

تاریخ: 1405/03/23

شماره: 303881/70

پیوست: 3



معاونت فنی و عمرانی

بسم الله الرحمن الرحيم

معاونان محترم شهردار تهران
مشاوران محترم شهردار تهران
شهرداران محترم مناطق 22 گانه شهرداری تهران
رؤسا و مدیران عامل محترم سازمانها و شرکتهای تابعه شهرداری تهران
مدیران کل محترم ستادی
رئیس محترم سازمان بازرسی

**موضوع: ابلاغیه شوراي فني شهرداري تهران "مشخصات فني تهيه، نصب،
نگهداري و تعمير چراغ هاي راهنمايي و رانندگي شهر تهران (ويرايش
دوم)"**

با سلام و احترام؛

به استناد مصوبه شوراي اسلامي شهر تهران به شماره 160/2482/20025 مورخ 1397/07/12 با موضوع تعيين وظايف شوراي فني شهرداري تهران و به منظور ايجاد وحدت رويه در امور اجرايي و به موجب مصوبه شوراي فني شهرداري تهران بدینوسیله سند شماره 2-326-8-6 نظام فني و اجرايي شهرداري تهران با عنوان "مشخصات فني تهيه، نصب، نگهداري و تعمير چراغ هاي راهنمايي و رانندگي شهر تهران (ويرايش دوم)" به کليه واحدهاي شهرداري تهران ابلاغ مي گردد.

بدیهي است رعايت مفاد اين فهرست بها بر عهده ي بالاترين مقام واحد مربوطه بوده و مرجع رسيدگي، تفسير، داوري و اظهار نظر درخصوص اجراي مفاد اين ابلاغیه که در کليه واحدهاي شهرداري تهران مورد استفاده قرار مي گيرد شوراي فني شهرداري تهران مي باشد.

عباس شعبانی
معاون فنی و عمرانی

رونوشت: اعضاي محترم شوراي فني شهرداري تهران جهت استحضار
جناب آقاي اللهوردیزاده دبیر شوراي فني شهرداري تهران، جهت اطلاع؛



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

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

شماره سند: ۶-۸-۳۲۶-۲



شورای فنی شهرداری تهران



بهار ۱۴۰۵

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

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

شماره سند: ۲-۳۲۶-۸-۶

شورای فنی شهرداری تهران
بهار ۱۴۰۵



شورای فنی شهرداری تهران

- عباس شعبانی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- سید محمد آقامیری عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مجید پرچمی جلال عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمد علی پنجه فولادگران 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
- امیر امیری دیبا عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمدجواد خسروی پور عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- عباس شیخی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- زینب عبادی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد شفيعی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

- گودرز بختیاری عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- روژین شاهین طبع عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- ابودر ریاضی عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- کامران سوری عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- محمد سوری عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- حسن فراهانی مهر عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک
- نوید بهشتیان عضو کمیته بازنگری و نظارت حمل و نقل و ترافیک

تهیه و تدوین

- محمود سیادت موسوی شرکت سیستمهای حمل و نقل و ارتباطات هوشمند



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.

یکی از مهم ترین بخش های نظام فنی و اجرایی تدوین شده در بخش حمل و نقل و ترافیک، مشخصات فنی سامانه های چراغ های راهنمایی و رانندگی می باشد. 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.

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

بهار ۱۴۰۵



فهرست مطالب

صفحه

عنوان

أ.....	فهرست مطالب
ك.....	فهرست جدول ها
ل.....	فهرست شكل ها
۱.....	فصل ۱- مقدمه و كليات
۱-۱.....	۱-۱- مقدمه
۱-۱-۱.....	۱-۱-۱- منابع و مراجع
۱-۲.....	۲-۱- تعاريف
۱-۲-۱.....	۱-۲-۱- تقاطع
۲-۲-۱.....	۲-۲-۱- چراغ راهنمايی و رانندگی
۳-۲-۱.....	۳-۲-۱- فانوس
۴-۲-۱.....	۴-۲-۱- فانوس سواره (با کاربرد عمومی درون شهری)
۵-۲-۱.....	۵-۲-۱- فانوس عابر پياده
۶-۲-۱.....	۶-۲-۱- واحد نوری یا سیستم اپتیکی
۷-۲-۱.....	۷-۲-۱- فانوس تکرارگر چراغ راهنمايی
۸-۲-۱.....	۸-۲-۱- تابشگر ديود نورانی (LED)
۹-۲-۱.....	۹-۲-۱- ديود نورانی (LED)
۱۰-۲-۱.....	۱۰-۲-۱- عدسی یا لنز (Lens)
۱۱-۲-۱.....	۱۱-۲-۱- پايه فانوس
۱۲-۲-۱.....	۱۲-۲-۱- نقاب (Visor)
۱۳-۲-۱.....	۱۳-۲-۱- سلول خورشیدی (Solar cell یا Photoelectric cell)
۱۴-۲-۱.....	۱۴-۲-۱- صفحه خورشیدی یا پنل سولار (Solar)
۱۵-۲-۱.....	۱۵-۲-۱- شمارشگر ترافيکی
۱۶-۲-۱.....	۱۶-۲-۱- سيگنال (Signal)
۱۷-۲-۱.....	۱۷-۲-۱- سيگنال گروه
۱۸-۲-۱.....	۱۸-۲-۱- دکل
۱۹-۲-۱.....	۱۹-۲-۱- حوضچه های برق
۲۰-۲-۱.....	۲۰-۲-۱- دستگاه کنترل چراغ راهنمايی (کنترلر)
۲۱-۲-۱.....	۲۱-۲-۱- کنترلر برنامه پذير
۲۲-۲-۱.....	۲۲-۲-۱- کنترلر هوشمند
۲۳-۲-۱.....	۲۳-۲-۱- کنترلر چشمک زن
۲۴-۲-۱.....	۲۴-۲-۱- کلید کنترل دستی (پلیس)
۲۵-۲-۱.....	۲۵-۲-۱- شناساگر (حسگر، شناسگر، Sensor)



- ۴-۲۶-۱ شناساگر حلقه القائی (Magnetic Loop Detector).....۴
- ۴-۲۷-۱ شناساگر مقاومتی مغناطیسی غیرهمگرا (AMR-Anisotropic Magnetoresistor).....۴
- ۴-۲۸-۱ شناساگر مغناطیسی بی سیم (Wireless).....۴
- ۴-۲۹-۱ بخش دسترسی (دریافت و ارسال) یا Access Point.....۴
- ۵-۳۰-۱ تکرارگر شناساگر بی سیم (Repeater).....۵
- ۵-۳۱-۱ برد کنترل شناساگر بیسیم (Control Board).....۵
- ۵-۳۲-۱ چرخه (زمان چرخه یا طول سیکل).....۵
- ۵-۳۳-۱ طول چرخه.....۵
- ۵-۳۴-۱ فاز.....۵
- ۵-۳۵-۱ زمان فاز.....۵
- ۵-۳۶-۱ اینتروال (Interval).....۵
- ۵-۳۷-۱ طرح زمان بندی (Plan).....۵
- ۵-۳۸-۱ پلاتون (Platon).....۵
- ۵-۳۹-۱ اختلاف زمانی (Offset).....۵
- ۶-۴۰-۱ تداخل (Conflict).....۶
- ۶-۴۱-۱ لینک (Link).....۶
- ۶-۴۲-۱ خط عبور (Lane).....۶
- ۶-۴۳-۱ متغیرهای کنترل (Control Variables).....۶
- ۶-۴۴-۱ حضور وسایل نقلیه (Vehicle Presence).....۶
- ۶-۴۵-۱ نرخ جریان (Flow Rate).....۶
- ۶-۴۶-۱ سرعت متوسط (Average Speed).....۶
- ۶-۴۷-۱ فاصله زمانی (Head Way).....۶
- ۶-۴۸-۱ میزان اشغال و چگالی (Occupancy and Density).....۶
- ۶-۴۹-۱ نرخ جریان اشباع (Saturation Flow Rate).....۶
- ۶-۵۰-۱ معیارهای کارایی (Measures of Effectiveness – MOE).....۶
- ۷-۵۱-۱ اثر فانتوم (Sun Phantom).....۷
- ۷-۵۲-۱ مختصات رنگ (Chromaticity).....۷
- ۷-۵۳-۱ درخشندگی (Luminance).....۷
- ۷-۵۴-۱ شار نوری (Flux Luminous).....۷
- ۷-۵۵-۱ شدت نور (Luminous Intensity).....۷
- ۷-۵۶-۱ توزیع شدت نور.....۷
- ۷-۵۷-۱ مودم ارتباطی کنترلر.....۷
- ۷-۳-۱ چراغ راهنمایی.....۷
- ۷-۱-۳-۱ عوامل مؤثر در نصب یا برداشتن چراغ راهنمایی کنترل ترافیک.....۷
- ۸-۲-۳-۱ مراحل برداشتن چراغ راهنمایی و رانندگی.....۸
- ۸-۳-۳-۱ اطلاعات مورد نیاز جهت استفاده از چراغ راهنمایی.....۸



۹	۴-۱	انواع روش‌های کنترل تقاطع.....
۱۰	۱-۴-۱	بدون چراغ راهنمایی.....
۱۰	۲-۴-۱	کنترل مجزا.....
۱۱	۱-۲-۴-۱	چراغ چشمک‌زن.....
۱۱	۲-۲-۴-۱	چراغ زمان‌دار.....
۱۲	۳-۴-۱	کنترل هماهنگ.....
۱۲	۱-۳-۴-۱	کنترل هماهنگ شریانی Arterial Control.....
۱۲	۲-۳-۴-۱	کنترل هماهنگ شبکه‌ای Adaptive Control.....
۱۳	۵-۱	کاربرد انواع روش‌های کنترل چراغ‌های راهنمایی و رانندگی.....
۱۳	۱-۵-۱	کنترل پیش‌زمان‌بندی‌شده چراغ‌های راهنمایی.....
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.....
۲۰	۳-۲-۵-۱	مشخصات فنی.....
۲۱	۴-۲-۵-۱	چراغ چشمک‌زن خورشیدی.....
۲۱	۵-۲-۵-۱	ملاحظات دیگر.....
۲۲	۳-۵-۱	چراغ راهنمایی عابر پیاده.....
۲۲	۱-۳-۵-۱	تعریف و کاربرد.....
۲۳	۲-۳-۵-۱	ضوابط نصب.....
۲۴	۳-۳-۵-۱	مشخصات فنی.....
۲۵	۴-۳-۵-۱	ملاحظات دیگر.....
۲۵	۴-۵-۱	چراغ راهنمایی ویژه دسترسی اضطراری.....
۲۵	۱-۴-۵-۱	تعریف و کاربرد.....
۲۶	۲-۴-۵-۱	ضوابط نصب.....
۲۶	۳-۴-۵-۱	مشخصات فنی.....
۲۶	۴-۴-۵-۱	ملاحظات دیگر.....
۲۶	۵-۵-۱	چراغ راهنمایی کنترل عبور از پل‌ها و تونل‌های باریک.....
۲۶	۱-۵-۵-۱	تعریف و کاربرد.....
۲۶	۲-۵-۵-۱	ضوابط نصب.....
۲۷	۳-۵-۵-۱	مشخصات فنی.....
۲۷	۶-۵-۱	چراغ راهنمایی کنترل ترافیک ویژه پل متحرک.....
۲۷	۱-۶-۵-۱	تعریف و کاربرد.....
۲۷	۷-۵-۱	چراغ راهنمایی ویژه خطوط عبور.....
۲۷	۱-۷-۵-۱	تعریف و کاربرد.....
۲۸	۲-۷-۵-۱	ضوابط نصب.....



۲۹	۱-۵-۷-۳- مشخصات فنی
۲۹	۱-۵-۷-۴- ملاحظات دیگر
۳۰	۱-۶- فرآیند اجرایی نصب و نگهداری چراغ‌های راهنمایی در معابر شهری
۳۱	فصل ۲- مشخصات فنی تجهیزات برقی
۳۱	۲-۱- فانوس‌های چراغ‌راهنمایی
۳۱	۲-۱-۱- مشخصات فنی فانوس‌های وسایل نقلیه چراغ‌های راهنمایی
۳۱	۲-۱-۱-۱- مشخصات بدنه فانوس وسایل نقلیه
۳۲	۲-۱-۱-۲- ابعاد و اندازه‌های بدنه فانوس وسایل نقلیه
۳۲	۲-۱-۱-۳- پایه (کرپی)
۳۲	۲-۱-۱-۴- مشخصات تابشگر (LED Module) وسایل نقلیه
۳۳	۲-۱-۱-۵- مشخصات الکتریکی
۳۴	۲-۱-۲- فانوس‌های عابر پیاده
۳۴	۲-۱-۳- مشخصات نوری برای تابشگرهای دیودی (LED Module)
۳۵	۲-۱-۴- دستورالعمل نصب فانوس چراغ‌های راهنمایی
۳۶	۲-۱-۵- دستورالعمل جمع‌آوری فانوس‌های چراغ‌های راهنمایی
۳۶	۲-۱-۶- دستورالعمل نصب تابشگر چراغ راهنمایی در زمان نصب فانوس
۳۷	۲-۱-۷- دستورالعمل نصب تابشگر چراغ راهنمایی
۳۷	۲-۲- عملکرد کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی
۴۱	۲-۲-۱- زمان بندی
۴۲	۲-۲-۲- ورودی‌های کنترلر
۴۲	۲-۲-۳- خروجی‌های کنترلر
۴۲	۲-۲-۴- نرم‌افزار کنترلر
۴۴	۲-۳- اجزاء کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی
۴۵	۲-۳-۱- بدنه فلزی کابینت کنترلر
۴۶	۲-۳-۲- بخش مرکزی کنترلر هوشمند
۴۸	۲-۳-۲-۱- برد پردازشگر مرکزی
۴۹	الف- ماژول حافظه برنامه ریزی تقاطع USB Personality
۴۹	ب- برد شناسه کنترلر Site-ID
۵۰	۲-۳-۲-۲- برد تغذیه
۵۰	۲-۳-۲-۳- برد شناساگر
۵۲	۲-۳-۲-۴- برد اتصال حلقه‌های شناساگر مغناطیسی
۵۳	۲-۳-۲-۵- برد واسط تغذیه
۵۴	۲-۳-۲-۶- بردهای خروجی کنترلر
۵۵	۲-۳-۲-۷- بدنه فلزی و برد اصلی پشت آن
۵۵	۲-۳-۳- سامانه کنترل دستی (پلیس)
۵۷	۲-۳-۴- سینی الکتریکی کنترلر هوشمند
۵۹	۲-۳-۵- واسط‌ها و تجهیزات جنبی کنترلر



۵۹	۱-۵-۳-۲	مودم ارتباطی کنترلر هوشمند
۶۱	۲-۵-۳-۲	دستگاه تست و خطایاب کنترلر KDU
۶۳	۳-۵-۳-۲	سامانه تبدیل خط دیتا
۶۴	۱-۳-۵-۳-۲	برد تبدیل سوکت Convertor
۶۵	۲-۳-۵-۳-۲	برد کنترلر دیتا DCB
۶۷	۳-۳-۵-۳-۲	برد نمایشگر خط دیتا
۷۰	۴-۳-۵-۳-۲	برد درایور دکل چراغ راهنمایی
۷۱	۴-۵-۳-۲	شناساگر مغناطیسی بیسیم
۷۳	۵-۵-۳-۲	دستگاه دسترسی شناساگر بیسیم Access Point
۷۴	۶-۵-۳-۲	برد/دستگاه واسط برای ارتباط شناساگر بدون سیم به کنترلر
۷۷	۷-۵-۳-۲	قفل کتابی
۷۹	۴-۲	کنترلر برنامه پذیر چراغ راهنمایی
۸۰	۱-۴-۲	مشخصات عملکردی
۸۰	۲-۴-۲	بخشهای داخلی کنترلر برنامه پذیر
۸۱	۳-۴-۲	مشخصات بدنه کابینت
۸۲	۴-۴-۲	مشخصات فنی
۸۳	۵-۴-۲	مشخصات نرم افزار برنامه ریزی کنترلر
۸۳	۶-۴-۲	بخش های الکتریکی کنترلر برنامه پذیر
۸۴	۷-۴-۲	پنل کنترلر برنامه پذیر
۸۵	۸-۴-۲	نرم افزار مرکزی مانیتورینگ و مدیریت کنترلرهای برنامه پذیر
۸۶	۹-۴-۲	مودم ارتباط کنترلر برنامه پذیر تا مرکز
۸۷	۵-۲	کنترلر چشمک زن چراغ راهنمایی
۸۸	۶-۲	سامانه چراغ راهنمایی چشمک زن خورشیدی
۸۸	۱-۶-۲	مشخصات کلی
۸۹	۲-۶-۲	بدنه فانوس
۸۹	۳-۶-۲	مشخصات تابشگر (LED Module)
۸۹	۴-۶-۲	مشخصات الکتریکی
۹۰	۵-۶-۲	صفحه خورشیدی
۹۰	۶-۶-۲	مشخصات فنی باتری
۹۱	۷-۶-۲	مشخصات فنی شارژ کنترلر
۹۱	۷-۲	تابلو خورشیدی گذرگاه عابر پیاده
۹۲	۸-۲	سامانه اعلام صوتی وضعیت چراغ عابر پیاده
۹۵	۹-۲	کلید فشاری عابر پیاده
۹۵	۱-۹-۲	مشخصات کلی
۹۶	۲-۹-۲	عملکرد کلید فشاری عابر پیاده
۹۷	۱۰-۲	کنترل کیفیت تجهیزات در زمان تحویل
۹۹	۳	فصل نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی و رانندگی



۹۹	مقدمه	۱-۳
۹۹	مراحل نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ راهنمایی	۲-۳
۹۹	مراحل و الزامات هوشمند سازی تقاطع ها	۱-۲-۳
۱۰۰	مراحل اجرا و راه اندازی تأسیسات برقی	۲-۲-۳
۱۰۲	دستورالعمل نصب کابینت کنترلر هوشمند معمولی	۳-۲-۳
۱۰۳	دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر هوشمند (معمولی)	۴-۲-۳
۱۰۴	مراحل نصب کابینت	۵-۲-۳
۱۰۴	دستورالعمل نصب کافوی کنترلر هوشمند	۶-۲-۳
۱۰۵	دستورالعمل جمع آوری کافوی کنترلر هوشمند	۷-۲-۳
۱۰۵	دستورالعمل سربندی کافوی کنترلر هوشمند	۸-۲-۳
۱۰۷	دستورالعمل نصب کابینت کنترلر برنامه پذیر چراغ های راهنمایی	۳-۳
۱۰۸	دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر برنامه پذیر چراغ های راهنمایی	۴-۳
۱۰۸	دستورالعمل سربندی کابینت کنترلر برنامه پذیر چراغ های راهنمایی	۵-۳
۱۰۹	دستورالعمل نصب کابینت کنترلر چشمک زن چراغ های راهنمایی	۶-۳
۱۱۰	دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر چشمک زن چراغ های راهنمایی	۷-۳
۱۱۰	دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر چشمک زن چراغ های راهنمایی	۸-۳
۱۱۱	دستورالعمل نصب فانوس خورشیدی تک خانه	۱-۸-۳
۱۱۱	دستورالعمل نصب فانوس خورشیدی سه خانه	۲-۸-۳
۱۱۲	دستورالعمل جمع آوری فانوس خورشیدی	۳-۸-۳
۱۱۳	نصب و راه اندازی کلید فشاری عابر پیاده	۹-۳
۱۱۴	واحدها و گروه های اجرایی نگهداری و تعمیر	۱۰-۳
۱۱۹	نگهداری و تعمیر پیش بینی شده	۱۱-۳
۱۲۰	نگهداری و تعمیر غیر قابل پیش بینی	۱۲-۳
۱۲۱	دستورالعمل گشت زنی چراغ های راهنمایی	۱-۱۲-۳
۱۲۳	دستورالعمل شست و شوی چراغ های راهنمایی	۱۳-۳
۱۲۳	مایع مخصوص شست و شو	۱-۱۳-۳
۱۲۳	فانوس ها	۲-۱۳-۳
۱۲۴	تجهیزات برقی	۳-۱۳-۳
۱۲۴	کنترلر	۴-۱۳-۳
۱۲۴	صفحه خورشیدی	۵-۱۳-۳
۱۲۴	باتری خانه	۶-۱۳-۳
۱۲۵	پیوست أ - ویژگی های چراغ های راهنمایی و رانندگی کنترل ترافیک	
۱۲۵	أ-۱- هدف و دامنه کاربرد	
۱۲۵	أ-۲- مقررات نوری	
	أ-۲-۱- توزیع شدت نور	۱۲۵
۱۲۵	أ-۲-۱-۱- سیستم های نوری برای چراغ های کنترل ترافیک معمولی (بدون نماد)	
۱۲۵	أ-۲-۱-۲- سیستم های نوری برای چراغ های کنترل ترافیک دارای نماد	



أ-۲-۲- جهات پرتو ۱۲۶

- أ-۲-۲-۱- چراغ‌های کنترل ترافیک وسایل نقلیه ۱۲۶
- أ-۲-۲-۲- چراغ عابر پیاده ۱۲۶
- أ-۲-۳- دکمه فشاری عابر پیاده ۱۲۷
- أ-۲-۴- حدود درجه رنگی علائم ۱۲۷
- أ-۲-۴-۱- ارتفاع چراغ کنترل ترافیک ۱۲۷
- أ-۳- مقررات نصب و اجرا ۱۲۸
- أ-۳-۱- مجموعه فانوس ۱۲۸
- أ-۳-۲- فانوس ۱۲۸
- أ-۳-۲-۱- نصب فانوس‌ها ۱۳۱
- أ-۳-۳- سیستم‌های نوری ۱۳۳
- أ-۳-۴- بازتابنده نوری ۱۳۳
- أ-۳-۴-۱- بازتابنده شیشه‌ای نقره‌اندود (آینه‌ای) ۱۳۳
- أ-۳-۴-۲- بازتابنده فلزی ۱۳۳
- أ-۳-۴-۳- سایر بازتابنده‌ها ۱۳۳
- أ-۳-۴-۴- لامپ و سرپیچ ۱۳۳
- أ-۳-۵- نقاب ۱۳۴
- أ-۳-۶- پایه ۱۳۴
- أ-۳-۷- پایه‌های مخصوص نصب چراغ‌های معلق ۱۳۴
- أ-۳-۸- جعبه تجهیزات ۱۳۴
- أ-۳-۹- قفل‌ها ۱۳۵
- أ-۳-۱۰- کابل‌های رابط ۱۳۵
- أ-۳-۱۱- اتصال زمین و صاعقه گیر ۱۳۶
- أ-۳-۱۲- ترمینال برق ۱۳۶
- أ-۳-۱۳- ایمنی ۱۳۶
- أ-۳-۱۴- اجزاء الکتریکی کنترل کننده ۱۳۶
- أ-۳-۱۵- کابل و سیم کشی ۱۳۶
- أ-۳-۱۶- تعویض پذیری ۱۳۶
- أ-۳-۱۷- ارتعاش و صدا ۱۳۶
- أ-۳-۱۸- تداخل امواج رادیویی ۱۳۷
- أ-۳-۱۹- دمای محیط ۱۳۷

پیوست ب - ملاحظات قانونی ۱۳۸

- ب-۱- مفادی از آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی ۱۳۸
- ب-۲- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی زمان‌بندی شده در کنوانسیون وین ۱۳۹
- ب-۲-۱- علامت سبز ۱۳۹
- ب-۲-۲- علامت زرد ۱۳۹
- ب-۲-۳- علامت قرمز ۱۴۰



- ب-۳- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی چشمک‌زن در کنوانسیون وین..... ۱۴۱
- ب-۳-۱- چراغ قرمز چشمک‌زن..... ۱۴۱
- ب-۳-۲- چراغ زرد چشمک‌زن..... ۱۴۱
- ب-۳-۳- معانی..... ۱۴۱
- ب-۴- ملاحظات قانونی مربوط به چراغ راهنمایی عابران پیاده در کنوانسیون وین..... ۱۴۲
- ب-۴-۱- چراغ‌های غیر چشمک‌زن..... ۱۴۲
- ب-۴-۲- معانی..... ۱۴۲
- ۳-۱۴- مفادی از مصوبه ۱۱۷ شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور..... ۱۴۲
- پیوست ج - مشخصات فنی دستگاه UPS جهت تقاطعات دارای چراغ راهنمایی..... ۱۴۴**
- ج-۱- الزامات..... ۱۴۴
- ج-۲- شرایط تست دستگاه حفاظت‌های UPS..... ۱۴۵
- ج-۳- فن‌های خنک‌کننده UPS..... ۱۴۶
- ج-۴- سهولت در تعمیر و نگهداری UPS..... ۱۴۶
- ج-۵- شرایط فیزیکی، محیطی و محفظه دستگاه..... ۱۴۶
- ج-۶- مشخصات باتری..... ۱۴۷
- ج-۷- قابلیت تعویض و قطع و وصل باتری..... ۱۴۷
- ج-۸- عمر باتری..... ۱۴۷
- ج-۹- دمای عملکردی باتری..... ۱۴۷
- ج-۱۰- مشخصات تستر باتری..... ۱۴۷
- ج-۱۱- قابلیت‌های خاص UPS..... ۱۴۸
- ج-۱۲- دوره گارانتی و خدمات پس از فروش..... ۱۴۸
- ج-۱۳- چک‌لیست نگهداری..... ۱۴۸
- ج-۱۴- بازدید فنی..... ۱۵۰
- پیوست د - دستورالعمل طراحی چراغ راهنمایی..... ۱۵۲**
- د-۱- طراحی چراغ راهنمایی..... ۱۵۲
- د-۲- الگوریتم کلی طراحی چراغ راهنمایی..... ۱۵۳
- د-۳- دستورالعمل ترسیم نقشه‌های چراغ راهنمایی و کدگذاری تجهیزات..... ۱۵۴
- د-۴- نمونه نقشه‌های چراغ راهنمایی هوشمند..... ۱۵۹
- پیوست ه - چراغ راهنمایی در سمت نزدیک و سمت دور..... ۱۶۴**
- ه-۱- چراغ‌های راهنمایی در تقاطع‌های شهر..... ۱۶۴
- ه-۲- معیار تعیین محل نصب چراغ راهنمایی..... ۱۶۴
- ه-۳- سایر نکات قابل توجه..... ۱۶۵
- ه-۳-۱- نیاز به کانالیزه نمودن خطوط و ایجاد انبار مجزا و کافی برای وسایل نقلیه چپ‌گرد..... ۱۶۵
- ه-۳-۲- عدم وجود فرهنگ ترافیکی مناسب..... ۱۶۵
- ه-۳-۳- مجزا نمودن فاز چپ‌گرد..... ۱۶۵
- ه-۳-۴- محدودیت طراحی کامل سیگنال دید نزدیک (Near side)..... ۱۶۵
- پیوست و - دستورالعمل نظارت بر نصب و نگهداری چراغ راهنمایی..... ۱۶۷**



و-۱- دستگاه نظارت.....	۱۶۷
و-۲- شرح خدمات نظارت کارگاهی.....	۱۶۷
و-۱-۲- خدمات برنامه‌ریزی، تعیین روش اجرای کار، کنترل پیشرفت کار.....	۱۶۷
و-۲-۲- خدمات مهندسی.....	۱۶۷
و-۳-۲- خدمات ارجاع کار.....	۱۶۷
و-۴-۲- خدمات هماهنگی، اجرایی، تحویل موقت.....	۱۶۷
و-۵-۲- خدمات کنترل کیفیت.....	۱۶۸
و-۶-۲- خدمات مربوط به دوره و دستورالعمل‌های بهره‌برداری و تحویل قطعی.....	۱۶۹
و-۳- الگوریتم‌های نظارت بر پروژه‌های نصب و نگهداری تقاطعات دارای چراغ راهنمایی.....	۱۷۰
و-۱-۳- الگوریتم کلی نظارت بر نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۷۰
و-۲-۳- الگوریتم نظارت بر عملیات عمرانی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۷۱
و-۳-۳- الگوریتم نظارت بر عملیات تأسیسات برقی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۷۲
و-۴-۳- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت‌جلسات نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۷۳
و-۵-۳- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت‌وضعیت نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی.....	۱۷۴
و-۶-۳- الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر.....	۱۷۵
پیوست ز - مشخصات کابل‌های الکتریکی و دستورالعمل‌های مربوطه.....	۱۷۶
ز-۱- مشخصات کلی کابل‌ها.....	۱۷۶
ز-۲- انواع کابل‌های مورد استفاده در سیستم چراغ راهنمایی.....	۱۷۷
ز-۳- دستورالعمل کابل‌کشی.....	۱۷۷
ز-۴- دستورالعمل جمع‌آوری کابل.....	۱۷۸
پیوست ح - نقشه‌های جانمایی تجهیزات بر روی انواع پایه‌های چراغ راهنمایی.....	۱۷۹
پیوست ط - دستورالعمل نصب و راه‌اندازی دستگاه شمارشگر.....	۱۸۳
ط-۱- بدنه.....	۱۸۳
ط-۲- مشخصات الکتریکی دستگاه شمارشگر.....	۱۸۴
ط-۳- مشخصات الکتریکی سگمنت.....	۱۸۵
ط-۴- مشخصات نوری دیود نورانی (LED).....	۱۸۵
ط-۵- مشخصات مکانیکی و فیزیکی سگمنت.....	۱۸۵
ط-۶- دستورالعمل نصب شمارشگر.....	۱۸۶
ط-۷- دستورالعمل جمع‌آوری شمارشگر.....	۱۸۷
پیوست ی - مشخصات فنی فانوس چراغ راهنمایی و چشمک‌زن.....	۱۸۸
ی-۱- مشخصات فنی تابشگر LED.....	۱۸۸
ی-۱-۱- تعاریف.....	۱۸۸
ی-۱-۲- شرایط فیزیکی و مکانیکی.....	۱۸۸
ی-۱-۲-۱- شرایط عمومی.....	۱۸۸
ی-۱-۲-۱-۱- شرایط اجزای تابشگر LED.....	۱۸۸
ی-۱-۲-۱-۲- شرایط محیطی.....	۱۸۹



- ی-۱-۲-۴- ساختار..... ۱۸۹
- ی-۱-۲-۵- مصالح..... ۱۸۹
- ی-۱-۳- شرایط نوردهی..... ۱۸۹
- ی-۱-۴- مشخصات الکتریکی..... ۱۸۹
- ی-۲- مشخصات فنی بدنه فانوس LED سه خانه و دو خانه..... ۱۹۰
- ی-۳- مشخصات فنی چشمک زن با لامپ LED و فلاشر..... ۱۹۰
- پیوست ک - چک لیست های گشت ایمنی و تفصیلی..... ۱۹۱
- پیوست ل - چک لیست های تحویل کیفی عملیات نصب و راه اندازی تأسیسات برقی..... ۱۹۶

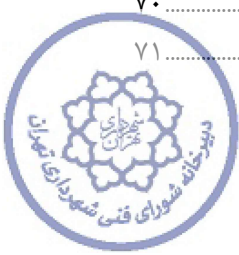


فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱: محدوده ارتفاع نصب چراغ راهنمایی	۱۵
جدول ۱-۲: کمترین فاصله رؤیت برای مسیرهای بدون شیب	۱۶
جدول ۱-۳: تنظیم مسافت رؤیت در رابطه با شیب مسیر	۱۶
جدول ۲-۱: مشخصات نوری انواع تجهیزات چراغ راهنمایی	۳۵
جدول ۲-۲: دقت زمانی تفکیک‌پذیری کنترلر هوشمند	۴۴
جدول ۲-۳: زمانهای قابل اجرا کنترلر هوشمند	۴۴
جدول ۲-۴: حالت‌های کاری دستگاه کنترل کننده	۵۶
جدول ۲-۵: مشخصات فنی	۷۷
جدول ۲-۶: ابعاد پیشنهادی قفل	۷۸
جدول ۳-۱: حالت‌های کنترل صدا	۱۱۳
جدول ۳-۲: شرح خدمات گروه‌های نگهداری و تعمیر چراغ راهنمایی	۱۱۶
جدول ۳-۳: موارد بازدید از چراغ‌های راهنمایی	۱۲۱
جدول ۳-۴: توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت پائین (کاندلا)	۱۲۵
جدول ۳-۵: توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت بالا (کاندلا)	۱۲۵
جدول ۳-۶: مقادیر کمینه درخشندگی برای پیکان سبز و چراغ عابر پیاده سبز و قرمز (کاندلا بر مترمربع)	۱۲۶
جدول ۳-۷: روند کلی طراحی چراغ راهنمایی	۱۵۲
جدول ۳-۸: کدگذاری دکل‌ها	۱۵۵
جدول ۳-۹: نمایش حوضچه‌های مختلف	۱۵۶
جدول ۳-۱۰: نمایش کلیه فانوس‌ها اعم از عابر پیاده، سواره، تکرارگر، شمارنده، کنترلر، پوش‌باتون و	۱۵۶
جدول ۳-۱۱: نام‌گذاری کلیه کابل‌ها	۱۵۷
جدول ۳-۱۲: حداکثر شدت روشنایی تابشگر LED	۱۸۹
جدول ۳-۱۳: چک لیست گشت ایمنی	۱۹۱
جدول ۳-۱۴: چک لیست گشت تفصیلی	۱۹۲
جدول ۳-۱۵: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم هوشمند	۱۹۶
جدول ۳-۱۶: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم برنامه‌پذیر	۱۹۸
جدول ۳-۱۷: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم چشم‌کنز برقی	۲۰۰
جدول ۳-۱۸: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی چراغ چشم‌کنز خورشیدی	۲۰۱



عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ انواع روش‌های کنترل تقاطع.....	۱۰
شکل ۱-۲ انواع روش‌های کنترل چراغ راهنمایی بر اساس کاربرد آن.....	۱۳
شکل ۱-۳ نمونه کنترلر چراغ راهنمایی پیش زمان‌بندی شده.....	۱۴
شکل ۱-۴: مخروط دید برای یک رویکرد تک خطه.....	۱۷
شکل ۱-۵: قرار گرفتن فانوس‌ها در تنظیم‌های عمودی و افقی.....	۱۷
شکل ۱-۶: نمای یک فانوس چراغ‌راهنمایی چشم‌ک‌زن خورشیدی.....	۲۱
شکل ۱-۷: چراغ‌راهنمایی عابر پیاده.....	۲۳
شکل ۱-۸ فرآیند اجرائی.....	۳۰
شکل ۲-۱ فانوس کنترل وسایل نقلیه.....	۳۲
شکل ۲-۲ بدنه فانوس عابر پیاده.....	۳۴
شکل ۲-۳ نمای کلی عملکرد کنترلر هوشمند.....	۴۱
شکل ۲-۴ نمونه بدنه کابینت کنترلر.....	۴۶
شکل ۲-۵ نمونه بخش مرکزی کنترلر هوشمند به همراه بردهای نصب شده آن.....	۴۷
شکل ۲-۶ نمونه برد پردازشگر CPU.....	۴۸
شکل ۲-۷ ماژول حافظه برنامه ریزی تقاطع.....	۴۹
شکل ۲-۸ برد شناسه کنترلر Site-ID.....	۵۰
شکل ۲-۹ نمونه برد تغذیه POWER.....	۵۰
شکل ۲-۱۰ برد شناساگر Detector.....	۵۱
شکل ۲-۱۱ برد اتصال حلقه‌های شناساگر مغناطیسی.....	۵۲
شکل ۲-۱۲ برد واسط تغذیه.....	۵۳
شکل ۲-۱۳ برد خروجی کنترلر به چراغ‌های راهنمایی LCB.....	۵۴
شکل ۲-۱۴ بدنه آلومینیومی و برد اصلی پشت آن.....	۵۵
شکل ۲-۱۵: اجزای سامانه کنترل دستی.....	۵۶
شکل ۲-۱۶ اجزاء سینی الکتریکال کنترلر هوشمند.....	۵۸
شکل ۲-۱۷ مودم ارتباطی کنترلر هوشمند.....	۶۰
شکل ۲-۱۸ مشخصات کابل رابط.....	۶۱
شکل ۲-۱۹ نمونه دستگاه تست و خطایاب KDU.....	۶۲
شکل ۲-۲۰ نمونه واسط تست و خطایاب KDU همراه.....	۶۳
شکل ۲-۲۱ نمای کلی سامانه تبدیل خط دیتا.....	۶۴
شکل ۲-۲۲ نمونه برد تبدیل سوکت.....	۶۵
شکل ۲-۲۳ نمونه برد تبدیل خط دیتا.....	۶۶
شکل ۲-۲۴ نمای بیرونی برد تبدیل خط دیتا.....	۶۷
شکل ۲-۲۵ برد نمایشگر خط دیتا.....	۶۸
شکل ۲-۲۶ نمای بیرونی برد نمایشگر خط دیتا.....	۶۹
شکل ۲-۲۷ برد درایور دکل چراغ راهنمایی.....	۷۰
شکل ۲-۲۸ ارتباط برد درایور دکل با چراغ راهنمایی هر دکل.....	۷۱



شکل ۲۹-۲	چند نمونه از شناساگر های دفنی و بیسیم از نوع AMR	۷۳
شکل ۳۰-۲	دیاگرم برد واسط لوپ	۷۵
شکل ۳۱-۲	ابعاد پیشنهادی قفل	۷۸
شکل ۳۲-۲	نمونه کنترلر برنامه پذیر	۷۹
شکل ۳۳-۲	بخشهای داخلی کنترلر برنامه پذیر	۸۱
شکل ۳۴-۲	نمونه برد اصلی داخل کابینت کنترلر چشمکزن برقی	۸۸
شکل ۳۵-۲	فانوس خورشیدی تک خانه	۸۹
شکل ۳۶-۲	فانوس خورشیدی سه خانه	۸۹
شکل ۳۷-۲	ابعاد یک نمونه فانوس خورشیدی سه خانه	۹۱
شکل ۳۸-۲	تابلو عابران پیاده مربعی	۹۲
شکل ۳۹-۲	نمونه سامانه اعلام صوتی وضعیت چراغ عابر پیاده	۹۳
شکل ۴۰-۲	نمونه های کلید فشاری عابر و پنل مربوطه	۹۶
شکل ۱-۳	مراحل اجرایی نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ راهنمایی	۱۰۲
شکل ۲-۳	کابینت کنترلر هوشمند	۱۰۳
شکل ۳-۳	بخش مرکزی کنترلر هوشمند	۱۰۶
شکل ۴-۳	ترتیب نصب کابل ها	۱۰۷
شکل ۵-۳	برد Site ID	۱۰۷
شکل ۶-۳	دکمه فشاری عابر پیاده	۱۲۷
شکل ۷-۳	فانوس کنترل وسایل نقلیه	۱۲۹
شکل ۸-۳	نمای جانبی فانوس عابر پیاده	۱۲۹
شکل ۹-۳	نمای روبروی فانوس عابر پیاده	۱۲۹
شکل ۱۰-۳	نمای روبروی فانوس تکرار کننده	۱۳۰
شکل ۱۱-۳	نمای جانبی فانوس تکرار کننده	۱۳۰
شکل ۱۲-۳	پیکان استاندارد	۱۳۰
شکل ۱۳-۳	الگوریتم پایه طراحی چراغ راهنمایی	۱۵۳
شکل ۱۴-۳	نماد درخت	۱۵۴
شکل ۱۵-۳	نماد جهت حرکت خودروها	۱۵۵
شکل ۱۶-۳	طرح عمرانی چراغ راهنمایی هوشمند	۱۵۹
شکل ۱۷-۳	نقشه سیگنالینگ چراغ راهنمایی هوشمند	۱۶۰
شکل ۱۸-۳	نقشه دیاگرام اتصالات چراغ راهنمایی هوشمند	۱۶۱
شکل ۱۹-۳	نقشه اتصالات داخلی کنترلر هوشمند	۱۶۲
شکل ۲۰-۳	نقشه فازبندی چراغ راهنمایی هوشمند	۱۶۳
شکل ۲۱-۳	معیارهای فاصله مجاز محل نصب چراغ راهنمایی از خط ایست	۱۶۴
شکل ۲۲-۳	الگوریتم کلی نظارت	۱۷۰
شکل ۲۳-۳	الگوریتم نظارت بر اجرای عمرانی	۱۷۱
شکل ۲۴-۳	الگوریتم نظارت بر اجرای تأسیسات برقی	۱۷۲
شکل ۲۵-۳	الگوریتم تأیید صورت جلسات	۱۷۳
شکل ۲۶-۳	الگوریتم تأیید صورت وضعیت	۱۷۴
شکل ۲۷-۳	الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر	۱۷۵



- شکل ط ۲۸-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۹ متری..... ۱۷۹
- شکل ط ۲۹-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۶ متری..... ۱۷۹
- شکل ط ۳۰-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۴/۵ متری..... ۱۸۰
- شکل ط ۳۱-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۳ متری..... ۱۸۰
- شکل ط ۳۲-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۵ متری..... ۱۸۱
- شکل ط ۳۳-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۴ متری..... ۱۸۱
- شکل ط ۳۴-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۳ متری..... ۱۸۲
- شکل ط ۳۵-۳: نقشه جانمایی نصب فانوس خورشیدی تک خانه بر روی پایه ۴ متری لوله‌های..... ۱۸۲
- شکل ی ۳۶-۳: بدنه دستگاه شمارشگر..... ۱۸۳
- شکل ی ۳۷-۳: بست اتصال به بازو..... ۱۸۴
- شکل ی ۳۸-۳: پایه ریلی..... ۱۸۴



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

فصل ۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

مدیریت بهینه ترافیک شهری، نیازمند وجود امکانات و ابزارهای متعددی است. تردد و جابجایی ایمن و اقتصادی در شبکه معابر از اهداف مهم و اصلی مدیریت ترافیک شهری است. با عنایت به گسترش شهرها و به خصوص کلان‌شهرها، بدون استفاده از ابزارها و سیستم‌های اطلاعات و کنترل، مدیریت شهری غیرممکن است و از این‌رو است که استفاده صحیح از 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 جمله اهداف اصلی سیستم‌های کنترل و مدیریت ترافیک است.

سامانه چراغ‌های راهنمایی و رانندگی یکی از ابزارهای کنترل و مدیریت ترافیک می‌باشند که به منظور استفاده بهینه از ظرفیت شبکه معابر و تقاطع‌های شهری نصب می‌شوند. این سامانه‌ها با توجه به نوع کاربرد آن‌ها در انواع مختلف نظیر سامانه‌های چراغ‌های برنامه پذیر، هوشمند، چشمک‌زن و ... دسته‌بندی می‌شوند. آنچه در ادامه این سند ارائه خواهد شد، معرفی انواع و اجزاء سامانه‌های چراغ‌های راهنمایی و رانندگی و روش نصب، نگهداری و تعمیر آن‌ها است. لذا کاربرد این دستورالعمل در راستای تعیین مشخصات فنی، عمومی و اجرایی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی و تجهیزات مرتبط می‌باشد. البته شایان ذکر است دستورالعمل حاضر شامل نحوه طراحی فازبندی و زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی نمی‌باشد.

۱-۱-۱- منابع و مراجع

در تدوین این متن از منابع ذیل استفاده شده و در موارد مسکوت در این دستورالعمل، ضوابط زیر به ترتیب اولویت ملاک عمل قرار گیرند:

- 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 درباره ترافیک جاده‌ای (اصلاحات 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 هماهنگی ترافیک شهرهای کشور
- ۸- آیین نامه طراحی معابر شهری-بخش هفتم- تقاطع‌ها (وزارت راه و شهرسازی-۱۳۹۹)

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.



۲-۲-۱- چراغ راهنمایی و رانندگی

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

۳-۲-۱- فانوس

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

۴-۲-۱- 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 رنگ چراغ را تا فاصله ۱۰۰ متری برای رانندگان وسایل نقلیه را فراهم می‌کند.

۵-۲-۱- فانوس عابر پیاده

فانوسی که وضعیت مجاز تردد عابران پیاده را با رنگ سبز و شرایط غیرمجاز را با رنگ قرمز نمایش می‌دهد.

۶-۲-۱- 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.

۷-۲-۱- 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.

۸-۲-۱- تابشگر دیود نورانی (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.

۹-۲-۱- دیود نورانی (LED)

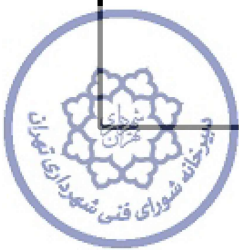
مخفف کلمات Light Emitting Diode است که معنی دیود ساطع کننده نور را می‌دهد که با عبور جریان برق از خود نور ساطع می‌کند. دیودهای ساطع کننده نور یا دیود نورانی درواقع جزء خانواده دیودها و زیرگروه نیمه‌هادی‌ها به شمار می‌آیند.

۱۰-۲-۱- عدسی یا لنز (Lens)

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

۱۱-۲-۱- پایه فانوس

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



فصل اول: مقدمه و کلیات مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۱۲-۲-۱- 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.

۱۳-۲-۱- سلول خورشیدی (Solar cell یا Photoelectric 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.

۱۴-۲-۱- 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.

۱۵-۲-۱- شمارشگر ترافیکی

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

۱۶-۲-۱- سیگنال (Signal)

نماد دیداری که به وسیله یک تابشگر روشن ایجاد می‌شود.

۱۷-۲-۱- سیگنال گروه

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

۱۸-۲-۱- دکل

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

۱۹-۲-۱- حوضچه‌های برق

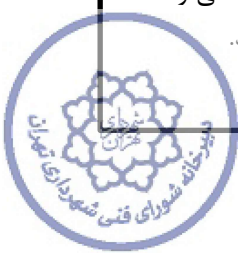
این حوضچه‌ها محل‌هایی هستند برای دسترسی به کابل‌های ارتباطی زیرزمینی چراغ‌راهنمایی که از لوله‌گذاری بین دکل‌ها و جعبه کنترلر عبور داده شده‌اند. از این محل‌ها جهت انجام تعمیرات یا تعویض کابل نیز استفاده می‌گردد.

۲۰-۲-۱- دستگاه کنترل چراغ‌راهنمایی (کنترلر)

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

۲۱-۲-۱- کنترلر برنامه پذیر

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.



فصل اول: مقدمه و کلیات مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۲۲-۲-۱- کنترلر هوشمند

دستگاهی است که با استفاده از شناساگرهای نصب شده در تقاطع، حضور، حجم و میزان تراکم وسایل نقلیه را تشخیص داده و مدت زمان مناسب هر فاز را به طور خودکار تعیین می نماید.

۲۳-۲-۱- کنترلر چشمک زن

یک دستگاه الکترونیکی کوچک است که در داخل فانوس یا پایه فانوس یا جعبه های برق مجزا تعبیه و جهت ایجاد عملکرد چشمک زن در فانوس های چراغ راهنمایی است و تقاطع را به صورت چشمک زن کنترل می کند.

۲۴-۲-۱- کلید کنترل دستی (پلیس)

بر روی دستگاه های کنترلر صفحه ای تعبیه شده است که در مواقع اضطراری می توان زمان هر مسیر را به دلخواه تغییر داد و یا تقاطع را به حالت چشمک زن درآورد. این قسمت بیشتر توسط عوامل پلیس راهنمایی و رانندگی مستقر در هر تقاطع مورد استفاده قرار می گیرد.

۲۵-۲-۱- شناساگر (حسگر، شناسگر، Sensor)

یکی از ارکان اصلی جهت کنترل هوشمند یک تقاطع است که وجود، حجم و میزان اشغال وسایل نقلیه را در هر مسیر تشخیص می دهد و این اطلاعات را به صورت لحظه ای به دستگاه کنترل چراغ راهنمایی انتقال می دهد تا کنترلر تصمیم مناسب جهت زمان بندی چراغ ها را به طور اتوماتیک اتخاذ نماید.

۲۶-۲-۱- شناساگر حلقه القایی (Magnetic Loop Detector)

این نوع شناساگر با استفاده از تغییرات میدان مغناطیسی تأثیر القایی اجسام فلزی بر میدان مغناطیسی عمل کرده و کنترلر با تحلیل این تغییرات میزان عبور وسایل نقلیه را تشخیص می دهد. این شناساگر در شیارهای ایجاد شده در سطح رویی آسفالت به صورت مربع، مستطیل یا لوزی اجرا شده است.

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

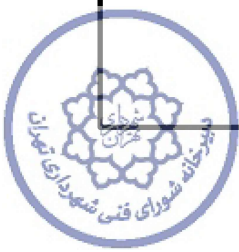
این شناساگرها با قرار دادن یک لایه نازک آلیاژ نیکل- آهن (پرمالوی) بر روی یک ویفر سیلیکونی و به شکل یک نوار مقاومتی ساخته شده به نحوی که هر گونه تغییر در میدان مغناطیسی را با تغییر در مقاومت نشان می دهند. یکی از کاربردهای این شناساگرها، استفاده از آن ها برای تشخیص و شمارش خودرو در سیستم کنترل ترافیک بجای لوپ های مغناطیسی است.

۲۸-۲-۱- شناساگر مغناطیسی بی سیم (Wireless)

شناساگر مغناطیسی بر اساس اندازه گیری اثر مغناطیسی اجسام فلزی متحرک و به صورت نقطه ای عمل می نماید. شناساگر مغناطیسی بی سیم از ترکیب این نوع شناساگرها و سیستم های پیشرفته ای از شبکه های بی سیم تشکیل گردیده است.

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

با توجه به اینکه شناساگرهای مقاومتی مغناطیسی غیرهمگرا بدون سیم می باشند و اطلاعات را در زمان واقعی به صورت امواج رادیویی کم توان صادر می کنند، لازم است در نزدیکی آن ها بخش دسترسی قرار گیرد و این تجهیز اطلاعات را برای یک یا چندین کنترلر مدیریت می نماید. تغذیه این دستگاه می تواند از طریق برق و یا باتری باشد.



۳۰-۲-۱- تکرارگر شناساگر بی سیم (Repeater)

اگر تعدادی از شناساگرها بیرون از محدوده بخش دسترسی باشند می‌توان از تکرارگرها بین شناساگرها 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.

۳۱-۲-۱- برد کنترل شناساگر بیسیم (Control Board)

این بخش وظیفه برقراری ارتباط بین سیستم تشخیص و شمارش خودرو پیاده‌سازی شده با استفاده از شناساگرهای بیسیم، 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.

۳۲-۲-۱- 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.

۳۳-۲-۱- طول چرخه

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

۳۴-۲-۱- فاز

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

۳۵-۲-۱- 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.

۳۶-۲-۱- اینتروال (Interval)

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

۳۷-۲-۱- طرح زمان‌بندی (Plan)

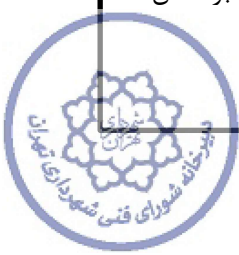
عملکرد چراغ‌های راهنمایی یک تقاطع را در یک بازه زمانی، طرح زمان‌بندی گویند.

۳۸-۲-۱- پلاتون (Platoon)

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

۳۹-۲-۱- 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.



۴-۱-۲-۱- تداخل (Conflict)

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

۴-۱-۲-۱- لینک (Link)

مسیر حرکتی گروهی از وسایل نقلیه را می‌نامند.

۴-۲-۲-۱- خط عبور (Lane)

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

۴-۳-۲-۱- 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.

۴-۴-۲-۱- حضور وسایل نقلیه (Vehicle Presence)

حضور وسایل نقلیه روی حلقه‌های القائی که توسط شناساگر شناسایی و اعلام می‌شود.

۴-۵-۲-۱- نرخ جریان (Flow Rate)

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

۴-۶-۲-۱- سرعت متوسط (Average Speed)

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

۴-۷-۲-۱- فاصله زمانی (Head Way)

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

۴-۸-۲-۱- میزان اشغال و چگالی (Occupancy and Density)

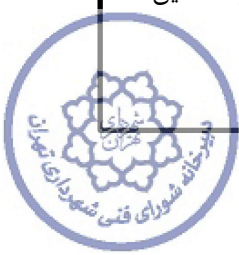
میزان اشغال و چگالی؛ درصد متوسطی از مسیر که توسط یک وسیله نقلیه در حال اشغال است. این متوسط می‌تواند زمانی یا مکانی باشد.

۴-۹-۲-۱- نرخ جریان اشباع (Saturation Flow Rate)

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

۵-۱-۲-۱- 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.



۵۱-۲-۱- اثر فانتوم (Sun Phantom)

انعکاس نور خورشید یا نور آسمان از روی سطوح اپتیکی تابشگر که باعث ایجاد خطا در تشخیص تابشگر روشن می‌شود را اثر فانتوم می‌گویند. (این اثر باعث می‌شود یک علامت نوری خاموش، روشن دیده می‌شود).

۵۲-۲-۱- 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.

۵۳-۲-۱- درخشندگی (Luminance)

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

۵۴-۲-۱- شار نوری (Flux Luminous)

کمیتی که نشان دهنده مقدار نور است. برای یک لامپ یا چراغ به کل نور منتشرشده از منبع نور، صرف نظر از جهتی که نور توزیع می‌شود اطلاق می‌گردد.

۵۵-۲-۱- شدت نور (Luminous Intensity)

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

۵۶-۲-۱- توزیع شدت نور

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

۵۷-۲-۱- مودم ارتباطی کنترلر

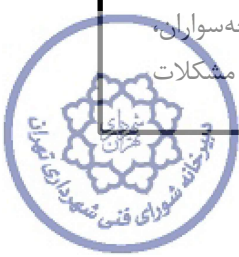
برای ارسال و دریافت داده‌ها از مرکز به کنترلر از مودم ارتباطی کنترلر (پروتکل دیتا) به RS232 استفاده می‌شود.

۳-۱- 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. تعیین حرکت‌های مجاز ترافیک در زمان‌های مختلف توسط این چراغ‌ها انجام می‌شود. یکنواختی و یکسانی در کاربرد چراغ کنترل ترافیک به نحوی که رانندگان وسایل نقلیه و عابران پیاده پیام آن را به خوبی دریافت و درک نمایند، ضروری است. در صورتی که چراغ راهنمایی به صورت دائم مورد استفاده قرار گیرند، دارای پایه‌ای ثابت به ارتفاع ۴ یا ۶ متر می‌باشند؛ اما در موارد استفاده به صورت موقت، همانند عملیات اجرایی ممکن است دارای پایه‌های موقت و سیار باشند. چراغ راهنمایی ممکن است به شکل چشمک‌زن، زمان‌بندی ثابت و یا هوشمند (زمان‌بندی متغیر) مورد استفاده قرار گیرند. ویژگی‌های چراغ کنترل ترافیک در پیوست "أ" آمده است.

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، دوچرخه‌سواران، افراد کم توان و وسایل نقلیه لحاظ گردد. در تعیین این مسئله که نوع نصب و برنامه زمان‌بندی چراغ راهنمایی و عملکرد آن، مشکلات



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

موجود را برای تمامی وسایل نقلیه کاهش یا افزایش می‌دهد، لازم است قضاوت مهندسی لحاظ شود. بررسی وجود مشکلات در تقاطع شامل موارد زیر است:

- ۱- مشکل باید به حدی باشد که نیاز به راه‌حل داشته باشد.
- ۲- طول صف ترافیک خیابان فرعی به‌طور 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 می‌تواند توجیه نماید. در چنین شرایطی به‌طور مثال جایگزین نمودن چراغ راهنمایی با سایر علائم کنترل ترافیک یا بالعکس را می‌توان مطرح نمود.

۲-۳-۱- مراحل برداشتن چراغ راهنمایی و رانندگی

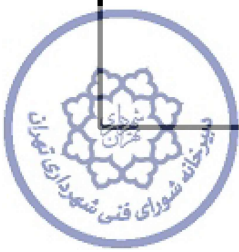
در صورتی که مطالعات مهندسی مشخص نماید که استفاده از چراغ راهنمایی دیگر لازم نیست، برداشتن آن باید طی مراحل زیر صورت پذیرد:

- ۱- تعیین وسیله کنترل ترافیک مناسب جایگزین که پس از برداشتن چراغ راهنمایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۲- اصلاح هرگونه محدودیت مسافت دید در صورتی که در محل موردنظر این محدودیت وجود داشته باشد.
- ۳- اطلاع‌رسانی قبل از برداشتن چراغ راهنمایی و رانندگی (به‌طور مثال به وسیله نصب تابلوهای اطلاعاتی)
- ۴- تغییر چراغ راهنمایی زمان‌دار به چشمک‌زن یا پوشاندن آن حداقل به مدت ۹۰ روز به همراه نصب علائم کنترل ترافیک (همانند تابلو ایست)
- ۵- برداشتن فانوس‌های چراغ راهنمایی و باقی ماندن پایه‌ها و کابل‌های چراغ به منظور انجام تجزیه و تحلیل بعدی در خصوص اثرات حذف چراغ راهنمایی بر جریان ترافیک.

۳-۳-۱- 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 شبانه‌روز را پوشش دهد.
- ۲- حجم وسایل نقلیه در حرکات مختلف، به تفکیک نوع وسیله نقلیه (شامل کامیون‌های سبک و سنگین، وسیله نقلیه سواری، وسایل حمل و نقل همگانی، موتورسیکلت و دوچرخه) در چهار ساعت صبح و عصر در بازه‌های ۱۵ دقیقه (۴ ساعت صبح و عصر طوری تعیین می‌گردد که مجموع حجم وسایل نقلیه وارد شونده به تقاطع بیشترین مقدار باشد)
- ۳- حجم عابران پیاده در محل خط‌کشی عابر پیاده، در دوره‌های مشابه با دوره شمارش حجم وسایل نقلیه در بند (ب). لازم به ذکر است که حجم عابر پیاده در محل‌هایی که عبور عابران پیاده از عرض معبر نیازمند توجه خاصی دارد، برداشت گردد.
- ۴- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به تسهیلات و کاربری‌ها و مراکز فعالیتی که عابران پیاده، افراد کم‌توان و معلول نیاز به دسترسی به آن‌ها در محدوده مورد مطالعه دارند.

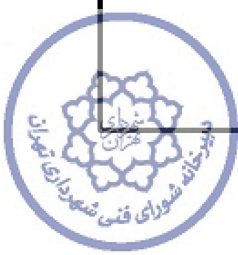


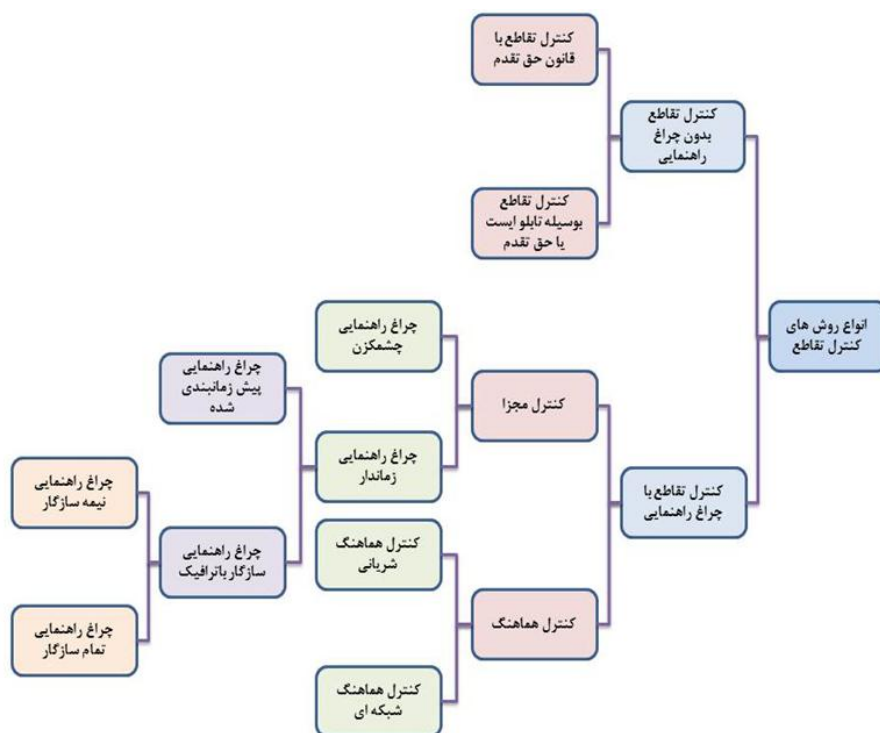
- ۵- محدودیت سرعت اعلام شده یا قانونی یا سرعت ۸۵ درصد از وسایل نقلیه در مسیر نزدیک شونده کنترل نشده به محدوده مورد مطالعه. در پیوست "ب" ملاحظات قانونی آمده است.
 - ۶- اطلاعات فیزیکی در محدوده مورد مطالعه شامل مشخصات هندسی، شیب، مسافت دید، مسافت توقف، شرایط پارکینگ، عرض خط‌کشی‌های سطح معبر، فاصله تا نزدیک‌ترین 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

چراغ‌راهنمایی 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 چراغ‌راهنمایی 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- بدون چراغ راهنمایی

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

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.

۱-۲-۴-۱- چراغ چشمک‌زن

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

در تقاطع‌های چراغ‌دار در مواقعی از روز که نیازی به کنترل چراغ‌راهنمایی نیست ولی لازم است بعضی از حرکت‌ها توقف نمایند، می‌توان چراغ‌راهنمایی را به‌صورت چشمک‌زن درآورد. در تقاطع اصلی- فرعی به‌شرط کم بودن ترافیک و امکان ورود وسایل نقلیه از فرعی و رعایت حداقل فاصله دید برای رانندگان مسیر فرعی می‌توان از چراغ‌راهنمایی 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.

۱-۲-۴-۲- 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 زمان‌بندی‌شده 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.

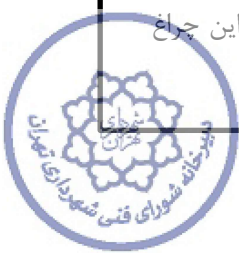
۱- چراغ پیش زمان‌بندی‌شده (برنامه پذیر) Pre-Time

در این روش، چراغ‌راهنمایی زمان‌بندی از پیش تعیین‌شده 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 زمان‌بندی‌شده در شرایطی مناسب است که نوسانات حجم ترافیک در دوره‌های مختلف طرح زیاد نباشد. زمان‌بندی این چراغ‌ها ممکن است به‌صورت ثابت و یا متغیر باشد. در چراغ پیش زمان‌بندی‌شده ثابت، زمان‌بندی یکسانی را برای کلیه ساعات شبانه‌روز اعمال می‌گردد. این نوع چراغ‌ها به‌هیچ‌وجه 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 زمان‌بندی‌شده 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 تقاطع (هوشمند) Actuated

در این روش، چراغ راهنمایی دارای شناساگرهایی است که به‌وسیله 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 تعیین‌شده در مورد مدت‌زمان هر فاز چراغ‌راهنمایی و یا شکل فازبندی تصمیم‌گیری می‌نمایند. در شرایطی که نوسانات ترافیک، نامنظم و غیرقابل‌پیش‌بینی بوده و یا حجم تقاضای تقاطع پایین‌تر از شرایط اشباع قرار داشته باشد (حجم ورودی به تقاطع کمتر از ظرفیت آن باشد)، تنها راه‌حل ممکن استفاده از چراغ‌های سازگار با ترافیک است. شرح فنی سیستم هوشمند چراغ راهنمایی در این متن ارائه شده است.

به‌طورکلی چراغ‌های سازگار با ترافیک ممکن است به‌صورت نیمه سازگار (Semi Actuated) و یا تمام سازگار (Full Actuated) باشند. چراغ‌های نیمه سازگار در تقاطع مسیرهای فرعی با مسیرهای اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این چراغ می‌تواند با استفاده از یک و یا چند شناساگر 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 شناساگر، به مسیر فرعی چراغ سبز داده می‌شود. از این نوع کنترل هنگامی استفاده می‌شود که حجم ترافیک در رویکرد فرعی تقاطع بسیار ناچیز باشد و تقاطع تنها به علت مشکلات ایمنی توسط چراغ‌راهنمایی زمان‌دار کنترل می‌گردد.

چراغ‌های تمام سازگار در تقاطع‌های دو فازه یا چند فازه مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع کنترل در کلیه ورودی‌هایی که نقش تعیین‌کننده‌ای در زمان‌بندی تقاطع دارند، شناساگرهای وسایل نقلیه نصب می‌شود. روش عملکرد به این ترتیب است که برای هر فاز، یک حداقل زمان سبز، یک حداکثر زمان سبز و یک حداکثر فاصله مجاز بین وسایل نقلیه تعریف می‌شود. از این نوع کنترل تنها زمانی که حجم ورودی به تقاطع از ظرفیت تقاطع کمتر باشد، استفاده می‌گردد.

۳-۴-۱- 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 جمع‌آوری و توسط کامپیوتر مرکزی تحلیل می‌گردد. با توجه به پارامترهای تعریف‌شده و نتایج تحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده در خصوص نحوه زمان‌بندی و فازبندی تک‌تک تقاطعات 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.

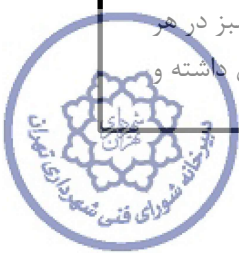
به‌طور کلی بهترین شرایط برای هماهنگ کردن تقاطع‌های چراغ‌دار، زمانی است که فاصله بین آن‌ها ۴۰۰ تا ۹۰۰ متر باشد ولی تا فاصله ۱۵۰۰ متر نیز قابل هماهنگ‌سازی است. زمانی که فاصله بین تقاطع‌ها بیش از ۱۵۰۰ متر می‌شود، جریان ترافیک در بین دو تقاطع به صورت متفرق درمی‌آید و در این شرایط هماهنگ‌سازی بین تقاطع‌ها 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.

۱-۳-۴-۱ کنترل هماهنگ شریانی Arterial Control

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.

۲-۳-۴-۱ کنترل هماهنگ شبکه‌ای Adaptive Control

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.

۵-۱- کاربرد انواع روش‌های کنترل چراغ‌های راهنمایی و رانندگی

در این قسمت انواع روش‌های کنترل 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 ۱-۲ دسته‌بندی می‌شوند:



شکل ۱-۲ انواع روش‌های کنترل چراغ راهنمایی بر اساس کاربرد آن

۵-۱-۱- کنترل پیش زمان‌بندی‌شده چراغ‌های راهنمایی

۵-۱-۱-۱- تعریف و کاربرد

این نوع از کنترل چراغ راهنمایی، 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 "د" دستورالعمل طراحی چراغ راهنمایی آمده است.



شکل ۳-۱ نمونه کنترلر چراغ راهنمایی پیش زمان‌بندی شده

۲-۱-۵-۱- ضوابط نصب

- ۱- لازم است با استفاده از نشانه‌ای همانند خط‌کشی عابر پیاده در عرض خیابان، محل‌هایی که توسط چراغ‌راهنمایی کنترل می‌گردد، برای عابران پیاده قابل تشخیص شود.
- ۲- در محل شیب‌های قائم، قوس‌های افقی و موانع موجود در هر تقاطع، چراغ‌راهنمایی 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 چراغ‌راهنمایی 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 چراغ‌راهنمایی 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 چراغ‌راهنما، موجب گردد تا رانندگان دچار اشتباه شوند، فانوس‌های ویژه‌ای همانند فانوس‌های با دید محدود پیشنهاد می‌شود تا راننده، فانوس‌های چراغ‌راهنمایی 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 چراغ‌راهنمایی (برای فانوس‌های نصب‌شده بعد از تقاطع) در مسیری توسط شیب قائم محدود گردد، از فانوس‌های تکمیلی در ورودی تقاطع که علائم مربوط به چراغ‌راهنمایی در آن دیده می‌شوند یا از تابلوهایی که دارای علامت چراغ هستند، استفاده گردد.

به‌طور کلی ارتفاع نصب چراغ‌راهنمایی مطابق جدول ۱-۱ است:

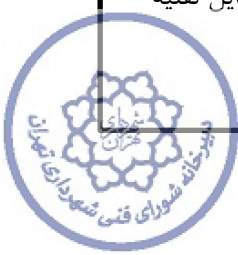
جدول ۱-۱: محدوده ارتفاع نصب چراغ راهنمایی

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 انتهایی زیرین فانوس چراغ راهنمایی تا سطح روسازی معابر در خارج از معبر سواره‌رو	۲/۵	۴/۵
۳	ارتفاع انتهایی 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 قابل رؤیت 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.



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل اول: مقدمه و کلیات مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۱۶
---	--	---

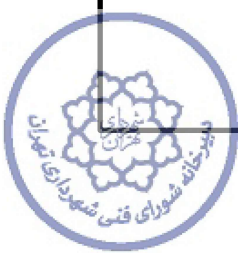
جدول ۱-۲: کمترین فاصله رؤیت برای مسیرهای بدون شیب

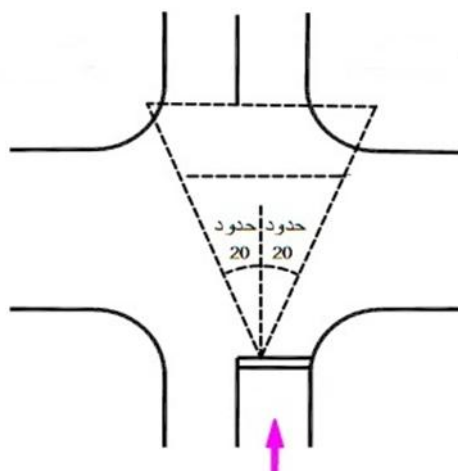
سرعت ۸۵ درصدی (کیلومتر در ساعت)	حداقل فاصله رؤیت (متر)	فاصله ایده آل (متر)
۳۰	۵۳	۸۱
۴۰	۶۵	۱۰۰
۵۰	۸۲	۱۲۴
۵۵	۱۰۰	۱۴۶
۶۵	۱۱۹	۱۷۴
۷۰	۱۴۰	۲۰۱
۸۰	۱۶۵	۲۳۲
۹۰	۱۹۰	۲۶۵
۱۰۰	۲۱۸	۲۹۹

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

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

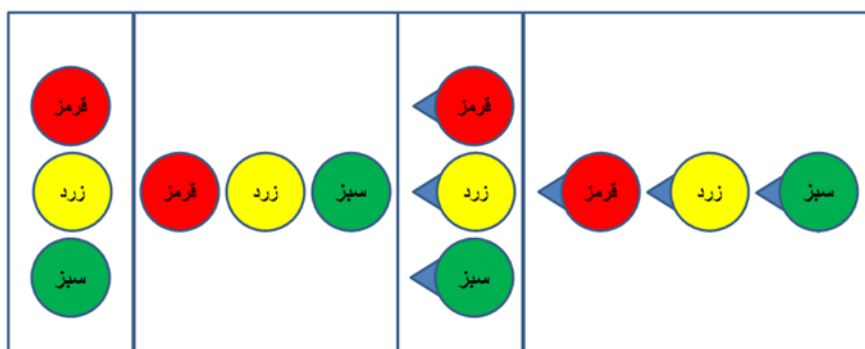
۳- مخروط دید: مطالعات عوامل انسانی نشان می‌دهد که معمولاً بهترین دید جانبی در مخروط ۱۰ درجه (۵ درجه در هر طرف محور دید چشم) است. در مخروط ۲۰ درجه قابلیت دید هنوز بسیار خوب بوده و در مخروط ۴۰ درجه دید راننده مناسب است. بنابراین باید یک عدد از فانوس‌ها در مخروط ۴۰ درجه هر خط عبوری (۲۰ درجه در هر طرف محوری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





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

- ۴- ترتیب قرار گرفتن عدسی چراغ‌راهنمایی: فانوس‌های چراغ‌راهنمایی 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 ۱-۲ 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.



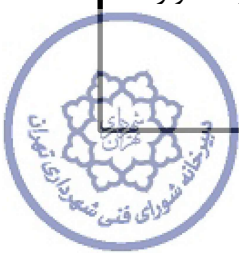
شکل ۱-۲: قرار گرفتن فانوس‌ها در تنظیم‌های عمودی و افقی

- ۵- پوشش و قابلیت دید چراغ‌راهنمایی: فانوس‌های چراغ‌راهنمایی و رانندگی باید به‌طور مستقل دارای وسیله روشن‌کننده باشند. چراغ‌راهنمایی 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.

فصل اول: مقدمه و کلیات مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۱۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

۶- تعداد چراغ‌های راهنمایی و رانندگی مورد لزوم:

۱. برای رفت و آمدهای مستقیم که دست کم از فواصل یادشده در جدول ۲-۱ و جدول ۳-۱ قبل از خط ایست قابل رؤیت 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 ۲-۱ و جدول ۳-۱ مقدور نباشد، باید رانندگان را با نصب تابلو مناسب (که احتمالاً با چراغ چشمک زن 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:
 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 جهت‌دهی 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.

۲. در پوشش‌های نقاب کامل امکان جمع شدن برف و خاک و لانه گذاری 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.

۲-۵-۱- چراغ راهنمایی چشمک‌زن

۱-۲-۵-۱- تعریف و کاربرد

چراغ چشمک‌زن به‌منظور 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 جلب توجه 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.

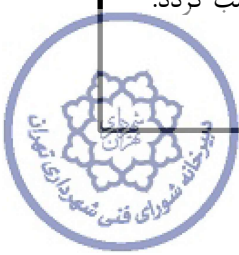
۲-۲-۵-۱- ضوابط نصب

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.

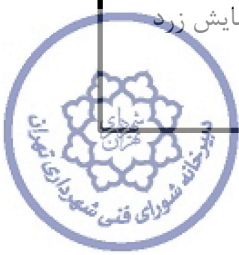
۳- علامت زرد چراغ راهنمایی چشمک‌زن، نباید روبه‌روی وسایل نقلیه در حال حرکت در مسیر ورودی به تقاطع نصب گردد.



- ۴- تابلوی ایست می‌تواند در مسیرهای ورودی به تقاطع به کار رود که علامت چراغ راهنمایی برای آن مسیرها، قرمز چشمک‌زن 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 قابل شناسایی 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").

۳-۲-۵-۱- مشخصات فنی

- ۱- در صورتی که چراغ‌های خطر دارای بیش از یک عدسی باشند، این عدسی‌ها ممکن است به‌صورت یک‌درمیان یا هم‌زمان چشمک بزنند.
- ۲- چراغ‌های چشمک‌زن باید حداقل ۵۰ و حداکثر ۶۰ بار در دقیقه چشمک بزنند و مدت روشن بودن چراغ باید حداقل یک‌سوم 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 به‌منظور 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 کم‌کننده نور خودکار، روشنایی عدسی‌ها کاهش داده شود.
۱. 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 به‌منظور کنترل دو یا چند مسیر ورودی متداخل استفاده می‌شوند.
۲. 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.



۳. فانوس این چراغ‌ها معمولاً در مرکز تقاطع و به صورت معلق نصب می‌شود. در صورتی که به صورت معلق نصب گردند، فاصله زیر آن‌ها از سطح راه باید حداقل ۵ متر و حداکثر ۶ متر باشد و چنانچه بر روی پایه نصب گردند، انتهای زیرین آن‌ها باید حداقل ۲/۵ متر و حداکثر ۴/۵ متر بالای سطح راه قرار گیرد.
۴. چراغ‌های چشمک‌زن مکمل تابلو محدودیت سرعت: 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.
۵. 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.

۱-۵-۲-۴- چراغ چشمک‌زن خورشیدی

چراغ‌های راهنمایی که توان مصرفی آن‌ها با استفاده از سلول خورشیدی تأمین می‌شود را چراغ چشمک‌زن خورشیدی می‌نامند. این چراغ باید به صورت یکپارچه مرکب از فانوس، باتری، سلول خورشیدی و مدارات شارژ و چشمک‌زن و قابل نصب بر روی دکل‌های مورد استفاده در شهر باشد. این فانوس‌ها دارای توانایی فعالیت در محیط‌های خارجی در تقاطعات 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 ذخیره شده در باتری برای تغذیه استفاده می‌نمایند.



شکل ۳-۱: نمای یک فانوس چراغ راهنمایی چشمک‌زن خورشیدی

۱-۵-۲-۵- ملاحظات دیگر

چراغ‌های چشمک‌زن دارای انواع مختلفی می‌باشند:

۱- چراغ‌های چشمک‌زن هشداردهنده (خطر)

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

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.

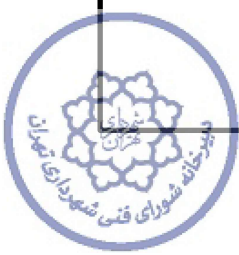
۳-۵-۱- چراغ راهنمایی عابر پیاده

۱-۳-۵-۱- 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. 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.



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 ۴-۱: 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.

۱-۳-۲- 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، زرد، سبز نیز استفاده گردد، لیکن در این حالت دو چراغ نبایستی توأماً باهم 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.

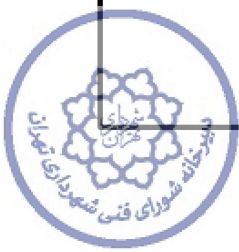
۹- در فانوس‌های دو خانه عمودی نماد عبور ممنوع باید بلافاصله بالای نماد عبور مجاز و در فانوس‌های تک خانه در سمت چپ آن قرار گیرد.

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

۳-۳-۵-۱- مشخصات فنی

- ۱- علامت "شخص در حال راه رفتن" (نماد حرکت مجاز) در چراغ‌راهنمایی باید به رنگ سبز باشد.
- ۲- علامت "شخص ایستاده" (نماد توقف) در چراغ‌راهنمایی باید به رنگ قرمز باشد.
- ۳- علامت فانوس چراغ‌راهنمایی عابر پیاده باید حداقل ۱۵۰ میلی‌متر ارتفاع داشته باشد و منبع نور علامت "شخص ایستاده" (نماد توقف) چراغ‌راهنمایی باید به‌طور مداوم با تواتر حداقل ۵۰ مرتبه و حداکثر ۶۰ مرتبه در دقیقه، چشمک بزند. مدت‌زمان روشن بودن هر چشمک نباید کمتر از نیم و بیشتر از دو سوم مجموع دوره روشن و خاموش بودن آن باشد.
- ۴- علائم فانوس چراغ‌راهنمایی 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 به‌صورت 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" چراغ‌راهنمایی 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 چراغ‌راهنمایی عابر پیاده، علائم این چراغ‌ها به‌استثناء زمانی که چراغ راهنمایی کنترل ترافیک وسایل نقلیه به‌صورت چشمک‌زن باشد، باید به نمایش درآید. در چنین شرایطی عدسی‌های چراغ‌راهنمایی عابر پیاده نباید روشن شود.
- ۹- نمایش‌های فانوس عابر پیاده باید توجه عابران را به خود جلب نموده و در طول شبانه‌روز و در تمامی طول مسیر عبور کاملاً قابل‌رویت 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.



فصل اول: مقدمه و کلیات مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۲۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

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 200×200 میلی‌متر مربع باشد.

۱-۵-۳-۴- ملاحظات دیگر

۱- 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 باشند.

۲- 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.

۳- زمان تخلیه عابر پیاده از عرض معبر، باید به اندازه‌ای کافی باشد تا اجازه دهد، عابر پیاده در حال عبور از خط‌کشی، با سرعت $1/2$ متر در هر ثانیه از جدول یا شانه به راه افتاده و حداقل تا انتهای مسیر یا میانه‌ای با عرض کافی برای منتظر ماندن حرکت نماید. در مکان‌هایی که عابران پیاده با سرعتی کمتر از $1/2$ متر در ثانیه حرکت می‌نمایند، یا عابران از صندلی چرخ‌دار برای عبور از خط‌کشی استفاده می‌کنند، سرعت حرکت آن‌ها کمتر از $1/2$ متر در ثانیه برای تعیین زمان تخلیه باید در نظر گرفته شود.

۱-۵-۵- چراغ راهنمایی ویژه دسترسی اضطراری

۱-۵-۵-۱- تعریف و کاربرد

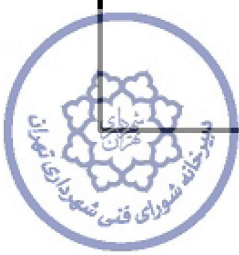
چراغ‌های راهنمایی ویژه وسایل نقلیه اضطراری، حق تقدم را برای عبور، به یک وسیله نقلیه امداد رسان واگذار می‌نماید. این نوع از چراغ‌های راهنمایی ممکن است در مکانی که سایر شاخص‌ها برای نصب چراغ راهنمایی کنترل ترافیک تأمین نمی‌گردد، استفاده شوند تا بدین وسیله دسترسی مستقیم از یک مرکز امداد رسانی تأمین گردد. 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 انجام‌شده، محل مناسبی برای این منظور تعیین شود. همچنین توجه شود که زمان توقف نباید بیش از $1/5$ 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.



۱-۵-۴-۲- 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.
- 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

۱-۵-۴-۳- 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، ممکن است تنها دارای یک فانوس چراغ راهنمایی باشد که از یک یا چند عدسی تشکیل شده است. در این شرایط علاوه بر استفاده از عدسی با قطر ۲۰۰ میلی‌متر، از سایر وسایل مناسب برای کاهش نور زرد چشمک‌زن، ممکن است استفاده گردد.

۱-۵-۴-۴- ملاحظات دیگر

- ۱- مدت زمان قرمز برای وقفه در جریان تردد خیابان اصلی باید از طریق مطالعات در محل تعیین شود. به طور کلی نباید این زمان از ۱/۵ برابر مدت زمانی که وسیله نقلیه اضطراری لازم دارد، از تقاطع یا مسیر عبور نماید، فراتر رود
- ۲- 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 چراغ صورت پذیرد.

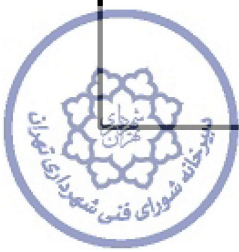
۱-۵-۵- چراغ راهنمایی کنترل عبور از پل‌ها و تونل‌های باریک

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.

۱-۵-۵-۲- 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 چشمک زن است، رنگ آن باید به صورت قرمز چشمک زن تنظیم گردد.

۲- در صورتی که در کنار معبر شیب‌راهه قرار داشته باشد، فانوس‌های چراغ راهنمایی تسهیلات باید به گونه‌ای نصب گردد که ارتفاع سطح آسفالت در مرکز سطح شیب‌راهه 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.

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

۱-۶-۵-۱- 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 توقفی 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

۱-۷-۵-۱- تعریف و کاربرد

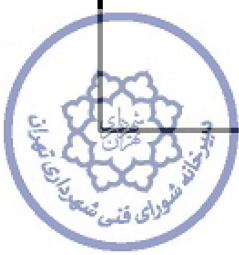
چراغ راهنمایی که استفاده از خطوط ویژه یک معبر یا بزرگراه را مجاز یا ممنوع می‌نمایند. این فانوس‌ها به حالت معلق بر روی خطوط مسیر و در وسط هر خط عبوری نصب گردیده و از آن‌ها جهت نمایش مجاز بودن و یا ممنوعیت استفاده از خطوط ترافیکی یک مسیر برای وسایل نقلیه در هر جهت استفاده می‌گردد.

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 به قرار زیر می‌باشند:

۱- آزاد نگاه داشتن یک خط از بزرگراه یا آزادراه به منظور تسهیل ورود به آن از مسیرهای ورودی در ساعاتی که حجم تردد در مسیر اصلی مانع ورود ایمن وسایل نقلیه به بزرگراه یا آزادراه می‌شود.

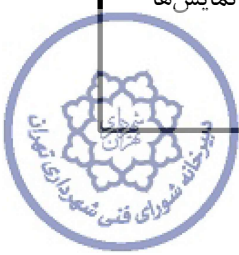
۲- در صورت تقلیل یک خط از آزادراه‌ها یا بزرگراه‌ها می‌توان یک چراغ قرمز قبل از اتمام خط کاهنده نصب نمود.

۳- در کلیه مواردی که یک یا چند خط از یک مسیر چندخطی به عللی مثل تعمیرات لازم است مسدود گردد.



۱-۵-۲- 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 چراغ‌راهنمایی با یک علامت "پیکان سبز رو به پایین" و یک نماد "ضربدر قرمز" باشد.
 - ۳- هر خط عبوری که جهت آن تغییر می‌نماید و به‌صورت "خط عبور گردش‌به‌چپ دوطرفه" یا "یک‌طرفه" نیز در دوره‌هایی مشخص مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید فانوس‌هایی داشته باشد که نماد "پیکان گردش‌به‌چپ دوطرفه" یا "پیکان گردش‌به‌چپ یک‌طرفه" را نمایش دهد.
 - 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 کنترل‌شده توسط چراغ‌راهنمایی، فانوس چراغ‌راهنمایی استفاده از خط باید با فاصله کافی قبل یا بعد از چراغ‌های کنترل ترافیک به‌منظور جلوگیری از سوءتعبیر آن‌ها به‌عنوان چراغ‌های راهنمایی کنترل ترافیک نصب شود.
- در چراغ‌های راهنمایی برای کنترل خطوط از ترکیب علائم چراغ راهنمایی ارائه‌شده در زیر نباید به‌طور 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 گردش‌به‌چپ یک‌طرفه" در هر دو جهت
 - ۴- "پیکان سبز رو به پایین" در یک جهت و "زرد" در جهت دیگر
 - ۵- "پیکان گردش‌به‌چپ دوطرفه" یا "پیکان گردش‌به‌چپ یک‌طرفه" در یک جهت و "پیکان سبز رو به پایین" در جهت دیگر
 - ۶- "پیکان گردش‌به‌چپ یک‌طرفه" در یک جهت و "زرد" در جهت دیگر
- ۷- تمامی فانوس‌های کنترل استفاده از خطوط باید به شکل مربع طراحی گردیده و در کاربردهای عادی دارای حداقل ضلع ۳۰۰ میلی‌متر باشند.
 - ۸- خانه‌های مختلف فانوس‌های کنترل استفاده از خطوط ترافیکی می‌توانند به‌صورت 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.
 - ۹- نمایش فانوس‌های کنترل خط باید به‌وضوح در تمامی موارد تحت شرایط عادی از فاصله ۴۰۰ متری قابل‌رویت باشند مگر اینکه موانع فیزیکی در طول مسیر وجود داشته باشد. به‌طور 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 قابل‌رویت باشد و راننده بتواند تشخیص دهد که در کدام یک از خطوط می‌تواند تردد نماید.



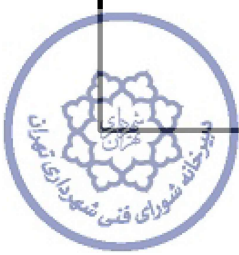
- ۱۰- رنگ علائم مربوط به چراغ راهنمایی کنترل استفاده از خط عبور باید به‌طور واضح از فاصله ۲۰۰ متر در تمام زمان‌ها تحت شرایط عادی جوی قابل مشاهده بوده، مگر آنکه از نظر فیزیکی مانع دیگری برای دید وجود داشته باشد.
- ۱۱- تمامی فانوس‌های کنترل‌کننده استفاده از خطوط باید در یک خط مستقیم در عرض راه و با زاویه قائمه با مسیر راه نصب گردند.
- ۱۲- انتهای زیرین هر یک از فانوس‌های کنترل‌کننده استفاده از خطوط باید حداقل ۵ متر و حداکثر ۶ متر در بالای سطح راه قرار گیرد.
- ۱۳- 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.

۱-۷-۳- 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 یک‌طرفه" باشد.
- ۲- در مناطق با حداقل عوامل ایجاد آشفتگی 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 یک‌طرفه" قابل به‌کارگیری 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 کنترل‌شده 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.

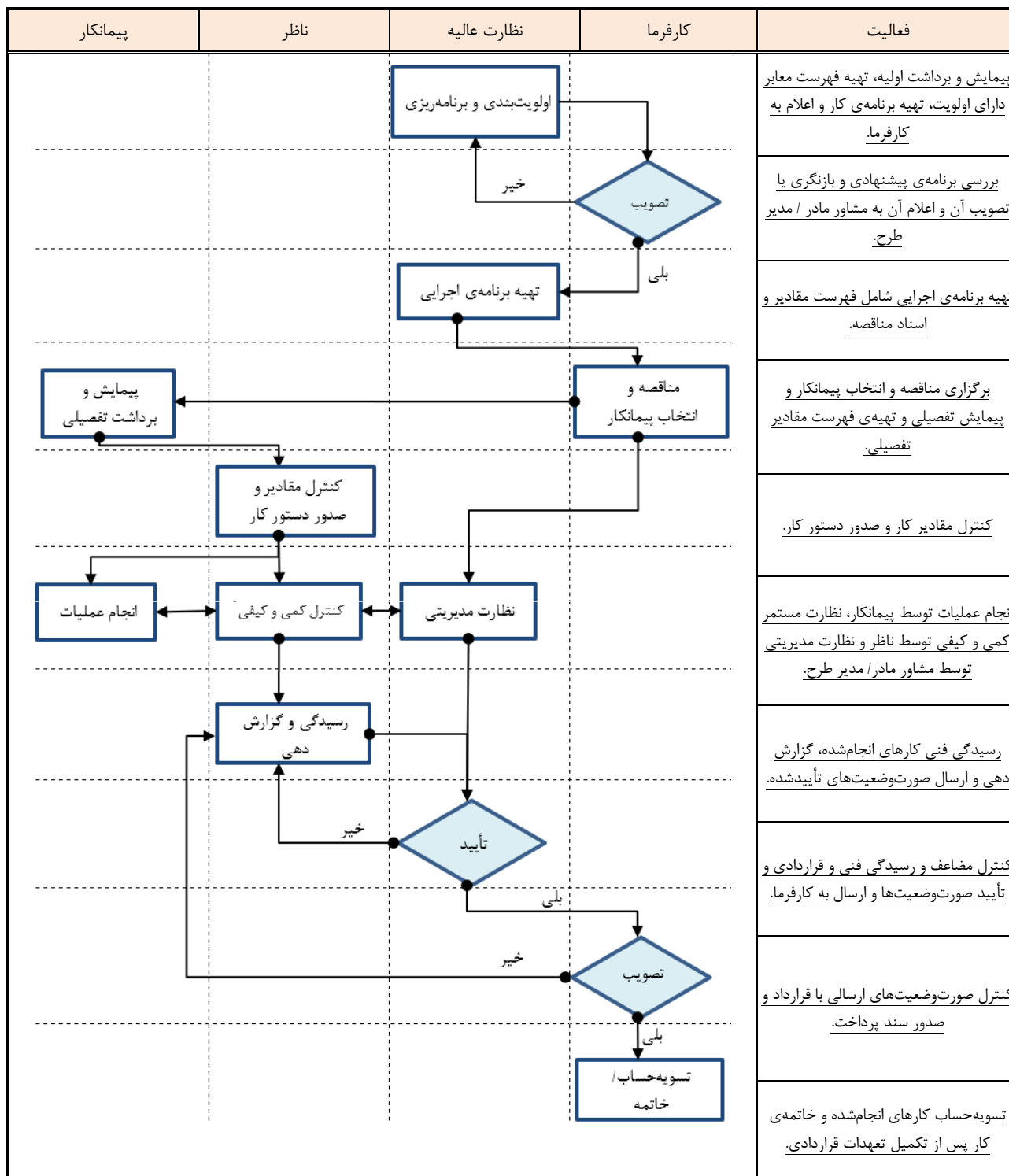
۱-۷-۴- ملاحظات دیگر

- ۱- کلیه چراغ‌های راهنمایی کنترل استفاده از خط باید در نشان دادن علائم به‌صورت 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 کنترل‌شده طراحی گردند.
- ۲- در صورت استفاده از چراغ راهنمایی کنترل خط، این چراغ‌ها باید به‌صورت مداوم عمل نمایند، به‌استثناء چراغ‌هایی که تنها برای حوادث خاص یا سایر اتفاقات نادر بکار می‌روند. چراغ‌های راهنمایی کنترل استفاده از خط عبور در آزادراه‌ها، زمانی که عمل نمی‌نمایند، ممکن است خاموش گردد.
- ۳- در مسیرهای ورودی با بیش از یک خط باید از یک فانوس در سمت راست و یک فانوس در سمت چپ مسیر استفاده نمود.



۶-۱- 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 ذیل 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 ۱-۵ فرآیند اجرایی



فصل ۲- مشخصات فنی تجهیزات برقی

حداقل مشخصات فنی الزامی تجهیزات برقی سامانه های کنترل چراغ راهنمایی در تقاطع ها به تفکیک موارد ذیل می باشد:

۱- فانوس های چراغ راهنمایی

۲- کنترلر هوشمند

۳- کنترلر برنامه پذیر

۴- کنترلر چشمک زن

۴- سامانه های چشمک زن خورشیدی

۵- سامانه اعلام صوتی وضعیت چراغ عابر پیاده

۶- سامانه چراغ راهنمایی گذرگاه عابر پیاده

۱-۲- فانوس های چراغ راهنمایی

فانوس چراغ راهنمایی شامل بدنه فانوس، تابشگر و پایه فانوس است. انواع فانوس چراغ راهنمایی شامل فانوس وسایل نقلیه و فانوس عابر پیاده است. در پیوست ی - مشخصات فنی فانوس چراغ راهنمایی و چشمک زن ارائه شده است.

۱-۱-۲- مشخصات فنی فانوس های وسایل نقلیه چراغ های راهنمایی

۱- انواع بدنه فانوس شامل بدنه فانس 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.

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

۱- هر بدنه فانوس کامل شامل سه عدد فانوس تک خانه به همراه پایه های بالا و پایین جهت نصب بر روی دکل است. هر فانوس تک خانه شامل بدنه و درب بدنه است.

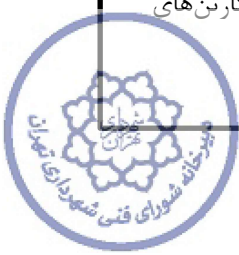
۲- تمامی قطعات در صورت لزوم به راحتی قابل باز و بسته شدن و تعویض است.

۳- تمامی قطعات قابل تعویض بوده و ضمن اطمینان از استحکام نصب می بایست کلیه اتصالات هر فانوس کامل (درب به بدنه، اتصال مابین خانه های هر فانوس، بدنه به کپی ها، محل عبور کابل ها) در مقابل نفوذ آب و گردوغبار کاملاً مقاوم و آب بندی باشند. رعایت درجه حفاظت IP55 جهت بدنه الزامی است. هرگونه تعویض قطعات شامل قطعات مکانیکی نباید باعث کاهش درجه حفاظت گردد.

۴- جنس کلیه قطعات فانوس (بدنه، درب، کپی ها) تماماً پلیمری از مواد اولیه کاملاً مرغوب و پلی کربنات گرانول مشکی (Poly Carbonate) دست اول و مقاوم در برابر اشعه ماوراءبنفش و باران های اسیدی بوده و غیر بازیافتی باشند.

۵- ضخامت بدنه فانوس نباید کمتر از ۲ میلی متر باشد.

۶- همه فانوس ها می بایست دارای برچسب بارکد بوده باشند. این برچسب ها می بایست روی همه قطعات و کارتن های بسته بندی به طور جداگانه الصاق گردد.



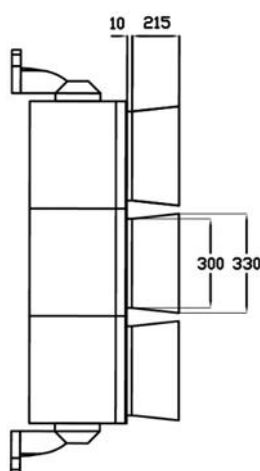


۷- سازنده باید مقاومت در برابر ضربه فانوس‌ها را بر اساس طبقه‌بندی مندرج در استاندارد EN12368 مشخص نماید. ضمناً فانوس‌ها باید در برابر لرزش (Vibration) مقاوم بوده و آزمون لرزه مندرج در استاندارد EN12368 را با موفقیت بگذرانند.

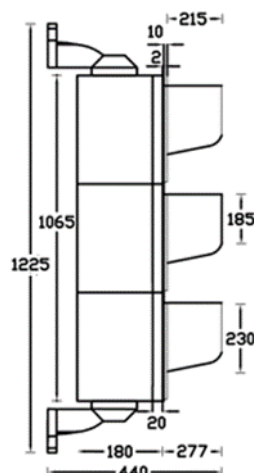
۲-۱-۱-۲- ابعاد و اندازه‌های بدنه فانوس وسایل نقلیه

ابعاد و اندازه‌های بدنه مطابق شکل ۲-۱ فانوس کنترل وسایل نقلیه

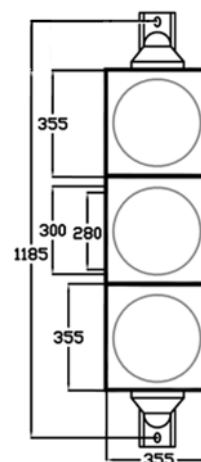
است.



نمای جانبی (تمام نقاب)



نمای جانبی (نیم نقاب)



نمای روبرو

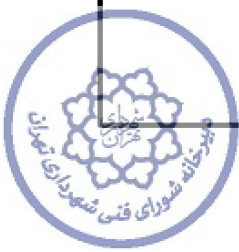
شکل ۲-۱ فانوس کنترل وسایل نقلیه

۲-۱-۱-۳- پایه (کری)

پایه‌های نصب (کری) 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 به صورت کاملاً محکم و غیرقابل تغییر فراهم می‌آورد و پس از نصب، هیچ گونه تنش، خمش یا پیچش به چراغ اعمال نمی‌نماید.

۲-۱-۱-۴- 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):



فصل دوم : مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۳۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	--

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

۵-۱-۱-۲- 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 بردها از نوع متالیزه و با چاپ سبز و نام قطعات باشد.
- ۱۰- میزان گرمای تولیدی برد 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 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 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.



۲-۱-۲- 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.

ابعاد و اندازه‌های بدنه مطابق اشکال ارائه‌شده در شکل ۲-۲ بدنه فانوس عابر پیاده

۲- است.

۳- پایه (کرپی): 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 به‌صورت انیمیشن در حال قدم زدن است) نصب می‌گردد.

۵- لنز یا فیلتر: مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۴ است.

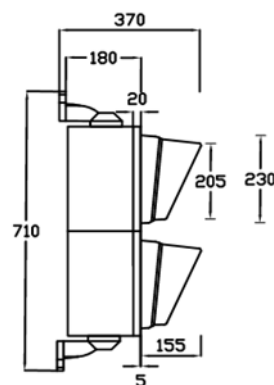
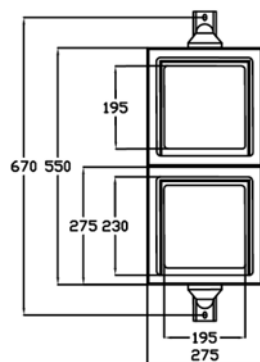
۶- دیود نورانی (LED): مطابق مشخصات فنی مندرج در بند ۲-۵-۱-۴ است.

۷- طول موج نور دیودهای نورانی باید مطابق با استانداردهای CIE, ITE 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

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



شکل ۲-۲ بدنه فانوس عابر پیاده

۳-۱-۲- مشخصات نوری برای تابشگرهای دیودی (LED Module)

۱- 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.

۲- 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 ۲-۱ باشد. این شدت نور برای تابشگرهای نو و تمیز بوده و در طول بهره‌برداری و با

مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل دوم: مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۳۵
---	--	--

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.

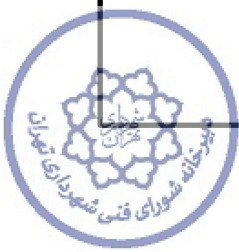
۳- اندازه‌گیری‌ها، بر روی تابشگر به صورت مستقیم بدون قرار گرفتن در فانوس و یا دیگر لوازم جانبی انجام شود. جهت صفر از پایین و صفر راست و چپ (مرکز مختصات زاویه‌ای جداول) همان محور پرتو بوده و خط مستقیمی است که به صورت عمود بر سطح تابشگر از مرکز تابشگر در جهت شدت بیشینه پرتو عبور می‌کند. این محور نباید 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 ۱-۲: مشخصات نوری انواع تجهیزات چراغ‌راهنمایی

نوع واحد نوری	پارامتر نوری	واحد	سبز	زرد	قرمز
تابشگرهای سواره	طول موج	نانومتر (nm)	۴۸۹ الی ۵۰۸	۵۸۵ الی ۵۹۷	۶۱۳ الی ۶۳۱
	حداقل شدت نور	کاندلا (cd)	۴۰۰ (جدول توزیع شدت نور)		
تابشگرهای دارای نماد	طول موج	نانومتر (nm)	۴۸۹ الی ۵۰۸	-	۶۱۳ الی ۶۳۱
	حداقل شدت نور	کاندلا (cd)	۲۰۰ (جدول توزیع شدت نور)		
شمارشگر	طول موج	نانومتر (nm)	۴۸۹ الی ۵۰۸	-	۶۱۳ الی ۶۳۱
	حداقل شدت نور	کاندلا (cd)	۲۰۰ (جدول توزیع شدت نور)		

۴-۱-۲- دستورالعمل 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 بالا بر 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 به صورتی قرار دهیم که سیم‌های آبی تابشگر (نول) با یکدیگر در یک خانه ترمینال و هر یک از سه رنگ (سبز، زرد و قرمز) به صورت مجزا در یک خانه ترمینال و به وسیله سرسیم متصل گردند.
- استفاده از سیم‌چین، انبردست و ... برای لخت نمودن سیم‌ها غیرمجاز بوده و برای این منظور فقط استفاده از سیم لخت کن مجاز است.
- جهت نصب سر سیم‌ها بر روی سیم‌ها، استفاده از انبردست مجاز نبوده و فقط استفاده از پرس سرسیم مجاز است.
- تعداد ۲ عدد پایه فانوس پلی کربنات در محل مشخص شده (فوقانی و تحتانی فانوس) نصب گردد.



فصل دوم : مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۳۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

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 نماید.

۱۳- در صورت عدم وجود سوراخ‌های لازم بر روی دکل‌ها، سوراخ‌کاری‌ها و قلاویز کاری‌ها در محل و در ارتفاع مذکور در نقشه‌های 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 سوراخ‌کاری 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.

۵-۱-۲- دستورالعمل 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 نماید.

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.

۶-۱-۲- دستورالعمل 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 خانه‌ی 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.

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).





۷-۱-۲- دستورالعمل نصب تابشگر چراغ راهنمایی

دستورالعمل نصب تابشگر چراغ راهنمایی، وقتی فانوس از قبل نصب شده باشد، به صورت زیر است:

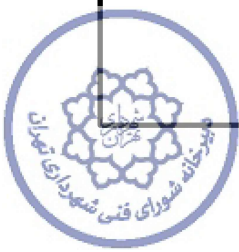
- ۱- برای نصب تابشگر در این حالت ابتدا با توجه به نقشه سه رنگ یا تک رنگ و یا فلش یا توپر بودن تابشگرهای فانوس بررسی گردد.
- ۲- با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی تقاطع را خاموش نمایید.
- ۳- خودرو بالابر در نزدیک ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل 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، 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).

۷-۲- عملکرد کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی

کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی، دستگاهی است که در تقاطع نصب شده و قادر است متناسب با وضعیت جاری ترافیک، زمانبندی مناسب را برای تک تک چراغ های راهنمایی تقاطع ارسال نماید. علاوه بر این قابلیت سازگاری با سیستم کنترل مرکزی را دارا بوده و قادر است با استفاده از پردازشگر میکروپروسسوری و اطلاعات ورودی که از تقاطع و یا از کامپیوتر مرکزی دریافت می کند، به صورت کاملاً هوشمندانه، چراغ راهنمایی یک تقاطع را کنترل نماید.

ویژگی های عمومی کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی به شرح ذیل می باشد :

۱. دستگاه کنترلر دارای تعداد ۸ یا ۱۲ یا ۱۶ خروجی مجزا و مستقل (جهت سیم های سبز، زرد، قرمز و نول) و ۳۲ ورودی در حالت اتوماتیک، دستی، خاموش و چشمک زن بوده و توانایی کنترل تا ۱۶ سیگنال گروه چراغ های راهنمایی را دارا باشد. حالت چشمک زن این سیستم که در زمان قرار گرفتن کلید پلیس در حالت چشمک زن (Flashing mode) و یا هنگام ایجاد خطا در سیستم (Safety mode) عمل می نماید، مستقل از کنترلر هوشمند بوده و بر روی تابلوی اتصالات قرار می گیرد. 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 می گردد.
۲. کنترلر هوشمند بایستی بتواند علاوه بر اجرای عملیات سوئیچینگ چراغ های راهنمایی در تقاطعات عمل مانیتورینگ تداخل ها را نیز انجام داده و از اجرای هر تداخلی بین سیگنال های تعریف شده از قبل جلوگیری نماید.
۳. امکان تشخیص تداخل های ناخواسته بین چراغ های سبز در کلیه مسیرها به وسیله نمونه برداری از ولتاژ و جریان خروجی چراغ ها و مقایسه آن با یک جدول تداخل که به صورت نرم افزاری تعریف شده است وجود داشته باشد.
۴. در زمان روشن شدن، کنترلر بایستی ۱۰ ثانیه در حالت زرد چشمک زن باشد و قبل از اجرای برنامه حالت تمام قرمز را با زمان طراحی شده اجرا نماید.
۵. کنترلر در مدت ۱۰ ثانیه بایستی قادر باشد کلیه تداخل های برنامه را چک کرده و اگر تداخلی مشاهده نمود از اجرای آن جلوگیری کرده و خطاها را در قسمتی از حافظه برنامه ثبت نماید.





۶. 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.

۷. تایمر کنترلر بایستی قادر باشد که جداول زمانی از قبل تعریف شده را براساس ساعت/روز یا روز/ هفته اجرا نماید. ۸. 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 تقاطعات را از طریق رایانه مرکزی دریافت و در حافظه RAM کنترلر ذخیره نماید.

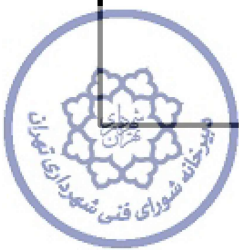
۹. در حالت ارتباط با رایانه مرکزی، کنترلر بایستی هر ثانیه عملکرد خود را جهت کنترل و مانیتورینگ در اختیار رایانه مرکزی قرار دهد.

۱۰. 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.

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

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

- وضعیت چراغ‌های راهنمایی از لحاظ روشن یا خاموش بودن.
 - تشخیص تابشگر سوخته به تفکیک سیگنال گروه
 - تشخیص شناساگرهای معیوب (با مشخص کردن باز یا بسته شدن مدار).
 - خطاهای عملکرد معمولی، لحظه شروع و یا WD.
 - درخواست اولویت برای هر گروه سیگنال.
 - آخرین خطاهای حادث شده.
 - فاز جاری و زمان اجرای هر فاز.
 - تقاضاهای موجود برای فاز جاری.
 - عوامل جلوگیری کننده از خاتمه فاز جاری.
 - تقاضاهای خاتمه فاز جاری.
۱۳. در حالت درخواست کامپیوتر مرکزی، کنترلر می بایست نسبت به ارائه اطلاعات ذیل به مرکز اقدام نماید:
- وضعیت شناساگرها تا حداکثر ۲۴ شناساگر.
 - نشان دادن زمان سبز تمام فازها.
 - وضعیت رویکردهای تعریف شده در هر فاز.
 - جداول از پیش تنظیم شده برای حالت قطع ارتباط.
 - زمان دقیق ساعت کنترلر.
۱۴. کنترلر بایستی قادر باشد از طریق کامپیوتر مرکزی، اطلاعات زیر را دریافت و اجرا نماید:
- کنترل وضعیت روشن یا خاموش بودن چراغ‌ها.
 - تعویض حالت عملکرد کنترلر از حالت ایزوله به اتوماتیک یا چشمک‌زن و یا خاموش.
 - دستورات ارسال شده برای تغییر فاز.
 - دستورات ارسال شده برای خاتمه زمان عابر پیاده.
 - شروع و یا خاتمه جمع‌آوری اطلاعات حجم و میزان اشغال شناساگرها.
 - شروع و یا خاتمه فاصله زمانی چک کردن وضعیت شناساگرها.





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

- مانیتورینگ و ثبت زمان ساعت کنترلر.
- مانیتورینگ و ثبت تقویم کنترلر.
- مانیتورینگ و ذخیره نمودن جدول زمانی کنترلر.
- مانیتورینگ و ذخیره نمودن جدول زمانی کنترلر.
- مانیتورینگ و ذخیره نمودن جدول‌های تعریف‌شده اجرایی برای حالت قطع ارتباط.
- مانیتورینگ شناسنامه نرم‌افزارهای جاری.
- مانیتورینگ جدول خطاها.
- مانیتورینگ لامپ‌های سوخته.
- مانیتورینگ وات مصرفی چراغ‌ها.
- مانیتورینگ خطاهای شناساگرها.
- مانیتورینگ خطاهای کلیدهای فشاری عابر پیاده.
- مانیتورینگ وضعیت چراغ عابر پیاده.
- مانیتورینگ قطع خروجی، اتصالی در کابل‌ها و سایر نقایص به وجود آمده، همچنین اندازه‌گیری برق مصرفی.

۱۶. 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.

۱۷. 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:

- حالت عملکرد پردازنده مرکزی.
- تداخل سخت‌افزاری و نرم‌افزاری به وجود آمده.
- حالت کنترلر در لحظه شروع.
- وجود یا عدم وجود برق ورودی.
- عملکرد صحیح باتری.
- وجود آلام برای تابشگر سوخته

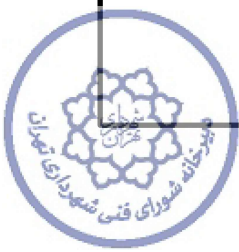
۱۸. کنترلر بایستی از لحاظ ایمنی عملکرد چراغ‌ها، دارای مشخصات زیر باشد.

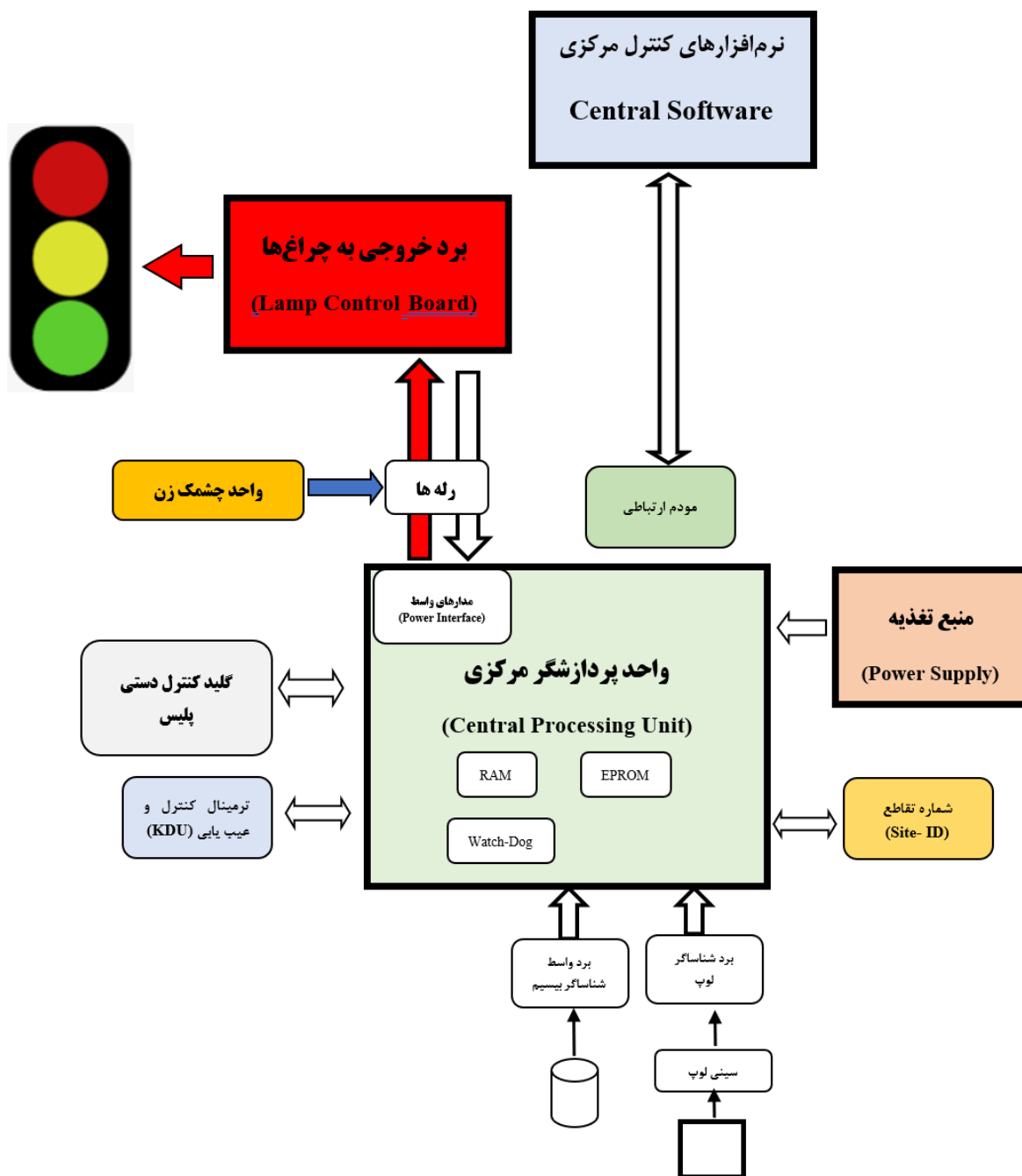
- در حالت کلی پس از تشخیص خطا، بایستی در عرض ۵۰۰ میلی‌ثانیه، چراغ‌ها را خاموش نماید که البته در حالتی که این خطا به خاطر تداخل حرکت‌های تعریف شده باشد، بایستی در عرض ۱۵۰ میلی‌ثانیه، عملکرد چراغ‌ها را چشمک‌زن نماید.
- کنترلر بایستی قابلیت محافظت در مقابل نوسانات ولتاژ تغذیه ورودی را داشته باشد و اگر وقفه‌های ۵۰ میلی‌ثانیه در ولتاژ ورودی اتفاق افتاد، عملکرد معمولی کنترلر، سلب نگردد.
- در حالت‌هایی که کنترلر تشخیص می‌دهد، نمایش چراغ‌ها، نامطمئن است باید بتواند در عرض ۱۰۰ میلی‌ثانیه تمامی چراغ‌ها را خاموش نماید؛ مانند:





- تغییر رنگ یک گروه از سیگنال‌ها از سبز به قرمز بدون سپری شدن زمان زرد
 - تغییر رنگ یک گروه از چراغ عابر پیاده از وضعیت Walk به Don't Walk بدون سپری شدن زمان تخلیه.
 - در حالتی که یک گروه از سیگنال‌ها بخواهند قبل از سپری شدن زمان حداقل، خاتمه یابند.
 - در حالتی که اطلاعات نرم‌افزاری منطبق با شماره مشخص شده با تقاطع مذکور نباشد.
 - ۱۹. محافظت در مقابل عملکرد غیرمنطقی سیستم توسط تایمر Watch Dog میسر باشد.
 - ۲۰. قابلیت هدایت منطقی چند تقاطع به وسیله یک کنترلر میسر باشد.
 - ۲۱. شناساگرها عملکرد مستقل داشته باشند.
 - ۲۲. تمامی قطعات استفاده شده در کنترلر بایستی طول عمر مفید حداقل ۱۰ سال داشته باشند و طول عمر مفید باطری نیز ۵ سال باشد.
 - ۲۳. تمامی خطاهای حادث شده در کنترلر بایستی توسط کد مخصوص قابلیت شناسایی و ردیابی را داشته باشند.
 - ۲۴. گزارش وضعیت تمامی شناساگرها در فواصل زمانی انتخاب شده توسط برنامه نرم‌افزاری بایستی به کامپیوتر مرکزی قابلیت ارسال داشته باشد و اگر در فواصل زمانی تعریف شده، تغییر حالت نداشتند به عنوان خطا ثبت گردد. این مسئله در مورد کلیدهای فشاری عابر پیاده هم صدق می‌کند.
 - ۲۵. قابلیت Dimming سطح ولتاژ مصرفی را داشته باشد
 - ۲۶. کنترلر بایستی قادر باشد تمامی دستگاه‌های جانبی که به آن وصل می‌شوند را با وجود ترانس ۷۵ ولت در یک دقیقه پشتیبانی نماید.
 - ۲۷. ساعت داخلی کنترلر و حافظه RAM بایستی توسط باطری پشتیبان در حالت قطع برق، محافظت گردند.
 - ۲۸. قابلیت سازگاری با فانوس‌های معمولی (لامپ ترافیکی) یا فانوس‌های LED را داشته باشد.
 - ۲۹. قابلیت سازگاری با نرم‌افزار کنترل مرکزی هوشمند چراغ‌های راهنمایی را داشته باشد.
 - ۳۰. طراحی و ساخت سیستم به صورت کاملاً مدولار و به نحوی که ضمن جلوگیری از تأثیر بردهای 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.
- بلوک دیاگرام کلی کنترلرهای هوشمند با قابلیت ارتباط با نرم افزار مرکزی کنترل هوشمند به شرح ذیل می باشد که متعاقباً در مورد هر بخش از آن توضیح داده خواهد شد.





شکل ۲-۳ نمای کلی عملکرد کنترلر هوشمند

۱-۲-۲- زمان بندی

در یک کنترلر هوشمند، زمان بندی چراغ‌های راهنمایی بر مبنای موارد زیر انجام می‌پذیرد:

- بر مبنای ساعت روز / روز هفته / هفته سال
- بر مبنای ورودی‌های آشکارسازها از جمله حلقه‌های شناساگر مغناطیسی و کلیدهای فشاری عابر پیاده به صورت تمام واکنشی



- بر مبنای ورودی‌های آشکارسازهای کنترل‌کننده‌های مجاور به صورت Master و Slave
- بر مبنای ورودی از رایانه کنترل مرکزی
- بر مبنای فرمان کلید دستی پلیس (اتوماتیک - چشمک‌زن - دستی و خاموش)

۲-۲-۲- ورودی‌های کنترلر

- دارای ورودی‌های مستقل از حلقه‌های شناساگر خودرو
- قابلیت دریافت ورودی از کلیدهای فشاری عابر پیاده
- قابلیت دریافت اطلاعات از سامانه مرکزی کنترل هوشمند چراغ‌های راهنمایی به وسیله مودم خارجی
- دارای کلید دستی مخصوص پلیس
- ورودی مخصوص دستگاه کنترل‌کننده و عیب‌یاب کنترلر
- ورودی برق جهت تغذیه

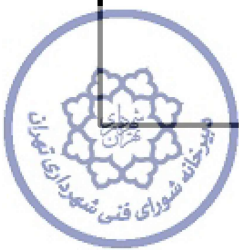
۳-۲-۲- خروجی‌های کنترلر

- خروجی برای چراغ‌های راهنمایی وسایط نقلیه (هر مورد شامل خروجی به تفکیک سبز، زرد و قرمز)
- خروجی برای چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده (هر مورد شامل خروجی به تفکیک سبز و قرمز)
- خروجی‌های منطقی که تابع متغیرهای سیستم باشند.
- خروجی‌های استاندارد سری یا موازی برای ارتباط با سایر کنترل‌کننده‌های دیگر یا کامپیوتر مرکزی

۴-۲-۲- نرم‌افزار کنترلر

برنامه‌ریزی تقاطع تا حداکثر ۷ فاز مختلف به شکل جامع با امکان اعمال تغییرات و نظرات کارشناسان سیگنالینگ تا ریزترین جزئیات و انعطاف‌پذیری فراوان به نحوی که اعمال هر نوع فازبندی متغیر با ساعات روز یا روزهای هفته نیز به شرح موارد ذیل نیز امکان‌پذیر باشد :

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



فصل دوم : مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۴۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

- 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.
- اطلاعات ذخیره‌شده در حافظه کنترلر هوشمند بایستی بتواند با عمل تست تطبیق در هر حداقل ۱۵ دقیقه محافظت گردد.
- اطلاعات برنامه‌ریزی هر تقاطع بایستی بتواند توسط یک نرم‌افزاری آماده گردد.
- کنترلر بایستی قابلیت تعریف یک آدرس مشخص انحصاری به صورت سخت‌افزاری را داشته باشد که با آدرس تخصیص داده‌شده در نرم‌افزار مطابقت داشته باشد.
- 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.
- 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.
- هر گروه از سیگنال‌ها بایستی بتوانند بر اساس برنامه به صورت اتوماتیک و یا بر اساس درخواست اجرا گردند.
- هر گروه از سیگنال‌ها بایستی بتوانند بر اساس برنامه ارائه‌شده در کنترلر به صورت زمان ثابت و یا زمان متغیر بر اساس حجم ترافیک و یا تقاضا عمل نمایند.
- 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.
- کنترلر بایستی قادر باشد مراحل اجرای فازهای خود را بر اساس فرمان‌هایی که از سوی کامپیوتر مرکزی کنترل می‌گردد تغییر دهد.
- کنترلر بایستی قادر باشد مراحل اجرای ترتیب فازها را تا حداکثر ۴ ترتیب بپذیرد.
- 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.
- تعویض فازها بایستی با زمان تخصیص داده‌شده به زرد و تمام‌قرمز انجام گیرد.
- برای حالت هماهنگی بین تقاطعات بدون ارتباط کابلی و بر اساس برنامه‌های از قبل تعریف‌شده، دقت ۱ ثانیه و برای جداول زمانی از پیش تعریف‌شده برای کنترلر در حالت غیرهوشمند ۱ دقیقه است.
- 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.
- در زمان روشن شدن، کنترلر بایستی ۱۰ ثانیه در حال چشمک‌زن باشد و قبل از اجرای برنامه حالت تمام‌قرمز را با زمان طراحی شده اجرا نماید.
- 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.
- ساعت کنترلر بایستی قادر باشد که جداول زمانی از قبل تعریف‌شده را بر اساس ساعت / روز یا روز/هفته اجرا نماید.
- در حالت هماهنگی بدون ارتباط کابلی، کنترلر بایستی بتواند برنامه‌های ذخیره‌شده 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 تقاطعات را از طریق کامپیوتر مرکزی دریافت و در حافظه RAM کنترلر ذخیره نماید.





- 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.
- 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.
- دقت تفکیک‌پذیری تمامی جداول زمانی در کنترلر ۰/۱ ثانیه باشد.
- اگر جداول زمانی از سوی رایانه مرکزی روی کنترلر اعمال گردد بایستی دارای دقت‌های زیر باشد.

جدول ۲-۲: دقت زمانی تفکیک‌پذیری کنترلر هوشمند

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

- در حالت هماهنگی بین تقاطعات بدون ارتباط کابلی با رایانه مرکزی زمان‌های زیر قابل اجرا باشد.

جدول ۲-۳: زمان‌های قابل اجرا کنترلر هوشمند

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

۳-۲- اجزاء کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی

این بخش، اختصاص به معرفی دقیق اجزاء و مشخصات فنی کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی دارد. کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی از بخشهای عمده ذیل تشکیل می‌شود:

۱. بدنه کابینت فلزی کنترلر
۲. بخش مرکزی کنترلر هوشمند
۳. بخش کنترل دستی (پلیس)
۴. سینی الکتریکال کنترلر هوشمند
۵. واسطه ها و تجهیزات جنبی کنترلر



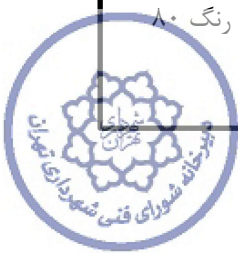
فصل دوم مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۴۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

۱-۳-۲- بدنه فلزی کابینت کنترلر

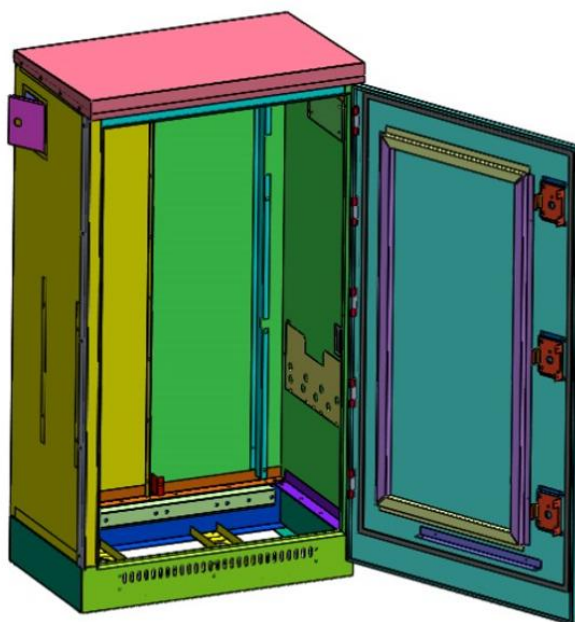
بدنه کابینت فلزی کنترلر هوشمند، در واقع یک جعبه فلزی تا ابعاد حداکثر ۵۰×۸۰×۱۵۰ سانتی‌متر است که کلیه اجزاء و قطعات کنترلر داخل آن (شامل بخش مرکزی کنترلر هوشمند و دیگر متعلقات و فرم‌بندی آن‌ها) قرار می‌گیرد تا کنترلر در برابر انواع عوامل خطرآفرین از قبیل تصادفات، عوامل جوی و ... پوشش و محافظت کافی داشته باشد.

مشخصات بدنه کابینت فلزی کنترلر هوشمند معمولی به شرح زیر است:

- ۱- درب کابینت می‌بایست کاملاً آب بندی باشد بطوریکه در اثر بارش و یا شیلنگ آب پاش آب به داخل کابینت نفوذ ننماید.
- ۲- حداقل ضخامت ورق بدنه ۱.۵ میلیمتر و حداقل ضخامت ورق استراکچر و درب جعبه ۲ میلیمتر باشد و شاسی کف از ورق ۲/۵ یا ۳ میلیمتر باشد.
- ۳- کابینت می‌بایست به نحوی ساخته شود که از بیرون آن، هیچگونه دسترسی به پیچ یا لولا امکان‌پذیر نباشد.
- ۴- 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).
- ۵- در دیواره 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 صفحه آلومینیومی جهت اتصال حلقه‌های القایی طبق نمونه ارائه شود که بر روی ستون‌های جانبی جعبه پیچ می‌گردد.
- ۷- رنگ جعبه از نوع کوره‌ای و به رنگ طوسی سیرطبق نمونه می‌باشد (با دو دست آستری و یک دست رویه).
- ۸- بر روی درب جعبه و دیواره پشت جعبه نام (شرکت کنترلر ترافیک تهران) و آرم شرکت حک گردد.
- ۹- هر یک از جعبه‌ها دو عدد قفل "چهار پر" داشته که طوری تعبیه می‌گردد که توسط افراد عادی قابل دسترسی نباشد و در جای خود محکم گردیده و هیچگونه حرکتی به جلو و یا عقب نداشته باشد.
- ۱۰- فیلتر جعبه در سقف قرار گیرد و بر روی بدنه‌ها نیاز به هیچگونه شبکه‌ای نمی‌باشد.
- ۱۱- جعبه می‌بایست کاملاً آب بندی باشد که در این راستا لازم است از تکنیک‌های خاص جعبه‌سازی و لاستیک‌های آب بندی مورد نیاز استفاده شود.
- ۱۲- جعبه می‌بایست از طریق پیش‌بینی ترمینال و شین لازم قابلیت اتصال به سیستم ارت را داشته باشد.
- ۱۳- درب جعبه و بدنه آن می‌بایست بصورتی تقویت شود که فاقد هرگونه ارتعاش و لرزش باشد.
- ۱۴- بر روی درب جعبه از داخل می‌بایست محلی جهت نگهداری پوشه و نقشه تعبیه گردد.
- ۱۵- بر روی بدنه جعبه در سمت چپ محفظه‌ای جهت کلید دستی پلیس در نظر گرفته شود به طوری که جعبه مورد نظر از داخل تعبیه گردد و درب آن از بیرون باز گردد و درب آن غیر قابل سرقت و دارای کلید مخصوص می‌باشد.
- ۱۶- کلیه سوراخ‌ها جهت نصب پیچ بر روی جعبه و سینی باید رزوه شده باشد.
- ۱۷- شاسی کف در عین استحکام می‌باید باز باشد تا بتوان از آن کابل‌های مورد نیاز را عبور داد.
- ۱۸- درب می‌بایست دارای یک عدد المان جهت باز شدن در زوایای مختلف باشد و یک عدد ورق نگهدارنده (Stiffer) جهت افزایش استحکام به آن اضافه شود.
- ۱۹- سقف جعبه دارای شیب کافی بوده به نحوی که آب باران به طرف سطح زمین جاری شود.
- ۲۰- بدنه کابینت می‌بایست از جنس فولاد گالوانیزه باشد.
- ۲۱- استفاده از پوشش رنگ کوره‌ای الکترواستاتیکی (Burning Color Powder-Electrostatic) با ضخامت رنگ ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون الزامی است.



- ۲۲- همراه جعبه، یک عدد صفحه آلومینیومی جهت اتصال حلقه‌های القایی بر روی ستون‌های جانبی جعبه پیچ می‌گردد.
- ۲۳- روی درب جعبه از داخل می‌بایست محلی جهت نگهداری پوشه، نقشه و صفحه‌کلید دسترسی به کنترلر (K.D.U) تعبیه گردد.
- ۲۴- جهت جلوگیری از آسیب، هنگام تحویل به انبار در حمل و نقل پلاستیک پیچی شوند.
- ۲۵- درب جعبه می‌بایست کاملاً آب‌بندی باشد به‌طوری‌که در اثر بارندگی و یا پاشیدن آب، آب به داخل جعبه نفوذ ننماید.
- ۲۶- کلیه قطعات جعبه می‌بایست از لحاظ الکتریکی به هم متصل باشند و مجموعاً به ترمینال ارت تابلو وصل گردند.
- ۲۷- بر روی بدنه جانبی در سمت راست باید محلی جهت نصب Line term Unit در نظر گرفته شود.

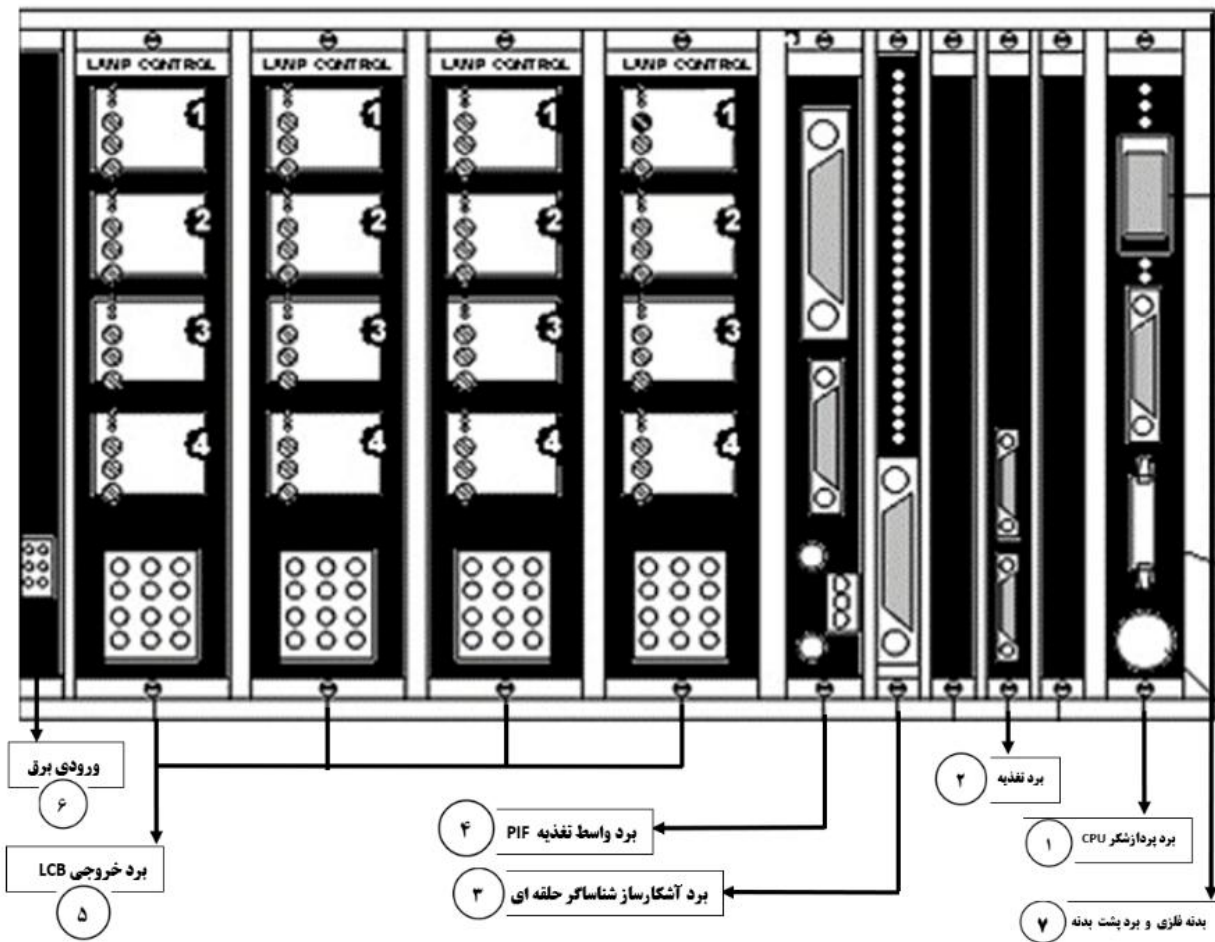


شکل ۴-۲ نمونه بدنه کابینت کنترلر

۲-۳-۲- بخش مرکزی کنترلر هوشمند

بخش مرکزی کنترلر هوشمند چراغ راهنمایی در واقع قلب اصلی کنترلر است که با استفاده از ریزپردازنده‌ها و اطلاعات ورودی که از تقاطع و یا از رایانه مرکزی دریافت می‌کند، به‌صورت تمام واکنشی، چراغ‌راهنمایی یک تقاطع را کنترل می‌نماید. این بخش شامل مجموعه‌ای از بردهای ورودی و خروجی و پردازشگر و جعبه‌ای است که این بردها در آن قرار دارند و در واقع هسته مرکزی فعالیتهای کنترلر شامل دریافت اطلاعات، عملیات پردازشگری و ارسال فرمان‌های خروجی به چراغ‌های راهنمایی را تشکیل می‌دهند.

برد های اصلی بخش مرکزی کنترلر هوشمند مطابق شکل نمونه فوق به شرح ذیل می باشد



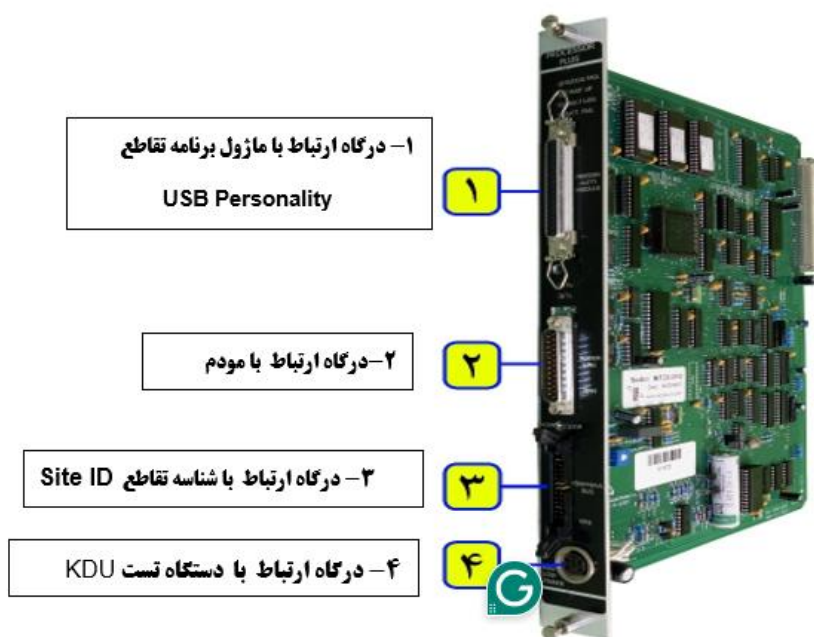
شکل ۵-۲ نمونه بخش مرکزی کنترلر هوشمند به همراه برد های نصب شده آن

- ۱- برد پردازشگر CPU: این برد پردازشگر کنترلر هوشمند و مرکز تحلیل کلیه اطلاعات و صدور فرامین می‌باشد.
- ۲- برد تغذیه POWER: این برد مربوط به تغذیه برق سیستم کنترلر هوشمند می‌باشد.
- ۳- برد شناساگر Detector: این برد مربوط به دریافت اطلاعات ورودی به کنترلر می‌باشد.
- ۴- برد واسط تغذیه PIF (Power Interface): این برد رابط بین قسمت ولتاژ پایین و ولتاژ بالای کنترلر می‌باشد.
- ۵- بردهای ارسال فرمان کنترلر (Lamp Control Board) LCB1 تا LCB4: این بردها جهت ارسال فرمان خروجی‌های کنترلر به چراغ‌های راهنمایی می‌باشد.
- ۶- برق ورودی: برق ۲۲۰ ولت به مادربرد کنترلر هوشمند برای تغذیه بردهای LCB سیگنال گروه چراغ‌های راهنمایی
- ۷- بدنه فلزی و برد پشت بدنه

ذیلا به تفکیک در خصوص مشخصات فنی و عملکرد بردهای فوق می‌پردازیم. یادآور می‌شود شکل‌های ارائه شده برای یک دستگاه کنترلر نمونه می‌باشد و صرفا به منظور نمایش مقایسه فنی مورد نظر می‌باشد.

۲-۳-۱- برد پردازشگر مرکزی :

این برد پردازشگر کنترلر هوشمند به عنوان مغز اصلی پردازشی سامانه و مرکز تحلیل کلیه اطلاعات و صدور فرامین می‌باشد. این برد با دریافت اطلاعات لازم و با استفاده از الگوهای نرم افزاری محاسبات لازم جهت تعیین بهترین زمانبندی را انجام و نتیجه را به بردهای خروجی جهت ارسال به چراغهای راهنمایی ارسال می نماید.



شکل ۱-۲ نمونه برد پردازشگر CPU

شرح عملکردهای برد پردازشگر CPU :

۱. کنترل بردهای خروجی با زمان بندی و فازبندی تعریف شده ،
۲. ارتباط با صفحه کلید و صفحه نمایشگر
۳. خواندن پارامترهای مربوط به سیگنالینگ تقاطع از ماژول برنامه تقاطع (USB Personality)
۴. دارای ساعت سیستم و حفظ آن در زمان قطع برق AC ،
۵. ایجاد ارتباط با رایانه جهت برنامه ریزی آی سی دیتا و نیز ایجاد ارتباط با مودم از طریق پورت RS232 جهت دریافت و ارسال اطلاعات از مرکز .
۶. دریافت و تحلیل برنامه سیگنالینگ نوشته شده و ارسال دیتای نحوه فاز بندی تقاطع.
۷. تبادل اطلاعات با مرکز کنترل بوسیله نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک
۸. چک کردن صحت یکسان بودن شماره تقاطع و سایت آی دی
۹. قابلیت ارائه وضعیت کنترلر به رابط کاربری (KDU) و اعمال تغییرات احتمالی ارسال شده از KDU
۱۰. ذخیره زمان و تغییرات اعمال شده از طریق مرکز کنترل و KDU

مشخصات فنی:

۱. دارای درگاه اتصال به ماژول IC اطلاعات برنامه ریزی تقاطع
۲. دارای درگاه اتصال به نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک
۳. دارای درگاه اتصال به برد شناسه تقاطع Site ID جهت تنظیم Site ID تقاطع
۴. دارای درگاه اتصال KDU برای مشاهده و تغییر پارامتر های هوشمند
۵. دارای LED های نمایشگر وضعیت کنترلر
۶. دارای نمایشگر LED برای مشاهده وضعیت ارتباط با سرور نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک
۷. دارای باتری پشتیبان برای ذخیره تنظیمات زمان، تقویم و ساعت دستگاه

الف- ماژول حافظه برنامه ریزی تقاطع USB Personality

این ماژول در واقع یک حافظه ماندگار الکترونیکی است که برنامه ریزی های خاص هر تقاطع توسط اپراتور را دریافت نموده و در حافظه در خود نگه داشته و همواره از طریق درگاه رابط به برد پردازشگر متصل می ماند.



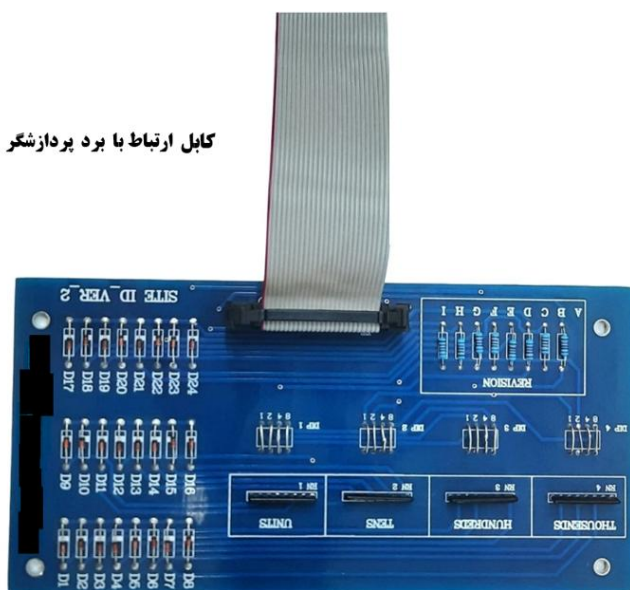
شکل ۲-۲ ماژول حافظه برنامه ریزی تقاطع

ب- برد شناسه کنترلر Site-ID

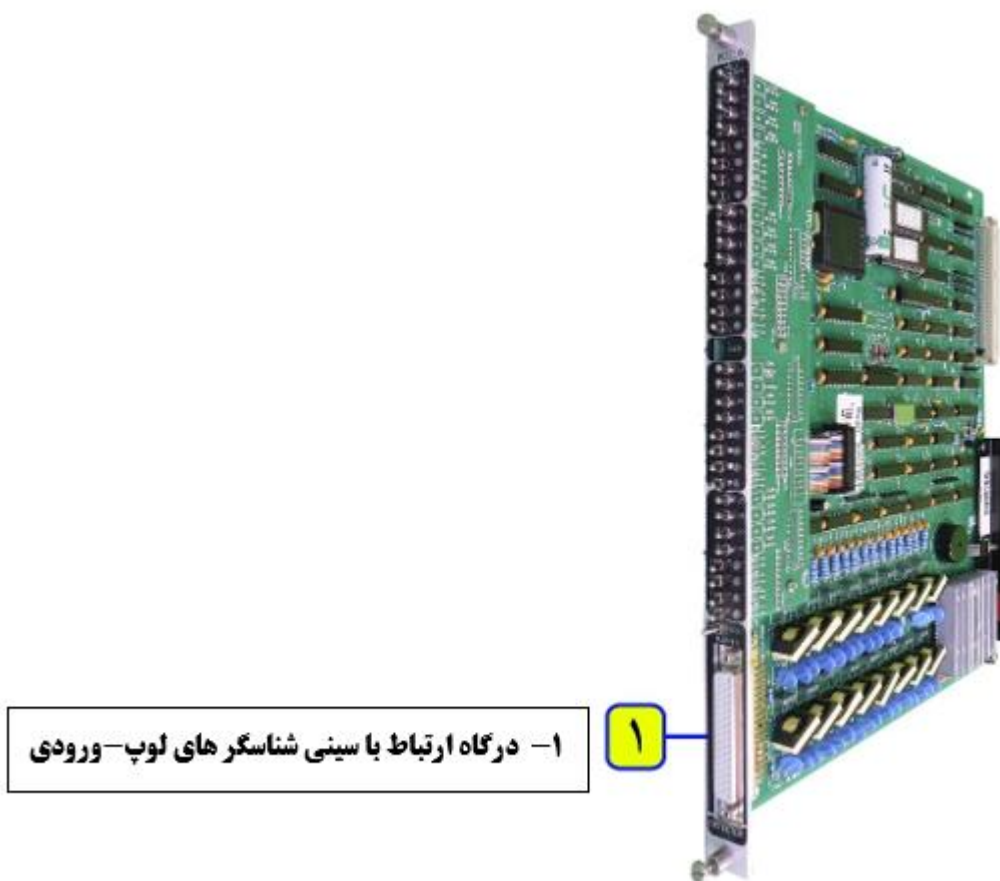
هر کنترلر تقاطع دارای یک کد چهار رقمی است و برنامه ای که برای آن کنترلر تقاطع نوشته می شود باید با کد تقاطع مورد نظر همسان باشد تا شناسایی کنترلر هر تقاطع از دیگر تقاطع ها امکان پذیر باشد.

کد هر کنترلر تقاطع روی برد شناسه کنترلر SITE ID پیاده سازی میشود وظیفه اصلی این برد ممانعت از راه اندازی کنترلر تقاطع با برنامه های غیر مرتبط است.

کابل ارتباط با برد پردازشگر



برد ورودی هوشمند کنترلر ترافیک، وظیفه دریافت سیگنال از لوپ‌های الکترومغناطیسی و ورودی‌های خارجی را برعهده دارد. این برد به‌عنوان تشخیص‌دهنده ورودی کنترلر، در نسخه‌های ۸، ۱۲ و ۱۶ کاناله ارائه می‌شود و با داشتن نشانگر LED برای هر ورودی و کلیدهای سه حالته، امکان مانیتورینگ و تنظیم دقیق سیگنال‌های دریافتی را فراهم می‌کند



شکل ۵-۲ برد شناساگر Detector

برد ورودی با امکان ارتباط ۸کانال، ۱۲کانال، ۱۶کانال برای اتصال به لوپ‌های الکترومغناطیسی به ازای هر ورودی یک نشانگر LED و یک کلید ۳ حالته می‌باشد.

- شبیه ساز ارسال تقاضای دائم Sim
- خاموش Off
- عملکرد عادی norm

همچنین امکان اتصال ۱۶ ورودی خارجی External هم هست که تجهیزاتی مثل کلید فشاری عابر پیاده push Button به آن قابل اتصال است.

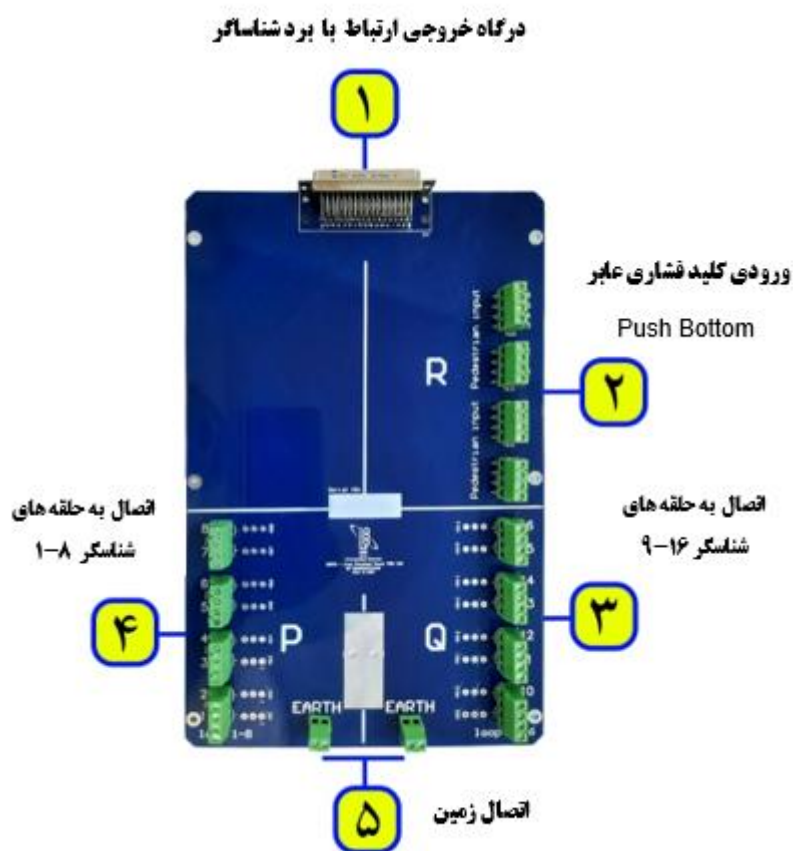
دیگر مشخصات فنی به شرح ذیل می‌باشد:

• 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

۲-۳-۲-۴- برد اتصال حلقه های شناساگر مغناطیسی

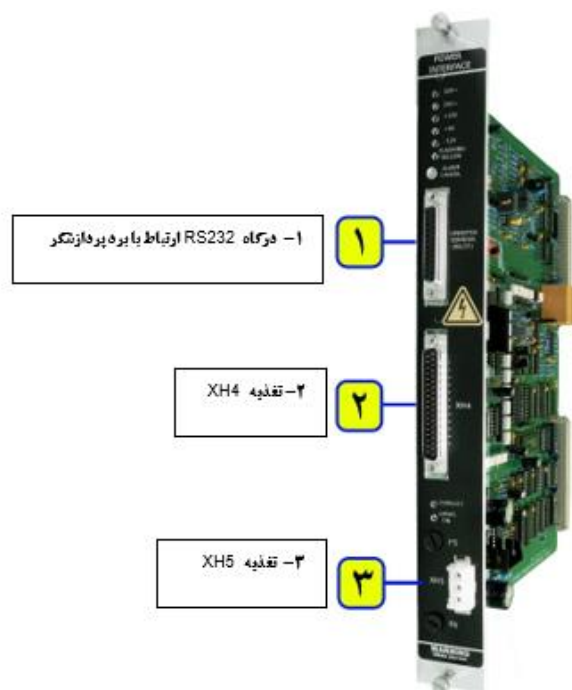
برد اتصال حلقه های شناساگر در واقع یک برد الکترونیکی واسط است که برای انتقال اطلاعات از شناساگرهای القایی به برد شناساگر نصب شده در بخش مرکزی کنترلر، استفاده می‌شود. زوج سیم های هر حلقه طبق شماره درج شده در نقشه تقاطع به اولین حوضچه منتقل و از آنجا به ترمینال مربوطه بر روی این صفحه متصل می‌گردند نیمه پایین این برد مربوط به لوپ های خودروهای سواری و نیمه بالایی آن مربوط به پوش باتن های عابر پیاده میباشد در ضمن برای جلوگیری از هرگونه اشتباه در سیم بندی شماره لوپ یا پوش باتن عابر پیاده کنار هر ترمینال درج می شود این اطلاعات توسط کابل رابط به برد شناساگر منتقل می‌شود.



شکل ۲-۶ برد اتصال حلقه های شناساگر مغناطیسی

۵-۲-۳-۲- برد واسط تغذیه (PIF (Power Interface :

این برد رابط بین قسمت ولتاژ پایین و ولتاژ بالای کنترلر می باشد. در واقع برد PIF وظیفه تأمین ولتاژ و مدیریت وضعیت‌های عملیاتی را برعهده دارد.



شکل ۷-۲ برد واسط تغذیه

مشخصات فنی :

- تحلیل سیگنالینگ ارسالی از پروسور و اعمال آنها به بردهای LCB
- محاسبه وات مصرفی هر سیگنال گروه
- تحلیل کانفلیکت سیگنال گروهها بر اساس دیتای برد پروسور
- دریافت و تحلیل وضعیت ولتاژهای خروجی ترانس
- تأمین ولتاژ مورد نیاز برد LCB
- کلید فشاری ALARM CANCEL جهت ارسال سیگنال به نرم افزار مرکزی
- ترمینال عملیاتی RS232 جهت ارتباط ارتباط با برد CPU
- نمایشگر LED جهت مشخص نمودن وضعیت کانفلیکت (رنگ قرمز)
- نمایشگر LED جهت مشخص نمودن وضعیت روشن بودن لامپ ها (رنگ سبز)
- درگاه ورودی ولتاژ هشت ولت سر وسط جهت ایجاد تغذیه مستقل
- دو جایگاه فیوز ۶.۳ آمپر جهت حفاظت از ولتاژهای ورودی ۸ ولت سر وسط
- دارای نمایشگرهای LED جهت تشخیص وضعیت‌های زیر
 - ولتاژ ۳۲ ولت متناوب (AC) سیستم
 - ولتاژ ۱۲+ ولت خطی (DC) سیستم
 - ولتاژ ۱۲- ولت خطی (DC) سیستم

- ولتاژ +۵ ولت خطی (DC) سیستم
- نمایشگر LED زرد چشمک زن برای حالت فلاشر

۶-۲-۳-۲- بردهای خروجی کنترلر (Lamp Control Board) LCB1 تا LCB4:
این بردها جهت ارسال فرمان خروجی‌های کنترلر به چراغ‌های راهنمایی می‌باشد.



شکل ۸-۲ برد خروجی کنترلر به چراغهای راهنمایی LCB

برد LCB کنترلر ترافیک، برای نمایش وضعیت روشنایی فانوس‌ها در چهار گروه سیگنال طراحی شده است. این برد با استفاده از LEDهای رنگی (قرمز، زرد، سبز) و فیوز فست داخلی، امکان بررسی و محافظت از وضعیت خروجی کنترلر را فراهم می‌کند.

مشخصات فنی :

- دارای چهار گروه سیگنال که هر کدام توسط نمایشگرهای LED با رنگ‌های قرمز، زرد و سبز
- هر کدام از سیگنال‌ها دارای جایگاه فیوز فست جهت محافظت از برد
- درج شماره هر کدام از سیگنال‌ها متناسب با هر اسلات بر روی برد
- دارای کانکتور پانزده پین

۷-۲-۳-۲- بدنه فلزی و برد اصلی پشت آن

بدنه کلی بخش مرکزی کنترلر، به منظور تبادل بهتر از آلومینیوم ساخته شده، قسمت پشت بدنه یک برد اصلی قرارداد که کانکتورهای لازم در آن پیش بینی شده، به نحوی که با استقرار بردهای الکترونیکی، اتصال آنها به برد اصلی در انتهای این بدنه فلزی برقرار می شود. همچنین برق ورودی ۲۲۰ ولت نیز با پیش بینی کانکتور ویژه وارد این برد اصلی پشت بدنه می شود.



شکل ۹-۲ بدنه آلومینیومی و برد اصلی پشت آن

۳-۳-۲- سامانه کنترل دستی (بلیس)

سامانه کنترل دستی امکان تغییر کلی وضعیت کنترلر را توسط افراد مجاز در محل کنترلر، ذیل فراهم می کند. منظور از افراد مجاز، افرادی است که کلید الکترونیکی (Tag) حاوی کد رمز صحیح دستگاه را در اختیار دارند. این وضعیت ها به شرح موارد ذیل است:

۱- خودکار (AUTOMATIC) - این حالت، در واقع همان حالت عادی عملکرد کنترلر هوشمند می باشد و کنترلر می بایست همواره در این حالت قرار گیرد.

۲- دستی (MANUAL) - در این حالت امکان تغییر فاز در هر چرخه، به طور دستی فراهم می شود (با رعایت حداکثر زمان مجاز تعریف شده)

۳- وضعیت چشمک‌زن (FLASHER) - در صورت نیاز تقاطع به طور دستی از محل کنترلر، در این حالت قرار می‌گیرد.

۴- خاموش (OFF)

قابلیت‌های سامانه کنترل دستی به شرح موارد ذیل می‌باشد:

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

مینیاوری

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- در صورتی که به هر علتی ولتاژ تغذیه ۲۲۰VAC دستگاه قطع شود (یعنی دیودنورانی 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 مینیاوری پایین پنل کنترلر حالت کاری کنترل‌کننده هوشمند را تعیین کرد.

جدول ۴-۲: حالت‌های کاری دستگاه کنترل‌کننده

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

اجزای سامانه کنترل دستی :

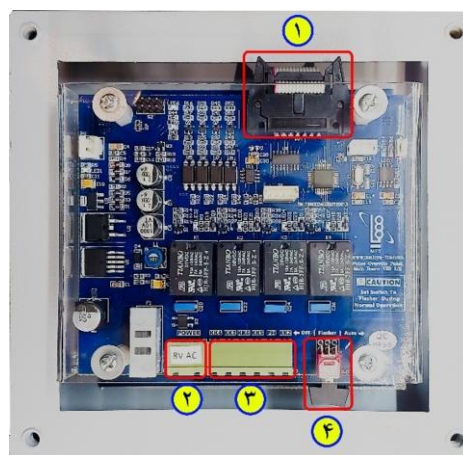
دستگاه کلید دیجیتال شامل سه قسمت است که عبارتند از کنترلر (Main)، صفحه کلید (Keypad) و کلید الکترونیکی (Tag) شرح هریک از اجزای مذکور و ویژگی‌های آن‌ها ذکر خواهد شد.



کلید الکترونیکی
(Tag) RFID



صفحه کلید (Keypad)



کنترلر (Main)

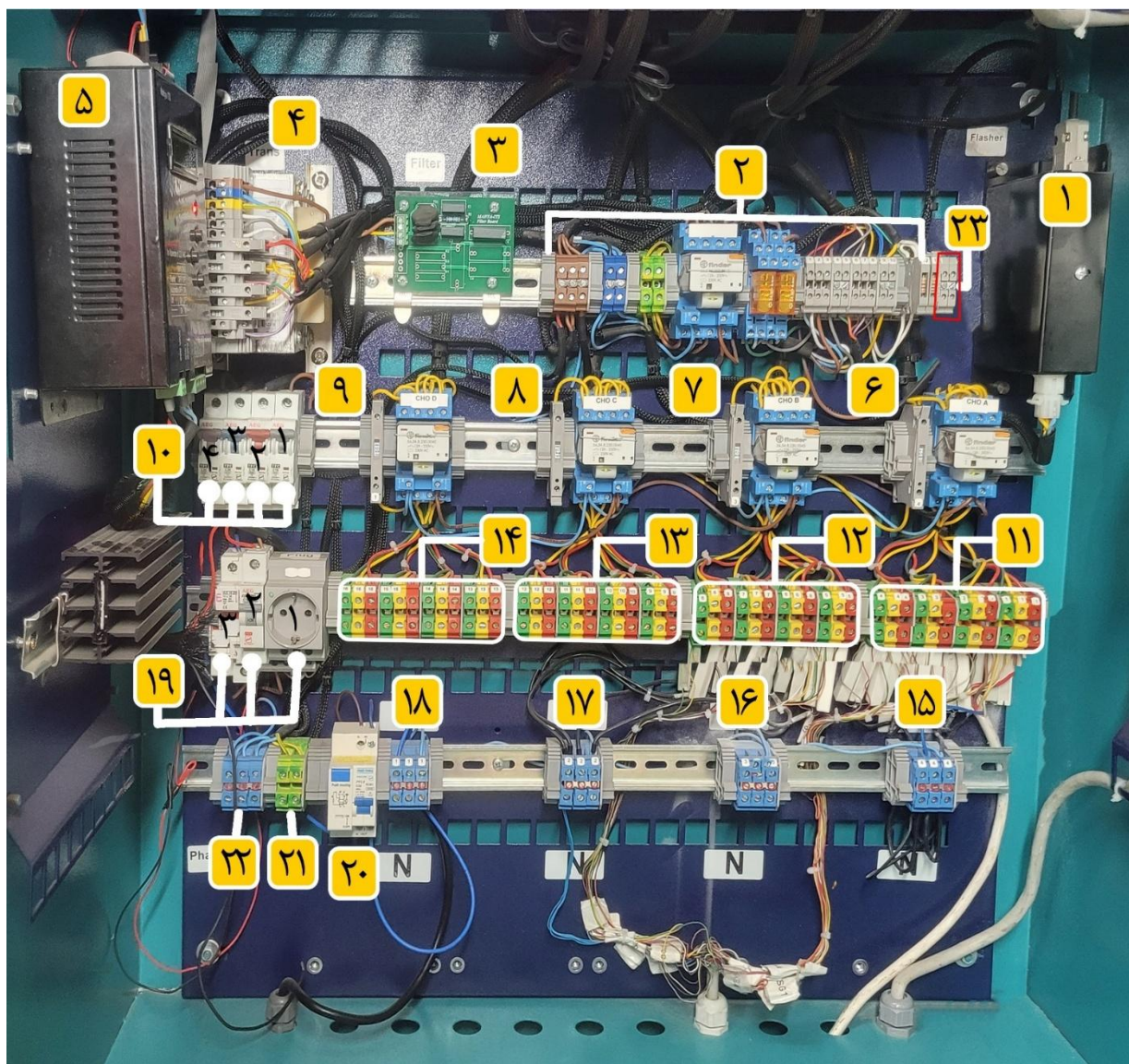
شکل ۱۰-۲: اجزای سامانه کنترل دستی

اجزای سامانه کنترل دستی به شرح موارد ذیل مطابق شکل می باشد :

- ۱- کابل اتصال منبع تغذیه با برد کلید پلیس
- ۲- سوکت ورودی برق دستگاه
- ۳- سوکت ورودی
- ۴- کلید سه حالت (OFF-AUTO-FLASHER)
- ۵- دکمه های لمسی تغییر وضعیت فانوس
- ۶- پنل RFID

۲-۳-۴- سینی الکتریکی کنترلر هوشمند

سینی الکتریکی کنترلر هوشمند شامل کلیدها، رله ها، فیوزها ، ترمینال ها ، ترانس تغذیه اصلی و دستگاه فلاشر چشمک زن و دیگر قطعاتی است که عملکرد الکتریکی کنترلر را امکان پذیر می نمایند. علاوه بر این سینی کنترلر هوشمند دارای پنل های اتصال کابل هایی است که به چراغهای راهنمایی متصل می شود. شکل کلی سینی بدین شرح می باشد.



شکل ۱۱-۲ اجزاء سینی الکتریکی کنترلر هوشمند

۱. دستگاه فلاشر چشمک زن
۲. رله اصلی (MASTER) ۵۶.۳۴.۸.۲۳.۰.۰۴۰ فلاشر چشمک زن ۲۲۰ ولت AC و رله کمکی ۲۴ ولت AC
۳. برد فیلتر تغذیه به منظور محافظت از کنترلر و ترانس آن در ولتاژهای بالای ۲۵۰ ولت
۴. ترانس اصلی تغذیه کنترلر با مشخصات مندرج در این بخش
۵. منبع تغذیه کلید پلیس
۶. رله فلاشر چشمک زن (Change Over) و محافظ آن، برای سیگنال گروه ۱ تا ۴ LCB1-
۷. رله فلاشر چشمک زن (Change Over) و محافظ آن، برای سیگنال گروه ۵ تا ۸ LCB2 -
۸. رله فلاشر چشمک زن (Change Over) و محافظ آن، برای سیگنال گروه ۹ تا ۱۲ LCB3 -

۹. رله فلاشر چشمک زن (Change Over) و محافظ آن، برای سیگنال گروه ۱۳ تا ۱۶ LCB4
۱۰. کلید فیوزهای مینیاتوری اصلی کنترلر (شامل ۱- فیوز ۱۶ آمپر مینیاتوری فلاشر ۲- فیوز ۱۰ آمپر تغذیه ترانس - اگر خاموش شود کنترلر هوشمند خاموش می‌شود. ۳- فیوز ۱۶ الی ۲۵ آمپر - برق ورودی اصلی کنترلر هوشمند خروجی برای فانوس ها - اگر خاموش شود فانوس به حالت فلاشر می‌رود ۴- فیوز ۳۲ آمپر، مینیاتوری اصلی)
۱۱. ترمینال خروجی مربوط به LCB1 (سیگنال گروه‌های ۴.۳.۲.۱)
۱۲. ترمینال خروجی مربوط به LCB2 (سیگنال گروه‌های ۸.۷.۶.۵)
۱۳. ترمینال خروجی مربوط به LCB3 (سیگنال گروه‌های ۱۲.۱۱.۱۰.۹)
۱۴. ترمینال خروجی مربوط به LCB4 (سیگنال گروه‌های ۱۶.۱۵.۱۴.۱۳)
۱۵. ترمینال خروجی نول برای LCB1
۱۶. ترمینال خروجی نول برای LCB2
۱۷. ترمینال خروجی نول برای LCB3
۱۸. ترمینال خروجی نول برای LCB4
۱۹. کلید پریز ۲ و فیوز مینیاتوری کلید پریز
۲۰. فیوز فشنگی
۲۱. فیوز محافظت از جان
۲۲. ترمینال ارت
۲۳. ترمینال نول
۲۴. ترمینال PO

مشخصات ترانس اصلی تغذیه کنترلر به شرح ذیل می باشد :

- ورودی ۲۲۰ ولت (از ۱۸۰ ولت تا ۲۵۰ ولت قابل قبول است)
- خروجی ۸ ولت AC برای تغذیه برد PIF
- دارای اتصال ارت
- خروجی ۱۰ ولت AC برای ارسال برق DC به برد POWER
- دارای جامپر
- خروجی ۲۴ ولت AC برای نمونه برداری از برق شهر.
- خروجی ۳۲ ولت AC برای باز و بستن رله ها.

۵-۳-۲- واسط ها و تجهیزات جنبی کنترلر

در این بخش کلیه تجهیزات مرتبط با کنترلر هوشمند به تفکیک معرفی می شود.

۵-۳-۲-۱- مودم ارتباطی کنترلر هوشمند

به منظور تبادل داده ها و ارتباط با کنترلر با مرکز کنترل ترافیک لازم است دستگاه کنترلر به یک سامانه ارتباطی مجهز شود .
مودم ارتباطی کنترلر هوشمند دارای ویژگیهای عملکردی ذیل است :

۱. امکان ارتباط با مرکز از طریق سیم کارت نسل چهارم با قابلیت پشتیبانی از نسل های قبلی
۲. دارای پورت شبکه اترنت به منظور ارتباط با سوئیچ شبکه فیبر نوری
۳. دارای GPS به منظور اطلاع از موقعیت جغرافیایی





شکل ۱۲-۲ مودم ارتباطی کنترلر هوشمند

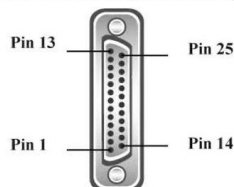
مشخصات فنی :

- بستر ارتباطی : ارتباط Ethernet با کانکتور RJ45
- دارای پورت RS232 تا نرخ ۱۱۵۲۰۰ Bits per second - با قابلیت انتخاب نرخ دیتا
- دارای برنامه ریزی متناسب با کنترلر هوشمند و نرم افزار مرکزی
- نوع قاب: ریلی متناسب با ریل استاندارد TH35 (۳۵ میلی متری)
- مجهز به ماژول از برند معتبر نظیر Quectel باشد
- دارای سامانه موقعیت یابی GNSS
- دارای آنتن داخلی GSM و قابلیت اتصال آنتن خارجی GSM و GNSS
- شبکه سیم کارت GSM 2G , 3G , LTE :
- دارای میکروکنترلر ۳۲ بیتی ARM و یا مشابه
- دارای حافظه ۶۴ کیلوبیتی AT24C64
- دارای حافظه 64 NOR Flash مگابیت
- دارای LED برای نمایش وضعیت ارتباط سریال و میکروکنترلر
- دارای LED برای نمایش وضعیت GSM و GNSS
- دارای buzzer جهت اعلان صوتی
- اعلان وضعیت سلامت دستگاه با صدای بوق
- حداکثر ابعاد دستگاه: ۵۰*۱۰۰*۱۵۰ میلی متر

RS232 25 Pin

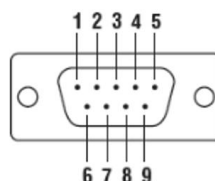
Pin 2	TXD
Pin 3	RXD
Pin 4	RTS
Pin 5	CTS
Pin 6	DSR
Pin 7	GND
Pin 8	DCD
Pin 20	DTR
Pin 22	RI

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 ۱۸-۲ مشخصات کابل رابط

۲-۵-۳-۲- دستگاه تست و خطایاب کنترلر KDU

دستگاه KDU برای خطایابی و تنظیم عملکرد کنترلرهای هوشمند چراغ راهنمایی استفاده میشود. این دستگاه به عنوان واسطه میان کاربر و کنترلر، امکانات متعددی برای پایش، تغییر تنظیمات، و تست سیستم فراهم می‌کند و با سامانه نرم افزار مرکزی سازگار است. این دستگاه حسب نیاز توسط اپراتور به برد پردازشگر بخش مرکزی کنترلر متصل شده و دارای قابلیت‌ها و امکانات این دستگاه به شرح ذیل می‌باشد:

- خطایابی بر اساس کدها
- مشاهده فازهای اجرایی و جاری
- تنظیم زمان‌بندی فازها
- بررسی عملکرد و تغییر حساسیت لوپ‌ها
- تغییر زمان و تاریخ دستگاه
- بررسی وات مازول هر سیگنال گروه چراغ راهنمایی
- نمایش ولتاژ برق ورودی
- حذف خطاهای ثبت شده در دستگاه
- نمایش مدت زمان حضور وسایل نقلیه بر روی لوپ
- راه‌اندازی مجدد دستگاه با دستور
- تست عملکرد سیگنال گروه‌ها به ترتیب



شکل ۱۳-۲ نمونه دستگاه تست و خطایاب KDU

مشخصات فنی دستگاه KDU

- واسط بین کنترلر هوشمند و کاربر برای مشاهده خطاها و تغییر پارامترها
- سازگار با نرم‌افزار مرکزی کنترل ترافیک و کنترلر هوشمند
- ولتاژ کاری: ۵ ولت DC
- صفحه نمایش: ۷ سگمنت، ۱۰ تایی
- صفحه کلید شامل اعداد ۰-۹، حروف و کلیدهای برنامه ریزی کلیدهای
- دارای سوکت متناسب با کنترلر

نوع دیگری از KDU هم وجود دارد که به آن KDU همراه گفته می شود که در داخل موبایل اندروید در قالب یک برنامه نرم افزاری قابل بهره برداری است و از طریق یک رابط سخت افزاری به دستگاه کنترلر هوشمند متصل می شود.



1

شکل ۱۴-۲ نمونه واسطه تست و خطایاب KDU همراه

مشخصات فنی دستگاه KDU همراه :

- ارتباط از طریق درگاه تایپ سی بین واسطه و گوشی همراه
- سازگار با اندروید
- مشاهده وضعیت سیگنال‌ها و اجرای دستورات لحظه‌ای
- پشتیبانی از فرآیندهای خطایابی کنترلرهای چراغ راهنمایی
- استقرار سریع و بدون نیاز به تجهیزات اضافی
- قابلیت توسعه و آپدیت بدون محدودیت

۳-۵-۳-۲ سامانه تبدیل خط دیتا

هدف از این سامانه ساخت سامانه ای است که امکان انتقال دیتای سوئیچینگ کنترل وضعیت چراغهای راهنمایی از کنترلر تا دکل‌های چراغ راهنمایی را تنها با استفاده از دو رشته سیم نازک فراهم می کند به نحوی که با نصب یک گیرنده دیتا می توان اطلاعات منتقل شده بر روی این دورشته را آشکار سازی نمود و اتصال کابل برق را به طور متناسب و همزمان با فرمان این سیستم به گونه‌ای طراحی شده که بتواند به عنوان جایگزین کابل ۱۶ رشته (کابل سیگنال) که قبلاً برای ارسال فرمان‌های روشن یا خاموش شدن به کار می‌رفت، عمل کند. این طراحی علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید و اجرا، و مشکلاتی مانند جویده شدن کابل توسط موش و سرقت کابل‌های مسی را برطرف می‌کند.

این سامانه دارای بخش های ذیل است :

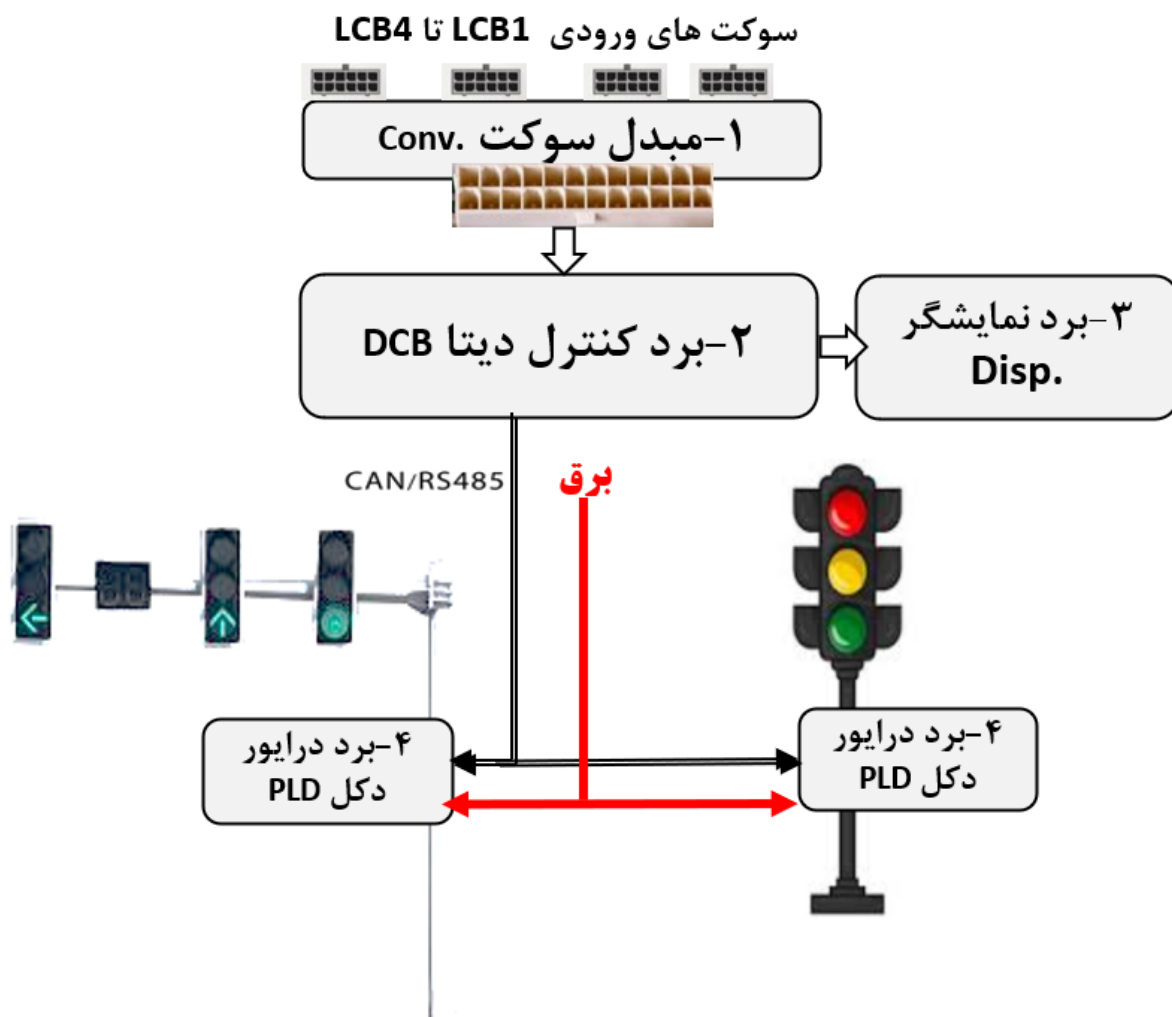
۱. برد تبدیل سوکت ها

۲. برد کنترل دیتا

۳. برد نمایشگر کنترل دیتا

۴. برد درایور دکل چراغ راهنمایی

نحوه ارتباط بردهای مذکور در شکل ذیل نمایش داده شده است :



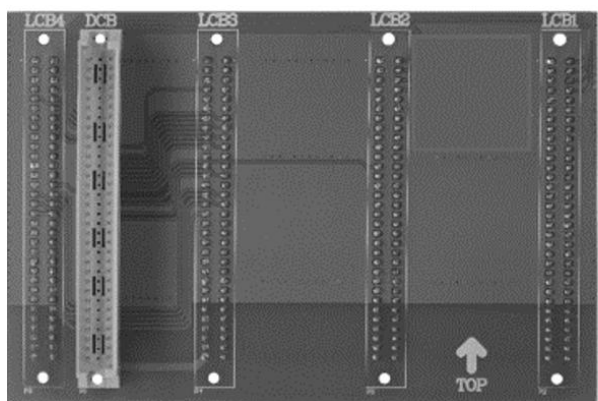
شکل ۱۵-۲ نمای کلی سامانه تبدیل خط دیتا

۱-۳-۵-۳-۲ برد تبدیل سوکت Convertor

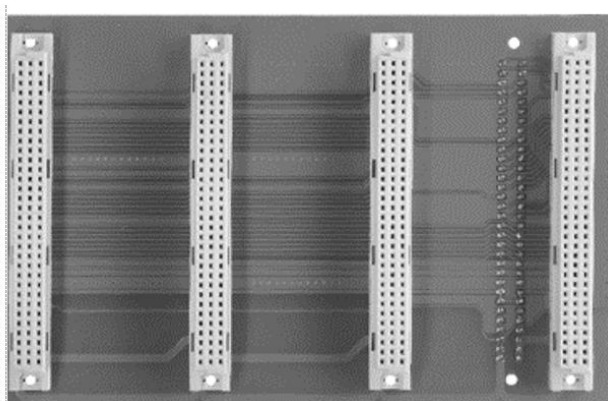
این برد بر روی برد اصلی بخش مرکزی کنترلر هوشمند قرار میگیرد و به نوعی واسطه مابین بردهای LCB و برد کنترل دیتا می باشد.

پشت برد به صورت شکل ذیل می باشد که در سوکت های انتهایی به جای LCB روی برد پشتی مستقر می شود

روی برد نیز به شکل ذیل می باشد



برد سوکت تبدیل دیتا - طرف رو

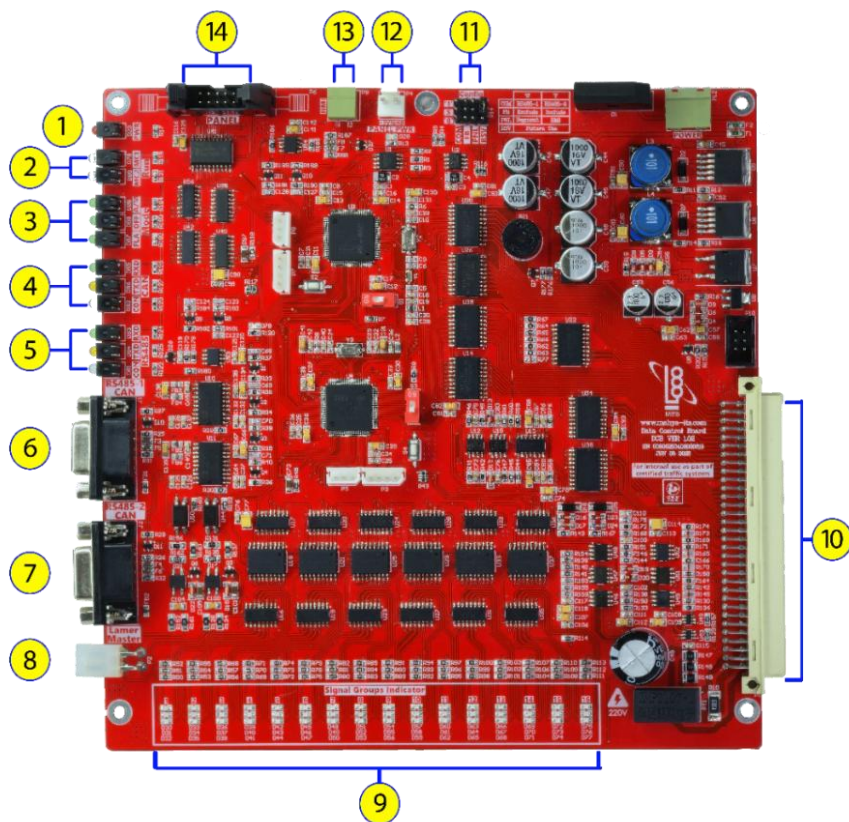


برد سوکت تبدیل دیتا - طرف پشت

شکل ۱۶-۲ نمونه برد تبدیل سوکت

۲-۳-۵-۳-۲ - برد کنترل دیتا DCB

- این برد وظیفه جمع‌آوری و ارسال داده‌های مربوط به چهار کنترلر هوشمند LCB را بر عهده دارد و به‌عنوان جایگزین چهار برد LCB عمل می‌کند.
- برد توانایی ارسال داده‌های سوئیچ خروجی ۱۶ سیگنال گروه خروجی کنترلر هوشمند به‌صورت دیتای سریال و مستقل را دارد. ارتباط داده‌ها با استفاده از پروتکل RS485 انجام می‌شود.
- این برد از طریق اسلات ۶۴ پین با برد PIF به برد پشتی بخش مرکزی کنترلر هوشمند متصل است.



شکل ۱۷-۲ نمونه برد تبدیل خط دیتا

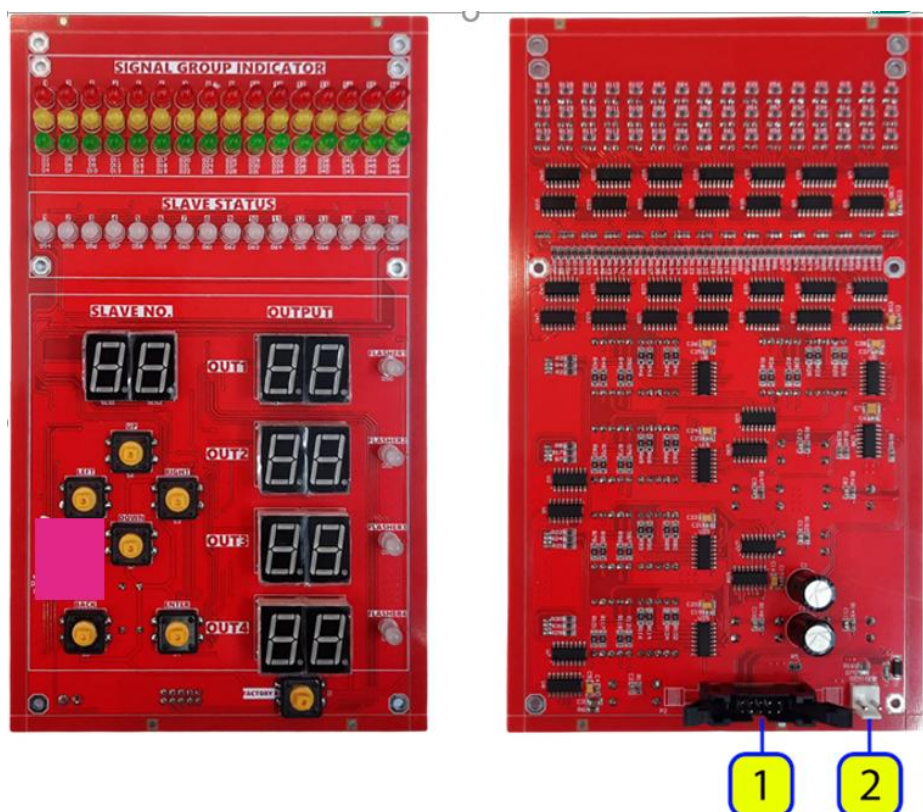
۱. نمایشگر وضعیت تغذیه دستگاه
۲. نمایشگر وضعیت میکروکنترلرها
۳. نمایشگر وضعیت مود دستگاه
۴. نمایشگر وضعیت CAN
۵. نمایشگر وضعیت RS485
۶. درگاه RS485-CAN 1
۷. درگاه RS485-CAN 2
۸. سوکت LAMER MASTER
۹. نمایشگر وضعیت SIGNAL GROUPS
۱۰. کانکتور اتصال با کیس هوشمند
۱۱. جامپر ۳ حالت
۱۲. سوکت VH دوپین
۱۳. سوکت انتقال برق به برد DISPLAY
۱۴. سوکت تبادل اطلاعات با DISPLAY

شماره	بخش	توضیحات
۱	POWER	نمایش وضعیت تغذیه دستگاه
۲	CPU	نمایش وضعیت میکروکنترلرها
۳	MITC3 MODE	نمایش وضعیت عملکرد دستگاه
۴	CAN	نمایش وضعیت CAN
۵	RS485	نمایش وضعیت RS485
۶	RS485-CAN 1	درگاه RS485-CAN 1
۷	RS485-CAN 2	درگاه RS485-CAN 2
۸	LAMER MASTER	سوکت LAMER MASTER

شکل ۱۸-۲ نمای بیرونی برد تبدیل خط دیتا

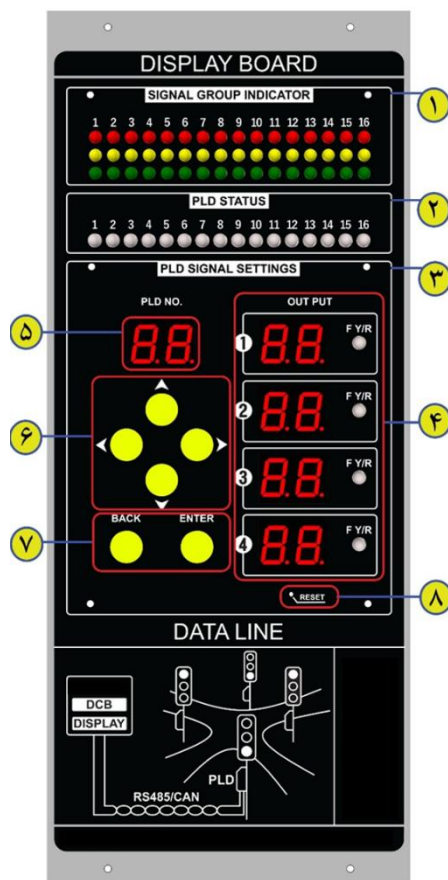
۲-۳-۳-۵-۳-۲ برد نمایشگر خط دیتا

برد DISPLAY مستقیماً از برد DCB تغذیه و تبادل ارتباط انجام می‌دهد.
برد DISPLAY برای نمایش و تنظیمات برد PLD استفاده می‌شود.



شکل ۱۹-۲ برد نمایشگر خط دیتا

۱. درگاه انتقال اطلاعات
۲. سوکت ورودی برق و خروجی چشمکزن

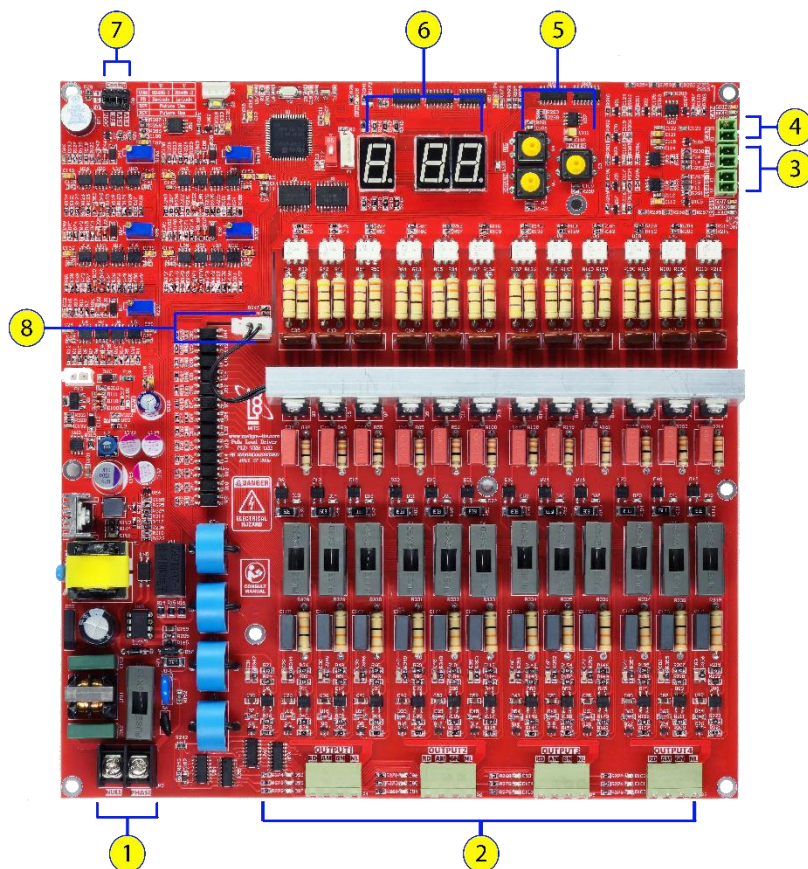


شکل ۲۰-۲ نمای بیرونی برد نمایشگر خط دیتا

۱. نمایشگر وضعیت چراغ راهنمایی
۲. نمایشگر وضعیت ارتباطی بردهای PLD
۳. تنظیمات برد PLD
۴. نمایش وضعیت خروجی‌ها
۵. نمایش PLD انتخاب شده
۶. کلیدهای تنظیمات
۷. کلیدهای تنظیمات
۸. سوئیچ ریست تنظیمات PLD

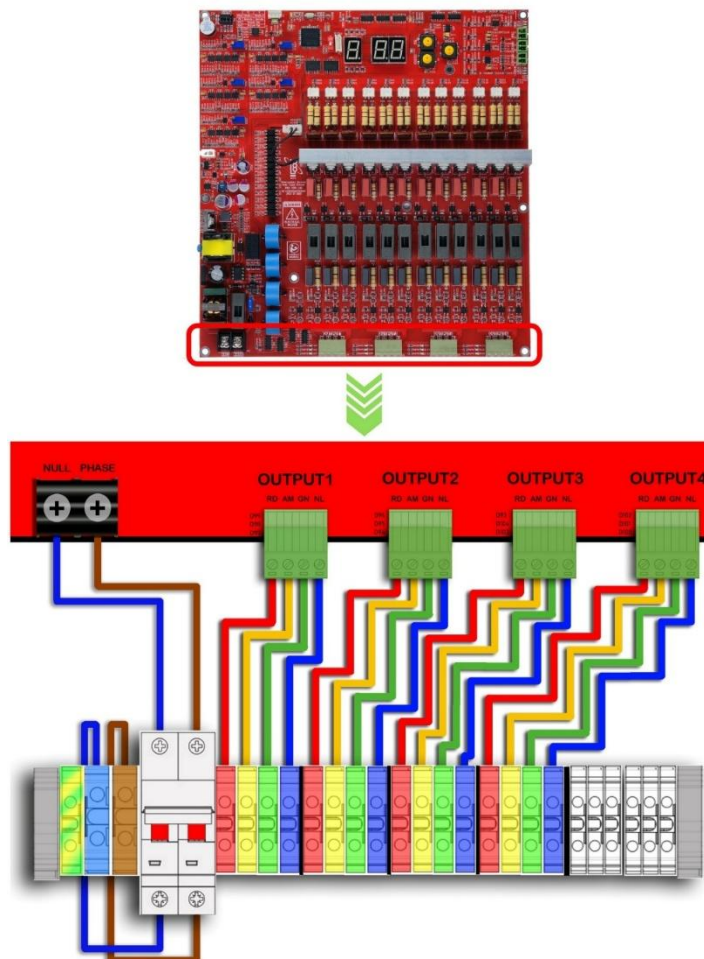
۲-۳-۵-۴- برد درایور دکل چراغ راهنمایی

برد PLD یک واحد واسط در سامانه دیتا لاین است که مستقیماً در کنار فانوس راهنمایی نصب می‌شود. این برد وظیفه دریافت فرمان از کنترلر از طریق RS-485/CAN و تبدیل آن به سیگنال مناسب برای روشن کردن فانوس را بر عهده دارد.



شکل ۲-۲۱ برد درایور دکل چراغ راهنمایی

۱. ورودی برق
۲. ورودی OUTPUT
۳. ورودی RS-485
۴. ورودی CAN
۵. نمایشگر تنظیمات PLD
۶. کلیدهای تنظیمات
۷. جامپر ۲ حالت
۸. سنسور دما



شکل ۲۲-۲ ارتباط برد درایور دکل با چراغ راهنمایی هر دکل

۴-۵-۳-۲- شناساگر مغناطیسی بیسیم

سنسور AMR (Anisotropic MagnetoResistor) حسگری است که بر مبنای تغییر مقاومت مواد در اثر تغییر میدان مغناطیسی خارجی کار می‌کند. خودروها به دلیل جرم فلزی بزرگ (آهن/فريت/آلیاژها) میدان مغناطیسی زمینی محلی را تغییر داده و سنسور AMR این تغییر را تشخیص و آن را به سیگنال ولتاژی/دیجیتالی تبدیل می‌کند. شناساگر(ها) در زیر یا کنار سطح آسفالت (در چاهک یا تعبیه در سطح) یا به صورت نصب روی جدول کنارخط (بسته به طراحی) قرار می‌گیرند. هنگام نزدیک شدن یا توقف خودرو، الگوی میدان مغناطیسی تغییر می‌کند و تشخیص عبور/حضور، شمارش خودرو، طبقه‌بندی ساده (خودرو/موتورسیکلت/دوچرخه/کامیون با الگوریتم مناسب) و همچنین تشخیص جهت و سرعت قابل انجام است. از مزایای این شناساگر تخریب کمتر آسفالت نسبت به حلقه القایی مصرف پایین انرژی، حساسیت مناسب به فلز، عمر طولانی، و پایداری نسبت به شرایط باران/برف می‌باشد.

از محدودیت‌های این شناساگر، حساسیت به تداخل مغناطیسی محلی (خطوط برق زیرزمینی، میدان‌های نامنظم)، دمای کاری، نیاز به کالیبراسیون و الگوریتم‌های فیلتر/آستانه و احتمال ضعف در تشخیص اجسام غیرفلزی (مثلاً عابران پیاده یا دوچرخه با بدنهٔ ناچیز فلزی).

فصل دوم مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۷۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	--

سنسورهای AMR (تک‌محور یا چندمحور) از طریق پیش‌پردازش (برد اندازه‌برداری، تقویت‌کننده، فیلتر، MCU, ADC) و با بکارگیری الگوریتم تشخیص (فیلترینگ، تشخیص رویداد، کلاس‌بندی) اطلاعات مفید را تهیه و از طریق ماژول بی‌سیم به دستگاه دسترسی Access Point ارسال و نهایتاً این اطلاعات از طریق دروازه محلی Gateway به کنترلر هوشمند تقاطع می‌رسد. تغذیه: معمولاً ۲۴/۱۲ VDC از منبع تقاطع یا باتری/سلول خورشیدی برای سایت‌های اتصالی دورافتاده می‌باشد و مصرف آن با توجه به عدم اتصال به یک منبع تغذیه خارجی، باید کم باشد

ارتباط بی‌سیم این شناسگر از طریق پروتکل‌های رایج، IEEE 802.11 (Wi Fi) برای لینک‌های پرسرعت محلی، LoRa/LoRaWAN برای برد طولانی و مصرف خیلی کم، Zigbee/IEEE 802.15.4 برای شبکه‌های مش محلی با توان پایین، یا اختصاصی ۹۰۰ MHz/2.4 GHz ISM می‌باشد و در برخی سامانه‌ها از سلولار (LTE/NB IoT) استفاده می‌شود. مشخصه‌های کلیدی سنسور AMR در کاربری تقاطع به شرح ذیل است:

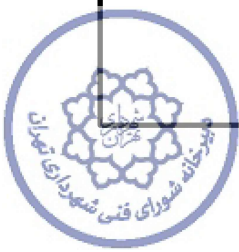
- نوع اندازه‌گیری: محور X/Y یا سه‌محور
- حساسیت: نانو تا میکروتسلا (مثلاً ۱ nT تا چند μT) یا میلی‌گائوس/گائوس در واحدهای قدیمی
- نویز: nT/ $\sqrt{Hz}$ (یا $\mu T/\sqrt{Hz}$)
- حداکثر میدان قابل اندازه‌گیری (Bmax): معمولاً تا چند ۱۰۰ μT یا چند میلی‌تسلا بسته به سنسور
- رزولوشن اندازه‌گیری: بیت ADC و دامنه (مثلاً 16-bit ADC، دامنه ± 2 mT)
- نرخ نمونه‌برداری: ۱-۲۰۰ Hz (اغلب ۱۰-۵۰ Hz برای تشخیص خودرو کافی است)
- دقت دما و خطا: drift بر حسب $ppm/^{\circ}C$ یا $\mu T/^{\circ}C$
- شرایط کاری: دما (مثلاً -۴۰ تا +۸۵ $^{\circ}C$)، رطوبت، IP67 اگر داخل محفظه باشد

مشخصات شناساگر AMR (سنسور مغناطیسی)

- نوع: AMR، bridge Wheatstone با خروجی ولتاژی متناسب با میدان
- محورها: دو محور (X, Y) با نمونه‌برداری هم‌زمان
- حساسیت: ۴۰ $\mu V/\mu T$ (در یک پیکربندی مرجع) — (نمونه‌ای، مقدار متغیر)
- رزولوشن سیستم: مؤثر ۱۶ بیت معادل تفکیک‌پذیری $\sim 0.02 \mu T$ در دامنه ± 1.3 mT (با ADC و تقویت‌کننده مناسب)
- نویز: ≥ 50 pT/ $\sqrt{Hz}$ در ۱ Hz (بسته به مدل)
- حداکثر میدان: ± 2 mT (بیشتر مدل‌ها تا ± 8 mT تحمل دارند)
- خطای دما: $\pm 0.1 \mu T/^{\circ}C$ (بعد از کالیبراسیون)
- زمان پاسخ: > 10 ms
- مصرف سنسور خام: > 5 mA در ۳.۳ V (بسیار کم)
- عمر و پایداری: $\pm 0.1 \mu T$ drift سالانه (بسته به محیط)
- فیزیک مکانیکی: بسته‌بندی ضدآب (IP67) برای نصب رو سطح یا داخل چاله، ابعاد: $\sim 40 \times 20 \times 10$ mm (متغیر)

برد اندازه‌گیری (Sensor Interface Board)

- MCU: ARM Cortex-M4 یا M0+ (مثلاً ۴۸-۱۲۰ MHz)
- ADC: 24-bit $\Sigma\Delta$ یا ۱۶-bit SAR با تقویت‌کننده اختلافی برای bridge (نمونه: ADC 24-bit برای دقت بالا)
- تقویت‌کننده سیگنال: PGA با گین قابل تنظیم (۰-۱۲۸)
- فیلترینگ: فیلتر نرم‌افزاری (FIR/IIR) و فیلتر سخت‌افزاری (RC antialiasing)
- نمونه‌برداری: قابل تنظیم ۱-۲۰۰ Hz، نمونه‌برداری هم‌زمان دو کانال
- حافظه: فلش ۵۱۲ KB و SRAM 128 KB برای ذخیره لاگ کوتاه



- مداخلات EM: فیلتر common-mode و محافظ ESD
- اینترفیس: UART (RS-232/TTL), RS-485 (برای فیلدباس صنعتی)، CAN 2.0/FD (در برخی مدل‌ها)، USB-C (برای سرویس)، SPI / I2C (برای ارتباط سنسور)
- تغذیه برد: ۹-۳۶ VDC ورودی (built-in DC DC to 3.3 V), مصرف کاری ~۲۰-۱۵۰ mA بسته به نرخ نمونه‌برداری و رادیو
- وضعیت خواب: $50 \mu A >$ در حالت خواب عمیق
- کالیبراسیون: خودکار و دستی، پشتیبانی از الگوریتم حذف افست و drift

الگوریتم تشخیص و عملکرد

- پردازش سیگنال در MCU یا مازول لبه: حذف بیسی (baseline), حذف نویز فرکانس پایین و بالا، تشخیص پالس (event detection)، تشخیص حضور (occupancy), شمارش و تخمین سرعت (با آرایه سنسورها و زمان‌بندی)، طبقه‌بندی پایه‌ای با ویژگی‌هایی مثل دامنه پالس، مدت زمان و نرخ تغییر.
- رکوردها: timestamped events با دقت ms، بافری FIFO برای ارسال در وقت مناسب
- پارامترها قابل تنظیم: آستانه تشخیص، حد مدت برای حضور، حساسیت، فیلتر دما



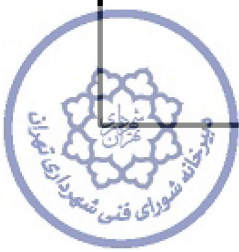
شکل ۲۳-۲ چند نمونه از شناساگر های دفنی و بیسیم از نوع AMR

۵-۵-۳-۲ دستگاه دسترسی شناساگر بیسیم Access Point

دستگاه دسترسی شناساگر بدون سیم، در واقع نقطه دسترسی و تجمیع ارتباط از شناساگر های بیسیم می باشد. از آنجا که امکان ارتباط مستقیم تک تک شناساگر ها با کنترلر فراهم نیست لازم است اطلاعات شناساگر ها در دستگاهی که به نام نقطه دسترسی نامیده می شود تجمیع شوند.

مشخصات فنی دستگاه دسترسی یدین شرح است:

- پروتکل‌ها: Wi-Fi (802.11 b/g/n/ac) یا LoRa/LoRaWAN یا Zigbee یا ۴ LTE/CAT-M/NB-IoT بسته به طراحی
- فرکانس: ۲.۴ GHz برای Wi-Fi/Zigbee، ۹۱۵/۸۶۸ MHz برای LoRa، باند سلولی برای LTE/NB-IoT



- توان خروجی: $Wi-Fi: \leq 20 \text{ dBm (100 mW)}$; $LoRa: \leq 14-20 \text{ dBm}$ (بسته به قوانین منطقه)
- امنیت: $WPA2/WPA3 (Wi-Fi)$; $TLS/DTLS, AES-128 (LoRaWAN)$ برای لایه حمل و نقل
- مصرف: حالت کاری ۵۰-۳۰۰ mA (TX), حالت خواب μA برای LoRa
- رابط آنتن: SMA یا RP-SMA یا U.FL یا PCB Antenna

محفظه و نصب

- درجه حفاظت IP67 یا بالاتر
- سازگاری محیطی: -۴۰ تا +۸۵°C، مقاومت در برابر نمک/گرد و غبار
- نصب: لنگرهای زیرسطح یا بست فلزی برای سر راه

مشخصات کامل Access Point نمونه برای اتصال (Wi-Fi)

برای استفاده محلی با تاخیر پایین و پهنای بالا)

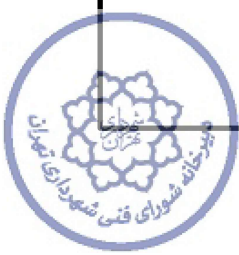
به جهت ارسال لاگ‌ها/فریم‌ها یا بروزرسانی (OTA)، Access Point باید مشخصات زیر را داشته باشد:

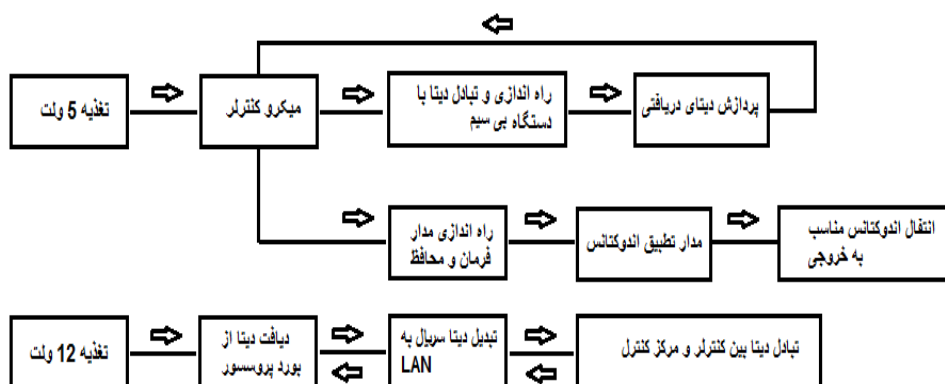
- استاندارد: IEEE 802.11 a/b/g/n/ac؛ حداقل b/g/n
- باند کاری: ۲.۴ GHz و یا ۵ GHz برای محیط شهری توصیه دو بانده
- تعداد هم‌زمانی کلاینت: ۳۲-۱۲۸ (بسته به سخت‌افزار)
- Throughput: تا چند صد Mbps (802.11n ~ 150-300 Mbps)، ۸۰۲.۱۱ ac بالاتر
- توان خروجی رادیو: تا ۲۰-۲۳ dBm قانونی (متناسب با منطقه)
- امنیت: WPA2/WPA3, 802.1X (RADIUS)؛ پشتیبانی
- PoE: پشتیبانی ۸۰۲.۳ af/at برای تغذیه از کابل شبکه (مناسب تقاطعات)
- رابط‌های شبکه اترنت با سرعت یک Gbps تا ۲.۵ Gbps در مدل‌های جدید
- مدیریت: SNMPv2/v3, HTTPS UI, CLI، امکان مدیریت متمرکز (controller-based)
- محیط کاری صنعتی: دما -۴۰ تا +۶۰°C، IP65 برای مدل‌های خارجی (در محفظه صنعتی)
- آنتن: داخلی یا بیرونی یا ولتاژ بالا، کانکتور RP-SMA یا N-type
- QoS: WMM, DSCP, VLAN tagging برای تفکیک ترافیک حسگر
- Latency: معمولاً 10-50 ms < در شبکه محلی؛ برای زمان‌بندی سیگنال ترافیک باید تضمین‌های QoS و اتصال پایدار وجود داشته باشد

۶-۵-۳-۲- برد/دستگاه واسط برای ارتباط شناساگر بدون سیم به کنترلر

برد واسط شناساگر بدون سیم، در واقع ارتباط مخابراتی را بین شناساگرهای بدون سیم که در داخل آسفالت تقاطع نصب شده را تا کنترلر برقرار می‌کند مشخصات آن به شرح ذیل است:

حداکثر جریان مصرفی دستگاه در ولتاژ ۵ یا ۱۲ ولت کمتر از یک آمپر باشد





۴- ۳۲*۲: از این کانکتور برای اتصال برد به سایر بردهای کنترلر هوشمند استفاده می‌شود و تبادل دیتا و سایر موارد ذکر شده در ادامه فایل بر عهده این مسیر می‌باشد.

۵- ۵۰پین: از این کانکتور برای انتقال اندوکتانس مناسب به برد شناساگر استفاده می‌شود. اگر تمام لوپ‌های نصب شده در تقاطع از نوع بدون (Wireless) باشد.

کنترل‌کننده‌های تقاطع معمولاً استانداردها و پروتکل‌های صنعتی و ترافیکی خاصی را استفاده می‌کنند. اینترفیس برد حسگر باید هم از نظر سخت‌افزار و هم نرم‌افزار سازگار باشد

.مشخصات فنی برد/اینترفیس برای ارتباط با کنترلر هوشمند تقاطع بدین شرح است :

الف . لایه فیزیکی و پروتکل‌های رایج

ارتباط سیمی (محلی) RS-485 (Modbus RTU) (، RS-232 (، RS-485 (Modbus RTU) (، Ethernet (IPv4/IPv6) ، TCP/IP ، UDP)

پروتکل‌های بکاررفته Modbus RTU/TCP ، NTCIP (National Transportation Communications for ITS Protocol — مخصوص آمریکا و بین‌المللی برای تجهیزات ترافیکی) ، SNMP برای مدیریت ، MQTT/HTTPS برای معماری‌های مدرن Cloud-connected

CAN bus یا پروتکل اختصاصی تولیدکننده در برخی سیستم‌ها

ب- مشخصه‌های سخت‌افزاری اینترفیس برد

پورت‌های فیزیکی:

Ethernet: 10/100/1000Base-T ، RJ-45 ، پشتیبانی از PoE اگر لازم باشد

RS-485: ترمینال بلوک ۳/۲ سیمه تفاضلی با انتهای ترمینال برای بستن مقاومت انتهایی

RS-232: DB-9 یا TTL UART برای سرویس محلی

USB: USB-C یا USB-2.0 برای سرویس، پورت میزبانی/دستگاه

دیجیتال I/O: چند کانال ورودی/خروجی (TTL/Opto-isolated) برای سیگنال حضور، چراغ، رله

ورودی آنالوگ: ۰-۱۰ V ، 4-20 mA برای سازگاری با سنسورهای دیگر)

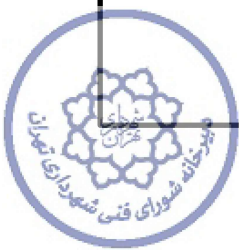
کارت سیم‌کارت: اسلات SIM برای مودم سلولی (LTE/NB-IoT)

ایزولاسیون: گالوانیک ایزوله/RS-485 ورودی‌ها برای ایمنی در محیط‌های صنعتی

تغذیه: ورودی ۱۲-۴۸VDC ، مصرف معمولی ۱-۵W ، پشتیبانی از UPS یا باتری پشتیبان

محفظه IP65 یا IP67 در صورت نصب بیرونی

ج- پروتکل نرم‌افزاری و قابلیت‌ها



پایاده‌سازی NTCIP یا پروفایل‌های محلی: پشتیبانی از پیام‌های presence/occupancy, count, speed, classification

Modbus RTU/TCP slave/master با رجیسترهای مشخص برای: وضعیت حسگر، شمارش، زمان‌بندی، متغیرهای کانفیگ

API مدرن (JSON) RESTful API, MQTT با موضوعات مشخص (topic) برای events و telemetry

Time sync: SNTP یا PTP برای همزمان‌سازی رخدادها با دقت ms برای محاسبه سرعت/سکانس دقیق)

Security: TLS 1.2/1.3, VPN support, firewall rules

Firmware update: OTA و از راه USB/Ethernet با قابلیت rollback

Logging: ذخیره محلی وقایع با تاریخچه قابل دانلود، ring buffer با ظرفیت چند هزار رکورد

د- داده‌های ارسالی/فرمت‌ها

پیام حضور (Occupancy): {sensor_id, timestamp, lane_id, event_type: enter/exit, duration_ms, amplitude, quality}

پیام شمارش: {sensor_id, timestamp, lane_id, count_incr}

پیام کلاس‌بندی (اختیاری): {vehicle_type, confidence}

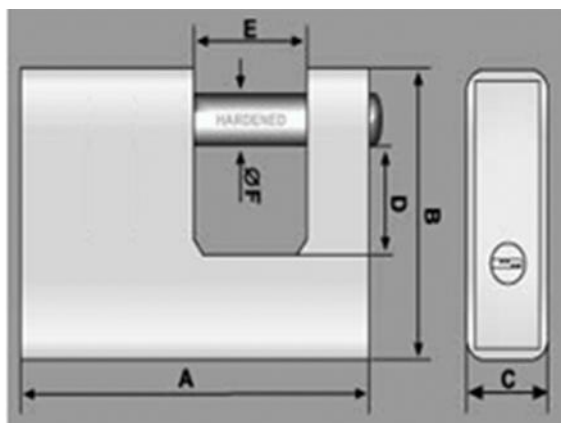
Telemetry: volt, temp, rssi, last_comm

۷-۵-۳-۲- قفل کتابی

قفل کتابی ضد سرقت جهت نصب بر روی کابینت کنترلر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۵-۲: مشخصات فنی

ردیف	شرح مشخصات	توضیحات
۱	وزن ناخالص (گرم)	کمتر از ۵۰۰ گرم
۲	بسته‌بندی	مطابق استاندارد
۳	ایمن و ضد سرقت	مقاوم در برابر برش و اسید
۴	کلید	دارای کلید کامپیوتری مادر همراه پین
۵	بدنه	برنج جامد، دارای سخت بند فولاد، پوشش فولاد سخت
۶	جنس بخش داخلی	برنج
۷	جنس فنر	فولاد ضد زنگ
۸	شرایط استفاده	در هر آب و هوا، داخل یا خارج
قفل باید دارای سیم بکسل جهت اتصال به کابینت کنترلر باشد.		



شکل ۲-۲۵: ابعاد پیشنهادی قفل

ابعاد پیشنهادی قفل به شرح جدول ذیل می باشد.

جدول ۲-۶: ابعاد پیشنهادی قفل

بر حسب میلی‌متر
$A = 97$
$B = 69$
$C = 28$
$D = 26$
$E = 38$
$F = 14$
$G = 112$

ابعاد فوق به عنوان نمونه و با برآورد حدودی ارائه شده و بدیهی است با توجه به مشخصات فنی، ابعاد پیشنهادی قفل می تواند تغییر نماید.

۴-۲- کنترل برنامه پذیر چراغ راهنمایی

کنترلر برنامه پذیر یا پیش زمانبندی شده (Pre-time) دارای امکان برنامه ریزی و زمانبندی چراغ های راهنمایی تقاطع بر اساس جداول از پیش تعریف شده بوده که می تواند حسب مورد دارای امکانات مختلف و متعدد دیگر نیز باشد. عمومیت بکارگیری این نوع کنترلر به خاطر کارایی مناسب و قیمت کمتر آن، بیشتر از کنترلر هوشمند بوده ولی به منظور حفظ کارایی ، می بایست حسب تغییرات و نیازها و شرایط ترافیک تقاطع در طول سال، نسبت به اعمال تغییرات جدول های زمانبندی آن ، اقدام گردد.

در شکل ذیل چند نمونه از کنترلر های پیش زمان بندی شده تولید شده در داخل کشور ارائه می شود.



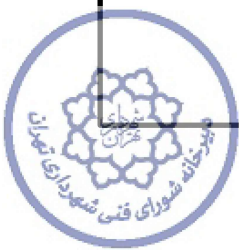
شکل ۲۶-۲: نمونه کنترلر برنامه پذیر

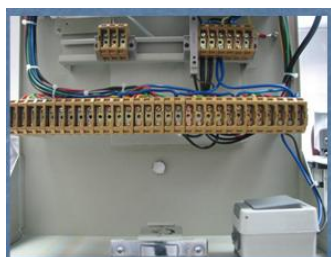
۱-۴-۲- مشخصات عملکردی

- ۱- دستگاه با استفاده از میکروپروسسور به صورت زمان ثابت (Fixed- Time) ، پیش زمان‌بندی (Pre-Time) ، نیمه واکنشی (Semi-Actuated) عمل می‌نماید.
- ۲- دستگاه در ۴ مد اتوماتیک ، دستی ، چشمکزن (فلاشر) و تمام قرمز عمل می‌نماید.
- ۳- دستگاه دارای ۵ سیگنال گروه می‌باشد.
- ۴- هر سیگنال گروه دارای ۵ خروجی حفاظت شده با فیوز ۵ آمپری : سبز ، زرد ، قرمز سواره و همچنین سبز و قرمز عابر می‌باشد که قرمز عابر قابلیت Clearance تنظیم‌پذیری طبق استانداردهای موجود را دارا می‌باشد.
- ۵- دستگاه در حالت زمان ثابت قابلیت برنامه‌ریزی تا ۵ فاز وضعیت حرکتی را دارد.
- ۶- هر سیگنال گروه به صورت مستقل می‌تواند برنامه‌ریزی شود و همچنین می‌تواند به طور مستقل چشمک‌زن عمل نماید.
- ۷- دستگاه قابلیت عملکرد به صورت پیش‌زمان‌بندی ۸ برنامه (PLAN) مختلف در ۲۴ ساعت و برای ۱۲ ماه را دارا می‌باشد.
- ۸- دستگاه قابلیت عملکرد نیمه واکنشی و قابلیت اتصال ۲ شناساگر وسایل نقلیه و عملکرد مشروط را دارا می‌باشد.
- ۹- ورودی برای دکمه فشاری (Push Button) عابر پیاده به تعداد ۲ عدد در آن تعبیه شده است.
- ۱۰- دستگاه قابلیت برنامه‌ریزی به صورت کنترلر عابر پیاده یک کاناله و دو کاناله را نیز دارا می‌باشد.
- ۱۱- دستگاه قابلیت نمایش وضعیت موجود زمان‌بندی و فازبندی و ساعت را بر روی LCD داشته و زمان‌بندی هر فاز توسط کاربر با دقت یک ثانیه قابل تنظیم می‌باشد.
- ۱۲- کنترلر دارای پورت سریال RS232 جهت امکان ارتباط با مرکز کنترل توسط مودم‌های استاندارد باشد.
- ۱۳- کنترلر پس از ارتباط با مرکز توانایی ارسال و دریافت موارد زیر را داشته باشد:
 - ۱-۱۲- ارسال وضعیت موجود شامل حالت اتوماتیک ، دستی ، چشمک‌زن و تمام قرمز
 - ۲-۱۲- ارسال فاز در حال اجرا
 - ۳-۱۲- ارسال زمان فازهای جاری
 - ۴-۱۲- ارسال تاریخ و ساعت دستگاه
 - ۵-۱۲- دریافت وضعیت جدید جهت تغییر حالت وضعیت جاری
 - ۶-۱۲- دریافت زمان فازهای جدید جهت تغییر زمان فازهای جاری
 - ۷-۱۲- دریافت تاریخ و ساعت جدید

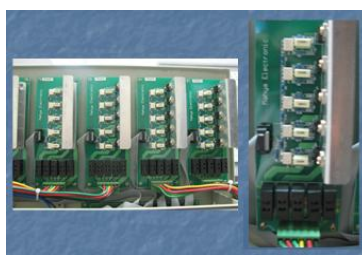
۲-۴-۲- بخشهای داخلی کنترلر برنامه پذیر

قطعات و بخش های داخلی کنترلر برنامه پذیر به صورت یک نمونه واقعی ذیلا قابل مشاهده است:





ترمینال‌های خروجی



بردهای خروجی کنترلر



منبع تغذیه



صفحه دسترسی و پنل لمسی



برد اصلی کنترلر برنامه پذیر



ناودانی اتصال کنترلر به دکل



پیچ‌های استحکام پنل به بدنه کنترلر



بدنه و روکش کشویی

شکل ۲۷-۲: بخشهای داخلی کنترلر برنامه پذیر

۳-۴-۲- مشخصات بدنه کابینت

بدنه کابینت دارای مشخصات ذیل است:

- ۱- بدنه شامل یک شاسی و یک روکش که روکش به صورت آسانسوری بر روی آن سوار می‌شود.
- ۲- بدنه دستگاه از ورق ۱.۵ mm می‌باشد که توسط رنگ پودری الکترواستاتیکی در مقابل عوامل جوی حفاظت شده است.
- ۳- درب تنها جهت دسترسی به صفحه panel بر روی آن نصب می‌شود.
- ۴- بدنه دستگاه کاملاً آب‌بندی می‌باشد. حداقل درجه حفاظت کابینت IP 55 می‌باشد.
- ۵- کابینت باید دارای دو درب باشد:

- درب دسترسی به پانل مربوط به پلیس

- درب دسترسی به قطعات و بردهای الکترونیکی

- ۶- ابعاد کابینت نباید از اندازه ۷۰*۴۰*۲۰ سانتیمتر بزرگتر باشد.

فصل دوم مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۸۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۲
---	--	--

۷- کابینت باید دارای لوازم مناسب جهت نصب روی دکل باشد.

۴-۴-۲- مشخصات فنی

۱- قسمت الکترونیکی باید به صورت بردهای مجزا و نحوه قرار گرفتن آن‌ها در داخل کابینت به صورت عمودی باشد.

۲- از میکروپروسسور جهت زماندهی (timing) و نیز کنترل عملکردها control function استفاده شود.

۳- جهت نصب IC حافظه از سوکت مناسبی استفاده شود. بقیه قطعات باید مستقیماً به روی بردهای الکترونیکی نصب همیشگی (لحیم) شوند.

۴- منبع تغذیه داخلی از نوع سوئیچینگ با بازده بالا و قابلیت کارکرد در محیط سرباز با تمامی ولتاژهای تنظیم شده لازم، بوده و طراحی شده برای کار دائم (Continous) و در شرایط محیطی ۲۵- الی ۶۰+ سانتی‌گراد و رطوبت بالا باشد و همچنین قابلیت مانیتورینگ سیگنال‌های کنترلر را داشته باشد.

۵- برد فرمان کنترلر (برد اصلی) همراه با باتری پشتیبانی ساعت با دوام ۵ ساله و از نوع Litium جهت حفظ زمان روز، ساعت، اطلاعات دیجیتالی در شرایط قطع برق باشد و تحمل بار نگهداری ۳۰ روز اطلاعات داشته باشد.

۶- برد اصلی خروجی به صورتی باشد که ۵ کارت خروجی مربوط به هر سیگنال گروه به صورت مستقل بر روی آن را توسط کانکتور مخصوص سوار شود.

۷- صفحه دسترسی (Panel) شامل:

الف- صفحه دسترسی باید شامل یک پانل برای Keyboard و Display

ب- پنج دکمه لمسی (touch screen) جهت عملکرد اتومات، دستی، چشمک‌زن، تمام قرمز و پیش زمان‌بندی روی صفحه دسترسی تعبیه شده که به شرح زیر تعریف می‌گردند:

(۱) دکمه لمسی اتوماتیک: جهت عملکرد اتوماتیک

(۲) دکمه لمسی دستی: جهت عملکرد دستی

(۳) دکمه لمسی چشمک‌زن: جهت عملکرد چشمک‌زن

(۴) دکمه لمسی تمام قرمز: جهت عملکرد تمام قرمز

(۵) دکمه لمسی پیش زمان‌بندی: جهت تغییر زمان به زمان تعریف شده

پ- سه دکمه لمسی (touch screen) جهت تغییرات زمان‌بندی فازها به صورت زیر:

(۱) دکمه انتخاب فاز

(۲) دکمه افزایش زمان

(۳) دکمه کاهش زمان

ت- صفحه دسترسی (Panel) باید به طور مناسب نشانه‌گذاری شده و از لحاظ شرایط محیطی توسط روکش لاستیکی آب‌بندی شده باشد.

ث- صفحه نمایش LCD باید برای راحتی دید مجهز به Back Light توسط LED باشد.



فصل دوم مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۸۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۲
---	---	---

۸- کلید مینیاتوری ۱۶ آمپر دوقلو (فاز و نول) ورودی جهت حفاظت در نظر گرفته شود.

۹- ورودی و خروجی :

الف-ترمینال‌های ریلی با کالیت جهت ۳۰ خروجی سیگنال گروه‌ها

ب- ترمینال‌های ریلی با کالیت ورودی جهت شناساگرهای خودرو و دکمه فشاری (Push Button) عابر پیاده

ت- رابط RS232

۱۰ - سیم‌بندی کامل Earth

۱۱- ارتباط‌های الکتریکی و کنترلی بردها باید به شکل سوکت و کانکتوری باشد.

۱۲- همه مدول‌های الکترونیکی ، منبع تغذیه و ... باید به راحتی قابل جدا شدن توسط فقط یک پیچ گوشتی به عنوان تنها ابزار باشند.

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

۱۴- دستگاه باید دارای فیلترهای مناسب برقی و الکترونیکی جهت حذف نویزهای الکترونیکی برای کارکرد مناسب تجهیزات الکترونیکی و مخابراتی باشد.

۱۵- کابینت باید مجهز به تجهیزات حفاظتی برقی مناسب (فیوز و ...) در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه باشد.

۱۶- درون کابینت باید مجهز به یک لامپ مناسب جهت ایجاد روشنایی در شب باشد.

۱۷- درون کابینت باید مجهز به پریز برای دستیابی به برق ۷۲۳۰ باشد.

۵-۴-۲- مشخصات نرم‌افزار برنامه ریزی کنترلر

۱- برنامه نرم‌افزاری تحت ویندوز جهت پروگرام کردن کنترلر که به صورت گرافیکی بوده و قابلیت تست برنامه نوشته شده قبل از نصب بر روی کنترلر را دارد.

۲- در برنامه ، 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 تغییر وضعیت دهد.

۳- در برنامه ، زمان حفاظت کلید چشم‌کن در نظر گرفته شود به صورتی که بعد از طی زمان حفاظت از حالت چشم‌کن به حالت اتومات تغییر وضعیت دهد. البته این گزینه به حالت OPTION باشد.

۴- نرم‌افزار قابلیت ایجاد فازبندی مختلف در هر برنامه (PLAN) را دارا باشد

۶-۴-۲- بخش‌های الکتریکی کنترلر برنامه پذیر

۱- بردهای خروجی: هر کابینت برنامه پذیر شامل ۵ برد خروجی است که روی هر برد ۵ فیوز ۵ آمپر قرار دارد. بردهای خروجی فرمان را از مادر برد به ترمینال‌های خروجی انتقال می‌دهند که برای امنیت خود برد خروجی سر راه هر خروجی یک فیوز داریم تا در صورت اتصالی در تقاطع آسیبی به برد خروجی نرسد. ترتیب خروجی‌های یک برد خروجی به صورت زیر است: قرمز عابر، سبز عابر، قرمز سواره، زرد سواره، سبز سواره

۲- برد اصلی : برد اصلی با استفاده از ریزپردازنده تعریف شده توسط کارفرما در سه مد خودکار، دستی و تمام‌قرمز عمل می‌کند. تقاطع شامل فازبندی تقاطع و تعداد فازهای تقاطع است. مادر برد از طریق ۵ کابل فلت به بردهای خروجی متصل می‌شود.



فصل دوم مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۸۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۲
---	--	--

- ۳- منبع تغذیه: منبع تغذیه کنترلر برق ۲۲۰ ولت متناوب شهری را به ۱۲ ولت مستقیم تبدیل کرده و در اختیار مادر برد قرار می‌دهد. برقی که توسط کابل ۲/۵*۲ 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 طرح‌شده 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 امکان‌پذیر است.
- ۵- برد پروسور: وظیفه این برد کنترل بردهای خروجی با زمان‌بندی و فازبندی تعریف شده، ارتباط با صفحه کلید و صفحه نمایشگر، خواندن پارامترهای مربوط به سیگنالینگ تقاطع از آی سی دیتا، ایجاد ساعت سیستم و حفظ آن در زمان قطع برق AC، ایجاد ارتباط با رایانه از طریق پورت RS232 جهت پروگرام کردن آی سی دیتا و ایجاد ارتباط با مودم از طریق پورت RS232 جهت دریافت و ارسال اطلاعات و در نهایت خواندن ورودیهای مربوط به کلیدهای عابر پیاده و شناساگر خارجی

۷-۴-۲- پنل کنترل برنامه پذیر

پنل کنترلر می‌بایست قادر باشد به صورت دستی و با پیش‌بینی‌های مربوطه کنترلر را در حالت‌های ذیل فعال کند:

حالت اتوماتیک:

با انتخاب این وضعیت کنترلر فازهای تعریف شده را به ترتیب متوالی اجرا می‌کند. زمان هر فاز به دو صورت دستی و یا پیش‌زمان‌بندی توسط کنترلر اعمال می‌شود. ضمناً صفحه نمایش در قسمت وضعیت، کلمه "AUTOMATIC" را نمایش می‌دهد. همچنین در قسمت "فاز در حال اجرا" روی صفحه نمایش شماره فاز نشان داده می‌شود.

حالت چشمک زن:

با انتخاب این وضعیت کنترلر به حالت چشمک می‌رود و در صفحه نمایش در قسمت وضعیت، کلمه "FLASHER" نمایش داده می‌شود.

حالت دستی:

با انتخاب این وضعیت کنترلر به حالت دستی می‌رود و در صفحه نمایش در قسمت وضعیت، کلمه "MANUAL" نمایش داده می‌شود و وضعیت فاز در حال اجرا مستقل از زمان آن فاز به حالت ثابت باقی می‌ماند. برای عوض کردن فاز می‌بایست یکبار دیگر این کلید را فشار دهیم. همچنین در قسمت "فاز در حال اجرا" روی صفحه نمایش شماره فاز نشان داده می‌شود.

حالت تمام قرمز:

با انتخاب این وضعیت تمام سیگنال‌گروه‌های خروجی کنترلر در حالت قرمز قرار می‌گیرند و در صفحه نمایش در قسمت وضعیت، کلمه "ALL RED" نمایش داده می‌شود.

حالت انتخاب فاز دستی:

با هر بار فشار دادن این کلید مقدار زمان هر فاز نمایش داده خواهد شد. یعنی در قسمت "فاز انتخابی برای تنظیم" شماره فاز به این صورت "PHASE N" و در قسمت "زمان سبز" مقدار زمان هر فاز را خواهیم دید.

حالت افزایش و کاهش زمان سبز:



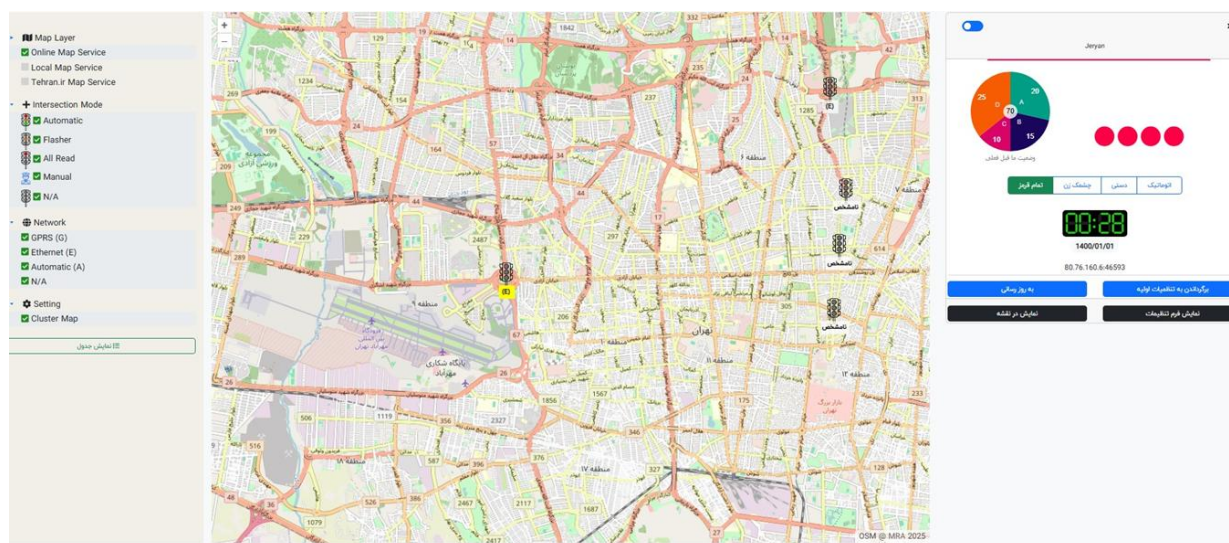
با فشار دادن کلیدهای افزایش یا کاهش زمان سبز مقدار زمان سبز مربوط به فاز نوشته شده در قسمت "فاز انتخابی برای تنظیم" افزایش یا کاهش یافته و نتیجه در قسمت "زمان سبز" دیده خواهد شد.

کلیدروشنایی صفحه نمایش :

با فشار دادن این کلید چراغ مربوط به صفحه نمایش روشن شده و به مدت ۳۰ ثانیه روشن می ماند. ضمناً اگر این کلید را برای زمانی بیش از ۳ ثانیه نگهداریم و به محض مشاهده خاموش و روشن شدن نور صفحه نمایش آن را رها کنیم به وضعیت تنظیم ساعت و تاریخ کنترلر خواهیم رفت. در این حالت با هر بار زدن کلید "انتخاب فاز" پارامترهای ساعت، دقیقه، سال، ماه و روز را انتخاب نموده و توسط کلیدهای "افزایش یا کاهش زمان سبز" مقادیر آنها را تعیین می کنیم و در نهایت با فشار کلید "روشنایی صفحه نمایش" از وضعیت تنظیم ساعت و تاریخ خارج می شویم.

۸-۴-۲ نرم افزار مرکزی مانیتورینگ و مدیریت کنترلرهای برنامه پذیر

- ۱- قابلیت تعریف کاربر جدید با تعیین سطح دسترسی
- ۲- حذف و اضافه دستگاه کنترلر در سامانه
- ۳- نقشه آنلاین و محلی و نمایش محل کنترلر ها بر اساس مختصات جغرافیایی
- ۴- تغییر مودهای عملیاتی و تغییر زمانبندی کنترلر ها
- ۵- نمایش فازها و زمانبندی هر کنترلر به صورت دایره‌ای
- ۶- جستجو کنترلر در نقشه بر اساس نام یا کد
- ۷- تنظیم ساعت و تاریخ دستگاه
- ۸- بازگشت به تنظیمات اولیه سیگنالینگ
- ۹- قابلیت فیلتر بر اساس عملکرد عملیاتی و بستر ارتباطی بر روی نقشه



شکل ۲۸-۲ شکل - نمونه صفحه نرم افزار مرکزی - نقشه استقرار کنترلرهای برنامه پذیر و وضعیت هریک

۹-۴-۲- مودم ارتباط کنترلر برنامه پذیر تا مرکز

به منظور تبادل داده ها و ارتباط با کنترلر با مرکز کنترل ترافیک لازم است دستگاه کنترلر به یک سامانه ارتباطی مجهز شود. این مودم ارتباطی دارای مشخصات فنی ذیل است:

۱. امکان ارتباط با مرکز از طریق سیم کارت نسل چهارم با قابلیت پشتیبانی از نسل های قبلی
۲. دارای پورت شبکه اترنت به منظور ارتباط با سوئیچ شبکه فیبر نوری
۳. دارای GPS به منظور اطلاع از موقعیت جغرافیایی
۴. بستر ارتباطی: ارتباط Ethernet با کانکتور RJ45
۵. دارای پورت RS232 تا نرخ ۱۱۵۲۰۰ Bits per second - با قابلیت انتخاب نرخ دیتا
۶. دارای برنامه ریزی متناسب با کنترلر برنامه پذیر
۷. نوع قاب: ریلی متناسب با ریل استاندارد TH35 (۳۵ میلی متری)
۸. مجهز به ماژول از برند معتبر نظیر Quectel باشد
۹. دارای سامانه موقعیت یابی GNSS
۱۰. دارای آنتن داخلی GSM و قابلیت اتصال آنتن خارجی GSM و GNSS
۱۱. شبکه سیم کارت GSM 2G , 3G , LTE :
۱۲. دارای میکروکنترلر ۳۲ بیتی ARM و یا مشابه
۱۳. دارای حافظه ۶۴ کیلوبیتی AT24C64
۱۴. دارای حافظه NOR Flash 64 مگابایت
۱۵. دارای LED برای نمایش وضعیت ارتباط سریال و میکروکنترلر
۱۶. دارای LED برای نمایش وضعیت GSM و GNSS
۱۷. دارای buzzer جهت اعلان صوتی
۱۸. اعلان وضعیت سلامت دستگاه با صدای بوق
۱۹. حداکثر ابعاد دستگاه: ۵۰*۱۰۰*۱۵۰ میلی متر



شکل ۲۹-۲ مودم ارتباطی کنترلر برنامه پذیر

۵-۲. کنترلر چشمک‌زن چراغ راهنمایی

مشخصات فنی کنترلر چشمک‌زن برقی به شرح ذیل می باشد:

- ۱- ولتاژ ورودی و خروجی: ۲۳۰-۱۸۰ ولت متناوب، حفاظت‌شده توسط فیوز شیشه‌ای.
 - ۲- تعداد کانال‌های خروجی: دو کانال متقارن.
 - ۳- حداقل جریان خروجی هر کانال: ۲ آمپر، حفاظت‌شده توسط فیوز شیشه‌ای ۶ آمپری
 - 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- برد: جنس برد از فایبرگلاس پشت سبز با چاپ راهنما.
 - ۸- ارتباط مدار فرمان و قدرت: از نوع ارتباط نوری.
 - ۹- تنظیم قابلیت چشمک‌زن به صورت دابل و الاکلنگی
 - ۱۰- استفاده از مدارات zero crossing switching جهت افزایش طول عمر لامپهای خروجی
 - ۱۱- قابلیت نصب جعبه دستگاه بروی دکل
 - ۱۲- عایق بندی مطمئن جعبه دستگاه برای جلوگیری از نفوذ آب و گرد و خاک
 - ۱۳- پوشش جعبه دستگاه: رنگ پودری الکترواستاتیکی با ضخامت ۱۰۰ - ۸۰ میکرومتر دارای نويز گیر در خروجی هر کانال جهت جلوگیری از اعوجاج در گیرنده‌های رادیویی مجاور است.
 - ۱۴- طرز قرارگیری برد در جعبه و قطعات بر روی برد به نحوی است که تعویض قطعات به راحتی انجام می گردد.
 - ۱۵- جعبه دستگاه با سیم‌های قدرت داخل دستگاه با نمره ۱/۵ افشان و مطابق رنگ‌های ذیل است :
- الف - فاز ورودی: قرمز
ب-نول ورودی و مشترک خروجی: آبی
ج-کانال‌های خروجی: زرد



شکل ۳۴-۲: نمونه برد اصلی داخل کابینت کنترلر چشمک‌زن برقی

۶-۲- سامانه چراغ راهنمایی چشمک‌زن خورشیدی

۱-۶-۲- مشخصات کلی

- ۱- فانوس‌های راهنمایی و رانندگی که توان الکتریکی مصرفی آن‌ها با استفاده از سلول خورشیدی تأمین می‌گردد، باید به‌صورت یکپارچه متشکل از فانوس، باتری، سلول خورشیدی و مدارات شارژ و چشمک‌زن و قابل نصب بر روی دکل‌های مورد استفاده در شهر باشند. نصب آن‌ها در زمانی کوتاه، با استفاده از تجهیزات متداول امکان‌پذیر بوده و نگهداری و تعمیر یا تعویض آن‌ها در محل به‌سرعت و آسانی انجام‌پذیر باشد.
- ۲- این فانوس‌ها باید توانایی فعالیت در محیط‌های خارجی در تقاطع‌ها و بزرگراه‌های شهری برای مدت‌زمان طولانی و به‌صورت مداوم و پیوسته را دارا باشند.
- ۳- 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.
- ۴- لرزش ناشی از حرکت وسایل نقلیه سنگین و میدان مغناطیسی ناشی از شبکه‌های برق فشارقوی یا مخابراتی، نباید در عملکرد فانوس تأثیرگذار باشد.
- ۵- این فانوس‌ها در طول روز از انرژی نور خورشید و در شب یا هوای ابری از انرژی ذخیره‌شده در باتری برای تغذیه استفاده می‌نمایند.
- ۶- نوع فانوس برای کنترل و هدایت وسایل نقلیه و از نوع دیود نورانی با نمایش رنگ‌های زرد و یا قرمز است.

- ۷- طراحی و ساختار آن‌ها به صورت مدولار با قابلیت نگهداری و تعمیر آسان و سریع انجام گرفته و کل تجهیزات فانوس خورشیدی شامل باتری، چشمک‌زن، شارژ کنترلر و ... باید داخل فانوس قرار داشته باشند.
- ۸- هر فانوس تک‌خانه شامل یک عدد تابشگر، بدنه و درب بدنه، نقاب، صفحه خورشیدی و باتری به همراه پایه‌های بالا و پایین جهت نصب بر روی دکل است.
- ۹- هر فانوس خورشیدی سه خانه کامل شامل سه عدد تابشگر، بدنه، درب، نقاب فانوس تک‌خانه، صفحه خورشیدی و باتری به همراه پایه‌های بالا و پایین جهت نصب بر روی دکل است.



شکل ۳۶-۲: فانوس خورشیدی سه خانه



شکل ۳۵-۲: فانوس خورشیدی تک خانه

۲-۶-۲- بدنه فانوس

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

۳-۶-۲- 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.

۴-۶-۲- 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.

فصل دوم مشخصات فنی تجهیزات برقی صفحه: ۹۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۲
--	--	--

- 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 بردها 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 $1 \pm 10\%$ هرتز (۵۰٪ روشن)
- 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 خورشیدی باید توانایی کارکرد مداوم برای حداقل ۳ روز بدون صفحه خورشیدی را داشته باشند.

۵-۶-۲- 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 به تنهایی را داشته باشد.
- ۵- صفحه خورشیدی می‌بایست به صورت آنتی الکترواستاتیک باشد.
- ۶- صفحه خورشیدی می‌بایست بتواند باتری دارای ۲۰ درصد شارژ را حداکثر ظرف مدت یک روز، شارژ کامل نماید.

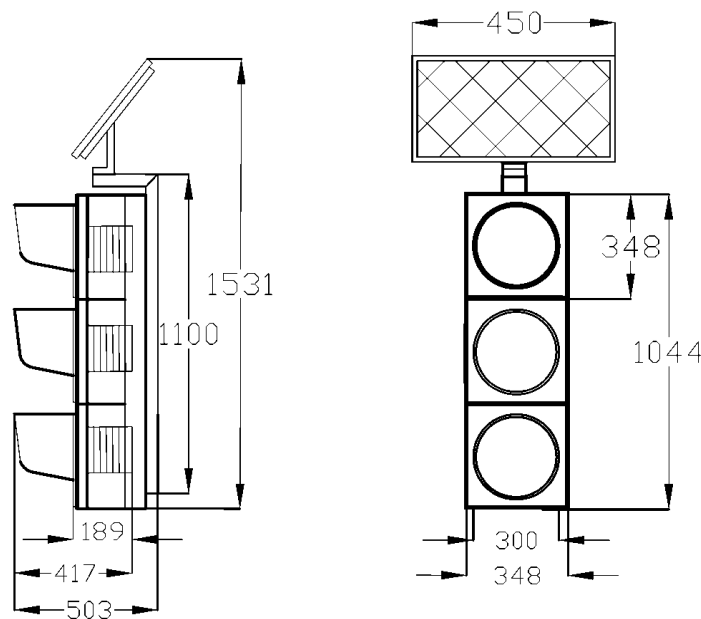
۶-۶-۲- مشخصات فنی باتری

- 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 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 به آسانی 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.



۷-۶-۲- 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.



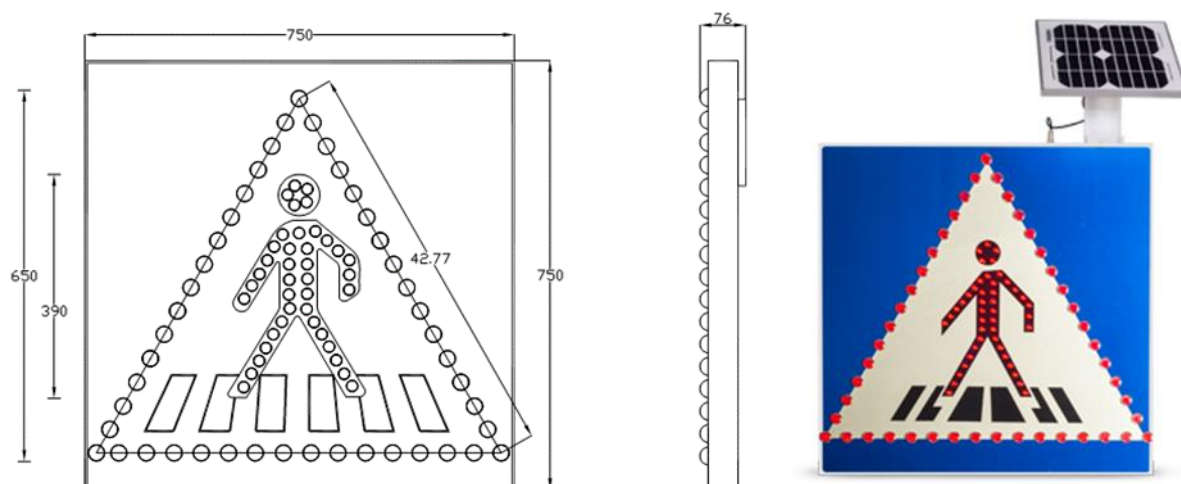
شکل ۳۷-۲: ابعاد یک نمونه فانوس خورشیدی سه خانه

۷-۶-۲-۱- تابلو خورشیدی گذرگاه عابر پیاده

تابلو خورشیدی گذرگاه عابر پیاده به منظور عبور ایمن عابران پیاده از عرض خیابان طراحی شده است. مشخصات الکتریکی، صفحه خورشیدی، باتری و شارژ کنترلر تابلو عابران پیاده می‌بایست مطابق با مشخصات فنی باشد.

مشخصات الکتریکی دیود نورانی (LED)

- ۱- تعداد و چیدمان دیودهای نورانی به گونه‌ای 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- بدنه می‌بایست از فلز سبک با رنگ کوره‌ای الکترواستاتیک به ضخامت رنگ ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون مقاوم در برابر مواد خوردنده و باران‌های اسیدی بوده و در برابر نور خورشید دچار تغییر رنگ نگردد. ضخامت بدنه به اندازه‌ای باشد که علاوه بر استحکام لازم، وزن زیادی نیز نداشته باشد.
- ۴- ابعاد و مشخصات ظاهری مطابق شکل ذیل می‌باشد.



شکل ۳۸-۲: تابلو عابران پیاده مربعی

۸-۲- سامانه اعلام صوتی وضعیت چراغ عابر پیاده

این سامانه مطابق "آیین نامه طراحی معابر شهری سال ۱۳۹۹ معابر شهری" در خصوص ضوابط و محل نصب چراغ راهنمایی نیز هشدار دهنده شنیداری (صفحه ۲۴ و ۲۵) و نیز نظام فنی شهرداری تهران در همین خصوص ارائه می گردد.

با توجه به محدودیت‌های اشخاص نابینا و کم‌بینا در مکان‌های عمومی، خصوصاً در هنگام گذر از تقاطعات 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 به صورت کامل به عابران پیاده اعلام می‌شود و نه به صورت 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 می‌شود. جهت سهولت نصب و همچنین رعایت استانداردهای محیط شهری، ورودی جهت کابل تغذیه اصلی و کابل ارتباطی با کنترلر اصلی و یا چراغ‌های راهنمایی، لازم است از پشت پنل دستگاه در نظر گرفته شود.



شکل ۳۹-۲ نمونه سامانه اعلام صوتی وضعیت چراغ عابر پیاده

هر سیستم به صورت 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 به صورت مستقل دارا هستند.

مشخصات فنی :

۱- سیگنالینگ :

سیگنال سیستم شنیداری برای افراد با اختلال بینایی و افراد با بینایی و شنوایی باید موارد زیر را در طرح ارایه شده داشته باشد
الف - مکان خط عابر پیاده به عنوان منبع تولید سیگنال

ب- سیگنال دوره زمانی شروع عبور از خط عابر پیاده

ج- جهت مسیر حرکت خط عابر پیاده با توجه به قدرت سیگنال

د- سیگنال دوره زمانی ممنوعیت شروع عبور

۲-تریگر - فعال سازی سیگنال :

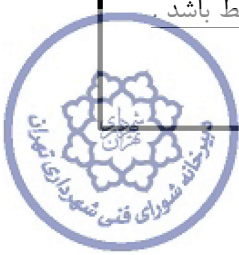
با توجه به وضعیت چراغ راهنمایی تولید سیگنالهای عبور - عدم عبور با توجه به وضعیت چراغ راهنمایی تعیین میشود .

۳-فاصله قابل شنیدن :

میزان قدرت سیگنال صوتی در محل عبور باید به حدی باشد که در محدوده حد اقل ۱ متر و حد اکثر ۵ متر از منبع صوتی قابل شنیدن باشد مگر آنکه سازه و یا مانعی در مجاورت منبع صوتی قرار گیرد .

۴- توان سیگنال صوتی تولیدی :

با توجه به استاندارد و الزامات ارزیابی صدا در محیطهای عمومی باید بین ۳۰ دسی بل و ۷۰ دسی بل می باشد . طراز فشار صدا سیگنال شروع حرکت و توقف حرکت لازم است به میزان ۵ دسی بل بیشتر از میانگین قدرت سیگنال عمومی محیط باشد . در هر حالت این سیگنالها نباید تراز از بالاتر از میزان ۱۰ دسی بل از سیگنالهای محیطی داشته باشند .



۵- مشخصه سیگنال شروع عبور:

سیگنال شروع عبور در تمام مدت زمان صحت عبور باید قابل شنیدن باشد. این سیگنال در دسترس بودن خط عابر را جهت افراد مشخص می‌کند.

اطلاعاتی که سیگنال صوتی شروع حرکت در خط عابر می‌دهد باید بدون ابهام و با تن مشخص تولید شود. بنابراین حجم صدا یا Volume بصورت دستی بر اساس شدت صدای محیطی تنظیم خواهد شد.

سیگنال صوتی شروع عبور دارای فرکانس بین ۸۰۰ تا ۳۸۰۰ هرتز می‌باشد. با توجه به اینکه صدا های با فرکانس بالای ۱۵۰۰ هرتز در افراد کم شنوا با کهولت سن قابل تشخیص نیست لازم است این سیگنال با چندین تواتر باشد. قدرت سیگنال و میزان انرژی صوتی باید محدوده ۵۰ دسی بل باشد.

این سیگنال با فرکانس با سیکل تکرار بین ۲ تا ۳ هرتز منتشر میشود.

۶- مشخصات پنل دستگاه:

این سیستم در محیط Outdoor و در مکان دکل چراغ عابر پیاده نصب خواهد شد. ارتفاع نصب ۲ تا ۳ متر از سطح تراز پیاده رو در نظر گرفته شود.

پنل دستگاه دارای مشخصات زیر می‌باشد:

۱- پنل فلزی با ضخامت ۱.۵ میلیمتر و حدود ابعاد ۲۸۰ * ۱۲۰ * ۲۲۰ (ارتفاع * عمق * عرض) و مشخصه حفاظتی IP42

۲- پنل با قابلیت نصب روی دکل - ملحقات نصب و فیکسچر در نظر گرفته شود. پنل باید طوری طراحی شود که امکان تعمیرات و تعویض به راحتی صورت پذیرد. کلیه فیکسچرها و بولت‌ها باید با پوشش ضد زنگ و مقاوم در شرایط Outdoor باشند.

۳- ورودی کابلها دارای گلند مناسب و بر اساس استاندارد نظام مهندسی در محیطهای عمومی و از تجهیزات مورد تایید باشد.

۴- پوشش پنل از رنگ کوره ای و با ضخامت مناسب می‌باشد.

۷- مشخصات الکتریکی دستگاه:

مشخصات الکتریکی سیستم به شرح زیر است:

۱- تغذیه اصلی دستگاه ۲۲۰ ولت برق شهری است. بنابراین لازم موارد حفاظتی این سطح ولتاژ هم از لحاظ الکتریکی و هم از لحاظ ایمنی عابرین لحاظ گردد. لازم به ذکر است این پنل در معرض باران - گرد و خاک - سایر موارد محیط Outdoor می‌باشد.

۲- طراحی ماژول مولد فرکانس با قابلیت تغییر فرکانس تولیدی با دقت ۱ هرتز در محدوده ۱۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز - و زمانهای توقف با دقت ۰.۱ ثانیه در محدوده ۰.۲ تا ۵ ثانیه.



۳- طراحی ماژول های پیش تقویت کننده و تقویت قدرت سیگنال با قابلیت Volume

۴- طراحی ماژول ورودی سیستم با قابلیت ایزولاسیون الکتریکی بطوریکه سطوح ولتاژ مختلف تطبیق داشته باشند.

۵- تامین بلندگو مناسب با توجه به قدرت تقویت کننده سیستم.

۸- مشخصات الکترونیکی دستگاه:

بر اساس طرح ارایه شده کلیه Client ها پس از ارتباط گیری با سیستم کنترلر اصلی از طریق پنل چراغهای راهنمایی بر روی بستر Hardwire شروع به کار خواهد کرد. مشخصات فنی طرح در Type استاندارد به شرح زیر می باشد:

۱- نمایشگر جهت حرکت با نور سبز و عدم عبور با نور قرمز

۲- سیستم صوتی و آمپلیفایر متناسب با ۱۰ تا ۵۰ دسی بل

۳- نمایشگر LED جهت RUN / Fault

۴- تغذیه ۲۲۰ ولت (Standard Supply Voltage 32Vac: 50Hz) - ac

این Client ها پس از ورود سیگنالهای تریگر از کنترلر چراغهای راهنمایی پاسخ متناسب را صادر و تا تریگر بعدی منتظر خواهند بود.

۹-۲- کلید فشاری عابر پیاده

کلید فشاری عابر پیاده به منظور عبور ایمن عابران پیاده از عرض خیابان طراحی شده است که با ارسال تقاضای عبور عابر پیاده به کنترلر چراغ راهنمایی، پردازشگر مرکزی را متوجه حضور عابر پیاده نماید و کنترلر حسب اولویت ها و برنامه های تعریف شده برای آن، زمان لازم برای عبور عابرین پیاده را تخصیص دهد. برخی از مدل های کلید فشاری عابر پیاده، پیام صوتی و بصری مناسبی هنگام توقف و یا عبور عابر پیاده از عرض خیابان را تولید می کند

۹-۲-۱- مشخصات کلی

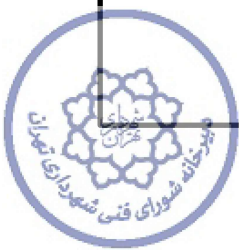
۱- کلید فشاری عابر شامل یک پانل برای دریافت تقاضای عبور از تقاطع است که توسط عابر پیاده با یک بار فشار دادن فعال شده و تقاضای عبور عابر را برای پردازشگر کنترلر تقاطع ارسال می نماید. این سامانه می تواند شامل اعلام یک بدین معنی که بتوان در ساعات خاصی آن را غیرفعال کرد.

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 قابل رؤیت باشد.

۴- در قسمت پایین پانل یک شاسی فشاری با حداقل قطر ۵ سانتی متر و دارای چراغ جهت جلب توجه قرار گیرد.

۵- رنگ زمینه پانل زرد ترافیکی پیشنهاد می گردد.



- ۶- بلندگوی سیستم صوتی (در صورت وجود) در زیر پانل با اندازه و قدرت مناسب تعبیه شده و قدرت خروجی سیستم صوتی ترجیحاً می‌بایست متناسب با حجم صدای محیط به صورت خودکار، تغییر کند.
- ۷- کلید فشاری قابلیت نصب راحت و آسان بر روی دکل‌های چراغ‌های راهنمایی موجود را داشته باشد. به گونه‌ای که امکان نصب دو عدد کلید فشاری روی یک دکل جهت استفاده در دو مسیر مختلف به راحتی فراهم باشد.
- ۸- امکان توسعه سیستم صوتی در آینده در نظر گرفته شود.

۲-۹-۲- عملکرد کلید فشاری عابر پیاده

- 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 ۴۰-۲: نمونه های کلید فشاری عابر و پنل مربوطه

۱-۲- کنترل کیفیت تجهیزات در زمان تحویل

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.

انطباق محصول تولیدی با مشخصات فنی باید به‌صورت ۱۰۰٪ باشد و در غیر این صورت محموله مورد تأیید نخواهد بود.

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.

زمان نمونه‌برداری از طرف مشاور، به‌منظور فراهم کردن مقدمات نمونه‌برداری به فروشنده اطلاع داده می‌شود.

فروشنده باید محموله آماده تحویل را به‌صورت کاملاً مشخص برای دستگاه نظارت آماده نماید.

فرد نمونه‌بردار، پس از مطابقت چشمی کالا با مشخصات فنی از بین کل کارتن‌های محموله، دو نمونه را به‌طور کاملاً تصادفی از کل محموله انتخاب خواهد کرد به‌طوری‌که امکان هیچ‌گونه جهت‌دهی و یا دخالت از طرف فروشنده بر روی روش نمونه‌برداری وجود نداشته باشد.

پس از اخذ نمونه‌ها، کلیه کارتن‌های محموله، با حک مهر «تحت بازرسی» به‌طور کامل مهر و موم گشته و در محل مناسب انبار می‌گردد. فروشنده حق هیچ‌گونه جابه‌جایی و یا باز کردن پلمپ محموله نمونه‌برداری شده را ندارد.

نمونه‌های اخذشده از محموله با کمال دقت در جابه‌جایی و حمل نمونه‌ها از محل کارخانه به آزمایشگاه منتقل می‌شود. فروشنده مسئولیت صحت و سلامت نمونه‌ها تا محل آزمایشگاه را به عهده دارد.

در صورت استفاده از آزمایشگاه فروشنده برای انجام آزمون‌های بازرسی، فروشنده موظف است تمامی شرایط و امکانات لازم، تجهیزات و لوازم آزمون و نفرات مورد نیاز را در اختیار مشاور یا کارفرما قرار دهد.

در صورتی‌که کارخانه فروشنده دارای آزمایشگاه معتبر نباشد کلیه آزمون‌ها در آزمایشگاه‌های معتبر موردنظر خریدار انجام خواهد شد و کلیه هزینه‌ها در صورت قابل قبول بودن نتایج آزمون توسط فروشنده پرداخت خواهد شد، در صورت عدم تأیید کیفی آزمایشگاه، کلیه اجناس پس فرستاده خواهد شد.

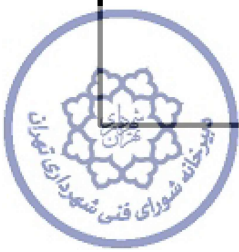
در صورت قابل قبول بودن نتایج آزمون‌های بازرسی فنی انجام‌شده بر روی نمونه‌های اخذشده از محموله، ضمن تهیه گزارش آزمون، کل محموله به مهر «کنترل نهایی» مهرور و مجوز حمل محموله صادر خواهد شد.

در زمان انجام آزمون‌های بازرسی، فروشنده حق هیچ‌گونه تصرفی در محموله پلمب‌شده را نداشته و چنانچه در هنگام حمل محموله، دستگاه نظارت تغییری در محموله پلمب‌شده مشاهده نماید مجوز بازگیری صادر نخواهد شد.

در صورت لزوم، بازرسین و کارشناسان کارفرما یا مشاور (دستگاه نظارت) به‌صورت تصادفی در محل کارخانه فروشنده حضور یافته و روند تولید را مورد بازرسی قرار خواهند داد.

جهت پذیرش محموله، نتایج کلیه آزمون‌ها بر روی تمامی نمونه‌ها بایستی قابل قبول باشد و مردودی حتی یک نمونه در یک آزمون باعث مردودی کل محموله خواهد بود.

دو نمونه اخذشده جهت آزمون‌های بازرسی در زمان تحویل پس از انجام آزمون‌ها به فروشنده عودت داده می‌شود و فروشنده می‌تواند پس از کنترل و انجام اصلاحات بر روی نمونه‌های استفاده‌شده در آزمون‌های مخرب، نمونه‌ها را در محموله‌های بعدی تحویل خریدار دهد. در هر حال این ۲ نمونه در آمار محموله تحت بازرسی محاسبه نمی‌گردد.



برخی از نمونه‌های محموله به‌منظور 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 هیچ‌گونه اعتراضی را نخواهد داشت.

فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۹۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

فصل ۳- نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی و رانندگی

۱-۳- مقدمه

به طور کلی چراغ های راهنمایی سطح شهر تهران از لحاظ شرح خدمات و با توجه به تخصص های مورد نیاز جهت عملیات نگهداری، به سه بخش زیر تقسیم می گردند:

- ۱- چراغ های راهنمایی هوشمند
- ۲- چراغ های راهنمایی برنامه پذیر و چشمک زن برقی
- ۳- چراغ های راهنمایی چشمک زن خورشیدی

۲-۳- 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 چراغ های راهنمایی اعم از کابل کشی ها، نصب کنترلر و نصب تجهیزات از جمله فانوس ها و شمارشگرها و تکرارگرها و ... را طبق این دستورالعمل اجرا نماید.

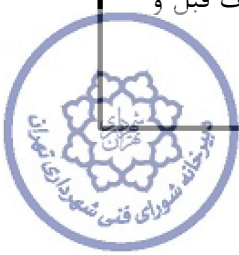
این مراحل شامل موارد زیر است:

- ۴- دریافت نقشه و مدارک تقاطع
- ۵- بازدید میدانی از تقاطع و بررسی دکل ها و حوضچه ها و مسیرهای لوله گذاری
- ۶- برآورد تجهیزات و تکمیل کلیه مدارک لازم عملیات نصب و راه اندازی
- ۷- پیگیری دریافت تأییدیه و تهیه اجناس و شروع عملیات مطابق زمان بندی
- ۸- اجرای عملیات نصب تجهیزات مطابق با استاندارد و دستورالعمل ها
- ۹- تهیه آرشیو تصاویر از فعالیت های اجرایی
- ۱۰- کنترل تعداد و مقدار تجهیزات مورد استفاده در عملیات مطابق فهرست بها
- ۱۱- رعایت مقررات ایمنی کارگاهی
- ۱۲- هماهنگی با ناظر جهت بازدید از کلیه عملیات اجرایی و اخذ تأییدیه مربوطه
- ۱۳- 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 گروه های پیمانکار در ۲۴ ساعت آینده (مطابق زمان بندی) را به کارفرما و مشاور اعلام نماید.
- ۱۴- تحویل تجهیزات منصوبه به گروه تعمیر و نگهداری.
- ۱۵- تنظیم و دریافت تأییدیه صورت جلسه.
- ۱۶- تنظیم و ارسال صورت وضعیت.

۱-۲-۳- مراحل و الزامات هوشمند سازی تقاطع ها

مراحل اجرای هوشمند نمودن تقاطع به شرح زیر است:

- ۱- طی چند مرحله بازدید، وضعیت و رفتار ترافیکی تقاطع در ساعات شلوغ، نیمه شلوغ و خلوت مورد ارزیابی و مطالعه قرار می گیرد. معمولاً آماربرداری های مکرری از حجم تردد وسایل نقلیه در محورهای مختلف جهت انجام مطالعات قبل و کمک به دید بهتر و واضح تر طراح تقاطع برای بهینه نمودن طرح هوشمند، انجام می پذیرد.



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۰۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	---	--

۲- اگر بتوان با اصلاح هندسی تقاطع، نظیر طراحی جزایر و رفوژ، قوس های ساده، معکوس و یا قوس های π مرکزی و قائم، ساختار آمدوشد را بهبود بخشید، اقدامات لازم انجام خواهد پذیرفت و یا طراحی انباره جهت حرکت های 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 دکل ها و چراغ های راهنمایی سرویس دهنده به آن محورها می شود. زاویه و دید مناسب، عدم مزاحمت برای حرکت عابران پیاده و نصب دقیق و محکم، از نکات بارزی است که بایستی در هنگام طراحی محل نصب دکل ها مدنظر قرار گیرد.

۴- سپس با در نظر گرفتن نوع فازبندی انتخاب شده که هم با استفاده از نرم افزارهای موجود در این زمینه و هم دید و نظر طراح، قابل حصول است. نوع کابل ها و انشعابات آن و مسیرهای لوله گذاری از کنترلر به هر کدام از دکل ها مشخص می شود. کافوهای مخابراتی، جوی ها، معابر عمومی و محل پست برق از جمله مسائلی است که باید هنگام انتخاب مسیر لوله گذاری به آن توجه داشت.

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 هم 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 ذهنی 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.

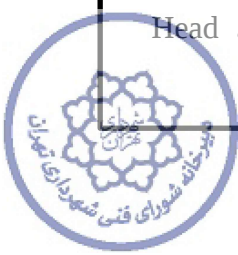
۲-۲-۳- مراحل اجرا و راه اندازی تاسیسات برقی

۶- پس از انتخاب مسیر لوله گذاری و کابل کشی و تعیین محل نصب دکل ها روی نقشه تقاطع که می تواند هم نقشه گرفته شده از مناطق و شهرداری های مربوطه باشد و یا در صورت عدم وجود؛ کروکی دقیقی باشد که توسط پرسنل مجرب برداشته شده است، اقدام به تهیه دیاگرام اتصالات چراغ های راهنمایی بر طبق استانداردهای تعریف شده، جهت ارائه به بخش اجرایی می گردد 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 لوب ها، 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 بردهای 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 conflict ها یا تداخل سیگنال ها مشخص شده و غیرمجاز بودن هر کدام از آن ها به کنترلر جهت اعلام خطا فهمانده 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 GAP، Head



WASTE, way و یا در صورت هماهنگی بین چند تقاطع، میزان زمان آفست بین آنها نیز در این مرحله معین می گردد.

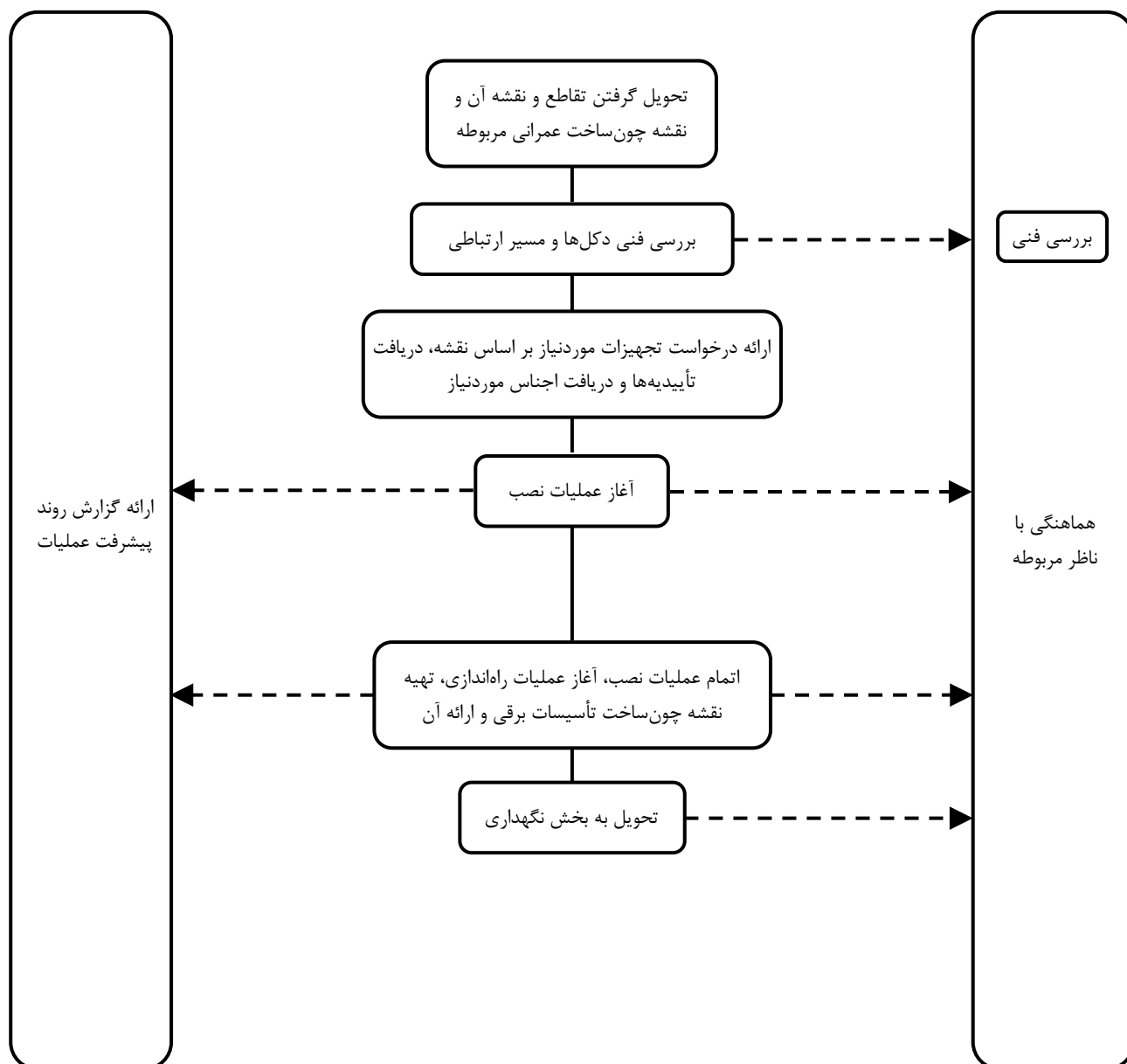
۱۰- پس از طی مراحل فوق، اقدام به راه اندازی تقاطع می شود.

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.

دیگرام مراحل اجرایی نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ های راهنمایی و رانندگی را می توان در شکل ۱-۳ 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.

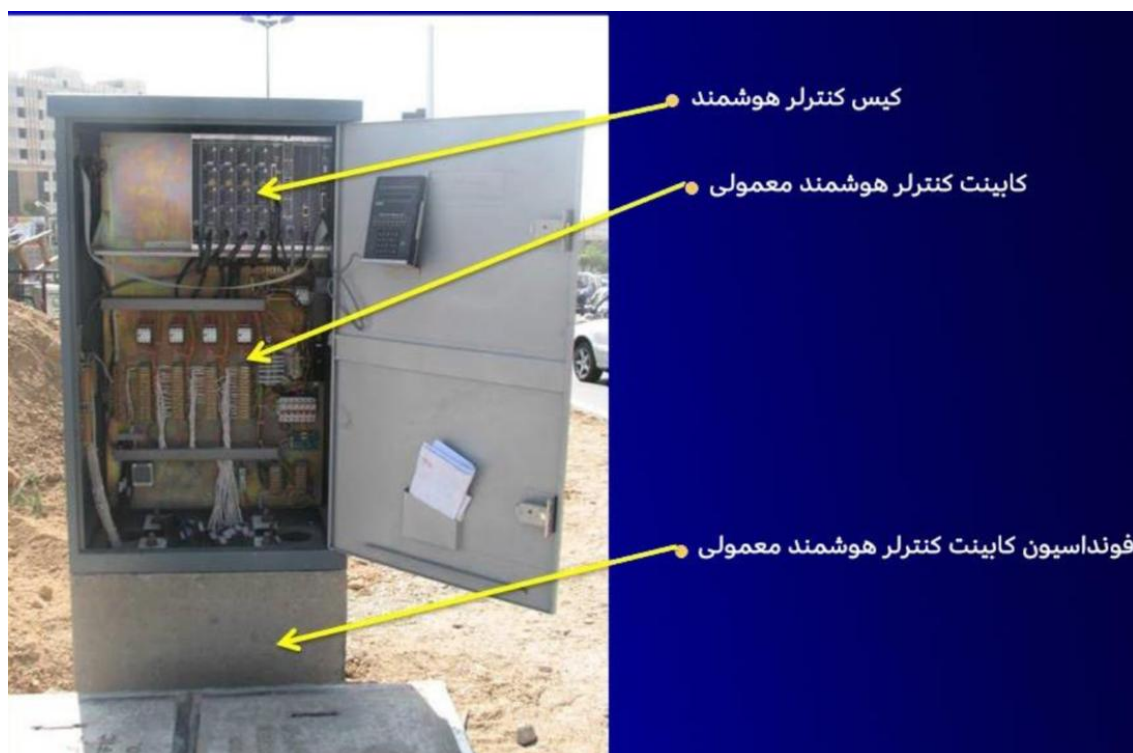


شکل ۱-۳: مراحل اجرایی نصب و راه اندازی تأسیسات برقی چراغ راهنمایی

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

۳-۲-۳- دستورالعمل نصب کابینت کنترلر هوشمند معمولی

کابینت کنترلر هوشمند، یک جعبه فلزی با ابعاد حداکثر ۵۰۰×۸۰۰×۱۵۰ میلی متر است که جهت قرار گرفتن جعبه کنترلر هوشمند و دیگر متعلقات و فرمبندی آنها و همچنین محافظت در برابر انواع عوامل خطرآفرین از قبیل تصادفات، عوامل جوی و ... نصب می گردد.



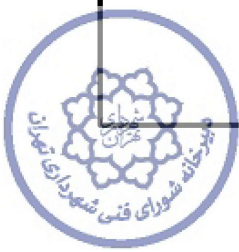
شکل ۲-۳: کابینت کنترلر هوشمند

مراحل نصب کابینت کنترلر هوشمند:

- 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 نزدیک ترین 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- پیچ های 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 سوراخ های قسمت تحتانی کابینت عبور نماید.
- ۵- پس از قرار دادن کابینت بر روی فونداسیون توسط واشر و مهره نمره ۲۴ کابینت به فونداسیون بسته می گردد.
- ۶- قبل از محکم کردن مهره، کابینت بررسی و کاملاً تراز گردد و در نهایت مهره ها کاملاً بسته شود.
- ۷- تجهیزات داخل کابینت از لحاظ ظاهری و بدنه کابینت از لحاظ عدم ثبات بررسی می گردد.
- ۸- جعبه کنترلر داخل کابینت بر روی سینی نگهدارنده قرار داده می شود.
- ۹- کابل های 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.

۳-۲-۴- دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر هوشمند (معمولی)

- ۱- ابتدا جهت ایمنی نفرات، می بایست از قطع بودن برق سیستم مطمئن گردید (سربرداری PS باز شود).



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۰۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	---	--

۲- تمام سربندی های داخل کنترلر با دقت باز شود. اگر قرار بر تعویض کنترلر باشد، می بایست تمامی کابل ها لیبیل خورده و آماده سربندی در کنترلر جدید باشد؛ اما اگر هدف جمع آوری کامل تجهیزات باشد، باید تمامی سربندی ها باز شود و کابل ها به داخل حوضچه کنترلر پس کش شوند.

۳- جعبه هوشمند، مودم داده های شبکه، تجهیزات بی سیم، UPS (در صورت وجود) از داخل کابینت جمع آوری شود.

۴- پس از آماده سازی جهت جمع آوری کابینت مهره های روی پیچ های 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 می شود.

۵-۲-۳- مراحل نصب کابینت

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 می بایست از جرثقیل استفاده گردد. همچنین کابینت بر روی جرثقیل حتماً می بایست به صورت عمودی قرار گیرد و حمل به صورت خوابیده و افقی مجاز نیست.

۲- جرثقیل حامل کابینت در نزدیک ترین 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- پیچ های فونداسیون از لحاظ نداشتن انحراف و خمیدگی و سلامت شیارها بررسی گردد.

۴- کابینت توسط جرثقیل بلند شده و فریم پایین کابینت باز می شود.

۵- فریم پایینی بر روی پیچ های فونداسیون توسط واشر و مهره نصب و محکم می شود و وضعیت فریم پایینی از لحاظ ثابت بودن و تراز بودن بررسی می گردد.

۶- کابینت توسط جرثقیل بلند شده و با هدایت نفرات بر روی فونداسیون و فریم پایینی کابینت که بر روی فونداسیون نصب شده به طوری قرار می گیرد که سوراخ های 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 می گردد.

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

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

۱۰- سیستم فن و پریرها و روشنایی کابینت راه اندازی گردد.

۱۱- جعبه کنترلر داخل کابینت بر روی سینی نگه دارنده قرار داده می شود.

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

۱۳- برق اصلی کابینت به ورودی برق متصل گردد.

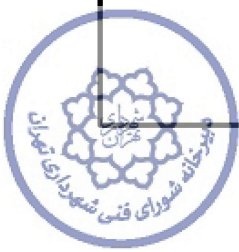
۱۴- جعبه کنترلر روشن و صحت عملکرد جعبه کنترلر بررسی گردد.

۶-۲-۳- دستورالعمل نصب کافوی کنترلر هوشمند

بدنه کافو کنترلر هوشمند توسط کارفرما به پیمانکار تحویل می گردد و پیمانکار موظف به طی مراحل زیر می باشد:

۱- صدور حواله در خواست کالا و دریافت تاییدیه های لازم

۲- دریافت کابینت از انبار کار فرما 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 برد لوپ ها و ED ها و ... استفاده شده است و از قسمت راست آن جهت قرار گرفتن UPS و مدارات کنترلی فن استفاده شده است.

۷-۲-۳ دستورالعمل جمع آوری کافوی کنترلر هوشمند

۱- جهت ایمنی نفرات می بایست از قطع بودن برق سیستم مطمئن گردید.

۲- تمام سربندی های داخل کنترلر با دقت باز شود. اگر قرار بر تعویض کنترلر باشد می بایست تمامی کابل ها لیبل خورده و آماده سربندی در کنترلر جدید باشد؛ اما اگر هدف جمع آوری کامل تجهیزات باشد، باید تمامی سربندی ها باز شود و کابل ها به داخل حوضچه کنترلر پس کش شوند.

۳- جعبه هوشمند، مودم داه های شبکه، تجهیزات بی سیم، UPS (در صورت وجود) از داخل کابینت جمع آوری شود.

۴- پس از آماده سازی جهت جمع آوری کابینت، مهره های 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 می شود.

۸-۲-۳ دستورالعمل سربندی کافوی کنترلر هوشمند

۱- تنظیم اصلی و فرعی بودن سیگنال گروه ها با تعویض سیم های زرد و قرمز پشت ترمینال های خروجی و اتصالات مربوطه در سمت فلاشر

۲- باز کردن صفحه گلند مربوطه و شکستن پولک ها به تعداد مورد نیاز در تقاطع و بستن گلند بر روی آن ها.

۳- انجام مراحل کابل کشی و عبور دادن کابل ها از داخل گلندها و لیبل گذاری کابل ها.

۴- برداشتن پوسته کابل ها به نحوی که به پوسته سیم ها آسیبی وارد نگردد.

۵- برداشتن پوسته سیم ها به نحوی که هیچ گونه کششی به پوسته سیم وارد نگردد. (توجه: استفاده از سیم چین جهت برداشتن پوسته سیم ها ممنوع بوده و باید از "سیم لخت کن" استفاده کرد).

۶- تمامی سر سیم ها باید دارای وارنیش ۳۰ میلی متری باشد به طوری که سر سیم ۲۰ میلی متر لخت و ۱۰ میلی متر از وارنیش سیم لخت را بپوشاند.

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

۸- انجام مراحل فرم دهی به کابل ها و سربندی سیم ها مطابق نقشه تقاطع بر روی ترمینال های خروجی و لوپ و ED ها.

۹- فرم دهی سیم ها به صورت مرتب به طوری که سیم های مربوط به هر ستون از ترمینال ها، با بست کمربندی صاف و ممتد قرار گیرند.

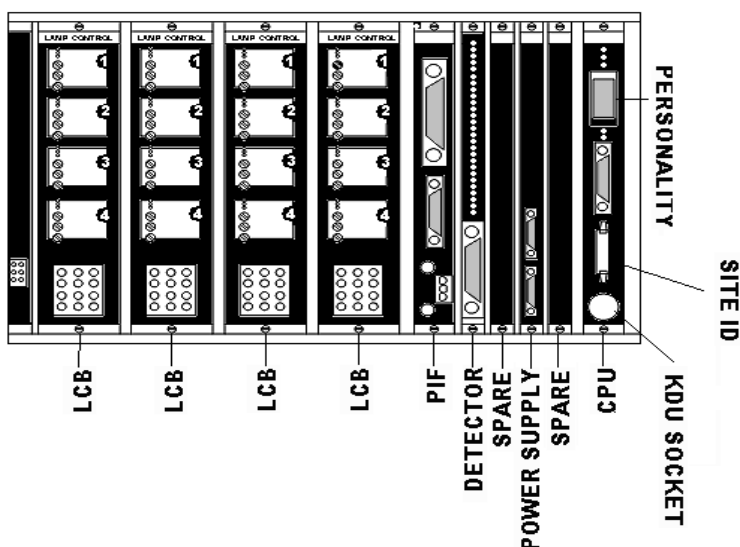
۱۰- دو ستون اول از ترمینال ها مربوط به سیگنال گروه های سواره (LCB های اول و دوم) و دو ستون دوم مربوط به سیگنال گروه های عابر (LCB های سوم و چهارم) می باشند.

۱۱- هر ستون از ترمینال ها از طریق سیم بندی های داخل کابینت به یکی از LCB ها متصل می باشند.

۱۲- در نقشه سیگنال گروه های سواره با حرف V و سیگنال گروه های عابر با حرف P مشخص شده اند.

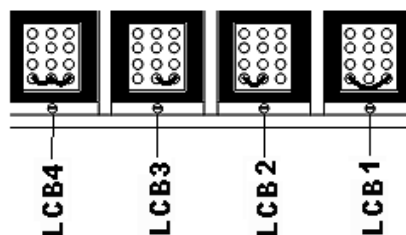


- ۱۳- هر چهار ترمینال از هر ستون مربوط به یک سیگنال گروه است. در مجموع چهار ستون چهارتایی (چهار ترمینال) از سیگنال گروه ها در کابینت هوشمند وجود دارد.
- ۱۴- سربندی ترمینال های کنترلر باید به ترتیب از سیگنال گروه یک تا آخر انجام شود. تا فرمبندی سیم ها به هم نخورد.
- ۱۵- سربندی سیم های ترمینال های خروجی باید با استفاده از هر دو نقشه سیگنالینگ و نقشه سربندی ترمینال ها انجام شود. با این کار مشخص می شود که هر کابل خروجی مربوط به کدام سیگنال گروه است.
- ۱۶- روکش کابل ها نباید داخل کابینت دیده شود و همه روکش ها پایین گلندهای روی سینی باشد. (توجه: در انجام این مرحله می باید از پیچ گوشتی مناسب جهت باز و بسته نمودن پیچ ترمینال ها می باید استفاده گردد تا به بدنه ترمینال ها 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 به طور کامل روی سینی قرار داده به نحوی که دو خار پشت سینی با کنترلر متصل گردد و نهایتاً پیچ زیر آن بسته شود.
- ۱۹- از محکم بودن کارت های ساب رک و درست قرار گرفتن آن ها در محل مورد نظر اطمینان حاصل فرمایید، ترتیب درست کارت ها از راست به چپ به صورت شکل ۳-۳ است.



شکل ۳-۳: بخش مرکزی کنترلر هوشمند

- ۲۰- پیچ های بالا و پایین کلیه کارت ها در هنگام راه اندازی باید بسته و محکم باشد.
- ۲۱- کابل های مورد نظر هر کارت را در جای خود وصل نمایید. کانکتورهای ۱۵ پین مربوط به برد LCB باید در جای مناسب نصب شوند. شکل ۳-۴ ترتیب نصب آن ها را نشان می دهد.



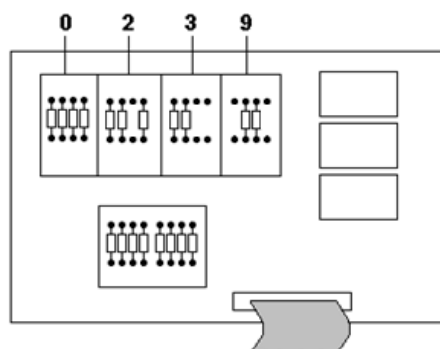
شکل ۴-۳: ترتیب نصب کابل‌ها

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

۲۳- کارت بعدی یعنی DETECTOR یک کانکتور بیشتر ندارد که به سینی لوب‌ها 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 ۵-۳ متصل می‌شود.



شکل ۵-۳: Site ID برد

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

۳-۳- دستورالعمل نصب کابینت کنترلر برنامه پذیر 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.

فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۰۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	---	--

- ۲- با توجه به نقشه تقاطع دکل موردنظر را برای نصب کنترلر پیدا می کنیم.
- ۳- خودرو بالابر در نزدیک ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می گردد.
- ۴- قسمت پایینی کنترلر معمولاً در ارتفاع ۱/۸ متر از محل نصب دکل روی فونداسیون، به جهت دسترسی مناسب پلیس نصب می گردد.
- ۵- با توجه به محل قرارگیری دو سوراخ بالا و پایین رک، به دکل پیچ شود. بعدازاین کار کابینت از بالا به صورت عمود روی رک نصب شود.
- ۶- کابینت توسط پیچ موجود در قسمت پایینی کابینت به رک متصل می گردد.

۴-۳- دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر برنامه پذیر چراغ های راهنمایی

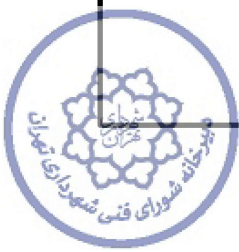
- ۱- خودرو بالابر در نزدیک ترین محل مناسب نسبت به دکل موردنظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می گردد.
- ۲- ابتدا با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی بست کابینت را باز نموده و سپس درب کابینت را به صورت کشویی در راستای عمود فشار داده تا درب کابینت باز شود. سپس فیوز اصلی تقاطع، در حالت قطع قرار داده شود.
- ۳- سپس تمامی اتصالات مربوط به ترمینال های خروجی متصل به بردهای خروجی باز شود.
- ۴- گلندهای مربوط به کابل های خروجی از کابینت باز شود و کابل ها به آرامی از گلندها خارج شود.
- ۵- سپس انشعاب برق ورودی به کابینت در محل اتصال به ترمینال های 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 بسته شده روی رک باز شده و رک از دکل جدا شود.
- ۸- تمامی کابل های جدا شده از کابینت کنترلر، ایمن شده و داخل دکل قرار گیرند. درب دکل بسته شود.
- ۹- کابینت کنترلر برنامه پذیر به انبار یا به محل جدید جهت نصب مجدد منتقل می گردد.

۵-۳- دستورالعمل سربندی کابینت کنترلر برنامه پذیر چراغ های راهنمایی

در این مرحله برای اینکه سربندی ترمینال های خروجی را شروع کنیم ابتدا باید به نقشه تقاطع و تعداد فازهای آن توجه کنیم. به صورت معمول کابینت های برنامه پذیر برای تقاطعات دو یا سه فازه استفاده می شوند. سربندی ترمینال های خروجی به این صورت است که ابتدا توسط کابل های خروجی از کابینت تا جعبه دکل نصب شده روی دکل کابینت، سربندی تمام تقاطع انجام شده و سپس از جعبه دکل کابینت برای کل تقاطع کابل ها سربندی می شوند. به عبارت دیگر تمام کابل های تقاطع از جعبه دکل نصب شده روی دکل کابینت تغذیه و تقسیم می شوند.

برای درک موضوع به طور مثال سربندی یک تقاطع دو فازه را توضیح می دهیم. عملکرد کاربر باید دقیقاً طبق این دستورالعمل باشد.

- ۱- کابل های خروجی از کابینت باید از پنج خروجی تعبیه شده در زیر کابینت انتقال داده شوند و برای وارد کردن کابل های خروجی به داخل دکل باید از گردبر استفاده شود.

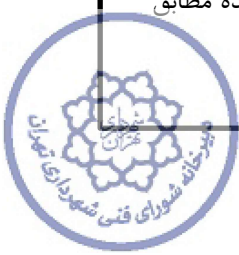


فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۰۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

- ۲- با گردبر محل ورود کابل را که حدوداً ۱۰۰ میلی متر پایین کابینت است، سوراخ می کنیم. (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 می شود).
- ۳- هر خروجی کابل از کابینت که استفاده می شود باید دارای گلند سایز کابل باشد و از هر خروجی فقط یک کابل عبور کند.
- ۴- سربندی استاندارد ترمینال ها باید به فرم زیر انجام شود:
- ۵- شماره سیم های 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، نول های سواره سیگنال های ۱ و ۲، قرمز عابر سیگنال ۱، سبز عابر سیگنال ۱، قرمز عابر سیگنال ۲، سبز عابر سیگنال ۲، نول های عابر سیگنال های ۱ و ۲.
- ۶- سیم های شماره ۱۵ و ۱۶ به ترتیب برای فاز و نول استفاده می شوند و به ترمینال منبع تغذیه ورودی وصل می شوند.
- ۷- برای فازهای بالاتر از بعد از ترمینال سیم شماره ۱۱ و ۱۴ ابتدا سواره ها و سپس عابرها را طبق فرم فوق سربندی می کنیم.
- ۸- همه ی سیم هایی که به ترمینال کنترلر وصل می شوند باید از سر سیم با سیم لخت کن خودکار ۲۰ میلی متر لخت شده و با استفاده از وارنیش های نمره ۱/۵ سی میلی متری، ۱۰ میلی متر 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 سیم های داخل کابینت باید داری لیبل شماره سیگنال گروه و لیبل رنگ باشند.
- ۱۰- تمامی سیم های 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 سیم های اضافه در داخل کابینت (در تقاطعات بیشتر از ۲ فازه امکان دارد) به هیچ وجه سیم ها نباید قیچی شوند بلکه به صورت مرتب جمع آوری و با بست کمربندی محکم شوند و در پشت سیم های ترمینال شده قرار گیرند.
- ۱۲- تمامی فیوزهای ۵ آمپر باید دارای درپوش بوده و در صورت تعویض فیوز درپوش فیوز دوباره روی فیوز قرار گیرد.
- ۱۳- سربندی سیم های داخل کابینت به ترمینال ها باید کاملاً محکم باشد و به طوری که همه سیم ها 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 نشانه ای که بر روی محل قرارگیری در نظر گرفته شده قرار داده شود. (تذکر: دقت شود که پایه های ریزپردازنده بسیار ضعیف بوده و عملیات نصب ریزپردازنده باید با دقت و آرامش انجام شود).
- ۱۶- هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی، فیوز اصلی تقاطع در حالت وصل قرار گیرد.

۶-۳- دستورالعمل نصب کابینت کنترلر چشمک زن چراغ های 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 می کنیم.
- 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.



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۱۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

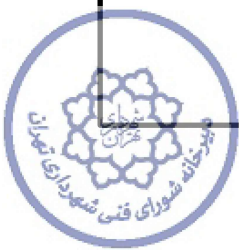
- ۴- درب کنترلر در راستای عمود فشار داده شود تا درب باز شود.
- ۵- دو مهره موجود در چپ و راست برد کنترلر باز شود تا برد از بدنه کنترلر جدا شود.
- ۶- بدنه کنترلر در ارتفاع ۱/۸ متر روی دکل قرار گیرد تا محل سوراخ های بدنه روی دکل مشخص شود.
- ۷- با علامت گذاری محل سوراخ های بدنه کابینت، بدنه کنترلر روی دکل در ارتفاع ذکر شده پیچ شود.
- ۸- برد کنترلر مجدداً روی بدنه آن با مهره های چپ و راست محکم شود.

۷-۳ دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر چشمک زن چراغ های راهنمایی

- ۱- خودرو بالابر در نزدیک ترین محل مناسب نسبت به دکل مورد نظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می گردد.
- ۲- ابتدا با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی درب کشویی چشمک زن را به صورت 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 ترمینال ها به جز 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 ترمینال های مربوط به منبع تغذیه باز شود.
- ۶- هر دو گلند ورودی و خروجی از بدنه جدا شود و کابل ها از کنترلر جدا شود.
- ۷- مهره های موجود در دو طرف چپ و راست برد چشمک زن باز شده و برد از بدنه جدا شود.
- ۸- پیچ های اتصال بدنه کنترلر به دکل باز شده و کنترلر از دکل جدا شود.
- ۹- برد چشمک زن مجدد به بدنه متصل گردیده و درب آن بسته شود.
- ۱۰- تمامی کابل های جدا شده از کابینت کنترلر ایمن شده و داخل دکل قرار گرفته و درب دکل بسته شود.
- ۱۱- کابینت کنترلر چشمک زن به انبار یا به محل جدید جهت نصب مجدد منتقل می گردد.

۸-۳ دستورالعمل جمع آوری کابینت کنترلر چشمک زن چراغ های راهنمایی

- ۱- در قسمت پایینی، این کابینت دارای یک ورودی و یک خروجی برای کابل ها است. گلندهای ورودی و خروجی در محل خود قرار داده شوند.
- ۲- یک سوراخ با گردبر ۱۰ میلی متر پایین تر از کنترلر برای ورود کابل اصلی به داخل دکل کنترلر ایجاد شود.
- ۳- خروجی کنترلر یک کابل ۴*۱/۵ 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.
- ۴- تمامی سر سیم های کابل های خشک به اندازه ۲۰ میلی متر لخت شود و ۱۰ میلی متر از لختی سیم با وارنیش شماره ۱/۵، به اندازه ۳۰ میلی متر پوشانده شود. وارنیش باید با سشوار صنعتی طوری گرم شود که محکم به سیم بچسبد.
- ۵- تمامی سیم های سربندی شده داخل کابینت باید به صورت مرتب فرم داده شده و روکش مشکی کابل پایین تر از گلند باشد.
- ۶- کابل خروجی از کنترلر از سوراخ ایجاد شده توسط گردبر به داخل دکل هدایت شود.
- ۷- برای راه اندازی تقاطع ابتدا باید از متصل بودن تمامی اتصالات اطمینان حاصل شود.
- ۸- با هماهنگی پلیس و رعایت نکات ایمنی، فیوز اصلی تقاطع در حالت وصل قرار گیرد. درب کابینت به صورت کشویی در جای خود قرار گیرد.



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۱۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	---	--

۹- در صورت درست کار کردن تقاطع تمامی درب های حوضچه های تقاطع باید جوش داده شوند، طوری که درب حوضچه توسط اشخاص غیرمسئول قابل باز شدن نباشد.

۱-۸-۳- دستورالعمل نصب فانوس خورشیدی تک خانه

۱- دریافت فانوس ها 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 فانوس ها به محل می بایست دقت کافی به عمل آید تا انتقال به نحوی صورت گیرد که از آسیب رسیدن به فانوس ها جلوگیری گردد.

۲- با توجه به نقشه تقاطع، دکل موردنظر را برای نصب فانوس پیدا می کنیم.

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 بدنه فانوس را باز و اتصالات داخلی را که شامل اتصال کانکتورهای کابل باتری و صفحه خورشیدی و همچنین اتصالات جهت هم زمان کردن فانوس ها (در صورت نصب بیش از یک فانوس خورشیدی در مجاورت یکدیگر) انجام می دهیم.

۵- جهت سنکرونیزاسیون، اتصالات ورودی، خروجی و مشترک بین ترمینال دو فانوس انجام می شود.

۶- کربی بالا، پایه فلزی و پایه صفحه خورشیدی را پیچ و مهره می کنیم.

۷- کربی پایین را نیز به همراه پایه فلزی پیچ و مهره می کنیم.

۸- محل پیچ شدن پایه های فانوس را روی دکل مشخص و دریل و محل سوراخ ها را قلاویز می کنیم و پایه فلزی را در محل خود روی دکل پیچ می کنیم.

۹- در صورت نصب فانوس های خورشیدی بر روی لوله فلزی مخصوص برای خطوط ویژه اتوبوس، از لوله به طول ۴ متر استفاده شده و ارتفاع نصب بالای فانوس های خورشیدی از کف تمام شده ۳۹۰۰ میلی متر است. ضمناً برای ثابت کردن فانوس ها بر روی این لوله ها می بایست سوراخ هایی در دو طرف لوله و مقابل هم ایجاد نمود و از پیچ و مهره بلند استفاده نمود.

۱۰- جهت دید فانوس را تنظیم می کنیم و پس از تنظیم کامل، پیچ و مهره بالا و پایین کربی را آچار کشی می کنیم تا جهت فانوس ثابت باقی بماند.

۱۱- در انتها جهت صفحه خورشیدی را رو به سمت جنوب تنظیم می کنیم. (به سمتی که بیشترین شرایط آفتاب گیر بودن را داشته باشد).

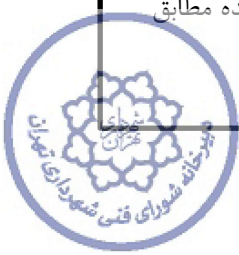
۱۲- در صورتی که محل نصب فانوس خورشیدی آفتاب گیر نباشد، لازم است صفحه بر روی نگه دارنده و در محل مشخص شده توسط طراح و یا دستگاه نظارت با استفاده از پیچ و مهره و قلاویز کاری و یا جوشکاری نصب گردد و سپس با استفاده از سیم به فانوس خورشیدی و باتری آن متصل گردد.

۲-۸-۳- دستورالعمل نصب فانوس خورشیدی سه خانه

۱- دریافت فانوس ها 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 فانوس ها به محل می بایست دقت کافی به عمل آید تا انتقال به نحوی صورت گیرد که از آسیب رسیدن به فانوس ها جلوگیری گردد.

۲- با توجه به نقشه تقاطع، دکل موردنظر را برای نصب فانوس پیدا می کنیم.

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.



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۱۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

۴- تعداد ۲ عدد پایه فانوس پلی کریستال را می بایست در محل مشخص شده (فوقانی و تحتانی فانوس) نصب نماییم. بدین صورت که یکی از دو پایه ای را که دارای قطعه ای 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 می نماییم.

۵- محل پیچ شدن پایه های فلزی را روی دکل مشخص و دریل و محل سوراخ ها را فلاویز می کنیم (ارتفاع نصب مطابق فانوس های سه خانه برقی است).

۶- پایه فلزی را در محل خود روی دکل پیچ می کنیم.

۷- اتصالات ترمینال داخل فانوس را انجام می دهیم. به هر تابشگر دو رشته سیم وارد می شود. یک رشته از هر تابشگر را داخل ترمینال مشترک قرار می دهیم. جهت داشتن عملکرد فانوس به صورت الکلنگی (در مواردی که در نقشه سیگنالینگ دو فانوس برای یک مسیر دیده شده است)، رشته سیم های باقیمانده از دو تابشگر کناری را نیز زیر ترمینال مشترک قرار می دهیم و رشته سیم باقیمانده از تابشگر وسطی را نیز به تنهایی زیر ترمینال می بندیم. سوی دیگر ترمینال را نیز کابل سه رشته ورودی از جعبه باتری می بندیم (رشته زرد رنگ رشته مشترک است). در ترمینال بندی می بایست از سر سیم و وارنیش حرارتی استفاده شود.

۸- استفاده از سیم چین، انبردست و ... برای لخت نمودن سیم ها غیر مجاز بوده و برای این منظور فقط استفاده از سیم لخت کن مجاز است.

۹- جهت نصب سر سیم ها بر روی سیم ها، 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 فلاویز نموده و آن را در جای خود پیچ می کنیم. محل نصب آن بر اساس شرایط آفتاب گیری محل مشخص می شود و برای دکل های بازو دار 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 می کنیم (کلیه کابل کشی ها می بایست توکار باشد).

۱۲-

۱۳- لازم به ذکر است در فانوس هایی که صفحه خورشیدی روی بدنه فانوس قابل نصب است، مانند آنچه برای نصب فانوس خورشیدی تک خانه ارائه شد، باید صفحه خورشیدی را روی کرپی بالایی بدنه پیچ کرد.

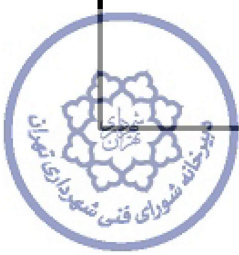
۱۴- در صورتی که محل نصب فانوس خورشیدی آفتاب گیر نباشد، صفحه خورشیدی باید بر روی نگه دارنده و در محل مشخص شده توسط طراح و یا دستگاه نظارت با روش هایی از جمله جوشکاری و یا استفاده از پیچ و مهره و فلاویز کاری نصب گردد و سپس با استفاده از سیم به فانوس خورشیدی و باتری آن متصل گردد.

۳-۸-۳- دستورالعمل جمع آوری فانوس خورشیدی

۱- خودرو بالابر در نزدیک ترین محل مناسب نسبت به دکل مورد نظر پارک گردیده و تجهیزات ایمنی هشداردهنده مطابق دستورالعمل ایمنی در محل نصب می گردد.

۲- درب بدنه فانوس را باز نموده و اتصالات داخلی شامل کانکتورهای کابل باتری و صفحه خورشیدی و همچنین اتصالات جهت همزمان کردن فانوس ها را (در صورت نصب بیش از یک فانوس خورشیدی در مجاورت یکدیگر) باز می کنیم.

۳- ابتدا سبد بالابر را طوری قرار دهید که پایه پایینی فانوس خورشیدی مماس به سبد قرار گیرد. سپس کرپی پایین را به همراه پایه فلزی باز نموده و وزن فانوس را به سبد بالابر تکیه می دهیم.



- 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 می کنیم.
- ۵- فانوس خورشیدی به انبار منتقل می گردد.

۹-۳- نصب و راه اندازی کلید فشاری عابر پیاده

نحوه نصب به شرح زیر است:

- ۱- پس از تحویل گرفتن کلیدهای فشاری از انبار و قبل از حمل آن ها به محل می بایست مطابق دستورالعمل نظافت و شستشو تمیز گردند و سپس جهت نصب به محل مربوطه منتقل گردند.
- ۲- مناسب ترین 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- سیگنال های سبز و قرمز عابر و خط مشترک نول، به عنوان ورودی ها.
- ۵- تغذیه ورودی 10VAC به ورودی های 12VDC و 12VDC-
- ۶- تذکر: در صورت عدم افت ولتاژ از ترانسفورماتورهای کاهنده ۱۲ ولتی در کنترلرهای هوشمند استفاده می گردد ولی در کنترلرهای برنامه پذیر نصب ترانسفورماتورهای کاهنده ۱۲ ولتی الزامی است.
- ۷- دو عدد ترمینال آخر به عنوان خروجی به ترمینال های ED در کنترلر.
- ۸- در سربندی بر روی این ترمینال استفاده از سرسیم و وارنیش حرارتی اجباری است.
- ۹- توجه: استفاده از سیم چین، انبردست و وسایل مشابه برای لخت نمودن سیم ها غیرقانونی بوده و برای این منظور فقط استفاده از سیم لخت کن مجاز است.
- ۱۰- توجه: جهت نصب سر سیم ها بر روی سیم ها استفاده انبردست مجاز نبوده و فقط استفاده از پرس سرسیم مجاز است.

تنظیمات و راه اندازی کلید فشاری به شرح موارد ذیل است:

- ۱- دستگاه به طور خودکار قادر به تشخیص سطح نویز محیط بوده به طوری که در ساعات خلوت روز و شب، آلام های صوتی در پایین ترین سطح پخش می شوند تا مزاحمتی برای ساکنین اطراف تقاطع ایجاد نشود.
- ۲- با استفاده از شاسی روی برد امکان انتخاب مود کنترل صوت در یکی از حالت های جدول ۱-۳ است.

جدول ۱-۳: حالت های کنترل صدا

ردیف	حالت کنترل صدا	وضعیت دیوده های نورانی
۱	حالت بی صدا (Silent)	○○○
۲	حالت آهسته (Low)	●○○
۳	حالت متوسط (Medium)	○●○
۴	حالت بلند (High)	○○●
۵	حالت خودکار (Auto)	●○○ ○●○
	دستی	
	خودکار	



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۱۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	---



(در این حالت اندازه صدا توسط مدار AGC به طور

- 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 ورودی های سبز و قرمز به صورت دستی (جهت تست دستگاه) از طریق جامپرهای ISSO1 و ISSO2 در کنار برد.
- ۵- اگر به مدت ۴ ثانیه شاسی کلید فشاری فشرده نگه داشته شود و بعد بدون برداشتن دست از روی آن سوئیچ SW2 روی برد فشرده شود، صدای BEEP شاسی کلید فشاری غیرفعال می شود و در صورت تکرار، مجدداً فعال می شود.
- ۶- با فشردن شاسی AGC TEST روی برد، چراغ AGC OK به نشانه تنظیم بودن مدار AGC باید روشن شود. در غیر این صورت، درحالی که شاسی را فشرده نگه داشته اید، پتانسیومتر TR1 را آن قدر به چپ یا راست بچرخانید تا چراغ AGC OK روشن شود.

۱۰-۳- واحدها و گروه های اجرایی نگهداری و تعمیر

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

- ۱- واحد دفتر مرکزی و "مرکز تلفن"
- ۲- واحد انبار مرکزی
- ۳- گروه های گشت ایمنی
- ۴- گروه های فنی تأسیسات برقی
- ۵- گروه های فنی عملیات عمرانی
- ۶- گروه های گشت تفصیلی
- ۷- گروه های شستشو و نظافت تجهیزات
- ۸- گروه های رنگ آمیزی تجهیزات
- ۹- گروه های بررسی قطعی شناساگر (تذکر: این گزینه فقط مربوط به تقاطعات هوشمند است).
- ۱۰- گروه های بررسی قطعی ارتباط با نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک (تذکر: این گزینه فقط مربوط به تقاطعات هوشمند است).
- ۱۱- گروه های نصب شناساگر (تذکر: این گزینه فقط مربوط به تقاطعات هوشمند است).

با توجه به الزامات مورد نیاز نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی، گروه های اجرایی فوق دارای شرح خدمات و تجهیزات اختصاصی مطابق با جدول ۲-۳ می باشند. در پیوست "ل" چک لیست های گشت ایمنی و تفصیلی به جزئیات آمده است. در پیوست "م" چک لیست های تحویل کیفی عملیات نصب و راه اندازی تأسیسات برقی به جزئیات آمده است.

پیمانکار موظف است به منظور 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. به منظور نگهداری پیشگیرانه، بازدید قسمت های برقی، شناساگرها، فانوس ها، اتصالات، حوضچه ها، تراز پایه ها، خوردگی و زنگ زدگی پایه ها، خط کشی های ایست و عابر و نظایر آن متناسب با نیاز در دوره های زمانی حداکثر ۶ ماهه الزامی است.

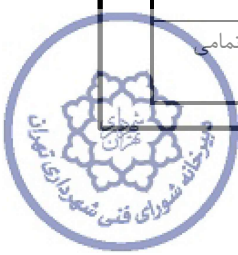


پیمانکار نگهداری تقاطع های هوشمند باید دارای گواهینامه تخصصی تعمیر و نگهداری چراغ های هوشمند از شرکت های دارای نمایندگی انحصاری سیستم های هوشمند بوده باشد همچنین طی دوره آموزشی تعمیر و نگهداری چراغ ها برای عوامل اجرایی پیمانکار در مراکز ذیصلاح آموزشی مورد تأیید مرکز آموزش شهرداری تهران الزامی است.

فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۱۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

جدول ۲-۳: شرح خدمات گروه های نگهداری و تعمیر چراغ راهنمایی

ردیف	عنوان گروه	شرح خدمات
۱	کلیه گروه ها	کلیه گروه ها از جمله گروه های گشت ایمنی (گشت ضربت)، گروه های فنی تأسیسات برقی (رفع عیب ضربت)، گروه های فنی عمران، گروه های بررسی قطعی شناساگر، گروه های بررسی قطعی ارتباط با نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک، گروه های نصب شناساگر، گروه های شستشو و نظافت تجهیزات، گروه های رنگ آمیزی تجهیزات، باید مستقل از هم و مجهز به GPS آنلاین متصل به نرم افزار نگهداری و تعمیر باشند. در رابطه با انجام موارد عمرانی و تأسیسات برقی، ارائه گزارش مصور از کلیه عملیات اجرائی الزامی بوده و تأیید صورت وضعیت مربوطه، منوط به ارائه گزارش مذکور و مسیریابی (Tracking) اکپها است. استفاده از نیروهای مجرب و کارآموده در کلیه گروه های اجرایی الزامی است. نفقات باید دارای اطلاعات کافی در زمینه تعمیرات و یا نصب کنترلر هوشمند، برنامه پذیر، چشمک زن و انواع فانوس، شناساگرهای وایرلس و تجهیزات مربوط (Vsens)، شمارشگر، کلید فشاری و کلیه تجهیزات اکتیو شبکه از جمله: سوئیچ، روتر، مودم، مبدل و تجهیزات برقراری ارتباط آن ها (اعم از انواع کابل فیبر نوری، کابل مسی و یا تجهیزات بی سیم) را داشته باشند. این افراد همچنین باید توانایی اجرای کلیه عملیات حرفه ای برق و شبکه از جمله، برقراری (انشعاب)، عیب یابی، رفع اشکال و اجرای عملیات عمومی فنی اعم از فرز کاری، جوشکاری ها، سوراخ کاری و کلیه امور مرتبط جهت اجرای عملیات نگهداری را داشته باشند. کلیه پرسنل اجرایی شرکت موظف می باشند از لباس فرم یکسان استفاده نمایند. ارائه کلیه خدمات موضوع نگهداری و تعمیر گروه های اجرایی، به صورت ۲۴ ساعت شبانه روز (تمامی روزهای هفته، تعطیلات رسمی و غیر رسمی) است. این واحد موظف به پاسخگویی بیست و چهار ساعته به نحوی است که هر لحظه پاسخگو باشند. این واحد موظف است کلیه خرابی هایی اعلام شده را بدون فوت وقت در نرم افزار نگهداری و تعمیر، آنلاین ثبت نموده و برنامه ریزی های لازم جهت اعزام آنی گروه، تأمین لوازم مورد نیاز و ... را انجام نماید. این واحد مسئول ثبت و بایگانی کلیه گزارش ها به طور مستمر بوده تا در صورت بروز هرگونه اختلال در سامانه، مشکلی در روال کاری و تهیه گزارش ها، صورت جلسات و صورت وضعیت به وجود نیاید. این واحد موظف است لیست سرپرست شیفت، نفقات و گروه ها و محل استقرار آن ها را در نرم افزار نگهداری و تعمیر آنلاین وارد نماید. کلیه پیگیری های اداری لازم برای انجام کارها از قبیل تهیه و تنظیم صورت جلسات، صورت وضعیت ها، گزارش ها و مستندسازی بر عهده همین واحد است. این واحد موظف است آخرین نقشه ها و تغییرات اطلاعات چراغ راهنمایی را در اختیار واحد پشتیبانی نرم افزار نگهداری و تعمیر جهت ثبت در بانک اطلاعاتی قرار دهد.
۲	مرکز تلفن	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 چراغ های راهنمایی است. انبار باید در داخل محدوده شهر و به گونه ای 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 گروه های اجرایی به نحوی در اختیار داشته باشد که اقلام مورد نیاز گروه ها در اسرع وقت در اختیار آن ها قرار گیرد. در واحد انبار امکانات لازم جهت تست، شارژ مجدد و بازیابی باتری های چراغ های راهنمایی خورشیدی را فراهم و به طور منظم نسبت به بازیابی باتری ها اقدام گردد. اجناس جمع آوری شده (مستعمل) پس از انتقال به انبار، بررسی، تست و تفکیک می گردد و قطعات قابل استفاده مشخص و برای استفاده مجدد در عملیات نگهداری و تعمیر بازیافت می گردد. 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 بردها، تابشگرها و کلیه قطعات و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی باید در داخل کارتن ها و بسته بندی های مطمئن انجام گیرد. لازم است اطلاعات ورود و خروج کالاها در نرم افزار نگهداری و تعمیر آنلاین ثبت گردد.
۳	انبار مرکزی	گروه های گشت زنی (گشت ایمنی) موظف به شناسایی کلیه خرابی های چراغ راهنمایی به نحوی می باشند که از تمامی تقاطعات در طول شبانه روز بازدید نموده و خرابی ها را شناسایی نمایند.
۴	گروه های گشت ایمنی	



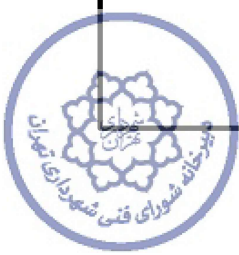
مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل سوم نصب و نگهداری چراغ‌های راهنمایی صفحه: ۱۱۷
---	--	--

ردیف	عنوان گروه	شرح خدمات
۵	گروه‌های فنی تأسیسات برقی	این بازدیدها باید به‌صورت پیوسته باشد و پیمانکار باید فاصله زمانی منظم میان بازدیدها را رعایت نماید.
		این گروه‌ها موظف‌اند کلیه خرابی‌های شناسایی شده 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 فازبندی و زمان‌بندی چراغ راهنمایی کلیه تقاطعات 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.
۶	گروه‌های فنی عمران	جهت نگهداری و تعمیر چراغ راهنمایی لازم است در هر بخش گروه‌های فنی تأسیسات برقی مستقلاً 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.
		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، جعبه‌ابزار کامل و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.
		انتقال تجهیزاتی از جمله بردها، 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 مستقلاً 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.
۷	گروه‌های گشت تفصیلی	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.
۸		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، بردهای 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، جعبه‌ابزار کامل و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک‌های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.
		جهت نظافت و شستشوی تجهیزات چراغ راهنمایی لازم است در هر بخش گروه‌های نظافت و شستشو تشکیل گردد.



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۱۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

ردیف	عنوان گروه	شرح خدمات
	گروه های نظافت و شستشو	این گروه ها باید مجهز به بالابر ۹ متری، مخزن آب، پمپ آب جهت انتقال آب به بالا، موتور برق، کمپرسور باد، برس و فرچه و مایع شستشو و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.
		این گروه ها 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 می باشند.
۹	گروه های رنگ آمیزی	جهت رنگ آمیزی پایه و تابلو چراغ راهنمایی لازم است در هر بخش گروه های رنگ آمیزی تشکیل گردد.
		این گروه ها باید مجهز به بالابر ۹ متری، وانت نیسان، موتور برق، سنگ فرز، وایر برس کاسه ای 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 کمک های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر باشند.
	گروه های بررسی قطعی شناساگر	این گروه ها 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 می باشند.
		جهت بررسی علت قطعی شناساگر تقاطعات هوشمند لازم است در هر بخش گروه هایی به نحوی تجهیز گردد که سلامت شناساگرهای قطع شده و وجود قطعی و یا اتصالی در سربندی و سلامت بردهای کنترلر را بررسی نموده و در صورت وجود اتصالی و یا قطعی در سربندی کابل های شناساگر و یا در بردهای کنترلر، معایب را مرتفع و گزارش عملکرد خود را از طریق سخت افزار مربوط به نرم افزار نگهداری و تعمیر و یا از طریق تلفن به "مرکز تلفن" تا پایان همان روز اطلاع دهند.
۱۰	گروه های بررسی قطعی شناساگر	این گروه ها باید مجهز به موتورسیکلت، مینی سنگ فرز، پتک، دیلم، LCR, KDU متر، ولت متر، لپ تاپ، IFACE، بردها و نرم افزارهای مورد نیاز کنترلر و کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک های اولیه و ... باشند.
		تست دوره ای شناساگرهای تقاطعاتی که به سیستم مرکزی کنترل ترافیک متصل نیستند (در دوره های پانزده روزه) و بررسی سلامت حلقه ها، شناساگرها، تجهیزات وایرلس، بردهای کنترلر، سربندی ها و قرار گرفتن شناساگر در کانال عابر یا پارک حاشیه ای بر عهده این گروه است.
	گروه های بررسی قطعی ارتباط	تهیه گزارش کاملی به صورت ماهیانه از وضعیت و مناسب بودن محل شناساگرهای تقاطعات
		جهت بررسی علت قطعی ارتباط چراغ راهنمایی تقاطعات هوشمند و برنامه پذیر از مرکز کنترل ترافیک (مرکزی کنترل ترافیک و GSM)، لازم است در بخش های تحت پوشش گروه هایی تجهیز گردد به نحوی که سلامت قطعات کنترلر، واسط، اتصالی و یا قطعی کابل مخابراتی، Cat5 و Cat6 را در تقاطعات بررسی نموده و در صورت نیاز، تعویض قطعات کنترلر هوشمند، تجدید تنظیمات مودم داده های شبکه توسط لپ تاپ و ... را انجام دهند و یا با تست کابل ارتباطی مخابراتی، Cat5 و Cat6 تا پست مخابرات، TDP و یا جعبه دوربین، سلامت آن را مشخص نموده و جهت مشخص نمودن مشکل برقراری ارتباط، تماس های لازم را با مخابرات، واحد شبکه، نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک و ... برقرار نماید و نهایتاً گزارش عملکرد خود را از طریق سخت افزار مربوط به نرم افزار نگهداری و تعمیر و یا از طریق تلفن به "مرکز تلفن" نهایتاً تا پایان آن روز اطلاع دهند.
۱۱	گروه های بررسی قطعی ارتباط	این گروه ها باید مجهز به موتورسیکلت، مینی سنگ فرز، پتک، دیلم، KDU، تستر کابل شبکه، گوشی تلفن جهت تست بوق در پست مخابرات، لپ تاپ، ولت متر، پرس سوکت کابل شبکه، فیچی کرون، کلیه اقلام مصرفی مورد نیاز و تجهیزات ایمنی شخصی، جعبه کمک های اولیه و تجهیزات ایمنی انسداد مسیر مطابق دستورالعمل مربوطه و ... باشند.
		این گروه ها موظف به پیگیری و هماهنگی بخش تأسیسات برقی و مرکز تلفن با سایر بخش های 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 ... می باشند.
۱۲	گروه های نصب شناساگر	لازم است گروه هایی جهت نصب شناساگر (از هر نوع) تجهیز گردد به نحوی که شناساگرهای معیوب حداکثر ۲۴ ساعت پس از خرابی، نصب و مجدداً به سیستم متصل گردند.
		این گروه ها باید مجهز به خودرو وانت جهت انتقال مصالح مصرفی، تجهیزات کامل از جمله موتور برق، کاتر خطی، کُرگیر، کمپرسور، پیمانه، وسیله جهت خواباندن سیم لوب ها 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 کمک های اولیه و تجهیزات ایمنی باشند.

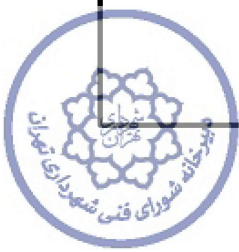


فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۱۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	--

۱-۳- نگهداری و تعمیر پیش بینی شده

موارد ذکر شده در بندهای زیر بر حسب انجام عملیات مربوط به تقاطعات هوشمند، غیرهوشمند و چراغ های راهنمایی خورشیدی، جزء وظایف دوره ای پیمانکار بوده و هزینه های آن بر اساس فهرست بها مربوطه پرداخت و برای انجام آن ها، هیچ گونه هزینه اضافه دیگری پرداخت نخواهد شد. پیمانکار موظف به انجام موارد زیر است:

- ۱- تشکیل واحدها و گروه های اجرایی و انجام شرح خدمات آن ها مطابق جدول ۲-۳.
- ۲- تعویض لامپ و تابشگر سوخته و یا معیوب (تابشگر معیوب باید جهت تعمیر عودت گردد).
- ۳- تشخیص اتصالی یا قطعی کابل های داخل فانوس و بین ترمینال فانوس تا ترمینال دکل، کابل داخل پست برق یا پست مخابرات، کابل های 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 جمع آوری کابل فرسوده و تکمیل فرم عودت به انبار و عودت کابل مذکور به انبار.
- ۴- اصلاح سربندی داخل دریچه دکل ها و کابینت و سربندی با ترمینال و وارنیش حرارتی و سرسیم شماره سیم و نصب لیبل برای کابل های فانوس ها و شمارشگرها و کلیدهای فشاری و کابل های زمینی و ... مطابق ضوابط مندرج در سند حاضر.
- ۵- کلیه تعمیرات و تعویض قطعات انواع فانوس (سواره، عابر، تکرارگر، خورشیدی، پاساژ عابر و ...) شامل تعویض لنز، نقاب، رفلکتور، پایه فانوس، باتری، چشمک زن، جعبه باتری، صفحه خورشیدی، تنظیم جهت فانوس، شاقول کردن فانوس، اصلاح سربندی داخل فانوس ها با استفاده از ترمینال، وارنیش حرارتی و سرسیم، اضافه نمودن بست فلزی به پایه بالای فانوس ها (هرکدام که نداشته باشد)، آچارکشی پیچ های فانوس ها 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، جمع آوری 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، بردهای الکترونیکی، اصلاح سربندی داخل شمارشگرها با ترمینال، وارنیش حرارتی و سرسیم و اصلاح بست شمارشگرها و آچارکشی پیچ های آن ها، 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، جمع آوری 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 (برد، برد اصلی، صفحه خورشیدی، جعبه و ...) کنترلر هوشمند، برنامه پذیر و چشمک زن، کلیدهای فشاری لمسی و صوتی، (UPS)، تجهیزات شناساگرهای وایرلس، اصلاح سربندی ها با استفاده از وارنیش حرارتی، سرسیم، شماره سیم و لیبل کابل های زمینی، تغذیه برق، لوب ها و ... مطابق دستورالعمل مربوطه و آچارکشی پیچ های کنترلر و ترمینال آن ها.
- ۸- ایمن سازی تجهیزات تأسیسات برقی که به هر علت دارای مشکل هستند و تعویض آن ها در کمترین زمان ممکن.
- ۹- تست دوره ای UPS و در صورت نیاز تعمیر و یا تعویض قطعات و یا بردهای 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 کابل های فیدر مربوط به حلقه های شناساگر که به علت فرسوده شدن مطابق درخواست واحد بررسی حلقه های شناساگر نیاز به تعویض دارند و عودت کابل های قدیمی به انبار.



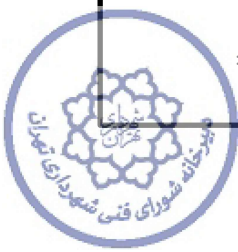
فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۲۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	--	---

- ۱۲- تعویض کابل های فیدر و یا Cat5 و Cat6 مربوط به ارتباط تقاطع که به علت فرسوده شدن، مطابق با درخواست واحد بررسی ارتباط با نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک نیاز به تعویض دارند و عودت کابل های قدیمی به انبار.
- ۱۳- رفع خرابی و در صورت نیاز تعویض کلید پلیس دیجیتال و سلکتوری.
- ۱۴- تشخیص اتصالی یا قطعی کابل های تجهیزات شناساگر بی سیم و تعویض قطعات داخلی تجهیزات شناساگر بی سیم.
- ۱۵- تعمیرات، رفع خرابی، رفع اتصالی، ریست، در صورت نیاز تعویض، برنامه ریزی و کالیبراسیون شناساگر بی سیم، تکرارگر و بخش دسترسی (AccessPoint) و کنترل کننده بی سیم.
- ۱۶- تأمین برق یا انشعاب مجدد برق.
- 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 چراغ های راهنمایی از قبیل تجهیزات دوربین شناساگر پردازش تصویری (EVP)، کلید فشاری عابر (صوتی یا لمسی)، برچسب های RFID دار و کلیدهای پلیس دیجیتال و سلکتوری، مودم داده های شبکه 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 دکل های پایه کوتاه و بازودار که در اثر مرور زمان از حالت تراز خارج گردیده اند به جز دکل های قدیمی که می بایست با هماهنگی ناظر مربوطه نسبت به تعویض دکل های مذکور اقدام گردد.
- ۲۱- آچارکشی پیچ و مهره های فلنج پایه و بازو در دکل های بازودار و نیز صفحه اصلی به فونداسیون باید برای کلیه دکل ها به صورت دوره های ۶ ماهه انجام گردد.
- ۲۲- تخلیه، تمیزکاری، ترمیم، هم سطح سازی، نصب دریچه، جوشکاری درب حوضچه و یا پیدا کردن و مرمت حوضچه تقاطعاتی 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 دریچه های 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 دوره ای درب حوضچه ها در خصوص کلیه حوضچه ها انجام گردد و بعد از انجام هر عملیات عمرانی و یا تأسیسات برقی و پس از هرگونه عملیات در تقاطع درب حوضچه ها جوشکاری شود.
- ۲۴- انسداد لوله ها در حوضچه ها و درزهای محل اتصال حوضچه ها و کنترلر با استفاده از فوم پس از هرگونه اصلاحات.
- ۲۵- هرس درختانی که باعث مسدود نمودن دید فانوس ها و یا شمارشگرها و یا سایر تجهیزات گردیده است.

۱۲-۳- نگهداری و تعمیر غیرقابل پیش بینی

عملیات غیرقابل پیش بینی نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شامل اقداماتی است که با صدور دستور کار کتبی کارفرما به پیمانکار ابلاغ می گردد. کارهای غیرقابل پیش بینی شامل دو بخش است. یا جزو وظایف پیمانکار نمی باشند (بخش اول) و یا به صلاح دید کارفرما به منظور توسعه شبکه (بخش دوم) توسط کارفرما به پیمانکار ابلاغ می گردد. کارفرما موظف است در هنگام ابلاغ انجام خدمات غیرقابل پیش بینی به پیمانکار، ضمن درج نمودن عبارت انجام خدمات غیرقابل پیش بینی 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 پیش بینی در هر دستور کار، حداکثر می تواند ۱۰٪ از برآورد اولیه تهیه شده توسط پیمانکار بیشتر گردد.

به طور کلی عملیات غیرقابل پیش بینی نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شامل موارد به شرح ذیل است:



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۲۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
---	--	---

۱- عملیات غیرقابل پیش بینی به مواردی اطلاق می شود 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 اضافه ای به پیمانکار وارد می گردد. عواملی از قبیل سرقت و مفقودی جزء موارد غیرقابل پیش بینی محسوب نمی گردد.

۲- عملیات شستشو و رنگ آمیزی تجهیزات چراغ راهنمایی و نصب شناساگرهای سیمی و بی سیم به صورت غیرقابل پیش بینی به پیمانکار ابلاغ می گردد.

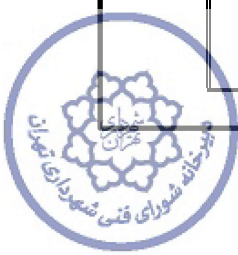
۳- هزینه عملیات نگهداری و تعمیر غیرقابل پیش بینی تأسیسات برقی بر اساس فهرست بهای چراغ راهنمایی و هزینه عملیات تعمیر و نگهداری غیرقابل پیش بینی عمرانی بر اساس فهرست بهای نظام فنی و عمرانی سیستم های حمل و نقل هوشمند قابل پرداخت است.

۱-۱۲-۳- دستورالعمل گشت زنی چراغ های راهنمایی

با توجه به اهمیت گشت زنی برای شناسایی و رفع خرابی ها، انجام بازدید فنی از تقاطع جهت شناسایی تغییرات رویکرد احتمالی تقاطع، تغییرات هندسی احتمالی، مغایرت های نقشه با تقاطع، مشکلات فنی موجود در لوله های زیرزمینی، حوضچه ها، دکل ها و فونداسیون آن ها، کابل های زیرزمینی، فانوس ها، شمارشگرها، کلیدهای فشاری، کنترلر، خورشیدی و سایر اجزای تقاطع و ارائه گزارش بازدید ضروری است. لذا لازم است موارد ذکر شده در جدول ۳-۳ به صورت مستمر در چراغ های راهنمایی مورد بازدید و بررسی قرار گیرند.

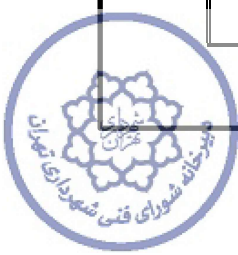
جدول ۳-۳: موارد بازدید از چراغ های راهنمایی

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 مغایرت های نقشه با تقاطع. بررسی محل نصب دکل های تقاطع و شناسایی مواردی که محل نصب دکل ها مناسب نباشد. بررسی دید فانوس های سواره، عابر پیاده، شمارشگرها و تکرارگرها و شناسایی موارد عدم دید مناسب. بررسی محل نصب کلیدهای فشاری عابر پیاده. بررسی کابل کشی ها با نقشه تقاطع. بررسی سربندی ها با نقشه تقاطع. بررسی محل نصب کنترلر. بررسی فازبندی چراغ راهنمایی تقاطع. بررسی زمان بندی چراغ راهنمایی تقاطع. بررسی شکل هندسی و رویکردهای حرکت وسایل نقلیه.
۲	لوله های زیرزمینی	شناسایی کلیه گرفتگی های موجود در مسیر لوله ها. شناسایی موارد عدم رعایت عمق استاندارد در لوله گذاری ها مطابق دستورالعمل های فنی. شناسایی موارد عدم رعایت اصول فنی در دستورالعمل های عبور از زیر جوی آب. شناسایی موارد عدم رعایت دستورالعمل های فنی در ورود به حوضچه ها. بررسی سازه لوله های بکار برده شده. بررسی کیفیت تعداد لوله ها در مسیر لوله گذاری برای عبور کابل ها. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص لوله ها.
۳	حوضچه ها	شناسایی حوضچه هایی که نیاز به هم سطح سازی دارند. شناسایی حوضچه هایی که نیاز به اصلاح دیواره و یا تعویض حوضچه دارند. شناسایی حوضچه هایی قدیمی با درب چدنی که نیاز به تعویض دارند. شناسایی حوضچه هایی که در محل نامناسب قرار دارند و نیاز به جابجایی دارند. شناسایی حوضچه هایی که کوچک بوده و نیاز به تعویض دارند.



فصل سوم نصب و نگهداری چراغ های راهنمایی صفحه: ۱۲۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
--	---	--

ردیف	عنوان	مورد
		شناسایی حوضچه هایی که درب ندارند. شناسایی حوضچه هایی که نیاز به نظافت دارند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص حوضچه ها.
۴	دکل ها و فونداسیون آن ها	شناسایی دکل های لوله ای. شناسایی دکل هایی که آسیب دیدگی داشته و نیاز به تعویض دارند. شناسایی دکل هایی که شاقول نبوده و نیاز به شاقول نمودن دارند. شناسایی دکل هایی که محل آن ها مناسب نبوده و نیاز به جابجایی دارند. شناسایی دکل هایی که فونداسیون آن ها تخریب شده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی دکل هایی که فونداسیون آن ها نیاز به هم سطح سازی دارند. شناسایی دکل هایی که لوله فونداسیون آن ها گرفتگی دارند. شناسایی دکل هایی که نیاز به رنگ آمیزی دارند. شناسایی دکل هایی که نیاز به ترمیم و یا نصب دریچه دکل دارند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص دکل ها.
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 رنگ آمیزی داشته باشد.
۶	فانوس ها و تابشگرها	شناسایی فانوس هایی که بدنه و یا نقاب آن ها شکسته و نیاز به تعویض دارند. شناسایی فانوس هایی که بدنه آن ها فرسوده گردیده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی فانوس هایی که پایه های آن ها فرسوده بوده و دارای بست فلزی نگهدارنده فانوس نمی باشند. شناسایی تابشگرهایی که طول عمر آن ها تمام شده و نیاز به تعویض دارند. شناسایی تابشگرهایی که دیود نورانی سوخته دارند. شناسایی لامپ های سوخته. شناسایی فانوس ها و یا تابشگرهایی که خاموش می باشند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص فانوس ها.
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 آن ها نیاز به تعویض دارند. شناسایی شمارشگرهایی که ایراد (ER: Error) دارند و یا شمارش آن ها در عدد صفر متوقف می شود. شناسایی شمارشگرهایی که در حالت عملیاتی دستی، "PO" نمایش نمی دهند. 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 آسیب دیدگی بدنه هستند. شناسایی کلیدهای فشاری که دارای مشکلات فنی در تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی می باشند. شناسایی هرگونه خرابی و مشکل دیگر در خصوص کلیدهای فشاری.
۹	کنترلر	بررسی نیاز به تعویض بردهای الکترونیکی. بررسی نیاز به تعویض کابینت به دلیل فرسودگی سیم ها و ترمینال ها. بررسی نیاز به تعویض ادوات و تجهیزات الکتریکی. بررسی UPS ها و باتری های آن و انجام تست پشتیبانی. بررسی محکم بودن کنترلر در کابینت و خود کابینت. بررسی محکم بودن بردها در محل خود. بررسی سالم بودن فیوزها، ترمینال ها و ... بررسی نیاز به رنگ آمیزی کابینت.



مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶	 شورای فنی شهرداری تهران	فصل سوم نصب و نگهداری چراغ‌های راهنمایی صفحه: ۱۲۳
---	--	--

ردیف	عنوان	مورد
		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	شناساگر	شناسایی موارد قطع‌شدگی شناساگرها. بررسی میزان امیدانس و اندوکتانس لوب‌ها و شناسایی مواردی که بیش‌ازحد مجاز تغییرات دارد. بررسی سربندی لوب‌ها و شناسایی مواردی که نیاز به سربندی مجدد دارد. بررسی رزین لوب‌ها و شناسایی مواردی که نیاز به ترمیم رزین دارد. بررسی کالیبراسیون هر شناساگر و در صورت نیاز برنامه‌ریزی آن - تکرارگر و نقطه دسترسی (AccessPoint). بررسی نحوه نصب شناساگرهای وایرلس و تجهیزات و ملحقات آن - آمار دهی هر شناساگر و وضعیت شارژ باتری - محل نصب شناساگر - 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 شناساگر و
۱۱	کابل	شناسایی موارد وصله کابل‌ها. شناسایی موارد خرابی، موش خوردگی و ... کابل‌ها.
۱۲	سیستم خورشیدی	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.

۱۳-۳- دستورالعمل شست‌وشوی چراغ‌های راهنمایی

۱۳-۳-۱- مایع مخصوص شست‌وشو

با توجه به قاب مشکی‌رنگ فانوس‌ها، سعی گردد از مایع مخصوص شست‌وشوی لباس‌های مشکی و یا هر مایع مناسب برای شست‌وشوی اجسام مشکی‌رنگ به‌جز موادی که باعث ایجاد سفیدک بر روی فانوس‌ها می‌گردد، استفاده شود. نوع مایع شست‌وشو در همان ابتدای اجرای عملیات باید به تأیید ناظر پروژه رسیده باشد.

در اجرای عملیات شست‌وشو، استفاده از بالابر برای آب‌گیری، شست‌وشو و بادگیری الزامی است. هرگونه شست‌وشو بدون بالابر و اجرای آب‌گیری و کف‌آلود کردن فانوس‌ها از سطح زمین با هر وسیله‌ای، فاقد کیفیت لازم برای شست‌وشو بوده و مورد تأیید نیست. کف‌آلود نمودن و آب‌گیری فانوس‌ها می‌بایست در حالت تسلط فرد شست‌وشو دهنده، از روی بالابر و از تمام وجوه انجام پذیرد.

۱۳-۳-۲- فانوس‌ها

- ۱- با استفاده از پمپ آب سطح بیرونی فانوس‌ها آب گرفته شود.
- ۲- با مایع شست‌وشو مخصوص همراه با یک تکه ابر تمامی وجوه فانوس شست‌وشو 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.



۳-۱۳-۳- تجهیزات برقی

- ۱- شمارشگر
 ۱. با یک دستمال مرطوب و فرچه نرم سطح شمارشگر، مخصوصاً سگمنت ها تمیز گردد.
 ۲. با یک دستمال خشک، شمارشگر خشک گردد.
 ۳. بردهای 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 بردهای الکترونیکی آن بادگیری شود.

۳-۱۳-۴- 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. بردهای داخل کنترلر با دستگاه باد، بادگیری شود.

۳-۱۳-۵- 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 صفحه های خورشیدی، دقت گردد در هنگام شستشو ضربه ای به آن ها وارد نشود و جهت آن ها تغییر نکند.

۳-۱۳-۶- باتری خانه

- با توجه به نوع فانوس خورشیدی (تک خانه و سه خانه) و شرکت سازنده، باتری خانه فانوس های 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 خورشیدی و شرکت سازنده، داخل باتری خانه، بادگیری شود.

پیوست ا - ویژگی‌های چراغ‌های راهنمایی و رانندگی کنترل ترافیک

۱-۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف تعیین ویژگی‌های مورد نیاز چراغ‌های کنترل ترافیک ثابت و متحرک است که به منظور کنترل ترافیک معابر بکار گرفته شده و از طریق برق شهری یا یک ژنراتور یا منبع باتری و انرژی خورشیدی کار می‌کنند.

۲-۱- مقررات نوری

۱-۲-۱- توزیع شدت نور

۱-۱-۲-۱- 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 تعیین شده در جدول ۳-۴ باشد. همچنین توزیع شدت نور برای چراغ‌های کنترل ترافیک معابر با سرعت بالا باید مطابق مقادیر مندرج در جدول ۳-۵ باشد. توزیع نور برای چراغ زرد نباید کمتر از دو برابر مقادیر تعیین شده در جدول ۳-۵ یا جدول ۳-۶ باشد.

صفحه عدسی هر چراغ باید ظاهر نوری یکنواخت داشته باشد، به طوری که وقتی در میدان نوری با مشخصات مندرج در جدول ۳-۵ یا جدول ۳-۶ از جهات مختلف رؤیت شود، فاقد نقاط و یا نواحی خیلی روشن یا خیلی تیره باشد. همچنین منحنی‌های قطبی باید به طور یکنواخت بوده و نقطه ماکزیمم ثانویه غیرمنطقی نداشته باشند.

جدول ۳-۴: توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت پائین (کاندلا)

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

جدول ۳-۵: توزیع شدت نور سبز و قرمز برای چراغ‌ها در معابر با سرعت بالا (کاندلا)

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

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 به طور اتوماتیک تا حد بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{12}$ شدت نور معمولی کاهش یابد.

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

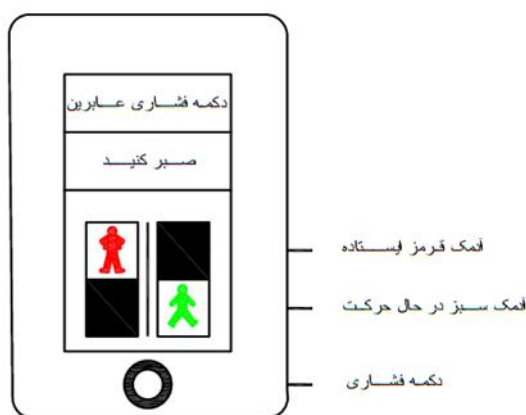
۱- پیکان سبز و سیستم‌های نوری عابر پیاده



پیوست ها صفحه: ۱۲۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

۱-۲-۳- دکمه فشاری عابر پیاده

ابعاد و طرح جعبه و نحوه نصب دکمه فشاری عابر پیاده باید مطابق با شکل ۲۰ باشد. سیستم باید قادر باشد پس از فشار دکمه، چراغی را به نشانه دریافت تقاضای عابر روشن کند و این چراغ را تا سبز شدن چراغ عابر پیاده مربوطه روشن نگاه دارد. بهتر است با روشن شدن این چراغ عبارت "صبر کنید" با رنگ سفید در زمینه آبی نمایش داده شود. توصیه می‌گردد روشن شدن چراغ سبز عابر پیاده همراه با پخش یک صوت مناسب باشد. جعبه باید در ارتفاعی نصب شود که دکمه آن به فاصله ۱/۲ متر از زمین قرار گرفته باشد. دکمه فشاری و ملزومات آن باید به گونه‌ای طراحی شوند که گیرکردن دکمه در اثر اشیاء خارجی، رطوبت یا خوردگی به حداقل برسد. همچنین این لوازم باید در مقابل شرایط جوی مقاوم بوده و ضد گردوغبار باشد. ولتاژ مصرفی در این سیستم نباید بیشتر از ۶۰ ولت باشد و به‌طور مناسب از نظر الکتریکی عایق‌بندی شده باشد.



شکل ۶-۳: دکمه فشاری عابر پیاده

۱-۲-۴- حدود درجه رنگی علائم

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

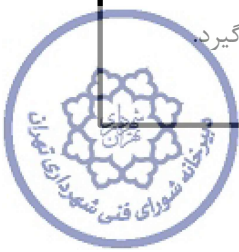
۱-۲-۴-۱- ارتفاع چراغ کنترل ترافیک

۱-۲-۴-۱-۱- 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.

۱-۲-۴-۱-۲- 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.



پیوست ها صفحه: ۱۲۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

أ-۲-۴-۳- چراغ کنترل ترافیک تکرارکننده

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

۳- مقررات نصب و اجرا

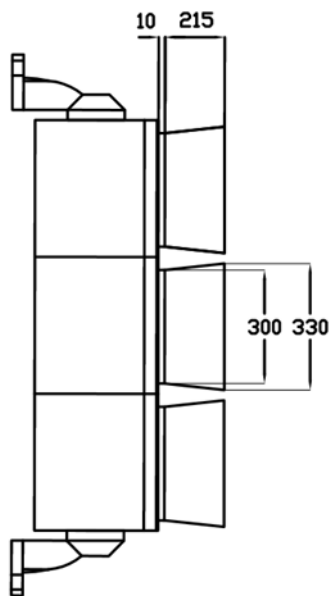
أ-۳-۱- مجموعه فانوس

فانوس، بست‌های اتصال و سایر قسمت‌های وابسته به آن باید به‌گونه‌ای 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 به‌گونه‌ای 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 پستی 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 پستی مشابه با آنچه در بالا گفته شد، می‌تواند استفاده گردد.

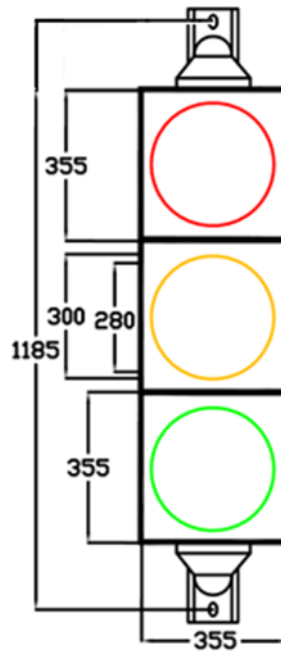
أ-۳-۲- فانوس

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 ۳-۷ تا شکل ۳-۱۱ مشخص گردیده است. همین‌طور در شکل ۳-۱۲، پیکان استاندارد برای فانوس‌هایی که قطر عدسی ۲۰۰ یا ۳۰۰ میلی‌متر دارند، مشخص گردیده است.

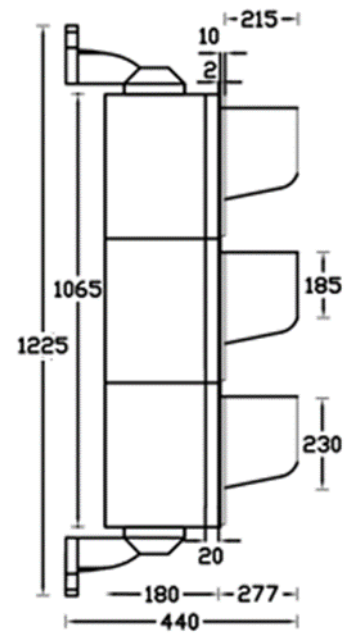




نمای جانبی (تمام نقاب)

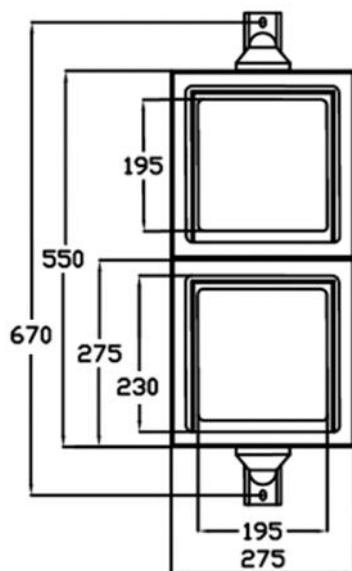


نمای جانبی (نیم نقاب)

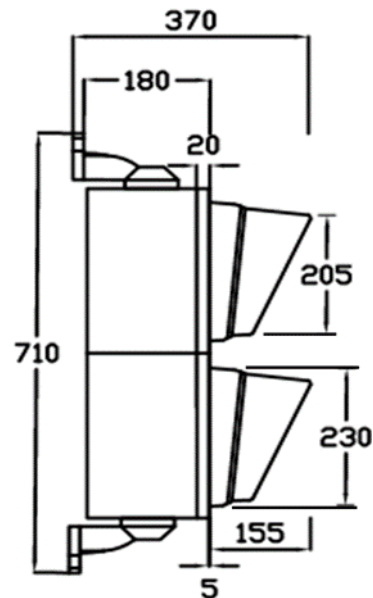


نمای روبرو

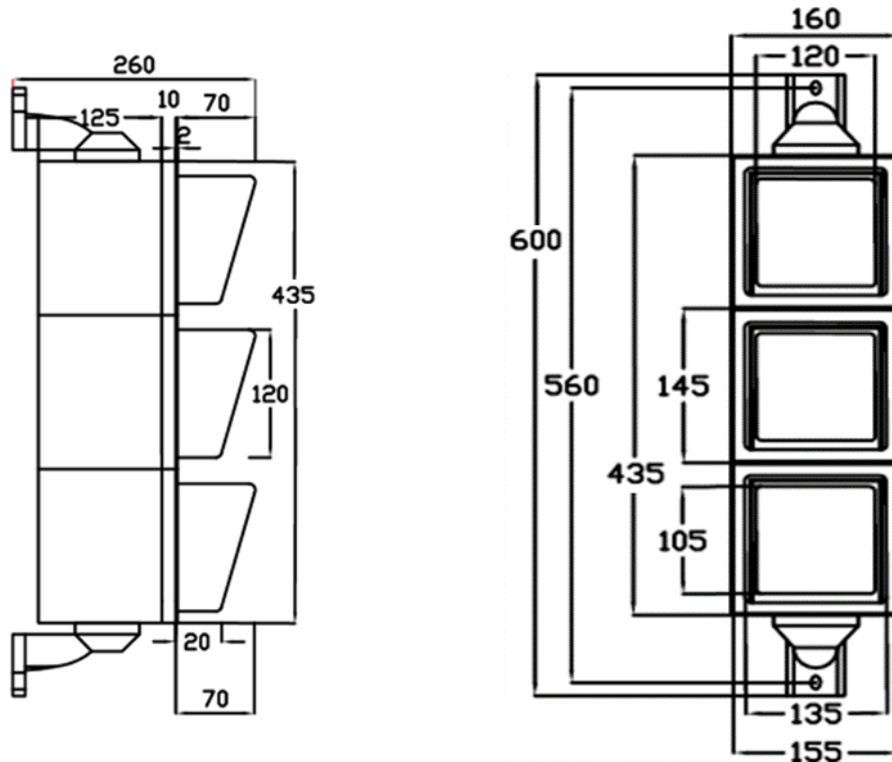
شکل ۷-۳: فانوس کنترل وسایل نقلیه



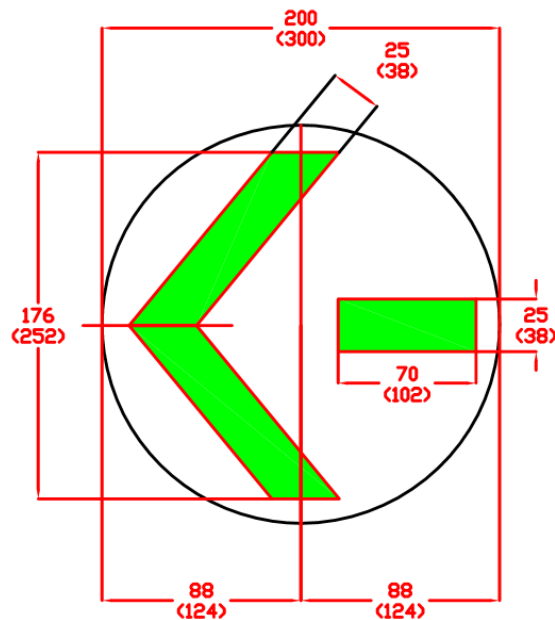
شکل ۹-۳: نمای روبروی فانوس عابر پیاده



شکل ۸-۳: نمای جانبی فانوس عابر پیاده



شکل ۱۰-۳: نمای روبروی فانوس تکرارکننده شکل ۱۱-۳: نمای جانبی فانوس تکرارکننده



شکل ۱۲-۳: پیکان استاندارد

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

پیوست ها صفحه: ۱۳۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

۱-۲-۳-أ 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 به‌طورکلی 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 هیچ‌وجه 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.

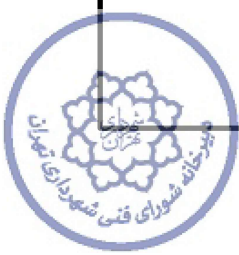
۱-۲-۳-أ-۱ نصب فانوس‌ها بر روی پایه‌های معمولی

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-أ-۲ نصب فانوس‌ها بر روی دکل‌های بازودار (پایه‌بلند)



پیوست ها صفحه: ۱۳۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

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 بازدار 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 دکه‌های 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 بازدار در مقایسه با سایر نحوه‌های نصب وضوح و رؤیت بهتری را به همراه می‌آورد؛ اما هزینه تهیه و نصب دکل‌های بازدار نسبتاً از هزینه دیگر نحوه‌های نصب بیشتر است.

۳-۱-۲-۳-ا 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.

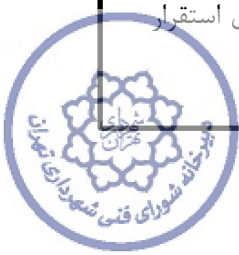
علاوه بر راه‌حل‌های فوق جهت رعایت فاصله دید می‌توان از تابلو هشداردهنده نزدیک شدن به چراغ کنترل ترافیک نیز استفاده نمود که در صورت نیاز می‌تواند مجهز به فانوس‌های هشداردهنده چشمک‌زن گردد.

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 بر حسب 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.



پیوست ها صفحه: ۱۳۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

۱-۳-۳- 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 طبقه نصب عدسی توجه شود.

۱-۳-۴- بازتابنده نوری

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

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

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

۱-۴-۳-۲- 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.

۱-۴-۳-۳- سایر بازتابنده‌ها

این گونه بازتابنده‌ها نیز باید دارای کارایی عمومی معادل آنچه در بندهای ۱-۴-۳-۱ و ۱-۴-۳-۲ 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 ۱-۴-۳-۳ حفظ نمایند.

۱-۴-۳-۴- لامپ و سربیش

لامپ مورد استفاده در سیستم نوری برای تطبیق با ملزومات الف-۱-۱ و جدول ۴-۳ تا جدول ۴-۳ می‌تواند یک لامپ ۱۲ ولت، ۵۰ وات از نوع لامپ تنگستن هالوژنی با طول عمر زیاد باشد.

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

- 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 ± 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 ۲۵۰ درجه سانتی گراد حرارت داده می شود، نرم نشود و بعد از ۲۴ ساعت فروبردن در آب، پس از بیرون آوردن و خشک کردن سطح آن، نباید افزایش وزنی بیش از ۰/۵ درصد از خود نشان دهد. در صورت استفاده از لامپ هالوژن، 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 راه آهن هم سطح و یا علائم قابل حمل الزامی نیست.

تبصره: استفاده از سیستم‌های نوری و یا لامپ‌های تأیید شده که قادر به تأمین شرایط فوق الذکر باشند و مشخصات ارائه شده در جدول ۳-۴ تا جدول ۳-۶ را رعایت نمایند، مجاز است.

۱-۳-۵- نقاب

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

۱-۳-۶- پایه

پایه می‌تواند به صورت لوله‌ای، چندضلعی یا خربای 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

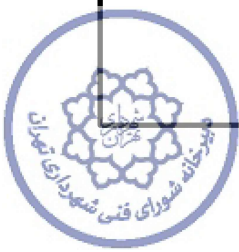
علائم معلق می‌توانند روی بازو یا قاب‌های فلزی با رنگ نقره‌ای چکشی و یا بین دو کابل موازی که قسمت‌های بالا و پائین چراغ را نگاه می‌دارند، نصب شوند. مجموعه باید به شکلی باشد که در سرعت‌های باد ۱۴۵ کیلومتر در ساعت مقاومت کرده و خم نشود و فاصله‌ای حداقل برابر ۵ متر با سطح مسیر عبور فراهم نماید (مطابق استاندارد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

۱-۳-۸- جعبه تجهیزات

جعبه دستگاه کنترل کننده، 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)



پیوست ها صفحه: ۱۳۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

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 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 به وسیله یک چارچوب کمکی تقویت شده باشد، به طوری که 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 به طور 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 به راحتی قابل جابجایی داشته و برای تعمیر به سهولت قابل دسترس باشد. تمام گوشه‌های خارجی و لبه‌های بیش از ۴۰ میلی‌متر، به استثنای لبه‌های پائینی باید به حداقل شعاع ۴ میلی‌متر گرد شوند و کلیه لبه‌های خارجی دیگر باید حداقل شعاعی برابر ۱/۵ میلی‌متر داشته باشند. جعبه باید امکان عبور و نگهداری کابل‌های ورودی را فراهم نماید 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 به گونه‌ای از قسمت تجهیزات کنترل کننده شامل کابل‌ها، ترمینال‌ها و تجهیزات تنظیم زمان‌بندی، جدا شده و از طریق یک دریچه جداگانه قابل دسترس باشند. تمام وسایل قابل دسترسی باید به وسیله قفل‌هایی با انواع متفاوت حفاظت شوند و قفل‌ها و کلیدهای مربوط به جعبه‌های کنترل کننده یکسان، باید از یک نوع و سری مشابه باشند. برای هر نوع قفل کنترل کننده، حداقل باید دو کلید موجود باشد. در مورد علائم قابل حمل نیازی به مسائل گفته شده در بالا نیست. بدین معنی که دسترسی به کنترل کننده و کنترل‌های دستی یا تنظیم‌ها باید به وسیله 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.



پیوست ها صفحه: ۱۳۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

۱۱-۳-ا- اتصال زمین و صاعقه گیر

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.

۱۲-۳-ا- ترمینال برق

به‌منظور اتصال به منبع تغذیه اصلی، باید از تجهیزاتی شامل یک فیوز تک‌قطبی مطابق با BS۸۸ (۲۶۹-IES۱)، 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 به‌گونه‌ای طراحی شود که اصولاً سیستم مصون از جریانات غیرعادی الکتریسیته و یا اتصال کوتاه در لامپ باشد، که در این حالت باید یک فیوز مناسب و یا وسیله‌ای مشابه برای این منظور در نظر گرفت. هر وسیله کنترل‌کننده باید به‌طور جداگانه و مناسب محافظت و یا مجهز به یک فیوز باشد. این شرط برای دستگاهی که توسط ژنراتور ولتاژ پائین و یا باتری کار می‌کند، ضروری نیست.

۱۳-۳-ا- ایمنی

در صورتی که در یک سیستم کنترل ترافیک علائم نوری عبور مجاز بکار گرفته می‌شود، تجهیزات باید به‌گونه‌ای 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.

۱۴-۳-ا- اجزاء الکتریکی کنترل‌کننده

لوازم کنترل‌کننده شامل اجزای قطع و وصل‌کننده، 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 کنترل‌کننده باید از لحاظ عایق‌بندی، نوع فیلترها، خازن‌ها، مقاومت‌ها، ترانزیستورها و هر وسیله قطع و وصل الکترونیکی دیگر و هرگونه موتور الکتریکی مطابق با استاندارد ملی باشد.

۱۵-۳-ا- کابل و سیم‌کشی

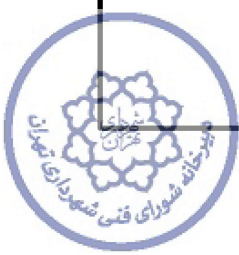
نصب کابل‌ها و ترمینال‌های کابل باید با مقدار مذکور در بندهای A، B، C، G آئین‌نامه سیم‌کشی (IEC) مربوط به تجهیزات الکتریکی ساختمان‌ها، مطابقت نماید. ضمناً جریان کابل‌ها باید با ملزومات مندرج در جداول آئین‌نامه فوق بسته به نوع هادی مطابقت نماید و در جایی که از دکل استفاده می‌شود، سیم‌کشی باید به‌صورت داخلی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

۱۶-۳-ا- تعویض‌پذیری

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

۱۷-۳-ا- ارتعاش و صدا

دستگاه حتی‌المقدور، بی سروصدا بوده و عملکرد آن نباید باعث ارتعاش غیرضروری شود. دستگاه باید به‌گونه‌ای ساخته شود که در اثر ارتعاش حاصل از ترافیک حداقل خسارت به لامپ و تجهیزات وارد شود.



پیوست ها صفحه: ۱۳۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

ا-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.

ا-۳-۱۹- دمای محیط

دستگاه باید به طور رضایت بخشی در محدوده دمای محیط از ۱۵- تا ۶۰+ درجه سانتی گراد تحت شرایط عملکرد کار کند، مگر در جاهایی که شرایط ویژه‌ای داشته باشد که در آن صورت باید مشخصات آن توسط طراح ذکر گردد.



پیوست ها صفحه: ۱۳۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

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 که 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-نقلیه‌ای 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.

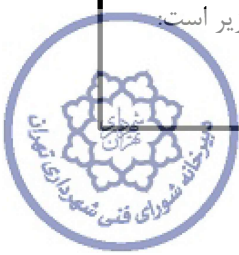
۴- چراغ چشم‌کزن زرد برای عبور با احتیاط: رانندگان وسایل نقلیه مکلف‌اند با دیدن این چراغ از تقاطع و گذرگاه پیاده با احتیاط و سرعت کم عبور نمایند.

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.



پیوست ها صفحه: ۱۳۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

۲- چراغ قرمز - عبور پیادگان از عرض راه ممنوع است.

۲-۲- 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.

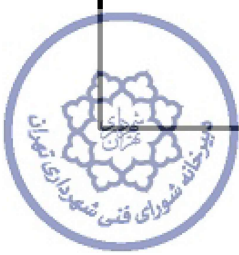
۵- در تقاطع‌هایی که عابران پیاده دارای چراغ راهنمایی مخصوص می‌باشند، هنگامی که چراغ راهنمایی مربوط به آن‌ها به‌صورت سبز است، عابران پیاده مجاز به حرکت در عرض معبر از محل خط‌کشی شده هستند.

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

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

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 قابل دیدن بوده و به سهولت قابل درک 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.



پیوست ها صفحه: ۱۴۱	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

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 جهت تعیین شده به وسیله فلش یا فلش‌ها محدود می‌گردد. فلش‌های جهت عبور مستقیم 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، مورداستفاده قرار گیرند.

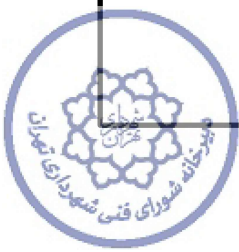
ب-۳-۲- چراغ زرد چشمک‌زن

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 به‌صورت متناوب با علامت زرد چشمک می‌زند، در چنین شرایطی وسایل نقلیه ورودی به تقاطع مجاز به ادامه حرکت و عبور از تقاطع تنها با احتیاط می‌باشند. لازم به ذکر است، به‌واسطه این رنگ چراغ، اولویت حق تقدم در تقاطع با وسایل نقلیه این مسیر است.
- ۲- قرمز چشمک‌زن: هنگامی که عدسی چراغ راهنمایی به‌صورت متناوب با علامت قرمز عمل می‌نماید، در چنین شرایطی وسایل نقلیه ورودی به تقاطع باید در خط توقف مشخص شده، اقدام به توقف نمایند.



پیوست ها صفحه: ۱۴۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

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.

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

بر طبق کنوانسیون وین، چراغ‌هایی که بایستی به‌عنوان چراغ راهنمایی برای عابران پیاده مورداستفاده 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 به‌طرف 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 مدت‌زمانی که عابران پیاده می‌توانند از قسمت سواره‌رو عبور نمایند، پایان یافته و چراغ قرمز در شرف ظاهر شدن است.

ب-۴-۲- معانی

به‌طورکلی 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.

۳-۴-۱- مفادی از مصوبه ۱۱۷ شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور

- ۱- شهرداری موظف است به‌منظور 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 به‌عنوان مکمل تابلوهای مذکور مجاز است.
- ۴- تبدیل چراغ راهنمایی هوشمند به حالت چشمک‌زن در هیچ زمانی از شبانه‌روز مجاز نیست.



پیوست ها صفحه: ۱۴۳	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۲
-------------------------------	--	--

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.

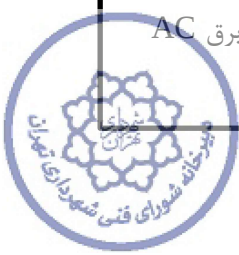


پیوست ها صفحه: ۱۴۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۲
-----------------------	--	---

پیوست ج - مشخصات فنی دستگاه UPS جهت تقاطعات دارای چراغ راهنمایی

ج-۱- الزامات

- ۱- UPS باید از نوع Online Double Conversion و صنعتی (و حسب نیاز رک مونت) 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 $\pm 30\%$ 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 و SNMP جهت مانیتورینگ توسط رایانه 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 پورتی 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 پورت های 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، 2KVA باشد. بازده در بار کامل حداقل ۸۵٪ باشد.
- ۱۵- سیستم اینورتر باید توان مورد نیاز 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.



پیوست ها صفحه: ۱۴۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

- ۱۶- کابینت UPS با جعبه مناسب و کلیه ملحقات و نگه‌دارنده‌های 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- خروجی UPS به‌صورت عادی باید بدون درگیر کردن باتری‌ها، از برق شهر تأمین شود، مگر اینکه ولتاژ خط ورودی از محدوده مجازی که سیستم قادر به تبدیل آن است، خارج شود.
- ۲۲- 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.
- ۲۳- در صورت بروز خرابی یا هرگونه اختلال در سیستم تأمین برق UPS، خروجی باید مستقیماً و به‌صورت خودکار از ولتاژ برق شهر تأمین شود.
- ۲۴- UPS مجهز به کلید دستی باپس برای خروج سیستم از شبکه تأمین برق در صورت نیاز باشد.

ج-۲- شرایط تست دستگاه حفاظت‌های UPS

- ۱- UPS ها باید حفاظت‌های زیر را داشته باشند:
- ۲- حفاظت در مقابل افت ولتاژ ناگهانی (Sags)
- ۳- حفاظت در مقابل افت ولتاژ طولانی‌مدت (Brown outs)
- ۴- حفاظت در مقابل اضافه ولتاژ ناگهانی (Surges)
- ۵- حفاظت در مقابل اضافه ولتاژ طولانی‌مدت (Over voltage)
- ۶- حفاظت در مقابل افزایش بیش‌ازحد مجاز دمای داخل UPS
- ۷- حفاظت در مقابل اغتشاشات الکترومغناطیسی (EMI)
- ۸- حفاظت در مقابل اغتشاشات رادیویی (RFI)
- ۹- 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.



پیوست ها صفحه: ۱۴۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-----------------------	--	---

ج-۳- فن‌های خنک‌کننده UPS

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

ج-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.

ج-۵- شرایط فیزیکی، محیطی و محفظه دستگاه

محفظه سیستم باید دارای مشخصات حداقلی زیر باشد:

- ۱- باکس دولایه با عایق میانی از جنس پل‌اورتان نسوز و دارای IP54 طراحی شده برای مصارف Outdoor با رنگ کوره‌ای خودروای- زیمنسی 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 خودروای- زیمنسی 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 آکوارיום آب‌بندی شود.
- ۱۱- محفظه سیستم باید دارای دو عدد ترموستات جهت تنظیمات دما باشد.



پیوست ها صفحه: ۱۴۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۶-۸-۳۲۶-۲
-----------------------	--	---

۱۲- محفظه باید علاوه بر پریز برق دارای سهرای برق برای استفاده در شرایط خاص نیز باشد.

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

ج-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.

ج-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.

ج-۹- دمای عملکردی باتری

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

ج-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



ج-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.

ج-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.

ج-۱۳- چک‌لیست نگهداری

چک‌لیست 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:

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

کارشناس بازدید کننده:	تاریخ: ۱۳ / /	مهر و امضاء:
تایید ناظر مقیم:	تاریخ: ۱۳ / /	مهر و امضاء:

ج-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 سیستم های 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
سرمال دستگاه: برند 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 زمان قطع ولتاژ شهر (بعد از گذشت ۱۰ دقیقه)	ردیف	در زمان قطع ولتاژ شهر (بعد از گذشت ۱۰ دقیقه)
۱	۵	۱	۵	۵	۵	۱	۵
۲	۶	۲	۶	۶	۶	۲	۶
۳	۷	۳	۷	۷	۷	۳	۷
۴	۸	۴	۸	۸	۸	۴	۸

۷- خلاصه گزارش فنی:

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

پیوست د - 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.

د-۱- طراحی چراغ راهنمایی

شرح فرایند کلی طراحی انواع چراغ راهنمایی، مطابق جدول ۷-۳ است.

جدول ۷-۳: روند کلی طراحی چراغ راهنمایی

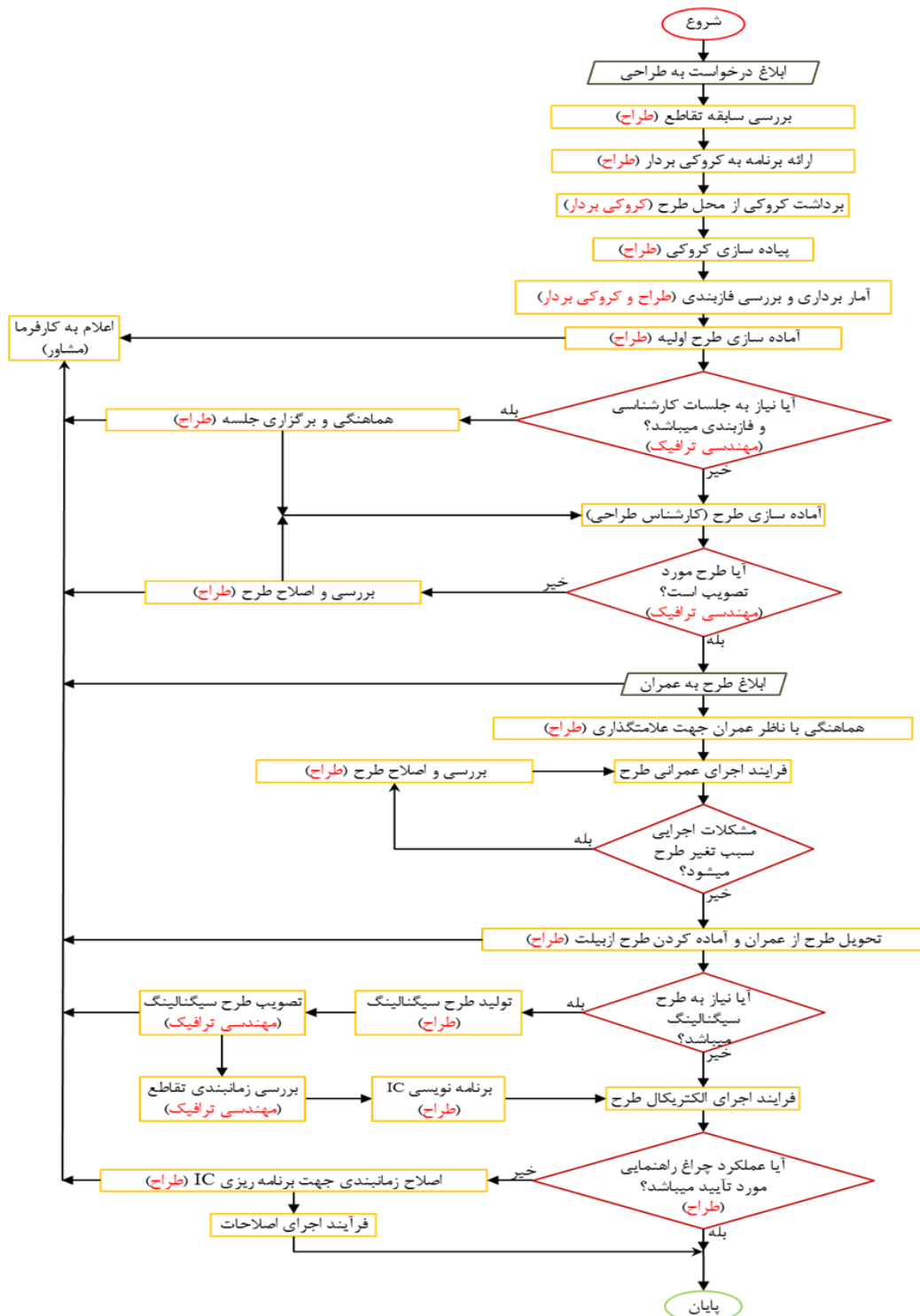
ردیف	شرح	مسئول فعالیت
۱	بررسی سابقه تقاطع	طراح
۲	برداشت کروکی و آماربرداری از محل طرح	کروکی بردار
۳	پیاپیاده‌سازی کروکی در فایل اتوکد	طراح
۴	فازبندی بر اساس احجام وسایل نقلیه و عابران پیاده	طراح
۵	بازدید میدانی و ارائه طرح اولیه	طراح
۶	هماهنگی و برگزاری جلسات کارشناسی جهت اصلاح هندسی و یا فازبندی	طراح
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 ازبیلت	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.





د-۲- الگوریتم کلی طراحی چراغ راهنمایی



شکل ۱۳-۳: الگوریتم پایه طراحی چراغ راهنمایی

د-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 لایه‌بندی 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.

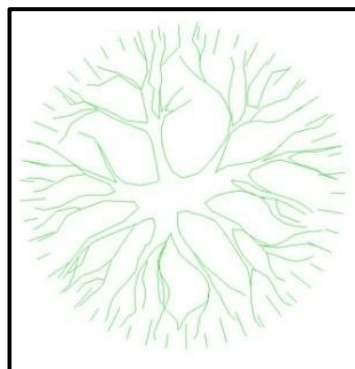
۲- لایه دیوار (DIVAR)

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 ۱۴۰-۳: نماد درخت

۵- لایه جدول (JADVAL)

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

۶- لایه خط (KHAT)

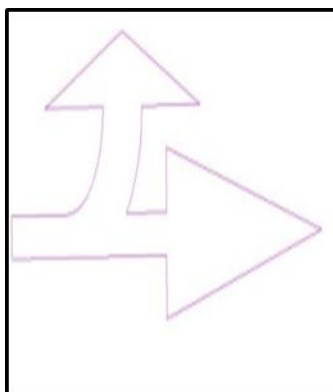
۱. برای نمایش خط‌کشی‌های خیابان‌ها از این لایه استفاده می‌شود.

پیوست ها صفحه: ۱۵۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

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 ۱۵۰-۳: 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 ۸۰-۳: 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	



پیوست ها صفحه: ۱۵۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

که در آن n شماره دکل است که ۱ اولین دکل نزدیک به کنترلر و با جهت چرخش ساعت گرد است و سایر دکل‌ها به ترتیب شماره گذاری می‌شوند.

۱۱- لایه حوضچه‌ها (POOL)

جهت نمایش حوضچه‌های مختلف از این لایه با خطوطی با رنگ‌هایی مطابق جدول ۹۰-۳ و خطوطی با ضخامت ۰/۱ استفاده می‌شود.

جدول ۹۰-۳: 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 ساعت گرد سایر حوضچه‌ها نام گذاری می‌شوند.

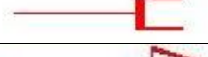
۱۲- لایه لوله‌ها (PIPE)

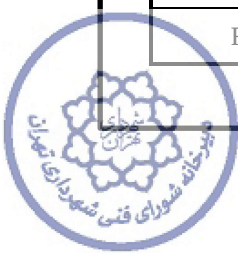
لوله‌های پلی اتیلن با خطوطی با ضخامت ۰/۱۵ و رنگ Cyan در این لایه ترسیم می‌شوند.

۱۳- لایه (SIGNAL)

کلیه فانوس‌ها اعم از عابر پیاده، سواره، تکرارگر، شمارنده، کنترلر، پوش باتون و ... با علائم تعریف شده به صورت بلاک‌های طرح شده در جدول ۱۰۰-۳ و با کدگذاری‌های مخصوص به خود در این لایه ترسیم می‌شوند.

جدول ۱۰۰-۳: نمایش کلیه فانوس‌ها اعم از عابر پیاده، سواره، تکرارگر، شمارنده، کنترلر، پوش باتون 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 راست گرد	F5	
VL-SG-(Nor F)-n	فانوس سواره فلش چپ گرد	F3	
VL-S1-R-n	فانوس خورشیدی تک خانه قرمز	SOLAR1	
VL-S1-A-n	فانوس خورشیدی تک خانه زرد	SOLAR1	
VL-S3-R-n	فانوس خورشیدی سه خانه قرمز	SOLAR3	
VL-S3-A-n	فانوس خورشیدی سه خانه زرد	SOLAR3	
PL-SG-n	فانوس عابر	F13	
RL-SG-n	فانوس تکرارگر	F17	



پیوست ها صفحه: ۱۵۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-----------------------	--	---

نوع تجهیزات	مشخصات	نام پلاک	شکل نقشه
Cr-n	شمارنده	C	
PB-SG-n	پوش باتون	PB1	
C	کنترلر نوع ۱	SIG-CON-1	
SbyS	کنترلر هوشمند نوع ۲	SIG-CON-2	
	کنترل دستی	SIGMANU	

* 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.

۴- لایه کابل (CABL)

نام‌گذاری کلیه کابل‌ها در مسیر لوله‌ها در نقشه در این لایه انجام می‌شود و نام‌گذاری بر اساس جدول ۱۱-۳ است.

جدول ۱۱-۳: 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 پوش باتون‌ها 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:



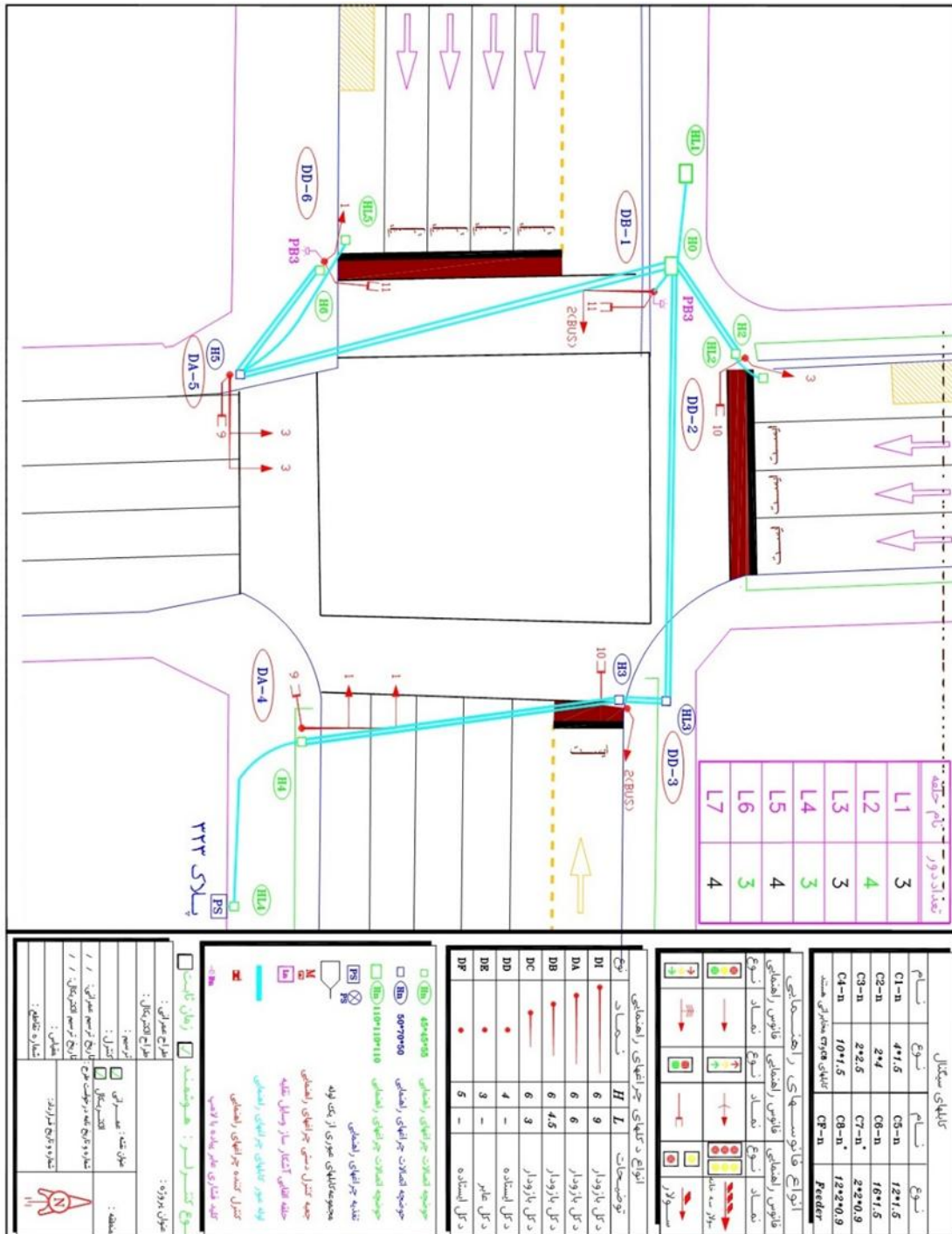
پیوست ها صفحه: ۱۵۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

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.
۴. کابل‌های فشارقوی رنگ قرمز با نوع خط ۲ به ضخامت ۰/۲ ترسیم شده و کابل‌های فشار ضعیف به رنگ ۴۰ 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 شناساگر (LOOP)
۱. کلیه خطوط مربوط به حلقه‌های شناساگر و نام آن‌ها و اندازه‌گذاری آن‌ها با خطوطی به ضخامت ۰/۱ و رنگ Magenta ترسیم می‌شوند.
۲. نام‌گذاری حلقه‌های شناساگر نیز از کنترلر به صورت چرخشی و ساعت‌گرد انجام می‌شود.

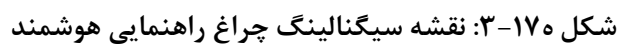


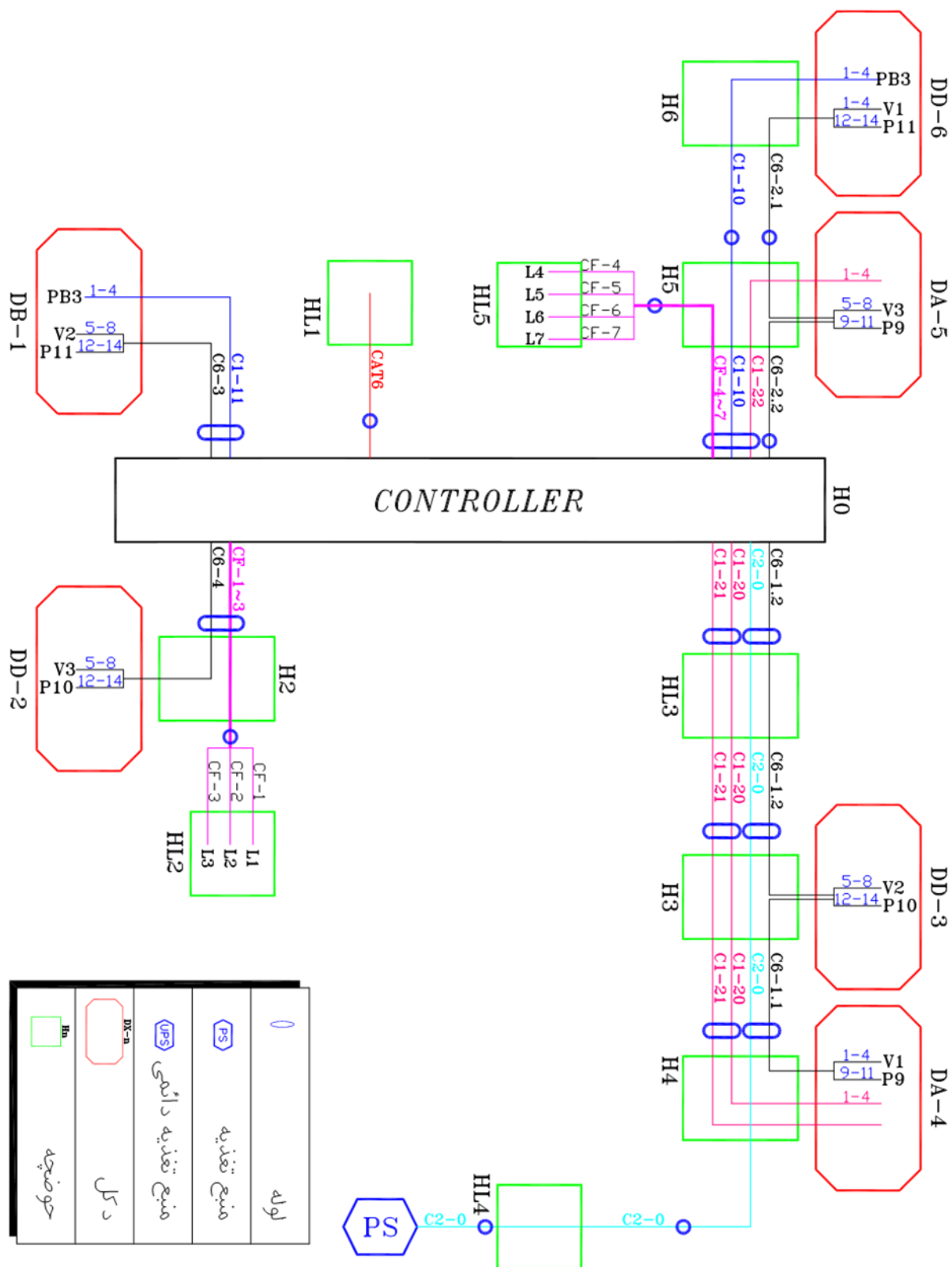


د-۴- نمونه نقشه‌های چراغ راهنمایی هوشمند

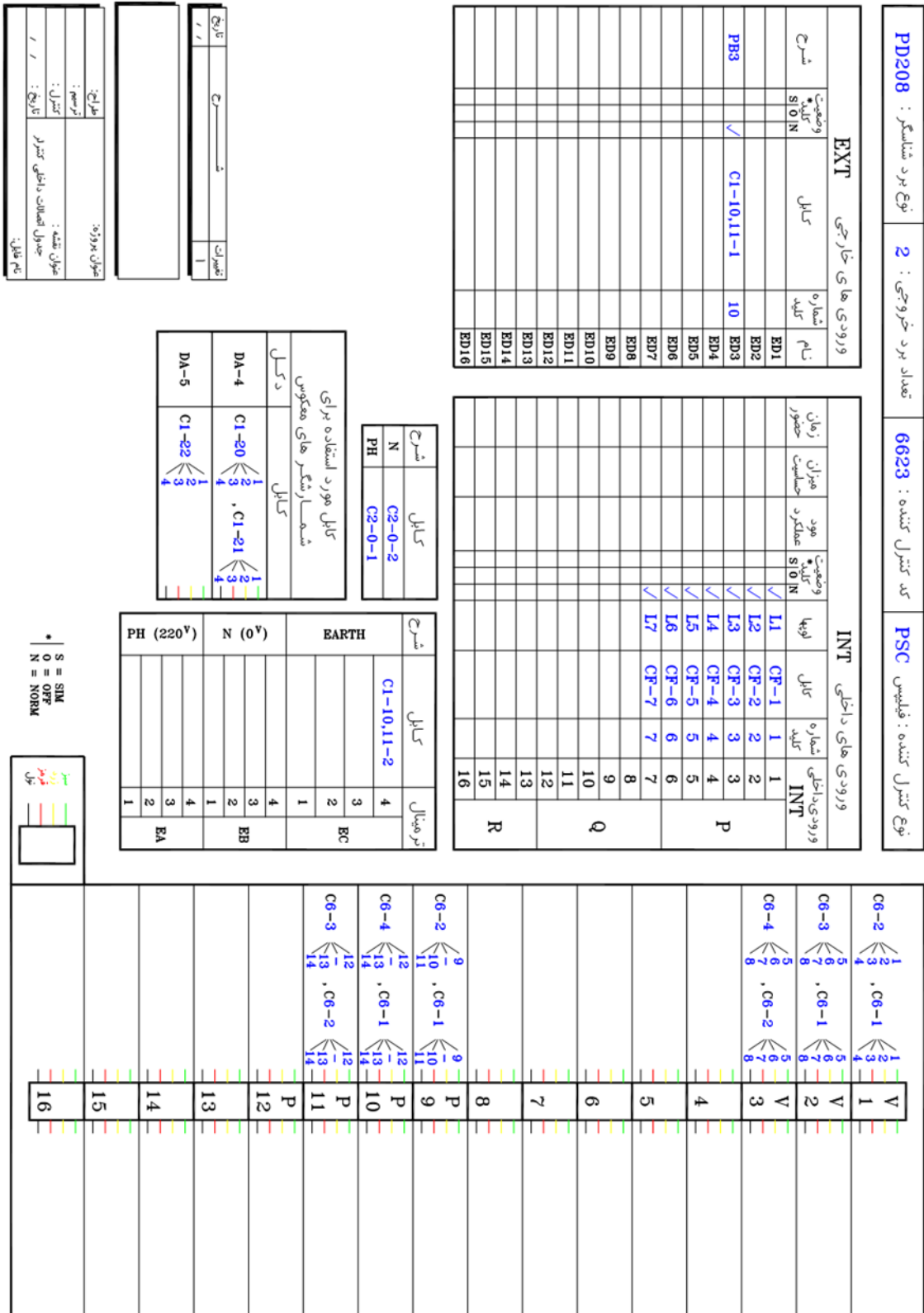


شکل ۱۶-۳: طرح عمرانی چراغ راهنمایی هوشمند



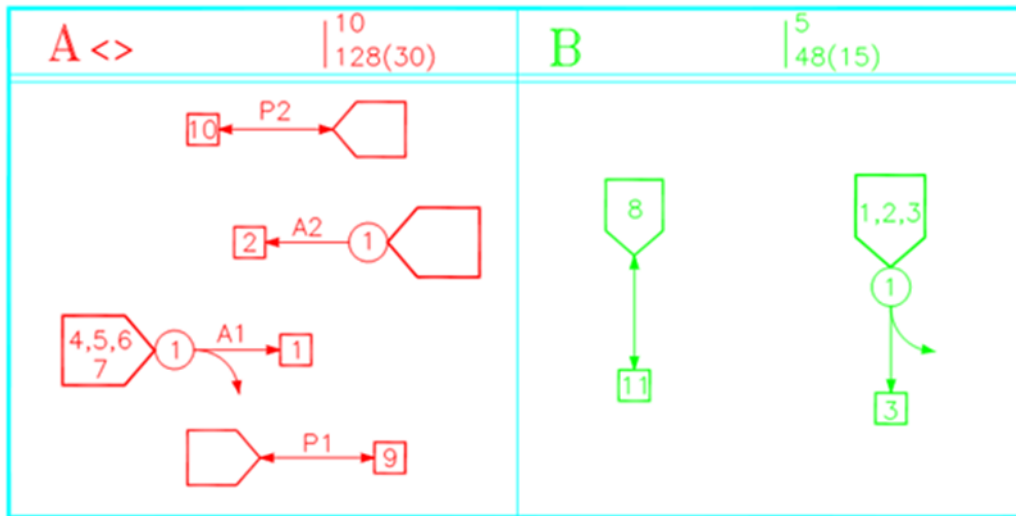


شکل ۱۸۰-۳: نقشه دیاگرام اتصالات چراغ راهنمایی هوشمند



شکل ۱۹۵-۳: نقشه اتصالات داخلی کنترلر هوشمند

N0: 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 ۲۰۰-۳: نقشه فازبندی چراغ راهنمایی هوشمند

پیوست ۵ - چراغ راهنمایی در سمت نزدیک و سمت دور

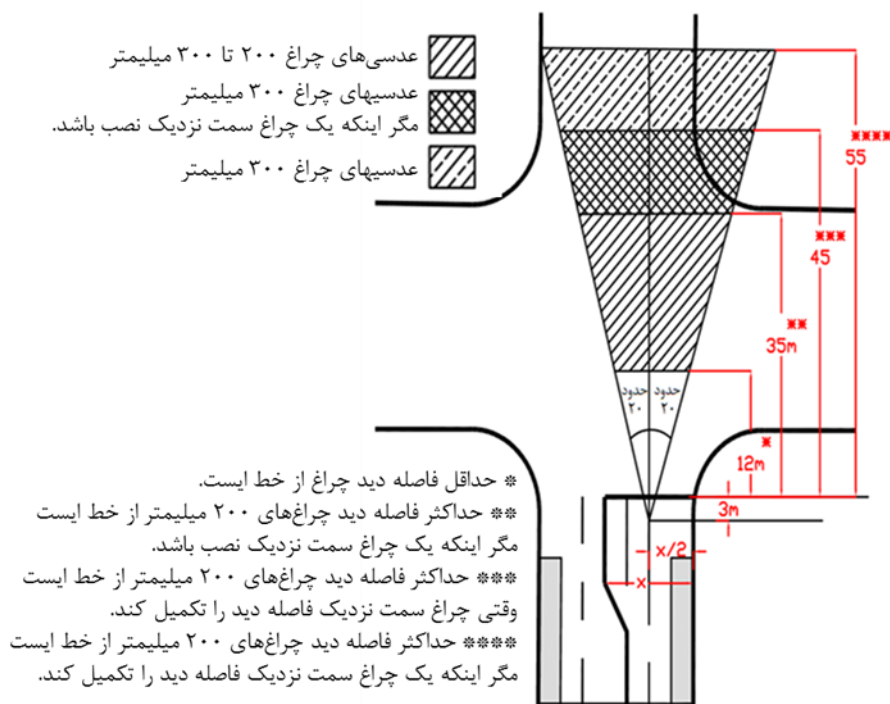
۵-۱- چراغ‌های راهنمایی در تقاطع‌های شهر

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

۵-۲- 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 ۲۱-۳: 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.

پیوست ها صفحه: ۱۶۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

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 (برنامه پذیر)

۳-۵- سایر نکات قابل توجه

۳-۵-۱- 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.

۳-۵-۲- عدم وجود فرهنگ ترافیکی مناسب

به دلیل نبود آموزش ترافیکی مناسب در حال حاضر رانندگان در تقاطعاتی 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.

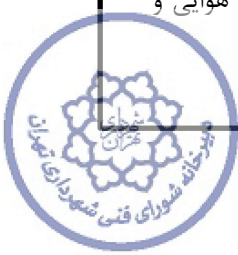
۳-۵-۳- مجزا نمودن فاز چپ‌گرد

تراکم ترافیک در بیشتر تقاطعات 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.

۳-۵-۴- محدودیت طراحی کامل سیگنال دید نزدیک (Near side)

به دلیل وجود معارض زیرزمینی در برخی از تقاطعات امکان نصب بیش از یک دکل در سمت نزدیک وجود ندارد در نتیجه دید چراغ توسط رانندگان کاهش پیدا می‌کند. (به طور مثال عدم امکان نصب فونداسیون دکل بازدار 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 در برخی از تقاطعات امکان نصب بیش از یک دکل در سمت نزدیک وجود ندارد در نتیجه دید چراغ توسط رانندگان کاهش پیدا می‌کند (به طور مثال عدم امکان نصب دکل بازدار 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.

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).

پیوست ها صفحه: ۱۶۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-----------------------	--	---

پیوست و - دستورالعمل نظارت بر نصب و نگهداری چراغ راهنمایی

و-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 مهندسی مشاور دارای صلاحیت از سازمان برنامه و بودجه کشور، در حوزه نظارت بر عملیات نصب و نگهداشت پروژه‌ها مورد تأکید قرار دارد.

و-۲- شرح خدمات نظارت کارگاهی

و-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.

و-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.

و-۲-۳- خدمات ارجاع کار

و-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



پیوست ها صفحه: ۱۶۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

- 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 عالییه.
- ۸- پایش عملکرد شاغلین کارهای حساس مانند نظارت مستمر کارگاهی بر نحوه جوشکاری و ارائه گزارش
- ۹- نظارت مستمر کارگاهی بر نحوه رعایت دستورالعمل‌های حفاظت فنی و ایمنی و بهداشتی از سوی پیمانکاران و ارائه گزارش‌های مقدماتی به دستگاه نظارت عالییه
- ۱۰- نظارت بر نحوه حفاظت کارگاه در مقابل عوامل جوی و حوادث طبیعی از سوی پیمانکاران و ارائه گزارش مقدماتی به دستگاه نظارت عالییه
- 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 عالییه
- 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 عالییه
- ۱۳- نظارت کارگاهی و کنترل ورود و خروج مواد، مصالح، تجهیزات و ماشین‌آلات پیمانکاران و همکاری با دستگاه نظارت عالییه 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 عالییه
- 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 عالییه
- ۱۹- تشکیل و حضور در جلسات توجیهی برای تبیین ابعاد مختلف پروژه، شیوه‌های ارتباط گردش کار و مکاتبات

و-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 عالییه
- 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 عالییه تعیین گردیده است.
- ۷- نظارت بر فرایند انجام آزمایش‌ها، کنترل نتایج آن‌ها و گزارش به نظارت عالییه



پیوست ها صفحه: ۱۶۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

- 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 صورت جلسه 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 صدمه دیده و کسری
- ۱۲- نظارت کارگاهی بر نحوه نگهداری و مراقبت از کارهای اجرا شده
- ۱۳- اظهار نظر در مورد نقشه‌های کارگاهی تهیه شده به وسیله پیمانکاران و ارسال گزارش مربوطه به دستگاه نظارت عالی
- ۱۴- نظارت بر تهیه نقشه‌های چون ساخت که به وسیله پیمانکاران تهیه می‌شود و تأیید آن

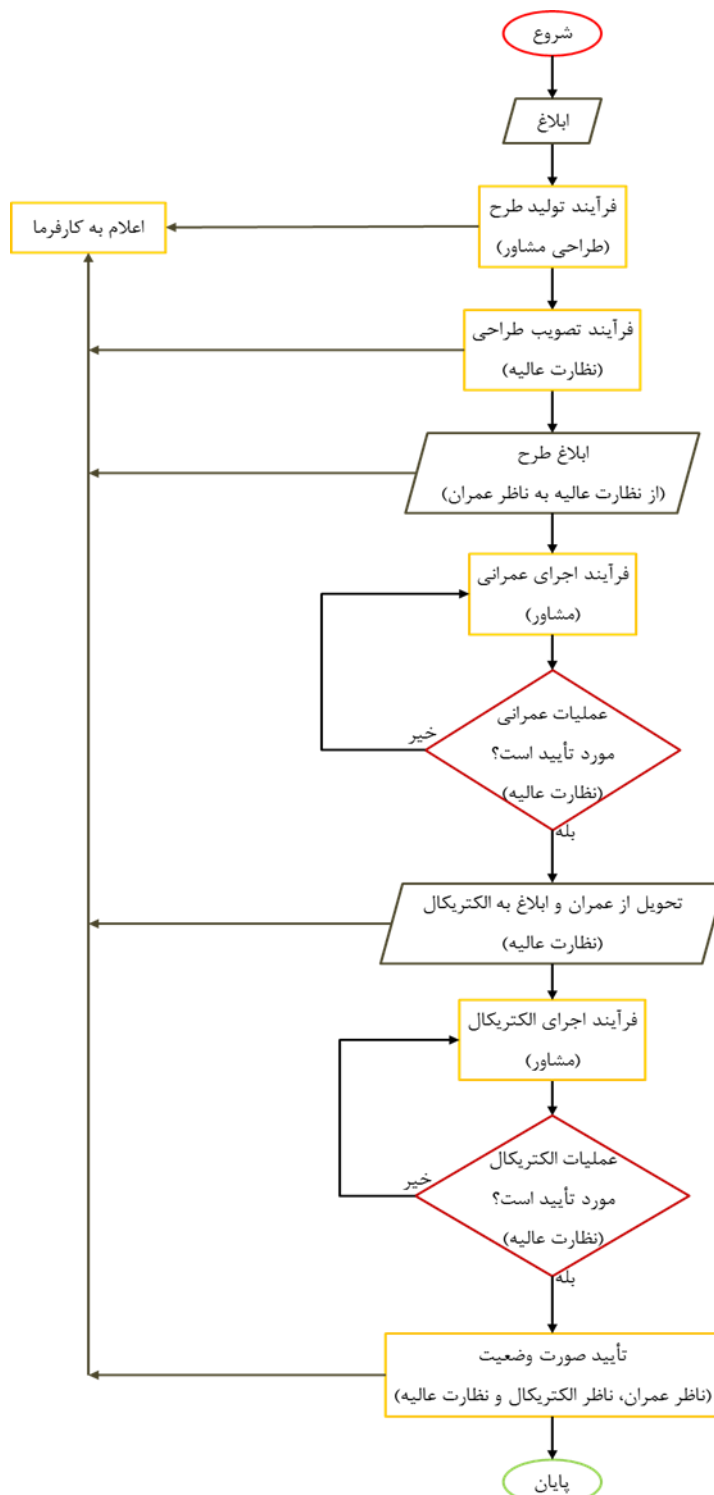
و- ۲-۶- خدمات مربوط به دوره و دستورالعمل‌های بهره‌برداری و تحویل قطعی

- 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 رفع آن‌ها به وسیله عوامل مربوط
- ۶- اظهار نظر مربوط به رفع معایب و آمادگی کار برای تحویل قطعی در پایان دوره تضمین
- ۷- شرکت در هیئت تحویل قطعی و تنظیم صورت جلسه تحویل قطعی با همکاری دستگاه نظارت عالی



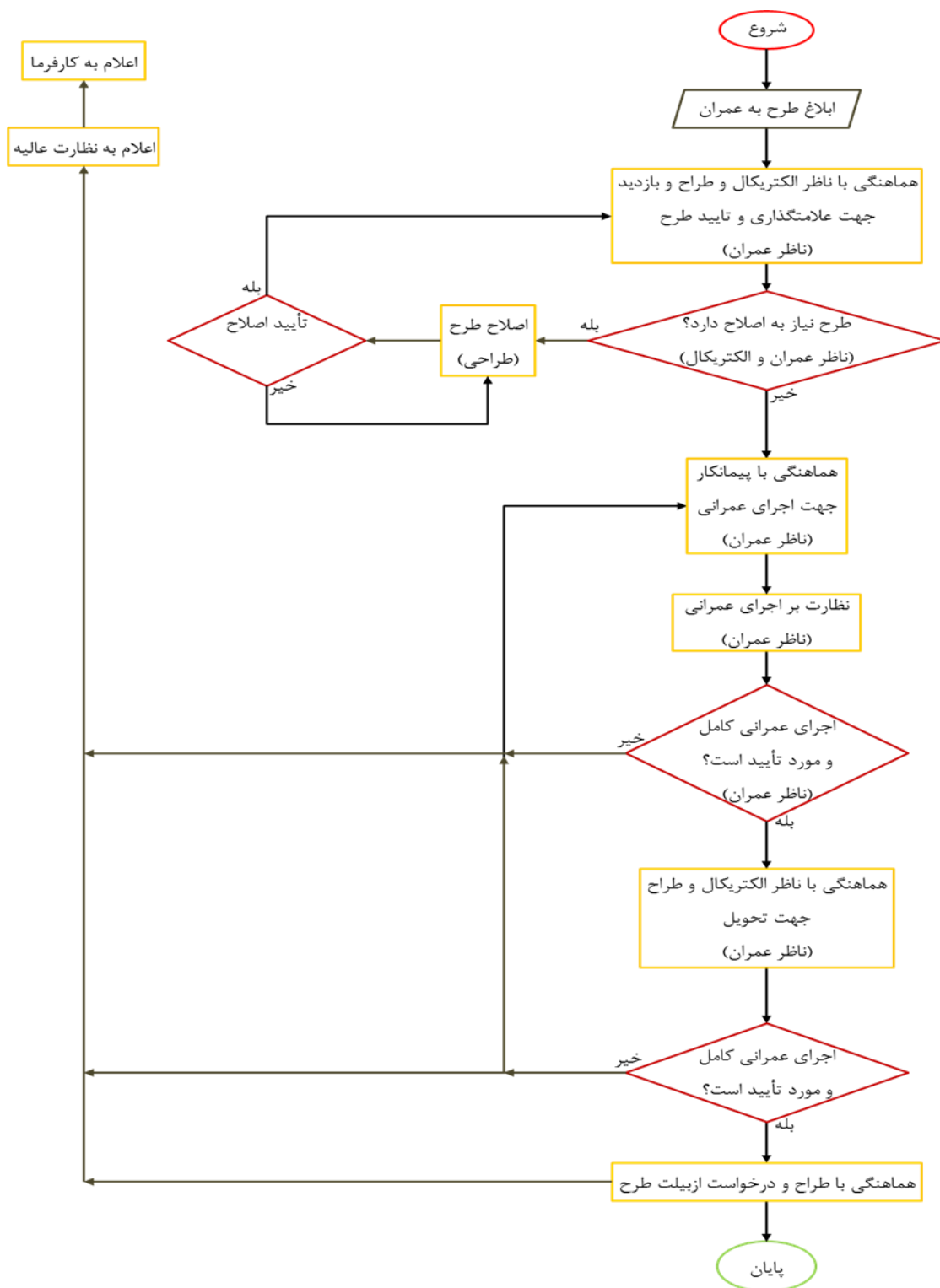
و-۳- الگوریتم‌های نظارت بر پروژه‌های نصب و نگهداری تقاطعات دارای چراغ راهنمایی

و-۳-۱- الگوریتم کلی نظارت بر نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی



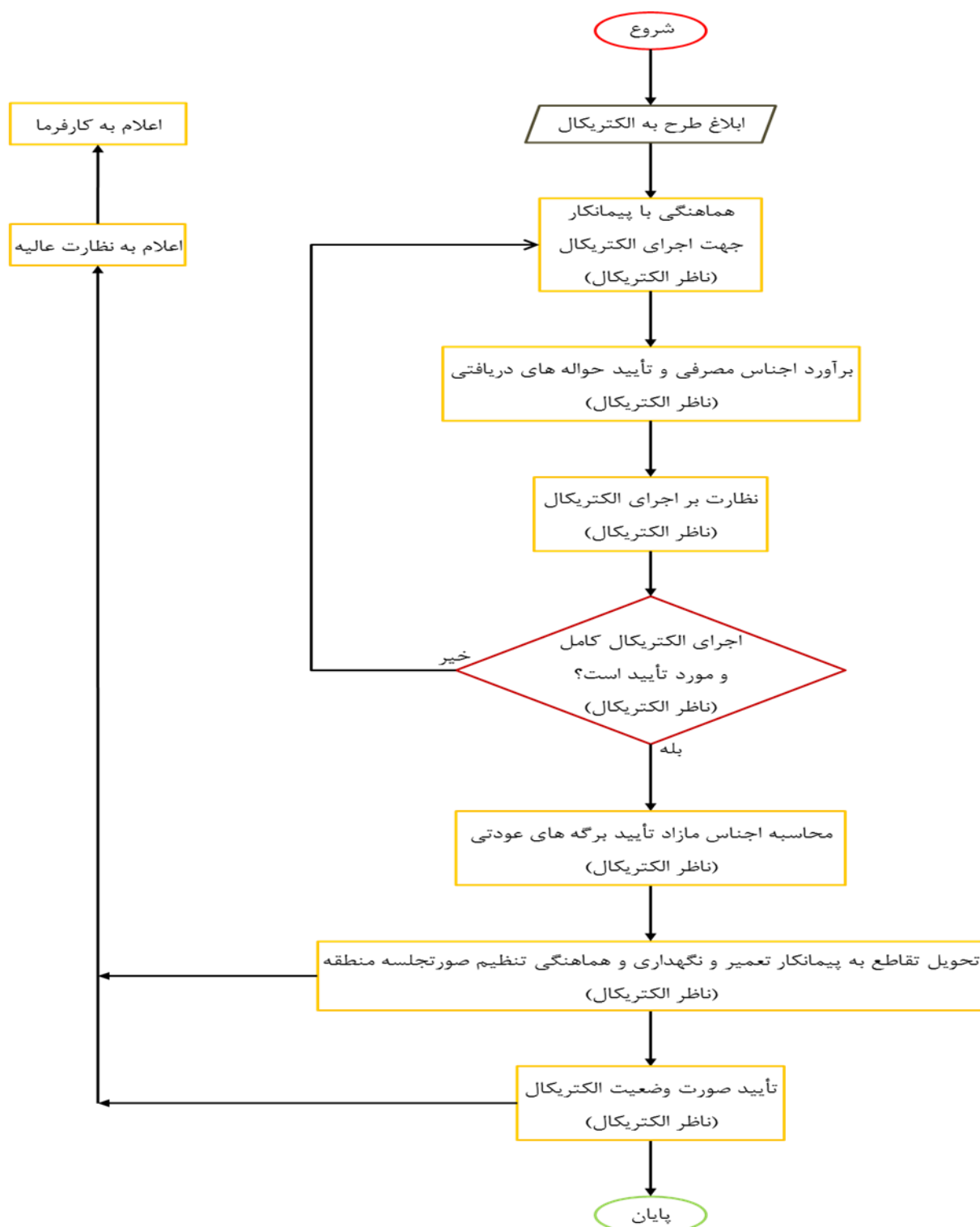
شکل ز ۲۲-۳: الگوریتم کلی نظارت

و-۳-۲- الگوریتم نظارت بر عملیات عمرانی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی



شکل ۲۳-۳: الگوریتم نظارت بر اجرای عمرانی

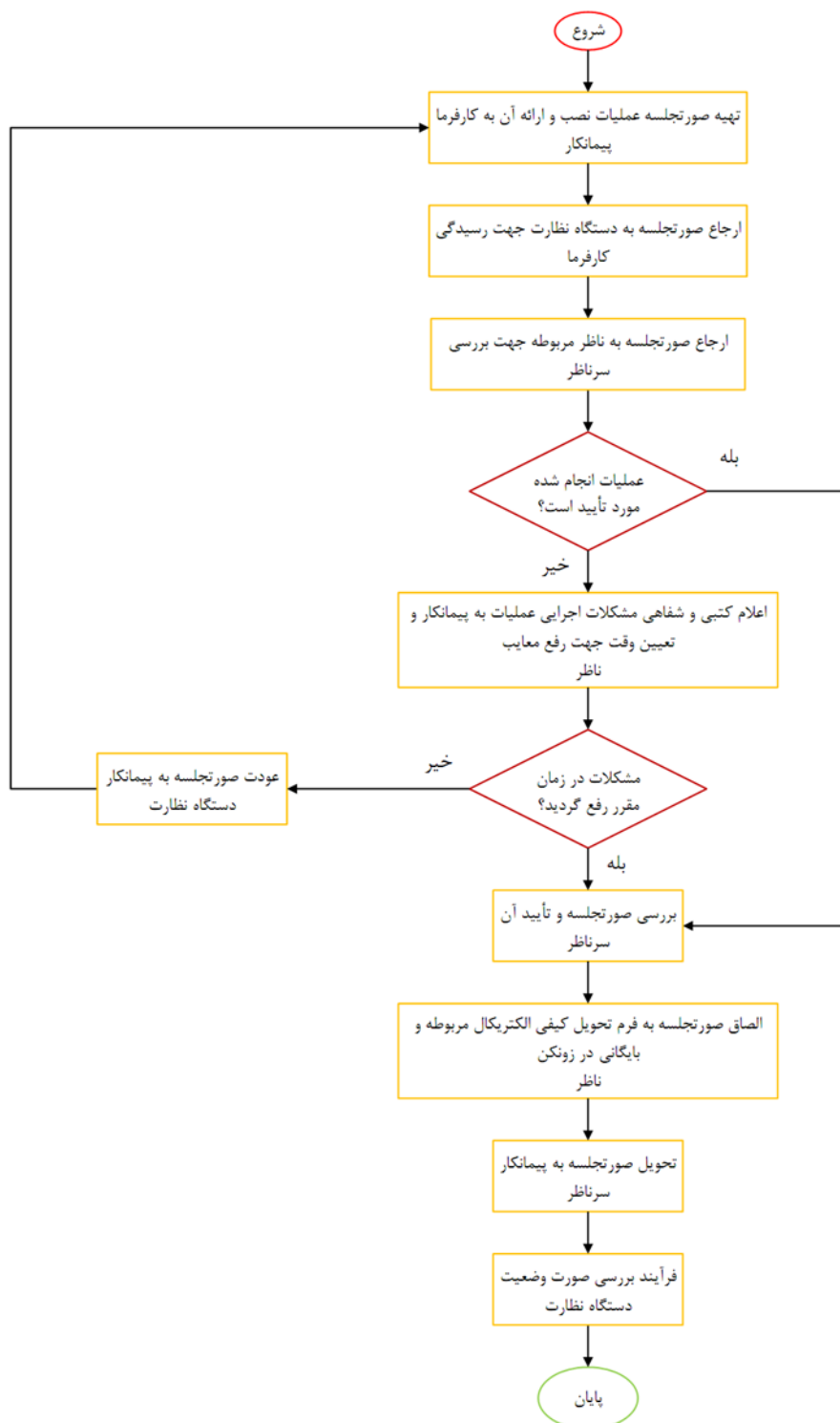
و-۳-۳- الگوریتم نظارت بر عملیات تأسیسات برقی نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی



شکل ز ۲۴-۳: الگوریتم نظارت بر اجرای تأسیسات برقی

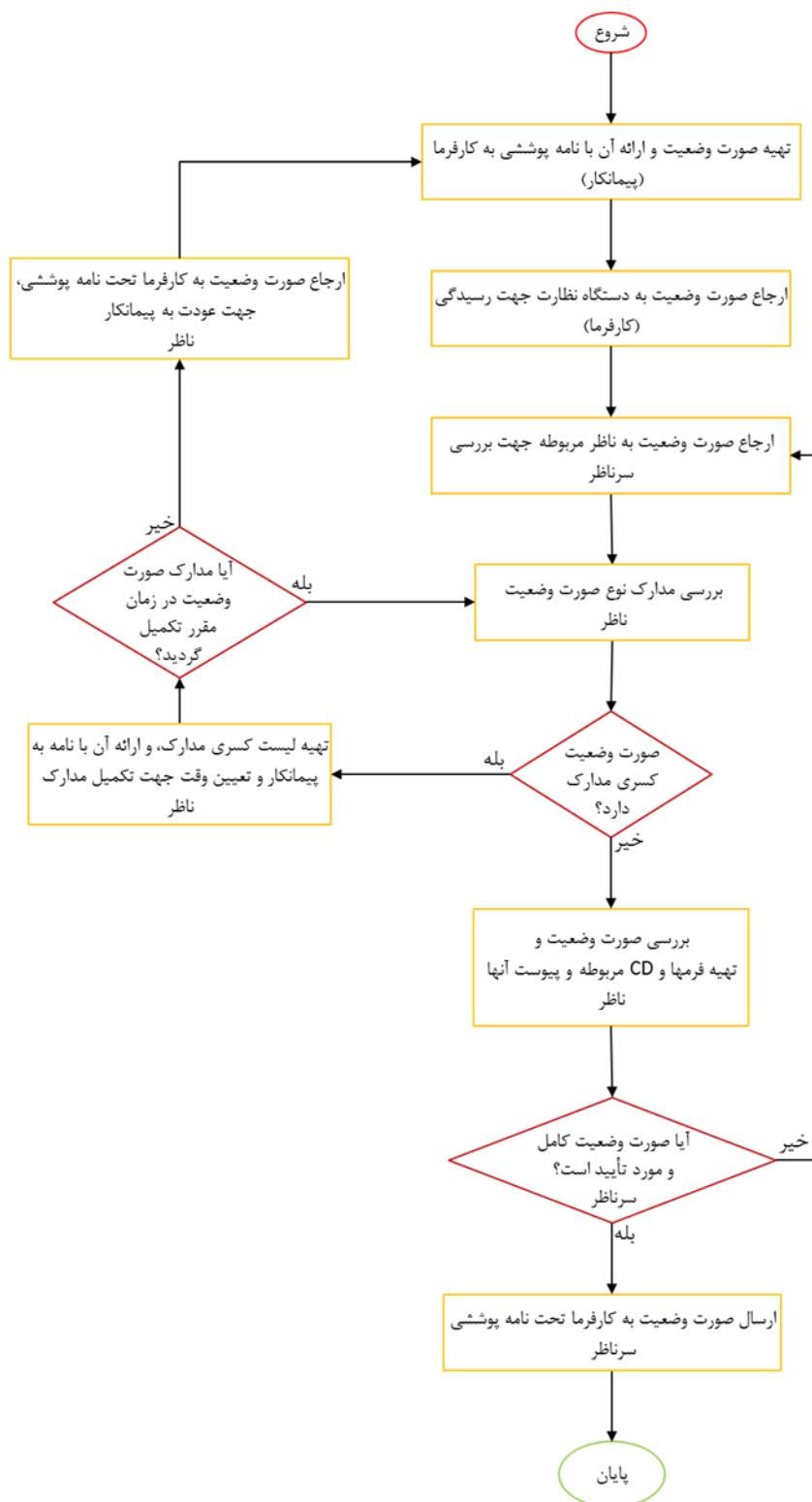


و-۳-۴- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت‌جلسات نصب و راه‌اندازی چراغ راهنمایی



شکل ۲۵-۳: الگوریتم تأیید صورت‌جلسات

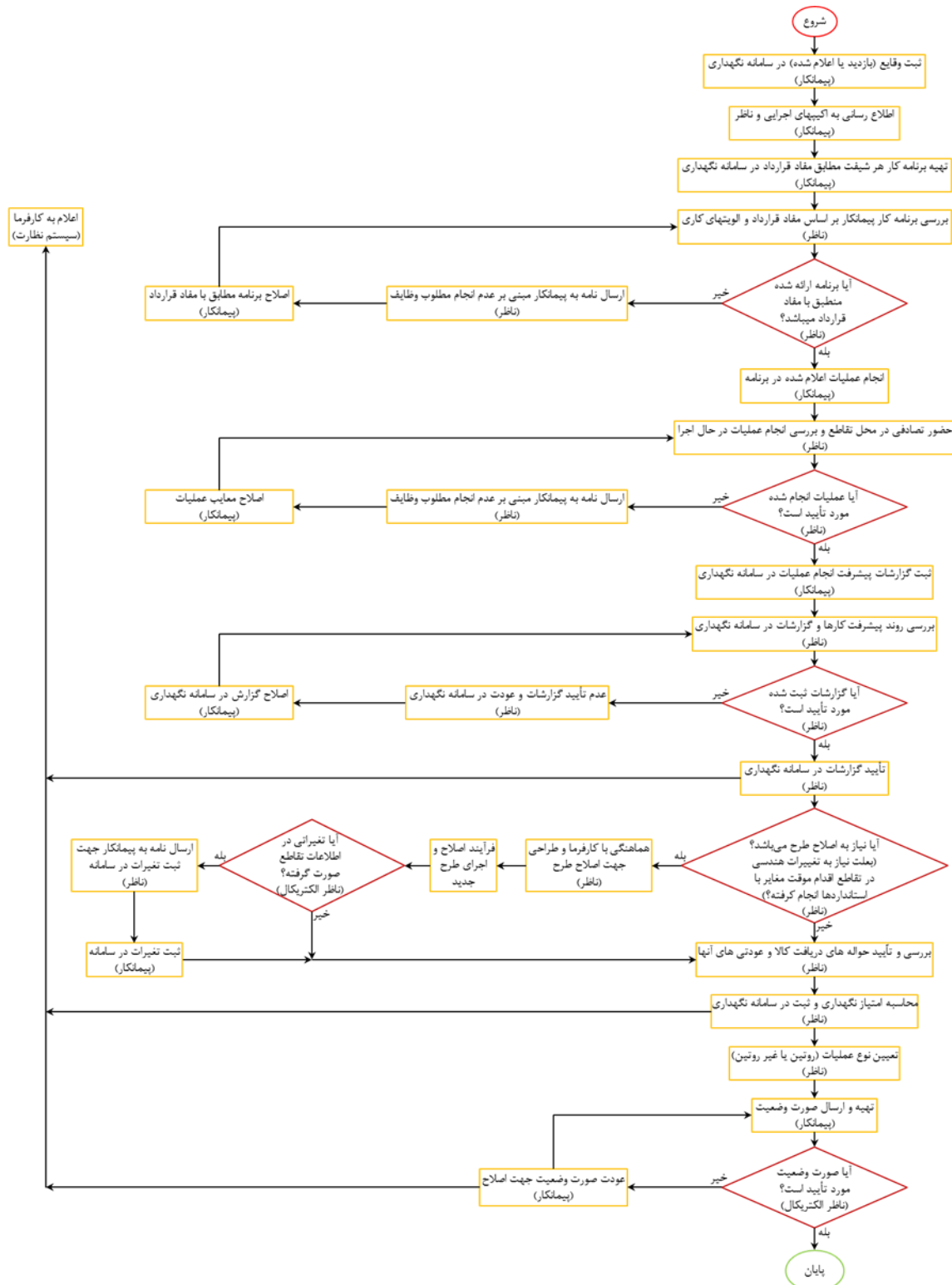
و-۳-۵- الگوریتم تنظیم و تأیید صورت وضعیت نصب و راه اندازی چراغ راهنمایی



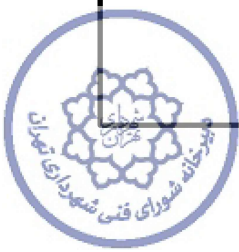
شکل ۲۶-۳: الگوریتم تأیید صورت وضعیت



و-۳-۶- الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر



شکل ۲۷-۳: الگوریتم نظارت بر نگهداری و تعمیر

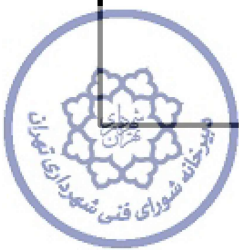


پیوست ها صفحه: ۱۷۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

پیوست ز - مشخصات کابل‌های الکتریکی و دستورالعمل‌های مربوطه

ز-۱- مشخصات کلی کابل‌ها

- 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 داشته باشد.
- ۲- سیم مفتولی به صورت یک سیم یک رشته است که به سیم خشک نیز معروف بوده و جهت فرم‌کاری 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) سازمان 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.



پیوست ها صفحه: ۱۷۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	--

۱۶- پوشش داخلی اکستروود 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 تشکیل‌دهنده آن و عایق یا غلاف کابل تأثیرات زیان‌آوری وجود نداشته باشد.

۱۷- نحوه به‌کارگیری پوشش داخلی اکستروود شده باید رشته‌های کابل را احاطه نموده و ممکن است که به فضای بین آن‌ها نفوذ کند به‌طوری‌که به این مجموعه شکل گرد بدهد. پوشش داخلی اکستروود 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 تعیین‌شده 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. به‌هرحال ممکن است ضخامت در هر نقطه از مقدار تعیین‌شده کمتر باشد به‌شرط اینکه تفاوت از ۰/۱ میلی‌متر به‌اضافه پانزده درصد مقدار تعیین‌شده 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 به‌صورت متداول ۰/۴ میلی‌متر، ۰/۵ میلی‌متر و ۰/۶ میلی‌متر می‌باشند. سطح ولتاژ مورد استفاده در کابل‌های مخابراتی معمولاً تا ۲۴ V است.

ز-۲- انواع کابل‌های مورد استفاده در سیستم چراغ راهنمایی

۱- در سیستم چراغ راهنمایی 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 ۱۶*۱/۵ خشک، 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 نویز گیری را ایفا می‌کنند. دارای پهنای باند 100 MHz هستند و حداکثر نرخ ارسال داده در آن‌ها 100 Mbps است (برای یک جفت سیم).

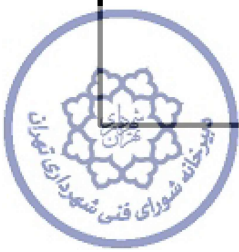
۳- کابل CAT6: این کابل از انواع کابل مخابراتی - شبکه محسوب می‌شود. کابل Cat6 از چهار زوج سیم (هشت رشته سیم) تشکیل شده‌اند که در آن‌ها دو رشته سیم وظیفه ارسال اطلاعات و دو رشته سیم نیز وظیفه دریافت اطلاعات را بر عهده دارند و چهار رشته بعدی فقط نقش نویز گیری را ایفا می‌کنند. دارای پهنای باند 250 MHz هستند و برای استفاده در اینترنت گیگا بیتی طراحی و ساخته شده‌اند.

۴- کابل ۲*۰/۶: این کابل از انواع کابل مخابراتی محسوب می‌شود و دارای دو زوج سیم با مقطع ۰/۶ میلی‌مترمربع است.

۵- سیم ۱*۲/۵ (پلاسکو): این کابل از یک رشته هادی مفتول (خشک) به سطح مقطع ۲/۵ میلی‌مترمربع تشکیل شده است.

ز-۳- دستورالعمل کابل کشی

۱- کابل کشی در هر تقاطع باید مطابق نقشه سیگنالی‌نگ انجام گردد.



پیوست ها صفحه: ۱۷۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

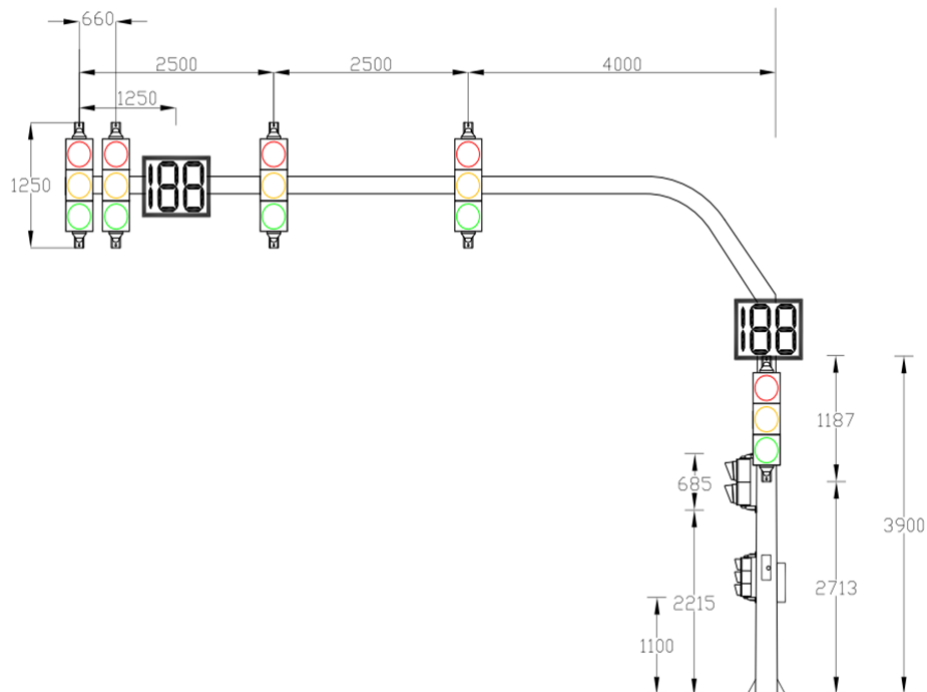
- ۲- کلیه کابل‌های زمینی که در داخل لوله‌ها کار گذاشته می‌شوند از نوع خشک می‌باشند.
- ۳- برای کابل کشی و جلوگیری از شکستن یا گره خوردن کابل حتماً باید محور قرقره با افق موازی باشد.
- ۴- جهت جلوگیری از پیچ خوردن کابل‌ها به هم لازم است کابل‌ها یکی یکی وارد لوله‌ها شوند.
- ۵- قبل از انجام مراحل کابل کشی 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.

ز-۴- دستورالعمل جمع‌آوری کابل

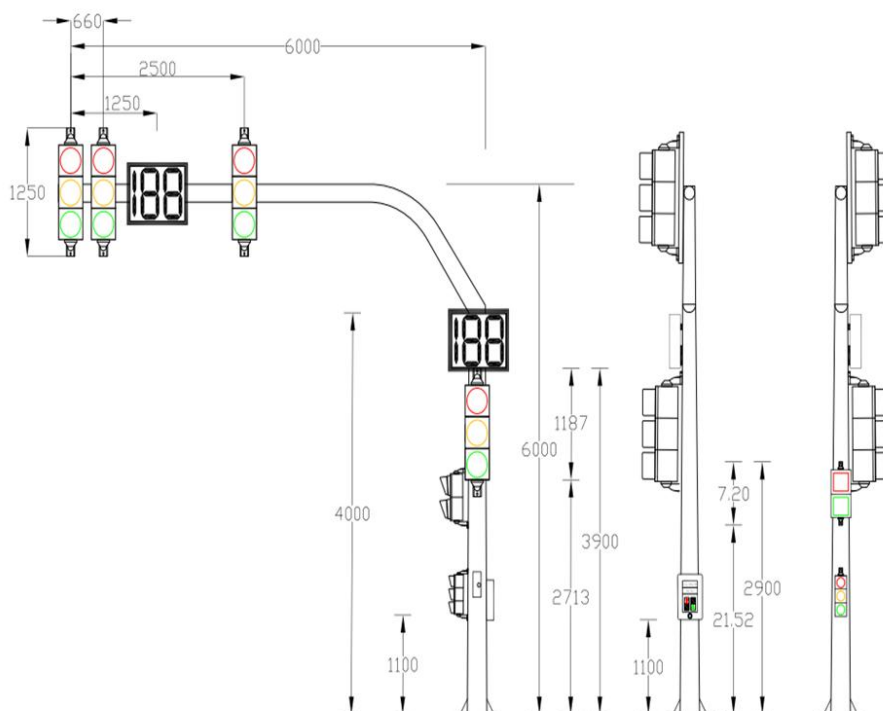
- ۱- اولین قدم به جهت ایمنی نفرات اطلاع و اطمینان کامل از بی برق بودن کابل‌هایی که باید جمع‌آوری گردند. بدین منظور حتماً باید محل انشعاب برق تجهیز موردنظر قطع گردد.
- ۲- درب حوضچه‌های مسیر کابل موردنظر همگی باید باز شوند (اگر درب حوضچه‌های جوش داده شده باشد حتماً می‌بایست به وسیله فرز، جوش‌ها باز شوند).
- ۳- تمامی سربندی‌های کابل موردنظر باید باز شوند. در تقاطعات 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 بالا بر 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.



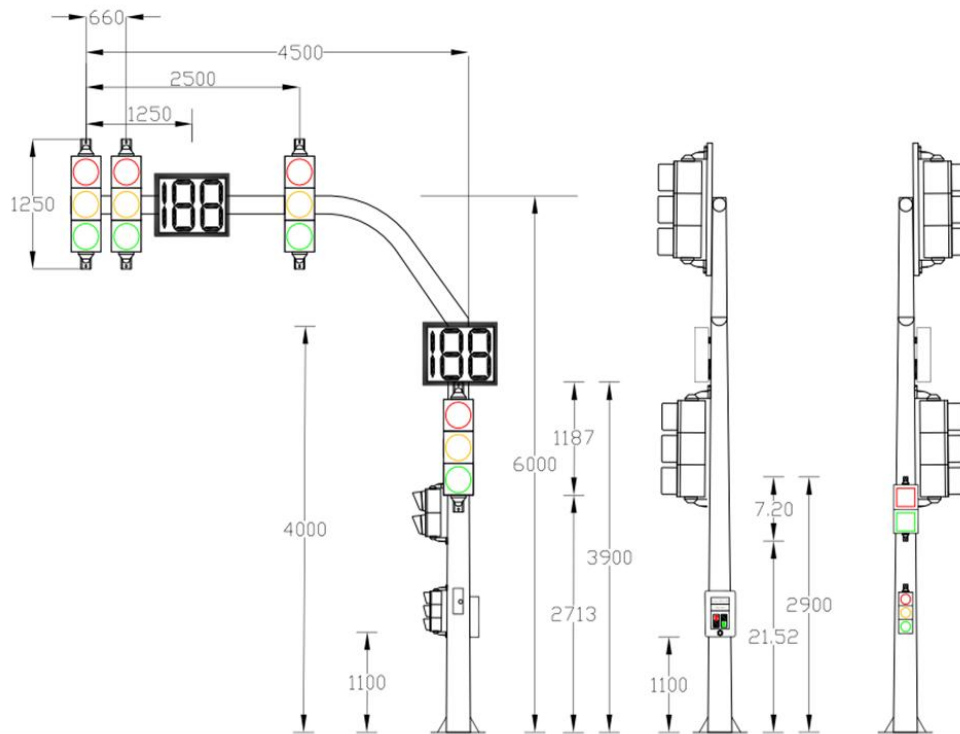
پیوست ح - نقشه‌های جانمایی تجهیزات بر روی انواع پایه‌های چراغ راهنمایی



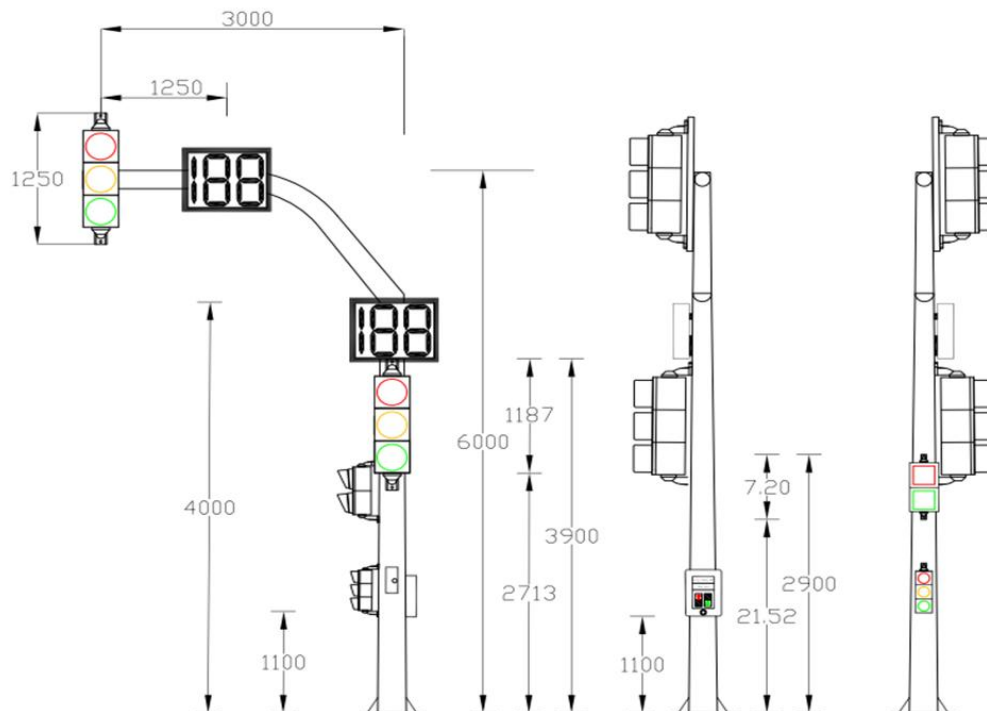
شکل ط ۲۸-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۹ متری



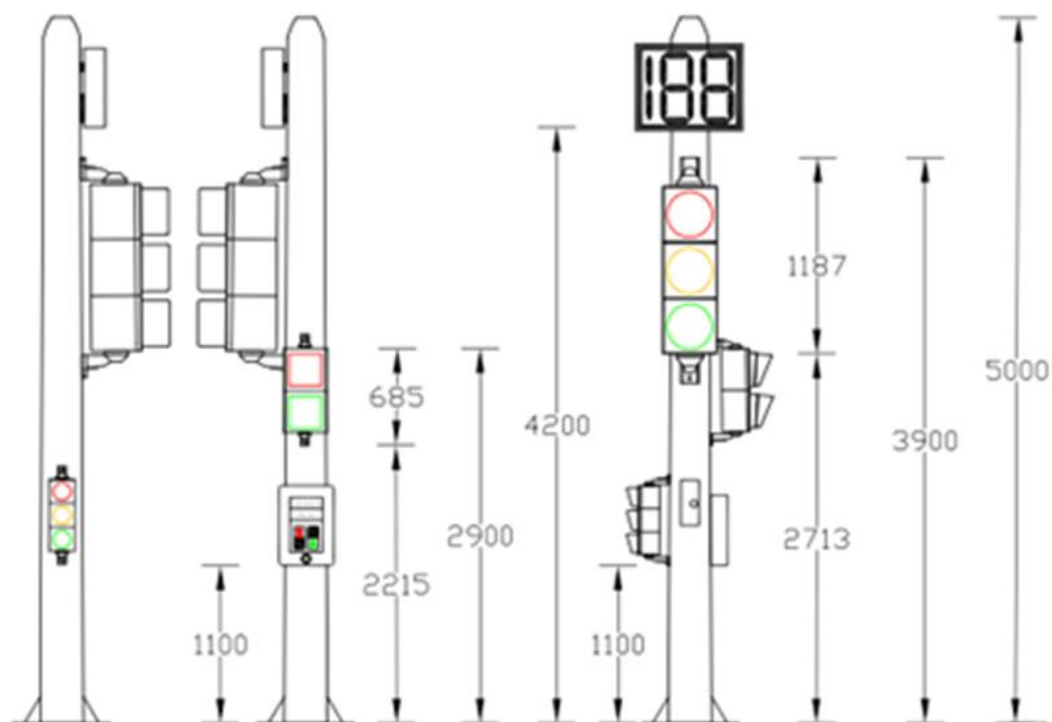
شکل ط ۲۹-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۶ متری



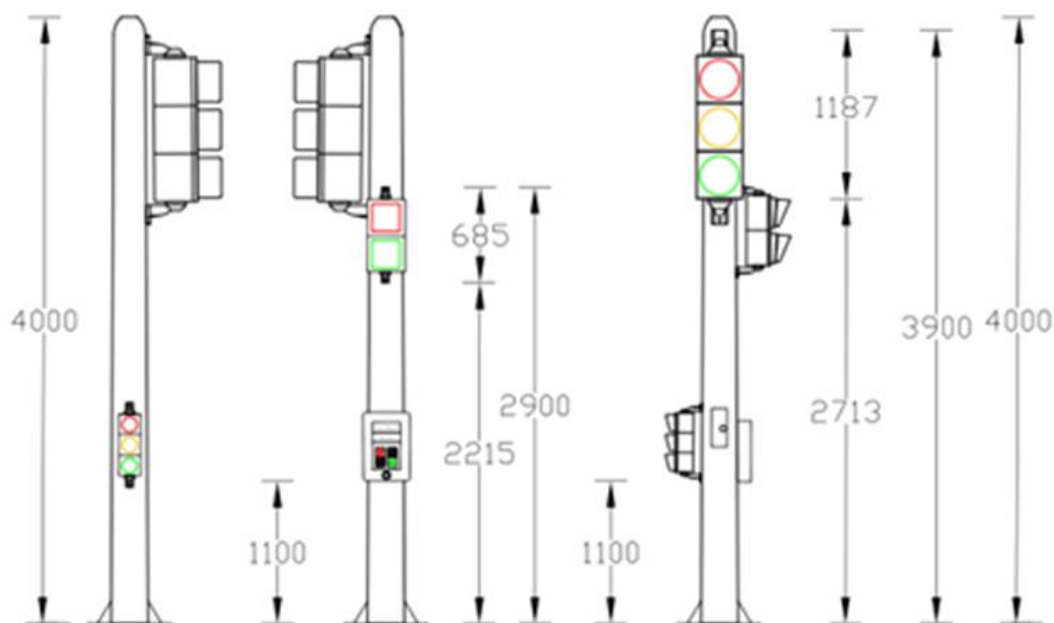
شکل ط ۳۰-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۴/۵ متری



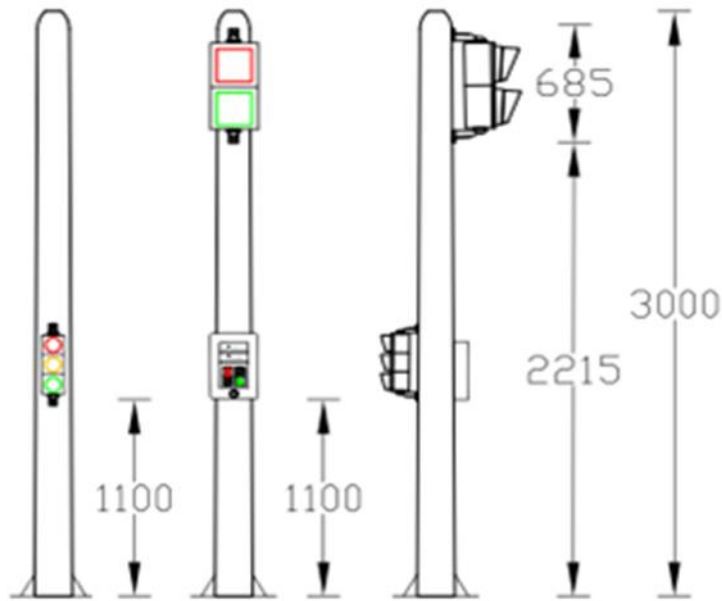
شکل ط ۳۱-۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۶×۳ متری



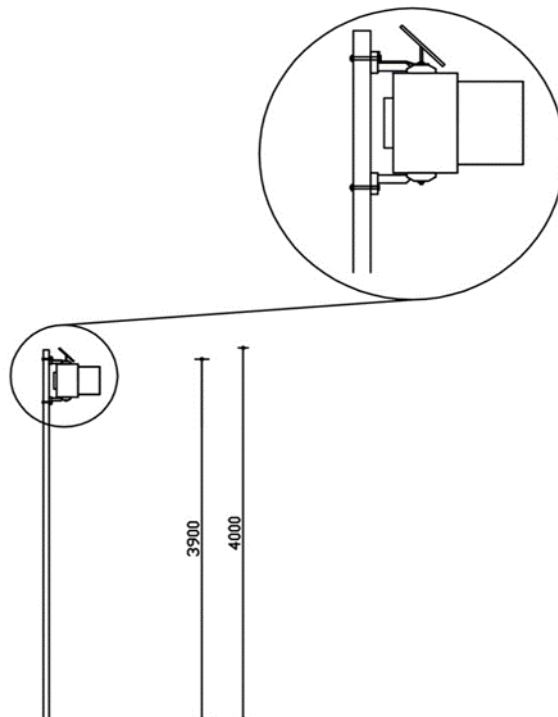
شکل ط ۳-۳۲: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۵ متری



شکل ط ۳-۳۳: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۴ متری



شکل ط ۳-۳۴: نقشه جانمایی نصب تجهیزات چراغ راهنمایی بر روی پایه ۳ متری



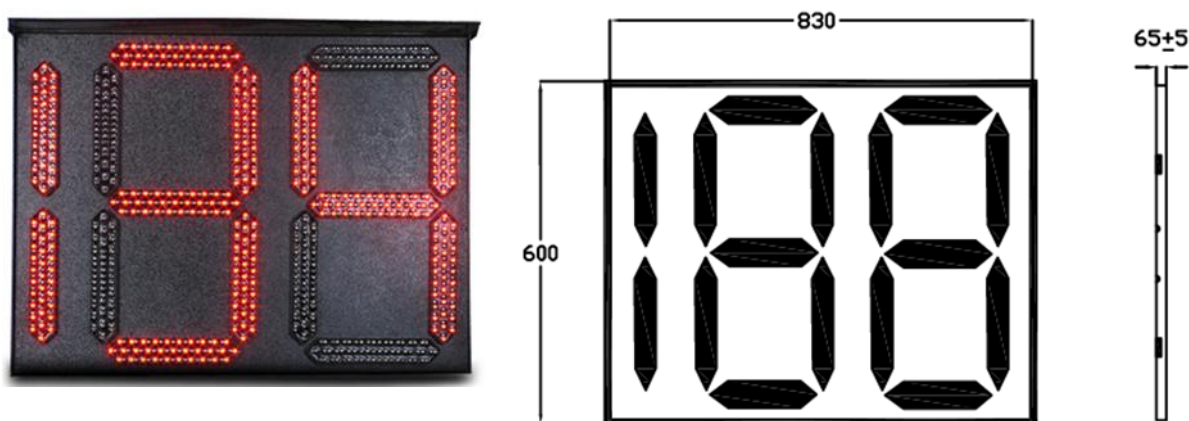
شکل ط ۳-۳۵: نقشه جانمایی نصب فانوس خورشیدی تک خانه بر روی پایه ۴ متری لوله‌ای

پیوست ط - 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 برنامه پذیر 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.

ط-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 ۳۶-۳ نشان داده شده است.



شکل ی ۳۶-۳: بدنه دستگاه شمارشگر

- ۷- بدنه و درب بدنه، در قسمت داخلی دارای بست‌هایی برای عبور سیم‌کشی به‌منظور حفاظت و جلوگیری از به‌هم‌ریختگی سیم‌ها باشند.
- ۸- بدنه و درب بدنه باید در قسمت داخلی دارای پایه‌هایی مناسب، جهت نصب بردهای 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.

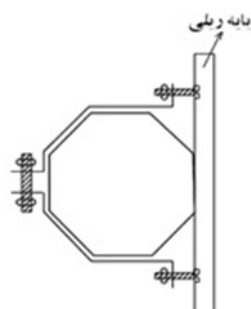
۱۲- بدنه شمارشگر باید کاملاً در مقابل نفوذ آب، باران و گردوغبار به داخل تابلو مقاوم باشد

۱۳- بدنه شمارشگر باید قابلیت نصب بر روی دکل‌های بازودار و بدون بازو را داشته باشد.

۱۴- بدنه شمارشگر باید دارای دو عدد پایه ریلی شکل ی ۳۸-۳ باشد. این پایه با پیچ و مهره مناسب به بدنه شمارشگر متصل گردیده و سپس از بستی شکل ی ۳۷-۳، جهت اتصال این پایه‌ها به بازو دکل استفاده گردد.



شکل ی ۳۸-۳: پایه ریلی



شکل ی ۳۷-۳: بست اتصال به بازو

۱۵- بدنه شمارشگر باید با نوعی سیم بکسل به‌گونه‌ای مهار شود که در صورت جدایی بدنه از بازو، این سیم، شمارشگر را نگه‌داشته 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 به‌صورت کاملاً محکم و غیرقابل تغییر فراهم آورد و پس از نصب، هیچ‌گونه تنش، خمش یا پیچش به چراغ اعمال ننماید.

۱۷- محکم کردن پیچ پایه به بدنه بدون نیاز به هرگونه ابزار خاصی به‌سادگی انجام پذیرد.

۱۸- در هنگام نصب بر روی بازو، با توجه به ۸ ضلعی بودن مقطع بازو از یک‌سو 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 هیچ‌گونه 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.

ط-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 بردها از نوع متالیزه و با چاپ سبز و نام قطعات باشد.

۴- تمامی بردها باید توان کار در درجه حرارت محیط بین ۱۵- الی ۶۰+ درجه سانتی‌گراد را به‌صورت 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- بردهای خروجی بر روی قسمت داخلی درب بدنه و بر روی پایه‌هایی که به‌منظور نصب برد طراحی شده است به‌راحتی و بدون اعمال هیچ‌گونه فشار نصب شوند.

پیوست ها صفحه: ۱۸۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

- ۷- منبع تغذیه و برد فرمان بر روی قسمت داخلی بدنه و بر روی پایه‌هایی که به‌منظور نصب برد طراحی شده است به‌راحتی و بدون اعمال هیچ‌گونه فشار نصب شوند.
- ۸- برد خروجی و برد فرمان به‌منظور جلوگیری از سیم‌کشی طولانی، نزدیک یکدیگر قرار گیرند.
- ۹- طول سیم‌ها باید به‌اندازه‌ای باشد که به‌راحتی در ترمینال بندی قرار گیرند.
- ۱۰- دستگاه مجهز به اتصال ارت باشد.
- ۱۱- بردهای 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 به‌صورت 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.

ط-۳- مشخصات الکتریکی سگمنت

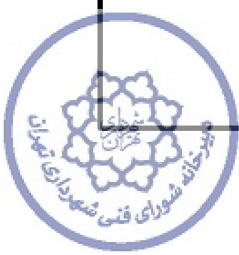
- ۱- منبع تغذیه سوئیچینگ صرف‌نظر از تغییرات برق شهر، باید همیشه مقدار DC ثابتی را برای تغذیه سگمنت‌ها فراهم نماید.
- ۲- تعداد و چیدمان دیودهای نورانی باید به‌گونه‌ای باشد که سوختن هر دیود نورانی تأثیر محسوسی بر روی شدت نور و روشن بودن سایر دیودهای نورانی نداشته باشد.
- ۳- دستگاه باید بتواند به‌صورت خودکار 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 و یا Cotco باشد.
- ۵- حداقل طول عمر دیودهای نورانی باید صد هزار ساعت باشد.

ط-۴- مشخصات نوری دیود نورانی (LED)

- ۱- طول‌موج نور دیودهای نورانی باید مطابق با استانداردهای CIE, ITE و DIN12368 باشد. برای تابشگرهای به رنگ‌های سبز و قرمز دیود نورانی مورد‌استفاده در ترافیک در محدوده ذیل است.
- ۲- سبز ۴۸۹ الی ۵۰۸ نانومتر
- ۳- قرمز ۶۱۳ الی ۶۳۱ نانومتر

ط-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.



پیوست ها صفحه: ۱۸۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	---	--

- 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 طوری 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 مکانیکی نباید باعث کاهش درجه حفاظت گردد.

ط-۶- دستورالعمل 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 به صورتی 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 سوراخ کاری 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 به وسیله دو کابل ۱/۵×۴ 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.



ط-۷- دستورالعمل 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 شبرنگ 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.
- 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.

پیوست ها صفحه: ۱۸۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-----------------------	--	---

پیوست ی - مشخصات فنی فانوس چراغ راهنمایی و چشمک‌زن

ی-۱- مشخصات فنی تابشگر LED

ی-۱-۱- تعاریف

- ۱- تابشگر 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 تابشگر 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 تابشگر LED انرژی مصرف می‌کند و به صورت درصدی از مدت زمان دوره تناوب بیان می‌شود.
- ۸- رنگ: (Chromaticity) رنگ نور منتشرشده توسط یک تابشگر 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: (Total Harmonic Distortion = 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 تابشگر LED دیگر نوری از آن منتشر نشود.
- ۱۲- ولتاژ قطع: ولتاژ تغذیه‌ای که برای مقادیر کمتر از آن از تابشگر LED نوری منتشر نشود.
- ۱۳- زمان روشنایی: زمان لازم برای اینکه نور منتشرشده از تابشگر LED به ۹۰٪ حد نهایی آن برسد.

ی-۲-۱- شرایط فیزیکی و مکانیکی

ی-۲-۱-۱- شرایط عمومی

- ۱- ابعاد تابشگر: تابشگر فانوس چراغ‌های راهنمایی دارای قطر ۳۰ cm و تابشگر عابر پیاده دارای شکل مربع 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 می‌باشد

ی-۲-۲-۱- شرایط اجزای تابشگر LED

- ۱- عدسی‌ها باید شفاف بوده و از مواد یکسانی ساخته شده باشند.
- ۲- عدسی تابشگر LED باید به‌تنهایی و بدون نیاز به تعویض کل تابشگر قابل تعویض باشد.



ی-۱-۲-۳- شرایط محیطی

- ۱- تابشگر LED باید بتواند در دمای محیط بین ۴۰- تا ۷۵+ درجه سانتی‌گراد در حالتی که پشت آن بدون حفاظ باشد کار کند.
- ۲- تابشگر LED باید در مقابل ورود گردوخاک و رطوبت و بارش‌های جوی مطابق استاندارد IP66 محافظت شده باشد.
- ۳- عدسی تابشگر و کلیه قسمت‌های فانوس که در برابر تابش مستقیم نور خورشید قرار دارند باید در برابر اشعه ماوراء بنفش خورشید مقاوم بوده و حداقل به مدت ۶۰ ماه تغییر رنگ نداده، ترک بر نداشته و شکننده نشوند.

ی-۱-۲-۴- ساختار

- ۱- تابشگر LED باید آماده بوده و نیاز به هیچ‌گونه سرهم کردن متناسب با محل نصب نداشته باشد. منبع تغذیه تابشگر 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 تابشگر 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.

ی-۱-۲-۵- مصالح

مصالح مورد استفاده در ساخت عدسی تابشگر و بدنه فانوس باید از مواد دست‌اول و استاندارد باشند.

ی-۱-۳- شرایط نوردهی

حداکثر شدت روشنایی تابشگر LED (cd) در دوره گارانتی در جدول ذیل ارائه شده است.

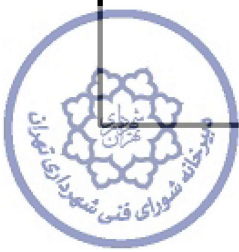
جدول ک ۱۲-۳: حداکثر شدت روشنایی تابشگر LED

رنگ تابشگر	تابشگر ساده	تابشگر فلش	تابشگر عابر پیاده
قرمز	۱۰۹۵	۱۷۵	۳۳
زرد	۲۷۳۰	۴۳۷	-
سبز	۱۴۲۵	۲۲۸	۳۶

تفاوت روشنایی نور خروجی از عدسی تابشگر نباید از نسبت ۱۰ به ۱ بین حداکثر و حداقل مقادیر روشنایی اندازه‌گیری شده تجاوز نماید.

ی-۱-۴- مشخصات الکتریکی

- ۱- اتصال الکتریکی تابشگر LED به تغذیه باید با دو سیم با روکش رنگی و قابلیت کار در دمای ۱۰۵+ درجه سانتی‌گراد برقرار شود.
- ۲- مدار تابشگر باید به گونه‌ای باشد که از سوسوزدن نور آن با فرکانس کمتر از ۱۰۰ Hz در محدوده ولتاژ مجاز جلوگیری نماید.
- ۳- مدار تابشگر 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- تابشگر 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 تابشگرهای یک فانوس با درصد یکسانی کاهش یابد.



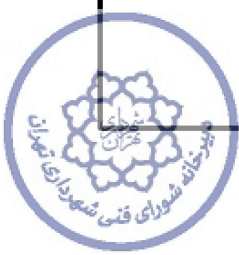
پیوست ها صفحه: ۱۹۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-------------------------------	--	---

ی-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 ماوراء بنفش مقاوم باشند.
- 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 (کرپی -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 مورد نیاز همگی از نوع نیم نقاب باشد
- ۴- فانوس عابر ۲ خانه مربع شکل و از نوع نیم نقاب باشد.
- ۵- قطعات فانوس باید مازولار 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 نزند. 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.

ی-۳- مشخصات فنی چشمک‌زن با لامپ LED و فلاشر

- ۱- اتصال الکتریکی تابشگر LED به تغذیه باید با دو سیم با روکش رنگی و قابلیت کار در دمای ۱۰۵+ درجه سانتی‌گراد برقرار شود
- ۲- مدار تابشگر باید به گونه‌ای باشد که از سوسوزدن نور آن با فرکانس کمتر از ۱۰۰ Hz در محدوده ولتاژ مجاز جلوگیری نماید.
- ۳- مدار تابشگر 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 تابشگر کم نکند.
- ۵- به هنگام کاهش ولتاژ ورودی تابشگر به کمتر از ۳۰٪ مقدار اولیه هیچ‌گونه نوری نباید از تابشگر 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- تابشگر 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 تابشگرهای یک فانوس با درصد یکسانی کاهش یابد.
- ۹- نویز تشعشعی تابشگر LED باید به گونه‌ای باشد که تأثیر آن بر روی محیط اطراف توسط گیرنده‌ها قابل دریافت نباشد
- ۱۰- تابشگر 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 ک - چک لیست‌های گشت ایمنی و تفصیلی

با توجه به مورد مندرج در جدول ل ۱۳-۳ و جدول ل ۱۴-۳ چک لیست‌های گشت ایمنی و تفصیلی تکمیل می‌گردد.

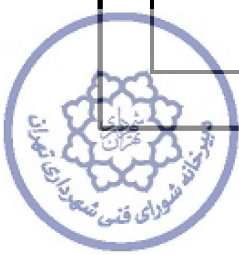
جدول ل ۱۳-۳: چک لیست گشت ایمنی

نام تقاطع:		منطقه:		کد GIS:	
تاریخ بازدید:		نام بازدیدکننده:		نوع کنترلر تقاطع:	
ردیف	موارد بررسی	هوشمند	نامچه	چشمک ز	خورشیدی
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 دیودهای نورانی و سگمنت‌ها به مقدار قابل توجه) و پوش باتون‌های 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 نرم افزار مرکزی کنترل ترافیک	✓			☐ 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

پیوست ها صفحه: ۱۹۲	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

جدول ل ۱۴-۳: چک لیست گشت تفصیلی

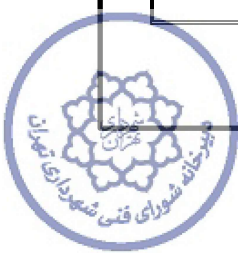
نام تقاطع:		منطقه:		کد GIS:			
تاریخ بازدید:		نام بازدیدکننده:		نوع کنترلر تقاطع:			
ردیف	موارد بررسی	هوشمند	تابلو	چشمک زن	خورشیدی	نتیجه بررسی	شرح کامل جزئیات نقیصه
موارد بررسی دکل و تجهیزات روی آن							
۱	کامل بودن درب دریچه دکل‌ها و بسته بودن آن‌ها	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۲	مناسب بودن زاویه دید فانوس‌ها (سواره، تکرارگر، عابر پیاده) و شمارشگرها	✓	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۳	رعایت شدن مسئله نیم و تمام نقاب در فانوس‌ها	✓	✓	✓		☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۴	سالم بودن کلیه تابشگرها و کلیه شمارشگرها (عدم وجود سوختگی در دیودهای نورانی و سگمنت‌ها به مقدار قابل توجه) و پوش باتون‌های 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 فانوس‌ها و کربی	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۸	محکم و صحیح بودن پیچ پایه‌های فانوس‌ها و شمارشگرها و تکرارگرها و صفحه خورشیدی و باتری خانه	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۹	شاقول بودن دکل‌ها 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 دکل‌ها و کابینت کنترلر	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید	
۱۳	وضعیت رنگ دکل‌ها 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 حالت‌های 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	





پیوست ها صفحه: ۱۹۴	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
-----------------------	--	---

۲۶	درزگیری در مقابل حشرات و جانوران	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲۷	مناسب بودن IP تجهیزات و عدم نفوذ آب	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲۸	آزمون حداکثر جریان مصرفی	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۲۹	آزمون اندازه‌گیری اندوکتانس لوب‌ها			✓	☐ 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 لحیم کاری	✓	✓	✓	☐ 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



پیوست ها صفحه: ۱۹۵	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

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
۷	تمیز بودن تقاطع	✓	✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید
۸	وجود سیستم حفاظت زمین در تقاطع و یا کلید حفاظت از جان		✓	✓	✓	☐ تأیید ☐ عدم تأیید

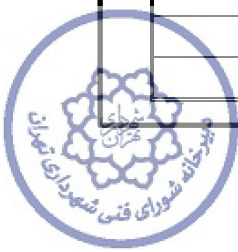


پیوست ها صفحه: ۱۹۶	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

پیوست ل - چک لیست‌های تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی

جدول م ۱۵-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم هوشمند

نام تقاطع:	منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:	نام ناظر:	
ردیف	شرح	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 تابشگرهای 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 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؟	



پیوست ها صفحه: ۱۹۷	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

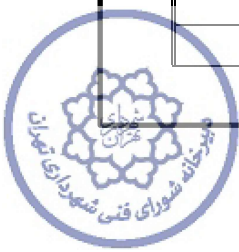
نام تقاطع:			منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:			نام ناظر:	
ردیف	شرح	پاسخ	توضیحات	تاریخ
۳۱	آیا جهت اتصال کابل‌ها در حوضچه لوب‌ها از کانکتور و چسب سیلیکون استفاده شده است؟			
۳۲	آیا جهت اتصال لوب‌ها به کابینت کنترل از کابل فیدر جداگانه استفاده شده است؟			
۳۳	آیا کابینت و کنترلر نصب‌شده نو و سالم و تحویل شده انبار است؟			
۳۴	آیا کابینت روی فونداسیون محکم شده است؟			
۳۵	آیا کابل‌کشی داخل کابینت فرم‌بندی و لیبل‌گذاری شده است؟			
۳۶	آیا کنترلر به وسیله کابل مربوطه به سیستم اسکس وصل شده است؟			
۳۷	آیا UPS نصب‌شده 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 به‌درستی عمل می‌کند؟			
۴۰	آیا شمارشگر به‌درستی 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 شناساگرها درست انتخاب شده است؟			
۴۶	آیا لوب‌ها در کابینت به‌درستی عمل می‌کند و شماره لوب‌ها رعایت شده است؟			
۴۷	آیا کلیدهای عابر پیاده در کابینت به‌درستی عمل می‌کند و شماره لوب‌ها 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؟			
خاموش: بالا --- خودکار: راست --- دستی: پایین --- چشمک‌زن: چپ				
توضیحات:				
تحویل دهنده:	تحویل دهنده:	تحویل دهنده:		



پیوست ها صفحه: ۱۹۸	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

جدول م ۱۶-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه‌اندازی تأسیسات برقی سیستم برنامه پذیر

نام تقاطع:			منطقه:	تاریخ انجام عملیات:
پیمانکار:			نام ناظر:	
ردیف	شرح	بله	خیر	شرح
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 کلبه 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 سوراخ‌کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟			
۱۶	آیا نصب شمارشگرها روی پایه یا بازوی دکل به‌صورت مناسب انجام شده است؟			
۱۷	آیا کابل‌کشی‌های 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 کابل‌کشی‌ها از داخل دکل انجام شده است؟			
۲۵	آیا کابل‌کشی‌ها label گذاری شده است؟			
۲۶	آیا کابل‌کشی‌های قدرت و فرمان به‌صورت مجزا انجام شده است؟			
۲۷	آیا کابل‌کشی‌ها با حلقه ذخیره مناسب جهت ذخیره کابل انجام شده است؟			
۲۸	آیا جهت اتصال کابل‌ها از ترمینال و کابلشو و لحیم‌کاری استفاده شده است؟			
۲۹	آیا جهت کابل‌کشی‌های 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؟			



پیوست ها صفحه: ۱۹۹	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

نام تقاطع:		منطقه:	تاریخ انجام عملیات:	
پیمانکار:		نام ناظر:		
ردیف	شرح	ن	ا	شرح
۳۲	آیا کابل کشی داخل کابینت فرم‌بندی و لیبل‌گذاری شده است؟			
۳۳	آیا همه تاج اسکرین‌های پنل لمسی عمل می‌کند؟			
۳۴	آیا شمارشگر به‌درستی 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 بردهای خروجی کنترلر برنامه پذیر نو و سالم است؟			
۴۵	آیا درب‌های حوضچه‌ها بسته شده است؟			
توضیحات:				
تحويل دهنده:		ناظر:	تحويل گیرنده:	



پیوست ها صفحه: ۲۰۰	 شورای فنی شهرداری تهران	مشخصات فنی تهیه، نصب، نگهداری و تعمیر چراغ‌های راهنمایی و رانندگی شهر تهران (ویرایش دوم) سند شماره: ۲-۳۲۶-۸-۶
----------------------------------	--	--

جدول م ۱۷-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه اندازی تأسیسات برقی سیستم چشمک زن برقی

نام تقاطع:		منطقه:		تاریخ انجام عملیات:	
پیمانکار:		نام ناظر:			
ردیف	شرح	ب	ا	شرح	ردیف
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 در کلیه فانوس‌ها از تابشگرهای 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 سوراخ کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟				
۱۳	آیا کابل کشی‌های زیرزمینی مطابق نقشه انجام شده است؟				
۱۴	آیا جهت هر فانوس سواره یک عدد کابل مجزای ۴*۱.۵ رشته افشان از فانوس تا پایه دکل کشیده شده است؟				
۱۵	آیا کابل کشی‌ها از داخل دکل انجام شده است؟				
۱۶	آیا کابل کشی‌ها Label گذاری شده است؟				
۱۷	آیا کابل کشی‌ها با حلقه ذخیره مناسب جهت ذخیره کابل انجام شده است؟				
۱۸	آیا جهت اتصال کابل‌ها از ترمینال و کابلشو و لحیم کاری استفاده شده است؟				
۱۹	آیا جهت کابل کشی‌های 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 بازبینی 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:	



جدول م ۱۸-۳: فرم تحویل کیفی عملیات نصب و راه اندازی چراغ چشمک زن خورشیدی

نام تقاطع:		منطقه:	تاریخ انجام عملیات:	
پیمانکار:		نام ناظر:		
ردیف	شرح	بازرسی	تایید	شرح
۱	نوع چینش و تعداد تجهیزات هشدار دهنده 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 به صورت تراز نصب شده است؟			
۶	آیا محل نصب و جهت و رنگ فانوس ها مطابق نقشه است؟			
۷	آیا جهت نصب فانوس های بالای دکل از کرپی فلزی استفاده شده است؟			
۸	آیا جهت نصب فانوس ها روی پایه دکل ها سوراخ کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟			
۹	آیا جهت نصب باتری خانه روی پایه دکل ها سوراخ کاری و قلاویز کاری مناسب انجام شده است؟			
۱۰	آیا نصب فلاشر و باتری در داخل باتری خانه به درستی انجام شده است؟			
۱۱	آیا کابل کشی ها از داخل دکل انجام شده است؟			
۱۲	آیا پنل خورشیدی به سمت جنوب نصب شده است؟			
۱۳	آیا عملکرد خورشیدی های سه خانه به صورت الکلنگی است؟			
۱۴	آیا نور فانوس های خورشیدی مناسب است؟			
توضیحات:				
تحویل دهنده:		ناظر:		تحویل دهنده:



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، نسبت به تدوین و انتشار این متن جهت استفاده کارفرمایان و جامعه مهندسی کشور نموده است. با وجود تلاش فراوان، بی تردید این اثر نیز 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 (Second Edition)**

Code No: 6-8-326-2

Technical Supreme Council of Tehran Municipality ■

