



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روزترین پرتال آزمونهای شغلی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، آموزشی، راهنمای آزمونهای شغلی و...
برای دانشجویان

- ۱) راهنمای آزمون های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
شامل آزمونهای وکالت (اسکودا و مشاوران قوه) ، قضاوت ، اختبار، سردفتری، دفتریاری و ...
- ۲) راهنمای آزمون های کارشناسان رسمی دادگستری به همراه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- ۳) راهنمای آزمون های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- ۴) ارائه جزوات و منابع رایگان برای آمادگی در آزمونهای شغلی
- ۵) آخرین اخبار آزمونهای شغلی، از خبرگزاری های پربازدید
- ۶) معرفی روش های مقاله و پایان نامه نویسی و ارائه پکیج های آموزشی مربوطه
- ۷) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- ۸) معرفی آموزشگاه های معتبر جهت آزمونهای شغلی
- ۹)





306A

306

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

تاسیسات برقی (طراحی)

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

تستی

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۲/۱۸

❖ 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.

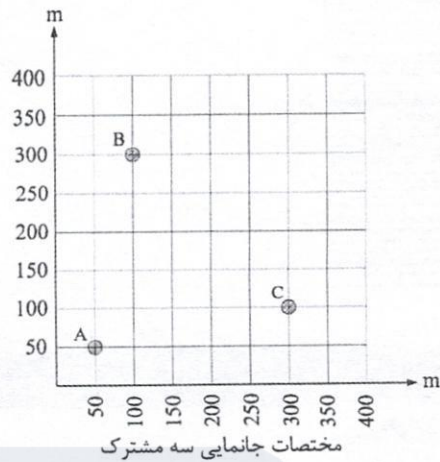


شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

- مسئله: سه مشترک A، B و C با مشخصات ذکر شده زیر از شبکه برق شهری با کنتور مجزا تغذیه می‌گردند. قرار است برای این سه مشترک یک پست اختصاصی و با یک کنتور مشترک پیش‌بینی شود.

- مشترک A {
 =120 kW قدرت مصرفی (خوانده)
 =0.059 ضریب زیان
 =0.6 ضریب بار
 از تاریخ ۱۴۰۱/۶/۲۷ تا تاریخ ۱۴۰۱/۷/۲۶ مدت 30 روز
- مشترک B {
 =150 kW قدرت مصرفی (خوانده)
 =0.125 ضریب زیان
 =0.65 ضریب بار
 از تاریخ ۱۴۰۱/۶/۲۷ تا تاریخ ۱۴۰۱/۷/۲۶ مدت 30 روز
- مشترک C {
 =180 kW قدرت مصرفی (خوانده)
 =0.2 ضریب زیان
 =0.55 ضریب بار
 از تاریخ ۱۴۰۱/۶/۲۷ تا تاریخ ۱۴۰۱/۷/۲۶ مدت 30 روز



- توان کیلووات ساعت، کیلووات ساعت و قدرت مصرفی مربوط به پست این سه مشترک را جمع جبری سه مشترک در نظر بگیرید.

به سوالات ۱ تا ۵ پاسخ دهید.

۱- مناسب‌ترین محل برای نصب ترانسفورماتور تغذیه‌کننده ساختمان‌های A، B و C کجا می‌باشد؟

- (۱) $X=167$ و $Y=153$
 (۲) $X=172$ و $Y=154$
 (۳) $X=160$ و $Y=159$
 (۴) $X=174$ و $Y=160$

۲- حداقل مقدار خازن جهت داشتن ساختمان کم‌انرژی (EC+) چند کیلووات می‌باشد؟

- (۱) 125 (۲) 165 (۳) 195 (۴) 185

۳- ضریب بار این سه مشترک چه می‌باشد؟

- (۱) 0.68 (۲) 0.49 (۳) 0.6 (۴) 0.54

۴- حداکثر قدرت قراردادی جدید این سه مشترک بابت اینکه اضافه بهایی بابت دیماند قراردادی پرداخت نگردد چند کیلووات می‌باشد؟

- (۱) 450 (۲) 500 (۳) 400 (۴) 550

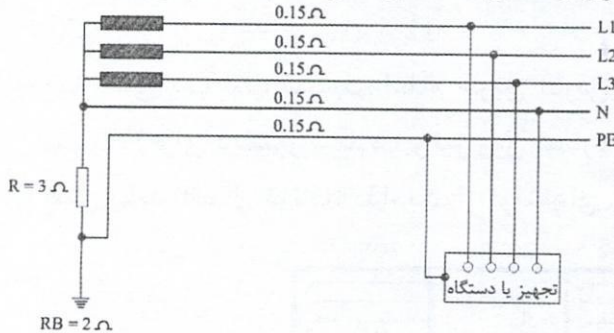
۵- کدامیک از گزینه‌های زیر، مناسب‌ترین روش درخصوص افزایش ضریب بار این سه مشترک می‌باشد؟

- (۱) استفاده از مدیریت بار جهت کاهش دیماند قراردادی
 (۲) حذف بانک خازن
 (۳) استفاده از بارهای مجازی جهت افزایش مصرف برق
 (۴) هر سه گزینه صحیح است.



- مسئله: سیستم توزیع پروژه‌های مطابق شکل زیر مفروض است.

- امیدانس خطوط (فاز اول، فاز دوم، فاز سوم، نول و هادی حفاظتی) هر کدام تا تجهیز یا دستگاه 0.15 اهم می‌باشد.



- ولتاژ سیستم 400/230V می‌باشد.

به سوالات ۶ تا ۹ پاسخ دهید.

۶- چنانچه هادی فاز L1 به بدنه تجهیز تماس پیدا کند، ولتاژ تماس بر بدنه تجهیز چند ولت می‌باشد؟

(۲) 50

(۱) 139.4

(۴) 10.5

(۳) 115

۷- مناسب‌ترین وسیله حفاظتی برای تغذیه تجهیز یا دستگاه چه می‌باشد؟

(۱) کلید RCBO ، 16A ، تیپ "B"

(۲) کلید MCB ، 16A ، تیپ "B"

(۳) کلید MCB ، 16A ، تیپ "C"

(۴) هیچکدام

۸- چنانچه مقاومت R اتصال کوتاه گردد، مناسب‌ترین وسیله حفاظتی برای تغذیه تجهیز یا دستگاه چه می‌باشد؟

(۱) کلید RCBO ، 16A ، تیپ "B"

(۲) کلید MCB ، 16A ، تیپ "B"

(۳) کلید MCB ، 16A ، تیپ "C"

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۹- از نظر عملکرد سیستم ارائه شده (با بودن مقاومت R) معادل کدام یک از سیستم‌های نیرو می‌باشد؟

(۲) TN

(۱) IT

(۴) هیچکدام

(۳) TT

۱۰- توان چراغ‌های نصب شده در ساختمانی اداری با مترائ 5000 مترمربع 30 کیلووات می‌باشد. چنانچه

رتبه‌بندی انرژی این ساختمان اداری، ساختمان منطبق با ساختمان کم‌انرژی (EC+) باشد، ضریب

همزمانی سیستم روشنایی چقدر می‌باشد؟

(۱) 0.86

(۲) 0.61

(۳) 0.83

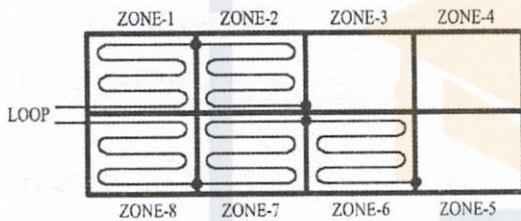
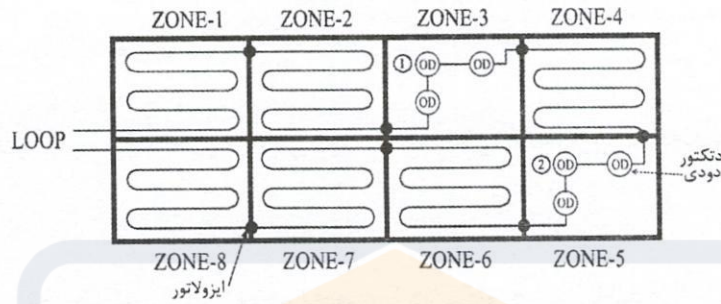
(۴) ضریب همزمانی تأثیری در رتبه‌بندی انرژی ساختمان ندارد.



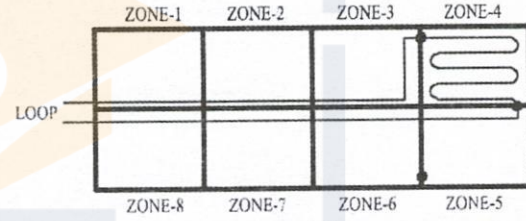
۱۱- در پروژه‌ای مقدار ولتاژ مولفه اصلی 388V می‌باشد. در چه درصدی از THD ولتاژ معادل سیستم 400V می‌باشد؟

- (۱) 20 (۲) 12.5 (۳) 15 (۴) 25

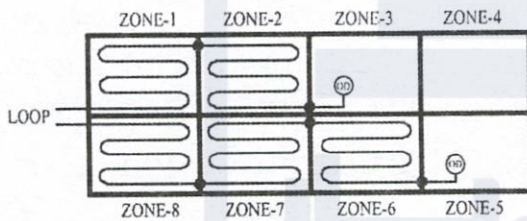
۱۲- مداربندی یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر مطابق شکل زیر می‌باشد. چنانچه در زون شماره ۳ برای دتکتور شماره ۱ و نیز زون شماره ۵ برای دتکتور شماره ۲، به‌طور همزمان خطایی پیش بیاید (اتصال کوتاه)، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



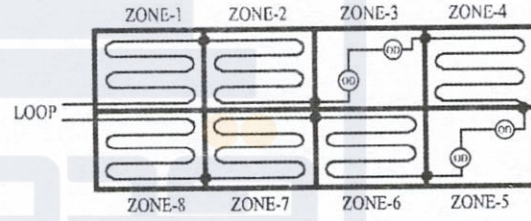
شکل ۲



شکل ۱



شکل ۴



شکل ۳

(۲) شکل ۲

(۴) شکل ۴

(۱) شکل ۱

(۳) شکل ۳

۱۳- موتوری با مشخصات زیر مفروض است حداقل راندمان (بازده کل) در نقطه طراحی کارکردی چقدر می‌باشد؟

$P=18.5 \text{ kW}$

$\text{Cos}\phi=0.88$

$\eta=0.95$

400 V

(۲) 0.81

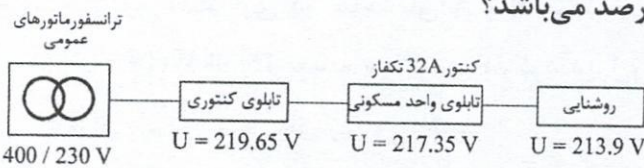
(۴) هیچکدام

(۱) 0.75

(۳) 0.71

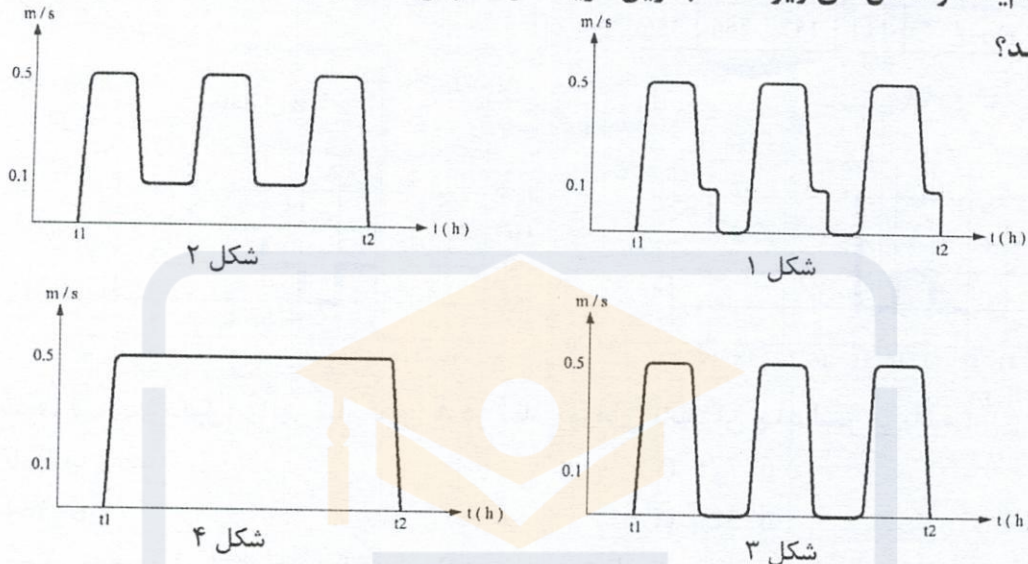


۱۴- افت ولتاژ در انتهای مدار روشنایی چند درصد می باشد؟



- (۱) 8%
- (۲) 7.13%
- (۳) 7%
- (۴) 3%

۱۵- کدام یک از شکل های زیر مناسب ترین گزینه در خصوص عملکرد یک دستگاه پلکان برقی می تواند



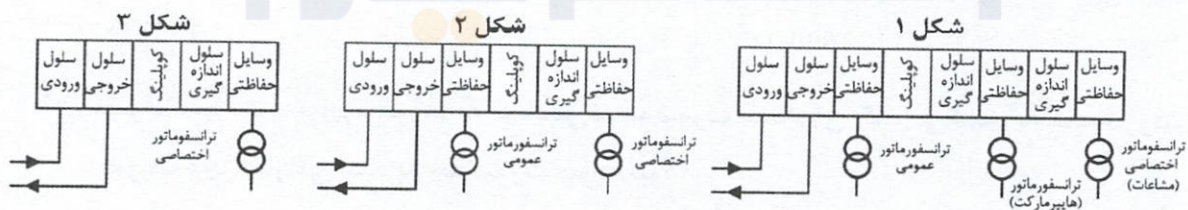
باشد؟

- (۱) شکل ۱
- (۲) شکل ۲
- (۳) شکل ۳
- (۴) شکل ۴

۱۶- ساختمانی تجاری شامل 90 واحد با کنتور تک فاز 32A، یک واحد (هایپرمارکت) با کنتور 300kW و

مصارف مشاعات با کنتور 900kW مفروض است. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص دیگرام

تک خطی پست برق این ساختمان صحیح است؟



- (۱) شکل ۱
- (۲) شکل ۲
- (۳) شکل ۳
- (۴) هیچکدام

۱۷- الزامات فصل هفتم مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان (ملاحظات تاسیسات برقی و مکانیکی) برای

یک بیمارستان 200 تختخوابی با متراژ 20.000 مترمربع به چه صورت می باشد؟

- (۱) الزامی است.
- (۲) توصیه اکید می شود.
- (۳) توصیه می شود.
- (۴) موضوعیت ندارد.

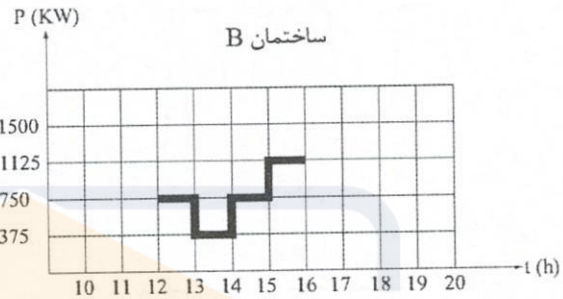
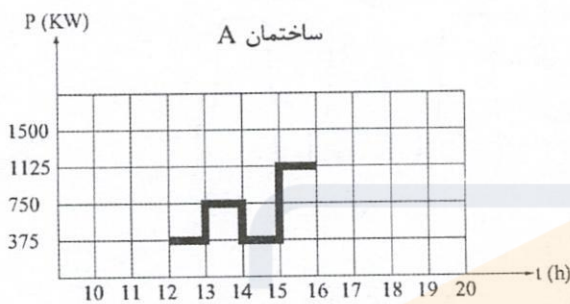


- مسئله: برق اضطراری دو ساختمان A و B هر کدام از طریق یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت 1500kW(1875kVA) تغذیه می‌گردد. کارکرد دیزل ژنراتورهای هر ساختمان در طول تمام روزهای تابستان مطابق شکل‌های زیر می‌باشد.

- مصرف سوخت هر دستگاه دیزل ژنراتور در بارهای مختلف به شرح زیر است:

ظرفیت دیزل ژنراتور	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4}$
لیتر در ساعت	111	187	266	356

به سوالات ۱۸ تا ۲۱ پاسخ دهید.



۱۸- مصرف سوخت دیزل ژنراتور ساختمان A در تمام روزهای تابستان چند لیتر می‌باشد؟

(۱) 60750

(۲) 62775

(۳) 69564

(۴) 67320

۱۹- مصرف سوخت دیزل ژنراتور ساختمان B در تمام روزهای تابستان چند لیتر می‌باشد؟

(۱) 98952

(۲) 67590

(۳) 69843

(۴) 95760

۲۰- اگر دو دستگاه دیزل ژنراتور به صورت سنکرون با هم کار کنند مصرف سوخت دیزل ژنراتورها چند لیتر می‌باشد؟

(۱) 128340

(۲) 119700

(۳) 132618

(۴) 123690

۲۱- مصرف سوخت دیزل ژنراتورها به هنگامی که به صورت سنکرون کار می‌کنند به نسبت وقتی که

به صورت مجزا کار می‌کنند به چه صورت خواهد بود؟

(۱) در حالت سنکرون 6.73% کاهش می‌یابد.

(۲) در حالت سنکرون 7.22% کاهش می‌یابد.

(۳) در حالت سنکرون 13.46% کاهش می‌یابد.

(۴) مصرف سوخت تغییری نمی‌کند.



- مسئله: پروژه‌های با توان مصرفی 600 kW مفروض است. توان راکتیو جذب شده از طرف شبکه توزیع برق 160kVAR و توان راکتیو تامین شده توسط بانک خازن 240kVAR می‌باشد.

به سوالات ۲۲ و ۲۳ پاسخ دهید.

۲۲- ضریب توان اولیه این پروژه چقدر می‌باشد؟

(۱) 0.87

(۲) 0.83

(۳) 0.8

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۲۳- ضریب توان تصحیح شده این پروژه چقدر می‌باشد؟

(۱) 0.97

(۲) 0.94

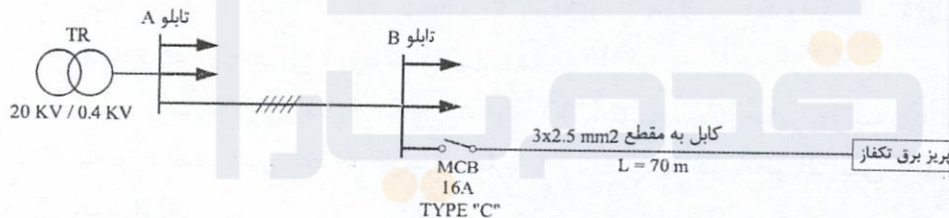
(۳) 0.91

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۲۴- شبکه توزیع برقی مطابق شکل زیر مفروض است، اشکال طرح زیر چه می‌باشد؟

- امیدانس اندازه‌گیری شده بین هادی فاز و هادی حفاظتی در تابلوی B (امپدانس بالادست تابلوی B) 0.8Ω می‌باشد.

سطح مقطع کابل (mm^2)	R (Ω/km)	X (Ω/km)
2.5	8.71	0.11



(۱) طرح فوق ایرادی ندارد.

(۲) با تعویض کلید مینیاتوری 16A ، TYPE "C" به کلید مینیاتوری 20A ، TYPE "B" مشکل حل می‌شود.

(۳) با تعویض کلید مینیاتوری 16A ، TYPE "C" به کلید مینیاتوری 16A ، TYPE "B" مشکل حل می‌شود.

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

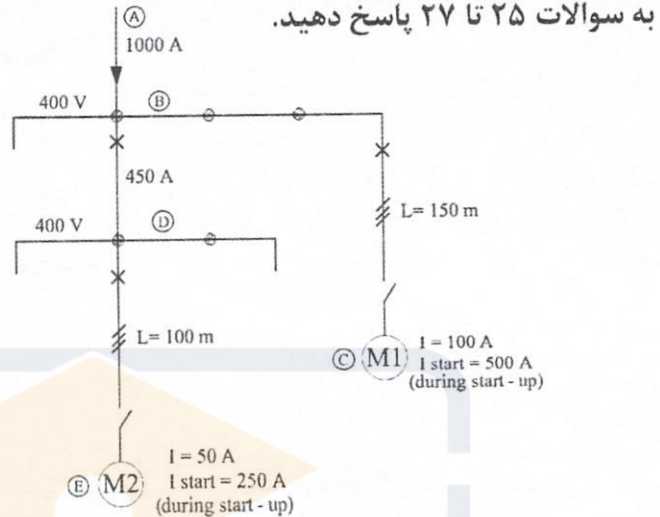


- مسئله: سیستم توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است:

- افت ولتاژ مسیر AB در شرایط نرمال 5 ولت و افت ولتاژ مسیر BD در شرایط نرمال 2 ولت می‌باشد.
- از اختلاف فاز بین جریان در مسیر AB، BD و جریان موتورها در حالت راه‌اندازی صرف‌نظر می‌شود.
- حداکثر افت ولتاژ مجاز موتورها در هنگام راه‌اندازی 10% می‌باشد.

جدول افت ولتاژ Δu به ازاء یک ولت در یک آمپر در یک کیلومتر

سطح مقطع mm^2	Normal service $\cos \varphi = 0.8$	Start up $\cos \varphi = 0.35$
10	3.2	1.5
16	2.05	1
25	1.3	0.65
35	1	0.52
50	0.75	0.41
70	0.56	0.32
95	0.42	0.26



۲۵- چنانچه حداکثر افت ولتاژ کل مسیر موتور شماره ۲ (M2) در شرایط نرمال (شرایط کارکرد عادی موتور) 5% باشد، افت ولتاژ موتور در هنگام راه‌اندازی چند درصد می‌باشد؟

- ۱) 11.1 ۲) 11.6 ۳) 8 ۴) 8.5
- ۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص رعایت حداکثر افت ولتاژ موتور شماره ۲ (M2) در هنگام راه‌اندازی صحیح است؟

- ۱) حداکثر افت ولتاژ موتور شماره ۲ (M2) در هنگام راه‌اندازی از 10% تجاوز نمی‌کند، لذا هیچگونه تمهیداتی مورد نیاز نمی‌باشد.
- ۲) سطح مقطع کابل تغذیه موتور شماره ۲ (M2) باید یک سایز افزایش یابد.
- ۳) سطح مقطع کابل تغذیه موتور شماره ۲ (M2) باید دو سایز افزایش یابد.
- ۴) هیچکدام

۲۷- چنانچه دو موتور شماره ۱ و ۲ (M1 و M2) به‌طور همزمان راه‌اندازی شوند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (حداکثر افت ولتاژ کل مسیر موتور شماره ۱ (M1) در شرایط نرمال (شرایط کارکرد عادی موتور) 5% می‌باشد.

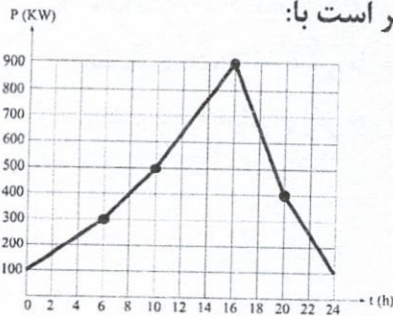
- ۱) افت ولتاژ هر دو موتور در زمان راه‌اندازی از 10% افزایش می‌یابد.
- ۲) افت ولتاژ هر دو موتور در زمان راه‌اندازی از 10% افزایش نمی‌یابد.
- ۳) افت ولتاژ موتور شماره ۱ در زمان راه‌اندازی از 10% افزایش می‌یابد ولی موتور شماره ۲ از 10% افزایش نمی‌یابد.
- ۴) افت ولتاژ موتور شماره ۲ در زمان راه‌اندازی از 10% افزایش می‌یابد ولی موتور شماره ۱ از 10% افزایش نمی‌یابد.



۲۸- مقدار مجاز ولتاژ انتهایی یک مدار روشنایی در صورتی که ولتاژ تحویلی اصلی کنتورهای یک مجتمع مسکونی 216 ولت باشد، چند ولت خواهد بود؟

- (۱) 211.9 (۲) 209.1 (۳) 209.5 (۴) 211.6

۲۹- منحنی بار یک پروژه در طول یک شبانه‌روز مطابق شکل زیر می‌باشد و در مابقی روزها نیز منحنی



بار مطابق همین شکل تکرار می‌گردد، ضریب بار این پروژه برابر است با:

(۱) 0.59

(۲) 0.49

(۳) 0.43

(۴) 0.52

۳۰- چهار دستگاه ترانسفورماتور با مشخصات زیر مفروض است:

- TR₁: SN₁=630 kVA , UK₁=6%
 TR₂: SN₂=1000 kVA , UK₂=6%
 TR₃: SN₃=1600 kVA , UK₃=6%
 TR₄: SN₄=2000 kVA , UK₄=6%

قرار است ترانسفورماتور TR₁ با یکی از ترانسفورماتورهای TR₂ یا TR₃ یا TR₄ به صورت موازی مورد استفاده قرار گیرد در کدام حالت به شرطی که هیچکدام از دو دستگاه ترانسفورماتور اضافه باری نداشته باشند، ماکزیمم توان خروجی را خواهیم داشت؟

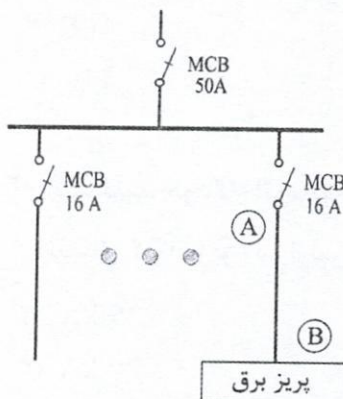
(۱) ترانسفورماتورهای T₁ و T₂

(۲) ترانسفورماتورهای T₁ و T₃

(۳) ترانسفورماتورهای T₁ و T₄

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۳۱- شکل زیر مربوط به یک تابلوی برق می‌باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص محاسبه جریان اتصال کوتاه برای سلکتیوتیبه بین کلیدهای مینیاتوری 50A (ورودی تابلو) و 16A (تغذیه پریز برق) صحیح است؟



(۱) محاسبه حداکثر جریان اتصال کوتاه در نقطه B

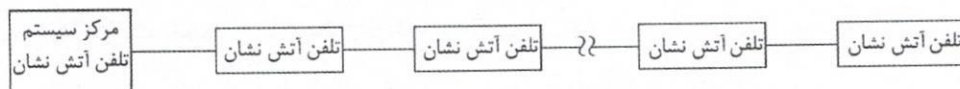
(۲) محاسبه حداکثر جریان اتصال کوتاه در نقطه A

(۳) محاسبه حداقل جریان اتصال کوتاه در نقطه B

(۴) محاسبه حداقل جریان اتصال کوتاه در نقطه A



- مسئله: یکی از روش‌های طراحی سیستم تلفن آتش‌نشان به شرح زیر می‌باشد.



- سیستم مورد طراحی از نوع شعاعی می‌باشد.
- حداکثر تعداد گوشی‌های تلفن آتش‌نشان در مدار که می‌توانند آدرس‌دهی شوند 70 عدد می‌باشد.
- مقدار Load Factor و یا جریان‌های مصرفی گوشی‌های تلفن آتش‌نشان و نیز مرکز سیستم تلفن آتش‌نشان به شرح زیر تعریف می‌گردد:

المان‌ها	Standby mode (میلی آمپر)	Fire mode (میلی آمپر)
گوشی تلفن آتش‌نشان	2.5	25
مرکز سیستم تلفن آتش‌نشان	200	500

- تعریف گوشی تلفن آتش‌نشان در مورد حریق به معنای استفاده از گوشی می‌باشد. (Off Hook)
- در پروژه‌های تعداد گوشی‌های تلفن سیستم تلفن آتش‌نشان 60 عدد می‌باشد.
- به سوالات ۳۲ و ۳۳ پاسخ دهید.

۳۲- مقدار Load Factor در حالت Fire Mode وقتی که 10 عدد گوشی تلفن آتش‌نشان به‌طور همزمان استفاده شود چند میلی‌آمپر می‌باشد؟

- 400 (۱) 500 (۲) 300 (۳) 375 (۴)

۳۳- حداکثر چند عدد تلفن آتش‌نشان می‌توانند به‌طور همزمان استفاده شوند؟

- 14 (۱) 16 (۲) 15 (۳) 17 (۴)

۳۴- جریان یک مصرف‌کننده به شرح زیر است.

$$I=200 \cos(100\pi t) + 50 \cos(300\pi t) + 5 \cos(500\pi t)$$

جریان سیم نول این مصرف‌کننده چند آمپر می‌باشد؟

- 150 (۱)
106 (۲)
119 (۳)
صفر (۴)

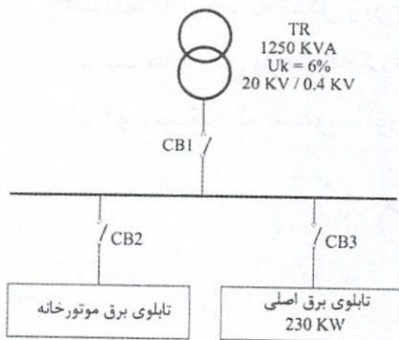
۳۵- یک کلید خودکار اتوماتیک 400A با $I_{cu}=50kA$ و $I_{cs}=25kA$ مفروض است. در کدام یک از جریان‌های

اتصال کوتاه زیر (در اولین اتصال کوتاه) کلید خودکار اتوماتیک آسیب می‌بیند؟

- 25 kA (۱) 40 kA (۲)
20 kA (۳) هیچکدام (۴)



- مسئله: سیستم توزیع برق پروژه‌های مطابق شکل زیر می‌باشد:



تابلوی برق موتورخانه شامل 8 موتور 90kW با مشخصات زیر مفروض است.

$$P=90 \text{ kW}$$

$$N=8$$

$$\text{Cos}\varphi = 0.88$$

$$\eta=0.95$$

$$400\text{V}$$

جریان راه‌اندازی موتورها در حالت اتصال مستقیم 6 برابر جریان نامی می‌باشد.

به سوالات ۳۶ و ۳۷ پاسخ دهید.

۳۶- چنانچه موتورها از طریق VFD تغذیه گردند، حداقل قدرت قطع کلید CB_3 چقدر می‌باشد؟

VFD در صورت تغذیه از طریق $I_{start}/I_n=1.25$

$$36 \text{ kA (1)}$$

$$40 \text{ kA (2)}$$

$$50 \text{ kA (3)}$$

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو می‌توانند صحیح باشند.

۳۷- چنانچه موتورها از طریق سافت استارتر (راه‌انداز نرم) تغذیه گردند، حداقل قدرت قطع کلید CB_3

چقدر می‌باشد؟

VFD در صورت تغذیه از سافت استارتر $I_{start}/I_n=3$

$$36 \text{ kA (1)}$$

$$40 \text{ kA (2)}$$

$$50 \text{ kA (3)}$$

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو می‌توانند صحیح باشند.

۳۸- چه پارامترهایی در مقدار ضریب بهره (cu) در محاسبات سیستم روشنایی موثر می‌باشد؟

(۱) مقدار ضریب شاخص فضا

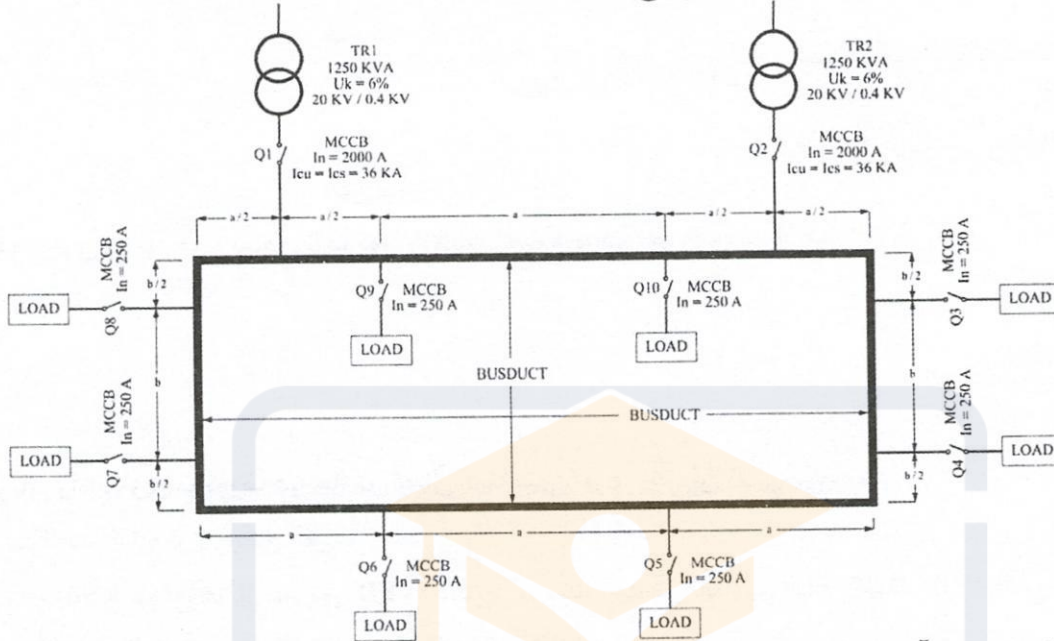
(۲) ضرایب انعکاس سقف، دیوار و کف

(۳) منحنی پخش نور چراغ

(۴) هر سه گزینه صحیح است.



- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۳۹ و ۴۰ پاسخ دهید.
 - ضریب همزمانی بارها را یک فرض کنید.
 - هر دو دستگاه ترانسفورماتور در مدار می‌باشند.



۳۹- مناسب‌ترین آمپراژ باس داکت چقدر می‌باشد؟

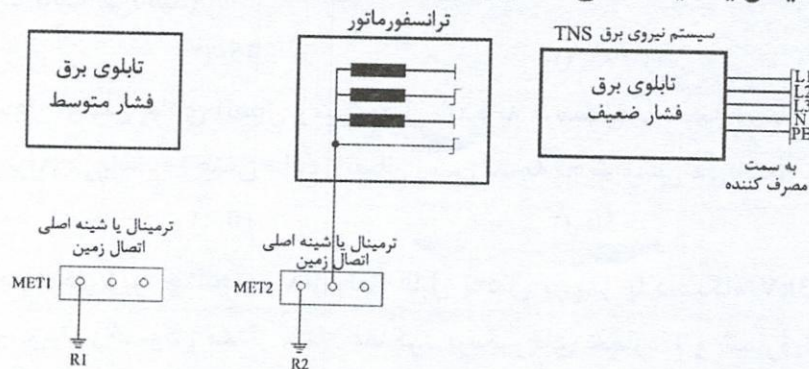
- (۱) کل مسیره، 2000A
- (۲) کل مسیره، 1000A
- (۳) کل مسیره، 500A
- (۴) هیچکدام

۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص I_{cu} و I_{cs} کلیدهای Q_3 تا Q_{10} صحیح است؟ (از امیدانس باس داکت صرف نظر می‌شود)

- (۱) $I_{cu}=I_{cs}=50 \text{ kA}$
- (۲) $I_{cu}=I_{cs}=75 \text{ kA}$
- (۳) $I_{cu}=I_{cs}=36 \text{ kA}$
- (۴) $I_{cu}=I_{cs}=25 \text{ kA}$



- مسئله: شکل زیر جزئیات یک پست برق شامل ترانسفورماتور، تابلوی برق فشار متوسط، تابلوی برق فشار ضعیف و ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین را نشان می‌دهد. به سوالات ۴۱ تا ۴۵ پاسخ دهید.



- الکتروود زمین‌های R_1 و R_2 مستقل و مجزا از یکدیگر می‌باشند.
 - تفکیک عایق تابلوی برق فشار ضعیف از تابلوی برق فشار متوسط، ترانسفورماتور و سازه فلزی پست برق تأمین و تضمین شده است.
 - سطح اتصال کوتاه فشار متوسط (20kV)، 500MVA می‌باشد.
- ۴۱- بدنه‌های تابلوهای برق فشار ضعیف، تابلوی برق فشار متوسط و بدنه ترانسفورماتور به کدام یک از ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین متصل می‌شوند؟

- (۱) تابلوی برق فشار متوسط MET1، تابلوی برق فشار ضعیف MET2 و بدنه ترانسفورماتور MET1
 - (۲) تابلوی برق فشار متوسط MET1، تابلوی برق فشار ضعیف MET1 و بدنه ترانسفورماتور MET1
 - (۳) تابلوی برق فشار متوسط MET2، تابلوی برق فشار ضعیف MET2 و بدنه ترانسفورماتور MET1
 - (۴) تابلوی برق فشار متوسط MET1، تابلوی برق فشار ضعیف MET2 و بدنه ترانسفورماتور MET2
- ۴۲- نام الکتروودهای زمین R_1 و R_2 عبارت است از:

- (۱) R_1 اتصال زمین حفاظتی - R_2 اتصال زمین ایمنی
 - (۲) R_1 اتصال زمین ایمنی - R_2 اتصال زمین حفاظتی
 - (۳) R_1 اتصال زمین حفاظتی - R_2 اتصال زمین ایمنی، حفاظتی
 - (۴) R_1 اتصال زمین ایمنی، حفاظتی - R_2 اتصال زمین حفاظتی
- ۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص نصب و اجرای شینه ارت تابلوی برق فشار ضعیف صحیح است؟
- (۱) شینه ارت تابلوی برق فشار ضعیف باید بر روی مقره تابلویی اجرا گردد.
 - (۲) شینه ارت تابلوی برق فشار ضعیف می‌تواند مستقیماً بر روی بدنه تابلوی برق نصب و اجرا گردد.
 - (۳) شینه ارت تابلوی برق فشار ضعیف می‌تواند بر روی مقره تابلویی اجرا گردد.
 - (۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.



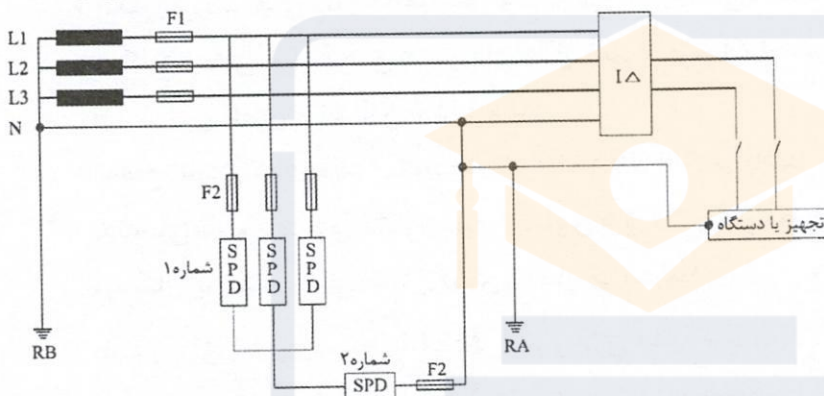
۴۴- سطح عایق‌بندی در تابلوی برق فشار ضعیف چند ولت می‌باشد؟ (زمان قطع کلید اتوماتیک فشار متوسط یک ثانیه می‌باشد)

- 230 (۱) 345 (۲) 1095 (۳) 600 (۴)

۴۵- حداقل سطح مقطع هادی اتصال زمین وصل شده به ترمینال یا شینه اتصال زمین MET2 چند میلی‌متر مربع می‌باشد؟ (جنس هادی اتصال زمین تسمه لخت مسی می‌باشد)

- 25 (۱) 16 (۲) 50 (۳) 70 (۴)

۴۶- با توجه به شکل زیر، چنانچه مقدار ولتاژ قابل تحمل تجهیز یا دستگاه 3kV باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص مقدار ولتاژ عملکرد برقگیرهای شماره 1 و شماره 2 صحیح است؟ (از مقدار ولتاژ روی کابل‌ها از مسیر انشعاب از هادی فازها در مسیر برقگیرها صرف‌نظر می‌گردد)



- (۱) $< 2.5 \text{ kV}$ مقدار ولتاژ عملکرد برقگیر شماره 1 و $< 2.5 \text{ kV}$ مقدار ولتاژ عملکرد برقگیر شماره 2
 (۲) $< 3 \text{ kV}$ مقدار ولتاژ عملکرد برقگیر شماره 1 + مقدار ولتاژ عملکرد برقگیر شماره 2
 (۳) $< 3 \text{ kV}$ مقدار ولتاژ عملکرد برقگیر شماره 1 - مقدار ولتاژ عملکرد برقگیر شماره 2
 (۴) هیچکدام

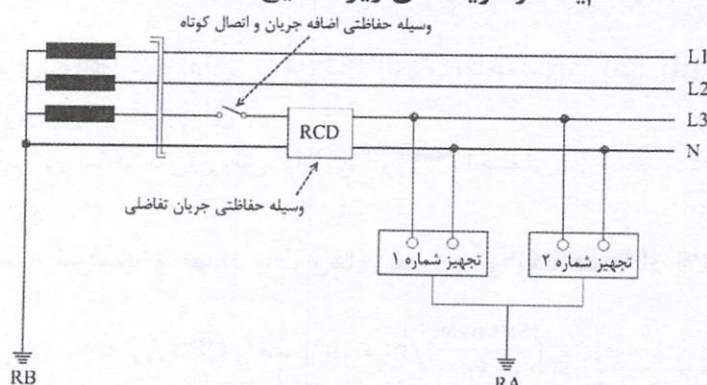
۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص توان کل نصب شده (بار متصل به تابلو) و حداکثر درخواست نیروی برق تابلو (دیمانند تابلو) صحیح است؟

- (۱) مقدار بار متصل به تابلو و نیز دیمانند تابلو باید در کنار هر تابلوی برق ذکر گردد.
 (۲) مقدار بار متصل به تابلو و نیز دیمانند تابلو باید در دفترچه محاسبات ذکر گردد.
 (۳) مقدار بار متصل به تابلو و نیز دیمانند تابلو باید فقط در تابلوهای اصلی و نیمه اصلی ذکر گردد.
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



۴۸- در شکل زیر چنانچه در تجهیز شماره یک فاز L3 به بدنه تجهیز و در تجهیز شماره دو نول به بدنه

تجهیز اتصال پیدا کند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- ۱) وسیله حفاظتی اضافه جريان و اتصال کوتاه عمل خواهد کرد ولی ممکن است وسیله حفاظتی جريان تفاضلی عمل نکند.
- ۲) وسیله حفاظتی جريان تفاضلی عمل خواهد کرد ولی وسیله حفاظتی جريان اضافه جريان و اتصال کوتاه عمل نخواهد کرد.
- ۳) وسیله حفاظتی اضافه جريان و اتصال کوتاه و نیز وسیله حفاظتی جريان تفاضلی هر دو عمل خواهند کرد.
- ۴) وسیله حفاظتی اضافه جريان و اتصال کوتاه و نیز وسیله حفاظتی جريان تفاضلی هیچکدام عمل نخواهند کرد.

۴۹- در سناریوی حریق یا جدول Cause and Effect نوشته شده برای یک ساختمان، وقتی که دتکتور

پلکان خروجی فعال گردد، چه کاری باید انجام شود؟

- ۱) از طریق سیستم روشنایی ایمنی هوشمند (که قابلیت تغییر مسیر تخلیه افراد را در مواقع موردنیاز دارد)، ساکنین را به عدم استفاده از پلکان مذکور اطلاع‌رسانی می‌کند.
- ۲) از طریق سیستم صوتی اعلان خطر، ساکنین را به عدم استفاده از پلکان مذکور اطلاع‌رسانی کرد.
- ۳) فن فشار مثبت پلکان مذکور را باید روشن نمود.
- ۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۵۰- لازم‌الاجرا بودن مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، برای کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) برای تمامی ساختمان‌های جدیدالاحداث
- ۲) برای ساختمان‌های موجود که اقدامات بازسازی و بهسازی بر روی آن محدود باشد.
- ۳) برای ساختمان‌های جدیدالاحداثی که برای سرمایه‌ش و گرمایش آن از موتورخانه مرکزی استفاده می‌شود.
- ۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



۵۱- زیربنای مفید ساختمانی 2500 مترمربع می‌باشد. در صورتی که برای این ساختمان، هدف طراحی ساختمان کم‌انرژی یا بسیار کم‌انرژی مدنظر باشد از کدام روش(های) طراحی می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) روش تجویزی، روش موازنه‌ای، روش نیاز انرژی ساختمان، روش کارایی انرژی ساختمان
- (۲) روش تجویزی، روش موازنه‌ای
- (۳) روش نیاز انرژی ساختمان، روش کارایی انرژی ساختمان
- (۴) ضوابط اجباری

۵۲- برای محاسبه ظرفیت و تعداد باتری‌های مورد نیاز یک دستگاه UPS از فرمول زیر استفاده می‌شود.

$$\text{محاسبه باتری UPS بر حسب } Ah = \frac{(S \times \cos\phi)}{\eta \times V_{DC}} / m$$

Amper ساعت = Ah

S = توان UPS بر حسب ولت آمپر

$\cos\phi$ = ضریب توان UPS

η = راندمان اینورتر UPS

V_{DC} = ولتاژ باس DC بر حسب ولت

t = زمان پشتیبانی UPS بر حسب ساعت

m = ضریب ظرفیت واقعی باتری بر اساس زمان تخلیه

- زمان تخلیه نرمال باتری با توجه به مشخصات باتری که توسط سازنده باتری ارائه می‌شود 10 یا 20 ساعت می‌باشد. چنانچه این باتری در زمانی کمتر از 10 یا 20 ساعت بخواهد تخلیه شود باید یک ضریب تصحیح اعمال گردد.
- ضریب و تعداد باتری‌های یک UPS به ظرفیت 60kVA با مشخصات زیر را محاسبه کنید.

- ضریب توان UPS = 0.9
- راندمان اینورتر = 0.9
- زمان پشتیبانی UPS = 15 دقیقه
- زمان تخلیه نرمال باتری = 10 ساعت
- ولتاژ باس DC = 12 ولت

(۱) 29 عدد باتری 12 ولت 100 آمپر ساعت

(۲) 34 عدد باتری 12 ولت 100 آمپر ساعت

(۳) 22 عدد باتری 12 ولت 100 آمپر ساعت

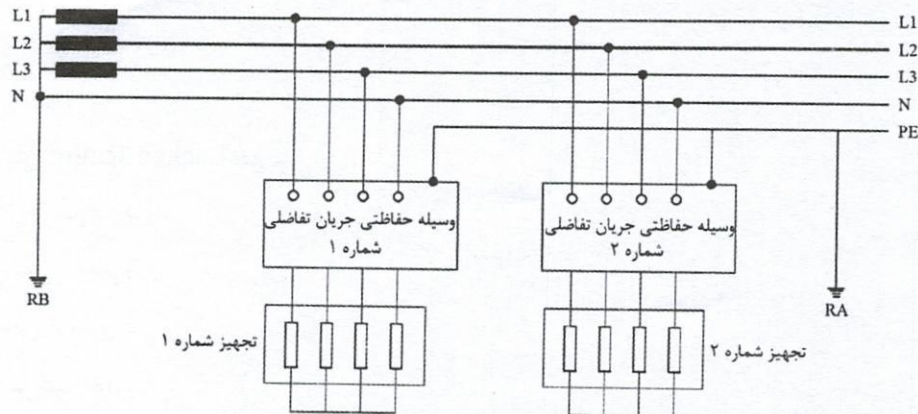
(۴) هیچکدام

۵۳- در زمان حریق کدام‌یک از گزینه‌های زیر جهت جلوگیری از انتقال دود از طریق کانال‌های تاسیساتی به سایر فضاها مناسب می‌باشد؟

- (۱) استفاده از دمپر موتوری برای هر دریچه با امکان بسته شدن آن از طریق سیستم اعلام حریق
- (۲) خاموش کردن هوارسان
- (۳) خاموش کردن هواکش‌ها
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.



- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۵۴ تا ۵۶ پاسخ دهید.



۵۴- چنانچه وسیله حفاظتی جریان تفاضلی شماره یک، 500 میلی آمپر و وسیله حفاظتی جریان تفاضلی شماره 2، 300 میلی آمپر باشد. مناسبترین گزینه در خصوص مقدار مقاومت الکترودهای زمین R_A و R_B چه می باشد؟

(۲) $R_A=100\Omega$ و $R_B=2\Omega$

(۱) $R_A=166\Omega$ و $R_B=2\Omega$

(۴) $R_A=2\Omega$ و $R_B=100\Omega$

(۳) $R_A=100\Omega$ و $R_B=100\Omega$

۵۵- چنانچه کابل تغذیه تجهیز شماره یک، $4 \times 16 \text{ mm}^2$ (شامل سه فاز + نول) باشد، مناسبترین کابل هادی حفاظتی تجهیز شماره یک چه می باشد؟ (اجرای کابل هادی حفاظتی مستقل از هادی های برقدار می باشد)

(۱) $1 \times 16 \text{ mm}^2$

(۲) $1 \times 10 \text{ mm}^2$

(۳) $1 \times 4 \text{ mm}^2$

(۴) $1 \times 25 \text{ mm}^2$

۵۶- چنانچه زمان قطع وسیله حفاظتی جریان تفاضلی شماره دو، 0.2 ثانیه باشد و نیز کابل تغذیه شماره دو از نوع CU/PVC/PVC و در داخل لوله اجرا شده باشد. مناسبترین کابل هادی حفاظتی تغذیه تجهیز شماره دو چه می باشد؟ (اجرای کابل هادی حفاظتی مستقل از هادی های برقدار می باشد و نیز در داخل لوله اجرا می گردد)

(۱) $1 \times 6 \text{ mm}^2$

(۲) $1 \times 4 \text{ mm}^2$

(۳) $1 \times 2.5 \text{ mm}^2$

(۴) سطح مقطع کابل هادی حفاظتی باید حداقل نصف سطح مقطع کابل هادی فاز تغذیه کننده تجهیز شماره دو باشد.



- مسئله: موتوری با مشخصات زیر مفروض است.

مشخصات موتور:

$$P_M = 20 \text{ kW}$$

$$\eta = 0.95$$

$$\cos\varphi = 0.86$$

$$I_{LR} = 280 \text{ A}$$

$$U = 400/230 \text{ V}$$

$$Z_M = \frac{1}{I_{LR}/I_n} \times \frac{U^2}{S_M}$$

$$X_M = 0.922 Z_M$$

$$\frac{R_M}{X_M} = 0.42$$

$$P_M = \text{توان موتور}$$

$$I_{LR} = \text{جریان Locked Rotor موتور}$$

$$I_n = \text{جریان نامی موتور}$$

$$U = \text{ولتاژ نامی موتور}$$

$$\eta = \text{راندمان موتور}$$

$$\cos\varphi = \text{ضریب توان}$$

$$S_M = \frac{P_M}{\eta \cos\varphi} = \text{توان ظاهری موتور}$$

$$Z_M = \text{امپدانس ظاهری موتور}$$

$$R_M = \text{مقاومت اهمی موتور}$$

$$X_M = \text{مقاومت سلفی موتور}$$

به سوالات ۵۷ تا ۵۹ پاسخ دهید.

۵۷- امپدانس معادل موتور در هنگام وقوع یک اتصال کوتاه در یک نقطه از سیستم توزیع برق برابر

کدام یک از مقادیر زیر است؟

- (۱) $R=0.76\Omega$ و $X=0.32\Omega$ (۲) $R=0.36\Omega$ و $X=0.86\Omega$
 (۳) $R=0.37\Omega$ و $X=0.89\Omega$ (۴) $R=0.32\Omega$ و $X=0.76\Omega$

۵۸- جریان اتصال کوتاه خروجی از موتور چند آمپر می‌باشد؟

- (۱) 238.63 (۲) 246.7
 (۳) 278.92 (۴) 280

۵۹- چنانچه جریان اتصال کوتاه خروجی از موتور معادل جریان راه‌اندازی موتور فرض شود، آنگاه جریان

راه‌اندازی موتور چند برابر جریان نامی موتور می‌باشد؟

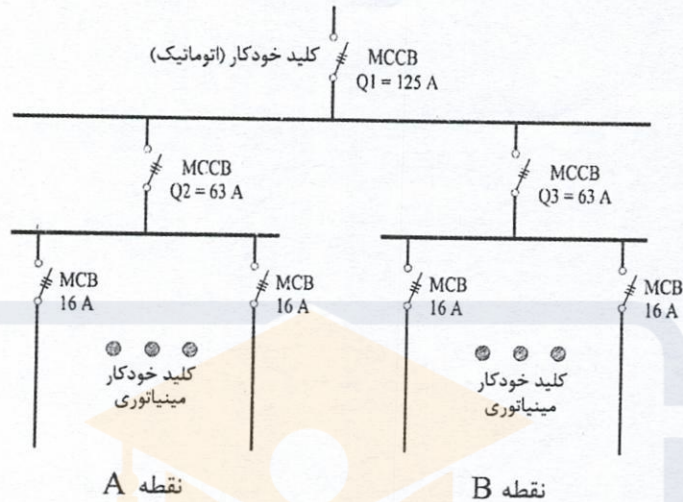
- (۱) 7.92 (۲) 7.89
 (۳) 6.98 (۴) 6.75



۶۰- تابلوی توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است. چنانچه در نقطه A و یا نقطه B جریان اتصال کوتاه 20kA باشد. اجرای کدامیک از گزینه‌های زیر الزامی است؟

- قدرت قطع کلیدهای مینیاتوری 1.5kA می‌باشد.

- قدرت قطع کلیدهای خودکار اتوماتیک $Q_1=36kA$ و $Q_2=Q_3=25kA$ می‌باشد.



۱) کلیدهای $Q_2=Q_3=63A$ با فیوز 63A تعویض گردد.

۲) کلید $Q_1=125A$ با فیوز 125A تعویض شود.

۳) کلید $Q_1=125A$ با فیوز 125A و کلیدهای $Q_2=Q_3=63A$ با فیوز 63A تعویض شوند.

۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.



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

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

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



سوال ۱:

اطلاعات عمومی مهندسی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\text{مشترک A} \begin{cases} \text{ضریب زیان} = 0.059 \rightarrow \text{Co}\phi = 0.85 \\ \text{ضریب بار} = 0.6 \rightarrow \text{kwh} = 51840 \end{cases}$ $\text{مشترک B} \begin{cases} \text{ضریب زیان} = 0.125 \rightarrow \text{Co}\phi = 0.8 \\ \text{ضریب بار} = 0.65 \rightarrow \text{kwh} = 70200 \end{cases}$ $\text{مشترک C} \begin{cases} \text{ضریب زیان} = 0.2 \rightarrow \text{Co}\phi = 0.75 \\ \text{ضریب بار} = 0.55 \rightarrow \text{kwh} = 71280 \end{cases}$ $x = \frac{(51840 \times 50) + (70200 \times 100) + (71280 \times 300)}{51840 + 70200 + 71280} \rightarrow x \approx 160$ $y = \frac{(51840 \times 50) + (70200 \times 300) + (71280 \times 100)}{51840 + 70200 + 71280} \rightarrow y \approx 159$ $\text{ضریب زیان} = \frac{0.9}{\text{Co}\phi} - 1$			

سوال ۲:

اطلاعات عمومی مهندسی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
<p>حداقل مقدار ضریب توان برای ساختمان کم انرژی EC+ باید 0.93 باشد.</p> $\text{Cos}\phi_A = 0.85 \rightarrow \text{tag}\phi_A = 0.62 \rightarrow Q_A = 32140.8 \text{ kVAR}$ $\text{Cos}\phi_B = 0.8 \rightarrow \text{tag}\phi_B = 0.75 \rightarrow Q_B = 52650 \text{ kVAR}$ $\text{Cos}\phi_C = 0.75 \rightarrow \text{tag}\phi_C = 0.88 \rightarrow Q_C = 62726.4 \text{ kVAR}$ $\text{tag}\phi_1 = \frac{\text{kVAR}}{\text{kwh}} = \frac{32140.8 + 52650 + 62726.4}{51840 + 70200 + 71280} \rightarrow \text{tag}\phi_1 = 0.763$ $Q = P(\text{tag}\phi_1 - \text{tag}\phi_2) \left. \begin{matrix} \text{Cos}\phi_2 = 0.93 \\ Q = 450(0.763 - 0.395) \approx 165 \text{ kVAR} \end{matrix} \right\}$			

سوال ۳:

اطلاعات عمومی مهندسی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$51840 + 70200 + 71280 = 193320 \text{ kwh}$ $(120 + 150 + 180) \times 24 \times 30 = 324000 \text{ kwh}$ $\left. \begin{matrix} \text{ضریب بار} = \frac{193320}{324000} = 0.5967 \approx 0.6 \end{matrix} \right\} \rightarrow$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۴:

اطلاعات عمومی مهندسی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$\frac{120 + 150 + 180}{0.9} = 500\text{kW}$			

سوال ۵:

اطلاعات عمومی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
طبق اطلاعات عمومی گزینه ۱ صحیح است.			

سوال ۶:

اطلاعات عمومی مهندسی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\frac{230}{3 + 0.15 + 0.15} = 69.7\text{A}$ $V = 69.7 \times 0.15 = 10.45 \approx 10.5$			

سوال ۷:

	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
با توجه به جریان اتصال کوتاه، کلیدهای مینیاتوری 16 آمپر تیپ B و C قادر به قطع مطمئن مدار نمی باشند لذا کلید RCBO مناسب ترین وسیله حفاظتی می باشد.			

سوال ۸:

	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
با توجه به جریان اتصال کوتاه در این حالت، می توان از هر سه گزینه برای حفاظت مدار استفاده کرد.			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۹:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: ماهیت سیستم شکل ارائه شده طوری است که ولتاژ تماس بر روی بدنه تجهیزات در صورت اتصال فاز به بدنه تجهیز زیر 50 ولت بوده و نیز مقدار جریان اتصال کوتاه در حدی است که قطع مطمئن وسیله حفاظتی در زمان مورد نیاز حاصل نمی‌شود که در این حالت باید از کلید RCD برای قطع مطمئن مدار در زمان مجاز استفاده کرد که موارد ذکر شده دقیقاً مشابه سیستم TT می باشد.		

سوال ۱۰:

مبحث ۱۹	جدول: ۱۹-۵-۳۶	صفحه: ۱۱۶	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان جدول ۱۹-۵-۳۶ و صفحه ۱۱۶ گزینه ۴ صحیح است.			

سوال ۱۱:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: $V = \sqrt{1 + (THD)^2} \times V_{rms}$ $400 = \sqrt{1 + X^2} \times 388 \rightarrow THD = 25\%$		

سوال ۱۲:

اطلاعات عمومی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: طبق اطلاعات عمومی گزینه ۲ صحیح است.			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۱۳:

مبحث ۱۹	بند: ۱۹-۵-۲-۴-۲	صفحه: ۱۰۳	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$\eta = 0.95 \rightarrow 0.95 \times 0.85 = 0.8075 \approx 0.81$			

سوال ۱۴:

توضیحات:	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
$\frac{230 - 213.9}{230} \times 100 = 7\%$			

سوال ۱۵:

مبحث ۱۵	بند: ۱۵-۳-۴-۹	صفحه: ۴۶	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
مطابق مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان بند ۱۵-۳-۴-۹ و صفحه ۴۶ گزینه ۱ صحیح است.			

سوال ۱۶:

آئین نامه تکمیلی تعرفه های برق	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
طبق آئین نامه تکمیلی تعرفه های برق گزینه ۴ صحیح است.			

سوال ۱۷:

مبحث ۲۱	جدول: ۲۱-۱-۲-الف	صفحه: ۷	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
طبق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان جدول ۲۱-۱-۲-الف و صفحه ۷ گزینه ۲ صحیح است.			



سوال ۱۸:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:		
$93 = \text{تعداد روزهای تابستان}$ $675 = 111 + 187 + 111 + 266 = \text{میزان مصرف سوخت دیزل A در یک روز}$ $62775 = 675 \times 93 = \text{میزان مصرف سوخت دیزل در تابستان}$		

سوال ۱۹:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:		
$69843 = 93 \times (187 + 111 + 187 + 266) = \text{میزان مصرف سوخت دیزل B در تابستان}$		

سوال ۲۰:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:		
$1330 = (266 \times 3) + 266 + 266 = \text{میزان مصرف سوخت دیزل ژنراتورها در یک روز}$ $123690 = 1330 \times 93 = \text{میزان مصرف سوخت دیزل ژنراتورها در تابستان}$		

سوال ۲۱:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:		
$\frac{69843 + 62775 - 123690}{69843 + 62775} \times 100 = 6.73\%$		



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۲۲:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	توضیحات:
			$P=600 \text{ kW}$ $\left. \begin{array}{l} Q = 160 \text{ kVAR} \text{ شبکه} \\ Q = 240 \text{ kVAR} \text{ بانک خازنی} \end{array} \right\} 400 \text{ kVAR} \quad \text{tg } \phi_1 = \frac{Q}{P} = \frac{400}{600} \rightarrow \text{Cos} \phi_1 = 0.832$

سوال ۲۳:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	توضیحات:
			$Q=p(\text{tg } \phi_1 - \text{tg} \phi_2) \rightarrow 240 = 600(0.6667 - \text{tg} \phi_2) \rightarrow \text{Cos} \phi_2 = 0.97$

سوال ۲۴:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	توضیحات:
			$\frac{230 \times 0.95}{0.8 + \left[\frac{8.71 \times 70}{1000} \times 2 \right]} = 108.2 \text{ A}$ <p>با توجه به جریان اتصال کوتاه مینیاتورهای ۱۶ آمپر و ۲۰ آمپر تیپ B قادر به قطع مطمئن مدار می باشند ولی به دلیل عدم همخوانی مینیاتوری ۲۰ آمپر با سایز کابل ۳×۲.۵ فقط می توان از کلید ۱۶ آمپر تیپ B برای حفاظت مدار استفاده نمود.</p>



سوال ۲۵:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:		
$\left. \begin{aligned} 5V &= \text{افت ولتاژ AB در حالت نرمال} \\ 2V &= \text{افت ولتاژ BC در حالت نرمال} \\ 20V &= \text{افت ولتاژ 5 درصد برای M2 در حالت نرمال} \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{ماکزیمم افت ولتاژ DE} \leq 20 - 5 - 2 = 13V$		
<p>طبق جدول کابل سایز 16 انتخاب خواهد شد. $\rightarrow \Delta U \leq 2.6$</p> $I_{M2} = 50A \left. \begin{aligned} &I_{M2} \times \frac{L_{M2}}{1000} \times \Delta u \leq 13V \\ &L_{M2} = 100m \end{aligned} \right\}$		
<p>افت ولتاژ AB در حالت استارت $= \frac{5 \times 1200}{1000} = 6V$</p> <p>افت ولتاژ BD در حالت استارت $= \frac{2 \times 650}{450} = 2.89V$</p> <p>افت ولتاژ DE با کابل ۱۶ در حالت نرمال $= 50 \times 0.1 \times 2.05 = 10.25V$</p> <p>افت ولتاژ DE با کابل ۱۶ در حالت استارت $= 250 \times 0.1 \times 1 = 25V$</p> <p>افت ولتاژ تا M2 $= 6 + 2.89 + 25 = 33.89V$</p> <p>درصد افت ولتاژ در حالت استارت $= \frac{33.89}{400} \times 100 = 8.47\% \approx 8.5\%$</p>		

سوال ۲۶:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:		
<p>با توجه به جواب سوال قبل گزینه ۱ صحیح است.</p>		



سوال ۲۷:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:		
$\left. \begin{aligned} 5V &= \text{افت ولتاژ } AB \text{ در حالت نرمال} \\ 20V &= \text{افت ولتاژ } 5 \text{ درصد برای } M1 \text{ در شرایط نرمال} \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{ماکزیمم افت ولتاژ } BC \leq 20 - 5 = 15V$ <p>طبق جدول کابل سایز ۳۵ انتخاب خواهد شد. $\rightarrow \Delta U \leq 1 \rightarrow I_{M1} \times \frac{150}{1000} \times \Delta u \leq 15V$</p> $\left. \begin{aligned} I_{M1} &= 100A \\ L_{M1} &= 150m \end{aligned} \right\}$ <p>افت ولتاژ AB در حالت استارت هر دو موتور $= \frac{5 \times 1750}{1000} = 8.75V$</p> <p>افت ولتاژ BC با کابل ۳۵ در حالت استارت $= 0.15 \times 0.52 \times 50 = 3.9V$</p> <p>افت ولتاژ موتور $M2$ در حالت استارت هر دو موتور $= 8.75 + 2.89 + 25 = 36.64V$</p> <p>درصد افت ولتاژ موتور $M2$ در حالت استارت هر دو موتور $= \frac{36.64}{400} \times 100 = 9.16\%$</p> <p>درصد افت ولتاژ موتور $M1$ در حالت استارت هر دو موتور $= \frac{8.75 + 3.9}{400} \times 100 = 11.94\%$</p>		

سوال ۲۸:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:		
$230 \times 0.92 = 211.6V \rightarrow 8\% = \text{ماکزیمم افت ولتاژ برای روشنایی}$		

سوال ۲۹:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:		
$3\left(\frac{100+300}{2}\right) + 2\left(\frac{300+500}{2}\right) + 3\left(\frac{500+900}{2}\right) + 2\left(\frac{900+400}{2}\right) + 2\left(\frac{400+100}{2}\right) = 441.67kW$ <p>ضریب بار $= \frac{441.67}{900} = 0.49$</p>		



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۳۰:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	
توضیحات: با توجه به اینکه U_K درصد ترانسفورماتورها با یکدیگر برابر می باشد لذا با بزرگترین ترانسفورماتور ماکزیمم توان خروجی را خواهیم داشت.			

سوال ۳۱:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	
توضیحات: حداکثر جریان اتصال کوتاه در ابتدای مدار می باشد و برای بحث سلکتیویته باید حداکثر جریان اتصال کوتاه را در نظر گرفت.			

سوال ۳۲:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	
توضیحات: $(50 \times 2.5) + (10 \times 25) = 375$			

سوال ۳۳:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	
توضیحات: عدد $500 - 375 = 125 \rightarrow \frac{125}{25} = 5 \rightarrow 10 + 5 = 15$			

سوال ۳۴:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	
توضیحات: $I_n = 3 \times \frac{50}{\sqrt{2}} = 106$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۳۵:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: با توجه به تعریف I_{cs} و I_{cu} گزینه ۲ صحیح است.		

سوال ۳۶:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: $\frac{1250 \times 1000}{0.06 \times \sqrt{3} \times 400} = 30.07kA$ در این حالت در زمان اتصال کوتاه، هیچ جریانی از سمت تابلو موتورخانه به شبکه تزریق نمی شود.		

سوال ۳۷:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: در این حالت در زمان اتصال کوتاه ممکن است سافت استارتر در حالت بای پس قرار داشته باشد لذا می تواند هر دو گزینه ۱ و ۲ صحیح باشد.		

سوال ۳۸:

مبحث ۱۹	بند:	صفحه: ۲۹۰ و ۲۹۱	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان و صفحات ۲۹۰ و ۲۹۱ گزینه ۴ صحیح است.			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۳۹:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: با توجه به شکل ارائه شده گزینه ۲ صحیح است.		

سوال ۴۰:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: کلید 75kA مناسب میباشد $\rightarrow 60211A = 60.211 \text{ kA}$ $2 \times \frac{1250 \times 1000}{0.06 \times \sqrt{3} \times 400}$		

سوال ۴۱:

مبحث ۱۳	بند: پ-۱-۱-۱۰-۶-۲	صفحه: ۱۷۱	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: طبق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان بند پ-۱-۱-۱۰-۶-۲ و صفحه ۱۷۱ گزینه ۱ صحیح است.			

سوال ۴۲:

مبحث ۱۳	بند: پ-۱-۱-۱۰-۶-۹	صفحه: ۱۷۳	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان بند پ-۱-۱-۱۰-۶-۹ و صفحه ۱۷۳ گزینه ۳ صحیح است.			

سوال ۴۳:

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: با توجه به توضیحات مسئله گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.		



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۴۴:

مبحث ۱۳	بند: پ-۱-۶-۱۰-۹	صفحه: ۱۷۳	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: طبق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان بند پ-۱-۶-۱۰-۹ و صفحه ۱۷۳ گزینه ۱ صحیح است.			

سوال ۴۵:

مبحث ۱۳	جدول: پ-۱-۱۰-۲-۴	صفحه: ۱۶۶	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان جدول پ-۱-۱۰-۲-۴ و صفحه ۱۶۶ گزینه ۳ صحیح است.			

سوال ۴۶:

مبحث ۱۳	شکل: ۳-۴-۱۶-۳-۱۳	صفحه: ۲۵	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: طبق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان شکل ۳-۴-۱۶-۳-۱۳ و صفحه ۲۵ گزینه ۲ صحیح است.			

سوال ۴۷:

مبحث ۱۳	بند: پ-۸-۲-۲-۱ و پ-۸-۳	صفحه: ۲۱۵	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان بند پ-۸-۲-۲-۱ و پ-۸-۳ و صفحه ۲۱۵ گزینه ۴ صحیح است.			

سوال ۴۸:

اطلاعات عمومی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: طبق اطلاعات عمومی گزینه ۱ صحیح است.			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۴۹:

اطلاعات عمومی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق اطلاعات عمومی گزینه ۴ صحیح است.			

سوال ۵۰:

مبحث ۱۹	بند: ۱-۱-۱۹	صفحه: ۲	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان بند ۱-۱-۱۹ و صفحه ۲ گزینه ۳ صحیح است.			

سوال ۵۱:

مبحث ۱۹	بند: ۱-۱-۲-۳-۱۹ و ۱-۲-۳-۱۹	صفحه: ۳۸	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان بندهای ۱-۱-۲-۳-۱۹ و ۱-۲-۳-۱۹ و صفحه ۳۸ گزینه ۳ صحیح است.			

سوال ۵۲:

	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: حذف
توضیحات:			

سوال ۵۳:

مبحث ۱۳	پیوست: ۴ و جدول پ-۴-۲	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: طبق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان پیوست ۴ و جدول پ-۴-۲ گزینه ۱ صحیح است.			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۵۴:

گزینه صحیح: ۲	صفحه: ۲۴۳ و ۲۴۴	بند:	راهنمای مبحث ۱۳
توضیحات:			
مقاومت باید برای تجهیز با جریان تفاضلی بالاتر در نظر گرفته شود. $\frac{50V}{500mA} = 100\Omega$			

سوال ۵۵:

گزینه صحیح: ۳	صفحه: ۲۴۳ و ۲۴۴	بند:	راهنمای مبحث ۱۳
توضیحات:			
طبق راهنمای مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان و صفحات ۲۴۳ و ۲۴۴ گزینه ۳ صحیح است.			

سوال ۵۶:

گزینه صحیح: ۳	صفحه: ۲۴۳ و ۲۴۴	بند:	راهنمای مبحث ۱۳
توضیحات:			
طبق راهنمای مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان و صفحات ۲۴۳ و ۲۴۴ گزینه ۳ صحیح است.			

سوال ۵۷:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	توضیحات:
$S_M = \frac{20000}{0.86 \times 0.95} = 24479.8$ $I_n = \frac{20000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.86 \times 0.95} = 35.33A$ $Z_M = \frac{1}{280/35.33} \times \frac{400^2}{24479.8} = 0.8247$ $X_M = 0.922 \times 0.8247 = 0.76$ $R_M = 0.42 \times 0.76 = 0.32$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته تاسیسات برقی (طراحی)

آزمون اسفندماه ۱۴۰۲

سوال ۵۸:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	
توضیحات:			
$I_{SC} = \frac{230}{0.8247} = 278.92A$			

سوال ۵۹:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	
توضیحات:			
$\frac{I_{LR}}{I_n} = \frac{278.92}{35.33} = 7.89$			

سوال ۶۰:

گزینه صحیح: ۱	صفحه: ۷۳	بند: ث	مبحث ۱۳
توضیحات:			
<p>با توجه به قدرت قطع کلیدهای مینیاتوری 1.5kA لذا کلیدهای MCCB، 63A باید با فیوز 63A تعویض گردند.</p> <p>جریان اتصال کوتاه بعد از کلید MCCB، 125A، 20kA خواهد بود و از آنجائیکه این کلید دارای قدرت قطع 36kA می باشد لذا ضرورتی برای تعویض آن با فیوز 125A وجود ندارد.</p>			