

302

A



302A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



تاسیسات برقی (طراحی)

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

تستی

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۲/۲۹

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.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص جریان نشتی صحیح است؟

- (۱) جریان نشتی به صورت طبیعی در مدار موجود می‌باشد.
 - (۲) جریان نشتی در اثر بروز خطا در مدار به وجود می‌آید.
 - (۳) جریان نشتی در اثر کاهش ولتاژ در مدار به وجود می‌آید.
 - (۴) جریان نشتی به دلیل بالا بودن مقدار مقاومت الکتروود زمین در مدار به وجود می‌آید.
- ۲- با توجه به مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان بیشینه شتاب تحمل شده (g) با حفظ قابلیت استفاده برای منابع برق اضطراری چقدر می‌باشد؟

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 3.5 (۴) 4.5

۳- استفاده از فیلترینگ مناسب در سامانه‌های مخابراتی جهت تفکیک و پالایش امواج مزاحم برای کدام یک از ساختمان‌های زیر توصیه می‌شود؟

- (۱) بیمارستان 500 تختخوابی
- (۲) فرماندهی مدیریت بحران و ستاد امداد و نجات استان
- (۳) فرماندهی مدیریت بحران و ستاد امداد و نجات شهرستان
- (۴) هیچکدام

۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در کاهش مقدار تلفات بار در شبکه توزیع برق موثر می‌باشد؟

- (۱) کاهش مقادیر افت ولتاژ
 - (۲) استفاده از سیم تک مفتولی به جای سیم افشان
 - (۳) نحوه آرایش و فاصله کابل‌ها از هم
 - (۴) هر سه گزینه در کاهش مقدار تلفات بار در شبکه توزیع برق موثر می‌باشد.
- ۵- در سیستم اعلام حریق، حداقل تراز صدای اعلام‌کننده صوتی در فاصله 3 متری در فضاهای خصوصی چند دسی‌بل می‌باشد؟

(۱) 65

(۲) 45

(۳) 75

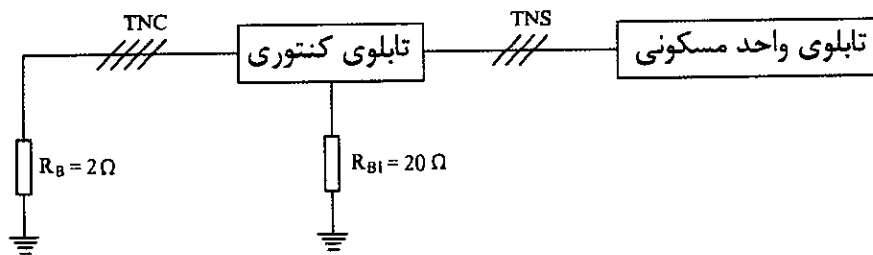
(۴) 5 دسی‌بل بالاتر از صدای محیط

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر منبع تولید جریان اتصال کوتاه نمی‌باشند؟

- (۱) سیستم تغذیه شبکه برق شهر و یا ژنراتور
- (۲) موتورهای
- (۳) UPSها در حالتی که شبکه برق شهر قطع باشد.
- (۴) هر سه گزینه منبع تولید جریان اتصال کوتاه می‌باشند.



- مسئله: سیستم توزیع مطابق شکل زیر مفروض است. تابلوی واحد مسکونی از طریق یک کنتور 32A تک فاز تغذیه می گردد. به سوالات ۷ تا ۹ پاسخ دهید.



۷- در صورت قطع نول شبکه (قطع نول قبل از تابلوی کنتوری)، ولتاژ تماس در داخل واحد بر روی تجهیزات و دستگاه ها چند ولت می باشد؟
- مقاومت مصرف کننده مشترک در داخل واحد مسکونی در موقع قطع نول شبکه معادل 10 اهم می باشد.

- از مقاومت سیم ها و یا کابل ها صرف نظر می شود.

(۲) 72 ولت

(۱) 14 ولت

(۴) صفر ولت

(۳) 144 ولت

۸- حداکثر مقاومت R_{BI} چقدر باشد تا فرد در واحد مسکونی در تماس با بدنه دستگاه ها و یا تجهیزات دچار برق گرفتگی نشود؟

(۲) 2.8 اهم

(۱) 3.3 اهم

(۴) 1 اهم

(۳) 2 اهم

۹- چنانچه امکان احداث مقاومت مورد نیاز در سوال قبل به منظور کاهش ولتاژ تماس ناشی از قطع نول شبکه جهت جلوگیری از برق گرفتگی امکان پذیر نباشد، کدام یک از گزینه های زیر جهت رفع این مشکل صحیح است؟

(۱) تبدیل سیستم TNC به سیستم TNS

(۲) تبدیل سیستم TNS به سیستم TT

(۳) استفاده از کلید RCD در ورودی تابلوی واحد مسکونی

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

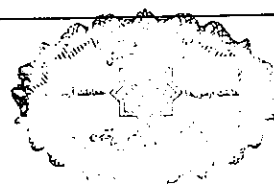
۱۰- اینورتر سه فاز مورد استفاده برای کنترل دور موتور شامل چه حفاظت هایی می باشد؟

(۱) حفاظت جریان

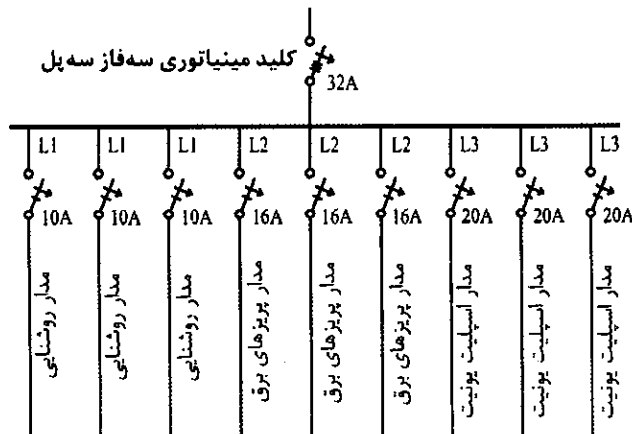
(۲) حفاظت ولتاژ و حفاظت جریان

(۳) حفاظت ولتاژ

(۴) هیچکدام



۱۱- شکل زیر تابلوی برق یک واحد مسکونی که شامل یک کنتور 32A سه فاز می باشد را نشان می دهد. مشکل احتمالی تابلوی فوق در اثر وارد شدن مصارف چه می تواند باشد؟



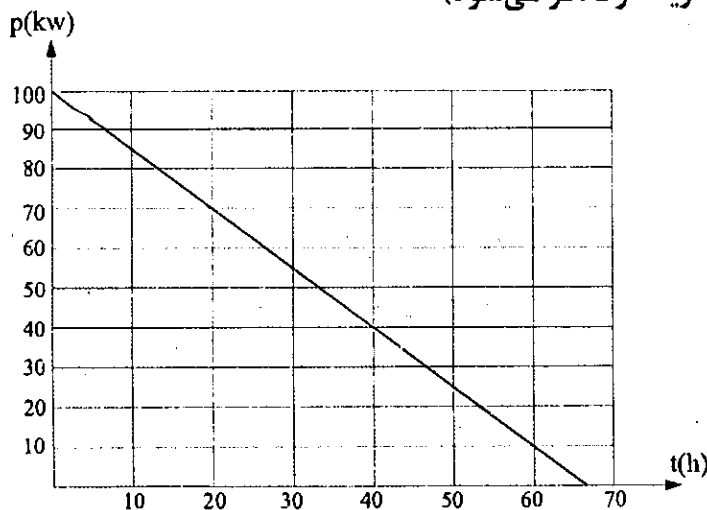
(۱) سوختن کابل نول ورودی تابلوی برق

(۲) قطع ناخواسته کلید مینیاتوری ورودی تابلو

(۳) تابلوی فوق مشکلی نداشته و فقط جریان فازها با هم برابر نمی باشند.

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۱۲- پروژه ای شامل باری سه فاز به ظرفیت 48kW با ضریب توان 0.8 و نیز بارهای تک فاز جمعاً به ظرفیت 40kW با ضریب توان 0.7 که از فاز L₁ تغذیه می شود، مفروض است. حداقل ظرفیت دیزل ژنراتور مناسب این پروژه چه می باشد؟ (از ضرایب کاهش ظرفیت دیزل ژنراتور ناشی از درجه حرارت و ارتفاع از سطح دریا صرف نظر می شود)



(۱) 150 kVA

(۲) 200 kVA

(۳) 225 kVA

(۴) 250 kVA

منحنی بار کارخانه در ساعاتی که از طریق برق اضطراری تغذیه می شوند

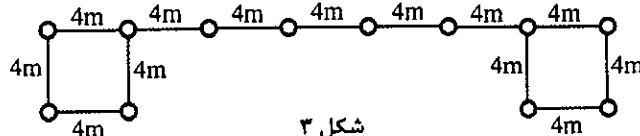
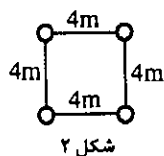
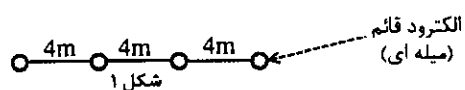


- مسئله: با توجه به شکل های ۱، ۲ و ۳ و اطلاعات ذکر شده زیر به سوالات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهید.

- طول الکتروود قائم کوبیده شده: 3 m

- قطر الکتروود قائم کوبیده شده: 20 mm

- مقاومت ویژه خاک: $100 \Omega m$



۱۳- مقاومت معادل الکتروودهای شکل ۱ چند اهم می باشد؟

- (۱) 4.9 (۲) 10.22 (۳) 8.08 (۴) 1.23

۱۴- مقاومت معادل الکتروودهای شکل ۲ چند اهم می باشد؟

- (۱) 5.45 (۲) 10.77 (۳) 8.08 (۴) 1.23

۱۵- مقاومت معادل الکتروودهای شکل ۳ حدوداً چند اهم می باشد؟

- (۱) 2.69 (۲) 1.75 (۳) 3.53 (۴) 0.41

۱۶- در شکل ۱ چنانچه فاصله الکتروودها از 4 متر به 2.5 متر کاهش یابد، کدام یک از گزینه های زیر

در خصوص مقاومت معادل صحیح است؟

(۱) 12.5 درصد افزایش می یابد.

(۲) 12.5 درصد کاهش می یابد.

(۳) تغییری نمی کند.

(۴) هیچکدام

۱۷- ارتفاع کف به کف ساختمانی 5 متر می باشد، قرار است پلکان برقی با زاویه شیب 30 درجه،

عرض پله 1 متر و سرعت حرکت پله 0.5 متر بر ثانیه بین طبقات اجرا گردد. چنانچه به علت

محدودیت در فضای نصب پلکان برقی زاویه شیب از 30 درجه به 35 درجه افزایش یابد،

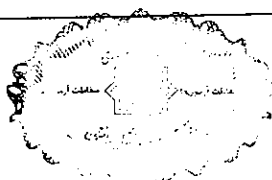
کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) با توجه به افزایش تعداد افراد جابه جا شده در ساعت، عرض پله از 1 متر به 0.8 متر می تواند کاهش یابد.

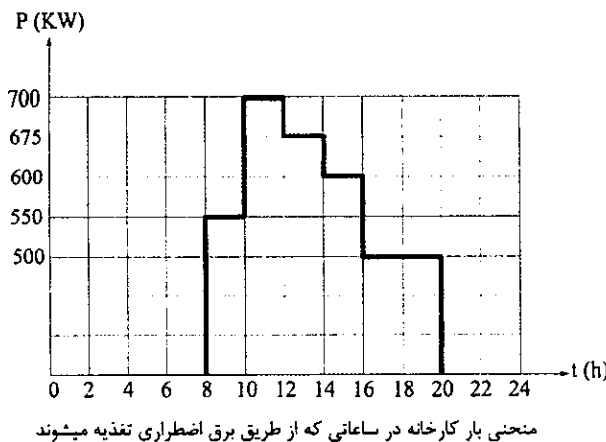
(۲) با توجه به تغییر زاویه شیب پلکان برقی، جهت جبران کاهش تعداد افراد جابه جا شده، سرعت پلکان برقی به 0.65 متر بر ثانیه می تواند افزایش یابد.

(۳) ظرفیت تعداد افراد جابه جا شده در هر دو حالت یکسان و تغییری نخواهد کرد.

(۴) هیچکدام



- مسئله: کارخانه‌ای به علت مشکلات شبکه برق، یک روز در ماه از ساعت ۸ لغایت ۲۰ (۱۲ ساعت) برق کارخانه باید از طریق دیزل ژنراتور تغذیه گردد. منحنی بار کارخانه در ساعاتی که از طریق برق اضطراری تغذیه می‌گردد مطابق شکل زیر می‌باشد. به سوالات ۱۸ و ۱۹ پاسخ دهید.



توان دیزل ژنراتور STAND-BY kVA	سطح بازشوی هوای ورودی اتاق دیزل ژنراتور (m ²)
715	2.9
825	3.5
880	3.8
900	4
1000	4.4
1125	4.6
1250	4.8

شرایط کارکرد دیزل ژنراتور در حالت STAND-BY به شرح زیر است.

- مجموع زمان کارکرد در طول یک سال نباید از ۲۰۰ ساعت تجاوز کند.
- زمان کارکرد در طول یک سال با ۱۰۰٪ توان نامی نباید از ۲۵ ساعت تجاوز کند.
- متوسط توان مصرفی در طول یک سال نباید از ۸۰٪ توان نامی ژنراتور تجاوز کند.
- استفاده بیشتر از توان نامی مجاز نمی‌باشد.

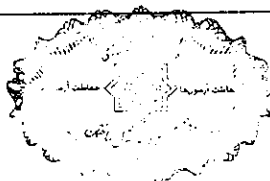
۱۸- حداقل ظرفیت دیزل ژنراتور این کارخانه برابر است با:

- ۱) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت ۱۰۰۰ kVA
- ۲) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت ۹۰۰ kVA
- ۳) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت ۸۸۰ kVA
- ۴) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت ۱۱۲۵ kVA

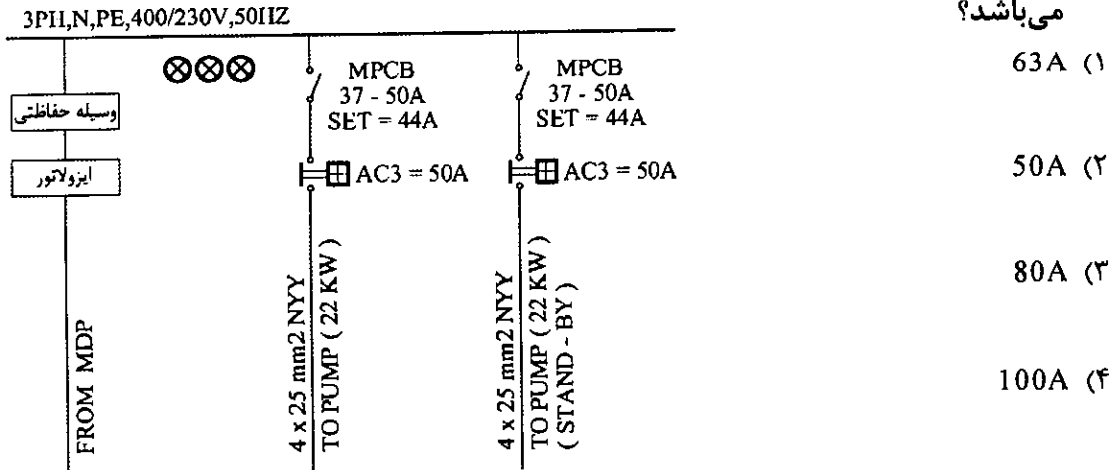
۱۹- چنانچه سطح بازشوی هوای ورودی اتاق دیزل ژنراتور ۳.۸ m² باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- توان اخذ شده از دیزل ژنراتور را متناسب با سطح بازشوی هوای ورودی اتاق دیزل ژنراتور فرض کنید.

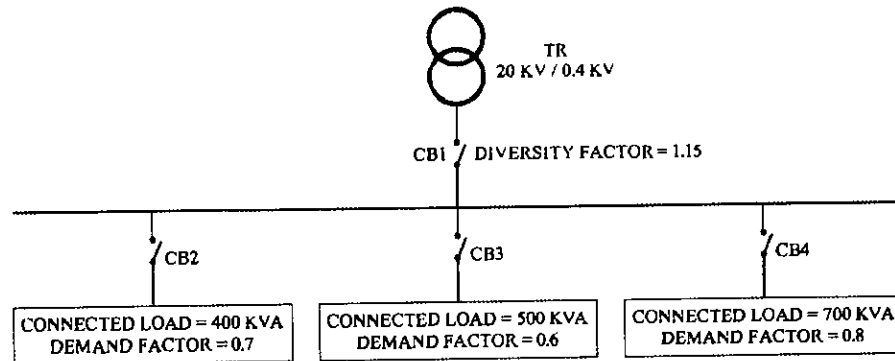
- ۱) دیزل ژنراتور بار مورد نیاز را نمی‌تواند تغذیه نماید.
- ۲) دیزل ژنراتور بار مورد نیاز را منهای ساعات ۱۰-۱۲ می‌تواند تغذیه نماید.
- ۳) دیزل ژنراتور بار مورد نیاز را تغذیه نموده و مشکلی نخواهد بود.
- ۴) هیچکدام



۲۰- در شکل زیر چنانچه وسیله حفاظتی ورودی تابلوی برق فیوز باشد حداقل آمپراژ آن چقدر می باشد؟



۲۱- با توجه به اطلاعات شکل زیر ظرفیت ترانسفورماتور چقدر می باشد؟
- از ضرایب کاهش باردهی ترانسفورماتور صرف نظر می شود.



1600 kVA (۱)

1250 kVA (۲)

800 kVA (۳)

1000 kVA (۴)

۲۲- در طراحی سیستم روشنایی یک فضا، کدام یک از پارامترهای زیر باید برای مشخصات چراغ طراحی شده در نقشه ها مشخص گردد؟

A = توان مصرفی

B = شار نوری

C = ضریب CRI

D = مقدار دمای رنگ نور

E = ضریب یکنواختی

F = ضریب بهره

(۱) A و B

(۲) A, B, C, D, E و F

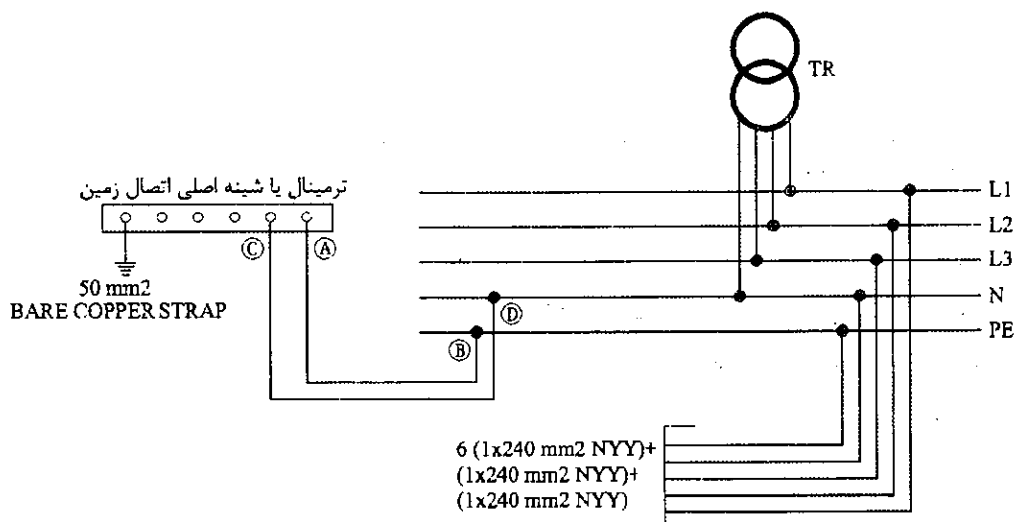
(۳) A, B, E و F

- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوال‌های ۲۳ تا ۲۶ پاسخ دهید.

- هر فاز شامل دو رشته کابل به مقطع $1 \times 240 \text{ mm}^2$ NYY

- هادی نول شامل یک رشته کابل به مقطع $1 \times 240 \text{ mm}^2$ NYY

- هادی حفاظتی شامل یک رشته کابل به مقطع $1 \times 240 \text{ mm}^2$ NYY



۲۳- نام هادی بین دو نقطه A و B چه می‌باشد؟

(۲) هادی حفاظتی

(۴) هیچکدام

(۱) هادی اتصال زمین

(۳) هادی هم‌بندی اصلی

۲۴- نام هادی بین دو نقطه C و D چه می‌باشد؟

(۲) هادی حفاظتی

(۴) هیچکدام

(۱) هادی اتصال زمین

(۳) هادی هم‌بندی اصلی

۲۵- سطح مقطع هادی بین دو نقطه A و B چه می‌باشد؟

(۱) $1 \times 50 \text{ mm}^2$ NYY

(۲) $1 \times 120 \text{ mm}^2$ NYY

(۳) $1 \times 240 \text{ mm}^2$ NYY

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

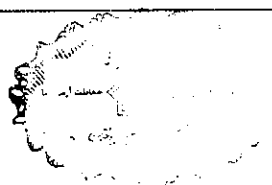
۲۶- سطح مقطع هادی بین دو نقطه C و D چه می‌باشد؟

(۱) $1 \times 50 \text{ mm}^2$ NYY

(۲) $1 \times 120 \text{ mm}^2$ NYY

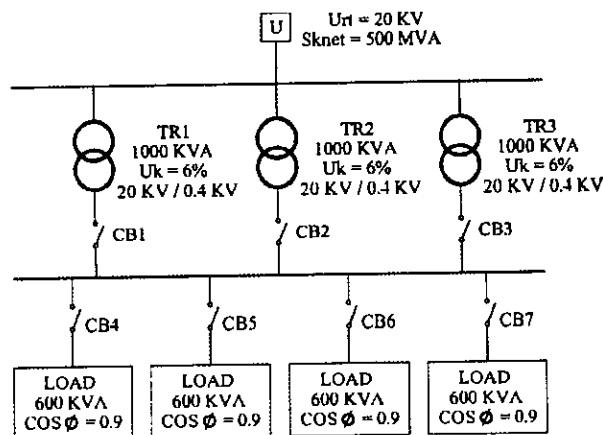
(۳) $1 \times 240 \text{ mm}^2$ NYY

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۲۷ و ۲۸ پاسخ دهید.

- نرم قدرت قطع کلیدهای اتوماتیک 16, 25, 36, 50, 75, 100 kA می باشد.



۲۷- قدرت قطع کلید CB4 چقدر می باشد؟

(۱) 50 kA

(۲) 75 kA

(۳) 100 kA

(۴) 36 kA

۲۸- قدرت قطع کلید CB1 چقدر می باشد؟

(۱) 36 kA

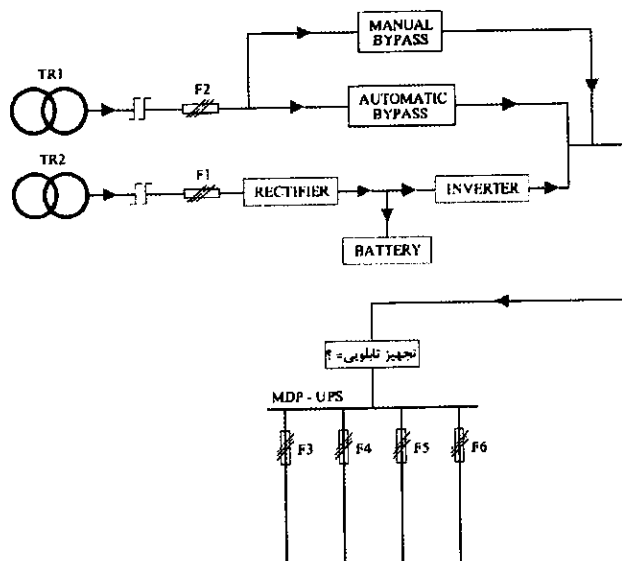
(۲) 75 kA

(۳) 50 kA

(۴) 25 kA

- مسئله: شکل زیر سیستم توزیع تابلوی برق تغذیه شده از UPS را نشان می دهد. چنانچه مشخصات

UPS به شرح زیر باشد به سوالات ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.



- توان UPS، 120 kVA

- جریان شارژ باتری 12.5% جریان نامی UPS

- ضریب توان UPS = 0.9

۲۹- تجهیز مناسب ورودی تابلوی MDP-UPS چه می باشد؟

(۱) کلید گردان 250A

(۲) فیوز 160A

(۳) فیوز 250A

(۴) فیوز 200A

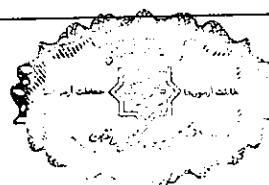
۳۰- حداکثر آمپراژ فیوزهای F3, F4, F5 و F6 چه می تواند باشد؟

(۱) 160A

(۲) 100A

(۳) 125A

(۴) 80A



۳۱- جریان یک مصرف کننده غیرخطی سه فاز به شرح زیر می باشد:

$$I = 145 \cos(100\pi t) + 74 \cos(300\pi t) + 10 \cos(500\pi t)$$

حداقل سطح مقطع کابل مناسب برای تغذیه این بار غیرخطی چه می باشد؟

سطح مقطع کابل (mm ²)	25	35	50	70	95	120	150
جریان مجاز کابل (A)	105	125	150	185	225	255	285

$$4 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ (۲)}$$

$$4 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ (۱)}$$

$$4 \times 35 \text{ mm}^2 \text{ (۴)}$$

$$4 \times 50 \text{ mm}^2 \text{ (۳)}$$

۳۲- تجهیزات مورد استفاده در یک آشپزخانه ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی، یخچال، مایکروفر، گاز و ... می باشد. حداقل تعداد مدارهای تغذیه کننده این تجهیزات از تابلوی برق چند عدد می باشد؟

$$5 \text{ مدار (۴)}$$

$$2 \text{ مدار (۳)}$$

$$3 \text{ مدار (۲)}$$

$$4 \text{ مدار (۱)}$$

۳۳- از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقیمانده به شرطی که جریان باقیمانده عامل آن ها میلی آمپر باشد، در شرایط عادی و مصارف معمولی می توان به عنوان وسیله حفاظتی در برابر برق گرفتگی در صورت تماس غیرمستقیم استفاده نمود.

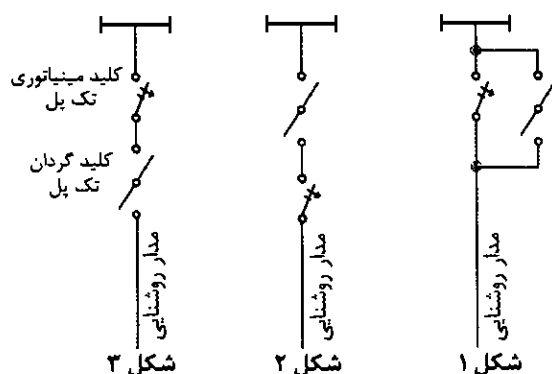
$$10 \text{ (۱)}$$

$$30 \text{ (۲)}$$

$$300 \text{ (۳)}$$

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۳۴- یک مدار روشنایی تک فاز توسط یک کلید گردان تابلویی تک فاز قطع و وصل می گردد، کدام یک از شکل های زیر مربوط به این مدار می باشد؟

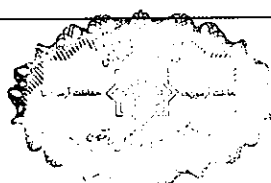


(۱) شکل ۱

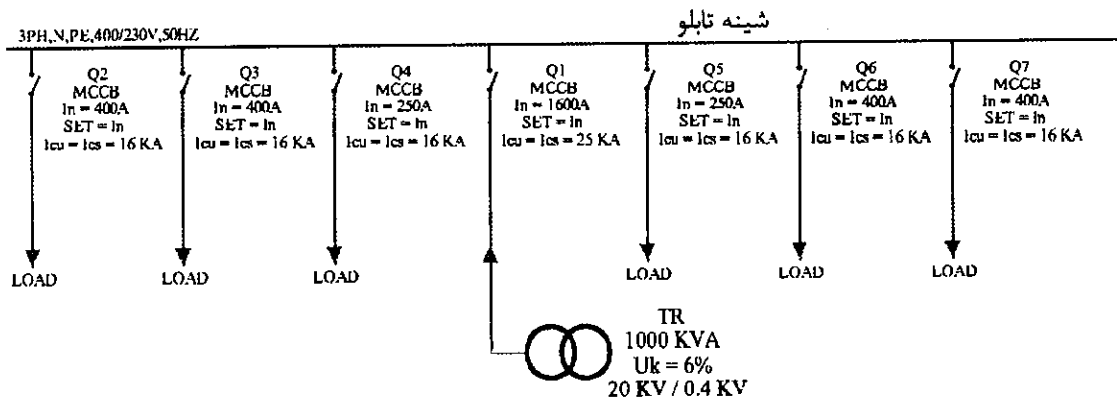
(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) شکل های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.



- مسئله: مشخصات تابلوی برق یک پروژه به شرح زیر است. به سوالات ۳۵ و ۳۶ پاسخ دهید.



جدول ظرفیت بار ثابت شمش های مسی در درجه حرارت 30 درجه سانتی گراد

بر حسب آمپر				ابعاد (میلی متر)
ظرفیت بار شمش بر حسب تعداد (رنگ شده)				
۴	۳	۲	۱	
		330	185	15×3
		425	245	20×3
		510	300	25×3
		780	450	30×5
		1000	600	40×5
2300	1750	1200	700	50×5
2650	1980	1400	825	60×5
3300	2450	1800	1060	80×5
3800	2800	2100	1200	60×10
4600	3450	2600	1540	80×10
5400	4000	3100	1880	100×10
6100	4600	3500	2200	120×10

۳۵- چنانچه ضریب همزمانی مدارهای مربوط به بارها (کلیدهای Q2، Q3، Q4، Q5، Q6، Q7) عدد 0.76 باشد، مناسب ترین آمپراژ شینه نول تابلوی برق برابر است با:

۴۰×۵ (۱)

۶۰×۵ (۲)

۸۰×۵ (۴)

۵۰×۵ (۳)

۳۶- کدام یک از گزینه های زیر برای حل مشکل موجود در تابلوی برق صحیح است؟

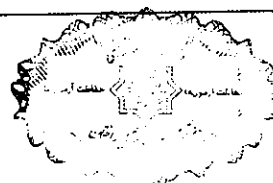
- هیچگونه اصلاح یا تغییری در تابلوی برق امکان پذیر نمی باشد.

(۱) تابلوی فوق مشکلی ندارد.

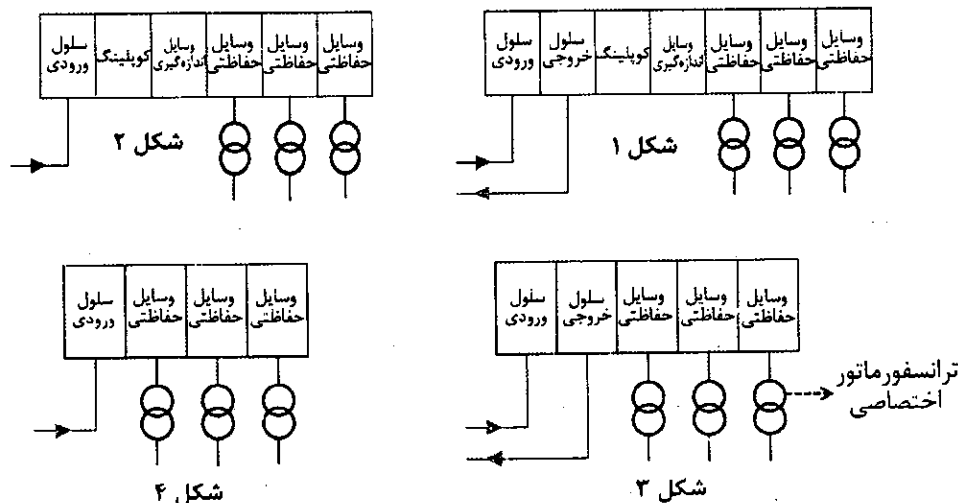
(۲) ساخت یک تابلوی جدید و نصب دو عدد فیوز 250A و چهار عدد فیوز 400A برای ارتباط مدارهای خروجی با بار مصرفی

(۳) ساخت یک تابلوی جدید و نصب دو عدد کلید اتوماتیک 250A و چهار عدد کلید اتوماتیک 400A با مشخصات $I_{cu}=I_{cs}=25kA$ برای ارتباط مدارهای خروجی با بار مصرفی

(۴) هیچکدام



۳۷- ساختمانی اداری دارای یک کنتور به ظرفیت 5 مگاوات می باشد، کدام یک از گزینه های زیر مناسب ترین پاسخ در خصوص دیاگرام تک خطی پست برق این ساختمان می باشد؟



شکل ۲ (۲)

شکل ۱ (۱)

شکل ۴ (۴)

شکل ۳ (۳)

۳۸- برای قطع و وصل هواکش های یک مدار از یک کلید یک پل، یک راه و دوخانه استفاده شده است. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص هواکش های این مدار صحیح است؟ (از جدول

انتخاب وسایل فرمان و حفاظت تابلوی سیستم موتورها از نشریه ۱-۱۱۰ استفاده شود)

(۱) این مدار شامل 2 هواکش به ظرفیت هر کدام 1 hp می باشد.

(۲) این مدار شامل 2 هواکش به ظرفیت هر کدام $\frac{1}{3}$ hp می باشد.

(۳) این مدار شامل 2 هواکش به ظرفیت هر کدام $\frac{1}{2}$ hp می باشد.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۳۹- سه دستگاه ترانسفورماتور روغنی با ظرفیت های 400 kVA، 630 kVA و 800 kVA با % Uk های

مربوط به آنها به ترتیب 4%، 5% و 6% با هم موازی می باشند. حداکثر باری که این سه دستگاه

ترانسفورماتور می توانند تغذیه کنند چقدر می باشد؟

- حداکثر دمای محیط 46 درجه سلسیوس

- از جداول مبحث ۱۹ استفاده شود.

- ارتفاع از سطح دریا 1200 متر

(۱) 1427 kVA

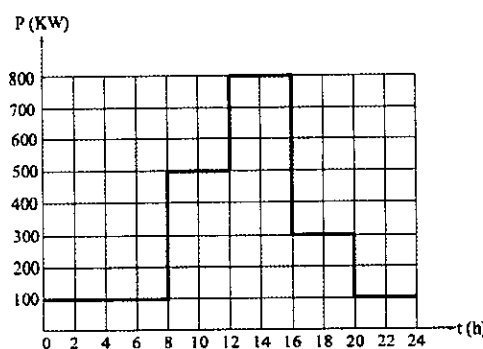
(۲) 1437 kVA

(۳) 1120 kVA

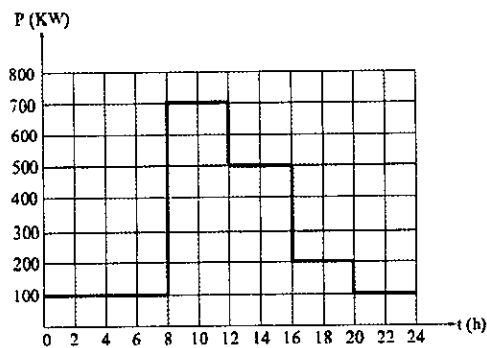
(۴) 1400 kVA



- مسئله: ساختمانی شامل دو طبقه اول و دوم مفروض است، منحنی‌های بار طبقه اول و دوم در طول یک شبانه‌روز مطابق شکل‌های زیر می‌باشد. مابقی روزها نیز منحنی بار مطابق همین شکل می‌باشد. به سوالات ۴۰ و ۴۱ پاسخ دهید.



منحنی بار طبقه اول ساختمان



منحنی بار طبقه دوم ساختمان

۴۰- ضریب Diversity Factor این ساختمان چقدر می‌باشد؟

- (۱) 1.15
(۲) 0.87
(۳) 2.23
(۴) 0.45

۴۱- اگر ضریب بار طبقه اول ساختمان 0.4 و نیز ضریب بار طبقه دوم ساختمان 0.4 باشد، ضریب بار کل ساختمان چقدر می‌باشد؟

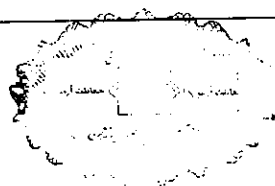
- (۱) 0.4
(۲) 0.46
(۳) 0.87
(۴) هیچکدام

۴۲- با توجه به پیوست ۱۲ مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان مقدار توان خروجی یک دستگاه ترانسفورماتور روغنی 1000 kVA (ترانسفورماتور گروه 1 OIT) در حداکثر راندمان ترانسفورماتور چقدر می‌باشد؟

- (۱) 600 kVA
(۲) 1000 kVA
(۳) 340 kVA
(۴) 890 kVA

۴۳- در ساختمان‌های ویژه حیاتی، بسیار زیاد حساس و زیاد مهم، کدام یک از تجهیزات زیر توصیه می‌شود در محلی نزدیک به نقطه دسترسی مأمورین آتش‌نشانی به ساختمان نصب گردد؟

- (۱) مرکز اعلام حریق
(۲) پانل تکرارکننده اعلام حریق
(۳) پانل نمایشگر تصویری نشان‌دهنده محل حریق
(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.



- مسئله: قدرت قرارداد ساختمانی اداری 350kW مفروض است. این ساختمان دارای یک بانک خازن با رگولاتور 1:2:4:8 می باشد. ضریب توان اولیه تمام بارها 0.8 و ضریب توان اصلاح شده 0.95 می باشد. میزان خطای رگولاتور، 0.65 کوچکترین پله بانک خازنی می باشد. (چنانچه ظرفیت محاسبه شده (زیر کوچکترین پله)، کوچکتر از 0.65 کوچکترین پله بود، آن را معادل صفر و در صورت بزرگتر بودن معادل کوچکترین پله در نظر بگیرید)

به سوالات ۴۴ تا ۴۶ پاسخ دهید.

۴۴- مناسب ترین بانک خازنی این ساختمان برابر است با:

(۱) $1 \times 12.5 \text{ kVAR} + 1 \times 25 \text{ kVAR} + 1 \times 50 \text{ kVAR} + 1 \times 100 \text{ kVAR}$

(۲) $5 \times 30 \text{ kVAR}$

(۳) $1 \times 10 \text{ kVAR} + 1 \times 20 \text{ kVAR} + 1 \times 40 \text{ kVAR} + 1 \times 80 \text{ kVAR}$

(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۴۵- اگر مصرف برق ساختمان 155 kW باشد، کدام یک از پله های بانک خازن در مدار خواهند بود؟

(۱) $1 \times 20 \text{ kVAR} + 1 \times 40 \text{ kVAR}$

(۲) $1 \times 10 \text{ kVAR} + 1 \times 20 \text{ kVAR} + 1 \times 40 \text{ kVAR}$

(۳) $2 \times 30 \text{ kVAR}$

(۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

۴۶- در کدام محدوده مصرف برق ساختمان، خازن $1 \times 40 \text{ kVAR}$ در مدار خواهد بود؟

(۱) 105 kW تا 85 kW

(۲) 110 kW تا 90 kW

(۳) 90 kW تا 70 kW

(۴) 115 kW تا 95 kW

۴۷- کدام یک از گزینه های زیر برای شدت روشنایی ایمنی متوسط به هنگام نمایش و نیز شدت

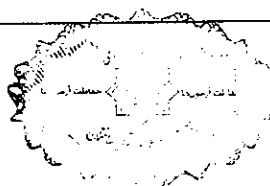
ایمنی در شرایط عادی برای تالارهای اجتماعات لازم می باشد؟

(۱) 2 لوکس - 10 لوکس

(۲) 10 لوکس - 50 لوکس

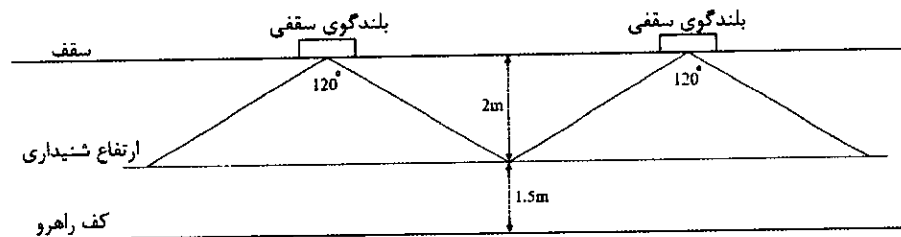
(۳) 10 لوکس - 20 لوکس

(۴) 5 لوکس - 10 لوکس



- مسئله: شکل زیر یک راهرو را نشان می‌دهد. مشخصات بلندگوهای سقفی در این راهرو به شرح زیر است:

- فشار صوت خروجی بلندگو در فاصله یک متری و با توان یک وات، 90 دسی‌بل می‌باشد.
- زاویه پخش صوت در بلندگوی سقفی 120 درجه می‌باشد.
- بلندگوهای سقفی از نوع 5 وات دارای ترمینال اتصال برای 3 وات می‌باشند که برحسب نیاز بر روی توان 3 یا 5 وات تنظیم می‌گردد.



به سوالات ۴۸ تا ۵۰ پاسخ دهید.

۴۸- چنانچه حداقل سطح صوت مورد نیاز در ارتفاع شنیداری 80 دسی‌بل باشد، توان موردنیاز بلندگوهای سقفی چند وات می‌باشد؟

- | | |
|---------|---------|
| (۱) 3 | (۲) 5 |
| (۳) 1.6 | (۴) 2.4 |

۴۹- چنانچه طول راهرو 40 متر باشد، تعداد بلندگوهای مورد نیاز در این راهرو چند دستگاه می‌باشد؟

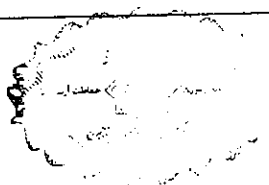
- | | |
|-------|-------|
| (۱) 6 | (۲) 5 |
| (۳) 7 | (۴) 8 |

۵۰- چنانچه قرار باشد سطح صوت مورد نیاز در بدترین نقطه ارتفاع شنیداری از 80 دسی‌بل تجاوز نکند، کدام یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین پاسخ می‌باشد؟

- (۱) از یک ولوم کنترل به قدرت 30W برای تنظیم بلندگوهای راهرو استفاده شود.
- (۲) از یک ولوم کنترل به قدرت 20W برای تنظیم بلندگوهای راهرو استفاده شود.
- (۳) از یک ولوم کنترل به قدرت 10W برای تنظیم بلندگوهای راهرو استفاده شود.
- (۴) از یک ولوم کنترل به قدرت 40W برای تنظیم بلندگوهای راهرو استفاده شود.

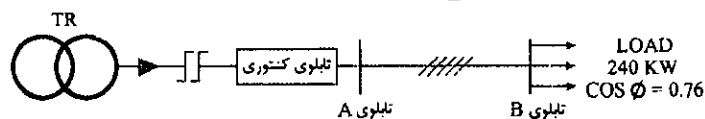
۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارزیابی میزان خطر صاعقه برای هر بنا یا سازه موثر می‌باشد؟

- (۱) دفعات رعد و برق در منطقه
- (۲) مصالح به کار رفته در بنا (چوب، آجر، بتن، فولاد و مانند آن)
- (۳) نوع بنا یا سازه (برج، مسکونی، تجمعی، درمانی، صنعتی و مانند آن)
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.



- مسئله: دیاگرام توزیع برق پروژه‌ای مطابق شکل زیر می‌باشد.

بانک خازن به ظرفیت (7×10 kVAR) در تابلوی B نصب می‌باشد.



به سوالات ۵۲ و ۵۳ پاسخ دهید.

۵۲- حداقل مقدار خازن مورد نیاز جهت نصب در تابلوی A جهت عدم پرداخت بهای توان راکتیو چقدر می‌باشد؟ (امکان نصب خازن اضافی در تابلوی B امکان‌پذیر نمی‌باشد)

25 kVAR (۲)

30 kVAR (۱)

20 kVAR (۴)

15 kVAR (۳)

۵۳- به علت نصب خازن در تابلوی A و عدم امکان نصب آن در تابلوی B، درصد تلفات توان در مسیر AB چقدر افزایش می‌یابد؟

28.91% (۲)

6.59% (۱)

9.75% (۴)

23.9% (۳)

۵۴- شکل زیر توزیع تابلوهای برق در طبقات یک ساختمان را نشان می‌دهد. مناسب‌ترین طبقه برای نصب اتاق برق اصلی تغذیه‌کننده تابلوهای برق طبقات چه می‌باشد؟

تابلوی برق	نام
P = 40 KW COS φ = 0.8	بام
P = 15 KW COS φ = 1	طبقه ششم
P = 15 KW COS φ = 1	طبقه پنجم
P = 15 KW COS φ = 1	طبقه چهارم
P = 15 KW COS φ = 1	طبقه سوم
P = 15 KW COS φ = 1	طبقه دوم
P = 15 KW COS φ = 1	طبقه اول
P = 20 KW COS φ = 0.9	همکف
P = 10 KW COS φ = 0.85	زیرزمین اول
P = 65 KW COS φ = 0.85	زیرزمین دوم

- ارتفاع کف به کف طبقات یکسان و برابر 3 متر می‌باشد.

- در محاسبات از ارتفاع نصب تابلوی برق صرف‌نظر می‌شود.

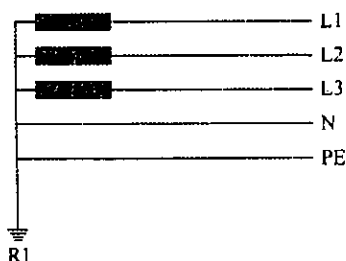
(۱) طبقه سوم

(۲) طبقه دوم

(۳) طبقه همکف

(۴) طبقه زیرزمین دوم

۵۵- در شکل زیر اتصال زمین R₁ از کدام نوع از انواع اتصال زمین‌ها می‌باشد؟



(۱) اتصال زمین ایمنی

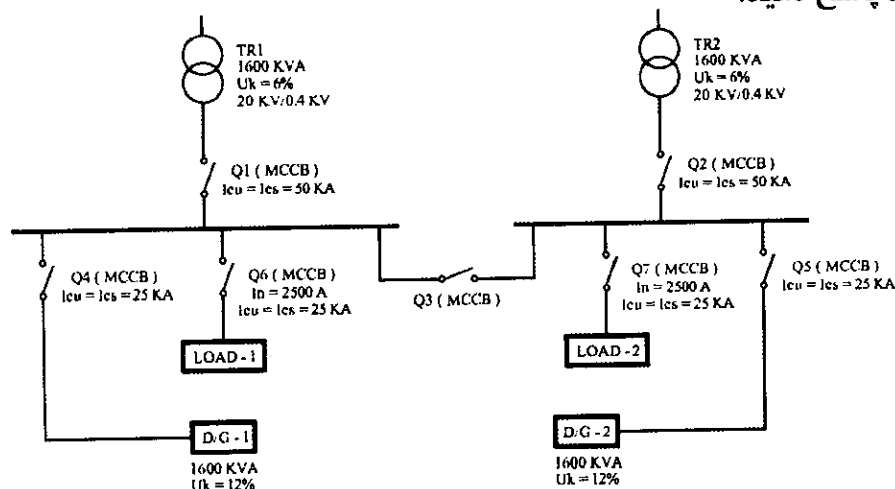
(۲) اتصال زمین حفاظتی

(۳) اتصال زمین ایمنی - حفاظتی

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

- مسئله: سیستم توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است. بار شماره یک از طریق ترانسفورماتور شماره یک و بار شماره دو از طریق ترانسفورماتور شماره دو تغذیه می‌گردند. به هنگام قطع برق شهر بارها توسط دو دستگاه دیزل ژنراتور تغذیه می‌گردند.
- دیزل ژنراتورها به صورت سنکرون با هم کار خواهند کرد.
- در شرایط عادی کلیدهای Q1، Q2، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q3، Q4 و Q5 قطع می‌باشند.
- تمامی کلیدهای MCCB از نوع موتوری می‌باشند.

به سوالات ۵۶ تا ۵۹ پاسخ دهید.



۵۶- در صورتی که ترانسفورماتور شماره دو (TR2) خراب گردد، وضعیت قطع و وصل کلیدها برای اجرای مناسب‌ترین سناریوی موردنظر به چه صورت خواهد بود؟

- ۱) کلیدهای Q3، Q4، Q5، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q1 و Q2 قطع می‌باشند.
- ۲) کلیدهای Q1، Q3، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q2، Q4 و Q5 قطع می‌باشند.
- ۳) کلیدهای Q1، Q5، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q2، Q3 و Q4 قطع می‌باشند.
- ۴) کلیدهای Q1، Q3، Q5، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q2 و Q4 قطع می‌باشند.

۵۷- در صورتی که برق شهر قطع گردد، وضعیت قطع و وصل کلیدها برای اجرای سناریوی مورد نیاز به چه صورت خواهد بود؟

- ۱) کلیدهای Q3، Q4، Q5، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q1 و Q2 قطع می‌باشند.
- ۲) کلیدهای Q4، Q5، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q1، Q2 و Q3 قطع می‌باشند.
- ۳) کلیدهای Q1، Q2، Q4، Q5 و Q6 وصل و کلید Q3 قطع می‌باشد.
- ۴) کلیدهای Q1، Q2، Q3، Q6 و Q7 وصل و کلیدهای Q4 و Q5 قطع می‌باشند.

۵۸- در صورتی که ترانسفورماتور شماره دو (TR₂) خراب گردد و امکان استفاده از دیزل ژنراتورها امکان پذیر نباشد، وضعیت قطع و وصل کلیدها برای اجرای سناریوی موردنظر به چه صورت خواهد بود؟

- ۱) کلیدهای Q₁، Q₂، Q₃، Q₆ و Q₇ وصل و کلیدهای Q₄، Q₅ قطع می باشند.
- ۲) کلیدهای Q₁، Q₂، Q₃، Q₆ و Q₇ وصل و کلیدهای Q₄، Q₅ قطع می باشند. (در این حالت بارهای شماره ۱ و شماره ۲ نیاز به مدیریت بار دارند)
- ۳) کلیدهای Q₁، Q₃، Q₆ و Q₇ وصل و کلیدهای Q₂، Q₄، Q₅ قطع می باشند. (در این حالت بارهای شماره ۱ و شماره ۲ نیاز به مدیریت بار دارند)
- ۴) کلیدهای Q₁، Q₂، Q₆ و Q₇ وصل و کلیدهای Q₃، Q₄ و Q₅ قطع می باشند. (در این حالت بارهای شماره ۱ و شماره ۲ نیاز به مدیریت بار دارند)

۵۹- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص قدرت قطع کلید Q₃ صحیح است؟

- ۱) $I_{cu} = I_{cs} = 25 \text{ kA}$
- ۲) $I_{cu} = I_{cs} = 50 \text{ kA}$
- ۳) $I_{cu} = 50 \text{ kA}$, $I_{cs} = 25 \text{ kA}$
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

۶۰- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص سیستم برقگیر نوع قفس فاراده صحیح است؟

- ۱) میله های برقگیر در پشت بام باید از طریق یک تسمه مسی با حداقل ابعاد 20×3 میلی متر با هم در ارتباط باشند.
- ۲) میله های برقگیر در پشت بام هر کدام به صورت مستقل از طریق هادی نزولی به الکترود زمین مختص به خود وصل می شوند.
- ۳) هادی های نزولی بین شبکه پایانه های هوایی در پشت بام و پایانه های زمینی باید از تسمه مسی با حداقل ابعاد 20×3 میلی متر و یا سیم لخت با حداقل سطح مقطع 70 میلی متر مربع اجرا گردد.
- ۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات برقی طراحی (A) اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

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

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