

آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A تلیسات برقی (طراحی)

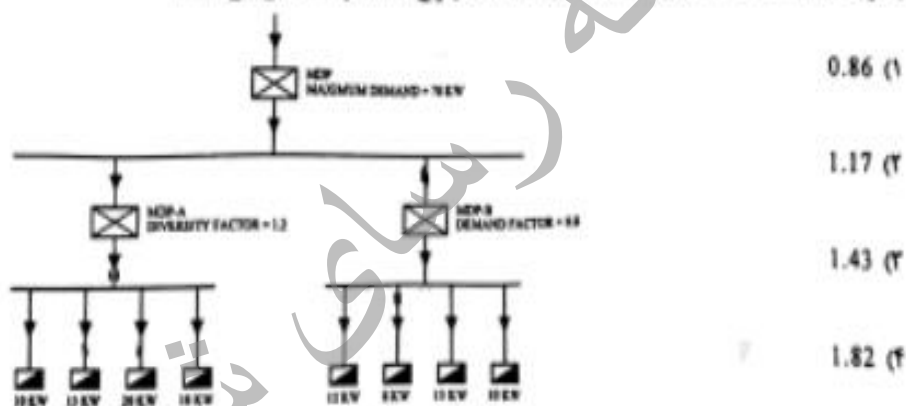
۱- در محل ورودی برق یک ساختمان، یک ترمینال اصلی و یا شینه اصلی اتصال زمین پیش‌بینی شده است. هادی‌های زیر به این ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل شده‌اند.

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

کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص سیستم لبروی 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 TNS
- (۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۱- با توجه به اطلاعات شکل زیر Diversity Factor نابلوی MDP چه عددی می‌باشد؟



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.

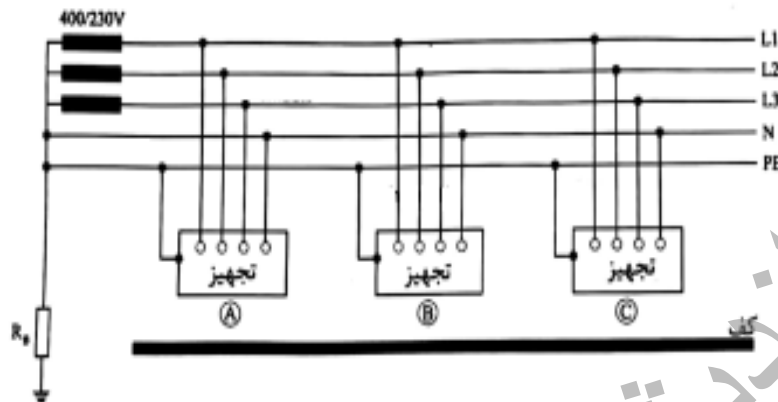
ماکزیمم جریان عامل یک کلید RCD در یک سیستم TT با ولتاژ 230V، در صورتیکه مقاومت الکتروود زمین  $150 \Omega$  باشد، چند میلی‌آمپر می‌باشد؟

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



آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A تاسیسات برقی (طراحی)

- 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 L1 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 L1 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.

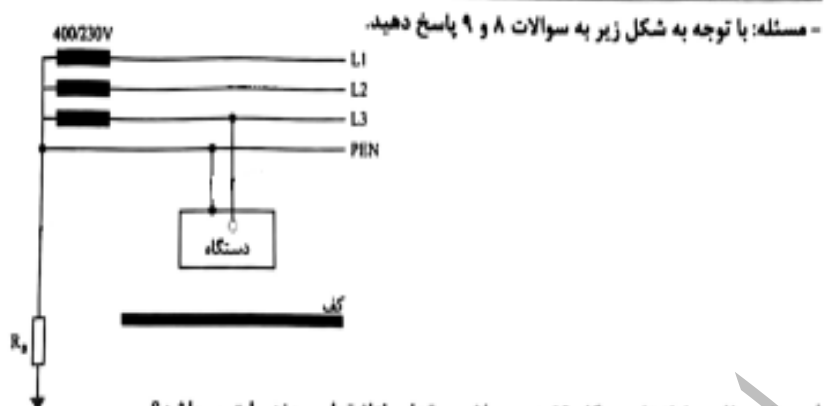
۷- چنانچه مقدار ولتاژ بدنه تجهیز نسبت به زمین در نقطه B، D ولت باشد (اتصال فاز L1 با بدنه تجهیز)، مقدار ولتاژ بدنه تجهیز A نسبت به زمین چند ولت می‌باشد؟

- ۱) =D
- ۲) >D
- ۳) <D

۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.



آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A تاسيسات برقي (طراحي)



۸- چنانچه افت ولتاژ تا دستگاه ۱۰ درصد باشد، مقدار ولتاژ تماس چند ولت می باشد؟  
سطح مقطع هادی فاز و هادی حفاظتی / خنثی برابر می باشد.

۱) مقداری کمتر از ۱۱.۵ ولت

۲) مقداری کمتر از ۲۳ ولت

۳) مقداری کمتر از ۱۱۰ ولت

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

۹- حداکثر مقدار افت ولتاژ چند درصد باشد تا ولتاژ تماس از ۵۰ ولت تجاوز نکند؟

۲) ۲۲%

۱) ۱۱%

۴) هیچکدام

۳) ۴۴%

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

(L1) فاز اول ۱۵۰ kW,  $\cos\phi_1 = 0.9$

(L2) فاز دوم ۱۵۰ kW,  $\cos\phi_2 = 0.85$

(L3) فاز سوم ۱۵۰ kW,  $\cos\phi_3 = 0.8$

مقدار خازن مورد نیاز جهت اصلاح ضریب قدرت به عدد ۰.۹۵ چقدر می باشد؟

۲) ۲۵ kVAR

۱) ۷۰ kVAR

۴) ۴۵ kVAR

۳) ۱۳۰ kVAR

۱۱- با توجه به مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، در کدام یک از ساختمان های زیر اتصال دیزل ژنراتور اضطراری بسیار به سامانه فشار ضعیف ساختمان الزامی است؟

۱) بیمارستان ۱۰۰۰ تختخوابی

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

۳) مراکز اسناد رایانه ها و داده های حساس

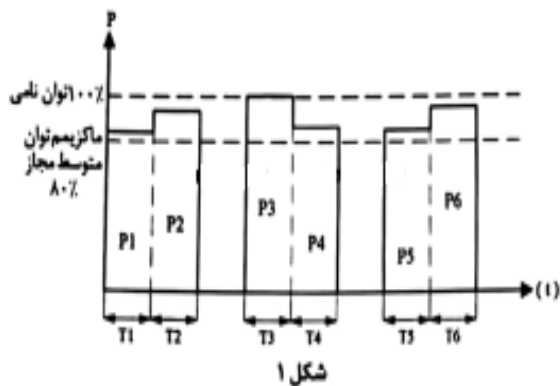
۴) هیچکدام



آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A تاسيسات برقي (طراحي)

۱۲- برق اضطراري يك ساختمان از طريق يك دستگاه ديزل ژنراتور با ظرفيت مناسب (STANDBY MODE) تايمين مي گردد. کدام يك از شكل هاي زير در خصوص ديزل ژنراتور اين

ساختمان صحيح است؟

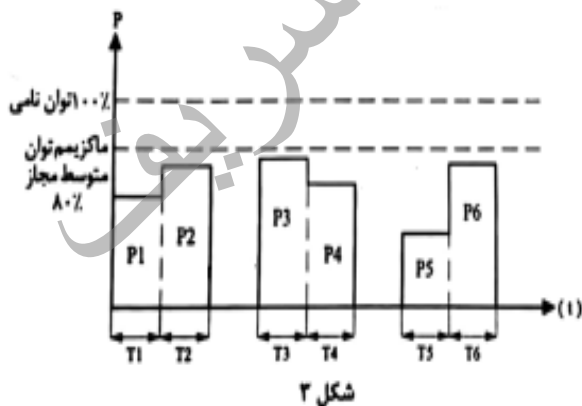
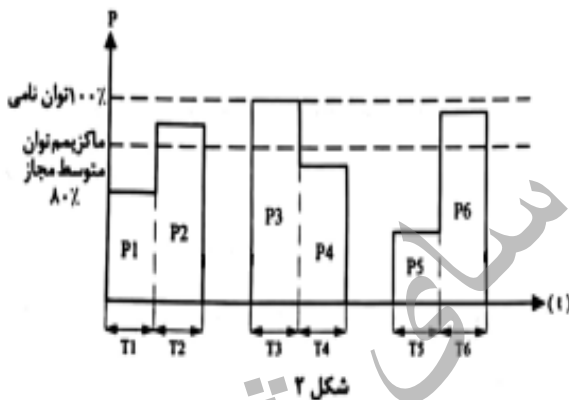


(۱) شكل ۱

(۲) شكل ۲

(۳) شكل ۳

(۴) هيچكدام



آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ **306A** تاسیسات برقی (طراحی)

- 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؟

۱404 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 در خصوص 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.

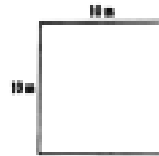
(۲) ساختمان دارای یک دستگاه آسانسور به ظرفیت 1000 kg می باشد.

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

(۴) هر سه گزینه می تواند صحیح باشد.

آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A تاسیسات برقی (طراحی)

- مسئله: فضای اناری 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 متر مربع 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؟

(۱) 150

(۲) 300

(۳) 200

(۴) 350

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

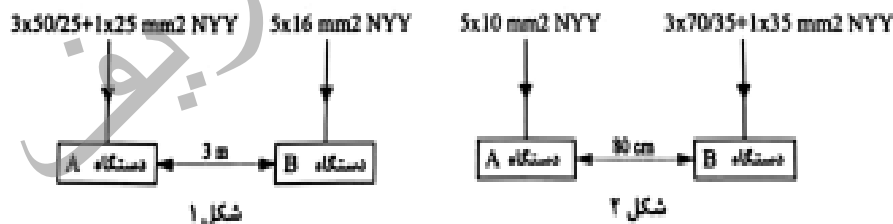
(۱) 2.7

(۲) 2.85

(۳) 2.9

(۴) 2.8

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؟



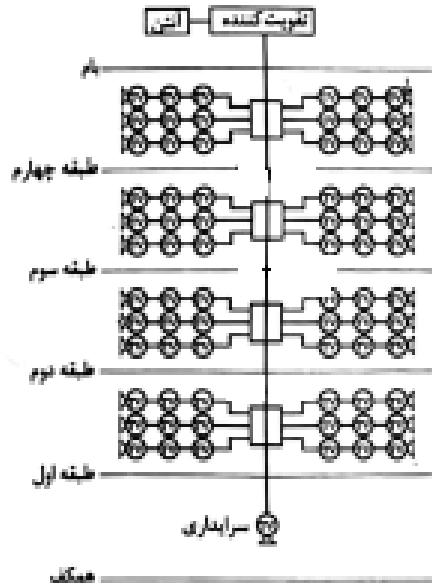
- (۱) در شکل ۱ اجرای هم‌بندی اضافی الزامی بوده و کابل با سطح مقطع  $16 \text{ mm}^2 \times 1$  انجام می‌شود.
- (۲) در شکل ۲ اجرای هم‌بندی اضافی الزامی بوده و کابل با سطح مقطع  $10 \text{ mm}^2 \times 1$  انجام می‌شود.
- (۳) اجرای هم‌بندی اضافی برای هر دو شکل الزامی نمی‌باشد.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر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



ازمون ورود به حرفه مهندسان - آبانماه ۱۴-۲ 306A

تاسیسات برقی (طراحی)

- مسئله: ساختمانی مسکونی دارای ۸ طبقه و هر طبقه دارای ۶ واحد مفروض است. به سوالات ۲۰ تا ۲۲ پاسخ دهید.



- ☐ جمعیه تقسیم عبوری با یک عبور و ۶ انشعاب و تضعیف ۶ دسیبل برای عبور و ۱۶ دسیبل برای هر انشعاب
- TV پرز میانی یا الفت عبوری ۲ دسیبل و الفت انشعابی ۷ دسیبل (به طرف مصرف کننده)
- TV پرز انتهایی با الفت ۲ دسیبل

۲۰- حداقل الفت چند دسیبل می باشد؟

- ۱) 23
- ۲) 20
- ۳) 26
- ۴) 29

۲۱- حداکثر الفت 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

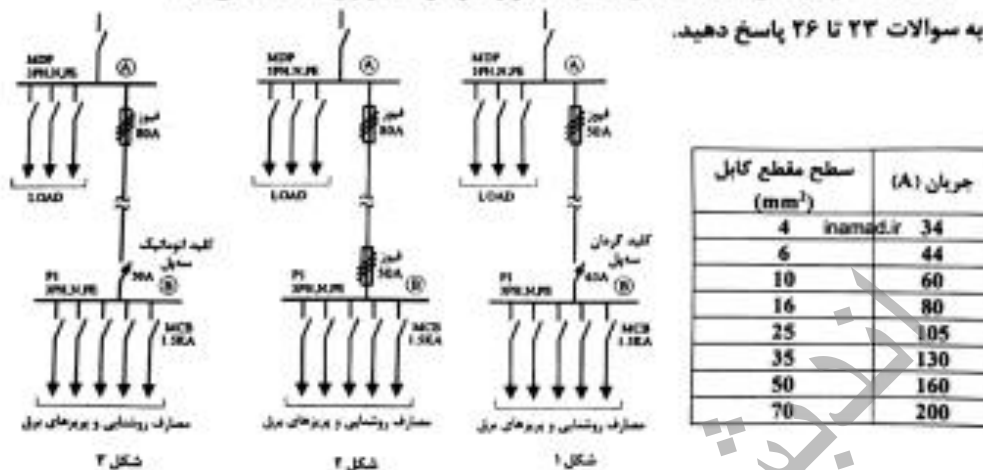
مینیمم نباشد)، حداکثر 25 دسیبل باشد. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

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



آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A تاسیسات برقی (طراحی)

- 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.



جریان (A)	سطح مقطع کابل (mm <sup>2</sup> )
34	4 inamad.ir
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 میلی‌متر مربع می‌باشد؟

- ۱) 10 mm<sup>2</sup>
- ۲) 16 mm<sup>2</sup>
- ۳) 25 mm<sup>2</sup>

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

- ۱) 50 mm<sup>2</sup>
- ۲) 25 mm<sup>2</sup>
- ۳) 35 mm<sup>2</sup>

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

- ۱) 50 mm<sup>2</sup>
- ۲) 25 mm<sup>2</sup>
- ۳) 16 mm<sup>2</sup>

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





تاسیات برقی (طراحی)

306A

آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳

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

(۱) احداث یک الکترود زمین و اتصال شینه ارت تابلوی نگهداری به آن و نیز استفاده از کلیدهای RCD در مسیر تغذیه دستگاه‌ها و تجهیزات تابلوی نگهداری

(۲) احداث یک الکترود زمین و اتصال شینه ارت تابلوی نگهداری به آن و نیز اتصال شینه ارت و شینه نول تابلوی نگهداری به یکدیگر

(۳) اتصال شینه ارت و شینه نول تابلوی نگهداری به یکدیگر

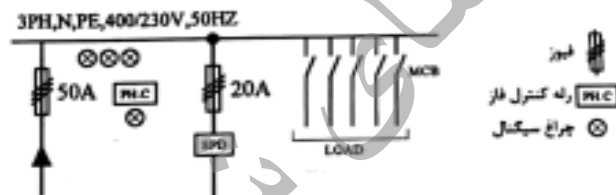
(۴) هر سه گزینه صحیح است.

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  $35 \text{ mm}^2$  می‌باشد.
- کابل مورد استفاده از نوع 3/5 (سه‌ولیم رشته) می‌باشد.

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

۲۹- در شکل زیر چنانچه یک فاز ورودی تابلوی برق قطع گردد، آنگاه کدامیک 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.



inamad.ir

صفحه ۹

ازمون ورود به مرحله مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A نسبتات برقی (طراحی)

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

تلفات آهن  $P_{Fe} = 3300 \text{ W}$

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

ضريب توان  $\cos\phi$

$\eta$  راندمان ترانسفورماتور بر حسب درصد

$S_e$  ظرفيت نامی ترانسفورماتور

$\beta$  ضريب بارگيري از ترانسفورماتور

$$\eta = 100 - \frac{P_{Fe} + \beta^2 P_{Cu}}{\beta S_e \cos\phi} \times 100$$

به سوالات ۳۰ و ۳۱ پاسخ دهید.

۳۰- چنانچه راندمان ترانسفورماتور 98.7 درصد باشد. تلفات ترانسفورماتور چند وات می باشد؟ (ضريب

توان را برابر 0.8 فرض کنید)

(۱) 4547

(۲) 12034

(۳) 4344

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحيح است.

۳۱- چنانچه راندمان ترانسفورماتور 99 درصد باشد. ضريب بارگيري از ترانسفورماتور چه عددی

می باشد؟ (ضريب توان را برابر 0.8 فرض کنید)

(۱) 0.16

(۲) 0.61

(۳) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحيح است.

(۴) هیچکدام

۳۲- افت ولتاژ در مسیر  $\beta$  چند درصد می باشد؟

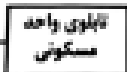
ترانسفورماتور موسی



400/230V



تابلوی کتوری



تابلوی واحد مسکونی

$U = 215.75V$



بارز بری

$U = 210V$

(۱) 2.5

(۲) 2.67

(۳) 1.85

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

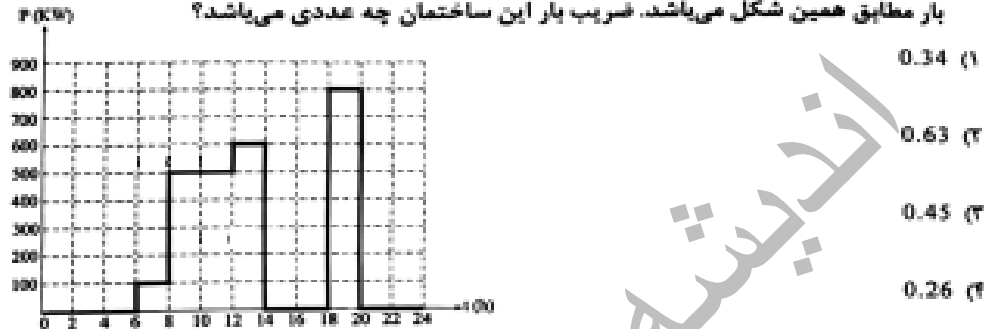


ازبوم ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۲ 306A نسبت برق (طراحی)

۳۳- در یک سیستم TT که دارای سه دستگاه الکتریکی می باشد، حفاظت دو دستگاه به ترتیب یا کلیدهای جریان نفاذی (RCD) یا 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؟



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 یا 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) آمپراز شینه ها
- (۳) آمپراز کلید ورودی
- (۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

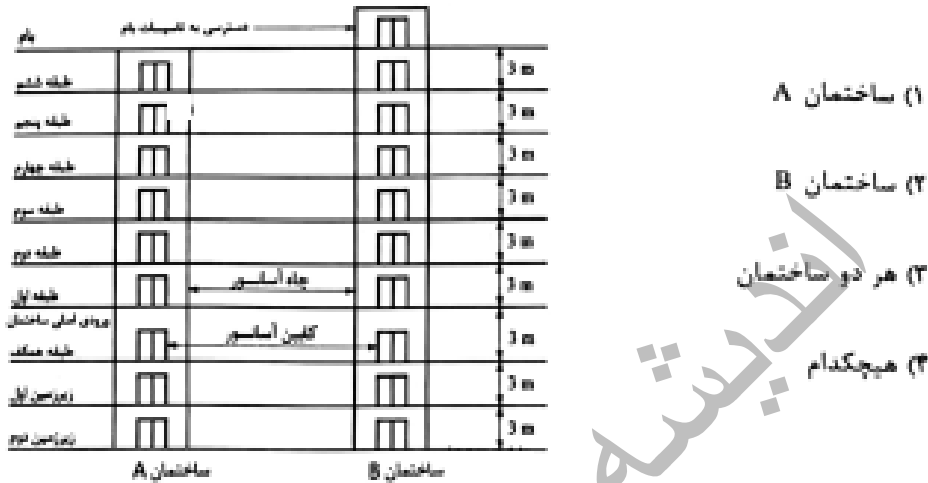
۳۷- حداکثر جریان اتصال کوتاه قبل از اینکه کابل هادی حفاظتی یک مدار نهایی با مقطع  $1 \times 4 \text{ mm}^2$  آسیب حرارتی (تنش حرارتی) ببیند، چند آمپر می باشد؟

- (۱) 2020
- (۲) 666
- (۳) 727
- (۴) 5172



ازبون ورود به حرفه مهندسان- آبان ماه ۱۴۰۳ 3064 نسبت برابری (طراحی)

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؟



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 به‌عنوان یک منطقه یا زون سیستم اعلام حریق در نظر گرفته شود؟

- ۱) 30
- ۲) 20
- ۳) 25
- ۴) هیچکدام



آزمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ **306A** تأسیسات برقی (طراحی)

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 زیرین  
(۲) کاربری ساختمان  
(۳) ریسک حریق  
(۴) هر سه گزینه صحیح است.

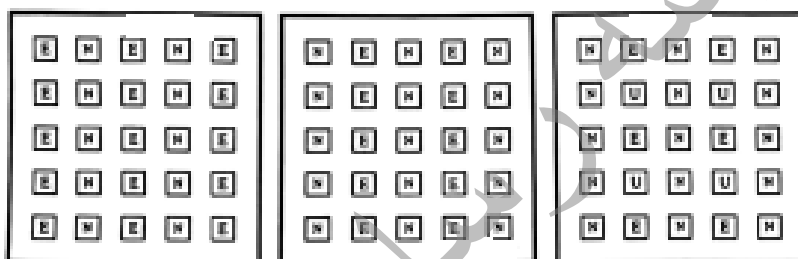
۴۴- جریان اسمی مناسب‌ترین کلید گردان، جهت قطع و وصل یک خازن به ظرفیت 15 kVAR، چند

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

(۳) شکل ۲

(۱) شکل ۱

(۴) شکل‌های ۱ و ۲

(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.



تاسیسات برقی (طراحی)	306A	ازبوم ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳
۴۷- مقدار Load Factor در حالت STAND BY چند میلی آمپر می باشد؟	38.15 (ب)	50.15 (ا) 48.15 (پ) 63.15 (ت)
۴۸- مقدار Load Factor در حالت Fire Mode چند میلی آمپر می باشد؟	232.75 (ب)	190.75 (ا) 170.75 (پ) 212.75 (ت)

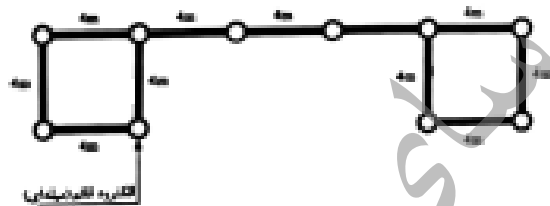
۴۹- چنانچه سطح مقطع کابل سیستم اعلام حریق به مقطع  $1 \text{ mm}^2$  باشد، حداکثر متر از طول لوب چند متر می باشد؟

- 600 (ا) 400 (ب) 800 (پ) 1200 (ت)

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

- (ا) سطح مقطع کابل باید از مقطع  $1 \text{ mm}^2$  به مقطع  $1.5 \text{ mm}^2$  افزایش یابد.  
(ب) لوب به دو لوب تقسیم و اصلاح گردد.  
(پ) هر دو گزینه صحیح است.  
(ت) هیچکدام

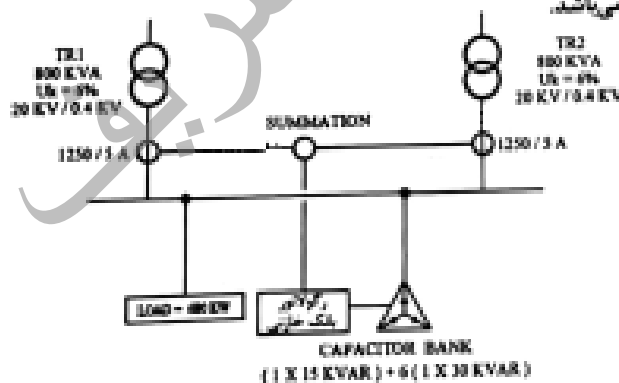
۵۱- مقاومت معادل الکترودهای شکل زیر حدوداً چند اهم می باشد؟



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

- 5.45 (ا)  
2.42 (ب)  
1.74 (پ)  
1.13 (ت)

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



- 0.015 (ا)  
0.06 (ب)  
0.03 (پ)  
0.09 (ت)



ازبمن ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ **306A** تاسیسات برقی (طراحی)

- مسئله: تعداد المان‌های قابل نصب و استفاده شده در داخل یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر 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
شمعی اعلام حریق	0.1	2.1
آزیر	0.14	8
اینترفیس	0.85	4.85

- Load Factor - لوپ سیستم اعلام حریق 250 mA می‌باشد.
  - حداکثر تعداد المان‌های داخل لوپ که می‌توانند آدرس دهی شوند 128 عدد می‌باشد.
  - تمامی دکتورهای دودین 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 آزرها و اینترفیس‌ها، 100% و دکتورها و شمعی‌های 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 صرف نظر می‌شود.
  - تعداد المان‌های یک لوپ سیستم اعلام حریق به شرح زیر می‌باشد:
- دکتور حرارتی = 20
  - دکتور دودی = 50
  - دکتور شعاعی = 10
  - شمعی اعلام حریق = 20
  - آزر = 10
  - اینترفیس = 5

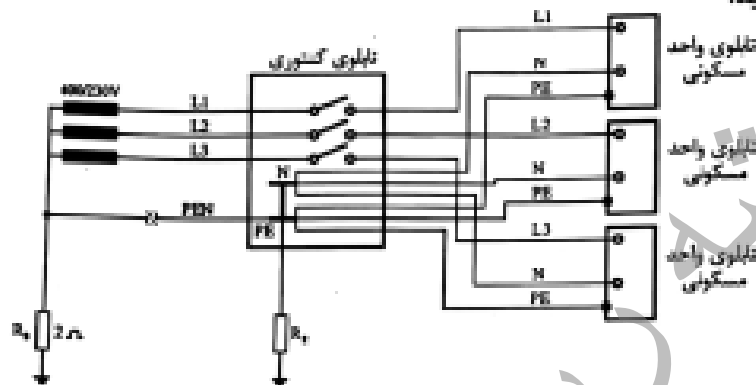
مقدار افت ولتاژ به ازای هر آمپر و هر متر طول	سطح مقطع کابل
42 mV per amp per meter	1 mm <sup>2</sup>
28 mV per amp per meter	1.5 mm <sup>2</sup>
17 mV per amp per meter	2.5 mm <sup>2</sup>
10 mV per amp per meter	4 mm <sup>2</sup>
7 mV per amp per meter	6 mm <sup>2</sup>



ازبوم ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ **306A** تاسیسات برقی (طراحی)

- مسئله: شکل زیر دیاگرام تغذیه یک ساختمان مسکونی که شامل 3 واحد که هر واحد از طریق یک کنتور 32A تکفاز تغذیه شده است را نشان می‌دهد.
- ولتاژ در تابلوهای برق واحدهای مسکونی 215 ولت می‌باشد.
- بدترین شرایط، معادل یک مصرف‌کننده یا جریان 32A می‌باشد.
- ضریب توان بارهای واحدهای مسکونی عدد 1 می‌باشد.
- ضریب همزمانی واحدهای مسکونی عدد 1 می‌باشد.
- از امپدانس ترانسفورماتور و هادی‌ها صرف‌نظر می‌شود.

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 برق‌گرفتگی 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 اندازه‌گیری 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 برق‌گرفتگی نشود؟

- (۱)  $5.77 \Omega$
- (۲)  $6.67 \Omega$
- (۳)  $2.63 \Omega$

(۴) در این خصوص محدودیتی وجود ندارد.





ازمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳ 306A نسبت برق (طراحی)

۵۵- چنانچه در یک تابلوی برق سطح و یا تراز ولتاژ عملکرد برقیگیر حفاظتی 1.2 kV و ولتاژ گذرای اعمال شده به تابلوی برق 1.5 kV باشد، چه مقدار ولتاژ به دستگاهها و یا تجهیزات تغذیه شده از تابلوی برق منتقل می شود؟

- (۱) 0.3 kV (۲) >2.5 kV (۳) 1.7 kV (۴) 1.2 kV

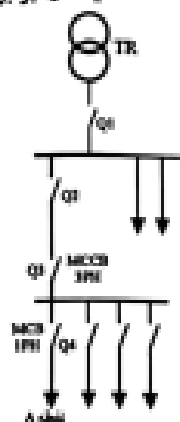
۵۶- در شکل زیر، چنانچه جریان اتصال کوتاه در نقطه A، 15 kA باشد، آنگاه مشخصات کلید Q برای است با: (از امیدانس خطوط صرف نظر می شود)

(۱)  $I_{cs} = I_{cr} = 25 \text{ kA}$

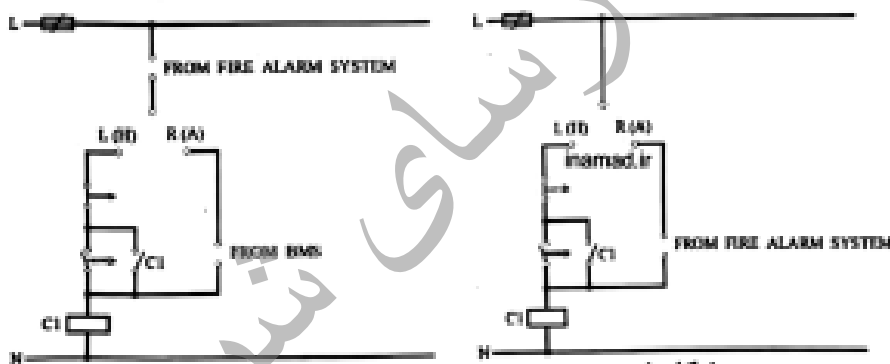
(۲)  $I_{cs} = I_{cr} = 36 \text{ kA}$

(۳)  $I_{cs} = 36 \text{ kA}, I_{cr} = 25 \text{ kA}$

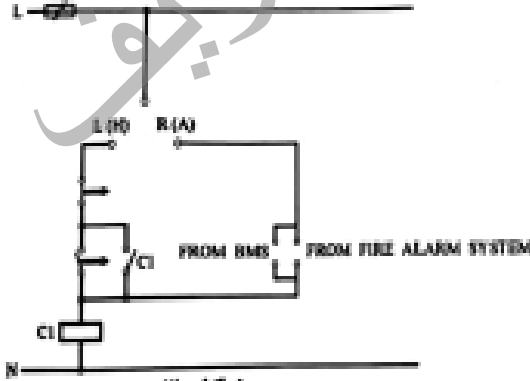
(۴) هر سه گزینه صحیح است.



۵۷- کدامیک از شکل های زیر در خصوص تغذیه فن فشار مثبت یک راه پله فرار صحیح است؟



شکل ۱ شکل ۲



شکل ۳

(۲) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) هر سه گزینه می توانند صحیح باشند.

ازمون ورود به حرفه مهندسان - آبان ماه ۱۴۰۳

306A

تاسیسات برقی (طراحی)

۵۸- بدنه رگهای 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 پروژه‌های 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؟

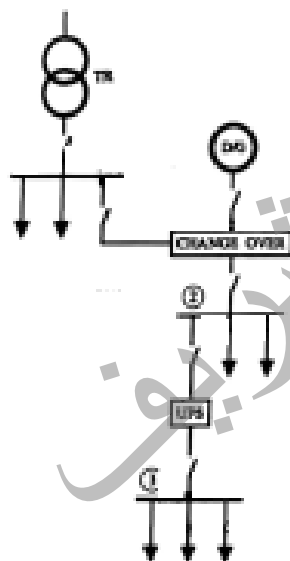
(۱) پست برق دو الکتروود زمین مستقل و مجزا از یکدیگر دارد و ضمناً امکان تفکیک و جداسازی هابقی تابلوی برق فشار ضعیف از تابلوی برق فشار متوسط، ترانسفورماتور و سازه فلزی پست برق تضمین شده است.

(۲) پست برق دو الکتروود زمین مستقل و مجزا از یکدیگر دارد و ضمناً امکان تفکیک و جداسازی هابقی 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 هابقی تابلوی برق فشار ضعیف از تابلوی برق فشار متوسط، ترانسفورماتور و سازه فلزی پست برق 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

