با استفاده از رابط کامپیوتری و نرم‌افزار برنامه‌نویسی شده مربوط به آن بخش و مشاهده مقدار سیگنال‌ها با استفاده از اسکوپ	۱۲۳	



ضمائم صفحه: ۱۷۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر بورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام چهارم) بررسی اتصالات، در صورت وجود اشکال در مقادیر سیگنال‌های تست‌شده از طریق کامپیوتر با توجه به مقدار سیگنال اتصالات نیز بررسی می‌شود	۱۲۴	Y&ConflictX
گام اول) مقایسه سیگنال‌های بخش خواندن وات با بانک اطلاعاتی سیگنال‌ها با اعمال VAC8	۱۲۵	
گام دوم) بررسی اتصالات قسمت خواندن وات	۱۲۶	
گام اول) بررسی کد هگز خطا و زمان بروز خطا که قبل از Start up است یا بعد از آن با استفاده از KDU	۱۲۷	Hard ware conflict
گام دوم) با اعمال VAC8 مقادیر سیگنال‌های مشاهده‌شده با اسکوپ را با بانک اطلاعاتی سیگنال‌ها مقایسه کرده و پس از تحلیل تناقض به رفع خطا می‌پردازیم.	۱۲۸	
گام سوم) اسلات را به کانکتور XH1 و XH2 متصل کرده و کنترلر را روشن کرده و سیگنال‌های قسمت کانفلیکت را بررسی کرده و به رفع عیب می‌پردازیم.	۱۲۹	
گام چهارم) با اتصال بورد PIF به کامپیوتر بخشی از مدار تشخیص کانفلیکت را بررسی و تحلیل می‌کنیم.	۱۳۰	
گام پنجم) بررسی اتصالات مدار تشخیص کانفلیکت	۱۳۱	
گام اول) اسلات را به کانکتورهای XH1 و XH2 و سیگنال‌های Main interrupt را به وسیله اسکوپ بررسی می‌کنیم.	۱۳۲	کنترلر در حالت هنگ قرار دارد و با KDU نمی‌توان خطا را مشاهده کرد.
گام دوم) بررسی اتصالات محدوده فوق	۱۳۳	
گام اول) با اتصال اسلات به کانکتورهای XH1 و XH2 کنترلر را روشن کرده و سیگنال‌های محدوده تولید ولتاژ را بررسی می‌کنیم.	۱۳۴	LED ولتاژ ۱۲+ یا ۱۲- خاموش است.
گام دوم) بررسی اتصالات مدار تولید ولتاژ	۱۳۵	
گام اول) با اتصال اسلات به کانکتورهای XH1 و XH2 و سایر ورودی‌ها سیگنال‌های مدار تشخیص ولتاژ را بررسی می‌کنیم.	۱۳۶	Power Fail
گام دوم) بررسی اتصالات محدوده فوق	۱۳۷	
گام اول) تست مدارات مربوطه با استفاده از اینترفیس کامپیوتری و نرم‌افزار مخصوص این قسمت	۱۳۸	RAM Bad conflict
گام دوم) در صورت مشاهده سیگنال متفاوت با بانک نرم اطلاعاتی سیگنال‌ها علاوه بر تحلیل و عیب‌یابی آن اتصالات نیز بررسی می‌شود.	۱۳۹	
گام اول) تست مدارات مربوطه با استفاده از واسط کامپیوتری و نرم‌افزار مخصوص آن قسمت	۱۴۰	Plug Fault
گام دوم) بررسی اتصالات محدوده فوق	۱۴۱	
گام اول) مشاهده و تحلیل سیگنال‌های قسمت کلید دستی	۱۴۲	فرمان کلید دستی اجرا نمی‌شود
گام دوم) بررسی اتصالات مدارات فوق	۱۴۳	
گام اول) اندازه‌گیری مقادیر مقاومت و دیودهای مدار فرمان Master Relay و تحلیل علت خرابی و مشخص کردن قطعه معیوب	۱۴۴	Master Relay بسته نمی‌شود
گام دوم) بررسی اتصالات محدوده فوق	۱۴۵	
گام اول) با اعمال VAC8 مقادیر سیگنال‌های فرمان به Relay به وسیله اسکوپ مشاهده و بررسی می‌کنیم.	۱۴۶	LAMR ها بسته نمی‌شوند
گام دوم) با اتصال اسلات به کانکتورهای XH1 و XH2 و سایر ورودی‌ها مقادیر خروجی‌های مدار فرمان به Relay را مشاهده و تحلیل می‌کنیم.	۱۴۷	
گام سوم) بررسی اتصالات محدوده فوق	۱۴۸	
گام اول) با اعمال VAC8 مقادیر سیگنال‌های فرمان به Relay به وسیله اسکوپ مشاهده و بررسی می‌کنیم.	۱۴۹	LAMR ها مرتباً باز و بسته می‌شوند



ضمائم صفحه: ۱۷۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر بورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام دوم) با اتصال اسلات به کانکتورهای XH1 و XH2 و سایر ورودی‌ها مقادیر خروجی های مدار فرمان به Relay را مشاهده و تحلیل می‌کنیم.	۱۵۰	Smulation address
گام اول) تست مدارات شبیه‌سازی کانفلیکت نرم‌افزاری با استفاده از اینترفیس کامپیوتری و نرم‌افزار مخصوص آن قسمت	۱۵۱	
گام دوم) تحلیل و عیب‌یابی سیگنال‌های اشتباه که به دلیل آسیب‌دیدگی قطعه یا قطعی و ... پدید می‌آید.	۱۵۲	
گام اول) تست مدارات مربوطه با استفاده از اینترفیس کامپیوتری و نرم‌افزار مخصوص آن قسمت	۱۵۳	Conflict F/B Error
گام دوم) تحلیل و عیب‌یابی سیگنال‌های اشتباه که به دلیل آسیب‌دیدگی قطعه یا قطعی و ... پدید می‌آید.	۱۵۴	
گام اول) مشاهده وات اندازه‌گیری شده توسط PIF به‌وسیله KDU	۱۵۵	Reds OUT
گام دوم) بررسی مقادیر مقاومت و سایر المان‌های بخش اندازه‌گیری وات	۱۵۶	
گام سوم) مشاهده و تحلیل سیگنال‌های بخش فوق با اعمال VAC۸	۱۵۷	
گام چهارم) بررسی اتصالات قسمت فوق	۱۵۸	
گام اول) با اتصال کانکتورهای ورودی مقادیر سیگنال قسمت تشخیص ۷۳۲ را با بانک اطلاعاتی مقایسه و تحلیل می‌کنیم.	۱۵۹	LED 32VAC خاموش است
گام دوم) اندازه‌گیری مقاومت‌ها و دیودهای قسمت فوق به‌وسیله مولتی متر	۱۶۰	
گام سوم) بررسی اتصالات محدوده فوق	۱۶۱	
گام اول) با اتصال کانکتورهای ورودی مقادیر سیگنال قسمت تشخیص ۷۲۴ را با بانک اطلاعاتی مقایسه و تحلیل می‌کنیم.	۱۶۲	LED 24 VAC خاموش است
گام دوم) اندازه‌گیری مقاومت‌ها و دیودهای قسمت فوق به‌وسیله مولتی متر	۱۶۳	
گام سوم) بررسی اتصالات محدوده فوق	۱۶۴	
گام اول) تست مدارات مرتبط به‌وسیله دستگاه تستر طراحی شده	۱۶۵	خطای faulty conflict
گام دوم) تست اتصالات	۱۶۶	
گام اول) تست مدارات مرتبط به‌وسیله دستگاه تستر طراحی شده	۱۶۷	no simulate conflict
گام دوم) با اتصال کانکتور XH1 و XH2 سیگنال‌های بخش مرتبط به‌وسیله اسلوسکوپ بررسی شود	۱۶۸	
گام سوم) تست اتصالات	۱۶۹	
گام اول) تست مدارات مرتبط به‌وسیله دستگاه تستر طراحی شده	۱۷۰	no software for pif
گام دوم) با اتصال کانکتور XH1 و XH2 سیگنال‌های بخش مرتبط به‌وسیله اسلوسکوپ بررسی شود.	۱۷۱	
گام سوم) تست اتصالات	۱۷۲	
LCB		
گام اول) تست فیوز با استفاده از مولتی متر	۱۷۳	DR-FB(Full Load)
گام دوم) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر	۱۷۴	
گام سوم) تست مدار درایو فانوس‌ها با استفاده از مدار تستر طراحی شده و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ	۱۷۵	
گام چهارم) بررسی اتصالات مدار درایو	۱۷۶	
گام پنجم) تست مدار درایو فانوس‌ها با استفاده از واسط کامپیوتر و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ	۱۷۷	
گام اول) بررسی مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر	۱۷۸	Hardware conflict



ضمائم صفحه: ۱۸۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر برد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام دوم) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از برد تستر LCB	۱۷۹	ZZ&Conflict XX
گام سوم) بررسی اتصالات مدار درایو خروجی و تست اهم صفر و بررسی ولتاژهای درون برد LCB	۱۸۰	
گام اول) تست مدارات تشخیص کانفلیکت با استفاده از برد تستر LCB	۱۸۱	
گام دوم) تست اتصالات مدار تشخیص کانفلیکت	۱۸۲	
گام اول) بررسی مقدار مقاومت‌های آجری و جامپر بین مقاومت R14 و R11	۱۸۳	بالا خواندن توان
گام دوم) بررسی مدار تشخیص وات با استفاده از برد تستر LCB	۱۸۴	
گام سوم) بررسی اتصالات مدار خواندن وات	۱۸۵	
گام اول) با توجه به وضعیت فانوس‌ها می‌بایست واقعی یا غیرواقعی بودن Half wave تشخیص داده شود	۱۸۶	Error Wave Half
گام دوم) بررسی مدار درایو فانوس با استفاده از مولتی متر (با توجه به کد خطا سیگنال گروه مربوطه بررسی می‌شود)	۱۸۷	
گام سوم) بررسی مدار تشخیص کانفلیکت با استفاده از برد تستر LCB	۱۸۸	
گام چهارم) بررسی اتصالات مدار فیدبک	۱۸۹	
گام اول) تست مدار Snubber و Dummy Load با استفاده از مولتی متر	۱۹۰	DR-FB(No Load)
گام دوم) بررسی اتصالات مدار Snubber و Load Dummy	۱۹۱	
گام سوم) بررسی المان‌ها باقیمانده از بخش Snubber	۱۹۲	
گام اول) بررسی ظاهری برد اعم از سولفانگی و قطعی	۱۹۳	BAD IO BUS
گام دوم) بررسی مقدار ورودی و خروجی المان‌های روی بایس با استفاده از برد تستر LCB	۱۹۴	
گام اول) بررسی مقادیر ورودی و خروجی قسمت تشخیص کانفلیکت با استفاده از برد تستر و اسکوپ	۱۹۵	Faulty conflict
گام دوم) چک کردن اتصالات	۱۹۶	
گام سوم) بررسی مقدار خازن و مقاومت	۱۹۷	
گام اول) مشاهده مقادیر ورودی و خروجی قسمت ارسال ID با استفاده از اسکوپ و مدار تستر LCB	۱۹۸	LCB software for No
گام دوم) بررسی اتصالات و مقدار مقاومت‌های بخش ارسال ID برد LCB به برد CPU	۱۹۹	
گام اول) خواندن وات هر سیگنال گروه با استفاده از KDU	۲۰۰	Reds OUT
گام دوم) بررسی وضعیت پین‌های کانکتور ۱۵ پین	۲۰۱	
گام سوم) مشاهده سیگنال‌های بخش اندازه‌گیری وات با استفاده از اسیلوسکوپ و مدار تستر برد LCB	۲۰۲	
گام اول) بررسی اتصالات کانکتور ۱۵ پین	۲۰۳	Plug Fault
گام دوم) بررسی و تحلیل سیگنال‌های قسمت Selection با استفاده از برد تستر و اسکوپ	۲۰۴	
گام سوم) بررسی اتصالات بخش فوق	۲۰۵	
گام اول) تعیین LED سیگنال گروه مربوطه	۲۰۶	LED روی پنل خاموش است
گام دوم) بررسی مقاومت و ترانزیستورهای مدار درایو LED	۲۰۷	
گام سوم) مشاهده و تحلیل سیگنال مدار درایو LED با استفاده از مدار تستر و اسکوپ	۲۰۸	
تست نهایی در حالت Full Load با مصرف توان ۲۰۰ وات برای هر خروجی	۲۰۹	تست نهایی
تست نهایی در حالت No Load	۲۱۰	
گام اول) تست ولتاژهای ۵ و ۱۰ ولت	۲۱۱	hot supply
گام دوم) بررسی مدارات مربوطه با استفاده از مولتی متر و اسیلوسکوپ	۲۱۲	



ضمائم صفحه: ۱۸۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر مورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
نوع خطا	ردیف	شرح عملیات
	۲۱۳	گام سوم) بررسی اتصالات
فلشر قوی		
نداشتن خروجی	۲۱۴	گام اول) تست فیوز و ترمینال ورودی/ خروجی و ترانس و کلید فیوز مینیاتوری دوبل و سایر منابع تأمین ولتاژ با استفاده از مولتی متر
	۲۱۵	گام دوم) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر
	۲۱۶	گام سوم) تست مدار درایو فانوس‌ها و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ
	۲۱۷	گام چهارم) بررسی اتصالات مدار
	۲۱۸	گام پنجم) تست نهایی
دائم روشن ماندن فانوس	۲۱۹	گام اول) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر
	۲۲۰	گام دوم) بررسی اتصالات مدار
	۲۲۱	گام سوم) تست مدار درایو فانوس‌ها و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ
	۲۲۲	گام چهارم) تست نهایی
فلشر هوشمند		
نداشتن خروجی	۲۲۳	گام اول) تست کانکتور ۶ پین و اطمینان از سالم بودن سیم‌ها و سر سیم‌ها
	۲۲۴	گام دوم) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر
	۲۲۵	گام سوم) تست مدار درایو فانوس‌ها مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ
	۲۲۶	گام چهارم) بررسی اتصالات مدار
	۲۲۷	گام پنجم) تست نهایی
پرپر زدن خروجی	۲۲۸	گام اول) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر
	۲۲۹	گام دوم) تست مدار درایو فانوس‌ها و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ
	۲۳۰	گام سوم) تست نهایی
زود بسته شدن LAMR	۲۳۱	گام اول) تست مدار مقایسه کننده با استفاده از مولتی متر
	۲۳۲	گام دوم) تست مدار مقایسه کننده و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ
	۲۳۳	گام سوم) بررسی اتصالات مدار مقایسه کننده با استفاده از مولتی متر
	۲۳۴	گام چهارم) تست نهایی
دائم روشن ماندن فانوس	۲۳۵	گام اول) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر
	۲۳۶	گام دوم) تست مدار درایو فانوس‌ها و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ
	۲۳۷	گام سوم) تست نهایی
بسته نشدن LAMR	۲۳۸	گام اول) تست مدار مقایسه کننده با استفاده از مولتی متر
	۲۳۹	گام دوم) تست مدار مقایسه کننده و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ
	۲۴۰	گام سوم) بررسی اتصالات مدار مقایسه کننده با استفاده از مولتی متر
	۲۴۱	گام چهارم) تست کانکتور Data و اتصالات مربوط به آن به‌وسیله مولتی متر
	۲۴۲	گام پنجم) تست نهایی
روشن نشدن LED مربوط به Flashing روی PIF	۲۴۳	گام اول) تست کانکتور Data و اتصالات مربوط به آن به‌وسیله مولتی متر
	۲۴۴	گام دوم) تست مدار مربوط به مقایسه حالت Flashing به‌وسیله مولتی متر
	۲۴۵	گام سوم) مشاهده سیگنال خروجی مدار مقایسه کننده توسط اسکوپ
	۲۴۶	گام چهارم) تست اتصالات مربوط به DB9 و مقایسه کننده
	۲۴۷	گام پنجم) تست نهایی
روشن ماندن LED مربوط به Flashing روی PIF	۲۴۸	گام اول) تست مدار مربوط به مقایسه حالت Flashing به‌وسیله مولتی متر
	۲۴۹	گام دوم) مشاهده سیگنال خروجی مدار مقایسه کننده توسط اسکوپ



ضمائم صفحه: ۱۸۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر بورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام سوم) تست اتصالات مربوط به DB9 و مقایسه کننده	۲۵۰	شکستگی قاب و بدنه
گام چهارم) تست نهایی	۲۵۱	
گام اول) تعویض قاب و بدنه	۲۵۲	
فلشر ضعیف		
گام اول) تست فیوز و ترمینال ورودی/ خروجی و ترانس و سایر منابع تأمین ولتاژ با استفاده از مولتی متر	۲۵۳	نداشتن خروجی
گام دوم) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر	۲۵۴	
گام سوم) تست مدار درایو فانوس‌ها و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ	۲۵۵	
گام چهارم) بررسی اتصالات مدار	۲۵۶	
گام پنجم) تست نهایی	۲۵۷	
گام اول) تست مدارات درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر	۲۵۸	دائم روشن ماندن فانوس
گام دوم) بررسی اتصالات مدار	۲۵۹	
گام سوم) تست مدار درایو فانوس‌ها و مشاهده سیگنال خروجی با اسکوپ	۲۶۰	
گام چهارم) تست نهایی	۲۶۱	
بورد خروجی برنامه‌پذیر		
گام اول) بررسی فیوز و قسمت درایو فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر و بررسی کانکتور Data و کانکتور ورودی	۲۶۲	نداشتن خروجی
گام دوم) بررسی اتصالات مدار فرمان گیت و خروجی مدار به‌وسیله مولتی متر	۲۶۳	
گام سوم) مشاهده سیگنال مربوط به مدار فرمان گیت توسط اسکوپ و مشاهده خروجی با تستر طراحی شده	۲۶۴	
گام چهارم) بررسی مدار مربوط به (Dummy Load)	۲۶۵	
گام پنجم) تست نهایی	۲۶۶	
گام اول) بررسی مدار فرمان گیت و خروجی مدار به‌وسیله مولتی متر	۲۶۷	دائم روشن ماندن فانوس‌ها
گام دوم) مشاهده سیگنال مربوط به مدار فرمان گیت توسط اسکوپ و مشاهده خروجی	۲۶۸	
گام سوم) بررسی مدار مربوط به (Dummy Load)	۲۶۹	
گام چهارم) تست نهایی	۲۷۰	
مادر بورد کنترلر برنامه‌پذیر		
گام اول) تست مادر بورد با آی سی EEPROM پروگرام شده و سالم توسط ماژول‌های ساخته‌شده برای تست	۲۷۱	روشن نشدن صحیح فانوس‌ها مطابق برنامه سیگنالینگ
گام دوم) بررسی مدارات قسمت درایو روی مادر بورد و مشاهده سیگنال توسط اسکوپ	۲۷۲	
گام سوم) تست اتصالات مدار	۲۷۳	
گام چهارم) تست نهایی	۲۷۴	
گام اول) تست LCD	۲۷۵	خاموش بودن LCD
گام دوم) تست اتصالات	۲۷۶	
گام سوم) چک کردن بورد پشت Panel	۲۷۷	
گام چهارم) تست کابل فلت و کانکتور مربوطه	۲۷۸	
گام اول) تست باتری	۲۷۹	ذخیره نشدن زمان
گام دوم) تست دیود و جامپر باتری	۲۸۰	
گام سوم) تست آی سی مربوط به ساعت و کریستال مربوطه	۲۸۱	
گام چهارم) بررسی اتصالات	۲۸۲	



ضمائم صفحه: ۱۸۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر برد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام اول) بررسی کانکتور DB9 و اتصالات مربوطه	۲۸۳	نداشتن ارتباط از درگاه RS232
گام دوم) مشاهده سیگنال آی سی رابط توسط اسکوپ	۲۸۴	
گام سوم) بررسی نرم‌افزار میکرو توسط کامپیوتر	۲۸۵	
گام چهارم) تست جامپر و مدار مربوطه و کریستال	۲۸۶	
گام اول) بررسی کانکتور USB و اتصالات مربوطه	۲۸۷	نداشتن ارتباط از درگاه USB
گام دوم) مشاهده سیگنال آی سی رابط توسط اسکوپ	۲۸۸	
گام سوم) بررسی نرم‌افزار میکرو توسط کامپیوتر	۲۸۹	
گام چهارم) تست جامپر و مدار مربوطه و کریستال	۲۹۰	
گام اول) تست KEY PAD با ماژول سالم	۲۹۱	نداشتن ارتباط با KEY PAD
گام دوم) تست کابل فلت و کانکتور مربوطه	۲۹۲	
گام سوم) بررسی اتصالات روی مادربرد	۲۹۳	
گام چهارم) تست میکرو کنترلر	۲۹۴	
گام اول) تست منبع تغذیه	۲۹۵	روشن نشدن LED مربوط به Power
گام دوم) تست کانکتور مربوط به Power و مدارات مربوطه	۲۹۶	
گام سوم) تست LED و مدار مربوطه	۲۹۷	
مادر برد شمارنده		
گام اول) بررسی نوع مادر برد و فیوز با مولتی متر	۲۹۸	خروجی PO نمایش داده نمی‌شود
گام دوم) بررسی وضعیت c51۸۰	۲۹۹	
گام سوم) بررسی عملکرد Opto	۳۰۰	
گام اول) بررسی وضعیت Power LED	۳۰۱	تعدادی از سگمنت‌های شمارنده خاموش می‌باشند
گام دوم) بررسی وضعیت Power با استفاده از مولتی متر و کابل‌های واسط	۳۰۲	
گام سوم) بررسی خروجی رگولاتورها با استفاده از اسکوپ	۳۰۳	
گام چهارم) تست وضعیت آی سی برنامه و در صورت نیاز پروگرام کردن مجدد آن	۳۰۴	
گام پنجم) تست وضعیت بافر خروجی مادر برد	۳۰۵	نمایش -- با Er بر روی خروجی شمارنده
گام اول) تست دقیق زمان نمایش -- یا Er در خروجی	۳۰۶	
گام دوم) تست وضعیت دیودهای مسیر نمونه‌گیری با استفاده از مولتی متر	۳۰۷	
گام سوم) اطمینان از صحت مدارات جبران‌کننده ولتاژ با استفاده از مولتی متر	۳۰۸	
گام چهارم) بررسی مدار Main program	۳۰۹	
گام پنجم) تست مدار نمونه‌گیری از وضعیت فانوس‌ها با استفاده از مولتی متر	۳۱۰	
سگمنت شمارنده		
خاموش بودن خروجی به دلیل سگمنت	۳۱۱	در صورتی‌که خاموش بودن خروجی به دلیل سگمنت باشد سگمنت تعویض می‌شود.
برد خروجی شمارنده		
گام اول) تست دقیق وضعیت خروجی که آیا در هر دو زمان سبز و قرمز خروجی قطع است یا خیر؟	۳۱۲	تمام سگمنت‌های خروجی خاموش است
گام دوم) تست ولتاژ ارسالی از مادر برد با استفاده از مولتی متر	۳۱۳	
گام سوم) تست ترانزیستور tip127 با استفاده از مولتی متر و مدارات درایو	۳۱۴	
گام چهارم) تست ترانزیستورهای tip122 با استفاده از مولتی متر	۳۱۵	
گام پنجم) بررسی آی سی Expansion	۳۱۶	
گام ششم) بررسی اتصالات	۳۱۷	



ضمائم صفحه: ۱۸۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر بورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام اول) بررسی ترانزیستورهای tip 122 با استفاده از مولتی متر	۳۱۸	برخی از سگمنت‌های خروجی خاموش باشد
گام دوم) بررسی آی سی Expansion	۳۱۹	
گام سوم) چک کردن اتصالات با استفاده از مولتی متر	۳۲۰	
کلید پلیس دیجیتال		
گام اول) تست v5 Power	۳۲۱	فعال نشدن کلید پلیس دیجیتال
گام دوم) پروگرام کردن آی سی ATMEG32	۳۲۲	
گام سوم) تست مقاومت‌ها و خازن‌ها و دیودها ترانزیستورها با مولتی متر	۳۲۳	
گام چهارم) تست کریستال	۳۲۴	
گام پنجم) چک کردن کانکتور مربوط به ۲۲۰ ولت	۳۲۵	
گام ششم) بررسی اتصالات	۳۲۶	
گام هفتم) تست قسمت آنالوگ و دیجیتال منبع تغذیه به‌وسیله مولتی متر	۳۲۷	
گام هشتم) تست قسمت آنالوگ و دیجیتال منبع تغذیه به‌وسیله اسیلوسکوپ	۳۲۸	
گام نهم) تعویض منبع تغذیه	۳۲۹	
تست LED توسط تستر LED	۳۳۰	روشن نشدن LED
تست سوئیچ‌ها توسط مولتی متر	۳۳۱	کار نکردن و یا درست کار نکردن سوئیچ‌ها
گام اول) بررسی کابل اتصال دهنده توسط تستر کابل	۳۳۲	همانگ عمل نکردن کلید پلیس دیجیتال با تگ ریدر
گام دوم) بررسی وضعیت کانکتور ۱۴ پین	۳۳۳	
گام سوم) بررسی و تست اتصالات	۳۳۴	
گام اول) بررسی Dip Switch	۳۳۵	عدم هماهنگی بین وضعیت انتخاب‌شده به‌وسیله تگ ریدر و خروجی کنترلر هوشمند
گام دوم) بررسی وضعیت کانکتور فولیکس نری ۶ پین Right Angle	۳۳۶	
گام سوم) پروگرام کردن آی سی ATMEG32	۳۳۷	
گام چهارم) بررسی ۴ عدد رله ۵ ولت	۳۳۸	
گام پنجم) تست اتصالات	۳۳۹	
تعویض LCD	۳۴۰	نشان ندادن وضعیت روی LCD
پنل دسترسی کلید پلیس دیجیتال		
گام اول) تست کابل فلت و کانکتورهای مربوطه	۳۴۱	فعال نبودن PANEL
گام دوم) بررسی اتصالات و قطعات روی بورد	۳۴۲	
گام اول) تست کابل فلت و کانکتورهای مربوطه	۳۴۳	بی‌پاسخ بودن نسبت به TAG
گام دوم) تست RF	۳۴۴	
گام اول) تست فعال بودن PANEL	۳۴۵	روشن نبودن LED ها
گام دوم) تست LED و اتصالات مربوطه	۳۴۶	
گام اول) تعویض قاب	۳۴۷	شکستگی قاب
کیس کنترلر هوشمند		
گام اول) تعویض کانکتور ۶ پین	۳۴۸	شکستگی کانکتور ۶ پین
گام دوم) تعویض سر سیم	۳۴۹	
تست فیکس بودن پین روی کانکتور	۳۵۰	عقب رفتگی پین
گام اول) مشاهده‌ی پین‌های کج شده روی مادر بورد	۳۵۱	خطای روی باس
گام دوم) مشاهده‌ی پین‌های شکسته روی مادر بورد (به ازای تعویض هر یک از اسلات‌ها)	۳۵۲	



ضمائم صفحه: ۱۸۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش اول) سند شماره: ۱-۳۲۶-۸-۶
--------------------	--	---

فرآیند تعمیر بورد کنترلرهای هوشمند چراغ‌های راهنمایی		
شرح عملیات	ردیف	نوع خطا
گام سوم) تست اتصالات روی مادر بورد	۳۵۳	
SITE ID		
گام اول) بررسی اتصالات	۳۵۴	خطای روی باس
گام دوم) تست کانکتور	۳۵۵	
گام سوم) تست کابل SITE ID به‌وسیله بورد تستر کابل	۳۵۶	
گام اول) بررسی اتصالات و چک کردن المان‌های بورد SITE ID با مولتی متر	۳۵۷	PPPP PERSONALITY SITE SSSS
گام دوم) تست کانکتور	۳۵۸	
گام سوم) تست کابل SITE ID توسط بورد تستر کابل	۳۵۹	
فیلتر سینی کنترلر هوشمند		
گام اول) بررسی المان‌های سوخته و کانکتور ۴ خانه	۳۶۰	سوختگی در اثر بالا رفتن لحظه‌ای ولتاژ برق شهر
گام دوم) تست اتصالات مدار	۳۶۱	
گام سوم) نصب روی سینی و اندازه‌گیری ولتاژ توسط مولتی متر	۳۶۲	
صفحه لوپ		
گام اول) تست ترمینال آسانسوری چهار خانه و دو خانه	۳۶۳	عدم تشخیص لوپ توسط کنترلر هوشمند
گام دوم) تست کانکتور ۵۰ پین	۳۶۳	
گام سوم) بررسی اتصالات بین کانکتور ۵۰ پین و ترمینال آسانسوری چهار خانه	۳۶۳	





فهرست مراجع

- 1- Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, Federal Highway Administration (FHWA), 2009
- 2- Traffic Engineering Manual, ViciRoads Network & Asset Planning, June 2010
- 3- ASTM D4956-13, Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control, ASTM, 2013
- 4- Maintenance Of Signs and Sign Supports, Federal Highway Administration (FHWA), January 2010
- 5- Daytime Color Appearance of Retroreflective Traffic Control Sign Materials, Federal Highway Administration (FHWA), April 2013
- 6- Design Guide for Roadside Signs, Department of Main Roads Traffic & Road Use Management Division, February 2001
- 7- Standard Specification For Structural Supports for Highway Signs, Luminaires and Traffic Signals, AASHTO, 2009
- 8- DIN EN 12368: 2000-03
- 9- Institute of Transportation Engineers 1998
- ۱۰- ملزومات مهندسی ترافیک- علائم عمودی ثابت، سازمان ملی استاندارد ایران، آذر ۱۳۹۱
- ۱۱- معابر شهری- تابلوهای هدایت مسیر- آیین کار، سازمان ملی استاندارد ایران، بهمن ۱۳۹۱
- ۱۲- وسایل کنترل ترافیک، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۰ (نشریه شماره ۹۹)
- ۱۳- آیین‌نامه ایمنی راه‌ها، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۴ (نشریه شماره ۲۶۷)
- ۱۴- راهنمای طراحی و ایمن‌سازی پایه علائم راه، پژوهشکده حمل‌ونقل وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۴
- ۱۵- کتاب طراحی چراغ کنترل ترافیک، ۱۳۸۷
- ۱۶- کتاب ویژگی‌های چراغ کنترل ترافیک، ۱۳۸۷
- ۱۷- کتاب مستندات کنوانسیون وین، ۲۰۰۶
- ۱۸- کتاب راهنمای تجهیزات یکنواخت کنترل ترافیک (MUTCD 2012)، بازنگری ۱ و ۲
- ۱۹- نشریه معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران با عنوان، ملاک عمل ضوابط تبدیل تقاطع‌های کنترل شونده توسط علائم افقی و عمودی به تقاطع‌های چشمک‌زن، زمستان ۹۱
- ۲۰- نشریه معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران با عنوان، ملاک عمل ضوابط تبدیل تقاطع‌های مجهز به چراغ چشمک‌زن به تقاطع‌های مجهز به چراغ زمان‌دار، زمستان ۹۱
- ۲۱- مشخصات فنی، عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان جلد اول، معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی کشور، ۱۳۸۹ (نشریه شماره ۱۱۰)
- ۲۲- راهنمای نگهداری از علائم و تجهیزات ایمنی راه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۵ (نشریه شماره ۳۷۰)
- ۲۳- سایر منابع و مراجع معتبر موجود در اینترنت



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه آن دستورالعمل کرده و آن را برای استفاده، به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، بی تردید این اثر نیازمند بهبود و ارتقای کیفی است.

از این رو، از خوانندگان گرامی انتظار دارد که با ارائه نقدها و پیشنهادهای خود، ما را در تکمیل مقررات و دستورالعمل‌های نظام فنی و اجرایی یاری رسانند.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌کنیم.

نشانی برای مکاتبه: تهران- خیابان حافظ شمالی - روبروی پارک بهجت‌آباد - پلاک ۵۵۹
ساختمان معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران؛ کد پستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Technical-council@Tehran.ir





Technical & Executive Regulations of Tehran Municipality

**Technical Specifications of Preparation, Installation and
Maintenance of Traffic Lights**

Code No: 6-8-326-0

Technical Supreme Council of Tehran Municipality

shaghool.ir

