

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

## تأسیسات برقی

سوالات تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

### مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: 97/11/12  
تعداد سئوالات: 60 سوال  
زمان پاسخگویی: 180 دقیقه

### مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

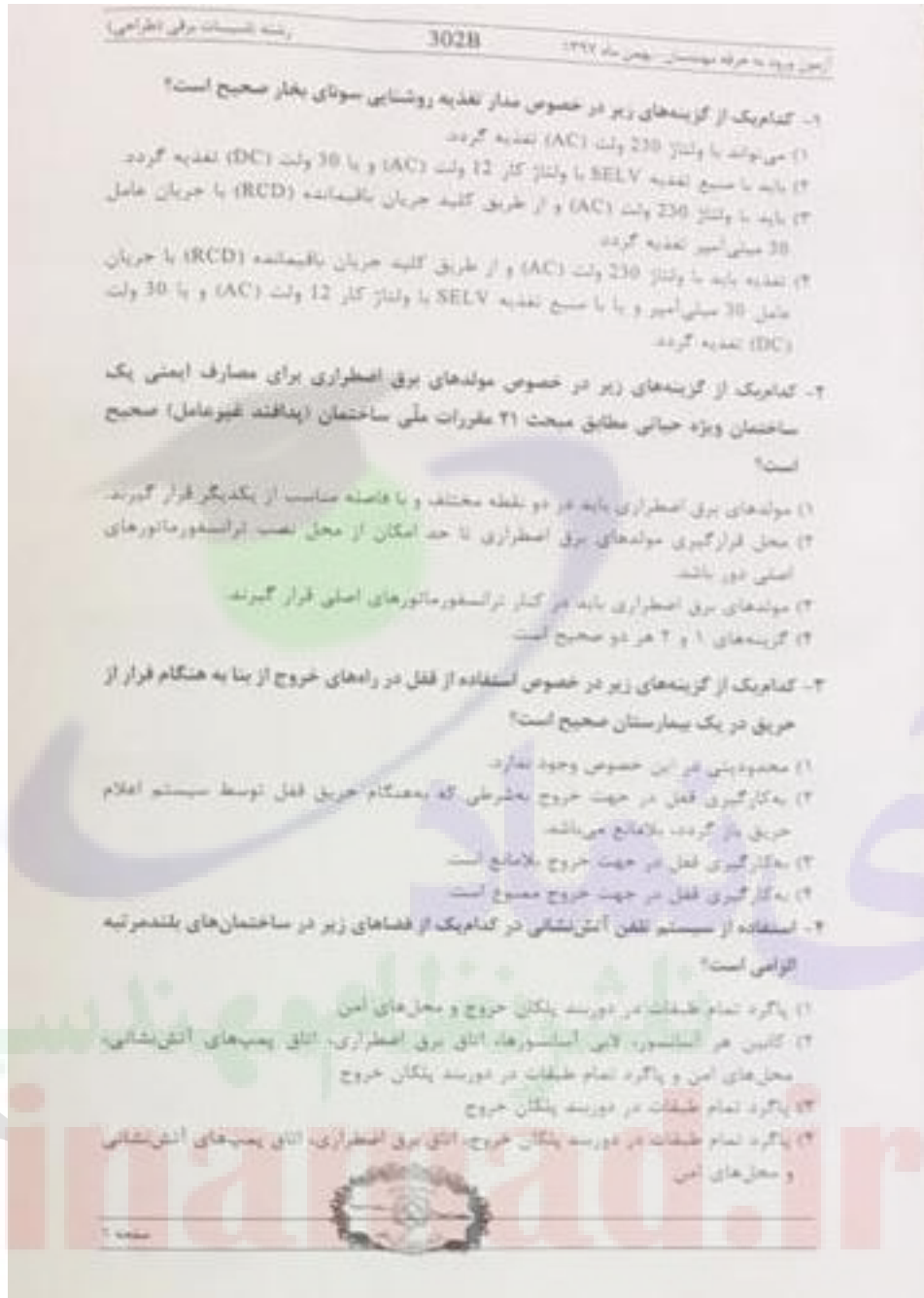
❖ نام و نام خانوادگی:.....  
❖ شماره داوطلب:.....

### تذکرات:

- ❖ سوالات بصورت چهارجوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ❖ به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{1}{4}$  نمره منفی تعلق می گیرد.
- ❖ امتحان بصورت جزوه باز می باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- ❖ استفاده از ماشین حساب های مهندسی بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ تاپ و تبلت ممنوع است.
- ❖ از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخنامه خودداری خواهد شد.
- ❖ در پایان آزمون، دفترچه سئوالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد، عدم تحویل دفترچه سئوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- ❖ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد لذا مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد بمعهد داوطلب است.
- ❖ کلیه سئوالات با ضرب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال بکار ۵۰ درصد می باشد.



آی نماد رتبه اول قبولی برق در کشور طی ۱۲ دوره متوالی



مسئله - شرایط کاری دیزل ژنراتور در حالت PRIME به شرح زیر برقرار باشد:

- 10% اضافه بار بعد از یک ساعت در هر 12 ساعت و زمان اضافه بار در سال 25 ساعت
- ساعات کارکرد در توان نامی و بالاتر از آن (10% اضافه بار) در سال حداکثر 500 ساعت
- حداقل توان بار مصرفی باید حداقل 30% توان نامی دیزل ژنراتور باشد.
- متوسط توان مصرفی در طول یک سال نباید از 70% توان نامی ژنراتور تجاوز کند.

چنانچه توان مصرفی و زمان برق اضطراری یک پروژه در طول هر ماه به شرح زیر باشد به سوالات 5 و 6 پاسخ دهید.

از سایر پارامترهای کاهش ضریب باردهی دیزل ژنراتور صرف نظر می شود ضریب توان را 0.8 فرض کنید.

جدول توان مصرفی در یک ماه

زمان بر حسب ساعت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
توان بر حسب kW	880	760	200	500	600	700	750	550

5- ظرفیت دیزل ژنراتورها برابر است با:

- 1) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت 1000 kVA
  - 2) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت 1100 kVA
  - 3) دو دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت هر کدام 500 kVA که به صورت سنکرون با هم کار می کنند.
  - 4) گزینه های 2 و 3 هر دو صحیح است.
- 6- در سوال قبل چنانچه جدول توان مصرفی به جای ماه در هفته باشد کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- 1) ظرفیت دیزل ژنراتورها تقریباً دو برابر می گردد.
  - 2) ظرفیت دیزل ژنراتورها افزایش می یابد.
  - 3) ظرفیت دیزل ژنراتورها تغییری نمی کند.
  - 4) ظرفیت دیزل ژنراتورها می تواند کاهش یابد.
- 7- برآورد بخشی از بار اضطراری یک برج مخابراتی در پایین و بالای برج به ترتیب 200 و 170 کیلووات می باشد. قرار است برای هر قسمت و در همان محل دیزل ژنراتور جهت تغذیه بارهای اضطراری پیش بینی گردد. چنانچه ارتفاع برج 400 متر و ارتفاع محل برج از سطح دریا 1400 متر و درجه حرارت 40 درجه سلسیوس فرض شود توان دیزل ژنراتورها به ترتیب برای پایین و بالای برج چقدر می باشد؟ (ضریب توان 0.8 می باشد).

ضریب کاهش ظرفیت دیزل ژنراتور

4% برای هر 400 متر بالاتر از 1000 متر از سطح دریا

2% برای هر 10 درجه بالاتر از 38 درجه سلسیوس

1) 300 و 250 کیلووات-امپر

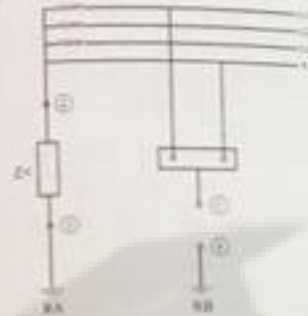
2) 250 و 300 کیلووات-امپر

1) 300 و 250 کیلووات-امپر

2) 250 و 300 کیلووات-امپر



مسئله - شکل زیر سیستم IT یا توزیع هادی خنثی می باشد. با توجه به شکل زیر به سوالات ۸ و ۹ پاسخ دهید.



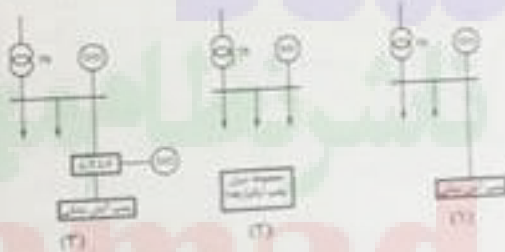
۸- بدنه دستگاه نقطه (۱) به کدام یک از نقاط باید متصل شود؟

- (۱) نقطه ۳
- (۲) نقطه ۲
- (۳) نقطه ۴
- (۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است

۹- چنانچه نقطه ۱ به نقطه ۴ وصل شود و هادی خنثی با بدنه اتصال برقرار کند. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

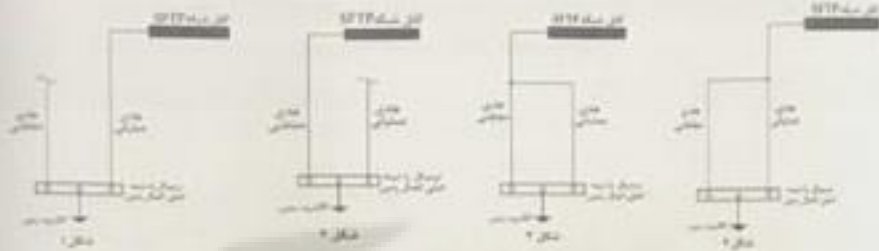
- (۱) اتفاق خاصی صورت نمی گیرد و سیستم بصورت IT می ماند.
- (۲) سیستم IT به سیستم TN تبدیل می شود.
- (۳) سیستم IT به سیستم TT تبدیل می شود.
- (۴) هیچ کدام

۱۰- کدام یک از شکل های زیر در یک ساختمان بلندمرتبه تغذیه مناسب پمپ آتش نشانی می باشد؟



- (۱) شکل ۳
- (۲) شکل ۲
- (۳) شکل های ۲ و ۳

۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



۱) شکل ۴

۲) شکل ۱

۳) شکل ۲

۴) شکل ۳

۱۲- کدام یک از فضاهای زیر در سیستم اعلام حریق متعارف باید به صورت یک منطقه مستقل

(زون) در نظر گرفته شود؟

۲) چاه آسانسور

۱) شفت‌های عمودی ساختمان

۴) هر سه گزینه صحیح است

۳) پلکان‌ها

۱۳- تحت چه شرایطی سطح مقطع هادی ختشی باید معادل سطح مقطع هادی فاز باشد؟

۱) در سیستم سه فاز در صورت وجود ضربت توان‌های متفاوت فازها، عدم تعادل بارها و یا وجود هارمونیک‌ها

۲) در سیستم سه فاز جهت اطمینان از قطع مطمئن وسیله حفاظتی در زمان مطمئن برای اتصال غیرمستقیم

۳) فقط در سیستم تکفاز امکان‌پذیر است ولی در سیستم سه‌فاز ممکن نیست

۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است

۱۴- ریل‌های کابین و ریل‌های وزنه تعادل آسانسورهای کششی جهت هدایتی به کجا وصل

می‌شوند؟

۱) ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین

۲) ترمینال اتصال زمین حفاظتی تابلوی اصلی ساختمان

۳) الکترود زمین

۴) ترمینال اتصال زمین حفاظتی تابلوی تغذیه‌کننده آسانسور

۱۵- حداقل و حداکثر صدای آژیر سیستم اعلام حریق برحسب وسیله در فضاهای معمولی

چقدر می‌باشد؟

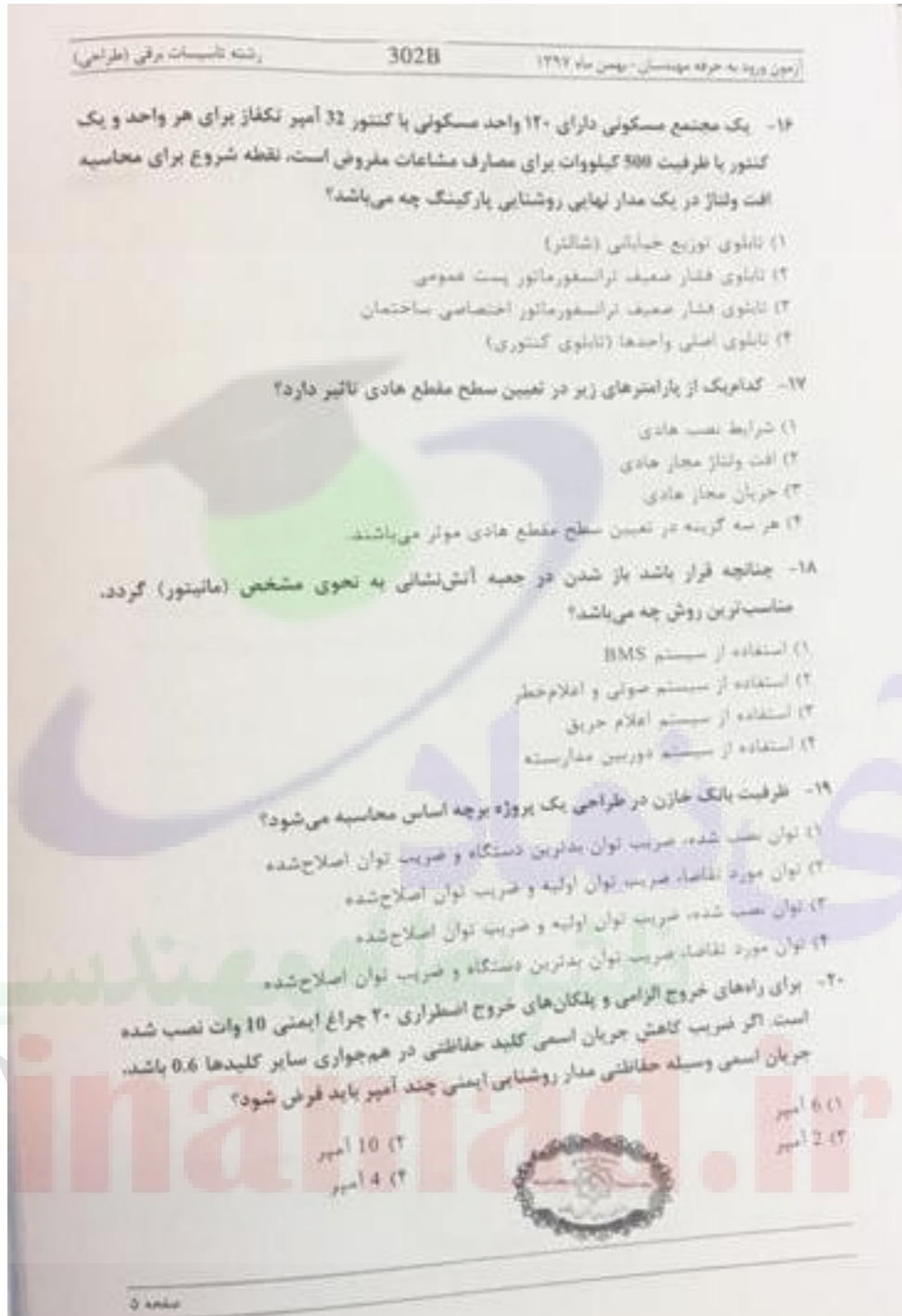
۲) ۶۵ و ۱۲۰ دسیبل

۱) ۷۵ و ۱۲۰ دسیبل

۴) ۶۵ و ۹۰ دسیبل

۳) ۶۵ و ۷۵ دسیبل





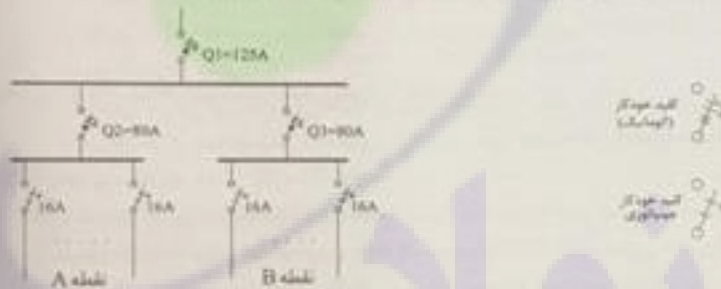
۲۱- ورودی تابلوی اصلی یک ساختمان کلید خودکار (اتوماتیک) می‌باشد در نقشه‌های طراحی شده برای کلید خودکار (اتوماتیک) چه اطلاعاتی باید ذکر گردد؟

- ۱) جریان نامی، مقدار تنظیم رله‌های حرارتی و مغناطیسی
- ۲) جریان نامی، قدرت قطع
- ۳) نوع کلید، جریان نامی، قدرت قطع، مقدار تنظیم رله‌های حرارتی و مغناطیسی
- ۴) نوع کلید و جریان نامی

۲۲- تابلوی توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است چنانچه در نقطه A و یا نقطه B جریان اتصال کوتاه 15 kA باشد، کدام گزینه مناسب و صحیح است؟ (سلکتیو تیه مطمئن برای فیوزهای سری به شرط آنکه جریان نامی فیوزهای سری به اندازه ضریب 1.6 یا بیشتر نسبت به هم باشد صحیح است).

قدرت قطع کلیدهای خودکار میناتوری 6 kA

قدرت قطع کلیدهای خودکار (اتوماتیک)  $Q_1 = 36 \text{ kA}$  ,  $Q_2 = Q_3 = 25 \text{ kA}$



۱) کلید  $Q_1 = 125 \text{ A}$  با فیوز  $Q_1 = 80 \text{ A}$  و کلیدهای  $Q_2$  و  $Q_3$  با فیوز  $80 \text{ A}$  تعویض شوند.

۲) کلیدهای  $Q_1$  ,  $Q_2$  ,  $Q_3$  با فیوز  $80 \text{ A}$  تعویض شود.

۳) کلید  $Q_1 = 125 \text{ A}$  با فیوز  $125 \text{ A}$  تعویض شود.

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۲۳- سطح مقطع هادی حفاظتی ورودی یک تابلو برابر سطح مقطع هادی فاز در نظر گرفته شده است، دلیل این کار چه می‌تواند باشد؟

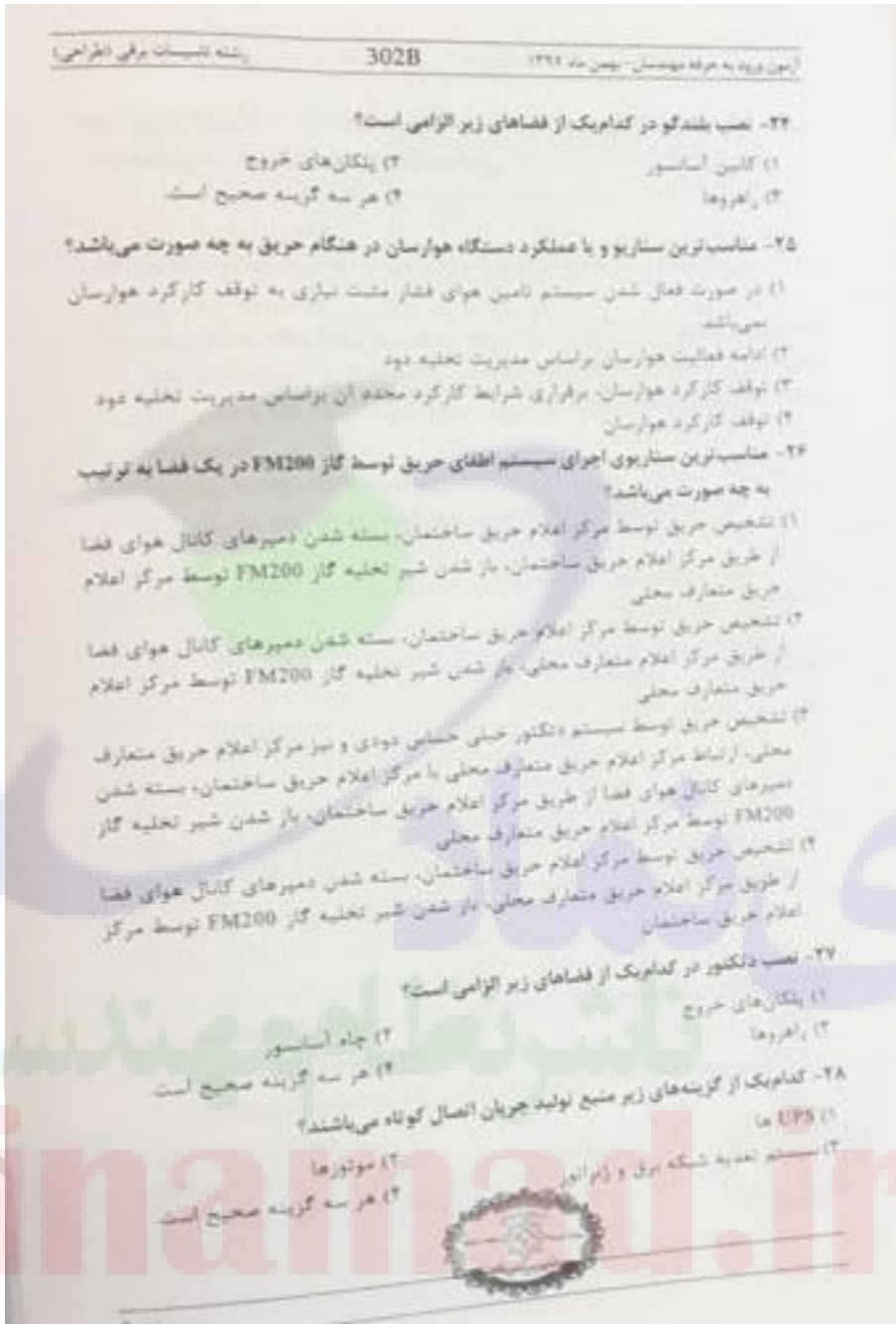
۱) قطع مطمئن مدارهای خروجی در زمان مطمئن

۲) عدم امکان متعادل کردن بارها بین فازها

۳) میزان هارمونیک سوم جریان تابلو بیش از مقدار 15% می‌باشد

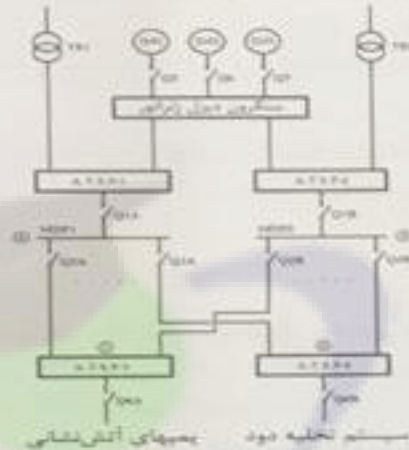
۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است







مسئله: سیستم توزیع برقی یک ساختمان بلند مرتبه ویژه حیاتی و بسیار حساس مطابق شکل زیر مفروض است به سوالات ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.



۲۹- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص نوع کابل‌های تغذیه سیستم تخلیه دود و پمپ‌های آتش‌نشانی صحیح است؟

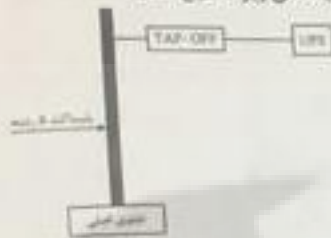
- (۱) با توجه به اینکه سیستم تخلیه دود و پمپ‌های آتش‌نشانی از طریق دو مدار تغذیه می‌گردند، لذا کابل‌های مسی‌های AC, BC, AD و BD می‌توانند از نوع معمولی باشند.
- (۲) کابل‌های مسی‌های AC و BC باید از نوع مقاوم در برابر حریق و کابل‌های مسی‌های AD و BD می‌توانند از نوع معمولی باشند.
- (۳) کابل‌های مسی‌های AC و AD باید از نوع مقاوم در برابر حریق و کابل‌های مسی‌های BC و BD می‌توانند از نوع معمولی باشند.
- (۴) کابل‌های مسی‌های AC, BC, AD و BD باید از نوع مقاوم در برابر حریق باشند.

۳۰- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص مسیر اجرای کابل‌های تغذیه سیستم تخلیه دود و پمپ‌های آتش‌نشانی صحیح است؟

- (۱) اجرای کابل‌های مسی‌های AC, BC, AD و BD در یک مسیر با نظر طراح تعیین می‌شود.
- (۲) کابل‌های مسی‌های AC و AD باید از یک مسیر یا رایزر و کابل‌های مسی‌های BC و BD باید از مسیر یا رایزر دیگری اجرا گردند.
- (۳) کابل‌های مسی‌های AC و BC باید از یک مسیر یا رایزر و کابل‌های مسی‌های AD و BD باید از مسیر یا رایزر دیگری اجرا گردند.
- (۴) کابل‌های مسی‌های AC, BC, AD و BD می‌توانند از یک مسیر یا رایزر اجرا گردند.



۲۱- در یک سیستم نیروی TN-S یک دستگاه UPS در طبقه دهم یک ساختمان از طریق یک باسماکت 5 رشته تغذیه می‌گردد. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- ۱) تغذیه UPS موردی ندارد.
  - ۲) کابل نول و PE ورودی UPS باید از ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین تغذیه گردد.
  - ۳) کابل نول ورودی UPS باید از ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین تغذیه گردد.
  - ۴) چنانچه حفاظت TAP-OFF قبوز باشد، موردی ندارد.
- ۲۲- تابلوی توزیع برقی با مشخصات زیر مفروض است چنانچه سطح اتصال کوتاه (در نقاط A، B و یا C) باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
- ۱- جریان اتصال کوتاهی که کلید تنها یکبار بدون آنکه آسیبی ببیند قادر به قطع آن می‌باشد و برای دفعات بعدی نیاز به تعمیر، سرویس یا تعویض دارد.
  - ۲- جریان اتصال کوتاهی که کلید به دفعات قادر به قطع آن می‌باشد بدون آنکه آسیبی ببیند و یا نیاز به تعمیر، سرویس و یا تعویض پیدا کند.



- ۱) کلید MCCB، 63A با قبوز 63A تعویض گردد.
- ۲) کلیدهای میپاتوری 10A با کلیدهای با مشخصات TYPE 'C' تعویض گردد.
- ۳) کلید MCCB 63A با کلیدی با مشخصات 63A و  $I_{cu} = I_{cs} = 25kA$  تعویض گردد.
- ۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



اولین ورود به حرفه مهندسان - دومین ماه ۱۳۹۷

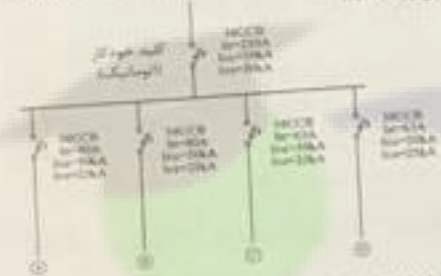
302B

بخش تاسیسات برقی نظرسنجی

۳۳- تابلوی توزیع برقی با مشخصات شکل زیر مفروض است چنانچه سطح اتصال کوتاه ابر نقاط A, B, C و D با 35kA باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (امکان اصلاح و با تغییر در تابلو وجود ندارد).

۱a - جریان اتصال کوتاهی که کلید تنها یکبار بدون آنکه آسیبی ببیند قادر به قطع آن می‌باشد و برای دفعات بعدی نیاز به تعمیر، سرویس یا تعویض دارد.

۱b - جریان اتصال کوتاهی که کلید به دفعات قادر به قطع آن می‌باشد، بدون آنکه آسیبی ببیند و یا نیاز به تعمیر، سرویس و یا تعویض پیدا کند.



۱) یک تابلوی برق شامل فیوز سه فاز 250 A ساخته و در ورودی تابلوی برق نصب گردد.

۲) یک تابلوی برق شامل دو عدد فیوز 63 A و دو عدد فیوز 80 A ساخته و در خروجی تابلوی برق نصب گردد.

۳) با توجه به اینکه مشخصات کلید ورودی 250 A، 30 kA، 3P+1N می‌باشد، لذا مشکلی برای تابلوی برق اتفاق نمی‌افتد.

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۳۴- یکی از روش‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری سامانه تاسیساتی در پیامدهای انفجار و آیدامه عملکرد در بحث پدافند غیرعامل، اصل موازی سازی است (تعداد و چندگانه‌سازی سامانه تاسیساتی با هم پوشانی مناسب). کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) موازی‌سازی به معنای دو برابر کردن ظرفیت‌ها می‌باشد.

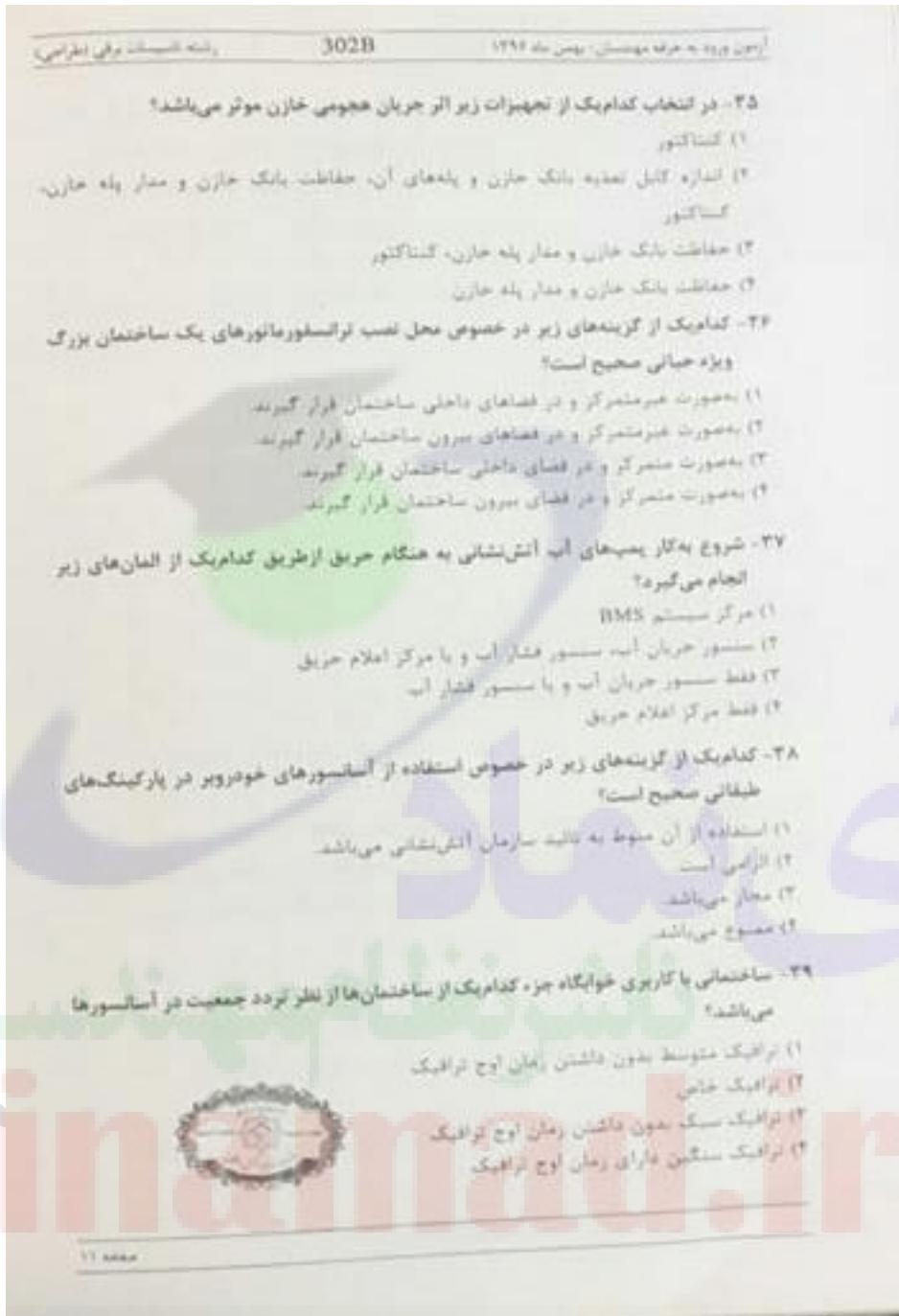
۲) میزان هم پوشانی با توجه به مطالعات مهندسی تعیین می‌شود و حداکثر آن 50 درصد مقرر می‌شود.

۳) میزان هم پوشانی با توجه به مطالعات مهندسی تعیین می‌شود و حداکثر آن 10 درصد مقرر می‌شود.

۴) موازی‌سازی به معنای یک و نیم برابر کردن ظرفیت‌ها می‌باشد.

inamad.ir

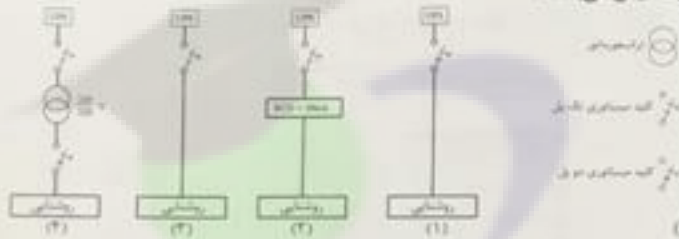
صفحه ۱۰



۴۰- کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند باعث قطع برق موتور آسانسور باشد؟

- (۱) گاورنر به هنگام افزایش سرعت بیش از حد کابین
- (۲) حسگر اضافه بار یا شرط بیش از ظرفیت بیش‌بسی شده در کابین
- (۳) سیستم اعلام حریق به هنگام بروز حریق در ساختمان
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۴۱- کدامیک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین مدار برای تغذیه چراغ‌های روشنایی ایمنی در تالارهای همایش می‌باشد؟



- (۱) شکل (۲)
- (۲) شکل (۴)
- (۳) شکل‌های (۲) و (۴)
- (۴) هر چهار شکل صحیح است.

۴۲- سائلی به ابعاد  $150 \times 60$  مفروض است. حداقل تعداد دکتورهای شعاعی خطی (beam detector) مورد نیاز برای این سالن چه تعداد می‌باشد؟

- (۱) 6 عدد
- (۲) 4 عدد
- (۳) 10 عدد
- (۴) 8 عدد

۴۳- در یک سیستم TT حداکثر مجاز زمان قطع (ثانیه) برای مدارهای نهایی با وسیله حفاظتی تا ۳۲ آمپر به شرطی که همبندی کامل بین همه سیستم‌های لوله‌کشی و سازه‌های دیگر انجام شده باشد چقدر می‌باشد؟

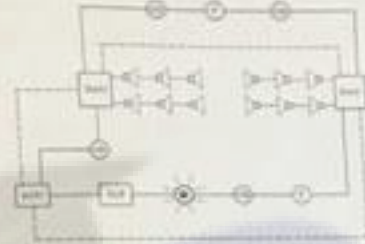
- (۱) 5 ثانیه
- (۲) 0.2 ثانیه
- (۳) 0.4 ثانیه
- (۴) 1 ثانیه

۴۴- کابل تغذیه مدار بلندگوها در ساختمان‌های مجهز به سیستم صوتی و اعلام خطر با فرض اجرا در داخل لوله PVC از چه نوع می‌باشد؟

- (۱) مقاوم در مقابل حریق
- (۲) شل‌دار
- (۳) محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



۴۵- دیاگرام سیستم صوتی و سیستم اعلام حریق یک پروژه مطابق شکل زیر می باشد. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص این پروژه صحیح است؟



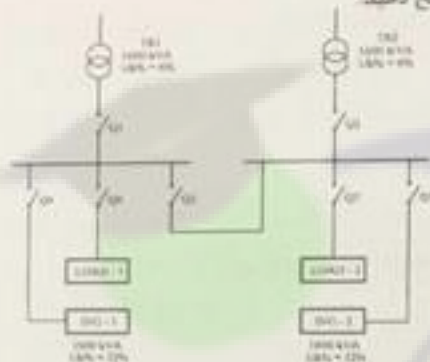
- ۱) سیستم صوتی از نوع معمولی (بدون اعلام خطر) و سیستم اعلام حریق از نوع متعارف می باشد.
- ۲) سیستم صوتی از نوع سیستم صوتی اعلام خطر و سیستم اعلام حریق از نوع آدرس پذیر می باشد.
- ۳) سیستم صوتی از نوع سیستم اعلام خطر و سیستم اعلام حریق از نوع متعارف می باشد.
- ۴) سیستم صوتی از نوع معمولی (بدون اعلام خطر) و سیستم اعلام حریق از نوع آدرس پذیر می باشد.

۴۶- توان مولد برق اضطراری برای مصارف ایمنی یک ساختمان ویژه حیاتی 1000 kW می باشد. چنانچه سوخت مورد نیاز یک لیتر برای 4 kW در ساعت باشد، ظرفیت مخزن ذخیره برای ذخیره سازی مصرف سوخت این مولد برق اضطراری چقدر می باشد؟

- ۱) 15,000 لیتر
- ۲) 12,000 لیتر
- ۳) 7,500 لیتر
- ۴) 18,000 لیتر



مسئله - سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است بار شماره یک از طریق ترانسفورماتور شماره یک و بار شماره دو از طریق ترانسفورماتور شماره دو تغذیه می‌گردند (کلید Q3 باز می‌باشد) به هنگام قطع برق شهر بارها توسط دو دستگاه دیزل ژنراتور تغذیه می‌گردند. دیزل ژنراتورها به صورت سنکرون با هم کار خواهند کرد و کلیدها به صورت اتوماتیک فرمان قطع و وصل می‌گیرند. به سوالات ۴۷ و ۴۸ پاسخ دهید.



۴۷ - به هنگام قطع برق شهر و وصل دیزل ژنراتورها کدام کلیدها وصل می‌باشند؟

- (۱) Q7, Q6, Q5, Q4, Q2, Q1  
(۲) Q7, Q6, Q3, Q2, Q1  
(۳) Q7, Q6, Q5, Q4

۴۸ - قدرت قطع کلیدهای Q6 و Q7 به هنگام کارکرد برق شهر و یا دیزل ژنراتورها به چه صورت می‌باشد؟

- (۱) در کارکرد برق شهر یک و نیم برابر حالت دیزل ژنراتورها است  
(۲) در کارکرد برق شهر دو برابر حالت دیزل ژنراتور است  
(۳) در هر دو حالت یکسان است  
(۴) در کارکرد دیزل ژنراتورها دو برابر حالت برق شهر است

۴۹ - کدام گزینه در مورد جریان نشتی صحیح است؟

- (۱) جریانی است که بین مداری که از نظر الکتریکی سالم است با زمین یا بدنه‌های هادی بیگانه برقرار می‌شود  
(۲) جریان نشتی ممکن است شامل جریان‌های مربوط به خازن‌های طبیعی بین هادی‌های مدار برق نیز باشد  
(۳) جریانی است که بین مفاری که از نظر الکتریکی آسیب دیده یا زمین یا بدنه‌های هادی بیگانه برقرار شود  
(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است

