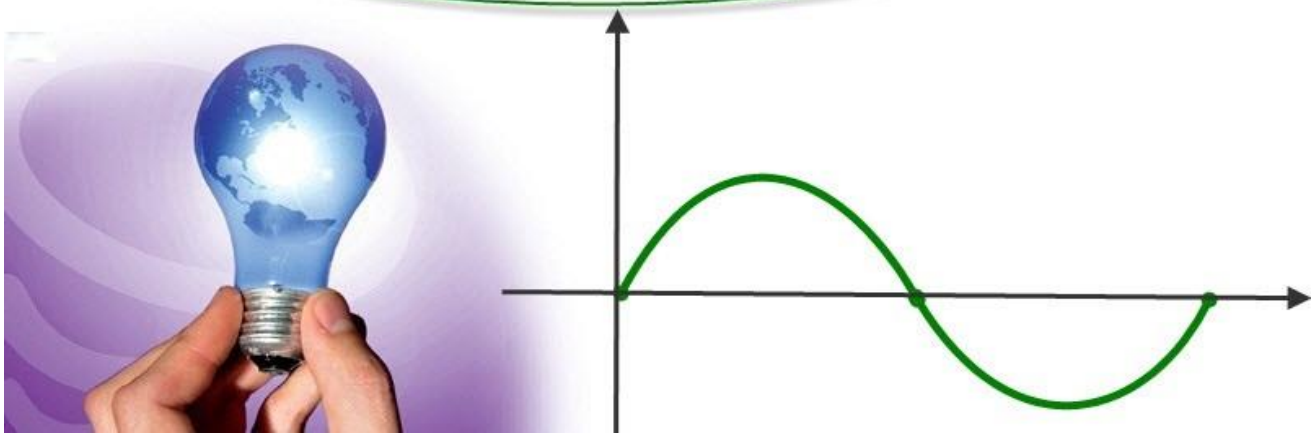
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

اصول ومحاسبات طراحی روشنایی ایستگاه های مترو

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۲۸۶)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست مطالب

عنوان

- مقدمه
- مصارف مهم ایستگاه
- تابلوهای روشنائی
- روشنائی اضطراری
  *تابلو MLP_1
  *تابلو MLP_2
- محاسبات مربوط به روشنائی
  *محاسبه روشنائی سکوها
  * محاسبه روشنائی برای سالن بلیت‌فروشی و هال ورود به سکو
  * محاسبه روشنائی برای محل‌های اتاق مدیر ایستگاه به باجه بلیت‌فروشی- اتاق حسابداری
  * محاسبه روشنائی راهروهای بخش تهویه و تهویه تونل
  * محاسبه روشنائی تهویه تونل
  * محاسبه روشنائی اتاق فنی
  * محاسبه روشنائی اتاق باتری
  * محاسبه روشنائی اتاق کنترول محلی و اتاق حراست
- محاسبه روشنایی بخش پله ورودی به ایستگاه

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- تابلوهای فرعی روشنائی
- تعیین سطح مقطع کابل‌های تابلوهای اصلی
  * تعیین سطح مقطع کابل تابلو MLP_1
  * تعیین سطح مقطع کابل تابلو MLP_2
  * تابلو LP_{-1-1}
  * تابلو LP_{-2-1}
  * تابلو LP_{-2-2}
  * تابلو LP_{-2-3}
- سیستم جمع‌آوری آب‌های سطح‌الارضی
- تعیین سطح مقطع کابل تابلوی DEWATERING- PANEL

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه :

یکی از مهم ترین بخش از تاسیسات مترو ، روشنایی آن می باشد .

به دلیل آنکه مترو از هیچ گونه نور طبیعی نمی تواند استفاده کند بحث روشنایی و طراحی آن از اهمیت زیادی برخوردار است . روشنایی بایستی رضایت بخش باشد تا پرسنلی که در ایستگاه مشغول کار هستند دچار خستگی چشم، سر درد و نقص در بینایی نشوند وهمچنین مسافران در مدت زمانی که در ایستگاه هستند احساس خستگی ننمایند .

دراین مبحث به بیان انواع تاسیسات در مترو به خصوص محاسبات شدت روشنایی ، روشنایی اضطراری ،تعیین سطح مقطع کابل ها ، چگونگی استفاده از فیوزها و کلیدها و مشخصات الکتریکی آنها می پردازیم .

مصارف مهم یک ایستگاه عبارتند از :

۱) مدارات روشنایی

۲) هواسازها

۳) پمپ های جمع کننده آب های سطحی

۴) هوا کش ها

۵) هیترها

۶) پریزها

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۷) موتورگیت های بلیت فروشی

۸) upsهای علائم و مخابرات

چگونگی تامین برق ایستگاه :

به این ایستگاه دو فیوز 20 kv از پست های عباس آباد و شهر ری وارد می شود .

(از دو فیوز استفاده شده است تا ضریب خاموشی در استگاه را کاهش دهند).

قسمت شرقی ایستگاه از فیوز 20 kv شهر ری و قسمت غربی ایستگاه از فیوز20 kv عباس آباد تغذیه می نمایند . جهت پائین آوردن ولتا ژ تا حد کار کردن دستگاه ها و تاسیسات از دو ترانس خشک 20 / 400 kv با اتصال ستاره- مثلث ، ساخت کارخانه شانگهای چین در دو قسمت غربی و شرقی ایستگاه استفاده شده است .

مهم ترین اتاق فنی در هر ایستگاه که انشئابات در آنجا تقسیم می شود اتاق LPS می –با شد که ترانس 20 / 400 kv در آن قرار گرفته است .

LPS سه قسمت عمده را تغذیه می کند :

۱) تابلوهای MLP (Moin Lihting Panel) مربوط به تابلوی مدارات روشنایی

۲) تابلوهای µcc مربوط به هوا سازها

۳) قسمت های فرعی دیگر مثل upsهای مخابرات ، علائم و ... .

- مدارات روشنایی در سکوی شرقی از MLP1 که آن هم به نوبه خود از lps1 تغذیه می کنند، انرژی می گیرند .
- مدارات روشنایی در سکوی غربی از MLP2 که آن هم به نوبه خود از lps2 تغذیه می کنند، انرژی می گیرند .

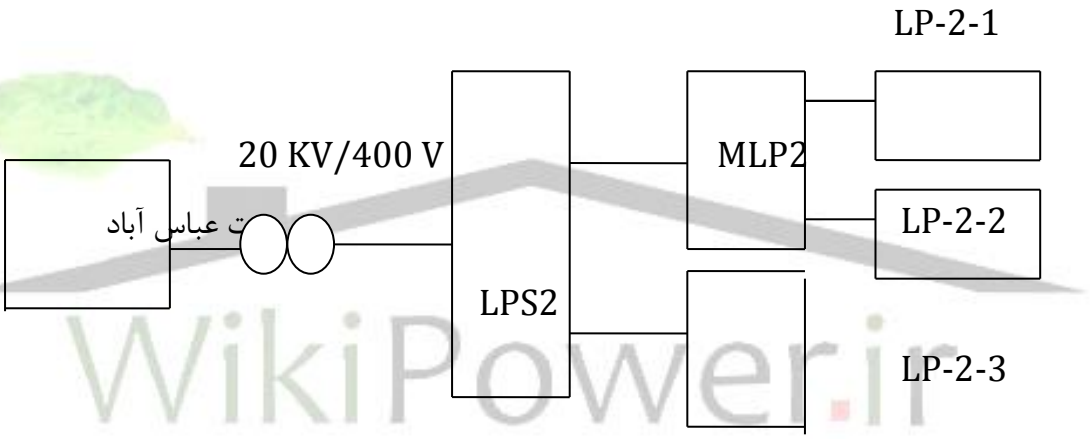
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

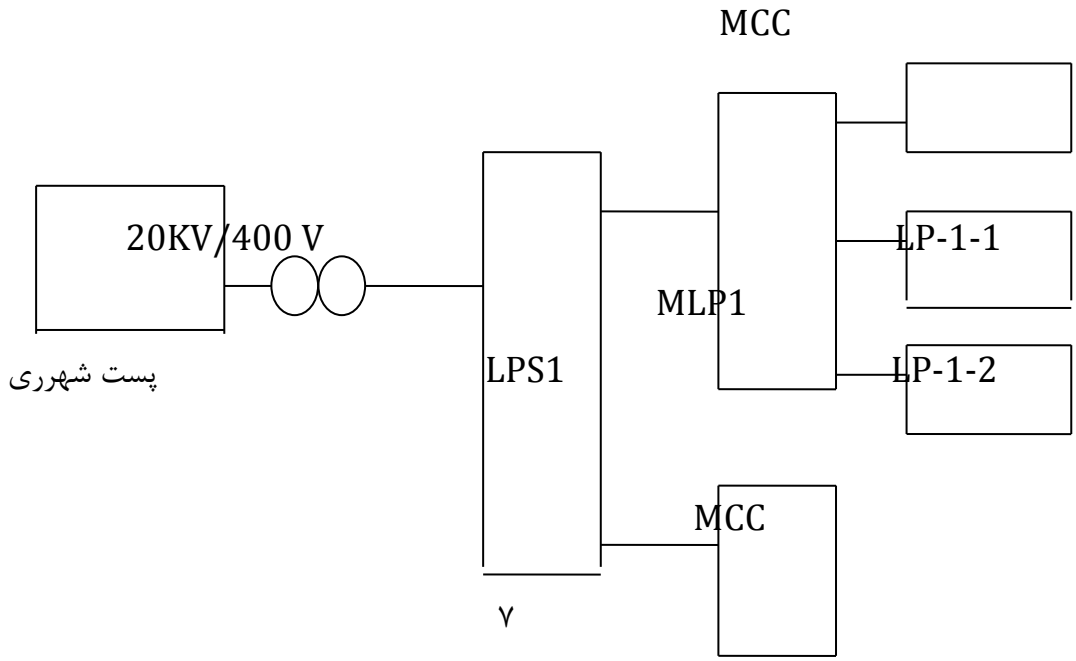
- بین MLP1 و MLP2 ، chenge over sowich وجود نداشته و با قطع هر قید ورودی به MLPها ، همان قسمت از ایستگاه از روشنایی اضطراری لستفاده می کند.

بر خلاف مدارات روشنایی ، تغذیه مربوط به هواسازها از هر دو LPS می باشد و با قطع شدن هر یک از LPSها ، هواساز می تواند از LPS دیگر تغذیه نماید که این کار توسط chenge over sowich صورت می گیرد .

تغذیه UPS های علائم و مخابرات هم شبیه تغذیه هواسازها می باشد.

در شکل زیر دیاگرام اصلی مربوط به تاسیسات رسم شده است :





برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تابلو های روشنائی :

تابلوهای روشنائی بنا بر اصلی و فرعی بودن به دو دسته تقسیم می شوند که هر کدام بخشی از مدارات روشنائی را تغذیه می کند.

۱) تابلوهای MLP:

این تابلوها به دو دسته تقسیم می شوند :

- MLP1 : که قسمت شرقی ایستگاه را از نظر روشنائی تغذیه می کند .
- MLP2 : که قسمت شرقی ایستگاه را از نظر روشنائی تغذیه می کند .

WikiPower.ir

۲) تابلوهای LP :

برای تغذیه روشنائی قسمت هواسازها و قسمت اداری ایستگاه می باشند .

تجهیزات سیستم روشنایی:

۱- تابلوی برق شامل :

کلید اتوماتیک اصلی

(جهت حفاظت در مقابل خطرهای اضافه بار و جریانهای مختلف اتصال کوتاه و همچنین سنجش مقدار واقعی جریان موثر بکار می رود)

۱-۱-۱-۱- کلید فیوز کاردی

(جهت حفاظت در اثر اضافه شدن جریان در یک زمان مشخص و جلوگیری از عبور جریان بیش از حد از مدار بکار می رود)

فیوزهای باکس (جهت حفاظت مدار از جریانهای کم تا جریان نامی اتصال کوتاه بکا رمی رود)

۱-۱-۱-۲- کلیدهای مینیاتوری

(جهت حفاظت در مقابل اتصال کوتاه و همچنین جهت قطع و وصل جریان مورد استفاده قرار می گیرند)

۱-۱-۱-۳- کنتاکتورهای فرمان و قدرت

(جهت قطع و وصل در حالت های کاری مورد استفاده قرار می گیرند)

-اندیکاتورهای اندازه گیری (مقدار ولتاژ و آمپراژ را نشان می دهند)

-لامپهای سیگنال

-کلیدهای قطع و وصل

-شستی های استپ و استارت(stop,start)

۲- سیم ها و کابل های انتقال دهنده برق

۳- جعبه های تقسیم و ترمینال ها

۴- قاب ها و لامپ های تامین کننده روشنایی شامل :

-لامپ های کم مصرف ۱۸ و ۱۰ وات (آفتابی و مهتابی)

-لامپ های فلورسنت ۴۰ و ۲۰ وات (آفتابی ومهتابی)

-لامپ های رشته ای ۴۰ و ۶۰ و ۱۰۰ وات

WikiPower.ir

از این سیستم جهت تامین برق ساعت های دیجیتالی ابتدای سکوها ,حشره کش ها و نشان دهنده های برقی مختلف داخل و خارج ایستگاهها وتونل نیز مورد استفاده قرار می گیرد. این سیستم به صورت محلی از روی تابلو و همچنین بصورت اتوماتیک به وسیله سیستمBAS از طریق کامپیوترMU ایستگاه و یا مرکز کنترل قابل کنترل و راهبری می باشد.

۱-۱-۱-۴- روشنایی اضطراری:

از این سیستم در زمان قطع برق روشنایی عادی جهت تامین روشنایی به منظور هدایت مسافرین به خارج از ایستگاه و یا سوار شدن مسافرین به قطار در حد محدود استفاده می شود.

روشنایی اضطراری در شرایط عادی نیز زیربار می باشد تا در مواقع ضروری بدون فوت وقت (روشنایی دائم و پایدار) از این سیستم بهره برداری شود.

تجهیزات سیستم روشنایی اضطراری

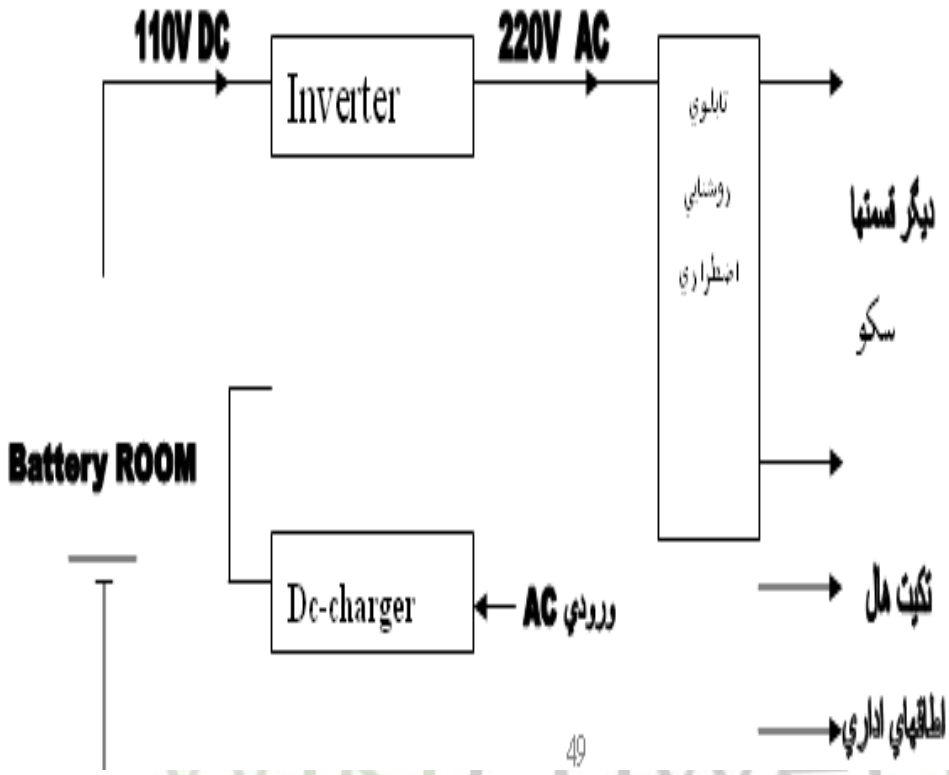
۱- باطری های تامین کننده جریان مورد نیاز مستقر در باطریخانهLPS ها

۲- دستگاه شارژر ,شارژ باطریها در حالت نرمال و همچنین تغذیهD C ورودی به اینورتو را تامین می نماید.

۳- اینورتر :دستگاهی است که ورودیDC به خود را به خروجی AC متناوب تبدیل می نماید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مدار روشنائی اضطراری به صورت زیر می باشد :



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشخصات تابلو MLP1 :

- ابعاد تابلو :

ابعاد این تابلو 60× 80 × 200 (طول ، عرض و عمق) بوده که جنس آن از آهن گالوانیزه (ضد زنگ) و با واشرهای ضد رطوبت می باشد .

- تعداد شین ها :

تابلو MLP1 دارای دو شین اصلی است که بین شین اول ودوم یک کلید اتوماتیک 100 A قرار دارد(شین اول از شین دوم تغذیه می کند) و یک شین برای برق اضطراری که از این دو تغذیه می کند .

- مشخصات شین:

شین از نوع سه فاز(3Ph)-نول همراه با ارت (N+E) باولتاژهای ۳۸۰و۲۲۰ ولت وبا فرکانس 50 Hz می باشد.

- مشخصه فیدر ورودی به این تابلو:

تغذیه این تابلو که از LPS1 می باشد . یک کابل 380 V ، (3 × 70 / 35) که جنس ها از مس با عایق Pvc-(Cu-XLPE-HF) که سطح مقطع هرفاز ۷۰ و نول ۳۵ می باشد.حلول کابل از اتاق LPS1 تا MLP1 ، 20 m است و به شین اول متصل می شود.

قدرت نصب شده بر این تابلو 130145 w ودارای ۳ لامپ شاخص است که نشانده ورودی ۳ فاز می باشد. این فیدر با یک کلید اتو ماتیک ،مشخصات زیر به شین اول (اصل) وصل می شود.

(JEOR) –مقدار تحمل کلید در مقابل جریان اتصال کوتاه می باشد.

Pc = 150 A

TOR = 110 -160 A

JEOR = 1200 A

این تابلو دارای یک CT ، 5 / 160 برای اندازه گیری جریان مصرفی سه فاز ویک ولت متر با رنج – 0 500 ولت که ولتاژ فازها نشان می دهد.

مشخصات کلید اتو ماتیک بین شین اول (اصلی)-شین دوم به صورت زیر است .

Rc =100 A

TOR = 70 – 100 A

JEOR = 1200 A

شین اول سه انشعاب خروجی دارد.

ترمینال(1 – 0) : تابلو LP-1-1 را تغذیه می کند ، به قدرت 34628 وات .

ترمینال (2 – 0) و (3 – 0) به قدرت های 8000 w و 20000 w به عنوان SPARE می باشند.

شین دوم دارای انشعابات زیر می باشد :

ترمینال ۱– برای تغذیه روشنائی قسمت جنوبی سکوی شرقی است ، به قدرت 57.2 وات

ترمینال ۲- برای تغذیه روشنائی قسمت شمالی سکوی شرقی است ، به قدرت 57.2 وات

ترمینال ۳ و ۴- برای تغذیه روشنائی قسمت های عقبی سکوی شرقی است ، به قدرت 2856 وات

ترمینال ۵- روشنائی قسمت شمالی ، شرقی تونل به قدرت 1632 وات

ترمینال ۶- روشنائی قسمت جنوبی ، شرقی تونل به قدرت ۲۶۵ وات

ترمینال ۷- تغذیه روشنائی اتاق LPS به قدرت ۱۳۲۶ وات

ترمینال ۸- تغذیه روشنائی GALLERYبه قدرت ۱۰۴۴ وات

ترمینال ۹- مصارف پریز تک فاز ایستگاه به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال ۱۰- مصارف پریز تک فاز ایستگاه به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال ۱۱- مصارف پریزسه فاز ایستگاه به قدرت ۵۰۰۰ وات

ترمینال ۱۲- مصارف پریز تک فاز تونل به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال ۱۳- مصارف تک فاز تونل به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال ۱۴- مصارف پریزسه فاز تونل به قدرت ۵۰۰۰ وات

ترمینال ۱۵- مصارف پریزسه فاز تونل به قدرت ۵۰۰۰ وات

ترمینال ۱۶- هواکش ها به قدرت ۳۷۰ وات

ترمینال ۱۷-هواکش ها به قدرت ۵۵ وات

ترمینال ۱۸-

ترمینال ۱۹و۲۰- برای SPARE تک فاز به قدرت های ۱۵۰۰ وات

ترمینال ۲۱-برای مصارف SPARE سه فاز به قدرت ۵۰۰۰ وات

ترمینال ۲۲-برای مصارف DCU – (کنترل سیستم روشنائی)

شین سوم یا شین تغذیه اضطراری :

این شین از INVERTER تغذیه می کند که دارای قدرت نصب شده ۶۱۵۹ وات می باشد که یک فیوز ۳۲ آمپری بین INVERTER و شین نصب شده است و دارای یک لامپ شاخص نشانگر برق اضطراری می باشد .

تعداد انشعابات این شین به صورت زیر است :

ترمینال۵۱- برای مصارف روشنائی داخل ایستگاه به قدرت ۷۱۴ وات

ترمینال۵۲- برای مصارف روشنائی قسمت شمالی تونل شرقی به قدرت ۶۱۲ وات

ترمینال۵۳- برای مصارف روشنائی قسمت جنوبی تونل شرقی به قدرت ۹۱۸ وات

ترمینال۵۴- برای مصارف روشنائی اتاق LPS به قدرت ۴۰۸ وات

ترمینال۵۵- برای مصارف راهروها به قدرت ۳۲۴ وات

ترمینال۵۶- برای مصارف اضطراری تابلوی LP-1-1 به قدرت ۲۱۹۳ وات

ترمینال۵۷- به عنوان SPARE به قدرت ۱۰۰0 وات

مشخصات تابلو MLP2:

این تابلو دارای یک ورودی ازLPS2 می باشد که طول کابل آن20متر ،سه فاز با ولتاژ380 ولت جنس کابل PVC با هادی مس بوده که سطح مقطع آن در بخش بعد محاسبه می شود.مقدار جریان کشیده شده از این کابل 124آمپر برای مصارف سکوی

غربی می باشد. این کابل توسط یک کلید اتوماتیک به مشخصات زیر به شین اصلی تابلو متصل می شود:

PC=160A

TOR=110_160A

IEOR=1800A

سه چراغ شاخص روی تابلو به رنگ قرمز،نماد ورودی سه فاز می باشد.

دراین تابلو یک CT، ۱۶۰\5جهت اندازه گیری جریان سه فاز مصرفی در سکوی غربی و یک ولت متر با رنج 500_0جهت اندازه گیری ولتاژ فازها می باشد.

تعداد شین های تابلو:

این تابلو دارای3 شین می باشد که عبارتند از:

۱) شین اصلی با مشخصات 3ph- N+E،380،220v،50Hz که ترمینالهای زیر را تغذیه می کند:

ترمینال 0_1 جهت تغذیه تابلو Lp-2_1 به قدرت ۸۶۱۵ وات

ترمینال 0_2 جهت تغذیه تابلو Lp-2_2 به قدرت ۱۰۸۱۶ وات

ترمینال 0_3 جهت تغذیه تابلو Lp-2_3 به قدرت ۹۲۴۵ وات

ترمینال 0_4 به عنوان SPARE به قدرت 8000وات

ترمینال 0_5 به عنوان SPARE به قدرت 5000 وات

۲) شین دوم تابلو MLP2 :

این شین توسط یک کلید اتوماتیک قدرت به مشخصات زیر به شین اول متصل است و از آن تغذیه می کند .

Rc=100A

TOR=70_100A

IEOR=1200A

ودارای انشعاب زیر می باشد:

ترمینال _۱:جهت روشنائی قسمت جنوبی سکوی غربی به قدرت ۵۷۱۲ وات

ترمینال _۲: جهت روشنائی قسمت شمالی سکوی غربی به قدرت ۵۷۱۲ وات

ترمینال _۳: جهت روشنائی بخش انتهائی جنوبی سکوی غربی به قدرت ۲۸۵۶ وات

ترمینال _۴: جهت روشنائی بخش انتهائی شمالی سکوی غربی به قدرت ۲۸۵۶ وات

ترمینال _۵: جهت روشنائی قسمت STAIR CASES به قدرت ۴۱۳۱ وات

ترمینال _۶: جهت روشنائی قسمت شمالی تونل غربی به قدرت ۱۷۳۴ وات

ترمینال _۷: جهت روشنائی قسمت جنوبی تونل غربی به قدرت ۲۶۵۲ وات

ترمینال _۸: جهت روشنائی اتاق LPS2 به قدرت ۱۳۲۶ وات

ترمینال _۹: جهت روشنائی راهروها به قدرت ۱۰۰۸ وات

ترمینال _۱۰:برای مصارف پریز تک فاز به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۱۱: برای مصارف پریز تک فاز به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۱۲: : برای مصارف پریز سه فاز به قدرت ۵۰۰۰ وات

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ترمینال _۱۳:برای مصارف تک فاز پریزهای تونل به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۱۴: :برای مصارف تک فاز پریزهای تونل به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۱۵: :برای مصارف سه فاز پریزهای تونل به قدرت ۵۰۰۰ وات

ترمینال _۱۶: برای مصارف سه فاز پریزهای تونل به قدرت۵۰۰۰ وات

ترمینال _۱۷:برای مصارف الکتروفن ها به قدرت ۳۷۰ وات

ترمینال _۱۸: :برای مصارف الکتروفن ها به قدرت ۵۵ وات

ترمینال _۱۹:برای مصارف پریزهای راهروها به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۲۰:برای مصارف SPARE تک فاز به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۲۱: برای مصارف SPARE تک فاز به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۲۲: برای مصارف SPARE تک فاز به قدرت ۱۵۰۰ وات

ترمینال _۲۳ : برای مصارف SPARE تک فاز به قدرت ۵۰۰۰ وات

ترمینال _۲۴:برای قسمت کنترولDCU

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲) شین سوم تابلو MLP2:

این شین از inverter تغذیه می کند و دارای مشخصات زیر می باشد:

1ph N+E 220V 50Hz _BUSBAR(SAFFTY)

توان نصب شده بر روی این شین ۶۱۶۹ وات ودر مواقعی که MLP2 بی برق شود،وظیفه تعمین برق اضطراری را به عهده دارد.این شین توسط یک کلید ۳۲ آمپری به inverter متصل می شود.ودارای یک لامپ شاخص جهت نشان دادن تغذیه اضطراری می باشد.

انشعابات ترمینال های خروجی این شین به صورت زیر است:

ترمینال _۵۱:برای مصارف روشنائی اضطراری در قسمت جنوبی سکوی غربی به قدرت ۷۱۴ وات.

ترمینال _۵۲: برای مصارف روشنائی اضطراری در قسمت شمالی سکوی غربی به قدرت ۴۰۸ وات.

ترمینال _۵۳: برای مصارف روشنائی اضطراری در قسمت جنوبی تونل به قدرت ۵۱۰ وات.

ترمینال _۵۴: برای مصارف روشنائی اضطراری در قسمت شمالی تونل به قدرت۹۱۸ وات.

ترمینال _۵۵: برای مصارف روشنائی اضطراری اتاق LPS2 به قدرت ۴۰۸ وات.

ترمینال _۵۶: برای مصارف روشنائی اضطراری Part 1 به قدرت ۲۰۴ وات.

ترمینال _۵۷: برای مصارف روشنائی اضطراری Part 2 به قدرت ۵۱۰ وات .

ترمینال _۵۸: برای مصارف روشنائی اضطراری Part 3 به قدرت ۳۰۶ وات.

ترمینال _۵۹: برای مصارف روشنائی اضطراری راهروها به قدرت ۳۶۰ وات.

ترمینال _۶۰: برای مصارف روشنائی اضطراری به عنوان SPARE به قدرت ۵۰۰ وات.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

محاسبات روشنائی ایستگاه H1:

محاسبه روشنایی سکو :

۱) رنگ محیط :

رنگ سقف سفید $\rho cc = 80\ \%$

رنگ دیوار ها : گرانیت روشن $\rho w = 30\ \%$

رنگ کف : گرانیت روشن $\rho fc = 30\ \%$

۲) محیط از نظر گرد و غبار تمیز در نظر گرفته می شود .

۳) تعمیر و نگهداری و گردگیری اساسی هر سه ماه یکبار صورت می گیرد .

۴) افت ولتاژدر شبکه $\Delta u = 4\ \%$ در نظر می گیریم .

۵) درجه حرارت محیط ایستگاه تقریباً ۲۰ درجه سانتیگراد .

۶) مشخصات سکو :

مساحت دو سکو هم اندازه و طول و عرض آن طبق مقادیر زیر می باشد :

WikiPower.ir

طول $l = ۱۴0\ m$

عرض $d = 6\ m$

ارتفاع $H = 3\ m$

ارتفاع مفید را همان ۳ متر در نظر می گیریم چون مسافران بایستی دید لازم را جهت رفت و آمد قطار و همچنین حفظ حریم و فاصله ایمنی داشته باشند .

۷) شدت روشنایی :

طبق استاندارد در روی سکوها ۲۰۰ لوکس در نظر گرفته می شود .

Eav = 200 Lux

۸) مشخصات لامپ ها :در روی سکوها از یک نوع لامپ ولی با دو نوع قاب رفلکتوری استفاده شده است.

ردیفی از چراغ ها که نزدیک به محل ریل قطار می باشد از قاب رفلکتوری ،دوتایی و در کنار دیوار از قاب تک لامپی استفاده شده است .

چراغ استفاده شده از نوع فلورسنت قاب سفید با حباب پلاستیک با یک یا دو عدد لامپ 40 w همراه با خازن تصحیح به میزان ۴,۵ میکرو فاراد برای هر لامپ ، با نشر دود پائین در نظر گرفته شده است که شار نوری 2500 lm را تولید می کند .

۹) محاسبه شاخص فضا (kr) :

نور به صورت مستقیم بوده و داریم :

$$Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$$

$$Kr = (140 \times 4) / (۳ \times (140 + 4))= 1.25$$

۱۰) با توجه به نوع چراغو شاخص فضای ۱,۲۵ و داشتن مقادیر زیر ضریب بهره را طبق جدول ۰,۴۲ به دست می آوریم :

$$\rho cc=0.8 \quad ، \quad \rho fc = 0.3 \quad ، \quad \rho w = 0.3$$

با توجه به ضریب تصحیح خواهیم داشت :

$$Cu = 1.04 \times 0.42 = 0.44$$

با توجه به محیط نظیف ضریب نگهداری را ۰/۷ در نظر می گیریم :

A = مساحت کل φ= کل شار نوری مورد نیاز μf= 0.7

$$Eav =(\varphi/A) \times cu \times \mu f$$

$$250 = (\varphi/(140\times4)) \times0.44\times0.7 \qquad \varphi = 545454$$

تعداد لامپ ها برابر است با :

$$n =545454 \div 2500 =220$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

که در طراحی از ۱۱۰ چراغ با دو لامپ 40 w ضد حریق در ردیف جلوی سکو و ۱۱۰ چراغ با دولامپ 40 w معمولی در انتهای طول سکو استفاده شده است که با مقدار محاسبه شده مطابقت دارد.

محاسبات سکوی شرقی هم مانند سکوی غربی بوده و با تعداد لامپ های مساوی .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

محاسبه روشنایی برای محل های (PF.1 وP F.18)،ساکن فروش بلیط و هال های ورود به سکو :

چون محل فوق از طول و عرض های نامساوی تشکیل شده جهت به دست آوردن شاخص فضا ، شاخص فضا را در هر قسمت محاسبه و سپس از آن میانگین می گیریم.در نتیجه مقدار cu برابر ۰,۴۹ خواهد بود.

$$Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$$

با توجه به ضریب تصحیح ۱,۰۴ طبق جدول داریم :

$$Cu = 1.04 \times 0.51 = 0.5$$

$l = 40\ m$ و $d = 15\ m$ و $Eav = 200\ Lux$ داریم :

$$Eav =(\varphi / 40 \times 10) \times 0.5 \times 0.7$$

به دست می آوریم : لومن φ = ۲۲۸۵۷۰ و لذا داریم :

تعداد لامپ ها: $n = 228570/2500 = 90$

که در طراحی از ۷۴ لامپ $2 \times 40\ w$ ضد حریق و از ۳۰ لامپ 40×1معمولی استفاده شده است که تقریبا" با مقدار محاسبه شده مقایرت دارد .

محاسبه شدت روشنایی برای محل های اتاق مدیر ایستگاه(PF.5) ، باجه بلیت فروشی (PF.4) ، اتاق حساب داری (PF.4) :

با توجه به جداول مقدار شدت روشنایی برای محل های اداری ۲۵۰ کوس می باشد.

$l = 12\ m$

$d = 2.5\ m$

$H = 3 - 1 = 2\ m$

$$Kr = (l \times d) / (H \times (l + d)) = (12 \times 2.5)/ (2 \times (12 + 2.5)) = 1$$

با توجه به نوع چراغ وشاخص فضای ۱ ، $\rho w = 0.3$ ، $\rho fc = 0.3$ ، $\rho cc = 0.8$ از جداول لامپ ها ضریب بهره $cu = 0.34$ می باشد .

با استفاده از تصحیح ضرایب خواهیم داشت :

$$cu = 1.04 \times 0.34 = 0.35$$

$Eav = (\varphi / A) \times cu \times \mu f$

$250 = (\varphi / (12 \times 2.5)) \times 0.35 \times 0.7$ $\varphi = 15375$

تعداد لامپ ها برابر است با : $n = 15375 \div 2500 = 6$

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

محاسبات روشنایی بخش PF-29 (راهروی بخش تهویه) و بخش PF-28 تهویه تونل

الف : بخش PF-29 :

شدت روشنایی مورد نیاز طبق جدول ۵۰ لوکس است .

$l = 30\ m$

$d = 3\ m$

$H = 3.5\ m$

شاخص فضا : $Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$

$Kr = (۳ \times ۳۰) / (۳,۵ \times (۳ + ۳۰)) = 0.8$

با توجه به نوع چراغ و شاخص فضا و با استفاده از جداول لامپ :

داریم : $\rho w = 0.1$ ، $\rho fc = 0.1$ ، $\rho cc = 0.3$ $cu = 0.24$

$Eav = (\varphi/A) \times cu \times \mu f$ $50 = (\varphi/(30 \times 3)) \times 0.24 \times 0.7$

$\varphi \rightarrow = 26785$

تعداد چراغ ها برابر است با : $n = 26785 \div 2500 = ۱۲ \rightarrow$

WikiPower.ir

ب : بخش PF-28 :

شدت روشنایی مورد نیاز طبق جدول ۵۰ لوکس است .

l = ۲۵ m

d = 5 m

H = 3.5 m

شاخص فضا : $Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$

$Kr = (25 \times 5) / (3.5 \times (25 + 5))= 1.2$

با توجه به شاخص فضا و با استفاده از جداول لامپ و $\rho w = 0.1$ ، $\rho fc = 0.1$ ، $\rho cc = 0.3$

داریم : $cu = 0.24$

$Eav = (\varphi/A) \times cu \times \mu f$ $\quad 50 = (\varphi/(5 \times 25)) \times 0.24 \times 0.7$

$\rightarrow \varphi = 37200$

تعداد چراغ ها برابر است با : $\rightarrow n = 37200 \div 2500 = ۱۲$

محاسبه روشنایی بخش های PF-26 و PF- 25 مربوط به اتاق نگهداری تجهیزات و انبار وسایل :

میزان روشنایی مورد نیاز در این محل طبق جدول استاندارد ۱۰۰ لوکس است .

l = 18 m

d = 3.5 m

H = 3 m

شاخص فضا : $Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$

$Kr = (18 \times 3.5) / (3 \times (18 + 3.5))= 1$

با توجه به شاخص فضا و با استفاده از جداول لامپ و $\rho w = 0.1$ ، $\rho fc = 0.1$ ، $\rho cc = 0.3$

داریم : $cu = 0.24$

$Eav = (\varphi/A) \times cu \times \mu f$ $\quad 100 = (\varphi/(18 \times 3.5)) \times 0.24 \times 0.7$

$\rightarrow \quad \varphi = 37500$

$\rightarrow \quad n = 37500 \div 2500 = ۱۵$ تعداد چراغ ها برابر است با:

۱۵ جراغ فلورسنت 2×40 w با شار نوری ۲۵۰۰ .

محاسبه روشنایی بخش PF-16 (اتاق فنی) :

Eav =100 Lux　　ρcc = 0.7　　l = 10 m

ρfc = 0.3　　ρw = 0.3　　d = 8 m

H = 3 m

شاخص فضا : $Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$

$Kr = (10 \times 7.5) / (3 \times (10 + 7.5))= 1.5$

با توجه به شاخص فضا و جداول لامپ داریم : $cu = 0.4$

با توجه به ضریب تصحیح ۱,۰۴ داریم : $cu = 0.4 \times 1.04 = 0.416$

$Eav = (\varphi/A) \times cu \times \mu f$　　$100 = (\varphi/(10 \times 8)) \times 0.418 \times 0.7$

$\rightarrow \varphi = 28472$

تعداد چراغ ها برابر است با : $\rightarrow n = 28472 \div 2500 = 11$

WikiPower.ir

محاسبات روشنایی بخش PF-17 مربوط به اتاق باتری :

در این اتاق به دلیل حساسیت بالا چراغ های روشنایی و لوله کشی مربوط از نوع ضد انفجار می باشند .

l = ۴ m ρcc = 0.7 Eav =100 Lux

d = 4 m ρw = 0.3

H = 3 m ρfc = 0.3

شاخص فضا : $Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$

$$Kr = (4 \times 4) / (3 \times (4 + 4))= 0.6$$

با توجه به جدول خواهیم داشت : $cu = 0.22 \times 1.04 = 0.228$

$Eav = (\varphi/A) \times cu \times \mu f$ $100 = (\varphi/(4 \times 4)) \times 0.228 \times 0.7$

$\rightarrow \varphi = 10025$

$\rightarrow n = 10025 \div 2500 = 4$ تعداد چراغ ها برابر است با :

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

محاسبات روشنایی بخش PF- 17 و PF-15 مربوط به اتاق های کنترل محلی و اتاق حراست

:

l = 7/5 m ρcc = 0.7 Eav =200 Lux

d = 3 m ρw = 0.3

H = 2.5 m ρfc = 0.3

شاخص فضا : $Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$

با توجه به جدول خواهیم داشت :cu = $Kr = (7.5 \times 3) / (2.5 \times (7.5 + 3)$

$0.26 \times 1.04 = 0.27$

$Eav = (\varphi/A) \times cu \times \mu f$ $200 = (\varphi / (7.5 \times 3)) \times 0.27 \times 0.7$

$\rightarrow \varphi = 23800$

$\rightarrow n = 23800 \div 2500 = 9$ تعداد چراغ ها برابر است با :

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

محاسبات روشنایی بخش PF-2 (پله ورودی به ایستگاه) :

l = 10 m	ρcc = 0.7	Eav =200 Lux
d = 3 m	ρw = 0.3	
H = 4 m	ρfc = 0.3	

شاخص فضا : $Kr = (l \times d) / (H \times (l + d))$

$Kr = (10 \times 3) / (4 \times (10 + 3))= 0.6$

با توجه به جدول خواهیم داشت : $cu = 0.6 \times 1.04 = 0.624$

$Eav = (\varphi/A) \times cu \times \mu f$ $200 = (\varphi / (10 \times 3)) \times 0.624 \times 0.7$

$\rightarrow \varphi = 13736$

تعداد چراغ ها برابر است با : $\rightarrow n = 13736 \div 2500 = 6$

WikiPower.ir

تابلوهای فرعی روشنائی:

۱- **تابلو LP-1-1**: این تابلو جهت تغذیه روشنائی قسمت اداری ایستگاه کنار اتاق مدیر ایستگاه قرار دارد که دارای ۲ شین، اصلی و اضطراری می‌باشد ابعاد این تابلو cm ۱۰ * ۳۰ * ۶۰ می‌باشد.

۲- **تابلو LP-2-1**: این تابلو جهت تغذیه روشنائی و پریزهای هواساز جنوبی ایستگاه می‌باشد. ابعاد این تابلو cm ۱۰ * ۳۰ * ۶۰ می‌باشد و فاقد شین اضطراری است.

۴- **تابلو LP-2-2**: این تابلو جهت تغذیه روشنائی و پریزهای هواساز مرکزی ایستگاه می‌باشد ابعاد این تابلو cm ۱۰ * ۳۰ * ۶۰ می‌باشد و فاقد شین اضطراری است.

۵- **تابلو LP-2-3**: این تابلو جهت تغذیه روشنائی و پریزهای هواساز شمالی ایستگاه می‌باشد و ابعاد آن cm ۱۰ * ۳۰ * ۶۰ است و فاقد شین اضطراری است.

WikiPower.ir

* شایان ذکر است تمامی تابلوهای فوق دارای سیستم گرمایش Heater مجهز به سیستم حرارتی می‌باشند که توان Heater برابر ۲۵۰ وات می‌باشد.

تعیین سطح مقطع کابل‌های تابلوهای اصلی:

- **تعیین سطح مقطع کابل تابلوی MLP_1:**

*** برای انشعاب ترمینال ۲ و ۱ به صورت زیر است:**

توان مصرفی = ۵۷۱۲ وات

$$I = \frac{W}{V \times CoS\varphi}$$

از یک فیوز ۲۵ آمپری سه فاز کاردی، و یک کنتاکتور سه فاز برای کنترول $I=\frac{5712}{220}\approx 25$ استفاده شده است که مشخصات کنتاکتور به صورت زیر است:

size-1

Le/Ac-1 = 30 A

با توجه به جریان ۲۵ آمپری طبق جدول جریان مجاز سیم عایق‌دار سطح مقطع $4mm^2$ انتخاب می‌شود.

که در طراحی از ۵ سیم با سطح مقطع ۴ (سه سیم برای سه فاز و دو سیم برای نول و ارت) استفاده شده است.

*** برای انشعاب ترمینال شماره ۳ و ۴:**

$$I=\frac{W}{V.Cos\varphi}\Rightarrow I=\frac{2856}{220}=13$$

توان = ۲۸۵۶

از یک فیوز کاردی سه فاز ۱۶ آمپری همراه با یک کنتاکتور به مشخصات زیر با توجه به جریان ۱۳ آمپری طبق جداول سطح مقطع ۱/۵ انتخاب می‌شود.

Size 0

Le/Ac-1 = 20A

ولی در طراحی برای بالا بردن استحکام مکانیکی از ۵ سیم به مقطع $2/5\ mm^2$ استفاده شده است.

*** برای ترمینال شماره ۵:**

$$I=\frac{1632}{220}=7/41$$

توان مصرفی (وات) = ۱۶۳۲

که از یک فیوز کاردی سه فاز ۱۰ آمپری همراه با یک کنتاکتور به مشخصات زیر استفاده شده است:

Size 0

Le/Ac-1 = 20A

با توجه به جریان ۷/۴۱ آمپری سطح مقطع ۱/۵ انتخاب می‌شود ولی برای استحکام مکانیکی در طراحی از ۵ سیم به سطح مقطع $۲/۵mm^2$ استفاده شده است.

- **برای ترمینال شماره ۶:**

$$I = \frac{2652}{220} = 12$$ توان مصرفی (وات) = ۲۶۵۲

که از یک فیوز کاردی سه فاز ۱۰ آمپری همراه یک کنتاکتوریه مشخصات زیر استفاده شده است.

Size 0

Le/Ac-1 = 20A

با توجه به سطح جریان مجاز برای استحکام مکانیکی سطح مقطع $۲/۵\ mm^2$ برای هر فاز و نول و ارت استفاده شده است.

- **برای ترمینال شماره ۷:**

$$I = \frac{1326}{220} = 6A$$ توان مصرفی (وات) = ۱۳۲۶

از یک فیوز کاردی ۱۶ آمپری همراه با کنتاکتور تک فاز به مشخصات زیر استفاده شده است.

Size 0

Le/Ac-1 = 20 A

با توجه به جریان مجاز سطح مقطع کابل و در نظر گرفتن استحکام مکانیکی از سه سیم $۲/۵\ mm^2$ برای فاز- نول و ارت استفاده شده است.

- **ترمینال شماره ۸:**

با توجه به قدرت ۱۰۴۴ وات از سه سیم $2/5\ mm^2$ برای فاز- نول- ارت استفاده شده همچنین یک فیوز تک فاز ۱۶ آمپری همراه با کنتاکتور به مشخصات زیر نصب شده است:

Size- 0

Le/ Ac-1 = 20A

- **ترمینال شماره ۹ و ۱۰:**

برای مصارف پریز تک فاز به قدرت ۱۵۰۰ وات می‌باشد.

با در نظر گرفتن ضریب قدرت ۰/۸:

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi}$$

$$I = \frac{1500}{220\times 8/0} = 9$$

از یک فیوز کاردی تک فاز ۱۶ آمپری جهت حفاظت استفاده شده است.

سطح مقطع کابل با در نظر گرفتن استحکام کابل از ۳ سیم (فاز- نول- ارت) با سطع مقطع $2/5\ mm^2$ استفاده شده است.

- **ترمینال ۱۱:**

برای مصارف پریز سه فاز به قدرت ۵۰۰۰ وات

با در نظر گرفتن ضریب قدرت ۰/۸

$$I = \frac{5000}{\sqrt{3}\times 3220\times 8/0} = 29/5$$

و با در نظر گرفتن ضریب همزمانی پریزها ۰/۸

$I = ۲۹/۵ * ۰/۸ = ۲۳/۶ A$

از یک فیوز کاردی سه فاز ۲۵ آمپری جهت حفاظت و استفاده شده است.

و با توجه به جریان مجاز ۲۸ سطح مقطع mm^2 ۴*۴ برای سه فاز و نول استفاده شده است.

- **ترمینال شماره ۱۲:**

این ترمینال پریزهای تونل را تغذیه می‌کند که مجموع قدرت آنها ۱۵۰۰ وات است و چون فاصله این پریزها از تابلو MLP زیاد می‌باشد افت ولتاژ را هم بایستی در نظر گرفت:

با در نظر گرفتن ضریب توان ۰/۸

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} \Rightarrow I = \frac{1500}{22\times 0/8} = 8/5$$

$$\Rightarrow \text{فرمول سطح مقطع با در نظر گرفتن افت ولتاژ برای تک‌فاز } a = \frac{200\rho LICos\theta}{\alpha V}$$

α = افت ولتاژ که مقدار آن را ۰/۴ در نظر می‌گیریم.

ρ = ۲/۰۶۴ * $۱۰^{-۸}$ مقاومت ویژه مس در دمای $70^{\circ}C$ می‌باشد.

L= فاصله متوسط پریزها از تابلو MLP_1 برابر ۱۷۵ متر می‌باشد.

$$a = \frac{200\times 2/064\times 10^{-8}\times 175\times 8/5\times 0/8}{220\times 4} = 6/1 mm^2$$

کابل mm^2 ۳ * ۶

که از سه سیم mm^2 ۳*۶ برای فاز و نول و ارت استفاده می‌کنیم.

*** ترمینال شماره ۱۳:**

برای مصارف تک فاز تونل به مجموع قدرت ۱۵۰۰ وات

فاصله متوسط این پریزها در تابلو MLP ۳۰۰ متر می‌باشد.

با در نظر گرفتن ضریب قدرت ۰/۸

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} = I = \frac{1500}{220\times 0/8} = 8/5$$

و افت ولتاژ ٪۴

$$a = \frac{200\rho LICos\varphi}{\alpha V} = \frac{200\times 2/064\times 10^{-8}\times 8/5\times 0/8\times 300}{4\times 220} = 9/6mm^2$$

که سه سیم با سطح مقطع mm^2 ۱۰ برای فاز و نول و ارت استفاده شده است.

*** ترمینال شماره ۱۴:**

برای مصارف سه فاز تونل به مجموع قدرت ۵۰۰۰ وات

فاصله متوسط این پریزها از تابلو MLP ۱۴۰ m متر می‌باشد.

با در نظر گرفتن ضریب قدرت ۰/۸ و افت ولتاژ ۰/۴ داریم:

$$I = \frac{5000}{\sqrt{3}\times 380\times 8/0} = 29/5$$

با در نظر گرفتن ضریب همزمانی ۰/۸ داریم:

$$a = \frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha V} = \frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 23/5\times 0/8\times 140}{4\times 220} = 6/17mm^2$$

که از یک فیوز ۲۵ آمپری سه فاز کاردی جهت حفاظت استفاده شده است.

و از ۴ عدد سیم به سطح مقطع mm^2 ۶ برای سه فاز و نول استفاده شده است.

*** ترمینال شماره ۱۵:** برای مصرف سه فاز تونل به قدرت ۵۰۰۰ وات

فاصله متوسط پریزها از تابلو MLP_1 ۲۲۰ متر می‌باشد

با در نظر گرفتن ضریب قدرت ۰/۸ و افت ولتاژ ۰/۴ داریم:

$$I = \frac{5000}{\sqrt{3}\times 380\times 0/8} = 29/5$$

با در نظر گرفتن ضریب همزمانی ۰/۸:

I = ۲۹/۵ * ۰/۸ =۲۳/۵

$$a=\frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha V}=\frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 23/5\times 0/8}{4\times 220}=9/8mm^2$$

از یک فیوز ۲۵ آمپری جهت حفاظت با چهار سیم به سطح مقطع mm^2 ۱۰ برای سه فاز و نول استفاده شده است.

*** ترمینال شماره ۱۶ و ۱۷:**

این انشعاب‌ها برای تغذیه فنی‌های اتاق فنی و سرویس‌ها می‌باشد که با توجه به توان مصرفی پائین و با در نظر گرفتن مقاومت مکانیکی سیم سطح مقطع mm^2 ۲/۵ در نظر گرفته شده است.

* ترمینال شماره ۱۷ توان ۵۵ وات را تغذیه می‌کند و یک فیوز ۱۰ آمپری سه راه آن قرار داده شده است.

* ترمینال شماره ۱۶ توان ۳۷۰ وات را تغذیه می‌کند که یک فیوز ۱۶ آمپری جهت حفاظت سر راه آن قرار داده شده و جهت کنترول آن از یک کنتاکتور ۲۰ آمپری با مشخصات زیر استفاده شده است:

Size 0

Le/Ac = 20A

ترمینال شماره ۱۸:

این انشعاب برای تغذیه پریزهای تک فاز در راهروها می‌باشد که قدرت آن ۱۵۰۰ وات است.

با در نظر رگفتن ضریب توان ۰/۸

$$I=\frac{W}{V.Cos\varphi}=\frac{1500}{220\times 0/8}=8/5A$$

با در نظر گرفتن استحکام مکانیکی سیم سطح مقطع mm^2 ۲/۵ * ۳

برای فاز و نول و ارت در نظر گرفته شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

*** ترمینال شماره ۱۹ و ۲۰ و ۲۱:**

برای مصارف SPARE در آینده می‌باشند.

*** ترمینال شماره ۵۰:**

این ترمینال یک ترمینال ورودی برای شین اضطراری می‌باشد که از inverter تغذیه شده است که توان ورودی به شین اضطراری برابر ۶/۶۹ وات می‌باشد با توجه به توان فوق سطح مقطع کابل را بدست می‌آوریم: طول کابل ۲۰ متر می‌باشد

(شین اضطراری به صورت تکفاز است) $I = \frac{W}{V} = \frac{6169}{220} = 28$

با در نظر گرفتن افت ولتاژ ۰/۵٪ داریم:

$$a = \frac{200\rho LICos\varphi}{\alpha V} = \frac{200\times 2/064\times 10^{-8}\times 28\times 20}{0/5\times 220} = 10/5$$

که سطح مقطع ۱۶ mm^2 در نظر گرفته شده است (۳*۱۶ mm^2) برای فاز- نول و ارت ورودی از inverter توسط یک فیوز ۳۲ آمپری به شین اضطراری وصل می‌شود.

*** ترمینال شماره ۵۱:**

برای تغذیه روشنائی روی سکو در مواقع بی‌برق شدن تابلو MLP_1 می‌باشد قدرت نصب شده روی آن ۷۱۴ وات بوده که به صورت تک فاز می‌باشد.

$$I = \frac{W}{VCos\varphi} \Rightarrow I = \frac{714}{220\times 1} = 3/24A$$

که از سیم ۲/۵ mm^2 * ۳ با در نظر گرفتن استحکام آن استفاده شده است.

برای حفاظت این انشعاب از یک فیوز ۱۰ آمپری همراه با یک کنتاکتور جهت کنترول با مشخصات زیر استفاده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Size -0

Le/Ac-1 = 20A

همچنین دارای یک لامپ شاخص برای نشان دادن تغذیه اضطراری سکو می‌باشد.

***ترمینال شماره ۵۲:** برای تغذیه روشنائی اضطراری قسمت جنوبی تونل است که توان آن ۶۱۲ وات است.

طول کابل آن ۳۴۰ متر و با توجه به $I=\frac{W}{V\times Cos\varphi}=\frac{612}{220\times 1}=2/78A$

افت ولتاژ ۳٪ داریم:

$$a=\frac{200\rho LICos\varphi}{\alpha V}=\frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 2/78\times 340}{220\times 3}=5/99mm^2$$

که از سیم $3*6\ mm^2$ برای فاز و نول و ارت استفاده شده است.

همچنین یک فیوز ۱۰ آمپری جهت حفاظت و برای کنترول

یک کنتاکتور ۲۰A به مشخصات زیر در نظر گرفته شده است.

Size-0

Le/Ac-1=20A

*** ترمینال شماره ۵۳:**

جهت تغذیه روشنائی اضطراری در قسمت شمالی تونل با قدرت ۹۱۸ وات می‌باشد با در نظر گرفتن افت ولتاژ ۳٪:

$$I=\frac{W}{V.Cos\varphi}=\frac{918}{220\times 1}=4/17A$$

طول کابل برابر ۳۸۰ متر می‌باشد

$$a=\frac{200\rho LICos\varphi}{\alpha V}=\frac{200\times 2/064\times 10^{-8}\times 4/17}{3\times 220}=9/91mm^2$$

که از کابل mm^2 ۱۰ * ۳ برای فاز و نول و ارت استفاده شده است.

جهت حفاظت از یک فیوز ۱۶ آمپری و یک کنتاکتور ۲۰A استفاده شده است.

*** ترمینال شماره ۵۴:**

برای تغذیه روشنائی اضطراری اتاق LPs به قدرت ۴۰۸ وات به علت کوتاه بودن مسیر از افت ولتاژ چشم‌پوشی می‌کنیم.

و از ۳ سیم mm^2 ۲/۵ برای فاز و نول و ارت استفاده می‌نمائیم.

این قسمت توسط یک فیوز ۱۰ آمپری حفاظت و توسط یک کنتاکتور سه فاز کنترول می‌شود که مشخصات آن بصورت زیر است

Size-0

Le/Ac-1= 20A

ترمینال شماره ۵۵:

برای روشنائی اضطراری راهروها به قدرت ۳۲۴ وات می‌باشد که از کابل mm^2 ۱۵ * ۳ با در نظر گرفتن استحکام مکانیکی استفاده شده است. این انشعاب توسط یک فیوز ۱۰ آمپری حفاظت و توسط یک کنتاکتور ۲۰A کنترول می‌شود.

*** ترمینال شماره ۵۶:**

برای تأمین روشنائی اضطراری تابلو LP-1-1 با قدرت ۲۱۹۳ وات می‌باشد.

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} = \frac{2193}{220} = 10$$

با توجه به افت ولتاژ ۳٪ و طول کابل ۶۵ متر داریم:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$a=\frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha V}=\frac{200\times 2/064\times 10^{-8}\times 10\times 65}{3\times 220}=4mm^2$$

که از کابل $4mm^2$ * ۳ برای فاز و نول و ارت استفاده شده است.

و توسط یک فیوز ۲۰ آمپری حفاظت می‌شود.

ترمینال شماره ۵۷: برای SPARE می‌باشد که قدرت آن ۱۰۰۰ وات در نظر گرفته شده است. و توسط یک فیوز ۱۶ آمپری حفاظت می‌شود.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

*** تعیین سطح مقطع کابل‌های تابلو MLP_2:**

*** ترمینال O-O:**

برق ورودی به این تابلو از طریق این ترمینال از LPS_2 گرفته می‌شود یک کلید اتوماتیک با مشخصات زیر برق LPS_2 را به این تابلو متصل می‌نماید:

Rc= 160 A

ToR= 110 - 160 A

IEOR = 1800 A

مقدار جریان کشیده شده از این کلید در حالت عادی ۱۲۴ آمپر بوده که با توجه به آن سطح مقطع کابل را با افت ولتاژ ۰/۴٪ بدست می‌آوریم با توجه به طول کابل از اتاق LPS تا MLP_2 داریم $l = 30\ m$

$$a=\frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha V}=\frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 30\times 124\times 8/0}{0/4\times 220}=69/8$$

که از یک کابل $70\ mm^2$ * ۳ برای سه فاز همراه با یک کابل $35\ mm^2$ برای نول استفاده شده است.

WikiPower.ir

*** ترمینال شماره 1-O:**

این انشعاب جهت تغذیه تابلو LP_{2-1}

با توجه به توان ۸۶۱۵ وات کشیده شده از این انشعاب سطح مقطع کابل آن را بدست می‌آوریم.

با توجه به ضریب قدرت ۰/۸۵ و افت ولتاژ ۱/۴٪ داریم:

$$I=\frac{W}{\sqrt{3}\times V\times Cos\varphi}=\frac{8615}{\sqrt{3}\times 380\times 0/85}=15/3A$$

طول کابل از MLP_2 تا LP-2-1 ۷۰ متر می‌باشد داریم

$$a=\frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha V}=\frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 15/3\times 70\times 0/85}{1/4\times 220}=6/07mm^2$$

که از کابل mm^2 ۶ * ۴ که برای سه فاز و یک نول استفاده می‌شود.

برای حفاظت این انشعاب یک کلید اتوماتیک با مشخصات زیر انتخاب شده است.

Rc= 25 A

TOR= 16- 25 A

ترمینال 2-0:

برای تغذیه تابلو سه فاز LP_{2-2} با قدرت ۱۰۴۱۶ وات می‌باشد با توجه به ضریب قدرت ۰/۸۵ و افت ولتاژ ۲٪ داریم:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times V \times Cos\varphi} = \frac{10416}{\sqrt{3} \times 380 \times 0/85} = 18A$$

طول کابل از تابلو MLP_2 تا LP_{2-2} برابر ۹۰ متر می‌باشد که با توجه به مقادیر فوق داریم

$$a = \frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha V} = \frac{100 \times 2/064 \times 10^{-8} \times 90 \times 18 \times 0/85}{3 \times 220} = 6/4mm^2$$

WikiPower.ir

که از کابل mm^2 ۶ * ۴ برای سه فاز و یک نول استفاده شده است

جهت حفاظت یک کلید اتوماتیک با مشخصات زیر بکار رفته است

Rc= 25 A

TOR = 16 - 25

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

*** ترمینال 3-0:**

برای تغذیه تابلو سه فاز LP_{2-3} به قدرت ۹۲۴۵ وات می‌باشد با توجه به ضریب قدرت ۸۵٪ و افت ولتاژ ۲/۷٪ داریم

$$\frac{W}{\sqrt{3}V.Cos\varphi}=\frac{9245}{\sqrt{3}\times 380\times 0/85}=16/5A$$

طول کابل از MLP_2 تا LP_{2-3} برابر ۱۳۰ متر است.

$$a=\frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha V}=\frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 130\times 16/5\times 0/85}{2/7\times 220}=6/3mm^2$$

که از یک کابل $6\ mm^2$ ۴ * برای سه فاز و یک نول استفاده شده است.

Rc= 25A

TOR = 16 - 25 A

جهت حفاظت از یک کنتاکتور با مشخصه فوق استفاده شده است.

WikiPower.ir

ترمینال 5-0:

این ترمینال برای SPARE به قدرت ۱۵۰۰۰ وات می‌باشد.

بقیه ترمینال‌های این تابلو شبیه به تابلو MLP_1 می‌باشد.

* محاسبه سطح مقطع کابل برای تابلوهای فرعی

۱- تابلو LP-1-1:

ورودی این تابلو MLP_1 در سکوی شرقی است که توسط یک کلید اتوماتیک به مشخصات زیر بـه شـین اصلی این تابلو وصل می‌شود.

Rc = 100 A

TOR = 60 - 100 A

فازهای طوری تقسیم شده که از هر کدام بطور مساوی جریان کشیده شود.

ترمینال

*** ترمینال ۱:**

برای مصارف روشنائی به قدرت ۳۴۶۸ وات

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi}$$

$$I = \frac{3468}{220\times 1}$$

که از کابل mm^2 ۲/۵ * ۵ برای استحکام بیشتر استفاده شده است.

(سه فاز- یک نول- یک ارت)، جهت حفاظت از یک فیوز ۱۶ آمپری استفاده شده.

*** ترمینال ۲:**

برای مصارف روشنائی به قدرت ۴۱۸۲ وات

$$I = \frac{4182}{220\times 1} = 19A$$

که از کابل mm^2 ۲/۵ * ۵ برای استحکام بیشتر استفاده شده است.

جهت حفاظت از یک فیوز ۲۰ آمپری استفاده شده.

*** ترمینال ۳:**

برای مصارف روشنائی به قدرت ۲۵۹۸ وات

$$I = \frac{2598}{220 \times 1} = 10/5A$$

که از کابل mm^2 ۲/۵ * ۵ برای استحکام بیشتر استفاده شده است.

جهت حفاظت از یک فیوز ۱۰ آمپری استفاده شده.

*** ترمینال ۴:**

برای مصارف روشنائی به قدرت ۱۴۲۸ وات می‌باشد

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} = \frac{1428}{220 \times 1} = 6/5A$$

با توجه به جداول کابل‌ها براساس جریان مجاز سیم mm ۲/۵ برای استحکام بیشتر انتخاب می‌شود

(mm^2 ۲/۵ * ۳): برای فاز- نول- ارت

برای حفاظت از یک فیوز ۱۰ آمپری استفاده شده است.

*** ترمینال ۵:**

به صورت تک‌فاز برای مصارف روشنائی به قدرت ۱۵۳۰ وات می‌باشد.

$$I = \frac{1530}{220 \times 1} = 6/9A$$

براساس جداول کابل‌ها و با در نظر گرفتن استحکام کابل

از کابل mm^2 ۲/۵ * ۳ انتخاب می‌شود.

برای حفاظت از یک فیوز ۱۰ آمپری استفاده می‌شود.

* ترمینالهای ۶- ۷- ۸- ۹ به علت قدرت کم (تقریباً ۱۰۰ وات) از کابل mm^2 ۲/۵ * ۳ استفاده می‌شود

که همگی توسط فیوز ۱۰ آمپر حفاظت می‌شوند.

*** ترمینالهای ۱۰- ۱۱- ۱۲- ۱۳ -۱۴- ۱۵:**

همگی به صورت تک‌فاز برای مصارف پریزها می‌باشند و طبق محاسبات قبل به دلیل قدرت کم از همان سیم ۲/۵ mm^2 * ۳ استفاده می‌شود و همگی توسط فیوز ۱۶ آمپری حفاظت می‌شوند.

*** ترمینالهای ۱۷- ۱۸- ۱۹- ۲۰- ۲۱- ۲۲- ۲۳- ۲۴- ۲۸- ۲۹- ۳۰- ۳۱:**

به قدرتهای ۲۰۰۰ وات برای مصارف گرمایش Heater در قسمت اداری و پرسنلی می‌باشد.

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} \Rightarrow I = \frac{2000}{220} = 9/1A$$

برای حفاظت از فیوز ۱۶ آمپری استفاده می‌شود و کابل مورد استفاده ۲/۵ mm^2 * ۳ می‌باشد.

*** ترمینال شماره ۲۴ و ۲۵:**

* برای مصارف فن‌های کوچک در قسمت اداری به قدرت‌های ۲۵۰ و ۲۷۰ وات با جریانهای به ترتیب ۳/۳ آمپر و ۴/۱ آمپر که از سیم به سطح مقطع ۲/۵ mm^2 * ۳ استفاده شده است و جهت حفاظت بیشتر از یک بی‌متال ۳-۴/۵ A و ۶۴ A استفاده شده است.

*** ترمینال ۳۲:** برای کنترول روشنائی که توان مصرفی بسیار کمی دارد.

*** ترمینال ۳۳ و ۳۴ و ۳۵:** به عنوان SPARE به قدرت‌های ۱۵۰۰ وات.

*** شین اضطراری تابلو LP-1-1:**

این شین وظیفه دارد پس از قطع برق ورودی به LP-1-1 برق اضطراری قسمت اداری ایستگاه را تأمین نماید که دارای ترمینال‌های ۵۱ تا ۵۵ جهت مصرف روشنائی یکی هم به عنوان SPARE می‌باشد. به دلیل توان مصرفی از هر ترمینال برای تمامی کابل‌ها از کابل با سطح مقطع ۲/۵ mm^2 * ۳ استفاده شده و همگی توسط فیوزهای ۱۰ آمپری حفاظت می‌شوند.

۲- تابلو LP-2-1:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ورودی این تابلو از تابلوی MLP_2 در سکوی غربی است که توسط کلید اتوماتیک به مشخصات زیر حفاظت می‌شود:

Rc = 25 A

TOR = 16- 25 A

* **ترمینال 1-2**-: برای مصارف روشنائی به قدرت ۱۰۲۰ وات

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} \Rightarrow I = \frac{1020}{220\times 1} = 4/63A$$

با توجه به حداول جریان مجاز کابل‌ها و با در نظر گرفتن استحکام مکانیکی از کابل با سطح مقطع ۳ * ۲/۵ mm^2 استفاده شده است و توسط یک کلید ۱۶ آمپری محافظت می‌شود.

* **ترمینال 4-**: برای مصارف پریز تک‌فاز به قدرت ۱۵۰۰ وات که طبق محاسبات قبل از فیوز ۱۰ آمپری جهت حفاظت و از کابل ۳ * ۲/۵ mm^2 استفاده شده است.

* **ترمینال 6-7-8**: به عنوان SPARE به قدرت‌های ۱۵۰۰ وات، ۱۵۰۰ وات، ۲۵۰ وات استفاده شده است.

WikiPower.ir

۳- تابلو LP-2-2:

این تابلو جهت تغذیه روشنائی بخش هواساز مرکزی ایستگاه در سکوی غربی نصب شده است که توسط یک کلید اتوماتیک به مشخصات زیر به شین اصلی این تابلو متصل می‌شود. فازها طوری تقسیم شده که از هر کدام بطور مساوی جریان کشیده شود.

Rc = 25 A

TOR = 16- 25 A

*** ترمینال 1-3-:**

برای مصارف روشنائی این قسمت به قدرت ۹۱۸ وات می‌باشد. که با توجه به قدرت پائین از سیم ۳ * ۲/۵ mm^2 برای فاز و نول و ارت استفاده شده است برای حفاظت از فیوز ۱۰ آمپری استفاده شده.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

*** ترمینال 2-4-5:**

برای مصارف روشنائی این قسمت به قدرت ۸۱۶ وات استفاده شده است برای حفاظت از فیوز ۱۰ آمپری استفاده شده.

*** ترمینال 6-7:**

برای مصارف تک‌فاز پریزها به قدرت ۱۵۰۰ وات که به دلایل فوق از کابل ۳ * ۲/۵ mm^2 استفاده شده و توسط یک فیوز ۱۶ آمپری حفاظت می‌شود.

*** ترمینال 8:**

برای مصارف سه فاز پریزها در این قسمت استفاده شده است که قدرت آن ۴۰۰۰ وات می‌باشد.

با توجه به توان ضریب ۸۵٪ داریم:

$$I=\frac{W}{\sqrt{3}.V.Cos\varphi}\Rightarrow I=\frac{4000}{\sqrt{3}\times 380\times 0/85}=7/1A$$

که از کابل ۴ * ۴ mm^2 برای سه فاز و نول و جهت حفاظت از فیوز ۲۰ آمپری استفاده شده است.

*** ترمینال‌های 9-10:** به عنوان SPARE می‌باشد که توسط فیوز ۱۶ آمپر حفاظت می‌شوند.

*** ترمینال 11:**

برای گرمایش به قدرت ۲۵۰ وات با سطح مقطع ۲/۵ mm^2 که توسط یک فیوز ۶ آمپری حفاظت می‌شوند.

۴- تابلو LP-3-3:

این جهت تغذیه روشنائی بخش هواساز شمالی ایستگاه که در سکوی غربی قسمت شمالی آن نصب شده است. فازها طوری تقسیم شده‌اند که جریان مساوی از هر کدام کشیده شود یک کلید- فیوز اتوماتیک با مشخصات زیر در ورودی این تابلو است:

Rc = 25 A

TOR = 16- 25 A

*** ترمینال -1:**

برای مصارف روشنائی به قدرت ۱۱۲۰ وات می‌باشد.

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} \Rightarrow I = \frac{1120}{220 \times 1} = 5/1A$$

که با توجه به جداول کابلها برحسب جریان مجاز و با در نظر گرفتن استحکام مکانیکی از کابل mm^2 ۲/۵ * ۳ استفاده شده است.

از فیوز ۱۶ آمپری جهت حفاظت استفاده شده است.

*** ترمینال -2:**

برای مصارف روشنائی به قدرت ۱۳۰۰ وات می‌باشد.

$$I = \frac{W}{V.Cos\varphi} \Rightarrow I = \frac{1300}{220 \times 1} = 5/9A$$

WikiPower.ir

با توجه به جداول کابل‌ها برحسب جریان مجاز و با در نظر گرفتن استحکام مکانیکی از کابل mm^2 ۲/۵ * ۳ استفاده شده است و از فیوز ۱۶ آمپری جهت حفاظت استفاده شده است.

*** ترمینال -3:** برای مصارف روشنائی به قدرت ۱۳۲۴ وات می‌باشد.

$$I = \frac{1324}{220} = 6A$$

از کابل mm^2 ۲/۵ * ۳ برای فاز و نول و ارت و از فیوز ۱۶ آمپری جهت حفاظت استفاده شده است.

*** ترمینال -4:** برای مصارف تک‌فاز پریز به قدرت ۱۵۰۰ وات که از کابل mm^2 ۲/۵ * ۳ و از یک فیوز ۱۶ آمپری جهت حفاظت استفاده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

*** ترمینال -5:**

برای مصارف سه فاز پریز به قدرت ۴۰۰۰ وات

$$I = \frac{W}{\sqrt{3}.V.Cos\varphi} \Rightarrow I = \frac{4000}{\sqrt{3}\times 380\times 0/85} = 7/1A$$

از کابل $4\ mm^2$ ۴ * ۴ و فیوز ۲۰ آمپری اسفتاده شده است با در نظر گرفتن ضریب توان ۸۵٪ داریم:

*** ترمینال شماره 6-7:** به عنوان SPARE در نظر گرفته شده است و توسط فیوز ۱۶ آمپری حفاظت می‌شوند.

*** ترمینال شماره 8:** برای گرمایش Heater به قدرت ۲۵۰ وات که جهت حفاظت از یک فیوز ۶ آمپری و یک کنتاکتور ۱۲ آمپری استفاده شده است.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیستم جمع‌آوری آب‌های سطح‌الارضی:

جهت جمع‌آوری آب‌های سطح‌الارضی ناشی از بارندگی و بالا آمدن سطح آب در معابر و نفوذ آن در تونل و همچنین ترکیدگی لوله، نشست فاضلاب و .. از ۵ پمپ اسفتاده شده است که این پمپ‌ها در نقاط مختلف ایستگاه بکار گرفته شده‌اند.

این پمپ‌ها از تابلو (DEWATERING POST PANEL) تغذیه می‌شوند و توسط سیستم بس (BAS) کنترول می‌شوند. ابعاد این تابلو ۴۰ * ۶۰* ۲۰۰ سانتیمتر بوده و جنس آن از آهن گالوانیزه و با واشرهای ضد رطوبت می‌باشد. این تابلو مجهز به Heater ۵۰۰ وات با سنسور حرارتی می‌باشد.

این تابلو از تابلوهای LPS_1, LPS_2 تغذیه می‌کند.

دو فیدر ورودی توسط کلیدهای اتوماتیک به شین اصلی تابلو متصل می‌شوند جهت کنترول ورودی از دو کلید کنتاکتور به عنوان Change over swich استفاده شده است. زمانیکه تابلو از LPS_1 تغذیه می‌شدو، کنتاکتهای تغذیه ورودی LPS_2 باز است و بالعکس به محض قطع شدن ورودی از LPS_1 اتوماتیک‌وار پمپ‌ها از LPS_2 تغذیه می‌شوند.

این تابلو دارای ۳ شاخص با چراغ قرمز به منزله ورودی سه فاز از هر LPS می‌باشد و در هر دو فیدر ورودی توسط یک CT (100/5 A) جریان مصرفی اندازه‌گیری می‌شود و توسط یک ولتمتر با رنج 0-500 ولتاژ فازها اندازه‌گیری می‌شود.

مشخصات کلید اتوماتیک به صورت زیر است:

Rc = 80

TOR = 63 - 80 A

IEOR = 760 A

مشخصات کنتاکتورهای فیدرهای ورودی به صورت زیر است:

Size 4- 754

این تابلو دارای ۹ ترمینال می‌باشد.

ترمینال ۱- برای تغذیه پمپ شماره ۱ به قدرت ۱۱ کیلووات

ترمینال ۲- برای تغذیه پمپ شماره ۲ به قدرت ۱۱ کیلووات

ترمینال ۳- برای تغذیه پمپ شماره ۳ به قدرت ۴ کیلووات

ترمینال ۴- برای تغذیه پمپ شماره ۴ به قدرت ۴ کیلووات

ترمینال ۵- برای تغذیه پمپ شماره ۵ به قدرت ۱/۵ کیلووات

ترمینال ۶ و ۷- به عنوان SPARE می‌باشند.

ترمینال ۸- برای Heater

ترمینال ۹- برای کنترول DCU

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

* محاسبه سطح مقطع کابل‌های (DEWATERING PANEL):

*** ترمینال 1-0 و 2-0:**

این ترمینال تغذیه تابلو از LPS_1 می‌باشد و توان ۴۷ کیلووات از آن کشیده می‌شود. ضریب توان پمپ‌ها ۰/۸۰ در نظر گرفته شده است: $Cos\varphi = 0/80$

با در نظر گرفتن ضریب همزمانی ۰/۷ داریم:

$I = ۰/۷ * ۰/۸۹ = ۶۲\ A$

با در نظر گرفتن افت ولتاژ ۱/۴٪ و طول کابل ۷۰ متر داریم:

$$a = \frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha.V} = \frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 70\times 62\times 0/85}{1/4\times 220} = 25mm^2$$

که از کابل mm^2 ۲۵/۱۵ * ۳ برای سه فاز و نول استفاده شده است.

پمپ شماره (۱) و (۲):

توان مصرفی kw ۱۱ بوده و برای محاسبه سطح مقطع کابل داریم ضریب توان را ۰/۸ در نظر می‌گیریم:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3}.V.Cos\varphi} \Rightarrow I = \frac{11000}{\sqrt{3}\times 380\times 0/8} = 21A$$

با در نظر گرفتن افت ولتاژ ۱٪ داریم:

طول کابل برابر ۴۰ متر می‌باشد.

$$a = \frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha.V} = \frac{100\times 2/064\times 10^{-8}\times 40\times 21\times 0/8}{1\times 220} = 2/5mm^2$$

از کابل mm^2 ۲/۵ * ۴ برای سه فاز و نول استفاده کنیم.

سر راه این پمپ‌ها به ترتیب یک بی‌متال به مشخصات ۲۵-۱۶ و یک کنتاکتور سه فـاز ۳۲ آمپـری. یـک فیوز فشنگی با پایه ۶۳/۳۵ و یک لکید گردان ۶۳ آمپری قابل قطع زیر بار استفاده شده است.

*** پمپ شماره ۳-۴:**

قدرت این پمپ‌ها ۴۰۰۰ وات می‌باشد.

ضریب قدرت آنها ۰/۷۰ است.

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times V.Cos\varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0/7} = 8/8A$$

با در نظر گرفتن افت ولتاژ ۵٪ و طول کابل ۱۰ متر داریم:

$$a = \frac{100\rho LICos\varphi}{\alpha.V} = \frac{100 \times 2/.64 \times 10^{-8} \times 8/8 \times 0/7}{0/5 \times 220} = 2/5mm^2$$

از کابل $2/5\ mm^2$ ۴ * برای سه فاز و نول استفاده می‌کنیم.

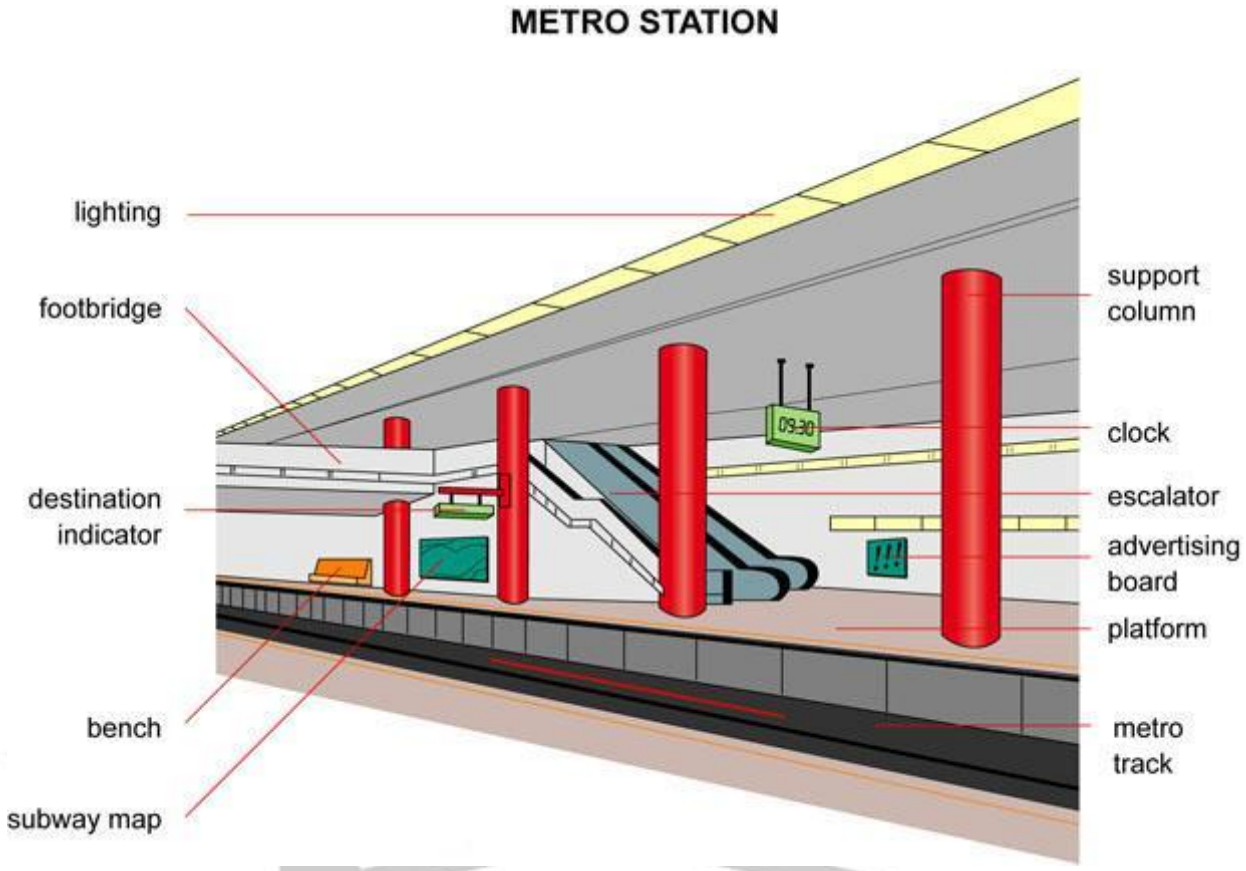
*** پمپ شماره ۵:**

توان این پمپ ۱۵۰۰ وات و از ۴ سیم $2/5\ mm^2$ برای سه فاز و نول استفاده شده است.

سر راه این پمپ به ترتیب یک بی‌متال با مشخصات 3-4/5A یک کنتاکتور سه فاز ۱۲ آمپری یک فیوز فشنگی با پایه 25/10A و یک کلید گردان ۱۶۰ آمپری قابل قطع زیر بار می‌باشد.

نحوه تغذیه و تامین برق ایستگاه های مترو

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



مصرف کننده های الکتریکی داخل یک ایستگاه مترو شامل موارد زیر هستند.

۱- روشنایی ایستگاه

۲- سیستم های حرارتی و برودتی

۳- آسانسور و پله برقی ها

۴- سیستم های مخابرات و اطلاع رسانی مانند بلندگوها و تابلوهای **PIS** و ... (passenger information system)

۵- سیستم های سیگنالینگ که اطلاعات قطار را منتقل می کنند

۶- تجهیزات دیگر مانند گیت های ورودی، دوربین‌ها، سیستمهای اعلام حریق، پمپ‌های آب، آب گرمکن هاو ...

درجه اهمیت این تجهیزات در ایستگاههای مترو از نظر قطع شدن برق با هم متفاوت است .

چون حرکت قطار به فعال بودن سیستم سیگنالینگ بستگی دارد برق این سیستم نباید به هیچ عنوان قطع شود برق سیستم مخابرات نیز چون بستر انتقال اطلاعات است نباید قطع شود. معمولاً برای این سیستم ها از **UPS** های **on line** استفاده می شود که بعد از قطع شدن برق با توجه به ظرفیت باطری ها معمولاً از ۱ تا ۱۰ ساعت برق این تجهیزات از **UPS** ها تامین می شود.

اما مشکلی که وجود دارد این است که سیستم های خنک کننده اتاق‌های مخابرات و سیگنالینگ کولرهای گازی است و این سیستم‌ها را نمی توان توسط **UPS** تامین انرژی کرد و اگر قطعی برق طولانی شود گرم شدن سیستم ، باعث مختل شدن کار می شود .

پس قطعی برق کل ایستگاه برای این سیستم‌ها نمی تواند بیشتر از چند ساعت باشد .

قطع شدن برق گیت ها ، سیستم های حرارتی و برودتی پمپ های آب، آب گرمکن ، پله‌های برقی، آسانسورها به صورت موقت مشکل چندانی را در سرویس دهی ایجاد نمی کند.

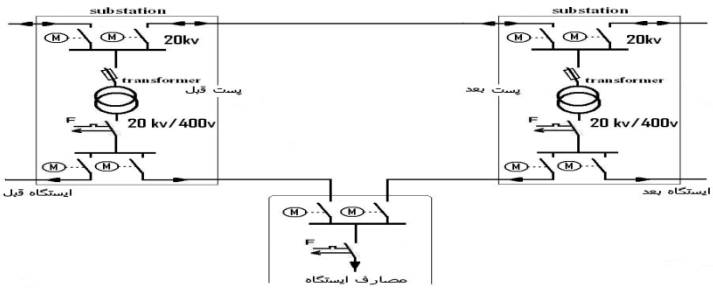
قطع شدن برق در دوربین‌ها، بلندگوها ،تابلوها اطلاع رسانی (**PIS**) ، ساعت ها ، سیستم های اعلام حریق به علت داشتن **UPS** و مصرف کم نیز مشکل چندانی ایجاد نمی کند اما باز هم باید زمان آن کوتاه باشد.

اما روشنایی در اکثر موارد نیاز است وتامین برق سیستم روشنایی نیز از برق عادی و سیستم اضطراری مخصوص روشنایی(**UPS** صنعتی) تامین می شود ودر این رابطه حداکثر تا ۳ ساعت می توان از **UPS** صنعتی استفاده کرد.

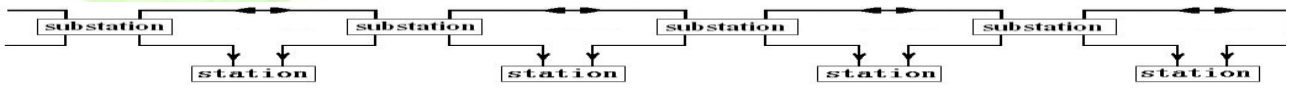
پس با این توضیح متوجه می شویم که ایستگاه مترو به دلیل حیاتی بودن دارای درجه اهمیت زیادی است حال برای اینکه قطعی برق در ایستگاه مترو کم شود و درجه اطمینان زیاد شود سیستم تغذیه اصلی ایستگاه باید دوبل و از دو سو تغذیه در نظر گرفته شود.

در شکلهای زیر نحوه تامین برق یک ایستگاه نشان داده شده است در هر دو شکل سیستم تغذیه دوبل است و در آن واحد ایستگاه از یکی از آنها تغذیه می شود .

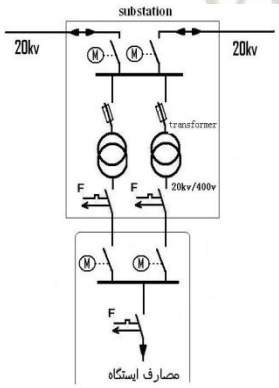
این روش در ایستگاههایی استفاده می شود که به هم نزدیک هستند



پست می تواند داخل یک ایستگاه باشد و در آن واحد ایستگاه از یکی پستها تغذیه می شود .



این روش در ایستگاههایی استفاده می شود که از هم دور هستند و در آن واحد ایستگاه از یکی از ترانسها تغذیه می شود .

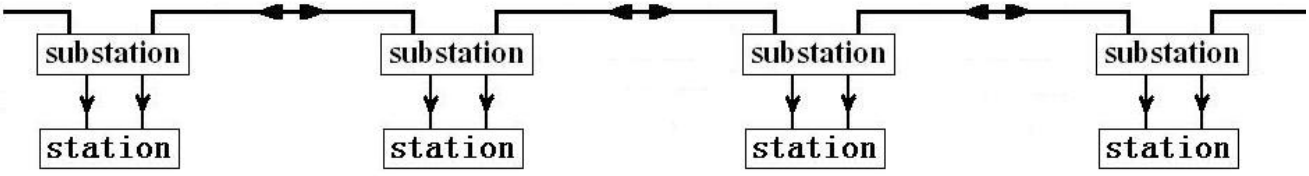


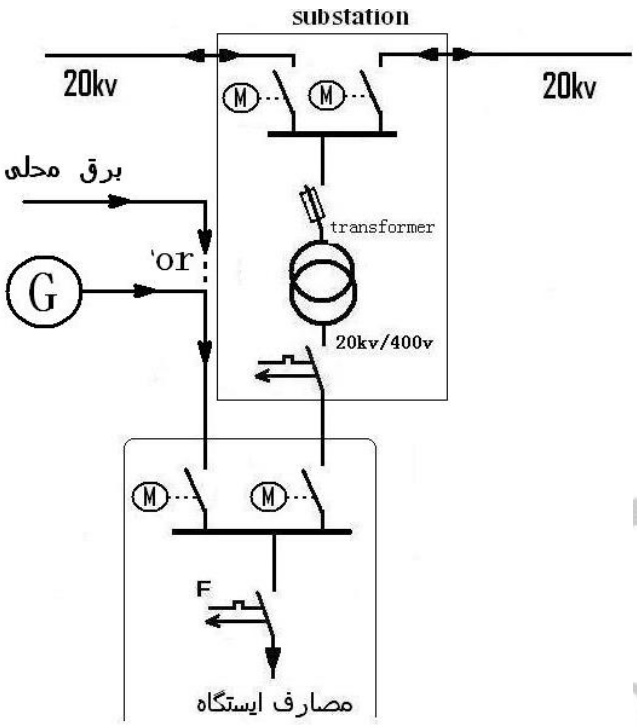
پس دوبل بودن سیستم تغذیه به این دلیل است که برق ایستگاه نباید به هیچ عنوان قطع شود و اگر هم قطع شد، از توان **UPS**ها برای زمان تخلیه مسافرین از ایستگاه استفاده می توان کرد

در سیستم های قدیمی تر برای ایجاد اطمینان در برق ایستگاه از دو روش زیر به صورت مدار شکل استفاده می کردند

۱- استفاده از دیزل ژنراتور برای ایستگاه ها

۲- استفاده از انشعاب های برق محلی برای ایستگاه ها





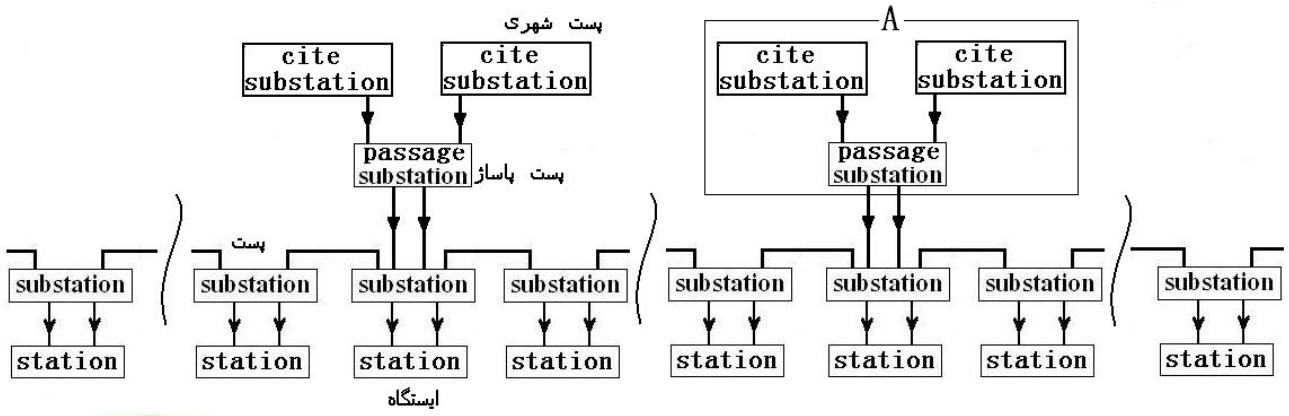
لازم به یاد آوری است مدیریت این سیستم های از دو سو تغذیه بسیار مهم است و مطمئنا یک ایستگاه نمی تواند در آن واحد از هر دو طرف تغذیه شود چون سیستم دچار تداخل می شود.

در قدیم این مانورها در زمانی که برق ایستگاه از(UPS) تامین می شد به صورت دستی انجام می گرفت که گاهی به دلیل خطاهای انسانی همراه با مشکلاتی نیز بود ولی امروزه با پیشرفت سیستم ها کنترل این عملیات از راه دور و به کمک سیستم (SCADA)انجام می شود.

درجه بالای اطمینان در تامین برق برای ناوگان مهمتر است به همین دلیل سیستم تغذیه قطار نیز باید از چند نقطه تامین شود شماتیک زیر نحوه تامین برق یک سیستم مترو در شهر را نشان می دهد همانگونه که می بینید هر پست از دو طرف می تواند تغذیه شود و هر پست سوئیچ خانه (پست پاساژ) نیز می تواند از دو پست شهری تغذیه شود این پست پاساژ در آن واحد فقط از یک پست شهری برق می گیرد وپست دیگر به عنوان پست رزرو محسوب می شود

اما در سیستم های که توان مصرفی بالا است مانند (MRT) و زمانی که پست های شهری جوابگو نیست مانند شکل زیر در قسمت (A)پست فوق توزیع ۶۳ ، ۱۳۲، ۲۳۰ یا ۴۰۰ کیلو ولت احداث می شود

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



مرکز کنترل انرژی scada

ترانس خشک مخصوص سیستم ها ی مترو

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیستم های برق اضطراری

این سیستم ها برای تامین برق درزمان قطعی برق استفاده وبه دو دسته زیر تقسیم بندی می شوند

سیستم های بدون وقفه یا on line و سیستم های دارای وقفه یا off line

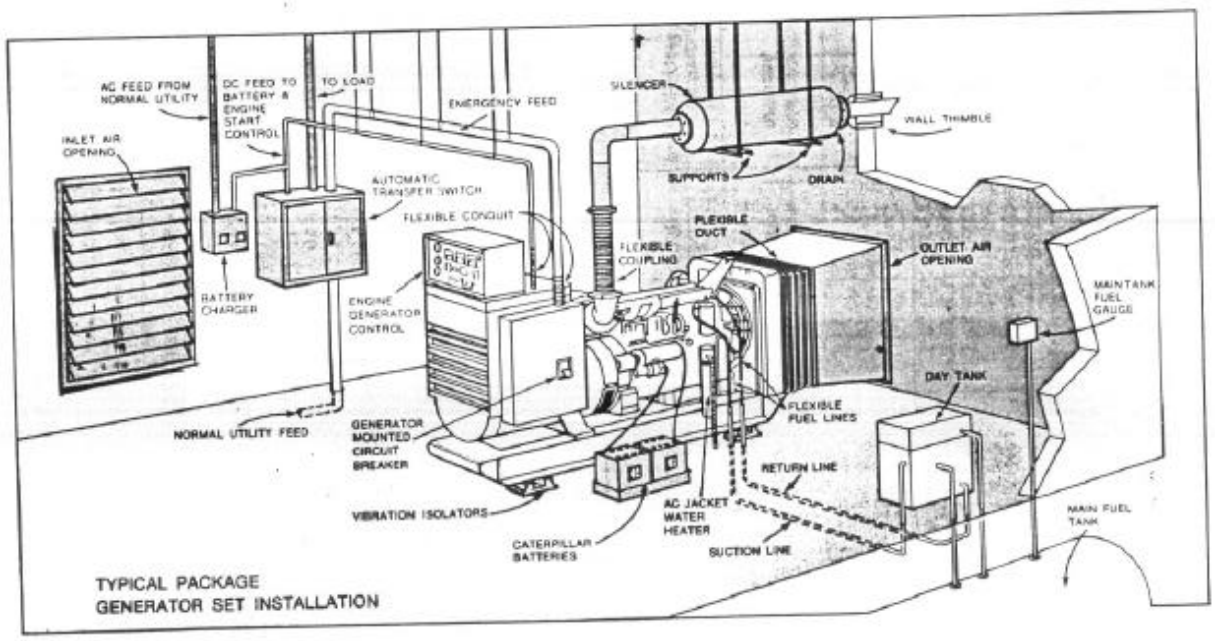
سیستم های off line

در این سیستم بعد از قطع شدن برق اصلی با یک وقفه کوتاه برق اضطراری وصل می شود و به صورت سنتی از دیزل ژنراتورها در این رابطه استفاده می شود. دیزل ژنراتورها نیز خود به دو دسته تقسیم بندی می شوند

الف : دیزل هایی که باید در زمان کمتر از ۱۵ ثانیه وارد مدار شده و برق مطمئن را در اختیار سیستم های اضطراری قرار دهد .این نوع دیزل ها در مراکز مهم مانند بیمارستانها مدارس سینماها و فرود گاه ها استفاده می شوند

این نوع دیزلها معمولا با استفاده از تور بو استارت ها سریع استارت شده و وارد مدار می شوند پس باید تعمیرات و نگهداری آنها بسیار دقیق باشد و مداوم تست شوند تا در زمانی که به آنها نیاز است بدون مشکل کار کنند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



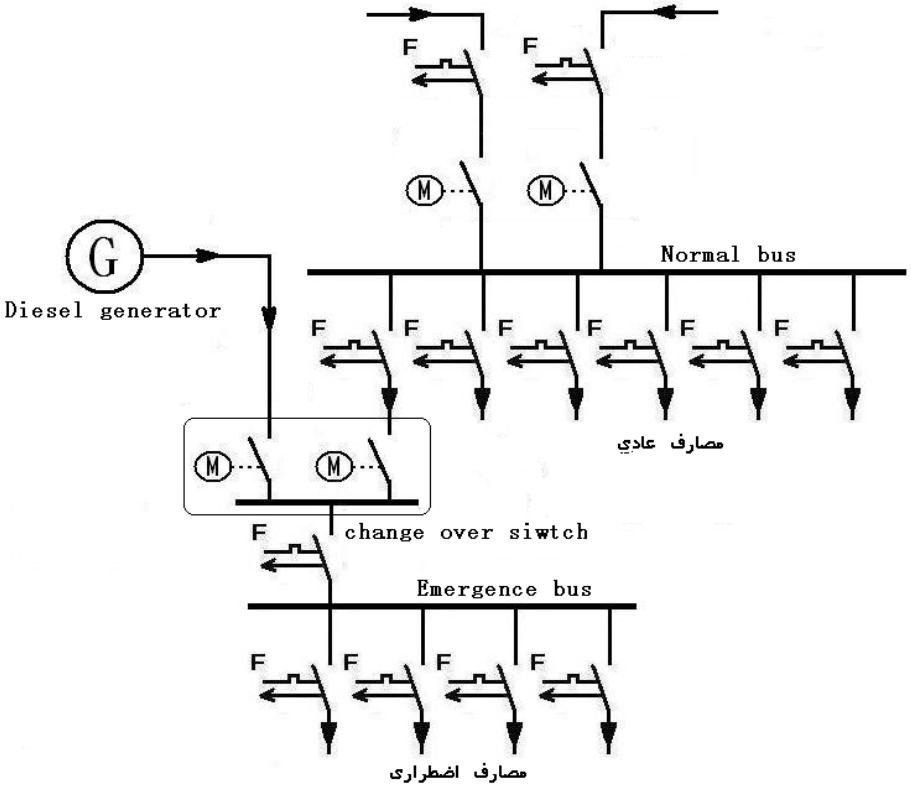
جانمائی تجهیزات در اطاق دیز ل ژنراتور

WikiPower.ir

توربو استارت چیست؟

یک مخزن هوای فشرده است که به یک توربین وصل است وتوربین مستقیم به محور دیزل وصل است و با قطع شدن برق توسط باز شدن یک شیر بزرگ هوای مخزن روی توربین تخلیه شده ودیزل توسط توربین در چند ثانیه روشن می شود و در این رابطه لازم است دیزل بدون عیب و نقص آماده کار باشد و بعد از هر با کار مخزن سریع دوباره شارژشود.

ب : دیزل هایی که باید در زمان کمتر از ۱ دقیقه وارد مدار شده وبرق مطمئن را در اختیار سیستم هـای اضطراری قرار دهد.



این نوع دیزل ها در مراکـز صـنعتی وکـم اهمیـت تـر مانند کارخانـه هـا ، پارکهـا و... استفاده می شوند.

این نـوع دیزلهـا معمـولا بـا استفاده از استارت معمـولی اسـتارات مـی شـوند وامـا بـــازهم بایـــد تعمیـــرات ونگهداری آنها دقیـق باشـد تا در زمانی که به آنهـا نیـاز است بدون مشکل روشن شوند.

WikiPower.ir

مدار سیستم برق اضطراری off line با دیـزل ژنراتـور بـه صـورت شـکل زیـر اسـت کـه در آن از یـک change over switch استفاده می شود وظیفه این سوئیچ این است که با قطع شدن برق اصلی پس از استارت دیزل واستاندارد شدن برق آن ، مصرف کننده های اضطراری را به دیزل وصل می کند

لازم به یاد آوری است که change over switch به یک سیستم هوشمند متصل است که بـا نمونـه گیری از برق شهر و برق ژنراتور وارد شدن وخارج شدن ژنراتوربه شبکه را مدیریت می کند در قـدیم کـه این سیستم نبود کل عملیات توسط یک اپراتور انجام می شد که سهل انگاری او بعضـی مواقـع مشـکلات زیادی را ایجاد می کرد.

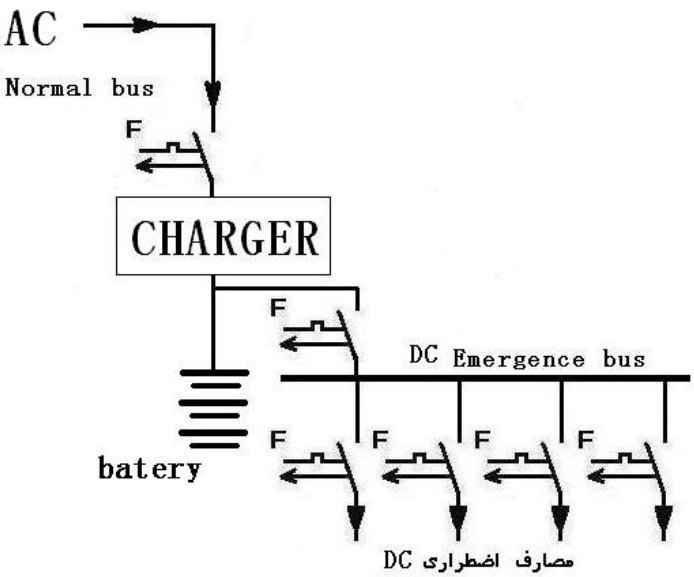
سیستم های on line

در این نوع سیستم تامین برق سیستم های اضطراری بدون وقفه است یعنی بعد از قطع برق اصلی بدون قطع شدن حتی یک لحظه کوتاه مصارف اضطراری به منبع اضطراری وصل می شوند.

سیستم های مهم که به هیچ عنوان در زمان کار نباید برق آنها قطع شود از این سیستم تغذیه می شوند مانند تجهیزات اتاق عمل ، کامپیوترها ، مراکز مخابرات ، سیستم های سیگنالینگ ومخابرات متروها ، سیستم های کنترل انرژی SCADA....

سیستم های برق اضطراری on line سنتی

الف: استفاده از باطری شارژر و مصرف کنندهای dc



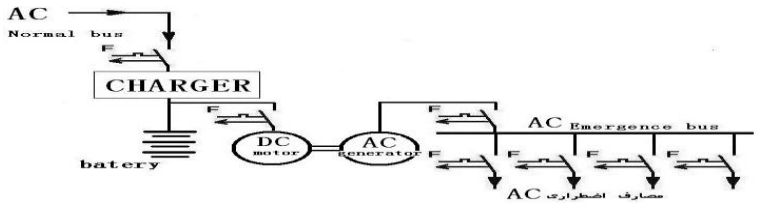
بطور مثال در یک اتاق عمل سعی می شد تمام تجهیزات حتی چراغ ها با برق dc کار کنند و مستقیم به باطری وشارژر متصل باشند که اگر برق اصلی قطع شد مصرف کننده ها بدون حتی یک وقفه کوچک به کار خود ادامه دهند.

ظرفیت باطری طوری انتخاب می شد که زمان یک عمل را پاسخگو باشد

به صورت مدار شکل

ب:استفاده از باطری شارژر وموتور dc وژنراتور ac

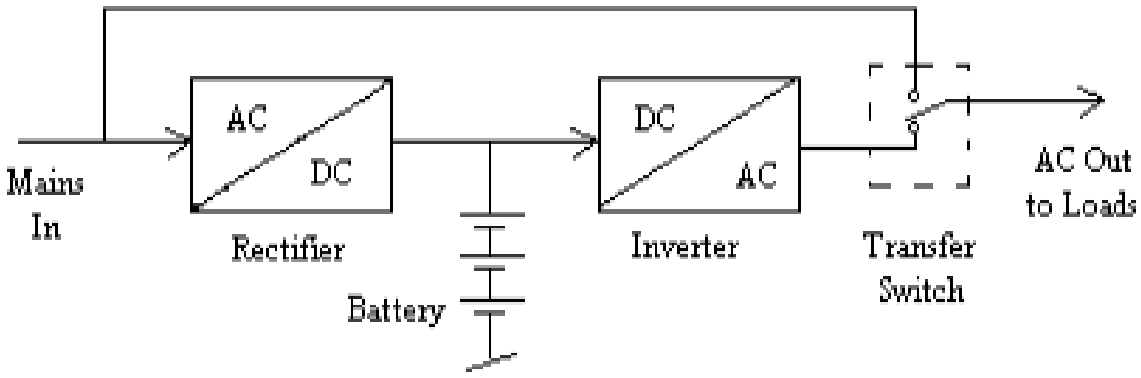
حال اگر ما مجبور باشیم مصرف کننده های معمولی ac را در سیستم برق اضطراری داشته باشیم دیگراز روش قبل نمی توان استفاده کرد برای این منظور در قدیم با استفاده از موتور dc و ژنراتور ac به صورت شکل ، مشکل را حل کردند



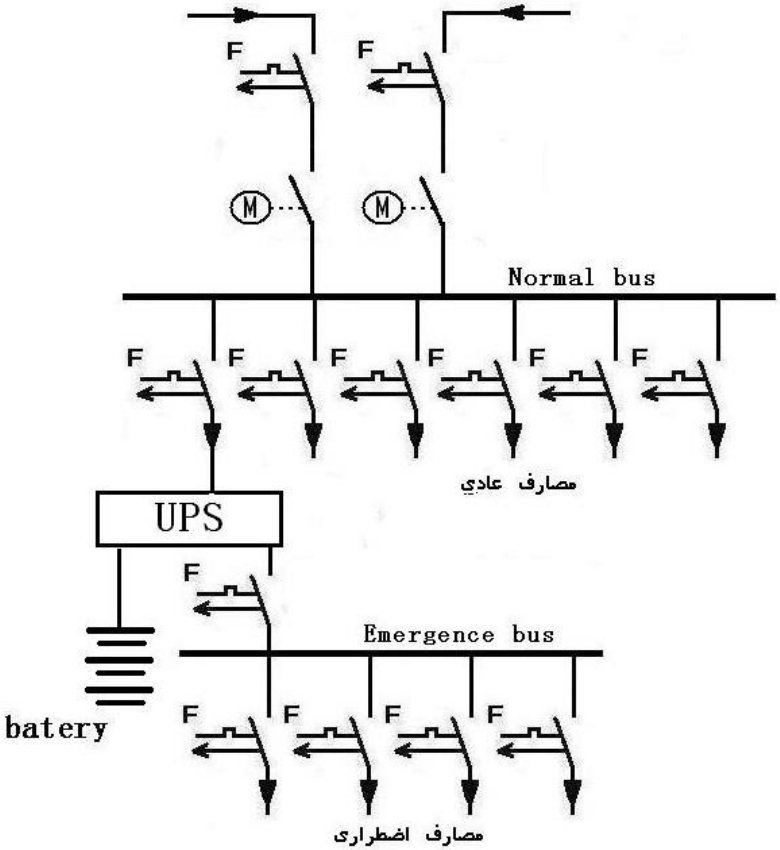
سیستم های برق اضطراری on line فعلی

با پیشرفت علم الکترونیک سعی شد اتفاقی که در مدار بالا مـی افتـد توسـط مـدارات الکترونیکـی شـبیه سازی شود. دستگاهی که برق AC را دریافت می کند و به کمک باطریهای داخلـی بـرق بـدون وقفـه در اختیار مصر ف کننده قرار می دهد UPS (Uninterruptible Power Supplies) نام دارد.

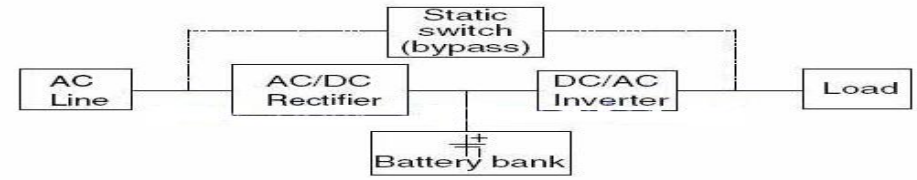
بلوک دیاگرام زیر ساختمان داخلی یک UPS را نشان می دهد.



همان گونه که می بینید در یک UPS اول برق ac توسط rectifier به برق dc تبدیل شده و باطری ها را شارژ می کند وبعد به کمک inverter مجدد به برق acتبدیل می شود. بخش اصلی هر UPS قسمت اینورتر یا مبدل DC به AC آن است که وظیفه تبدیل ولتاژ DC باتری را به ولتاژ AC در خروجی و تغذیه بار را به عهده دارد واین قسمت است که موج سینوسی خروجی راتولید می کند.



UPSها به صورت ON LINE یا بدون وقفه برق سیستم های اضطراری را تامین می کند.



امروزه UPSها به دو دسته تقسیم بندی می شوند.

UPSهای صنعتی

UPSهای دقیق غیر صنعتی

فرق این دونوع سیستم این است خروجی UPSهای صنعتی کاملا سینوسی نیست و در توان های بالا بخصوص برای تامین برق اضطراری سیستمهای روشنایی مورد استفاده قرار می گیرند و در آنها اصلاح نقایص برق شهر مهم نیست فقط هدف تامین برق در زمان اضطراری است.

مدار شکل نحوه قرار گرفتن یک UPS صنعتی را در مدار نشان می دهد که شامل بخش عادی واضطراری می باشد.

امروزه افت ولتاژ و نوسانات برق شهر برای بسیاری از تجهیزات مضر است و سبب از کار افتادن آنها می شود .

مشکلات برق شهر

۱- ضربه ولتاژ شدید (Spike) : ولتاژهای سوزنی با دامنه و فرکانس خیلی بالا ، با دوام چند ده میکروثانیه **و با** دامنه های چند صد ولت ، که می توانند موجب تخریب برخی قطعات الکترونیکی گردنند.

۲- افزایش (Surge) و کاهش (DIP) ناگهانی ولتاژ حداکثر در یک تناوب برق شهر این حالت دیده می شود و در اثر آنها ولتاژ برق به مدت ۱۰ الی ۲۰ میلی ثانیه بیش از ۱۰٪ از ولتاژ نامی شبکه تغییر می نماید.

۳- کاهش دراز مدت ولتاژ (under Voltage) : گاهی در اثر وجود یک بار مصرفی بزرگ در بخشی از شبکه ولتاژ برق در آن بخش با کاهش مواجه می شود اگر میزان افت ولتاژ از حدی بیشتر باشد می تواند موجب اختلال در عملکرد دستگاههای الکتریکی مانند Reset شدن کامپیوترها شود.

۴- اعوجاج (Sag) و نویز (Noise) در شبکه : در اثر اتصال بارهای غیر خطی مانند سوئیچینگ تریستورها و موتورهای القایی جریان ضربه ای از شبکه کشیده می شود که موجب شکستگی و نویز در شکل موج ولتاژ شبکه می گردد. این نویزها در شبکه های کامپیوتری می توانند موجب خطا درخطوط دیتا و از دست رفتن سیگنالهای اطلاعاتی گردد.

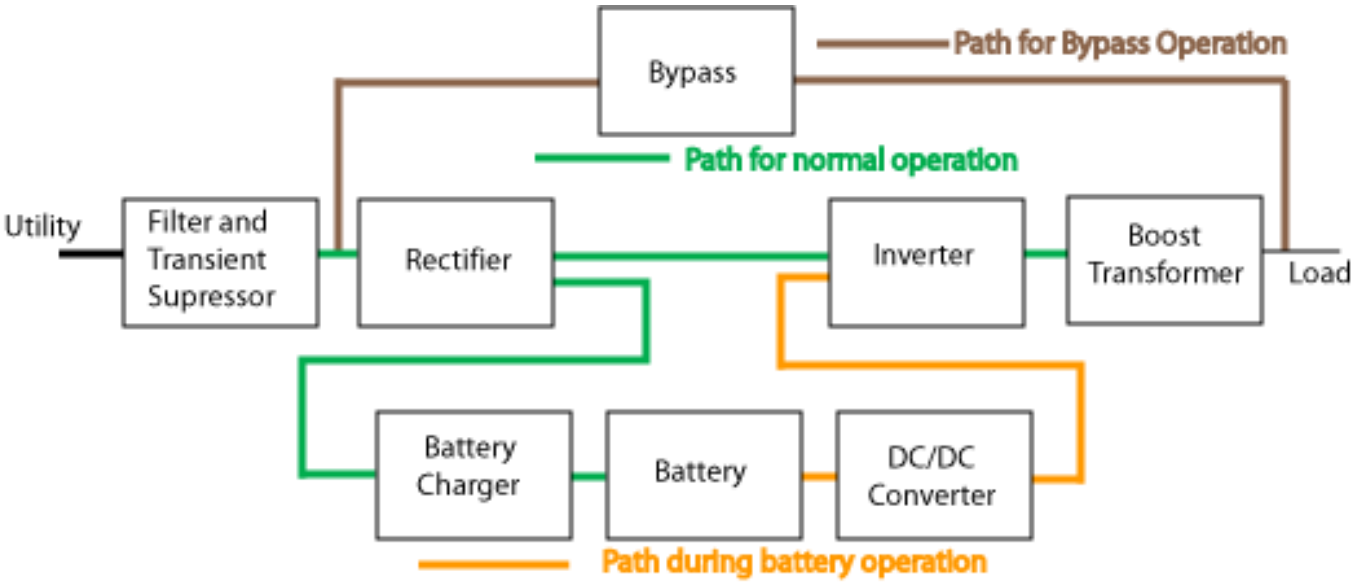
۵- قطع برق (Black-Out) : ممکن است برق بخشی از شبکه سراسری در اثر افزایش بار مصرفی یا در اثر خرابی تجهیزات توزیع ، یا حوادث طبیعی برای مدتی کوتاه یا طولانی قطع گردد. قطع برق موجب از کار افتادن سیستم های کنترل صنعتی و شهری و نیز موجب Reset شدن کامپیوترها می شود که علاوه بر از دست رفتن اطلاعات نرم افزارهای در حال کار می تواند موجب صدمه کلی به نرم افزار و سخت افزار سیستم ها گردد.

کاربردهای یک UPS عبارت است از:

کامپیوترهای شخصی- دستگاههای پزشکی که در حالت قطع برق نیز کارکردشان ضروری است. تمامی شبکه های بانکی، بخش مخابرات و ارتباطات و همچنین پروسه های صنعتی. اما UPSهای غیر صنعتی علاوه بر این که موج خروج آنها سینوسی کامل است کیفیت برق ورودی را افزایش می دهد و در زمان قطع برق شبکه ، یک مسیر تغذیه جانشین برای بار مصرفی ایجاد می کند به طوری که تغذیه دستگاههای مذکور تحت هر شرایطی عاری از نویز، نوسان و وقفه باشد . هر اندازه که یک UPS مقادیر بیشتری از اختلالات موجود در برق شهر را تصحیح یا حذف نماید و شکل موج ولتاژ خروجی آن در هر شرایطی به شکل موج سینوسی بدون اعوجاج و با دامنه ثابت نزدیکتر باشد از کیفیت بالاتری برخوردار است .

برای تجهیزات حساسی مانند کامپیوترها ، تجهیزات مرکز فرمان ، سیستم های سیگنالینگ ومخابرات و...باید از UPS های غیر صنعتی استفاده شود

UPS های که شکل موج سینوسی ۵۰ هرتز بهتری دارند گرانتر و بهتر هستند .در سیستم ها ی مترو در بخشهای مختلف بخصوص سیستم های کنترل از UPSهای بسیار زیاد استفاده می شود و در سیستم های روشنایی ایستگاهها وپستها واتاقهای عملیاتی از UPS صنعتی استفاده می شود بلوک دیاگرام زیر ساختمان یک UPS غیر صنعتی را نشان می دهد



به طوری که دیده می شود در هر UPS دو مسیر تغذیه برای بار وجود دارد یکی از طریق حذف ضربه های ولتاژ و فیلتراسیون برق ورودی از شبکه و دیگری از مسیر شارژر باتری واینورتر که باتری در هنگام قطع برق شهر به عنوان Back-up سیستم پشتیبانی بار مصرفی را به عهده دارد. یکی از این دو مسیر به عنوان مسیر اصلی در هنگام کار نرمال سیستم بار را تغذیه می کند و در هنگام بروز خطا در مسیر اصلی مسیر دیگر به عنوان جانشین وارد مدار می شود. UPS ها با توجه به نوع شکل موج خروجی و نیز مسیر اصلی و جانشین در بلوک فوق و ساختار مداری آن به انواع مختلفی با مزایا و معایب متفاوت تقسیم می شوند

وهیچ روشی مانند استفاده از UPS یا یک منبع تغذیه بدون وقفه نمی تواند از تجهیزات گران قیمت در برابر مشکلات برق حفاظت کند. زمانی که شما یک سرور یا کامپیوتر گرانقیمت یا یک سیستم مهم مانند سیستم های کنترل قطاردارید اهمیت وجود UPS بیشتر می شود.

. واحدی که بوسیله آن ظرفیت UPS یا مقدار انرژی که به شما می دهد بیان می شود عبارت است از آمپر - ساعت.

مثلاً یک UPS ۵۰ آمپر ساعت می تواند دستگاه شما را با جریان ۲ آمپر به مدت ۲۵ ساعت ، یا با جریان ۵ آمپر به مدت ۱۰ ساعت تغذیه کند. توجه داشته باشید که میزان جریان را مصارف دستگاه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تعیین می کند پس زمان تغذیه برای یک UPS به میزان مصرف دستگاه شما بستگی دارد. بدیهی است در صورتی که زمان بحرانی به یک منبع تغذیه احتیاج دارید کوتاه باشد می توانید از UPS با آمپر - ساعت کمتر و در نتیجه ارزانتر استفاده کنید. البته یک محدودیت هم در این زمینه وجود دارد و آن این است که جریان نامی UPS شما باید از کل برق دستگاههای شما (به آمپر) بزرگتر باشد.

یک UPS خوب بایستی دارای شرایط زیر باشد:

۱- ولتاژ خروجی سینوسی با کمترین مجموع هارمونیک را داشته باشد.

۲- کارکردن آن لاین آن به گونه ای باشدکه درکمترین زمان ممکن سوئیچ کرده و بار را توان دهی کند.

۳- دارای بازده بالای بیش از ۹۰٪ باشد.

۴- میزان صدای تولیدی آن باید در حد مجاز باشد.

۵- دارای تداخلات الکترومغناطیسی (EMI) کم باشد.

۶- ورودی و خروجی هایش ایزوله شده باشند.

۷- باید دارای ضریب قدرت حداقل ۰,۹۵ باشد

۸- قیمت و وزن پائینی داشته باشد.

۹- اگر در حالت عادی برق سیستم های اضطراری تک فاز را از برق سه فاز تامین می کند با جریان ورودی دستگاه بالانس باشد.

مشخصات UPS های سیستم روشنایی ایستگاه ها

۱- دستگاه باید علاوه بر رکتی فایر و اینورتور ، سوئیچ های بای پاس اتوماتیک و دستی داشته باشد تا در صورت خراب شدن دستگاه به توان دستگاه را از مدار خارج کرد و در هنگام تعمیرات و نگهداری UPS را دستی بای پاس کرد.

۲- ورودی سیستم ۳ فاز ۳۸۰ ولت و خروجی تکفاز ۲۲۰ ولت است. سیستم باید به گونه ای طراحی شود که بار روی سه فاز بالانس باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳- ظرفیت UPS تأمین کننده برق سیستم روشنایی ایستگاه ها شامل چراغهای فلورسنت ، بخار جیوه ، متال هالید ، لامپ کمپاکت و مشابه است و در این رابطه باید طراحی شود.

۴- دستگاه UPS باید دارای سیگنالهای مشخص کننده جهت کار دستگاه هنگام اشکال ، کمبود و ضعف باطری ، گرمای زیاد ، ازدیاد و کاهش ولتاژ ، جریان زیاد ، وضعیت غیرعادی و ... باشد و این سیگنالها روی صفحه MIMIC می بایستی مشخص شوند.

۵- دستگاه UPS دارای لوازم اندازه گیری به شرح : ولت متر DC و آمپر متر DC و ولت متر AC آمپر متر AC فرکانس متر و سایر لوازم مانند کلید و شستی جهت روشن و خاموش نمودن دستگاه ، استارت مجدد ، تنظیم حساسیتها ، آژیر همراه یا دکمه مربوط ، هیتر و ترموستات جهت جلوگیری از رطوبت و پورت نرم افزاری برای ارتباط با سیستم BMS باشد.

۶- بدنه دستگاه از نوع ایستاده ساخته شده از ورق ۲ میل قابل دسترسی از جلو و پشت ، رنگ کوره‌ای و یا الکترواستاتیک (پودری) باشد.

۷- دستگاه باید توسط یک کارخانه معتبر ساخته شده و دارای تضمین های لازم و گارانتی باشد (باتوجه به اهمیت آن).

۸- سیستم باید از فاصله یک متری کاملاً بدون صدا (NOISE) باشد.

۹- راندمان سیستم در دراز مدت نباید کاهش پیدا کند.

۱۰- استانداردهای IEC 62040-3 , ICE 480-99 , IEC 479-99 در ساخت UPS باید رعایت شود.

۱۱- باطریهایی که برای سیستم UPS انتخاب می شود از نوع باطریهای Ceiled acid باید باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دستگاه ups

اتاق باطری

WikiPower.ir

استفاده از چراغ با لامپ های LED در مترو

مطمئناً با پیشرفت تکنولوژی سعی می شود نواقص و ایرادات چراغ های قبل را مرتفع کنند. ایرادهایی که در طول ساخت وجود چراغها داشته به ترتیب این موارد حل شده است

۱- مصرف انرژی الکتریکی زیاد در لامپ های اولیه و کنونی

۲- خطرات در استفاده از لامپ ها مانند ترکیدن لامپ ایجاد آلودگی های زیست محیطی

۳- ایجاد حرارت اکثر لامپ هایی که تاکنون تولید شده اند مشکل اصلی آنها تولید حرارت ا ست

۴- اکثر چراغ هایی که تا کنون تولید می شوند تک رنگ هستند

۵- ضرر و زیان های نوری

اکثر چراغ های فعلی طیف هایی از نور را تولید می کند که برای چشم انسان مضر هستند نورهای ماوراء بنفش و مادون قرمز تولید می کنند که برای چشم انسان مضر است به طور مثال به دلیل مضر بودن نور این چراغها در موزه ها نصب نمی شود.

۶- طول عمر

مسئله دیگر که معمولاً برای مصرف کنندگان مهم است طول عمر است این موضوع نیز در چراغ ها سعی شده است حل شود.

حال نسل جدید چراغها به سرعت در حال فراگیر شدن است چراغ های LED دارای قابلیت های زیر هستند.

۱- تنوع نور و رنگ

۲- مصرف انرژی بسیار کم

۳- طول عمر زیاد

۴- مضر نبودن نور این چراغها

عیب این چراغها قیمت زیاد این چراغها است.

لامپ های LEDدرسیستم های مترو

این لامپ ها در چراغ های علائم زیاد استفاده می شود.

و مطمئناً اگر قیمت آن مناسب شود در چراغ های دیگر نیز استفاده خواهند شد.

۲-سیستم کنترل روشنایی گروهی چراغها

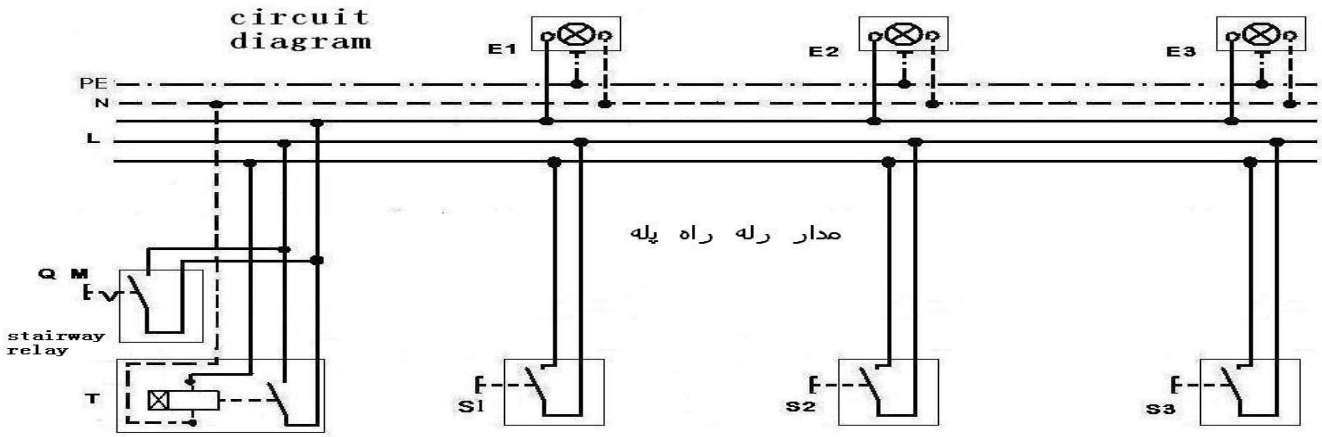
برای کنترل گروهی از چراغها ماباید از مدار های کنترل روشنایی گروهی استفاده کنیم

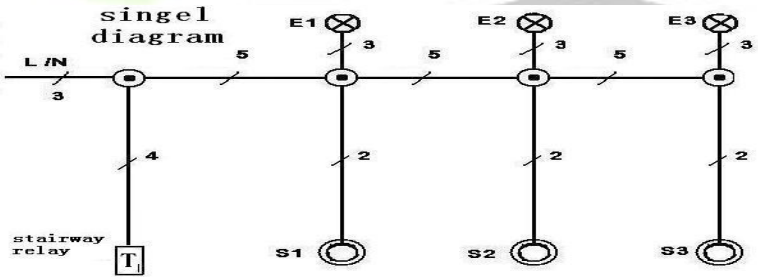
مانندمدار های کنترل روشنایی معابر،میادین،سالنها،سکوی ایستگاه مترو،تونل مترو،پار کینگ قطارو....

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

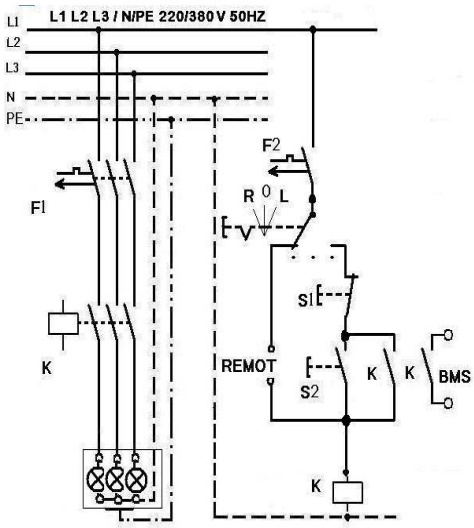
نمونه ای از این مدار ها در زیر رسم شده

مدار کنترل گروهی چراغ های یک راه پله ی مترو از چند نقطه





در این مداربا فشردن هریک از شستی ها چراغ هادر مدت زمان تعیین شده روشن می برای زمان QMماند وکلید تعمیرات است که با بستن آن چراغ ها دائم روشن می ماند

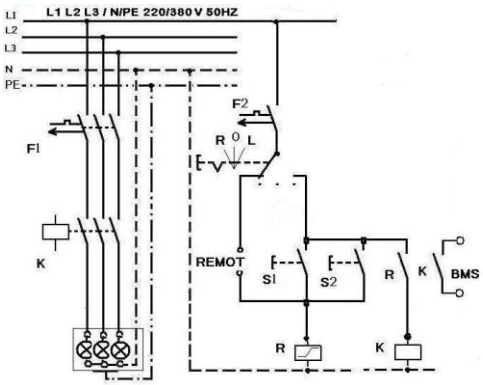


مدارفرمان کنترل گروهی چراغ های یک مجموعه در این مدار فرمان بـه کمـک دو شسـتی S1وS2بـه صورت محلی به چراغها فرمان داده میشود وقتی کلیـد در حالتR قـرار میگیـرد از راه دور مـی تـوان فرمـان روشـن وخاموش شدن را صادر کنـد. وضـعیت روشـنایی را مـی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

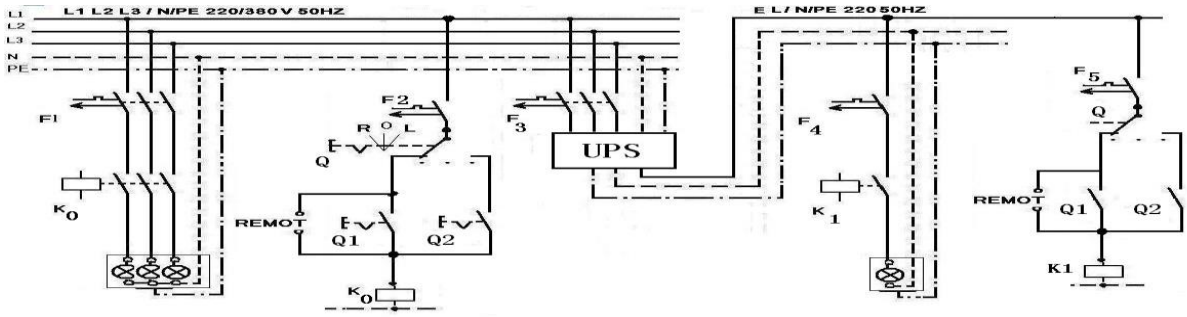
توان از راه دو با وضعیت بررسی کرد.اکثر مدار های فرمان روشنایی در ایستگاههاو تونل مترو به همین صورت است.

به طور مثال اگر این مدار برای روشنایی دپوها استفاده شود در محل ترمینا ریموت فتوسل نسب شده وچراغها علاوه بر کنترل دستی با فتوسل نیز فرمان می گیرد ووضعیت چراغهارا نیز از طریق بی ام اس میتوان مونیتور کرد



WikiPower.ir

مدار شکل زیر مربوط به روشنایی یک ایستگاه مترو می باشد



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

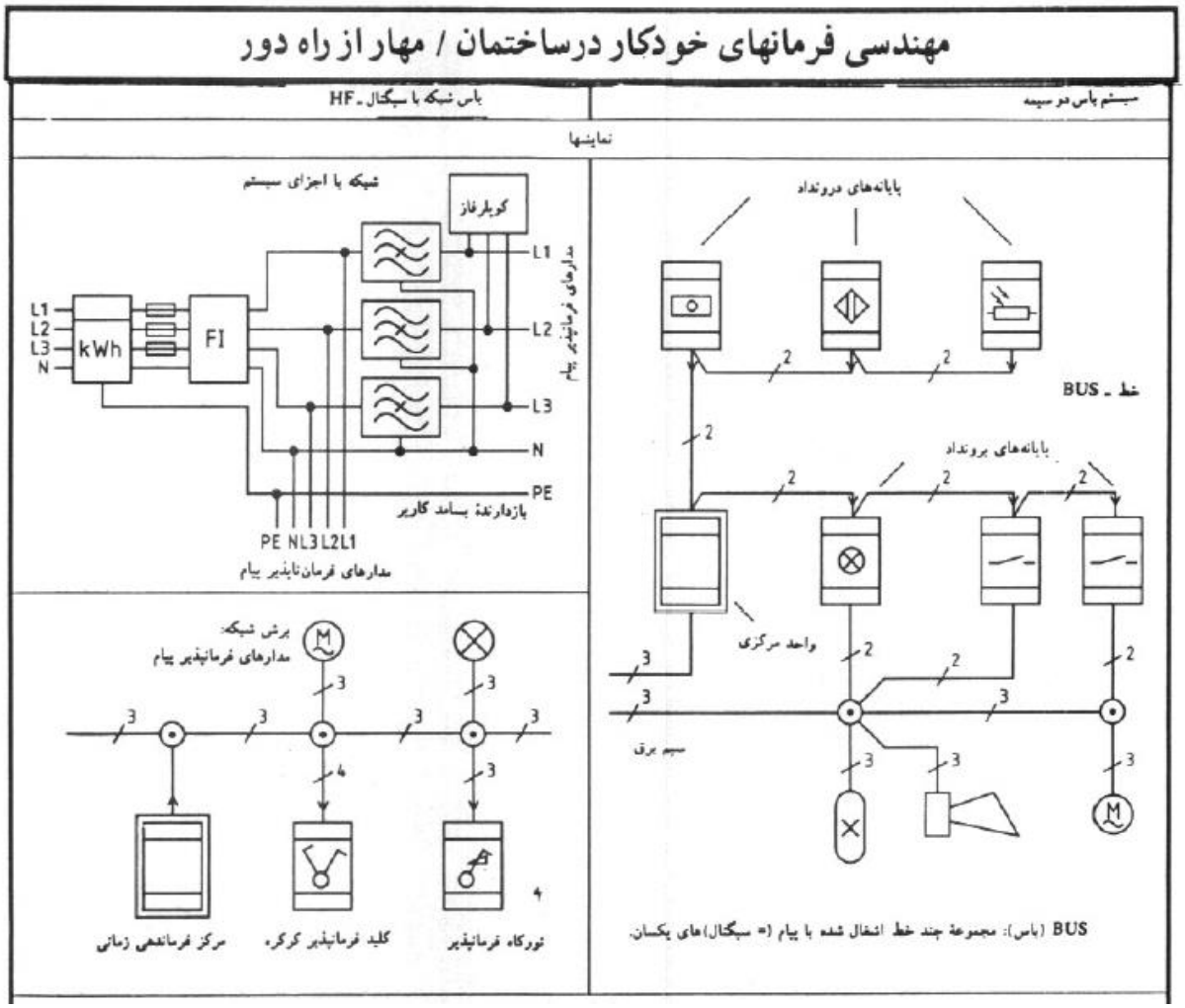
۳- سیستم ها ی کنترل روشنایی اتوماتیک و هوشمند

با اضافه کردن سنسور وسیستم های کامپیوتری فرمان دهند به مدارات قبل می توان سیستم روشنایی اتوماتیک و هوشمند ساخت در حالت های ساده به جای کلیدهای معمولی از سنسور استفاده میشود که می Belding management systemبا حضور فردچراغها روشن شود و قابلیت های دیگر نیزدارد

در سیستم های پیشرفته تر توسط سیستم (BMS)

سیستم های روشنایی به صورت انفرادی و گروهی از راه دور وبه صورت اتوماتیک ودر محل به صورت دستی کنترل میشوند.وتوسط این سیستم می توان وضعیت روشنایی ایستگاهای تونل ،دپوهارا در اتاق کنترل بررسی کرد واز راه دور فرمان راصادر نمود

در شکل های زیر شماتیکی از سیستم های BMS نشان داده شده است



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تجهیزات ضد انفجار در مترو

در متروها ، مکان های زیراحتمال خطر انفجار وجود دارد که باید از تجهیزات ضد انفجار در آن مکان ها استفاده شود.

۱. اتاق های باطری
۲. کارگاه های رنگ قطار
۳. اتاق های دیزل ژنراتورها

در اتاق های باطری ایستگاه های مترو ، کلید ها ،فن ها ، چراغ ها محل خطر هستند به همین دلیل باید این تجهیزات ضد انفجار باشند

WikiPower.ir

چراغ ضد شعله با یکعدد لامپ ۶۰ وات
۲۲۰ ولت با درجهٔ حفاظت IP54

کلید های ضد انفجار

چراغ تونلی ضد انفجار

فن ضدانفجار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پریز ودوشاخه ضدانفجار

انواع چراغها در روشنائی مترو

انواع چراغها

چراغهارا از نظر استفاده می توان به دو بخش چراغهای محیط های عمومی وچراغ های محیط های خاص تقسیم بندی کرد

چراغهای محیط های عمومی

الف: چراغ هایی که در محیط های بسته وسر پوشیده استفاده میشود(indoor)

الف: چراغ هایی که در محیط های باز ودر معرض برف وباد باران استفاده میشود(outdoor)

چراغ های محیط های خاص

محل های پر رطوبت ،کانالهای کابل ،حمام،آشپزخانه،سالن رنگ،سالن شستشوی قطار،اتاق های باطری،اتاق های دیزل ژنراتور،پمپ بنزین،کار گاههای صنعتی ،اتاق های تاسیسات ،محل کوره ها و دیگ های بخارو....

در این محل ها باتوجه به توصیه های استاندارد باید نوع چراغ انتخاب شود

انواع چراغ هایindoor

چراغ های محیط های اداری مانند انواع چراغ مهتابی

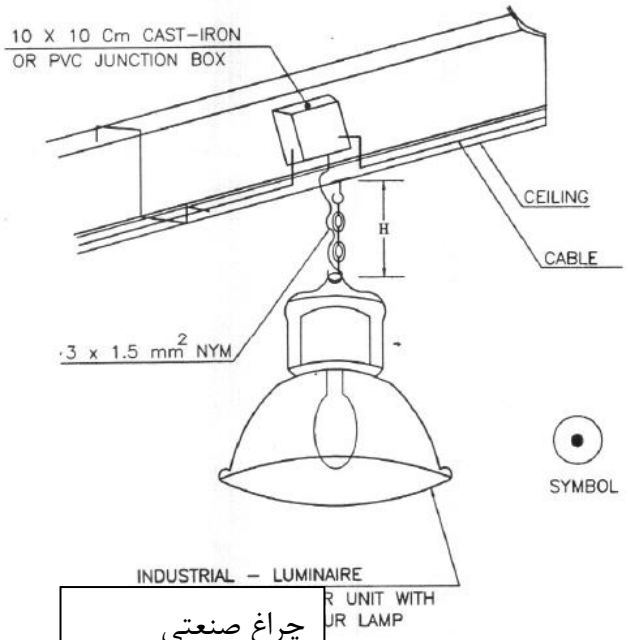
چراغ های محیط های عمومی و راه رو ها

چراغ های اتاقهای برق و گالری های کابل

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چراغ های کارگاهها



چراغ صنعتی

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نمادهای عمومی و نحوه نصب چراغها

چراغ دارای ایمنی در برابرشعله	
چراغ دارای ایمنی در برابرشعله ومکان	
چراغ مخصوص کار گاه های صنعتی	
چراغ مخصوص مناطق گرم	T
چراغ مخصوص مکان های قابل انفجار	EEX
نصب چراغ زیر سقف	
نصب چراغ روی دیوار عمودی	
نصب چراغ روی دیوار	
نصب چراغ به صورت افقی	
نصب چراغ گوشه به صورت افقی	
نصب چراغ گوشه به صورت عمودی	
نصب چراغ روی کف	
نصب چراغ داخل سقف	
چراغ نا مناسب برای نصب زیر سقف	

مشخصات چراغ هایی که در ایستگاه ها، داخل تونل مترو و قطار باید استفاده شود

۱- طول عمر چراغ باید زیاد باشد و زیاد نیاز به تعمیرات و نگهداری نداشته باشد.

۲-بدنه چراغ باید فلزی باشد یا از مواد پولیمری غیر دود زا و بدون هالوژن (Halogen Free)

توضیح :

در تونل و ایستگاه های مترو و در ناوگان باید تمام تجهیزات به گونه ای طراحی شود که بار حریق بسیار پایین داشته باشد به طور مثال حتی میز و صندلی های پرسنل معمولاً فلزی است و قسمت های پولیمری آنها باید غیر دود زا و**Halogen Free** باشد. یعنی به سختی آتش بگیرد و اگر هم آتش گرفت ایجاد دود نکند و چون یکی از عوامل سمی بودن دود هالوژن است پولیمر استفاده شده در تجهیزات و کابل ها نیز باید**Halogen Free** باشند.

به همین دلیل بخصوص بدنه چراغ های داخل ایستگاه ها باید غیر دودزا و **Halogen Free** خریداری شود.

۳- رعایت مسائل ایمنی در چراغها

الف: شیشه چراغ باید از نوع سکوریت و حفاظتی باشد که در صورت شکستن آسیبی به مسافرین نزند

ب: قطعات چراغ باید به گونه ای مونتاژ شود که در صورت شکستن سقوط نکند.

ج: از لامپ هایی در چراغها باید استفاده شود که خطر ترکیدن نداشته باشد.

د: چراغ باید استاندارد باشد و دارای تائیدیه های لازم از مراجع معتبر باشد.

توضیح :همانگونه که می دانید در دنیا بخصوص در کشورهای غربی شرکت های دولتی و خصوصی وجود دارند که به دلیل فعالیتشان در یک بخش وظیفه تست تجهیزات طبق استاندارد را بر عهده دارند و پس از تست تجهیزات تائیدیه لازم را به دستگاه فوق می دهند.

معروف ترین این سازمان ها عبارتند از:

TUV آلمان ، KEMA هلند ، UL آمریکا ، CE اروپا

مشخصات چراغ های ایستگاه ها

جنس بدنه : از نوع STAINLESS STEEL یکپارچه همراه با اتصالات لازم یا GRP غیردودزا جهت نگهداشتن حباب شیشه ای.

پوشش بیرونی : شیشه از نوع سکوریت ا ست بلاست شده و ضخامت حداقل ۴ میلیمتر.

ورودی کابل : ورودی کابل چراغ باید گلند کابل داشته باشد.

در دو طرف چراغ باید گلند جهت کابل ۶ × ۳ میلیمتر مربع.

نحوه نصب : بست مناسب در قسمت پشت چراغ جهت نصب براکت با سینی کابل تهیه شود.

بالاست : از نوع الکترونیکی با فیلترهای مناسب جهت حذف تأثیرات هارمونیکی و ضریب قدرت بزرگتر از ۹۰٪ با دارا بودن گواهی های استاندارد مربوطه

سیم : نوع نسوز ،غیر دودزا ،حداقل سایز ۱ میلیمترمربع.

ترمینال : از نوع PUSH – IN با قابلیت سیم کشی سراسری THRUGH – WIRING **رفلکتور** : از نوع آنادایز

لامپ : ۳۶ وات اسرام

لولا : فریم شیشه باید دارای لولایی باشد که سقوط نکند.

درجه حفاظت چراغ : IP55

استاندارد: IEC60529

سرپیچ لامپ : واتر پروف

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشخصات چراغ تونلی

جنس بدنه : از نوع آلومینیوم دایکاست گرد با رنگ پودری الکترو استاتیک

پوشش بیرونی : حباب شیشه ای با سبد محافظ بیرونی

ورودی کابل : گلند مناسب در یک سر چراغ

بالاست : بالاست سر خود با لامپ از نوع الکترونیکی PF>0.90

سیم : نسوز و غیردودزا سایز ا میلیمتر مربع. **ترمینال :** از نوع Push – in با قابلیت سیم کشی سراسری

لامپ : کامپکت ۱۸ وات **محافظ آب بندی :** واشر سیلکونی از نوع غیر دودزا

درجه حفاظت : IP 54 **سرپیچ :** از نوع E27 چینی

WikiPower.ir

انواع چراغهای outdoor

برج روشنایی **چراغ دیواری**

چراغ محوطه وپیاده رو

چراغ خیابانی

سیستم های روشنائی مترو

استاندارد های که در طراحی سیستم های روشنائی در مترو مورد استفاده قرار می گیرد

- **National standards**

استانداردملی ایران

- **International standards mostly issued by**

C.I.E. - Commission International de l'Éclairage (International Lighting Commission) (Interior Environment and Lighting Design) and (Lighting and Signaling for Transport)

I.E.S. - illuminating Engineering Society of North America

CENLEC - European Committee Electro technical Standardization

I.E.C. - International Electro technical Commission

ISO - International Organization Standardization

WikiPower.ir

مترو از نظر تامین روشنائی به بخش های زیر می توان تقسیم بندی شود.

۱- ایستگاه های قطار

مسیر حرکت قطار شامل تونل و مسیر هم سطح و مسیر های رو گذر

۲- دپوها شامل محل های پارک قطار، کارگاهها ، و.....

۳- ساختمان های ستادی شامل ساختمان اداری ، ساختمان مرکز فرمان ، ساختمان مرکز آموزش ، رانندگان،آسایشگاه نگهبانان ، نگهبانی ها،درب های ورودی و.....

۴- سیستم های روشنائی **portable** و قابل حمل یا امدادی

سیستم های روشنائی ایستگاه های قطار

یک ایستگاه مترو شامل بخش های زیر است

الف) سکوی مسافر

ب) دسترسی های ورود و خروج مسافرین به ایستگاه

ج) اتاق های ستادی شامل اتاق رئیس ایستگاه ، اتاق خدمات عمومی ، بلیط فروشی ها و سرویس های بهداشتی

د) اتاق های عملیاتی شامل اتاق های (CCTV)مانیتورینگ ، مخابرات و بیسیم و سیگنالینگ

هـ) اتاق های تجهیزات شامل اتاق ترانس و پست ، اتاق برق ، اتاق های UPS ها وباطری خانه ها،و اتاق های تجهیزات مخابرات و بیسیم و سیگنالینگ ، اتاق های ایرواشر ،هواسازها و جت فن ها و پمپ های آب و اتاقها و داکت های کابل ،زیر سکوها،چالهای آسانسورو

...

و) اتاق های فروشگاه های تجاری

م) محل های خاص در ایستگاه مانند: محل گیت های فرد شمار، محل تلفن های عمومی ، محل شستی ها کمک های اضطراری (help point)محل خروجی های اضطراری ، محل پله برقی و آسانسورها .

روشنایی اضطراری

ظرفیت UPS مورد نیاز جهت روشنائی اضطراری یک ایستگاه با رعایت شدت روشنائی پیش بینی شده در جدول ذیل تعیین می شد.

جدول شدت روشنائی اضطراری مورد نیاز در بخشهای یک ایستگاه

ردیف	شرح فضا	شدت روشنائی (لوکس)
۱	راه روهای ورودی و خروجی از ایستگاه	۱۰-۱۵
۲	سالن فروش بلیط	۱۰-۱۵
۳	سکوها	۱۰-۱۵
۴	اتاق های اپراتور و رئیس ایستگاه	۱۵-۲۰
۵	گالریهای کابل	۲-۳
۶	سرویسها	۵-۱۰
۷	بخش های اداری	۱۰-۱۵

مشخصات فنی UPS

راندمان بالا

BATTERY BACK – UP مطمئن برای تامین حداقل ۳ ساعت توان مورد نیاز

تکنولوژی UPS. ONLINE-DOUBLE CONVERSIONبا ورودی سه فاز خروجی تک فاز تا قدرت ۱۰ KVA .

سیستم های روشنائی در تونل

یک تونل مترو به بخشهای زیر تقسیم میشود

۱-مسیر تونل

اصولا طبق استاندارد برای مسیر تونل روشنائی با شدت ۵۰ لوکس طراحی و نصب میشود که نیمی از آن در یک طرف تونل و نیمی دیگر در سمت دیگر تونل روی دیوار نصب می شود امروز ه از نظر بهداشت کا ر ثابت شده است که چون مادر تونل یک خط نوری نداریم و روشنائی در دید راننده به صورت پالس هایی ظاهر میشود در طولانی و مدت به چشم راننده آسیب میزند به همین دلیل در طول زمان کار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ناوگان توصیه میشود چراغ های تونل خاموش شود و فقط در طول شب که کار نگهداری انجام میشود چراغها روشن شود نوع چراغهای تونل معمولا فلور سنت با بدنه فلزی یا بدنه هالو ژن فری (halogen free)است و دارای IP54 باشد این چراغ ها را طی یک جدول نگهداری دقیق باید نگهداری کرد

۲-محل ایستگاهها

با توجه به مطلبی که گفته شده روشنائی ایستگاها نیز متناسب با شرایط طراحی میشود

۳-محل سوزنها در تونل

در محل سوزن ها روشنائی دائم نیاز نیست فقط برای تعمیرات چراغ هایی با شدت روشنائی ۲۰۰ تا ۲۵۰ لوکس در نظر گرفته میشود

۴-محل های تقاطع دو تونل و خروج های قطار به خطوط دیگر

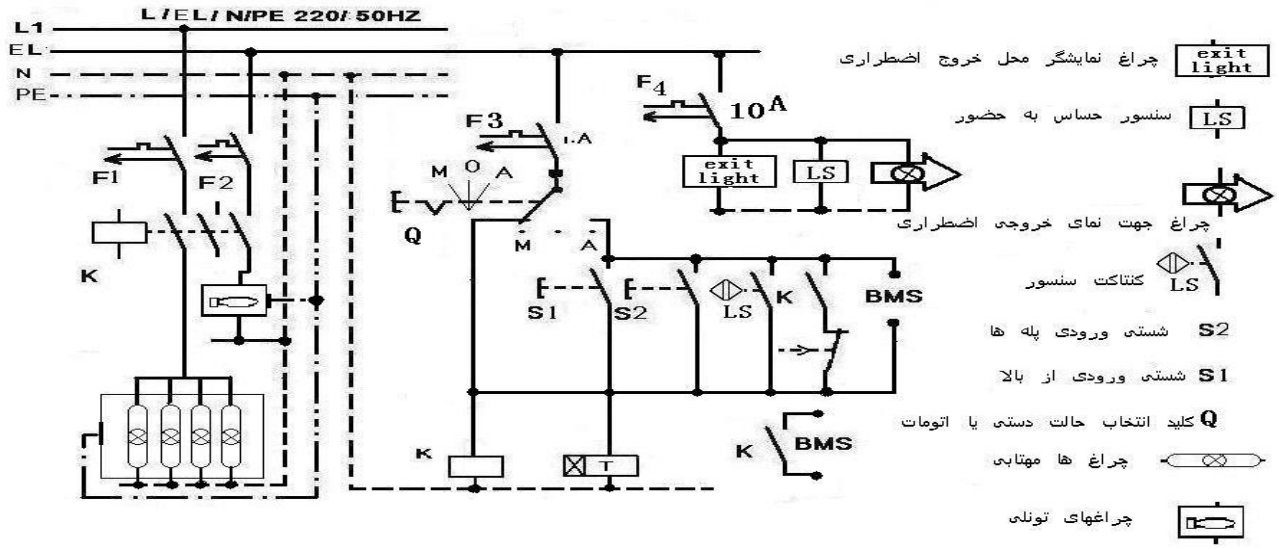
در این محل ها به دلیل اهمیت محل روشنائی دائم نیاز است و چراغ هایی با شدت روشنائی ۲۵۰ تا ۳۰۰ لوکس در نظر گرفته میشود

۵-دهانه ورود و خروج قطار به تونل

معمولا شدت روشنائی روزحدود۸۰۰۰ لوکس است اگر روشنائی داخل تونل را ۵۰ لوکس در نظر بگیریم زمانی که راننده قطار از داخل تونل خارج ویا وارد می شود با تنش نوری زیادی مواجه می شود به همین دلیل معمولا روشنائی دهانه های ورودی وخروجی تونل باید به گونه ای طراحی شود که این تنش را کاهش دهد معمولا شدت روشنائی دهانه های تونل ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ لوکس طراحی می شود و علاوه بر آن در دهانه های خروجی تا فاصله های ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر از سقفهای شفاف برای کاهش نور دهانه تونل استفاده می شود روشنائی باید به گونه ای طراحی شود که راننده با نزدیک شدن یا دور شدن از دهانه تونل تغییرات نور یکنواختی را ببیند معمولا بهداشت کار به رانندگان توصیه می کند در هنگام ورود یا خروج از تونل از عینک دودی استفاده کند لازم به یادآوری است این سیستم روشنائی تابع روشنائی روز است یعنی روزها روشن و شبها خاموش است

۶-محل پله های فرار یا اضطراری

همانگونه که می دانید برای خروج اضطراری مسافرین از داخل تونل در تونلهای کم عمق در فواصل استاندارد از پلهای فرار استفاده می شود مسیر حرکت مسافرین به طرف پله فرار با چراغهای جهت نما مشخص می گردد و محل پله با یک چراغ خروج مشخص می گردد مدار فرمان روشنائی به گونه ای طراحی می شود که با حضور فرد در دهانه پله چراغها روشن می شود باز هم مانند سیستمهای دیگر این محل نیز دارای روشنائی عادی و اضطراری است چراغهای جهت نما و چراغ خروج از برق اضطراری تامین می شود شدت روشنائی مورد نیاز برای پله فرار ۱۰۰ تا ۱۵۰ لوکس می باشد



مدار شکل زیر نمونه ای از مدار روشنایی پله های فرار اس

۷-محل های خاص دیگر مانند کلید های تغذیه الکتریکی شبکه ،وزنه های شبکه برق ،محل با کس های آتش نشانی و....

در این محل ها روشنائی دائم نیاز نیست فقط برای تعمیرات چراغ های با شدت روشنائی ۲۰۰تا ۲۵۰ لوکس در نظر گرفته میشود..

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع:

- کتاب مهندسی روشنایی دکتر کلهر
- مهندسی روشنایی دکتر گلمحمد رستمی
- سیستمهای روشنایی مترو مهندس قاسم طاهری
- تجربیات اینجانب در متروی تهران

WikiPower.ir