

302A

کد کنترل

302

A

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

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۰۹

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی:

❖ شماره داوطلب:

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: یک بار سه فاز با جریان 180A از طریق یک کابل با مقطع 120 mm^2 با جریان مجاز 230A و یک کلید خودکار اتوماتیک با جریان نامی 250A تغذیه شده است. با توجه به فرضیات زیر به سوالات ۱ و ۲ پاسخ دهید.

- ضریب کاهش باردهی کابل را 0.885 فرض کنید.

- I_n جریان نامی کلید خودکار

- I_r تنظیم رله حرارتی کلید خودکار اتوماتیک 50, 60, 70, 80, 90 و 100 درصد جریان نامی می باشد.

- دمای جریان نامی کلید خودکار اتوماتیک 250A, 40 درجه سانتی گراد می باشد.

I_n (A)	دمای محیط بر حسب درجه سانتی گراد
266	20
258	30
250	40
235	50
220	60
205	70

جریان کلید خودکار اتوماتیک در دماهای متفاوت

۱- تنظیم رله حرارتی در دمای جریان نامی کلید خودکار اتوماتیک چقدر است؟

0.6 (۱) 0.7 (۲) 0.8 (۳) 0.9 (۴)

۲- چنانچه دمای محیط نصب کلید خودکار اتوماتیک در طول سال ± 10 درجه سانتی گراد نسبت به دمای جریان نامی کلید خودکار اتوماتیک تغییر کند، وضعیت تنظیم رله حرارتی سوال قبل به چه صورت خواهد بود؟

(۱) در $+10$ درجه سانتی گراد تنظیم رله حرارتی مناسب و در -10 درجه سانتی گراد تنظیم رله حرارتی نامناسب می باشد.

(۲) در $+10$ درجه سانتی گراد تنظیم رله حرارتی نامناسب و در -10 درجه سانتی گراد تنظیم رله حرارتی مناسب می باشد.

(۳) در $+10$ و نیز -10 درجه سانتی گراد تنظیم رله حرارتی در هر دو حالت نامناسب می باشد.

(۴) در $+10$ و نیز -10 درجه سانتی گراد تنظیم رله حرارتی در هر دو حالت مناسب می باشد.

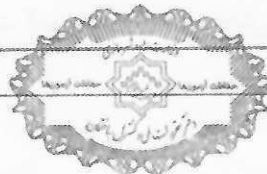
۳- در یک سیستم نیروی برق TN-C-S چنانچه کابل ورودی به یک تابلوی برق انتهایی 4 رشته باشد، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) رشته چهارم کابل N می باشد.

(۲) رشته چهارم کابل PE می باشد.

(۳) رشته چهارم کابل PEN می باشد.

(۴) با توجه به شرایط و نیاز طرح می تواند PE و یا PEN باشد.



۴- قدرت قراردادی یک ساختمان اداری 300 کیلووات می‌باشد، چنانچه ضریب توان اولیه این ساختمان 0.8 و مقدار خازن بابت جبران توان راکتیو 300 کیلووار باشد، ضریب توان اصلاح شده این ساختمان چقدر می‌باشد؟

- (۱) 0.97 خازنی
(۲) 0.97 سلفی
(۳) 0.5 سلفی
(۴) 0.5 خازنی

۵- چنانچه ضریب بار دو ساختمان مساوی باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) حداکثر درخواست (حداکثر دیمانند) دو ساختمان باید مساوی باشد.
(۲) توان میانگین مصرفی دو ساختمان باید مساوی باشد.
(۳) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.
(۴) هیچکدام

۶- چنانچه بازده یک فن در حداکثر کارایی کل فن 0.9 باشد، حداقل بازده این فن در نقطه طراحی کارکردی آن چقدر می‌باشد؟

- (۱) 0.9 (۲) 0.85 (۳) 0.77 (۴) 0.65

۷- با توجه به پیوست ۱۲ مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، تلفات کل یک ترانسفورماتور روغنی 1600 kVA برای چه میزان توان خروجی ترانسفورماتور، 10245 وات می‌باشد؟ (ترانسفورماتور

گروه OIT1)

- (۱) 900 kVA (۲) 1000 kVA
(۳) 1250 kVA (۴) 1300 kVA

۸- با توجه به مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، یک دستگاه ترانسفورماتور روغنی به ظرفیت 1600 kVA که محل نصب آن، حداکثر دمای محیط 46 درجه سلسیوس و ارتفاع 1200 متر از سطح دریا می‌باشد، مفروض است. چنانچه ضریب توان بار متصل به ترانسفورماتور 0.85 باشد، حداکثر مقدار بار متصل به ترانسفورماتور چند کیلووات می‌باشد؟

- (۱) 1060 (۲) 1120 (۳) 1000 (۴) 1055

۹- دو ساختمان اداری مشابه هم به شماره‌های ۱ و ۲ با متراژ 12000 مترمربع مفروض است

ساختمان اداری شماره ۱ دارای سیستم کنترل سناریوی روشنایی تعریف شده برای نور روز بوده ولی ساختمان شماره ۲ فاقد این سیستم کنترل می‌باشد. اگر ضریب هم‌زمانی سیستم روشنایی ساختمان شماره ۱، A و ضریب هم‌زمانی سیستم روشنایی ساختمان شماره ۲، B باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص ضریب هم‌زمانی سیستم روشنایی این دو ساختمان صحیح است؟

- (۱) $A > B$
(۲) $A < B$
(۳) $A = B$

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.



۱۰- دو سالن مشابه (از نظر کاربری، ابعاد و ارتفاع) به ابعاد 30×30 متر مربع و با ارتفاع 6 متر مفروض است. اگر تعداد دفعات تعویض هوای سالن شماره یک، 7 بار در ساعت و سالن شماره دو، 20 بار در ساعت فرض شود، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص تعداد دکتورهای دودی نصب شده در این دو سالن صحیح است؟

- تعداد دکتورهای دودی نصب شده در سالن شماره ۱ = A

- تعداد دکتورهای دودی نصب شده در سالن شماره ۲ = B

(۱) $A < B$

(۲) $A > B$

(۳) $A = B$

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۱۱- در مداري که شدت جریان اتصال کوتاه سه فاز برای کنترل حداکثر ایستادگی وسایل قطع جریان در مدار لازم باشد، ولی جریان اتصال کوتاه تک‌فاز در آن مدار محاسبه شده و در دسترس باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) عدد محاسبه شده برای اتصال کوتاه تک‌فاز را در عدد 3 ضرب کرده و از آن برای حالت سه‌فاز که ضریب اطمینان بالاتری است، استفاده کرد.

(۲) عدد محاسبه شده برای اتصال کوتاه تک‌فاز را در عدد $\sqrt{3}$ ضرب کرده و از آن برای حالت سه‌فاز که ضریب اطمینان بالاتری است، استفاده کرد.

(۳) عدد محاسبه شده برای اتصال کوتاه تک‌فاز را در عدد 1.5 ضرب کرده و از آن برای حالت سه‌فاز که ضریب اطمینان بالاتری است، استفاده کرد.

(۴) عدد محاسبه شده برای اتصال کوتاه تک‌فاز را در عدد 2 ضرب کرده و از آن برای حالت سه‌فاز که ضریب اطمینان بالاتری است، استفاده کرد.

۱۲- یکی از روش‌های جلوگیری از بالا رفتن ظرفیت دیزل ژنراتورها به مدار آوردن پله‌ای بارها بعد از روشن شدن دیزل ژنراتورها می‌باشد، با فرض اینکه سه بار موتوری با مشخصات زیر داشته باشیم، مناسب‌ترین گزینه برای برقراری مدارهای بارها برای تامین هدف مذکور بعد از روشن شدن دیزل ژنراتورها به چه صورت می‌باشد؟

A= موتور با توان 100 kW با راه‌انداز سافت استارتر

B= موتور با توان 100 kW با راه‌انداز اینورتر (VFD)

C= موتور با توان 100 kW با راه‌انداز مستقیم

(۱) به ترتیب C، B و A

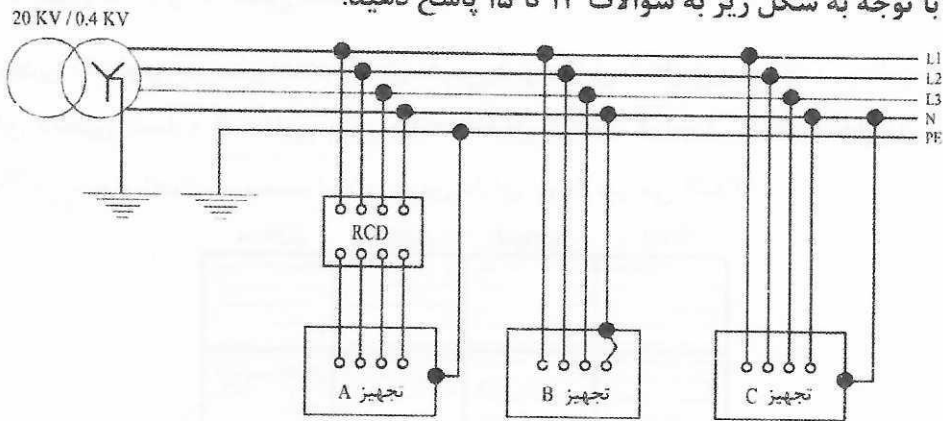
(۲) به ترتیب C، A و B

(۳) به ترتیب A، C و B

(۴) به ترتیب B، A و C



- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۱۳ تا ۱۵ پاسخ دهید.



۱۳- سیستم نیروی تجهیز A چه می باشد؟

هیچکدام (۴) TNS (۳)

TT (۲) TNC (۱)

۱۴- سیستم نیروی تجهیز B چه می باشد؟

هیچکدام (۴) TNS (۳)

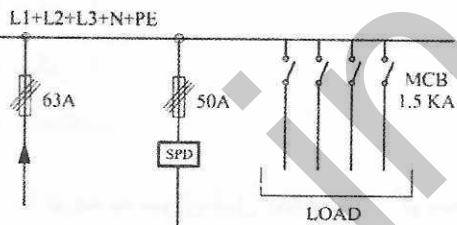
TT (۲) TNC (۱)

۱۵- سیستم نیروی تجهیز C چه می باشد؟

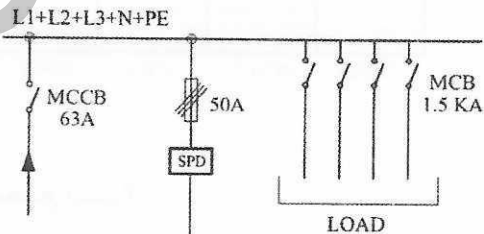
هیچکدام (۴) TNS (۳)

TT (۲) TNC (۱)

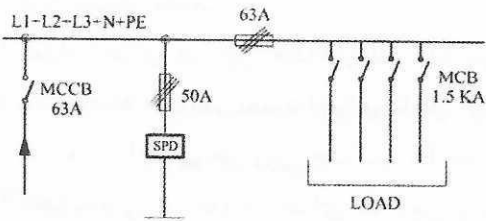
۱۶- چنانچه آمپراژ حفاظت ورودی یک تابلوی برق 63A و نیز آمپراژ فیوز حفاظتی SPD تابلوی برق 50A باشد، کدام یک از شکل های زیر مناسب ترین پاسخ درخصوص تابلوی برق می باشد؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

۱ شکل ۱

۲ شکل ۲

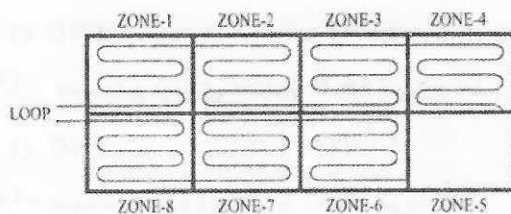
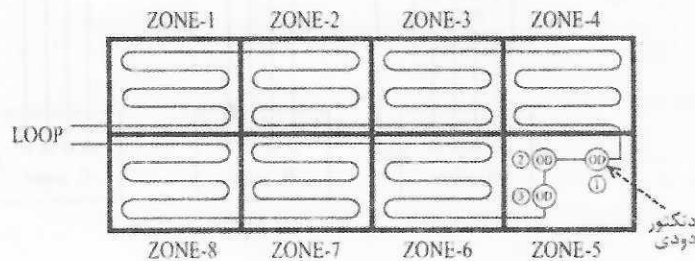
۳ شکل ۳

۴ هیچکدام

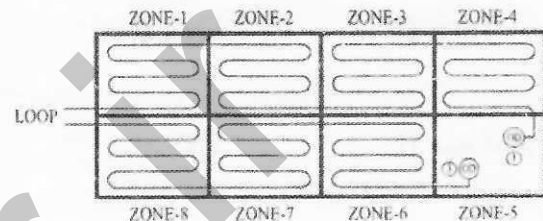


- مسئله: به سوالات ۱۷ و ۱۸ پاسخ دهید.

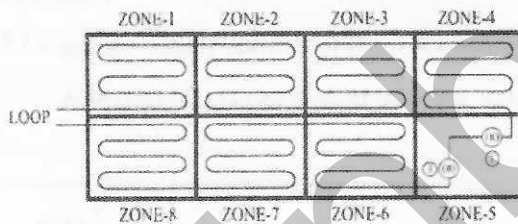
۱۷- مداربندی یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر مطابق شکل زیر می باشد. چنانچه در زون 5 برای دتکتور شماره 2 خطایی پیش بیاید (اتصال کوتاه)، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟ (هر یک از اجزای سیستم اعلام حریق دارای ایزولاتور می باشد)



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) هیچکدام

۱۸- با توجه به سوال قبل کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) چنانچه Load factor لوپ در حالت Fire mode، Λ باشد، Load factor هر زون نباید از $\Lambda/8$ بیشتر باشد.
- (۲) تعداد اجرای هر زون حداکثر 20 عدد می باشد.
- (۳) با توجه به حداکثر تعداد اجزای داخل لوپ که می توانند آدرس دهی شوند 128 عدد می باشد، لذا تعداد اجزای هر زون حداکثر 16 عدد خواهد بود.
- (۴) محدودیتی در تعداد اجزای هر زون وجود ندارد، به طوریکه مجموع اجزای تمام زون ها با توجه به محاسبات Load factor در حالت Fire mode از مقدار توصیه شده بیشتر نباشد.



۱۹- شدت روشنایی فضایی با نرخ افت ولتاژ $\Delta V=3\%$ ، 350 لوکس می باشد، چنانچه نرخ افت ولتاژ به $\Delta V=8\%$ برسد، شدت روشنایی فضا براساس جدول ارائه شده، چند لوکس می شود؟

تغییرات توان نوری لامپ فلورسنت نسبت به تغییرات ولتاژ	
درصد ولتاژ نامی لامپ	درصد توان نوری لامپ (شارنوری)
100	100
98	99
96	98
94	96
92	94

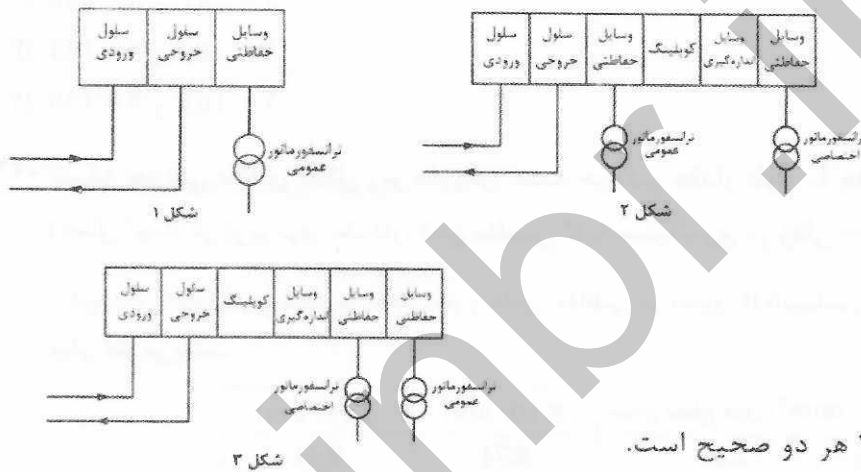
(۲) 324 لوکس

(۱) 334 لوکس

(۴) شدت روشنایی تغییری نمی کند.

(۳) 346 لوکس

۲۰- ساختمانی مسکونی شامل 90 واحد کنتور تک فاز 32 آمپر و 200 آمپر کنتور مصارف مشاعات مفروض است. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص دیاگرام تک خطی پست برق این ساختمان صحیح است؟



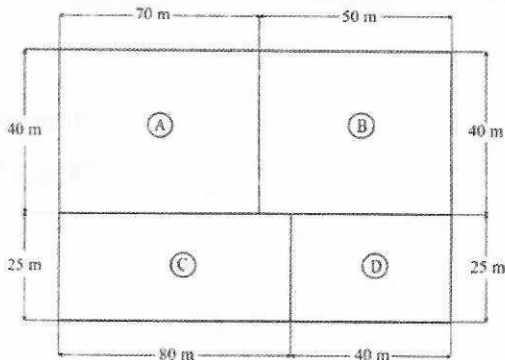
(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۲۱- شکل زیر چهار بخش A، B، C و D از یک طبقه از یک بیمارستان می باشد. حداقل تعداد زون های حریق این طبقه از بیمارستان چه می باشد؟

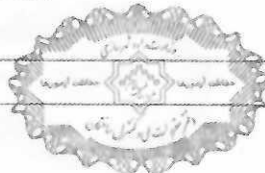


(۱) 4 زون

(۲) 6 زون

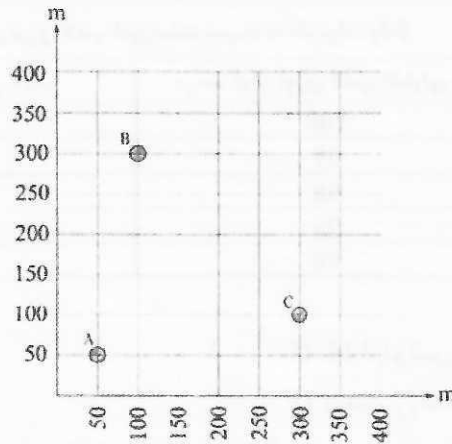
(۳) 5 زون

(۴) 7 زون



۲۲- مصرف برق سه ساختمان A، B و C به شرح زیر می باشد. مناسب ترین محل برای نصب ترانسفورماتور تغذیه کننده ساختمان های A، B و C کجا می باشد؟

- A {
 دیماند = 150 kW
 $\cos\phi = 0.9$
- B {
 دیماند = 210 kW
 $\cos\phi = 0.95$
- C {
 دیماند = 120 kW
 $\cos\phi = 0.92$



(۱) $X = 134$ و $Y = 172$

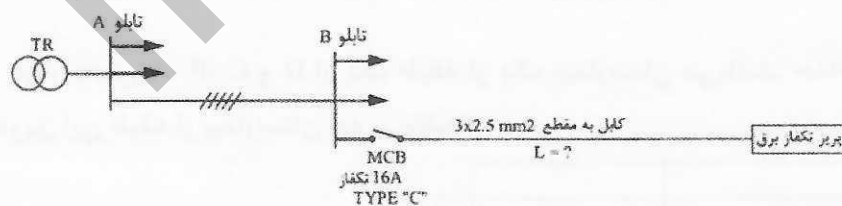
(۲) $X = 130$ و $Y = 181$

(۳) $X = 134$ و $Y = 169$

(۴) $X = 130$ و $Y = 161$

۲۳- شبکه توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است. حداکثر مقدار طول L چقدر باشد تا در هنگام اتصال کوتاه در پریز برق تک فاز، قطع مطمئن کلید مینیاتوری در زمان مطمئن را داشته باشیم؟
 - امپدانس اندازه گیری شده بین هادی فاز و هادی حفاظتی در تابلوی B (امپدانس بالادست تابلوی B) 700 میلی اهم می باشد.

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



(۲) 58 m

(۴) 38 m

(۱) 76 m

(۳) 78 m



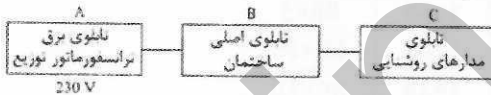
۲۴- ارتفاع بالاترین کف طبقه قابل بهره‌برداری ساختمانی از تراز متوسط زمین 50 متر می‌باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص آسانسور(های) دسترسی آتش‌نشان این ساختمان صحیح است؟

- ۱) ساختمان باید دارای حداقل دو آسانسور دسترسی آتش‌نشان باشد، به طوری که هر آسانسور باید به تمام طبقات دسترسی داشته باشد.
- ۲) ساختمان باید دارای حداقل یک آسانسور دسترسی آتش‌نشان باشد، و این آسانسور باید به تمام طبقات دسترسی داشته باشد.
- ۳) ساختمان باید دارای حداقل دو آسانسور دسترسی آتش‌نشان باشد، به طوری که یک آسانسور به طبقات زوج و آسانسور دیگر به طبقات فرد دسترسی داشته باشد.
- ۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

۲۵- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) استفاده از یک نول مشترک برای سه مدار تک‌فاز که هر مدار از طریق یک کلید مینیاتوری تک‌فاز حفاظت می‌شود، مجاز است. (هر مدار از یک فاز تغذیه می‌شود)
- ۲) استفاده از یک نول مشترک برای سه مدار تک‌فاز که هر مدار از طریق یک کلید مینیاتوری تک‌فاز حفاظت می‌شود، مجاز است. (هر سه مدار از یک فاز تغذیه می‌شوند)
- ۳) استفاده از یک نول مشترک برای سه مدار که این سه مدار از طریق یک کلید مینیاتوری سه پل حفاظت می‌شود، مجاز است.
- ۴) هیچکدام

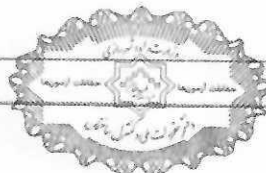
۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر به عنوان حداکثر افت ولتاژ مجاز (مدار تک‌فاز) مسیرهای AB، BC می‌تواند صحیح باشد؟



- ۱) مسیر AB، 11.5 ولت - مسیر BC، 6.9 ولت
- ۲) مسیر AB، 11.5 ولت - مسیر BC، 11.5 ولت
- ۳) مسیر AB، 11.5 ولت - مسیر BC، 6.56 ولت
- ۴) هیچکدام

۲۷- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم بدون قطع خودکار مدار مجاز نمی‌باشد.
- ۲) حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم بدون قطع خودکار مدار تغذیه، با استفاده از هم‌بندی بدون اتصال به زمین مجاز می‌باشد.
- ۳) حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم بدون قطع خودکار مدار تغذیه، با استفاده از هم‌بندی با اتصال به زمین مجاز می‌باشد.
- ۴) هیچکدام

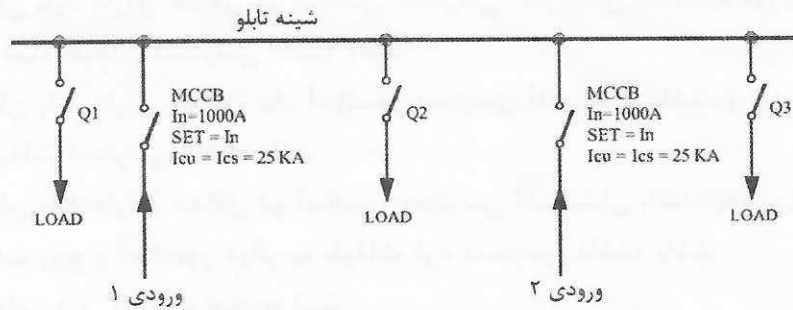


۲۸- مناسب ترین آمپراژ شینه های فاز تابلوی برق برابر است با:

- مقطع شینه در طول کل تابلو ثابت می باشد.

- آمپراژ کلیدهای Q1، Q2 و Q3 به شرح زیر می باشد.

$$Q_1=Q_3=400A, \quad Q_2=1250A$$



جدول ظرفیت بار ثابت شمش های مسی

بر حسب آمپر				ابعاد (میلی متر)
ظرفیت بار شمش بر حسب تعداد (رنگ شده)				
4	3	2	1	
		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

$$3(80 \times 10) \quad (۲)$$

(۴) هیچکدام

$$3(80 \times 5) \quad (۱)$$

$$6(100 \times 10) \quad (۳)$$

۲۹- براساس نشریه ۱۱۰، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص مداربندی شعاعی پریز برای فضایی

به سطح کف 45 مترمربع در تاسیسات برقی خانگی صحیح است؟

(۱) سطح مقطع کابل 2.5 میلی مترمربع و کلید مینیاتوری 16 آمپر

(۲) سطح مقطع کابل 2.5 میلی مترمربع و کلید مینیاتوری 20 آمپر

(۳) سطح مقطع کابل 4 میلی مترمربع و کلید مینیاتوری 32 آمپر

(۴) سطح مقطع کابل 4 میلی مترمربع و کلید مینیاتوری 25 آمپر

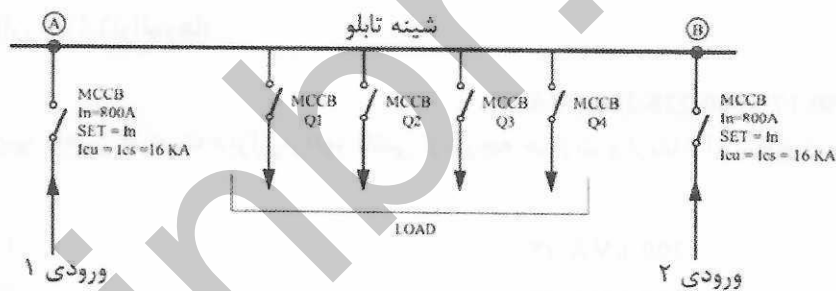


- مسئله: مشخصات تابلوی برق یک پروژه به شرح زیر می باشد:

به سوالات ۳۰ تا ۳۲ پاسخ دهید.

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

برحسب آمپر				ابعاد (میلی متر)
ظرفیت بار شمش برحسب 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



۳۰- چنانچه ضریب همزمانی مدارهای مربوط به بارها (آمپراژ کلیدهای Q₁, Q₂, Q₃ و Q₄) عدد 0.8

باشد، مناسب ترین آمپراژ شینه های فاز تابلوی برق برابر است با:

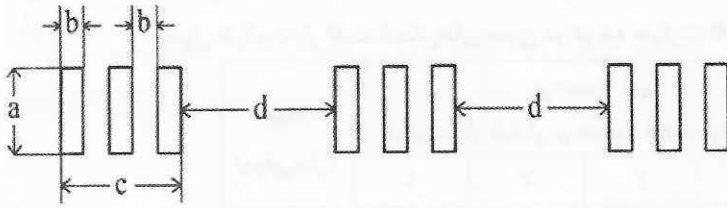
- (۱) 3(60×10) (۲) 3(80×10)
- (۳) 6(80×10) (۴) 6(100×10)

۳۱- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (۱) مجموع آمپراژ کلیدهای Q₁, Q₂, Q₃ و Q₄ = 1600A
- (۲) مجموع آمپراژ کلیدهای Q₁, Q₂, Q₃ و Q₄ ≤ 1600A
- (۳) مجموع آمپراژ کلیدهای Q₁, Q₂, Q₃ و Q₄ ≥ 1600A
- (۴) هیچکدام



۳۲- چنانچه آمپراژ کلیدهای ورودی 2500A باشد. مقادیر c و d چقدر باشد تا معدل افزایش حرارت برابر 30 درجه سانتی گراد باشد؟



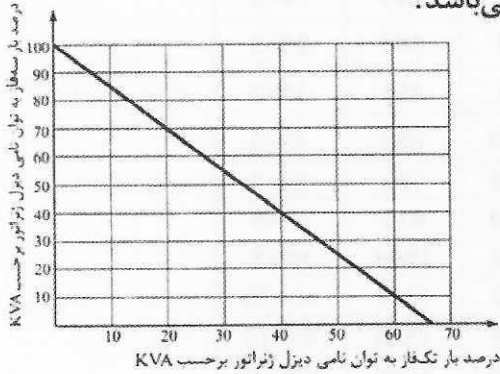
(۱) $c=1.5\text{cm}$ و $d=15\text{cm}$

(۲) $c=2.5\text{cm}$ و $d=25\text{cm}$

(۳) $c=5\text{cm}$ و $d=50\text{cm}$

(۴) هیچکدام

۳۳- بارهای متصل به یک دیزل ژنراتور به شرح زیر می باشد:



- بار تکفاز، فاز اول $L_1-65\text{ kVA}$

- بار تکفاز، فاز دوم $L_2-20\text{ kVA}$

- بار تکفاز، فاز سوم $L_3-20\text{ kVA}$

- بار سه فاز، $L_1, L_2, L_3-80\text{ kVA}$

حداقل ظرفیت دیزل ژنراتور مناسب این پروژه چه می باشد؟

- نرم توان دیزل ژنراتورها:

100-120-150-175-200-225-250 kVA

- از ضرایب کاهش ظرفیت دیزل ژنراتور ناشی از درجه حرارت و ارتفاع از سطح دریا صرف نظر می شود.

(۲) 200 kVA

(۱) 175 kVA

(۴) 250 kVA

(۳) 225 kVA

۳۴- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) سیستم صوت و اعلام خطر تحت IP باید با مرکز اعلام خریق و سیستم مدیریت هوشمند ساختمان در ارتباط باشند ولی در مورد سیستم صوت و اعلام خطر متعارف چنین الزامی نمی باشد.

(۲) در سیستم صوت و اعلام خطر تحت IP، تقویت کننده های صوتی باید در بیش از یک مکان باشند.

(۳) در سیستم صوت و اعلام خطر تحت IP، مرکز سیستم باید در بیش از یک مکان باشد.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

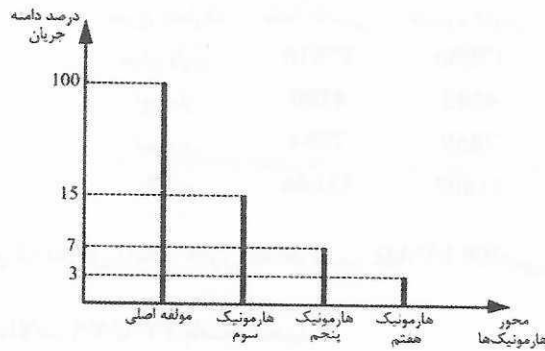


- مسئله: نمودار طیف هارمونیک‌های یک سیستم دارای اعوجاج مطابق شکل زیر می‌باشد:

I_1 = مولفه اصلی جریان

I_n = جریان‌های هارمونیک در هارمونیک n ام

$$\text{THD}\% = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{I_1} \times 100$$



به سوالات ۳۵ و ۳۶ پاسخ دهید.

۳۵- چنانچه نمودار طیف هارمونیک ارائه شده مربوط به تابلوی اصلی سه فاز یک پروژه باشد،

ضریب THD برابر است با:

- (۱) 16.82% (۲) 15% (۳) 11.18% (۴) <10%

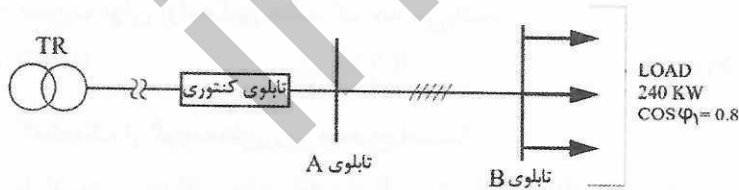
۳۶- سایز مناسب کابل ورودی این تابلو چه می‌باشد؟

- (۱) $5 \times 50 \text{ mm}^2$ NYY
 (۲) $3 \times 50/25 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$ NYY
 (۳) $4 \times 50 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$ NYY
 (۴) $3 \times 50/25 + 1 \times 50 \text{ mm}^2$ NYY

۳۷- چنانچه بانک خازن نصب شده در تابلوی نقطه B، $40 + 20 + 10 + 5 + 2.5$ kVAR باشد، درصد

تلفات توان در مسیر AB به نسبت وقتی که بانک خازن در تابلوی نقطه A نصب گردد، چقدر

کاهش پیدا می‌کند؟



- (۱) 18.67%
 (۲) 13.01%
 (۳) 24.33%

(۴) نصب بانک خازن در نقطه B ارتباطی با کاهش تلفات توان در مسیر AB ندارد.

۳۸- چه تفاوتی بین استفاده از کابل $4 \times 50 \text{ mm}^2$ NYY و کابل $3 \times 50/25 \text{ mm}^2$ NYY از بابت قطع مدار

برای حصول ایمنی در زمانی مجاز یا در زمانی کمتر از 5 ثانیه وجود دارد؟

- (۱) هیچ تفاوتی بین دو کابل وجود ندارد.
 (۲) استفاده از کابل $4 \times 50 \text{ mm}^2$ NYY مطمئن تر است.
 (۳) استفاده از کابل $3 \times 50/25 \text{ mm}^2$ NYY مطمئن تر است.
 (۴) بدون در نظر گرفتن نوع وسیله حفاظتی به سوال فوق نمی‌توان جواب داد.



- مسئله: مشخصات قبض برق یک مشترک به شرح زیر می باشد.

- قدرت قراردادی 750 kW

- عدد ماکسیمتر 0.72

- از تاریخ ۱۴۰۱/۶/۲۷ تا تاریخ ۱۴۰۱/۷/۲۴ مدت 28 روز

شرح مصارف	شماره قبلی	شماره کنونی	ضریب	مصرف (کیلووات ساعت)
میان باری	17616	17806	1000	190,000
اوج بار	4200	4243	1000	43,000
کم باری	7794	7859	1000	65,000
راکتیو	11646	11802	1000	156,000 کیلووات ساعت

مشترک دارای بانک خازن به ظرفیت 300 kVAR می باشد.

به سوالات ۳۹ تا ۴۳ پاسخ دهید.

۳۹- با توجه به عدد ماکسیمتر 0.72، بهای دیماند بابت چه قدرتی پرداخت می شود؟

- (۱) 750 kW
(۲) 675 kW
(۳) 720 kW
(۴) 560 kW

۴۰- قدرت محاسبه شده قبض برق این مشترک چه عددی می باشد؟

- (۱) 560 kW
(۲) 675 kW
(۳) 750 kW
(۴) 720 kW

۴۱- ضریب بار این مشترک چه می باشد؟

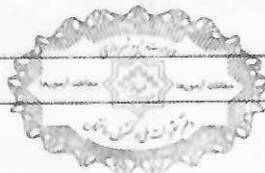
- (۱) 0.59
(۲) 0.62
(۳) 0.66
(۴) 0.79

۴۲- ضریب توان اولیه این مشترک چه می باشد؟

- (۱) 0.729
(۲) 0.735
(۳) 0.719
(۴) 0.915

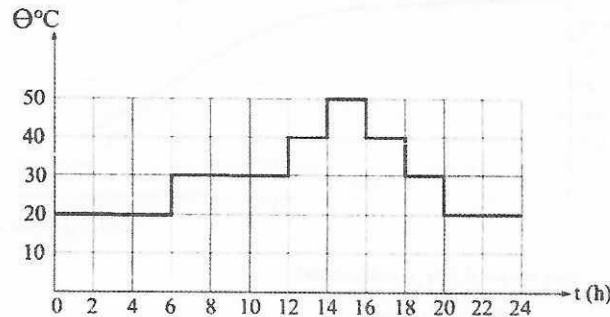
۴۳- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) با افزودن حداقل یک پله به ظرفیت 20kVAR به بانک خازنی بهایی بابت توان راکتیو پرداخت نمی گردد.
- (۲) با افزودن حداقل یک پله به ظرفیت 30kVAR به بانک خازنی بهایی بابت توان راکتیو پرداخت نمی گردد.
- (۳) با افزودن حداقل یک پله به ظرفیت 40kVAR به بانک خازنی بهایی بابت توان راکتیو پرداخت نمی گردد.
- (۴) بهایی بابت توان راکتیو پرداخت نمی گردد، لذا ضرورتی برای افزایش ظرفیت بانک خازن نمی باشد.



- مسئله: با توجه به منحنی و جدول ارائه شده زیر به سوالات ۴۴ و ۴۵ پاسخ دهید.

جدول مربوط به آمپراژ کلیدهای مینیاتوری در درجه حرارت‌های متفاوت				
درجه حرارت برای کلید مینیاتوری	20°C	30°C	40°C	50°C
جریان کلید 16A در دماهای مختلف	16.6	16	15.4	14.7



منحنی تغییرات دمای محیط در طول یک شبانه‌روز

۴۴- روشنایی یک سالن شامل 14 عدد چراغ که جریان هر چراغ 0.65 آمپر می‌باشد توسط یک کلید مینیاتوری 16 آمپر و یک کلید یک‌راه دو خانه 10 آمپر با سیم به مقطع 1.5 میلی‌متر مربع تامین می‌گردد، اشکال این طرح چه می‌باشد؟

- ضریب کاهش باردهی کلیدهای مینیاتوری در اثر همجواری عدد ثابت 0.6 فرض می‌شود.

- روشنایی سالن به دلیل حساسیت فضا در تمام ساعات شبانه‌روز روشن می‌باشد.

- از اثر جریان Inrush چراغ‌ها به هنگام راه‌اندازی صرف‌نظر می‌شود.

(۱) اضافه بودن تعداد چراغ‌ها از 12 عدد

(۲) کلید مینیاتوری 16 آمپر

(۳) پایین بودن سطح مقطع سیم

(۴) هیچکدام

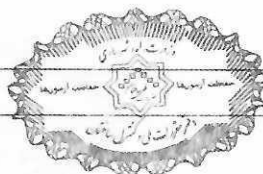
۴۵- در چه ساعاتی از شبانه‌روز استفاده از مدار روشنایی با مشکل بهره‌برداری و کارکرد مدار روبرو می‌شود؟

(۱) 14-16

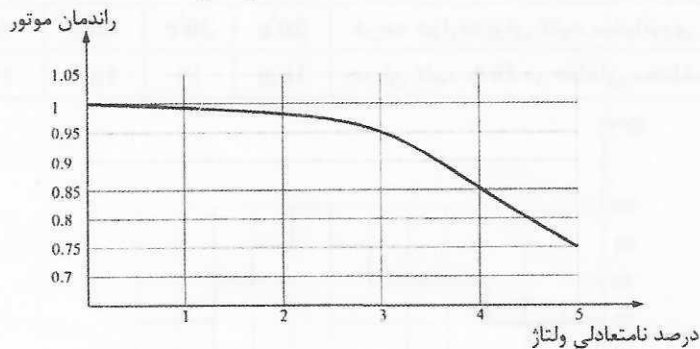
(۲) در کل ساعات شبانه‌روز منهای ساعت 14-16

(۳) در کل ساعات شبانه‌روز منهای ساعت 12-18

(۴) مشکلی در این خصوص وجود ندارد و در کل ساعات شبانه‌روز می‌توان از مدار روشنایی استفاده کرد.



- مسئله: یکی از دلایل کاهش راندمان موتور، عدم تعادل ولتاژ در فازهای تغذیه کننده موتور می باشد. با توجه به منحنی شکل زیر به سوالات ۴۶ و ۴۷ پاسخ دهید.



$$\text{اختلاف بیشترین ولتاژ از متوسط ولتاژ} \\ \text{متوسط ولتاژ سه فاز} \times 100 = \text{درصد نامتعادلی ولتاژ}$$

۴۶- چنانچه مقدار ولتاژ فازهای L_1 , L_2 و L_3 تغذیه کننده یک موتور به قدرت 10kW به ترتیب 230، 220 و 210 ولت باشد، درصد نامتعادلی ولتاژ چقدر می باشد؟

- (۱) 1% (۲) 9% (۳) 2.25% (۴) 4.5%

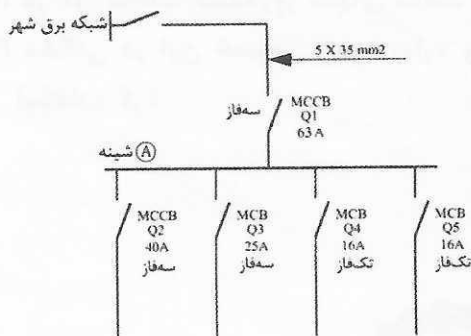
۴۷- با توجه به درصد نامتعادلی ولتاژ تغذیه کننده موتور، توان خروجی موتور برحسب kW چقدر می باشد؟

- (۱) 7 kW (۲) 10 kW (۳) 9.5 kW (۴) 8 kW

۴۸- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص فرمول افت ولتاژ در یک سیستم تک فاز و یا سه فاز صحیح است؟

- (۱) $\Delta u = RI \cos\phi + XI \sin\phi$ سیستم تک فاز
 (۲) $\Delta u = 3(RI \cos\phi + XI \sin\phi)$ سیستم سه فاز
 (۳) $\Delta u = \sqrt{3}(RI \cos\phi + XI \sin\phi)$ سیستم سه فاز
 (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۴۹- در شکل زیر کلیدهای Q_1 و Q_2 از نوع MCCB و کلیدهای Q_3 ، Q_4 و Q_5 از نوع MCB فرض می گردد. چنانچه سطح اتصال کوتاه سه فاز در شینه A، 11kA باشد، حداقل سطح اتصال کوتاه کلیدهای Q_1 ، Q_2 ، Q_3 ، Q_4 و Q_5 چقدر می باشد؟ (از امپدانس شبکه برق شهر صرف نظر می شود)

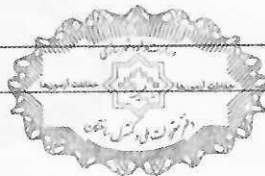


(۱) $Q_1=Q_2=Q_3=16\text{kA}$ و $Q_4=Q_5=6\text{kA}$

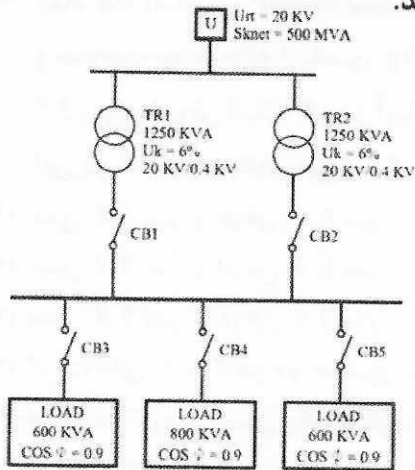
(۲) $Q_1=Q_2=16\text{kA}$ و $Q_3=Q_4=Q_5=6\text{kA}$

(۳) $Q_1=Q_2=16\text{kA}$ و $Q_3=Q_4=Q_5=10\text{kA}$

(۴) $Q_1=Q_2=Q_3=16\text{kA}$ و $Q_4=Q_5=10\text{kA}$



- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۵۰ تا ۵۲ پاسخ دهید.



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

۵۰- جریان اتصال کوتاه عبوری از کلید CB₃ چقدر می باشد؟

60.14 kA (۲)

72.16 kA (۱)

53.44 kA (۴)

55.51 kA (۳)

۵۱- جریان اتصال کوتاه عبوری از کلید CB₁ چقدر می باشد؟

27.76 kA (۱)

30.07 kA (۲)

36.08 kA (۳)

26.72 kA (۴)

۵۲- کدام یک از روابط زیر مناسب ترین پاسخ در خصوص قدرت قطع کلیدهای CB₄, CB₃, CB₂, CB₁ و CB₅ صحیح است؟

$$(I_k^{CB_3} = I_k^{CB_4} = I_k^{CB_5}) < (I_k^{CB_1} = I_k^{CB_2}) \quad (۱)$$

$$(I_k^{CB_3} = I_k^{CB_4} = I_k^{CB_5}) > (I_k^{CB_1} = I_k^{CB_2}) \quad (۲)$$

$$I_k^{CB_3} = I_k^{CB_4} = I_k^{CB_5} = I_k^{CB_2} = I_k^{CB_1} \quad (۳)$$

(۴) هیچکدام

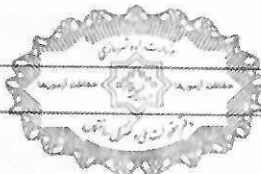
۵۳- ضریب CRI در لامپ های روشنایی معرف چه چیزی می باشد؟

(۱) انتخاب مقدار دمای رنگ نور

(۲) ضریب موثر در تامین کیفیت نور فضاها و محیط اطراف ساختمان

(۳) جهت تشخیص و یا نمایش رنگ واقعی اشیاء و یا سطوحی که نور به آن می تابند.

(۴) ضریب موثر در انتخاب مقدار بهره نوری چراغ



۵۴- ابعاد چاه آسانسور 2500kg بیمارستانی (عمق چاه 3.3 متر و عرض چاه 2.7 متر) و حداقل ابعاد و مساحت موتورخانه آسانسور 2500kg ($R_n=29m^2$)، عمق موتورخانه 5.8 متر و عرض موتورخانه 3.5 متر) مفروض است. اگر دو آسانسور مجاور یکدیگر باشند، ابعاد مناسب موتورخانه مشترک این دو آسانسور چقدر می باشد؟

(۱) عمق 5.8 متر و عرض 6.4 متر

(۲) عمق 8.7 متر و عرض 6.4 متر

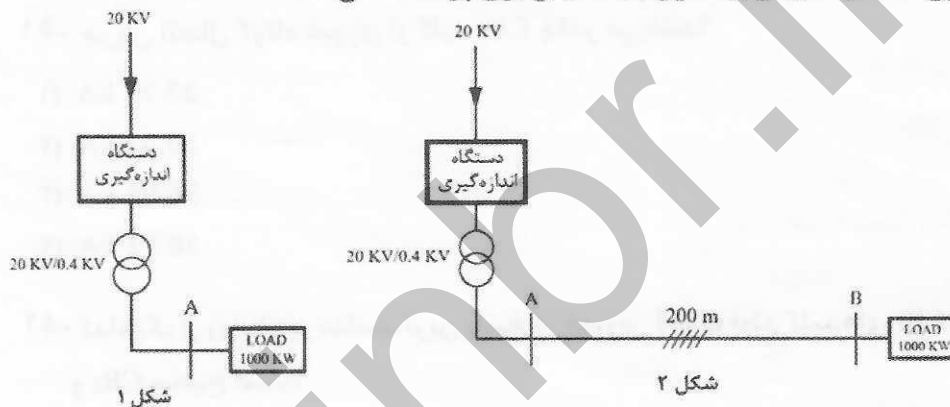
(۳) عمق 5.8 متر و عرض 9.5 متر

(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۵۵- چنانچه مقاومت نسبی یک الکتروود قائم λ اهم باشد، مقاومت دو الکتروود قائم موازی که فاصله آنها به مقداری که خارج از حوزه ولتاژ یکدیگر قرار گیرند، حدوداً چند اهم می باشد؟

(۱) 0.6 A (۲) 0.55 A (۳) 0.45 A (۴) 0.5 A

۵۶- مصرف برق یک مشترک به ظرفیت 1000 kW از طریق ولتاژ اولیه 20kV تامین می گردد. دو طرح شماره ۱ و شماره ۲ جهت تامین برق این مشترک مطابق شکل های زیر تعریف شده است. در کدام طرح، مشترک بهای بیشتری بابت قبض برق پرداخت می کند؟



(۱) طرح شماره ۱

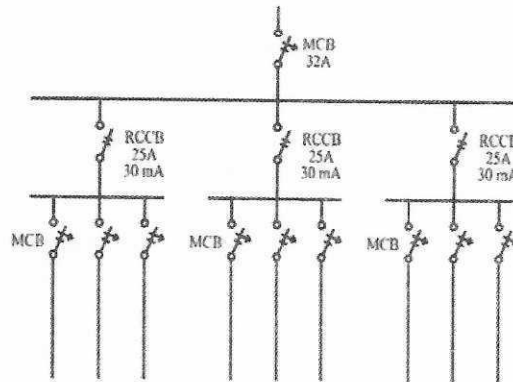
(۲) طرح شماره ۲

(۳) بهای پرداختی بابت قبض در هر دو طرح یکسان می باشد.

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



۵۷- تابلوی برق یک واحد مسکونی با کنتور 32A تک فاز مطابق شکل زیر طراحی شده است. در صورت انتخاب کدام یک از اصلاحات زیر، اشکال طرح تابلو برطرف می‌گردد؟



- (۱) RCCB 25A موجود در تابلوی برق با RCCB 40A تعویض گردد.
 (۲) RCCB 25A موجود در تابلوی برق با RCBO 25A تعویض گردد.
 (۳) طرح هیچگونه اشکالی ندارد.
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۵۸- چنانچه بهای واحد یک کلید مینیاتوری تک‌پل 16A با قدرت قطع 6kA، A ریال باشد، بهای

یک کلید مینیاتوری دوپل 16A با قدرت قطع 10kA چقدر می‌باشد؟

- (۱) 1.15A
 (۲) 1.96A
 (۳) 1.7A
 (۴) 1.85A

۵۹- چنانچه بهای واحد (مترطول) یک کابل زمینی به مقطع S برای نصب در داخل ترانشه A ریال

باشد و بهای واحد (مترطول) همان کابل روی دیوار B ریال و بهای واحد (مترطول) همان کابل

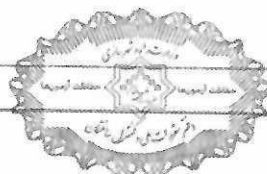
روی سینی کابل C ریال باشد، کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

- (۱) $A < B < C$
 (۲) $C < B < A$
 (۳) $C < A < B$
 (۴) $A < C < B$

۶۰- چنانچه هادی خنثی بعد از کلید RCBO در یک مدار تک‌فاز قطع گردد، کدام یک از گزینه‌های

زیر صحیح است؟

- (۱) حفاظت حرارتی کلید RCBO عمل می‌کند.
 (۲) حفاظت مغناطیسی کلید RCBO عمل می‌کند.
 (۳) حفاظت تفاضلی (دیفرانسیلی) کلید RCBO عمل می‌کند.
 (۴) هیچکدام



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات برقی طراحی (A) دی ماه ۱۴۰۱

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

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