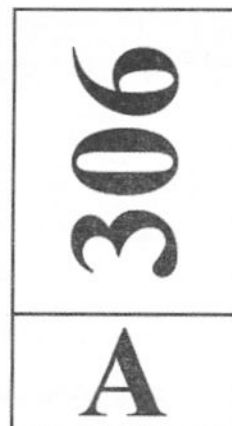


306A



دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



تاسیسات برقی (طراحی)

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

❖ نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

❖ شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

تذکرات:

- ❖ سوالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ❖ به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- ❖ امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- ❖ استفاده از ماشین حسابهای مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- ❖ از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- ❖ در پایان آزمون، دفترچه سوالها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوالها یا بخشی از آنها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- ❖ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامههایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ❖ کلیه سوالها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.

برگزارکننده: شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور



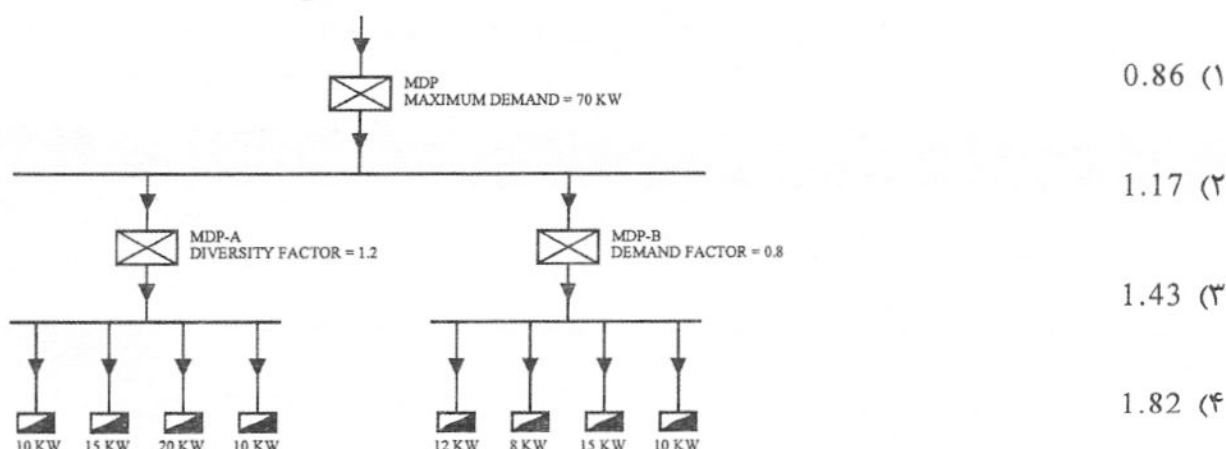
۱- در محل ورودی برق یک ساختمان، یک ترمینال اصلی و یا شینه اصلی اتصال زمین پیش‌بینی شده است. هادی‌های زیر به این ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل شده‌اند.

- هادی حفاظتی
- هادی هم‌بندی اصلی
- هادی اتصال زمین (الکتروود زمین)
- هادی هم‌بندی سیستم صاعقه‌گیر

کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص سیستم نیروی برق این ساختمان نمی‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) ورودی ساختمان TNC، داخل کل ساختمان TNS
- (۲) ورودی ساختمان TNS، داخل کل ساختمان TNS
- (۳) ورودی ساختمان TNC، داخل کل ساختمان TNCS
- (۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۲- با توجه به اطلاعات شکل زیر Diversity Factor تابلوی MDP چه عددی می‌باشد؟



۳- کدام یک از گزینه‌های زیر از اهداف اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک نمی‌باشد؟

- (۱) انتخاب بهترین محل برای برپایی الکتروود (در صورت وجود انتخاب)
- (۲) تعیین مناسب‌ترین نوع الکتروود
- (۳) اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین
- (۴) هر سه گزینه از اهداف اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک می‌باشد.

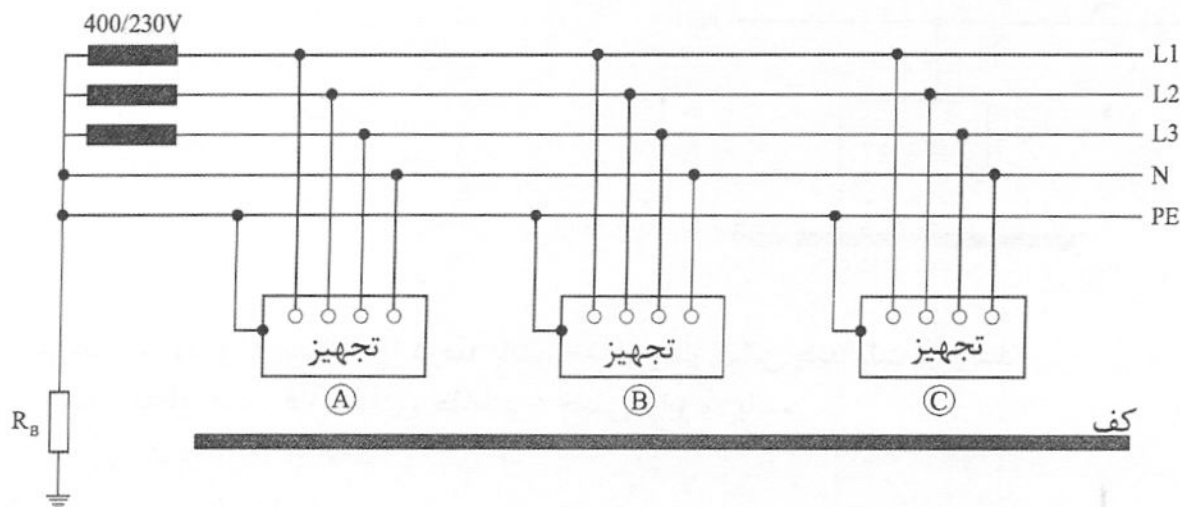
۴- ماکزیمم جریان عامل یک کلید RCD در یک سیستم TT با ولتاژ 230V، در صورتیکه مقاومت الکتروود

زمین 150Ω باشد، چند میلی‌آمپر می‌باشد؟

- (۱) 30
- (۲) 100
- (۳) 300
- (۴) 500



- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۵ تا ۷ پاسخ دهید.
سطح مقطع هادی‌های فاز، هادی نول و هادی حفاظتی تغذیه هر سه تجهیز A، B و C (در کل مسیر) یکسان می‌باشد.



۵- چنانچه در نقطه B، هادی فاز L_1 با بدنه تجهیز تماس برقرار کند، مقدار ولتاژ بدنه تجهیز نسبت به زمین چند ولت می‌باشد؟

- (۱) 110
- (۲) 115
- (۳) >115
- (۴) <110

۶- چنانچه مقدار ولتاژ بدنه تجهیز نسبت به زمین در نقطه B، D ولت باشد (اتصال فاز L_1 با بدنه تجهیز)، مقدار ولتاژ بدنه تجهیز C نسبت به زمین چند ولت می‌باشد؟

- (۱) $=D$
- (۲) $>D$
- (۳) $<D$

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

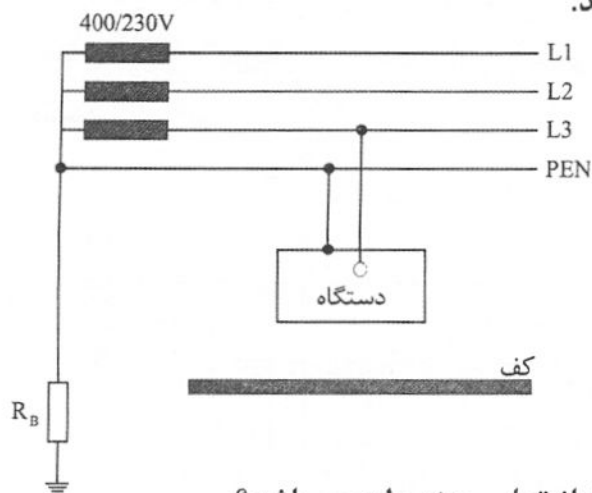
۷- چنانچه مقدار ولتاژ بدنه تجهیز نسبت به زمین در نقطه B، D ولت باشد (اتصال فاز L_1 با بدنه تجهیز)، مقدار ولتاژ بدنه تجهیز A نسبت به زمین چند ولت می‌باشد؟

- (۱) $=D$
- (۲) $>D$
- (۳) $<D$

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.



- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۸ و ۹ پاسخ دهید.



۸- چنانچه افت ولتاژ تا دستگاه 10 درصد باشد، مقدار ولتاژ تماس چند ولت می باشد؟

- سطح مقطع هادی فاز و هادی حفاظتی / خنثی برابر می باشد.

(۱) مقداری کمتر از 11.5 ولت

(۲) مقداری کمتر از 23 ولت

(۳) مقداری کمتر از 110 ولت

(۴) مقدار ولتاژ تماس ارتباطی با افت ولتاژ مدار ندارد.

۹- حداکثر مقدار افت ولتاژ چند درصد باشد تا ولتاژ تماس از 50 ولت تجاوز نکند؟

(۲) 22%

(۱) 11%

(۴) هیچکدام

(۳) 44%

۱۰- در یک ساختمان که تمامی بارهای آن تک فاز می باشد، مقدار بار و ضریب توان هر فاز به شرح زیر می باشد:

(L₁) فاز اول 150 kW , $\cos\phi_1 = 0.9$

(L₂) فاز دوم 150 kW , $\cos\phi_2 = 0.85$

(L₃) فاز سوم 150 kW , $\cos\phi_3 = 0.8$

مقدار خازن مورد نیاز جهت اصلاح ضریب قدرت به عدد 0.95 چقدر می باشد؟

(۲) 25 kVAR

(۱) 70 kVAR

(۴) 45 kVAR

(۳) 130 kVAR

۱۱- با توجه به مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، در کدام یک از ساختمان های زیر اتصال

دیزل ژنراتور اضطراری سیار به سامانه فشار ضعیف ساختمان الزامی است؟

(۱) بیمارستان 1000 تختخوابی

(۲) ساختمان فرماندهی مدیریت بحران و ستادهای امداد و نجات استان

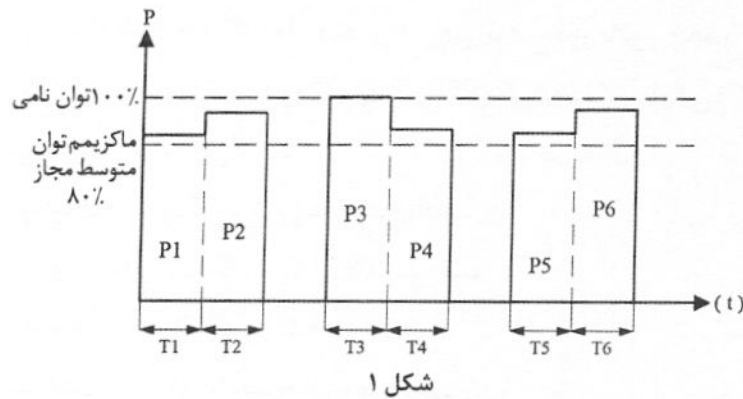
(۳) مراکز اسناد رایانه ها و داده های حساس

(۴) هیچکدام



۱۲- برق اضطراری یک ساختمان از طریق یک دستگاه دیزل ژنراتور با ظرفیت مناسب (STANDBY MODE) تامین می‌گردد. کدام یک از شکل‌های زیر درخصوص دیزل ژنراتور این

ساختمان صحیح است؟

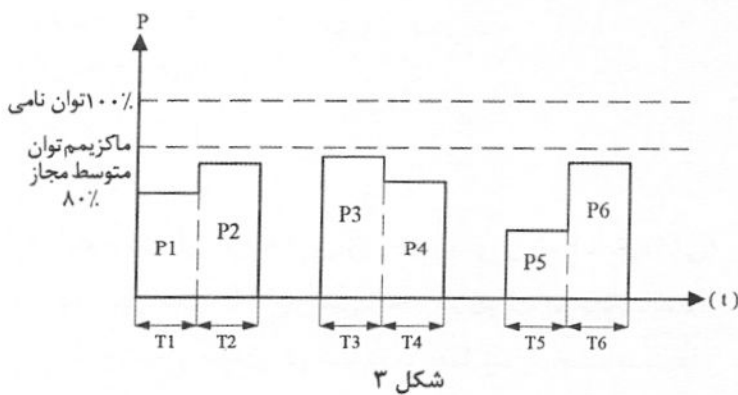
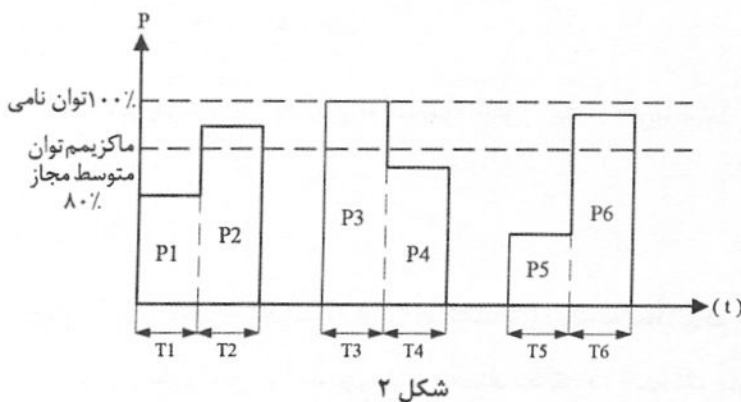


(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) هیچکدام



- مسئله: ساختمانی دارای یک دستگاه ترانسفورماتور روغنی به ظرفیت 1600kVA مفروض است. حداکثر دمای محیط و حداکثر ارتفاع محل نصب ترانسفورماتور به ترتیب 42 درجه سلسیوس و 1200 متر از سطح دریا می باشد. حداکثر بار متصل به این ترانسفورماتور چقدر می باشد؟

- اتاق ترانسفورماتور به روش تهویه مکانیکی (هواکش برقی) که از طریق ترموستات قطع و وصل یا کنترل می شود، تهویه می گردد.

- ترانسفورماتور از نوع روغنی می باشد.

- ضریب توان متوسط بارها 0.85 می باشد.

- رتبه انرژی ساختمان EC می باشد.

- ساختمان دارای بانک خازن می باشد.

به سوالات ۱۳ و ۱۴ پاسخ دهید.

۱۳- حداکثر بار متصل به این ترانسفورماتور چقدر می باشد؟

1404 kW (۲)

1235 kW (۱)

1372 kW (۴)

1166 kW (۳)

۱۴- در سوال قبل چنانچه به جای استفاده از تهویه مکانیکی (هواکش برقی)، از سیستم سرمایش برای کنترل دمای اتاق ترانسفورماتور استفاده شود، حداکثر بار متصل به ترانسفورماتور چقدر می باشد؟

(۱) حداکثر بار متصل تغییری نمی کند.

1404 kW (۲)

1326 kW (۳)

1295 kW (۴)

۱۵- کدام یک از گزینه های زیر درخصوص آسانسور(های) ساختمانی که طول مسیر حرکت آن از کف ورودی اصلی 24 متر می باشد، می تواند صحیح باشد؟

(۱) ساختمان دارای دو دستگاه آسانسور به ظرفیت های 1000 kg و 630 kg می باشد.

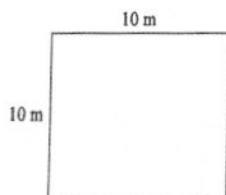
(۲) ساختمان دارای یک دستگاه آسانسور به ظرفیت 1000 kg می باشد.

(۳) ساختمان دارای یک دستگاه آسانسور به ظرفیت 1600 kg می باشد.

(۴) هر سه گزینه می تواند صحیح باشد.



- مسئله: فضای اداری به ابعاد 10 متر در 10 متر مطابق شکل زیر مفروض است. در هنگام طراحی سیستم روشنایی به دلیل نامشخص بودن محل میزهای کار، محل سطح کار مشخص نمی‌باشد. به سوالات ۱۶ و ۱۷ پاسخ دهید.



۱۶- با توجه به اطلاعات ارائه شده، مساحت سطح کار (A)، مساحت محیط مجاور سطح کار (B) و مساحت محیط زمینه (C) چند مترمربع می‌باشد؟ (سطح کار به صورت مربع فرض شود).

(۱) $A=70 \text{ m}^2$ ، $B=17.73 \text{ m}^2$ و $C=12.27 \text{ m}^2$

(۲) $A=49 \text{ m}^2$ ، $B=7.25 \text{ m}^2$ و $C=43.75 \text{ m}^2$

(۳) $A=70 \text{ m}^2$ ، $B=8.68 \text{ m}^2$ و $C=21.32 \text{ m}^2$

(۴) هیچکدام

۱۷- چنانچه شدت روشنایی متوسط سطح کار 500 لوکس باشد حداقل شدت روشنایی نقطه‌ای سطح کار چند لوکس می‌باشد؟

(۲) 300

(۱) 150

(۴) 350

(۳) 200

۱۸- ارتفاع یک راهرو 3 متر می‌باشد. حداقل ارتفاع مفید برای محاسبات شدت روشنایی متوسط این راهرو چند متر می‌باشد؟

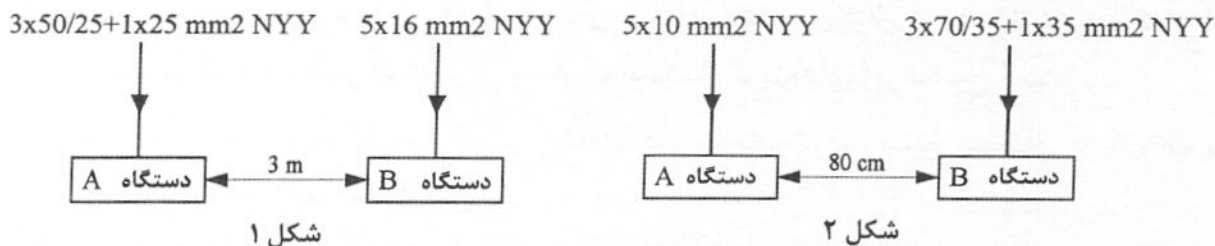
(۴) 2.8

(۳) 2.9

(۲) 2.85

(۱) 2.7

۱۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص هادی هم‌بندی اضافی که بدنه هادی دو دستگاه الکتریکی A و B در دو شکل ۱ و ۲ صحیح است؟

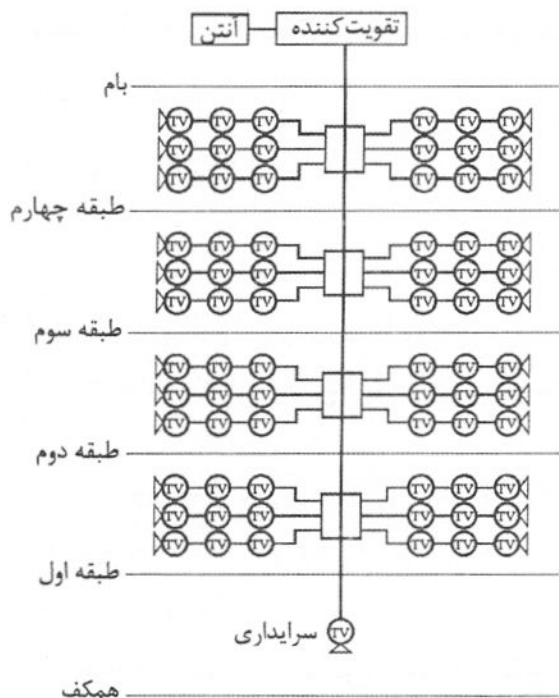


- (۱) در شکل ۱ اجرای هم‌بندی اضافی الزامی بوده و کابل با سطح مقطع $1 \times 16 \text{ mm}^2$ انجام می‌شود.
 (۲) در شکل ۲ اجرای هم‌بندی اضافی الزامی بوده و کابل با سطح مقطع $1 \times 10 \text{ mm}^2$ انجام می‌شود
 (۳) اجرای هم‌بندی اضافی برای هر دو شکل الزامی نمی‌باشد.
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



- مسئله: ساختمانی مسکونی دارای 5 طبقه و هر طبقه دارای 6 واحد مفروض است. به سوالات ۲۰ تا ۲۲

پاسخ دهید.



جعبه تقسیم عبوری با یک عبور و 6 انشعاب و



تضعیف 6 دسیبل برای عبور و 16 دسیبل

برای هر انشعاب

پریز میانی با افت عبوری 2 دسیبل و



افت انشعابی 7 دسیبل (به طرف مصرف کننده)

پریز انتهایی با افت 2 دسیبل



۲۰- حداقل افت چند دسیبل می باشد؟

(۱) 23

(۲) 20

(۳) 26

(۴) 29

۲۱- حداکثر افت چند دسیبل می باشد؟

(۱) 26

(۲) 38

(۳) 41

(۴) 47

۲۲- چنانچه تفاوت سطح سیگنال در شبکه توزیع (برای اینکه سیگنال در حد اشباع و یا کمتر از حد

مینیمم نباشد)، حداکثر 25 دسیبل باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) چنانچه قدرت تقویت کننده براساس حداقل افت انتخاب گردد، سطح سیگنال در طبقات پایین کمتر از حد مینیمم خواهد بود.

(۲) چنانچه قدرت تقویت کننده براساس حداقل افت انتخاب گردد، سطح سیگنال در طبقات بالایی در حد اشباع خواهد بود.

(۳) مشکلی از بابت سیگنال در حد اشباع و یا کمتر از حد مینیمم وجود ندارد.

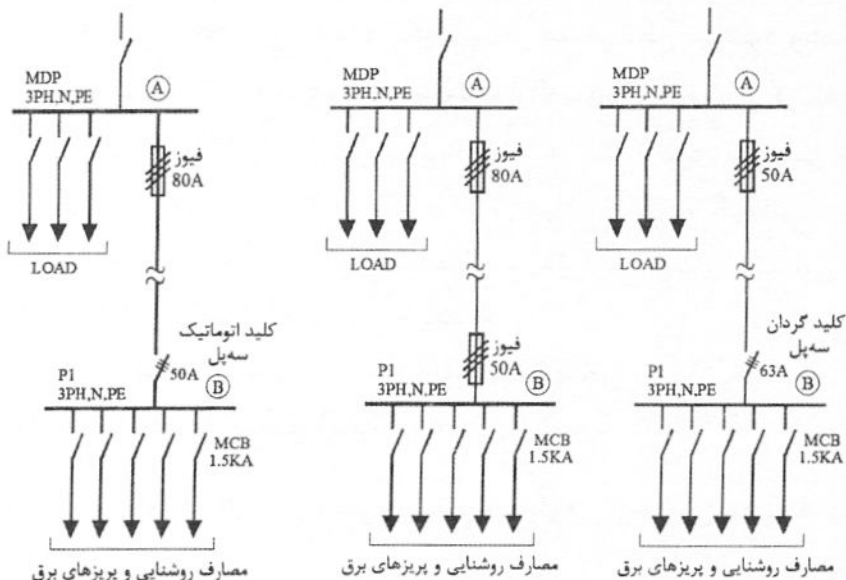
(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



- مسئله: مصارف روشنایی و پریزهای برق در تابلوی P1 مطابق سه شکل زیر مفروض است.

- ضرایب کاهش باردهی کابل‌ها ناشی از درجه حرارت و اثر همجواری عدد 0.7 می‌باشد.

به سوالات ۲۳ تا ۲۶ پاسخ دهید.



شکل ۳

شکل ۲

شکل ۱

جریان (A)	سطح مقطع کابل (mm ²)
34	4
44	6
60	10
80	16
105	25
130	35
160	50
200	70

۲۳- مناسب‌ترین سایز کابل تغذیه تابلوی P1 از تابلوی MDP (مسیر AB) در شکل ۱ چند میلی‌مترمربع می‌باشد؟

(۱) 10 mm²

(۲) 16 mm²

(۳) 25 mm²

(۴) 35 mm²

۲۴- مناسب‌ترین سایز کابل تغذیه تابلوی P1 از تابلوی MDP (مسیر AB) در شکل ۲ چند میلی‌مترمربع می‌باشد؟

(۱) 50 mm²

(۲) 25 mm²

(۳) 35 mm²

(۴) 16 mm²

۲۵- مناسب‌ترین سایز کابل تغذیه تابلوی P1 از تابلوی MDP (مسیر AB) در شکل ۳ چند میلی‌مترمربع می‌باشد؟

(۱) 50 mm²

(۲) 25 mm²

(۳) 16 mm²

(۴) 35 mm²

۲۶- کدامیک از سه طرح (شکل ۱، شکل ۲ و شکل ۳) صحیح می‌باشد؟

(۱) شکل‌های ۱ و ۲

(۲) شکل‌های ۱ و ۳

(۳) شکل‌های ۲ و ۳

(۴) شکل‌های ۱، ۲ و ۳



۲۷- سیستم نیروی برق پروژه‌ای به صورت TN می‌باشد. تابلوی نگهبانی این پروژه با کابل $4 \times 16 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$ NYY (هادی حفاظتی مجزا) از تابلوی برق اصلی تغذیه شده است. بعد از مدتی کابل هادی حفاظتی تابلوی نگهبانی در مسیر قطع می‌شود و امکان اجرای کابل کشی مجدد برای آن وجود ندارد. با توجه به توضیحات ارائه شده کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

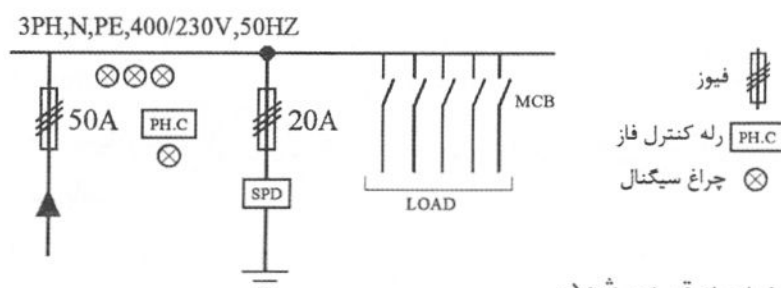
- (۱) احداث یک الکتروود زمین و اتصال شینه ارت تابلوی نگهبانی به آن و نیز استفاده از کلیدهای RCD در مسیر تغذیه دستگاه‌ها و تجهیزات تابلوی نگهبانی
- (۲) احداث یک الکتروود زمین و اتصال شینه ارت تابلوی نگهبانی به آن و نیز اتصال شینه ارت و شینه نول تابلوی نگهبانی به یکدیگر
- (۳) اتصال شینه ارت و شینه نول تابلوی نگهبانی به یکدیگر
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۲۸- مناسب‌ترین کابل درخصوص تغذیه تابلوی روشنایی محوطه در یک سیستم نیروی TNC چه می‌باشد؟

- روشنایی محوطه از نوع چراغ‌های گازی بخار جیوه می‌باشند.
- سطح مقطع فاز مناسب کابل تغذیه‌کننده تابلوی روشنایی محوطه 35 mm^2 می‌باشد.
- کابل مورد استفاده از نوع 3/5 (سه‌ونیم رشته) می‌باشد.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (۱) $3 \times 70/35 \text{ mm}^2$ | (۲) $3 \times 35/16 \text{ mm}^2$ |
| (۳) $3 \times 95/50 \text{ mm}^2$ | (۴) $3 \times 50/25 \text{ mm}^2$ |

۲۹- در شکل زیر چنانچه یک فاز ورودی تابلوی برق قطع گردد، آنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) رله کنترل فاز عمل کرده و تابلو بی‌برق می‌شود.
- (۲) برقگیر حفاظتی (SPD) عمل کرده و از مدار خارج می‌شود.
- (۳) فیوز ورودی تابلو عمل کرده و تابلو بی‌برق می‌شود.
- (۴) اتفاق خاصی نمی‌افتد.



- مسئله: یک ترانسفورماتور با سطح ولتاژ $20 \text{ kV}/0.4 \text{ kV}$ با ظرفیت 1600 kVA با تلفات آهن و تلفات مس در بار نامی به شرح زیر مفروض است.

تلفات آهن $P_0 = 3300 \text{ W}$

تلفات مس در بار نامی $P_k = 16700 \text{ W}$

$\cos\phi$ ضریب توان

η راندمان ترانسفورماتور برحسب درصد

S_n ظرفیت نامی ترانسفورماتور

a ضریب بارگیری از ترانسفورماتور

$$\eta = 100 - \frac{P_0 + a^2 P_k}{a S_n \cos\phi} \times 100$$

به سوالات ۳۰ و ۳۱ پاسخ دهید.

۳۰- چنانچه راندمان ترانسفورماتور ۹۸.۷ درصد باشد. تلفات ترانسفورماتور چند وات می باشد؟ (ضریب توان را برابر ۰.۸ فرض کنید)

(۱) 4547

(۲) 12034

(۳) 4344

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۳۱- چنانچه راندمان ترانسفورماتور ۹۹ درصد باشد، ضریب بارگیری از ترانسفورماتور چه عددی می باشد؟ (ضریب توان را برابر ۰.۸ فرض کنید)

(۱) 0.16

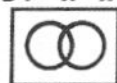
(۲) 0.61

(۳) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

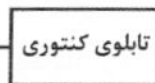
(۴) هیچکدام

۳۲- افت ولتاژ در مسیر a چند درصد می باشد؟

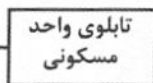
ترانسفورماتور عمومی



400/230V

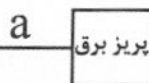


تابلوی کنتوری



تابلوی واحد مسکونی

$U = 215.75 \text{ V}$



پریز برق

$U = 210 \text{ V}$

(۱) 2.5

(۲) 2.67

(۳) 1.85

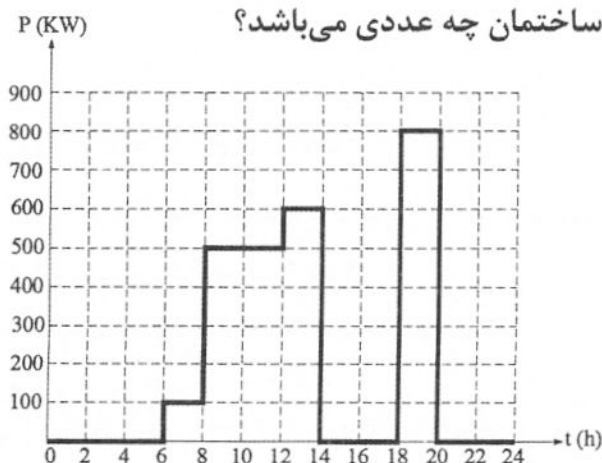
(۴) داده ها برای حل مسئله کافی نمی باشد.



۳۳- در یک سیستم TT که دارای سه دستگاه الکتریکی می باشد، حفاظت دو دستگاه به ترتیب با کلیدهای جریان تفاضلی (RCD) با جریان های عامل 100mA و 500 mA و حفاظت دستگاه سوم با یک کلید مینیاتوری 10 A تیپ "C" انجام شده است. بدنه هر سه دستگاه به یک الکتروود مشترک اتصال زمین وصل شده اند. حداکثر مقاومت اتصال زمین مشترک چقدر می باشد؟

- (۱) 500 اهم
(۲) 100 اهم
(۳) 500 میلی اهم
(۴) هیچکدام

۳۴- منحنی بار یک ساختمان در طول یک شبانه روز مطابق شکل زیر می باشد، مابقی روزها نیز منحنی بار مطابق همین شکل می باشد. ضریب بار این ساختمان چه عددی می باشد؟



- (۱) 0.34
(۲) 0.63
(۳) 0.45
(۴) 0.26

۳۵- خصوصیات اصلی علائمی که الزام و اجبار در کار خاصی را بیان می کند، چه می باشد؟

- (۱) دایره ای شکل، نشانه تصویری سفیدرنگ روی زمینه آبی
(۲) مربع یا مستطیل شکل، نشانه تصویری سفیدرنگ روی زمینه سبز
(۳) مثلثی شکل، نشانه تصویری به رنگ سیاه روی زمینه زرد با حاشیه سیاه
(۴) مربع یا مستطیل شکل، نشانه تصویری سفیدرنگ روی زمینه قرمز

۳۶- اطلاعات و مشخصاتی که برای شینه ارت تابلوهای برق باید در نقشه های طراحی مشخص گردد، چه می باشد؟

- (۱) تعداد و اندازه شینه ها
(۲) آمپراژ شینه ها
(۳) آمپراژ کلید ورودی
(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۳۷- حداکثر جریان اتصال کوتاه قبل از اینکه کابل هادی حفاظتی یک مدار نهایی به مقطع $1 \times 4 \text{ mm}^2$ آسیب حرارتی (تنش حرارتی) ببیند، چند آمپر می باشد؟

- (۱) 2020 (۲) 666 (۳) 727 (۴) 5172



۳۸- دو ساختمان A و B با مشخصات شکل‌های زیر مفروض است آخرین توقف آسانسور در ساختمان A در طبقه ششم و آخرین توقف آسانسور ساختمان B در بام می‌باشد. کدام یک از ساختمان‌های A و B به دلیل استفاده از آسانسور نیاز به برق اضطراری دارد؟

بام	دسترسى به تاسیسات بام			
طبقه ششم				3 m
طبقه پنجم				3 m
طبقه چهارم				3 m
طبقه سوم				3 m
طبقه دوم				3 m
طبقه اول		چاه آسانسور		3 m
ورودی اصلی ساختمان		کابین آسانسور		3 m
طبقه همکف				3 m
زیرزمین اول				3 m
زیرزمین دوم				3 m
ساختمان A		ساختمان B		

(۱) ساختمان A

(۲) ساختمان B

(۳) هر دو ساختمان

(۴) هیچکدام

۳۹- یک ساختمان 4 طبقه دارای دو دستگاه آسانسور می‌باشد (آسانسور اول از نوع کششی و آسانسور دوم از نوع هیدرولیکی) ارتفاع بالاسری در کدام یک از آسانسورها بیشتر می‌باشد؟

(۱) آسانسور کششی

(۲) آسانسور هیدرولیکی

(۳) در هر دو آسانسور مساوی می‌باشد.

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۴۰- عبور کدام یک از کابل‌های زیر از چاه آسانسور مجاز می‌باشد؟

(۱) کابل تغذیه آسانسور دسترسی آتش نشان

(۲) کابل تغذیه فن فشار مثبت چاه آسانسور دسترسی آتش نشان

(۳) کابل تغذیه فن دمنده و یا فن مکنده سیستم مدیریت دود پارکینگ

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۴۱- طول هر طبقه یک ساختمان 10 طبقه 65 متر می‌باشد. حداکثر عرض هر طبقه چند متر باشد تا هر

طبقه به عنوان یک منطقه یا زون سیستم اعلام حریق در نظر گرفته شود؟

(۱) 30

(۲) 20

(۳) 25

(۴) هیچکدام



۴۲- ساختمانی 10 طبقه مفروض است. تعداد چراغ‌های ایمنی هر طبقه 70 عدد می‌باشد. حداقل

مدارهای روشنایی ایمنی کل ساختمان چه تعداد می‌باشد؟

- (۱) 35 (۲) 40 (۳) 42 (۴) 38

۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در انتخاب نوع سیستم اعلام حریق متعارف و یا آدرس‌پذیر در یک

ساختمان موثر می‌باشد؟

- (۱) سطح زیربنا
(۲) کاربری ساختمان
(۳) ریسک حریق
(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۴۴- جریان اسمی مناسب‌ترین کلید گردان، جهت قطع و وصل یک خازن به ظرفیت 15 kVAR، چند

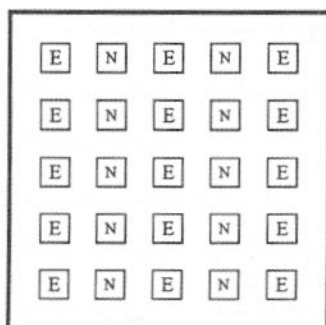
آمپر می‌باشد؟

- (۱) 63 (۲) 40 (۳) 25 (۴) 100

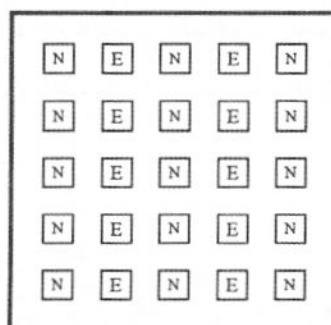
۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص روشنایی یک سالن صنعتی صحیح می‌باشد؟

- به هنگام قطع برق شهر 40 درصد روشنایی سالن باید تامین گردد.

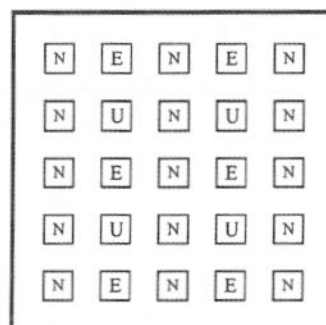
- چراغ‌ها با لامپ LED می‌باشند.



شکل ۳



شکل ۲



شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۴) شکل‌های ۱ و ۲

(۱) شکل ۱

(۳) شکل ۳

۴۶- در حالت کلی، در کدام یک از روش‌های راه‌اندازی برای موتورها، سطح مقطع کابل تغذیه موتور کمتر

می‌باشد؟

(۱) راه‌اندازی از طریق VFD (VSD)

(۲) راه‌اندازی به صورت مستقیم

(۳) راه‌اندازی از طریق راه‌انداز نرم (Soft Starter)

(۴) در همه حالات سطح مقطع کابل تغذیه موتورها یکسان می‌باشد.



- مسئله: تعداد المان‌های قابل نصب و استفاده شده در داخل یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر از روش Load Factor محاسبه می‌گردد. Load Factor یا مقدار جریان المان‌های سیستم اعلام حریق

به شرح زیر تعریف می‌گردد:

المان‌ها	Standby mode (میلی آمپر)	Fire mode (میلی آمپر)
دکتور حرارتی	0.25	2.25
دکتور دودی	0.34	1.34
شستی اعلام حریق	0.1	2.1
آژیر	0.14	8
اینترفیس	0.85	4.85

- Load Factor، لوپ سیستم اعلام حریق 250 mA می‌باشد.
- حداکثر تعداد المان‌های داخل لوپ که می‌توانند آدرس‌دهی شوند 128 عدد می‌باشد.
- تمامی دکتورهای دودی و حرارتی مجهز به چراغ نمایشگر (Remote indicator) می‌باشند و مقدار جریان مصرفی هر چراغ 3 میلی آمپر می‌باشد.
- در هنگام حریق (Fire mode) در محاسبات Load Factor آژیرها و اینترفیس‌ها، 100% و دکتورها و شستی‌های اعلام حریق 20% در محاسبات منظور می‌گردند.
- دکتورهای شعاعی Beam Detectorها از نوع متعارف بوده و هر دکتور از طریق یک اینترفیس به لوپ سیستم اعلام حریق متصل می‌گردد.
- از سایر پارامترها در محاسبات Load Factor صرف‌نظر می‌شود.
- تعداد المان‌های یک لوپ سیستم اعلام حریق به شرح زیر می‌باشد.
- دکتور حرارتی = 20
- دکتور شعاعی = 10
- آژیر = 10
- دکتور دودی = 50
- شستی اعلام حریق = 20
- اینترفیس = 5

سطح مقطع کابل	مقدار افت ولتاژ به ازای هر آمپر و هر متر طول
1 mm ²	42 mV per amp per meter
1.5 mm ²	28 mV per amp per meter
2.5 mm ²	17 mV per amp per meter
4 mm ²	10 mV per amp per meter
6 mm ²	7 mV per amp per meter

- ولتاژ کاری مرکز سیستم اعلام حریق 24V DC می‌باشد.
 - حداکثر افت ولتاژ مجاز 15% می‌باشد.
 - برای محاسبه افت ولتاژ، مجموع جریان مصرفی تمامی المان‌های لوپ را در وسط لوپ در نظر بگیرید.
- به سوالات ۴۷ تا ۵۰ پاسخ دهید.



۴۷- مقدار Load Factor در حالت STAND BY چند میلی آمپر می باشد؟

- (۱) 50.15 (۲) 48.15 (۳) 38.15 (۴) 63.15

۴۸- مقدار Load Factor در حالت Fire Mode چند میلی آمپر می باشد؟

- (۱) 190.75 (۲) 232.75 (۳) 170.75 (۴) 212.75

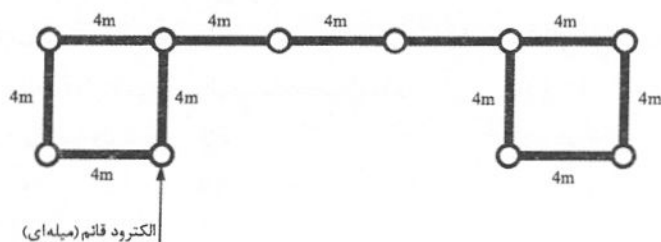
۴۹- چنانچه سطح مقطع کابل سیستم اعلام حریق به مقطع 1 mm^2 باشد، حداکثر متر از طول لوپ چند متر می باشد؟

- (۱) 600 (۲) 400 (۳) 800 (۴) 1200

۵۰- چنانچه متر از طول لوپ 2000 m باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) سطح مقطع کابل باید از مقطع 1 mm^2 به مقطع 1.5 mm^2 افزایش یابد.
 (۲) لوپ به دو لوپ تقسیم و اصلاح گردد.
 (۳) هر دو گزینه صحیح است.
 (۴) هیچکدام

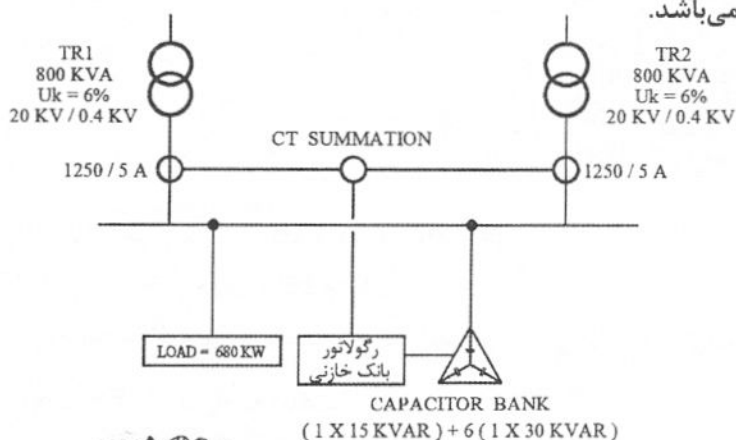
۵۱- مقاومت معادل الکترودهای شکل زیر حدوداً چند اهم می باشد؟



- طول الکتروود قائم کوبیده شده 2 m
 - قطر الکتروود قائم کوبیده شده 20 mm
 - مقاومت ویژه خاک $100 \Omega m$

- (۱) 5.45
 (۲) 2.42
 (۳) 1.74
 (۴) 1.13

۵۲- در مدار سیستم توزیع شکل زیر مقدار C/K رگولاتور بانک خازنی برابر است با:

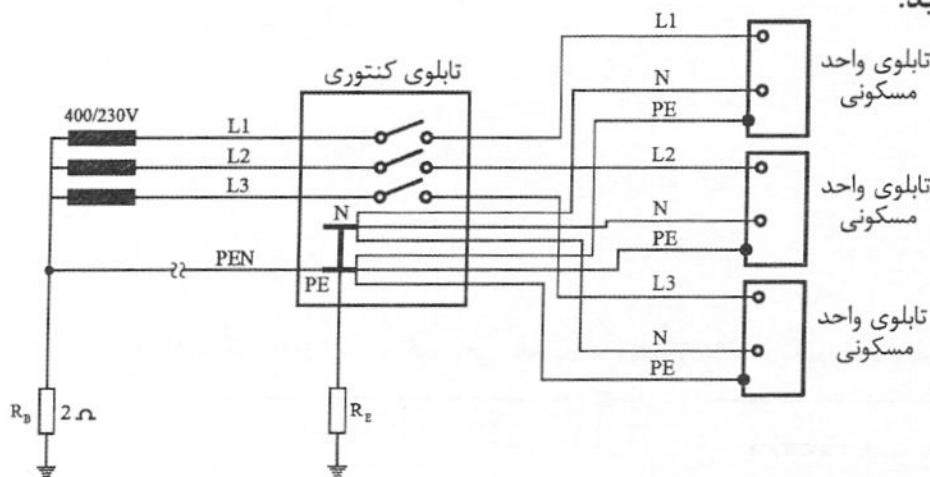


- خروجی CT Summation، 5 آمپر می باشد.

- (۱) 0.015
 (۲) 0.06
 (۳) 0.03
 (۴) 0.09



- مسئله: شکل زیر دیاگرام تغذیه یک ساختمان مسکونی که شامل 3 واحد که هر واحد از طریق یک کنتور 32A تک فاز تغذیه شده است را نشان می دهد.
- ولتاژ در تابلوهای برق واحدهای مسکونی 215 ولت می باشد.
- بدترین شرایط، معادل یک مصرف کننده با جریان 32A می باشد.
- ضریب توان بارهای واحدهای مسکونی عدد 1 می باشد.
- ضریب همزمانی واحدهای مسکونی عدد 1 می باشد.
- از امپدانس ترانسفورماتور و هادی ها صرف نظر می شود.
- به سوالات ۵۳ و ۵۴ پاسخ دهید.



- ۵۳- حداکثر مقدار مقاومت R_E برای بدترین شرایط چقدر باید باشد تا فرد در تماس با بدنه تجهیزات در داخل واحدهای مسکونی در اثر قطع نول شبکه (PEN) دچار برق گرفتگی نشود؟

(۱) 2.42 اهم

(۲) 1.18 اهم

(۳) 2 اهم

(۴) در این خصوص محدودیتی وجود ندارد.

- ۵۴- پس از قطع نول شبکه، چنانچه جریان اندازه گیری شده واحد اول 30A، واحد دوم 20A و واحد سوم 25A باشد، حداکثر مقدار مقاومت R_E چقدر باید باشد تا فرد در تماس با بدنه تجهیزات در داخل واحدهای مسکونی در اثر قطع نول شبکه دچار برق گرفتگی نشوند؟

(۱) 5.77Ω

(۲) 6.67Ω

(۳) 2.63Ω

(۴) در این خصوص محدودیتی وجود ندارد.

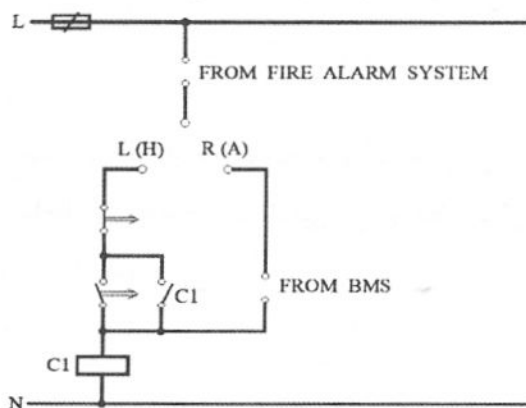


1.2 kV (f) 1.7 kV (r) >2.5 kV (r) 0.3 kV (l)

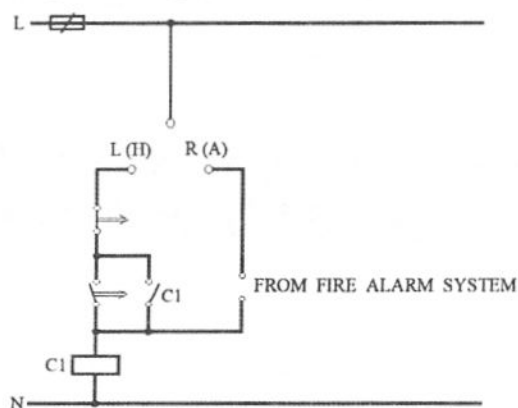
$$I_{cu}=I_{cs}=25 \text{ kA} \quad (1)$$
$$I_{cu}=I_{cs}=36 \text{ kA} \quad (\text{Y}$$
$$I_{cu}=36 \text{ kA} \quad I_{cs}=25 \text{ kA} \quad (3)$$

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

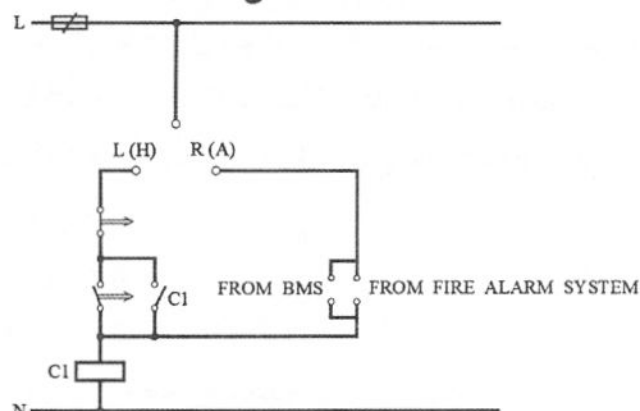
۵۷- کدام یک از شکل‌های زیر درخصوص تغذیه فن فشار مثبت یک راه‌پله فرار صحیح است؟



شکل ۲



شکل ۱



شكل ٣

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) هر سه گزینه می‌توانند صحیح باشند.



۵۸- بدنه رک‌های مستقر در اتاق مرکز داده به کدام یک از اتصال زمین‌های زیر متصل می‌شود؟

(۱) اتصال زمین عملیاتی

(۲) اتصال زمین حفاظتی

(۳) اتصال زمین ایمنی

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۵۹- در پروژه‌ای در تابلوی فشار ضعیف پست برق، شینه ارت تابلوی برق فشار ضعیف بر روی بدنه تابلوی

برق نصب و اجرا شده است (فاقد مقره تابلویی)، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) پست برق دو الکتروود زمین مستقل و مجزا از یکدیگر دارد و ضمناً امکان تفکیک و جداسازی

عایقی تابلوی برق فشار ضعیف از تابلوی برق فشار متوسط، ترانسفورماتور و سازه فلزی پست

برق تامین و تضمین شده است.

(۲) پست برق دو الکتروود زمین مستقل و مجزا از یکدیگر دارد و ضمناً امکان تفکیک و جداسازی

عایقی تابلوی برق فشار ضعیف از تابلوی برق فشار متوسط، ترانسفورماتور و سازه فلزی پست

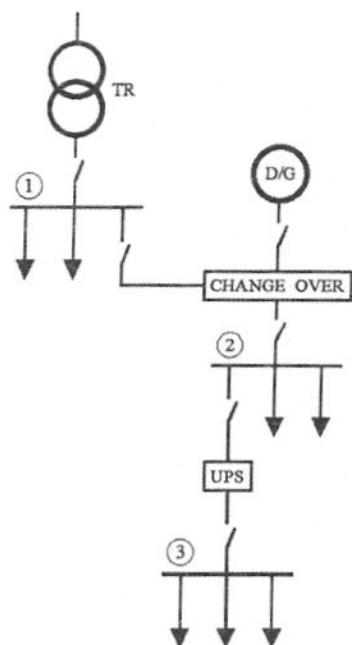
برق وجود ندارد.

(۳) پست برق دارای یک الکتروود زمین می‌باشد و ضمناً امکان تفکیک و جداسازی عایقی تابلوی

برق فشار ضعیف از تابلوی برق فشار متوسط، ترانسفورماتور و سازه فلزی پست وجود ندارد.

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۶۰- مناسب‌ترین نقطه برای اتصال دیزل ژنراتور سیار در شبکه توزیع شکل زیر، کجا می‌باشد؟



(۱) نقطه ۱

(۲) نقطه ۲

(۳) نقطه ۳

(۴) هیچکدام



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات برقی طراحی (A) آبان ماه ۱۴۰۳

پاسخ	شماره سوالات
۴	۳۱
۱	۳۲
۳	۳۳
۴	۳۴
۱	۳۵
۱	۳۶
۳	۳۷
۴	۳۸
۳	۳۹
۱	۴۰
۴	۴۱
۲	۴۲
۴	۴۳
۲	۴۴
۴	۴۵
۱	۴۶
۳	۴۷
۴	۴۸
۳	۴۹
۲	۵۰
۱	۵۱
۳	۵۲
۴	۵۳
۱	۵۴
۳	۵۵
۲	۵۶
۱	۵۷
۲	۵۸
۱	۵۹
۲	۶۰

پاسخ	شماره سوالات
۳	۱
۲	۲
۳	۳
۳	۴
۲	۵
۱	۶
۳	۷
۱	۸
۳	۹
۱	۱۰
۴	۱۱
۲	۱۲
۱	۱۳
۲	۱۴
۴	۱۵
۱	۱۶
۴	۱۷
۲	۱۸
۲	۱۹
حذف	۲۰
حذف	۲۱
۳	۲۲
۲	۲۳
۳	۲۴
۴	۲۵
۱	۲۶
۴	۲۷
۱	۲۸
۴	۲۹
۴	۳۰