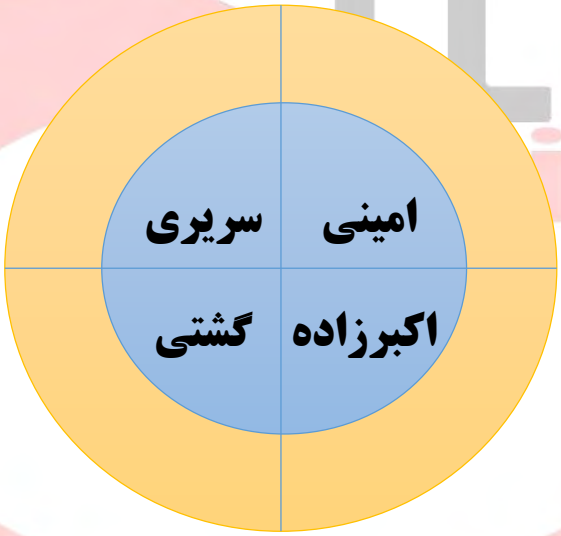
پاسخ نامه تشریحی آزمون
طراحی تاسیسات برقی
مهر ۱۳۹۹ (دفترچه A)



(برخی سوالات از سایر دفترچه ها نوشته شده و ممکن است گزینه‌ها بین ۱ تا ۴ جابه‌جا شده باشند که البته اصل جواب درست است)

مدرسان: دکتر علی اصغر امینی، دکتر ایمان سریری، مهندس وحید اکبرزاده، دکتر امین گشتی

ویرایش نهایی – ۵ مهرماه ۱۳۹۹

Saririclub.com Saririclub.com

۱ – موتوری با مشخصات زیر مفروض است. با توجه به موارد ذکر شده، کابل تغذیه موتور برابر کدام گزینه است؟

سطح مقطع کابل	جریان (A)	R(Ω/km)
4*4 mm²	31	5.45
4*6 mm²	39	3.62
4*10 mm²	52	2.16
4*16 mm²	67	1.36

جریان نامی موتور 22A و جریان راه‌اندازی موتور 5 برابر جریان نامی است.
ولتاژ 400/230V است.
ضریب توان موتور 0.8 است.
فاصله موتور از منبع تغذیه 120 متر است
حداکثر افت ولتاژ مجاز موتور در شرایط کار عادی 5% است.
حداکثر افت ولتاژ مجاز موتور در راه‌اندازی 10% است.
ضریب توان راه‌اندازی موتور 0.35 است.
از ضرایب کاهش باردهی کابل‌ها صرف‌نظر می‌شود.
از راکتانس کابل‌ها صرف‌نظر می‌شود.

۱) 4×4 mm² ۲) 4×6 mm² ۳) 4×10 mm² ۴) 4×16 mm²

* به دلیل عدم دسترسی، این سئوال از سایر دفترچه‌ها رونویسی شده و احتمال جابه‌جا بودن گزینه‌ها وجود دارد.

پاسخ: محاسبات افت ولتاژ موتور را باید برای دو حالت دائمی و راه‌اندازی انجام داده و سطح مقطع مناسب را برای هر حالت به دست آوریم بدیهی است هر حالت سطح مقطع بزرگتری نیاز داشته باشد همان سطح مقطع مناسب برای کابل خواهد بود.

فرمول محاسبه درصد افت ولتاژ به شکل زیر است:

$$\text{فرمول افت ولتاژ } \Delta u\% = \frac{100\sqrt{3}l\,I\,(RCos\varphi + XSin\varphi)}{U}\% = \frac{100l\,P\,(RCos\varphi + XSin\varphi)}{U^2 Cos\varphi \times \eta}\%$$

ابتدا افت ولتاژ موتور در حالت دائمی را بررسی و سطح مقطع را محاسبه می کنیم. (افت ولتاژ موتور را در حالت دائم می‌توان از فرمول P یا I به دست آورد ولی افت ولتاژ موتور در راه‌اندازی را به دلیل ضریب توان متفاوت باید از فرمول I محاسبه نمود.) تمامی محاسبات با فرمول I انجام شده است:

$$\Delta u\% \le \%5 \Longrightarrow \frac{100\sqrt{3} \times 0.12 \times 22(R \times 0.8)}{400}\% \le 5\% \Longrightarrow$$

$$R \le \frac{5 \times 400}{100\sqrt{3} \times 0.12 \times 22 \times 0.8} \Longrightarrow R \le 5.46 \overset{\text{جدول}}{\Longrightarrow} 4 \times 4$$

حال افت ولتاژ موتور در حالت راه اندازی را بررسی و سطح مقطع را محاسبه می کنیم:

$$\Delta u\% \le \%10 \Longrightarrow \frac{100\sqrt{3} \times 0.12 \times 5 \times 22(R \times 0.35)}{400}\% \le 10\% \Longrightarrow$$

$$R \le \frac{10 \times 400}{100\sqrt{3} \times 0.12 \times 5 \times 22 \times 0.35} \Longrightarrow R \le 4.99 \overset{\text{جدول}}{\Longrightarrow} 4 \times 6$$

بنابراین سطح مقطع بزرگتر و 4×6 مناسب می‌باشد و گزینه ۲ درست است. (دقت کنید چون جریان و ضریب توان راه اندازی متفاوت با حالت دائمی است هر دو حالت باید بررسی شوند. فرمول‌هایی که به کار می‌روند باید فرمول‌های جریان (به جای توان) باشند تا ضریب توان متفاوت لحاظ گردد.)

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۲- کدام گزینه برای کابل‌کشی کامپیوتر، تلفن و سیگنال و فن‌آوری اطلاعات به‌صورت مشترک با کابل‌های نیرو در یک ترانکینگ با طول بیشتر از ۳۵ متر صحیح می‌باشد؟

۱) اگر ترانکینگ غیرفلزی باشد کابل‌های جریان ضعیف باید دارای شیلد یا فویل باشد.

۲) اگر در مسیر مشترک کابل‌های جریان ضعیف از کابل‌های سیستم نیرو بدون جداسازی فلزی باشند باید بدون شیلد یا فویل باشند.

۳) کابل‌های جریان ضعیف تحت هر شرایطی باید از نوع شیلددار یا فویل‌دار باشند.

۴) کابل‌های جریان ضعیف تحت هر شرایطی باید از نوع شیلددار یا فویل‌دار نباشند.

* به دلیل عدم دسترسی این سئوال از سایر دفترچه‌ها رونویسی شده و احتمال جابه‌جا بودن گزینه‌ها وجود دارد.

پاسخ: طبق صفحه ۲۸ مبحث ۱۳؛

خ) کابل‌های شبکه توزیع نیرو (کابل‌کشی و یا سیم‌کشی نیرو) با کابل‌های سیگنال، شبکه کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات (IT) بدون حفاظ فلزی (شیلد)، در طول مسیر مشترک کمتر از ۳۵ متر احتیاج به جداسازی ندارند (شکل شماره ۱۳-۳-۱-۱۸-۱: ۱) و اگر طول مسیر مشترک بیش از ۳۵ متر باشد، به‌غیراز طول مسیر ۱۵ متر آخر، در بقیه مسیر باید از طریق جداکننده فلزی جداسازی شوند (برای جلوگیری از القاء و یا ایجاد لوپ‌های القائی- شکل ۱۳-۳-۱-۱۸-۱: ۲).

ژ) در صورت استفاده از ترانکینگ غیرفلزی باید به موضوع تداخل امواج الکترومغناطیسی و نیز نوع و ساختار کابل‌های شبکه کامپیوتر، تلفن و غیره توجه شده و چنانچه طول مسیر مشترک برابر و یا بیشتر از ۳۵ متر باشد، کابل‌ها باید از نوع شیلددار و یا فویل دار و با توجه به نیاز انتخاب شوند بنابراین گزینه ۱ درست است.

۳- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص آسانسورهای خودروبر صحیح است؟

۱) تعبیه فن مکنده در سقف کابین و یا بالای چاه آسانسور فقط در یک نقطه الزامی است.

۲) تعبیه فن مکنده در سقف کابین و نیز بالای چاه آسانسور الزامی است.

۳) تعبیه فن مکنده فقط در سقف کابین الزامی است.

۴) تعبیه فن مکنده فقط در بالای چاه اسانسور الزامی است.

* به دلیل عدم دسترسی این سئوال از سایر دفترچه‌ها رونویسی شده و احتمال جابه‌جا بودن گزینه‌ها وجود دارد.

پاسخ: طبق بند ذیل از صفحه ۳۳ مبحث ۱۵، گزینه ۲ درست است.

۱۵-۲-۵-۵- به منظور تخلیه گاز و دودهای خروجی از اگزوز خودروها، تعبیه فن‌های مکنده متناسب با حجم کابین در سقف کابین و در بالای چاه آسانسور الزامی است.

۴- برای جلوگیری از خوردگی در هم‌بندی اصلی شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟

Sariniclub.com Sariniclub.com

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلاشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۱) فضای اطراف الکترود با خاک پر شود و سیم مسی هادی اتصال زمین با هادی فولادی ضد زنگ تعویض شود
۲) فضای اطراف الکترود تا بالای نقطه اتصال هادی اتصال زمین با خاک پر شود
۳) فضای اطراف الکترود تا بالای نقطه هادی اتصال زمین با بتن پر شود
۴) گزینه ۱ و ۳ صحیح است

پاسخ: طبق جدول صفحه ۱۶۷ مبحث ۱۳:

مقاومت مواد فلزی در برابر اثر خوردگی در صورت هم‌بندی

ماده‌ای که دارای سطح کوچکتر است (الکترود) ↓	ماده‌ای که دارای سطح بزرگتر است						
	فولاد گالوانیزه	فولاد	فولاد در بتن	فولاد گالوانیزه در بتن	فولاد ضدزنگ	مس	مس قلع اندود
فولاد گالوانیزه	+	+*	-	+*	-	-	-
فولاد	+	+	-	+	-	-	-
فولاد در بتن	+	+	+	+	+	+	+
فولاد با پوشش مس	+	+	+	+	+	+	+
فولاد ضدزنگ	+	+	+	+	+	+	+
مس	+	+	+	+	+	+	+
مس قلع اندود	+	+	+	+	+	+	+

+مناسب برای هم‌بندی -نامناسب برای هم‌بندی

در این سئوال میله فولادی با سطح کوچکتر به عنوان الکترود زمین است و میلگرد دفن شده در سکوی بتن مسلح به عنوان سطح بزرگتر است که برای همبندی نامناسب هستند ولی چنانچه الکترود فولادی در بتن دفن شود برای همبندی با میلگرد مدفون در سکوی بتن مسلح مناسب است، همچنین سیم مسی هادی اتصال زمین برای اتصال به فولاد داخل بتن مشکلی از نظر خوردگی ندارد و برای همبندی مناسب است لذا گزینه ۳ درست است.

۵- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص آسانسورهایی که فاصله بین دو طبقه متوالی ان بیش از ۱۱ متر باشد صحیح است؟
۱) باید دو در اضطراری در محل مناسب در نظر گرفته شود به طوری که فاصله آنها حداکثر ۶ متر باشد
۲) باید یک در اضطراری در محل مناسب در نظر گرفته شود به طوری که فاصله آنها حداکثر ۱۱ متر باشد
۳) فاصله بین دو طبقه متوالی آسانسورها بیش از ۱۱ متر تحت هیچ شرایطی مجاز نمی‌باشد
۴) فاصله بین دو طبقه متوالی آسانسورها بیش از ۱۱ متر بدون هیچگونه شرطی مجاز می‌باشد

پاسخ: طبق صفحه ۲۶ مبحث ۱۵ بند ۱۵-۲-۲-۷-۴ در آسانسورهایی که فاصله بین دو طبقه متوالی آن بیش از ۱۱ متر باشد، یک در اضطراری باید در محل مناسب در نظر گرفته شود، به طوری‌که فاصله آن‌ها حداکثر ۱۱ متر باشد پس گزینه ۲ درست است.

۶- ظرفیت اشتغال یکی از طراحان حقیقی در رشته تاسیسات برقی شاغل در طراح حقوقی که خارج از کارهای ساختمانی موضوع مقررات ملی ساختمان شاغل تمام وقت نبوده و با تایید طراح حقوقی تعهد نموده در طول یکسال آینده شغل تمام وقت دیگری را تقبل نکند با رعایت سایر ضوابط حداکثر تا چند درصد اضافه می‌شود؟
۱) ۴۵ درصد
۲) ۲۵ درصد
۳) ۵۰ درصد
۴) ۶۵ درصد

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلاشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: براساس ماده ۶-۳-۵ فصل دوم مبحث دوم (صفحه ۳۲) ۵۰درصد یعنی گزینه ۳ درست است.

۷- در پروژه ای برق شهر قطع و دیزل ژنراتور در مدار می‌باشد. مطابق نشریه ۱-۱۱۰ کدام یک از گزینه‌های زیر به هنگام وصل برق شهر صحیح است؟

۱) پس از برگشت نیروی برق اصلی به میزان ۸۵ درصد ولتاژ نامی یا بیشتر، مدار مصرف با یک تاخیر زمانی (قابل تنظیم) به برق شهر منتقل می شود و سپس دیزل ژنراتور برای مدتی بدون بار به کار ادامه داده و سپس به طور خودکار خاموش می‌شود.

۲) پس از برگشت نیروی برق اصلی به میزان ۹۰ درصد ولتاژ نامی یا بیشتر، مدار مصرف با یک تاخیر زمانی (قابل تنظیم) به برق شهر منتقل می شود و سپس دیزل ژنراتور برای مدتی بدون بار به کار ادامه داده و سپس به طور خودکار خاموش می‌شود.

۳) پس از برگشت نیروی برق اصلی به میزان ۹۰ درصد ولتاژ نامی یا بیشتر، دیزل ژنراتور از مدار خارج و سپس مدار مصرف با یک تاخیر زمانی (قابل تنظیم) به برق شهر منتقل می‌شود.

۴) پس از برگشت نیروی برق اصلی به میزان ۸۵ درصد ولتاژ نامی یا بیشتر، دیزل ژنراتور از مدار خارج و سپس مدار مصرف با یک تاخیر زمانی (قابل تنظیم) به برق شهر منتقل می‌شود.

پاسخ: طبق صفحه ۳۷۲ راهنمای تصویری نشریه ۱۱۰ رله کنترل ولتاژ باید پس از برگشت نیروی برق اصلی به میزان حداقل ۹۰٪ ولتاژ نامی یا بیشتر عمل کرده و مدار مصرف را پس از ۳ تا ۱۵ دقیقه تاخیر زمانی (قابل تنظیم) به برق اصلی (برق شهر) منتقل کند. دیزل ژنراتور پس از انتقال بار به برق شهر باید برای مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه بدون بار به کار ادامه داده و سپس به طور خودکار خاموش شود و برای شروع به کار مجدد در صورت قطع جریان برق اصلی آماده شود پس گزینه ۲ درست است.

۸- دو موتور با مشخصات زیر مفروض است کدام یک از گزینه های زیر در خصوص خازن نصب شده برای موتورها جهت جبران توان (جریان) راکتیو صحیح است؟

موتورشماره یک – توان 100hp، 3000rpm (دور در دقیقه)، خازن جبران توان (جریان) راکتیو Q_{C1}

موتورشماره یک – توان 100hp، 1000rpm (دور در دقیقه)، خازن جبران توان (جریان) راکتیو Q_{C2}

۱) $Q_{C1} = Q_{C2}$

۲) $Q_{C1} < Q_{C2}$

۳) $Q_{C1} > Q_{C2}$

۴) $Q_{C1} \geq Q_{C2}$

برای موتورهای با توان ثابت

خازن جبران کمتر ← بیشتر $Cos\varphi$ ← کمتر I ← تعداد قطب کمتر (سرعت بیشتر)

پاسخ: طبق صفحه ۲۲۵ راهنمای تصویری نشریه ۱۱۰ موتور ۱۰۰ اسب بخار در ۱۰۰۰ دور بر دقیقه ۱۴۴ آمپر جریان می کشد و در ۳۰۰۰ دور بر دقیقه ۱۴۰ آمپر لذا در ۱۰۰۰ دور بر دقیقه ضریب توان کمتری دارد که جریان بیشتری می کشد و نیاز به خازن جبران ساز بیشتری دارد لذا گزینه ۲ درست است.

۹- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص استفاده از قفل (اکسس کنترل) در پلکان خروج یک ساختمان بلند مرتبه صحیح است؟

۱) استفاده از قفل چه در مسیر خروج پلکان و چه از سمت داخل پلکان به طور کلی ممنوع است

۲) استفاده از قفل چه در مسیر خروج پلکان و چه از سمت داخل پلکان به شرطی مجاز است که در صورت وقوع حریق با دریافت سیگنال از اتاق کنترل اتش نشانی از حالت قفل خارج شود

۳) استفاده از قفل در مسیر خروج پلکان به شرطی مجاز است که در صورت وقوع حریق با دریافت سیگنال از اتاق کنترل اتش نشانی از حالت قفل خارج شود.

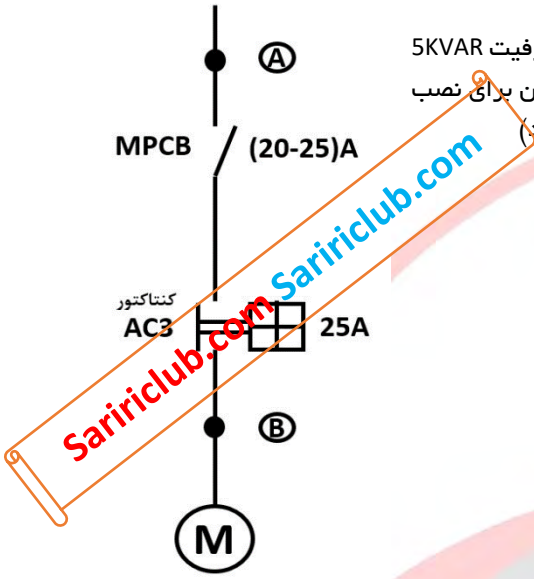
۴) استفاده از قفل از سمت داخل پلکان به شرطی مجاز است که در صورت وقوع حریق با دریافت سیگنال از اتاق کنترل اتش نشانی از حالت قفل خارج شود

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلاشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: طبق بند ۳-۱۰-۵-۲ صفحه ۱۸۸ مبحث ۳ درهای پلکان خروج به غیر از درهای تخلیه خروج ساختمان بلندمرتبه، مجاز است که از سمت داخل پلکان قفل باشند به شرط آنکه در صورت وقوع حریق با دریافت سیگنال از اتاق کنترل آتش نشانی از حالت قفل خارج شوند (بدون اینکه خود در باز شود) پس گزینه ۴ درست است.

---

۱۰) مدار تغذیه موتوری با مشخصات شکل زیر مفروض است، قرار است موتور از طریق یک خازن به ظرفیت 5KVAR به صورت انفرادی جهت جبران توان (جریان) راکتیو استفاده گردد. با توجه به اطلاعات ارائه شده مکان برای نصب خازن کجا می‌باشد؟ (لازم به ذکر است که به هنگام قطع مدار برق موتور، خازن نیز از مدار خارج می‌شود)



Saririclub.com Saririclub.com

موتور P=11kw
ضریب توان =0.81
راندمان =0.91
400/230V

۱) نقطه A
۲) نقطه A و B
۳) با تغییر کلید MPCB به ظرفیت (17-23A) میتوان در نقطه B قرار داد.
۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

پاسخ: براساس مندرجات فصل خازن‌گذاری در هندبوک ABB، برای نصب خازن‌های انفرادی نقطه A نسبت به نقطه B در اولویت است چون ممکن است بر اثر انرژی شارژ شده در خازن پس از قطع مدار اصلی، باز هم موتور به چرخش خود ادامه دهد. ولی چون در صورت سؤال تأکید شده خازن‌ها هنگام قطع موتور از مدار خارج می‌شوند بنابراین نصب خازن در هر دو نقطه A و B امکان‌پذیر است. تنها اتفاقی که با نصب خازن در نقطه B می‌افتد کاهش جریان مدار اصلی موتور و برهم خوردن تنظیمات رله حرارتی کلید MPCB است با توجه به کاهش حدود ده تا پانزده درصدی جریان موتور (حدود یک نهم در صورت اصلاح ضریب توان از 0.8 به 0.9)، تنظیم رله حرارتی آن نیز باید اصلاح شود و به همین دلیل محدود تنظیم رله نیز باید حدود ده درصد کاهش داشته و از (20-25) به (17-23) تغییر خواهد نمود بنابراین گزینه ۴ درست است.

۱۱- مقدار خازن مورد نیاز برای اینکه یک بار برقی به ظرفیت 800 KVA را از ضریب توان 0.75 به ضریب توان 0.95 اصلاح کند چقدر می‌باشد؟
۱) 332 KVAR
۲) 442 KVAR
۳) 376 KVAR
۴) 160 KVAR

پاسخ: محاسبه خازن مورد نیاز برای اصلاح ضریب توان از شرایط بد ۰/۷ به شرایط خوب ۰/۹۵ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$Q_c = P\,(tg\,\varphi_1 - tg\,\varphi_2)$, $P = S.Cos\,\varphi = 800 \times 0.75 = 600\ kW$

$\cos^{-1}(0.75) = 41.4$, $\cos^{-1}(0.95) = 18.19$

$Q_C = 600 \times (\tan 41.4 - \tan 18.19) = 600 \times (0.881-0.328) = 332\ kVAR$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۱۲ – استفاده از سیستم تلفن به عنوان سیستم ارتباطی در پلکان خروجی یک ساختمان بلند مرتبه تحت چه شرایطی الزامی است؟

۱) به علت داشتن سیستم تلفن اتش نشانی الزامی به سیستم تلفن نمی‌باشد

۲) استفاده از سیستم تلفن بدون هیچ شرطی الزامی است

۳) در صورت استفاده از قفل از سمت داخل پلکان

۴) در صورت استفاده از قفل در مسیر خروج پلکان

پاسخ: طبق صفحه ۱۸۸ مبحث ۳ درهای پلکان خروج به غیر از درهای تخلیه خروج ساختمان بلندمرتبه، مجاز است که از سمت داخل پلکان قفل باشند به شرط آنکه در صورت وقوع حریق با دریافت سیگنال از اتاق کنترل آتش نشانی از حالت قفل خارج شوند (بدون اینکه خود در باز شود). در پلکان هایی که درهای آنها مطابق شرط فوق قفل است، باید حداقل در هر پنج طبقه یک دستگاه تلفن متصل به یک مرکز تایید شده در ساختمان که همیشه در آن شخصی حاضر باشد، تعبیه شود پس گزینه ۳ درست است.

---

۱۳ – کدام یک از گزینه های زیر در خصوص نصب کلید قطع و وصل چراغ در محیط سونای بخار صحیح است؟

۱) مجاز نمی‌باشد

۲) بلامانع است

۳) در صورتی که مدار روشنایی از منابع تغذیه SELV تغذیه شده باشد بلامانع است

۴) در صورتی که مدار روشنایی از طریق کلید جریان باقیمانده (RCD) با جریان عامل ۳۰ میلی‌آمپر تغذیه شده باشد بلامانع می‌باشد.

پاسخ: طبق بند پ صفحه ۱۳۵ مبحث ۱۳ نصب منبع تغذیه SELV و کلید قطع و وصل چراغ در سونای بخار مجاز نمی‌باشد. لذا گزینه ۱ درست است.

---

۱۴ – ساختمانی شامل دو طبقه اول و دوم مفروض است، منحنی های بار طبقه اول و دوم در طول یک شبانه‌روز مطابق شکل های زیر می‌باشد. مابقی روزها نیز منحنی بار مطابق همین شکل می‌باشد. حداکثر درخواست این ساختمان چقدر است؟

Saririclub.com Saririclub.com
Saririclub.com Saririclub.com

۱) 1200 kW

۲) 1500 kW

۳) 1300 kW

۴) 1400 kW

پاسخ: حداکثر مصرف همزمان این دو طبقه را در حالتهای پرمصرف محاسبه می‌کنیم و بزرگترین را انتخاب می‌کنیم. بین ساعت ۸ تا ۱۲ برابر ۱۲۰۰=۷۰۰+۵۰۰ و بین ساعت ۱۲ تا ۱۶ برابر ۱۳۰۰=۵۰۰+۸۰۰ می‌باشد و بقیه ساعات از این دوحالت کمتر است. بنابراین حداکثر درخواست این دو طبقه برابر ۱۳۰۰ وات بوده و گزینه ۳ صحیح است.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۱۵- مطابق نشریه ۱-۱۱۰ برای فضاهای دارای پارتیشن کابینت های بلند یا سایر موانع کدام یک از کلیدهای حسگر تصرف برای کنترل روشنایی مناسب تر است؟

۱) کلید حسگر ماورای صوت

۲) کلید حسگر مادون قرمز غیر فعال

۳) هر دو کلید حسگر شرایط یکسانی دارند

۴) هیچکدام

پاسخ: طبق صفحه ۹۹ راهنمای تصویری نشریه ۱۱۰ حسگرهای تصرف ماورا صوت دارای خط دید مشخص برای ردیابی نمی باشند برای فضاهای دارای پارتیشن، کابینت های بلند یا سایر موانع نسبت به حسگرهای مادون قرمز ارجحیت دارد. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۶- کامل‌ترین جواب در خصوص استفاده از وسایل حفاظتی به عنوان حفاظت مدارها، حفاظت دستگاه‌ها و تامین ایمنی چه می‌باشد؟

۱) کلیدهای خودکار مینیاتوری و کلید های خودکار (اتوماتیک)

۲) فیوزها و کلیدهای خودکار مینیاتوری

۳) فیوزها و کلید های خودکار (اتوماتیک)

۴) فیوزها، کلیدهای خودکار مینیاتوری و کلید های خودکار (اتوماتیک)

پاسخ: طبق صفحه ۷۴ و ۷۵ مبحث ۱۳:

از فیوزها و کلید مینیاتوری می‌توان به عنوان وسیله حفاظتی، در موارد زیر، استفاده کرد:

الف) حفاظت مدارها : در برابر جریان‌های اتصال کوتاه و اضافه بار

ب) حفاظت دستگاه‌ها: در برابر جریان اتصال کوتاه (توجه شود حفاظت اضافه بار دستگاه را ندارد)

پ) تأمین ایمنی: در صورت اتصال کوتاه بین یک هادی فاز با بدنه‌های هادی و یا هادی حفاظتی (PE) و یا هادی حفاظتی – خنثی (PEN)

و از کلید خودکار می‌توان برای حفاظت‌های فوق به همراه حفاظت اضافه بار دستگاه استفاده کرد پس گزینه ۴ درست است.

۱۷- کدام یک از محاسبات زیر از تخمین و پیش بینی ضریب همزمانی متاثر می‌باشد؟

۱) محاسبه سطح مقطع کابل‌ها

۲) محاسبه افت ولتاژ مجاز

۳) تعیین مقدار جریان تنظیمی کلیدهای حفاظتی

۴) هر سه گزینه صحیح است

پاسخ: طبق صفحه ۱۸۹ مبحث ۱۳:

تخمین و پیش‌بینی ضریب همزمانی برای به دست آوردن نتایج زیر لازم است:

پ ۳-۱-۱ تعیین مقدار مصرف برق موردنیاز تابلوهای توزیع برق فشار ضعیف فرعی، نیمه‌اصلی، اصلی و یا تابلوهای برق کنتورها و نهایتاً تعیین مقدار مصرف کل برق و درصورتی‌که نیاز به پُست برق داشته باشد، تعیین و طرح مشخصات فنی ترانسفورماتورها، تجهیزات و تابلوهای برق فشار متوسط و همچنین تعیین طرح و مشخصات فنی مولدهای نیروی برق اضطراری و غیره

پ ۳-۱-۲ انتخاب وسایل قطع و وصل مدارهای توزیع در تابلوهای برق و نیز کلید ورودی آن‌ها ازنظر جریان مجاز نامی کلیدها و یا فیوزهای حفاظتی، تعیین مقدار جریان تنظیمی کلیدهای حفاظتی و تعیین سطح مقطع هادی‌ها در مدارها و یا شبکه توزیع برق، بر اساس جریان تنظیمی کلیدهای حفاظتی آن‌ها، محاسبه افت ولتاژ مجاز و غیره.

پ ۳-۱-۳- محاسبه سطح مقطع هادی‌ها و تعداد نقاطی که از مدارهای نهایی تغذیه خواهند شد. بنابراین گزینه ۴ درست است.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۱۸- خروجی یک تابلوی برق شامل مصارف: فن های تخلیه دود، آسانسور آتش نشان، روشنایی ایمنی و پمپ آتش نشانی است. ضریب همزمانی مناسب برای خروجی های این تابلوی برق چه عددی می‌باشد؟

۱) ۰,۸

۲) ۰,۹

۳) ۱

۴) داده‌های برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

پاسخ: طبق صفحه ۱۹۰ مبحث ۱۳ بند پ ۳-۲-۲ در مورد مدارهای تغذیه مصرف‌کننده‌هایی که نحوه کار آن‌ها امکان وصل همزمان را بدهد، باید مقدار حداکثر بار ممکن مدار در نظر گرفته شود. چون هنگام حریق ممکن است همه تجهیزات ایمنی مانند فن تخلیه دود، آسانسور آتش‌نشان، روشنایی ایمنی و پمپ آتش نشان همزمان فعال شوند باید ضریب همزمانی آنها را ۱۰۰درصد یا ۱ در نظر گرفت و گزینه ۳ درست است.

۱۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص ارتفاع چاهک و ارتفاع بالاسری برای آسانسورهای کنار هم دارای چاه مشترک صحیح است؟

۱) ارتفاع چاهک برابر با ارتفاع سریعترین آسانسور – ارتفاع بالاسری برابر با ارتفاع بالاسری سریعترین آسانسور

۲) ارتفاع چاهک برابر با ارتفاع بزرگترین آسانسور – ارتفاع بالاسری برابر با ارتفاع بالاسری بزرگترین آسانسور

۳) ارتفاع چاهک برابر با ارتفاع بزرگترین آسانسور – ارتفاع بالاسری برابر با ارتفاع بالاسری سریعترین آسانسور

۴) ارتفاع چاهک برابر با ارتفاع سریعترین آسانسور – ارتفاع بالاسری برابر با ارتفاع بالاسری بزرگترین آسانسور

پاسخ: طبق صفحه ۵۷ مبحث ۱۵ ارتفاع چاهک و بالاسری در آسانسورهای کنار هم در چاه مشترک بر اساس سریع‌ترین آسانسور می‌باشد پس گزینه ۱ درست است.

۲۰- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ضریب بار یک پروژه صحیح است؟

۱) هرچه ضریب بار به سمت عدد صفر تمایل داشته باشد بهتر است

۲) هرچه ضریب بار به سمت عدد یک تمایل داشته باشد بهتر است

۳) بهترین عدد برای ضریب بار $\frac{1}{2}$ می باشد

۴) بهترین عدد برای ضریب بار $\frac{1}{3}$ می باشد

پاسخ: ضریب بار در یک پروژه برابر است با متوسط توان مصرفه به مقدار ماکزیمم یا توان درخواستی پروژه. طبق صفحه ۳۸۳ و ۳۸۴ راهنمای مبحث ۱۳ هرچه ضریب بار بزرگتر باشد نشان‌دهنده یکنواختی و نوسانات کمتر بار بوده و از نظر تأمین توان مناسب‌تر خواهد بود، بنابراین هرچه به ۱ نزدیک‌تر بهتر بوده و گزینه ۲ درست است. $\alpha = \frac{P_{av}}{P_d}$

۲۱- کدام‌یک از گزینه های زیر در خصوص کابل پشتیبان شبکه کامپیوتر صحیح است؟

۱) باید از نوع فیبر نوری باشد

۲) استفاده از کابل چند زوج بهم تابیده مسی مجاز نمی‌باشد

۳) استفاده از کابل چند زوج بهم تابیده مسی در صورت پاسخگو بودن به حداکثر طول مجاز می‌باشد

۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است

پاسخ: طبق صفحه ۱۱۱ مبحث ۱۳ بند ۱۳-۹-۷-۲-۴ کابل پشتیبان شبکه کامپیوتر:

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

کابل پشتیبان و یا مسیر اصلی شبکه کامپیوتر جهت ارتباط و اتصال رک‌های فرعی به رک یا رک‌های اصلی شبکه کامپیوتر مستقر در مرکز کامپیوتر و یا چنانچه ساختمان دارای مرکز داده متعلق به خود باشد، بکار می‌رود. این ارتباط و اتصال و نوع کابل آن بر اساس حجم اطلاعات، سرعت انتقال و اتصال کاربران، طول مسیر کابل‌کشی، پیش‌بینی امکانات لازم برای توسعه آینده، تعمیرات، بهره‌برداری، نهایتاً نیاز کلی شبکه کامپیوتر و یا فن‌آوری اطلاعات (IT) و غیره تعریف و تعیین می‌گردد. در انتخاب نوع کابل پشتیبان و کابل‌کشی آن، باید به نکات زیر توجه شود:

الف) کابل‌های پشتیبان اکثراً از نوع فیبر نوری می‌باشد. کابل چندزوج به‌هم تابیده مسی در صورت پاسخگو بودن به حداکثر طول مجاز می‌تواند به‌عنوان کابل پشتیبان با در نظر گرفتن شرایط طرح مورداستفاده قرار گیرد پس گزینه ۳ درست است.

۲۲- مدار پریز آشپزخانه یک واحد مسکونی از طریق کلیدهای خودکار مینیاتوری ۱۶A تیپ C تغذیه می‌شوند. چنانچه امپدانس حلقه اتصال کوتاه این مدار پریزها به ترتیب ۱,۶، ۱,۵ و ۱,۷ اهم باشد کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱) اجرای هم‌بندی اضافی در آشپزخانه الزامی نمی‌باشد

۲) اجرای هم‌بندی اضافی در آشپزخانه الزامی است

۳) اجرای هم‌بندی بدون هیچ شرطی الزامی است

۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد

پاسخ: طبق بند ۱۳-۱۰-۲-۱-۳ مبحث ۱۳ در صفحه ۱۲۲؛ در آشپزخانه منازل مسکونی الزامی به همبندی اضافی نیست. چنانچه کمترین شکی نسبت به کارایی قطع وسایل خودکار مدار وجود داشته باشد در اینصورت از همبندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن استفاده می‌گردد.

طبق رابطه صفحه ۱۵۵ مبحث ۱۳ رابطه زیر باید بین امپدانس حلقه اتصال کوتاه و جریان اتصال کوتاهی که وسیله حفاظتی را در مدت زمان مجاز قطع می‌کند برقرار باشد: $Za \times Ia \leq 0.95U_0$

جریان Ia برای کلید مینیاتوری تیپ C ، ده برابر جریان نامی آن در نظر گرفته می‌شود . با توجه به اینکه $Za \times Ia \leq 0.95 \times 230 = 218.5V$ ، لذا برای سه مدار فوق خواهیم داشت:

1) $1.6\Omega \times 160A = 256V > 218.5V$ → شرط فوق برقرار نیست

2) $1.5\Omega \times 160A = 240V > 218.5V$ → شرط فوق برقرار نیست

3) $1.7\Omega \times 160A = 272V > 218.5V$ → شرط فوق برقرار نیست

ملاحظه می‌شود که شرط لازم برای عملکرد کلید در زمان مجاز برآورده نمی‌شود و طبق بند پ صفحه ۱۵۶ مبحث ۱۳ همبندی اضافی یکی از روش‌هایی است که می تواند برای رفع خطر برق‌گرفتگی در این شرایط به کار گرفته شود. لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۳- مطابق مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در یک ساختمان بلند مرتبه، چنانچه برای سیستم برق اضطراری از ژنراتور در داخل ساختمان استفاده شود، کدام یک از گزینه های زیر برای شروع دستی برق اضطراری صحیح است؟

۱) باید یک کنترل برای شروع دستی در ایستگاه کنترل مرکزی پیش بینی کرد

۲) باید یک کنترل برای شروع دستی در مرکز پمپ اتش نشانی پیش بینی کرد

۳) باید یک کنترل برای شروع دستی در فضای امن پیش بینی کرد

۴) شروع دستی برق اضطراری تحت هیچ شرایطی مجاز نمی‌باشد

پاسخ: طبق بند ۳-۱۰-۴-۴-۱ مبحث ۳ در صفحه ۱۸۸ گزینه ۱ صحیح است.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۲۴- سطح مقطع هادی حفاظتی بر چه اساس محاسبه و انتخاب می‌شود؟

۱) قطع مطمئن کلید حفاظتی مدار در حداقل جریان اتصال کوتاه فاز به هادی حفاظتی در زمان مجاز

۲) تحمل حداکثر جریان اتصال کوتاه با توجه به زمان قطع کلید (حداکثر ۵ ثانیه)

۳) با استفاده از جدول پ ۱-۴-۱ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان

۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است

پاسخ: براساس ماده پ۱-۴ مبحث ۱۳ (صفحه ۱۵۷) گزینه ۴ صحیح است.

۲۵- ساختمانی با سیستم نیروی TN-S در حال بهره‌برداری می‌باشد. چنانچه بخواهیم این ساختمان را تحت سیستم نیروی TT مورد استفاده قرار دهیم کدام یک از شرایط زیر لازم می باشد؟

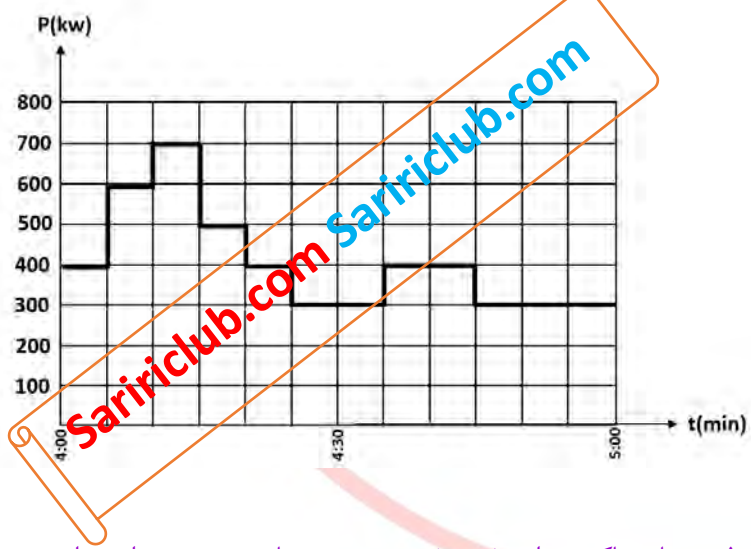
۱) در مدار تغذیه دستگاه ها رله RCD نصب شده باشد

۲) در تابلوی برق ساختمان اتصال دو شینه حفاظتی (PE) و نول (N) از هم جدا گردیده و شینه نول به PEN شبکه برق شهر متصل شود

۳) ولتاژ تماس از ۵۰ ولت تجاوز نکند

۴) هر سه شرط لازم می‌باشد.

پاسخ: برای تبدیل یک سیستم TNS در داخل ساختمان به سیستم TT هم باید شینه نول و ارت را در تابلو اصلی از هم جدا و نول شبکه را به جای شینه ارت به شینه نول وصل شود. هم باید از کلیدهای RCD برای حفاظت تک‌تک مدارها به منظور پیشگیری از برق‌گرفتگی استفاده شود و همچنین الکترود زمین داخل ساختمان هم باید برای تمامی کلیدهای RCD براساس رابطه صفحه ۱۵۶ مبحث ۱۳ به گونه‌ای طراحی شود که ولتاژ تماس $R.I_{\Delta}$ از 50 ولت بیشتر نشود، بنابراین گزینه ۴ صحیح است.



Saririclub.com Saririclub.com

- مسئله: به سوالات ۲۶ و ۲۷ پاسخ دهید.

۲۶- منحنی بار یک پروژه بین ساعت ۴ تا ۵ به شرح زیر است، در مابقی ساعات شبانه روز منحنی تکرار می‌گردد. حداکثر درخواست این پروژه چقدر می باشد؟

۱) 533 kW

۲) 700 kW

۳) 600 kW

۴) 408 kW

پاسخ: حداکثر درخواست یا دیماند براساس بیشترین مقدار مصرف برای یک بازه معمولاً ۱۵ دقیقه‌ای یا بیشتر (که میانگین مصرف در بازه ماکزیمم است) مشخص می‌شود و با توجه به نمودار در این پروژه 600kW است و گزینه ۳ درست است.

$$P_d = P_{maxav} = \frac{600 + 700 + 500}{3} = 600kW$$

۲۷- ضریب بار این پروژه عبارت است از:

۱) 0.58 ۲) 0.68 ۳) 0.77 ۴) 1

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: ضریب بار در یک پروژه برابر است با متوسط توان مصرفی به مقدار توان درخواستی پروژه.

برای محاسبه توان متوسط با توجه به اینکه یک ساعت بار تکراری داریم کافی است متوسط را در همین نمودار حساب کنیم فواصل نمودار افقی ۵ دقیقه‌ای هستند: (توان ۴۰۰ به مدت ۲۰ دقیقه وصل است و .... وکل زمان نمودار ۶۰ دقیقه است)

$$P_{av}=\frac{\sum P_i t_i}{\sum t_i}=\frac{400\times 20+600\times 5+700\times 5+500\times 5+300\times 25}{60}=408.3kW \qquad \alpha=\frac{P_{av}}{P_d}=\frac{408.3}{600}=0.68$$

بنابراین گزینه ۲ درست است.

۲۸- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ضربه گیر (بافر) صحیح است؟

۱) وسیله ای است برای جلوگیری از برخورد کنترل نشده کابین و یا وزنه تعادل به کف چاهک

۲) وسیله ای است برای متوقف کردن کابین به هنگام سقوط آزاد

۳) وسیله ای است که جلوی افزایش غیر عادی سرعت اسانسور را گرفته و سبب توقف کابین یا وزنه تعادل می‌شود

۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است

پاسخ: طبق صفحه ۶ مبحث ۱۵ ؛

ضربه‌گیر (بافر): وسیله‌ای ارتجاعی است که برای جلوگیری از برخورد کنترل نشده کابین و یا وزنه تعادل به کف چاهک به‌کار می‌رود. این وسیله لازم است طوری طراحی و انتخاب گردد که قسمتی از انرژی جنبشی کابین را مستهلک کند. باید توجه داشت ضربه‌گیر برای متوقف کردن کابین به هنگام سقوط آزاد آن، طراحی نشده است، بنابراین گزینه ۱ درست است.

۲۹- ساختمانی دارای طبقات همکف، ده طبقه بالای همکف و چهار طبقه زیر زمین (زیر همکف) مفروض است، ارتفاع کف به کف طبقات به شرح زیر می باشد:

چهار طبقه زیر زمین ۳ متر – همکف ۴/۵ متر – اول تا چهارم ۳/۵ متر – پنجم ۲/۲ متر – ششم تا دهم ۳/۵ متر

کدام‌یک از گزینه های زیر در خصوص تعداد توقف آسانسور(ها) در این ساختمان صحیح است؟

۱) حداکثر توقف آسانسور(ها) از ۱۴ توقف بیشتر نمی‌تواند باشد.

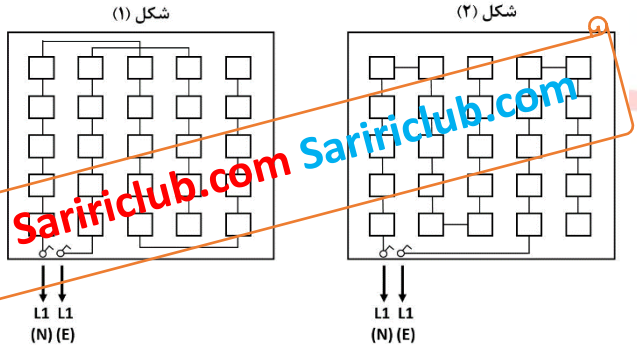
۲) بدون هیچگونه شرط و یا محدودیتی تعداد ۱۵ توقف بلامانع می‌باشد.

۳) چنانچه آسانسور(ها) دارای کابین دو در باشند و شرایط مورد نیاز نیز تامین شده باشد ۱۵ توقف امکان پذیر می‌باشد.

۴) هیچکدام

پاسخ: طبق جدول صفحه ۲۷ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان، حداقل ارتفاع طبقات برای ارتفاع مفید درب ۲ متر، ۲/۴۵ متر است یعنی در حالت عادی این آسانسور در طبقه پنجم که ۲/۲ متر است نمی‌تواند توقف داشته باشد و به نظر حداکثر تعداد توقف آن ۱۴ طبقه است ولی طبق مندرجات همان صفحه آسانسورهای دو در شامل این مورد نبوده و می‌تواند به صورت مجزا در نظر گرفته شود بنابراین گزینه ۳ درست است.

۳۰- روشنایی یک فضا از طریق دو مدار از دو تابلوی برق (نرمال و اضطراری) تغذیه می‌گردند. آمپراژ کلیدهای خودکار مینیاتوری در تابلوی برق از بابت آمپر مصرفی جوابگوی مدارها می‌باشند. با توجه به موارد ذکر شده کدام‌یک از گزینه های زیر صحیح است؟ (N: تغذیه نرمال و E: تغذیه اضطراری)



Saririclub.com Saririclub.com

۱) شکل شماره یک از شکل شماره دو مناسب‌تر است

۲) شرایط هر دو شکل یکسان است

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۳) با توجه به اینکه در مدار L1(N) بیش از ۱۲ نقطه روشنایی می‌باشد هیچکدام از دوشکل قابل قبول نمی‌باشد
۴) هیچکدام

پاسخ: تعداد نقاط روشنایی در یک فضا محدودیتی ندارد و گزینه ۳ غلط است. شکل شماره یک به دلیل یکنواختی تقریبی و تقارن روشنایی در حالت اضطراری مناسب‌تر است و گزینه ۱ درست است.

۳۱- پیش‌بینی کدام‌یک از اتصال زمین‌های زیر برای هر ساختمانی الزامی است؟
۱) حفاظتی
۲) ایمنی
۳) عملیاتی
۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ: احداث یک الکترود زمین حفاظتی برای اتصال به بدنه دستگاه‌های برقی در سیستم TT و IT ضروری است در سیستم TN هم یک الکترود زمین در محل مشترک برای حل مشکلات قطع نول شبکه نصب و به نول شبکه (PEN ورودی تابلو) وصل می‌شود این الکترود با توجه به اتصال موازی با اتصال زمین ایمنی پست برق، ایمنی و به دلیل اتصال به بدنه تجهیزات، حفاظتی به حساب می‌آید به عبارت دیگر ایمنی/حفاظتی است ولی مرسوم این است که آن را حفاظتی می نامند و **گزینه ۱** صحیح است. در مبحث ۱۳ هر دو عنوان برای این الکترود به کار رفته است: ایمنی صفحه ۵۹ خط سوم و حفاظتی صفحه ۱۶۱ خط چهارم و شکل صفحه ۱۴۴. الکترود زمین عملیاتی مخصوص تجهیزات خاص مخابراتی و ابزار دقیق بوده و در بسیاری ساختمان ها نیاز نیست.

۳۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر برای وقتی‌که میزان هارمونیک سوم جریان یک مدار بیش از مقدار ۱۵ درصد باشد، صحیح است؟
۱) سطح مقطع هادی حفاظتی باید برابر سطح مقطع هادی فاز باشد.
۲) سطح مقطع هادی نول و هادی حفاظتی باید برابر سطح مقطع هادی فاز باشد.
۳) سطح مقطع هادی نول باید برابر سطح مقطع هادی فاز باشد.
۴) هیچکدام

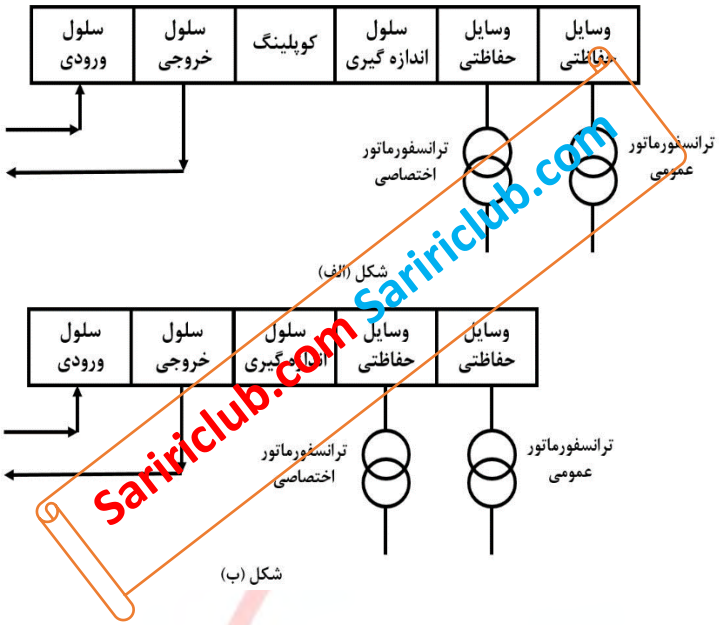
پاسخ: براساس ماده ۱۳-۷-۱-۱۲ مبحث سیزدهم (صفحه ۸۵) در صورت افزایش هارمونیک سوم به بیش از ۱۵ درصد سطح مقطع نول باید حداقل برابر با فاز انتخاب شود. (براساس IEC در برخی مواقع خصوصاً هارمونیک بیش از ۳۳ درصد ممکن است بیشتر از فاز هم محاسبه شود) با توجه به حذف کلمه "حداقل" و الزام کلمه "باید" گزینه ۴ درست است. همچنین براساس همین بند، هارمونیک در سطح مقطع هادی حفاظتی هیچ تأثیری ندارد.

۳۳- مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان استفاده از فیلترینگ مناسب در سامانه‌های مخابراتی جهت تفکیک و پالایش امواج مزاحم در چه ساختمان‌هایی توصیه می‌شود؟
۱) با درجه اهمیت ویژه
۲) با درجه اهمیت متوسط
۳) با درجه اهمیت بسیار زیاد
۴) با درجه اهمیت زیاد

پاسخ: براساس ماده ۲۱-۷-۳-۲-۲ مبحث ۲۱ (صفحه ۱۰۳) این ساختمان در گروه ۱ و براساس جدول صفحه ۶ گروه ۱، ساختمان ویژه به حساب می‌آید، بنابراین گزینه ۱ درست است.

۳۴- ساختمان مسکونی شامل ۱۲۰ واحد کنتور تکفاز ۳۲ آمپر و ۱۵۰۰ آمپر کنتور مصارف مشاعات مفروض است، کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص دیاگرام تک‌خطی پست برق این ساختمان صحیح است؟

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.



۱) شکل (ب) ۲) شکل (الف) ۳) شکل (ت) ۴) شکل (پ)

پاسخ: با توجه به توان زیاد واحدهای مسکونی و مشاعات به دو ترانس، یکی اختصاصی برای مشاعات و دیگری عمومی برای واحدهای مسکونی نیاز است. شکل صفحه ۳۱ از ۳۲ فصل ۶ نشریه ۱۱۰-۱ دقیقاً شکل الف ولی مربوط به دو ترانس مشابه و اختصاصی است که کلیدهای اتصال‌دهنده (کوپلینگ) و کنتورها قبل از ترانس در سمت فشار متوسط نصب شده‌اند در حالی که کوپلینگ قطع و وصل ترانس اختصاصی و کنتور اندازه‌گیری آن نباید قبل از ترانس عمومی باشد به عبارت دیگر فقط کوپلینگ و کنتور مشاعات (اندازه‌گیری) باید قبل از ترانس اختصاصی قرار گیرد و در نتیجه شکل پ و گزینه ۴ درست است.

۳۵- مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان «آسیب تاسیساتی» برای ساختمانی که سطح عملکرد آن II (ایمنی جانی) است، چه می‌باشد؟

۱) آسیب جدی محدود ولی قابل مرمت و بدون آتش‌سوزی و انفجار

۲) آسیب کلی - احتمال آتش‌سوزی جدی است

۳) آسیب کلی

۴) عمدتا بدون آسیب

پاسخ: براساس جدول ۲۱-۱-۱ مبحث ۲۱ (صفحه ۵) گزینه ۱ درست است.

۳۶- صدای انفجاری با شدت فشار صوت ۱۵۰ دسی‌بل در فاصله L در گوش شنونده‌ای با شدت فشار صوت ۹۰ دسی‌بل شنیده می‌شود. فاصله L چقدر است؟

۱) ۱۰۰

۲) ۱۰۰۰

۳) ۱۵۰۰

۴) ۲۰۰۰

پاسخ: با توجه به محاسبات زیر گزینه ۲ درست است.

$$X = S - 20logD \rightarrow 90 = 150 - 20logD \rightarrow 20logD = 60 \rightarrow logD = 3 \rightarrow D = 1000m$$

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۳۷- شدت صوت در فاصله یک متری یک بلندگو با توان یک وات ۹۰ دسی‌بل می‌باشد، چنانچه دو بلندگو با مشخصات فوق را با هم موازی کنیم، شدت صوت در فاصله یک متری چند دسی‌بل خواهد بود؟

۱) ۱۸۰

۲) ۹۳

۳) ۹۰

۴) ۱۰۴

پاسخ: برای n بلندگو شدت صوت به اندازه $10\log(n)$ افزایش می‌یابد یعنی $10\log 2$ که می‌شود ۳ دسی‌بل یعنی ۹۳ و گزینه ۲ درست است.

۳۸- کدام‌یک از گزینه های زیر در انتخاب نوع کابل شبکه (کابل چند زوج به هم تابیده مسی) تعیین کننده می‌باشد؟

۱) حجم اطلاعات انتقالی در شبکه، سرعت انتقال اطلاعات و سرعت اتصال کاربران

۲) رعایت حداکثر طول مجاز قابل استفاده

۳) انتخاب نوع مجاری جهت عبور کابل شبکه در ساختمان

۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ: براساس بندهای الف، ب و پ ماده ۱۳-۹-۷-۲-۲ مبحث سیزدهم (صفحه ۱۰۹) گزینه ۴ درست است.

---

* مسئله: تعداد المان‌های قابل نصب و استفاده شده در داخل لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر از روش Load Factor محاسبه می‌گردد.

– Load factor یا مقدار جریان المان‌های سیستم اعلام حریق به‌شرح زیر تعریف می‌گردد:

المان‌ها	Standby mode (میکرو آمپر)	Fire mode (میلی آمپر)
دتکتور حرارتی	250	2.25
دتکتور دودی	340	1.34
دتکتور شعاعی (Beam Detector)	10000	12
شستی اعلام حریق	100	2.1
آژیر	140	8
اینترفیس	850	4.85

– Load Factor لوپ سیستم اعلام حریق 250mA می‌باشد.

– در هنگام حریق (Fire mode) در محاسبات Load Factor آژیرها و اینترفیس‌ها، 100% و دتکتورها و شستی‌های اعلام حریق 20% در محاسبات منظور می‌گردند.

– حداکثر تعداد المان‌های داخل لوپ که می‌توانند آدرس‌دهی شوند ۱۲۸ عدد می‌باشد.

– از سایر پارامترها در محاسبات تعداد المان‌های داخل لوپ صرف‌نظر می‌شود.

– المان‌های داخل یک لوپ سیستم اعلام حریق به‌شرح زیر است:

المان‌های داخل لوپ	تعداد
دتکتور حرارتی	10
دتکتور دودی	70
دتکتور شعاعی (Beam Detector)	15
شستی اعلام حریق	15
آژیر	5
اینترفیس	10

به سؤالات ۳۹ و ۴۰ پاسخ دهید.

۳۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) با توجه به اینکه تعداد المان‌های داخل لوپ زیر عدد ۱۲۸ می‌باشد، لوپ مشکلی ندارد.

۲) با توجه به Load Factor لوپ چه در حالت Standby mode و Fire mode از عدد 250mA تجاوز نمی‌کند، لوپ مشکلی ندارد.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۳) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.
۴) لوپ باید به دو لوپ اصلاح گردد.

پاسخ: با توجه به محاسبات زیر و اینکه جریان لوپ در حالت فایرمود بیش از حد مجاز 250mA است تعداد لوپ باید به دو عدد افزایش یابد و گزینه ۴ درست است.

$I_{S-B}=(10*250+70*340+15*10000+15*100+5*140+10*850)=187000\mu A=187mA$

$I_{F-M}=20\%\times(10\times2.25+70\times1.34+15\times12+15\times2.1)\ mA+80\%\times(10\times250+70\times340+15\times10000+15\times100)/1000\ mA+100\%(5\times8+10\times4.85)mA=296.300mA$

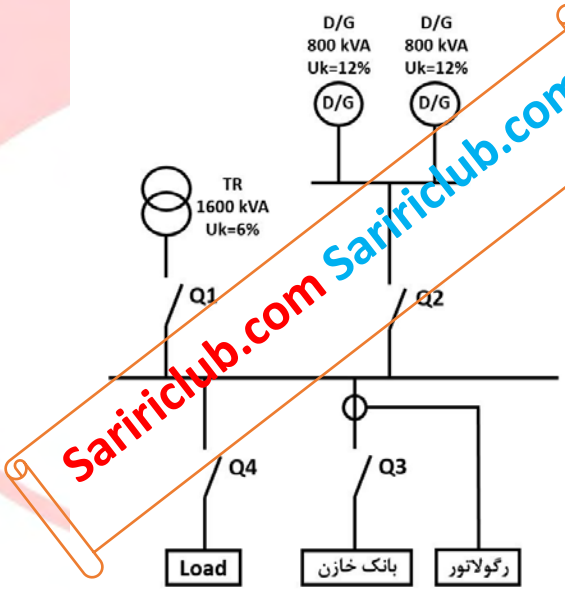
۴۰- چنانچه در ساختمانی از یک مرکز اعلام حریق ۴ لوپ استفاده گردد، حداکثر تعداد المان نصب شده در این مرکز چند عدد می‌باشد؟

۱) ۵۱۲
۲) ۱۲۸
۳) ۲۵۶
۴) ۳۸۴

پاسخ: حداکثر تعداد دتکتور ۴ لوپ با توجه به محدودیت ۱۲۸ المان در هر لوپ عدد ۴ در ۱۲۸ یعنی ۵۱۲ می‌باشد. البته محدودیت Load Factor لوپ هم می‌تواند باعث کمتر شدن این عدد بشود ولی چون حداکثر تعداد المان را خواسته همان عدد ۵۱۲ یعنی گزینه ۱ درست است.

---

* مسئله: سیستم شکل زیر در هنگام قطع برق شهر از طریق دیزل ژنراتورها تامین می‌گردد. به هنگام وصل برق شهر برای جلوگیری از خاموشی لحظه‌ای بار ابتدا به‌طور موقت دو دستگاه دیزل ژنراتور با ترانسفورماتور موازی شده و سپس دیزل‌ها از مدار خارج می‌شوند. (قدرت قطع کلیدهای خودکار اتوماتیک 25kA، 36، 50، 75 و 100)
به سئوالات ۴۱ و ۴۲ پاسخ دهید.



Saririclub.com Saririclub.com

۴۱- قدرت قطع کلیدهای Q1، Q2، Q3 و Q4 به چه صورت است؟

۱) Q4 > (Q1 = Q3) > Q2
۲) Q4 = Q3 = Q2 = Q1
۳) Q4 > Q1 > Q3 > Q2
۴) (Q3 = Q4) > (Q1 = Q2)

* به دلیل عدم دسترسی این سئوال از سایر دفترچه‌ها رونویسی شده و احتمال جابه‌جا بودن سئوال و گزینه‌ها وجود دارد.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتور و دیزل ژنراتورها در سؤال بعد محاسبه شده است. با توجه به حالت‌های مختلف، بیشترین جریان اتصال کوتاه سیستم، مربوط به زمانی است که دیزل ژنراتورها و ترانسفورماتور همزمان تابلو را تغذیه می‌کنند. در این حالت کل جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتور و دو ژنراتور از کلید بار یعنی Q4 می‌گذرد و بیشترین قدرت قطع را خواهد داشت. جریان اتصال کوتاه دیزل ژنراتورها به دلیل Uk٪ دو برابر و توان نصف هر کدام یک چهارم جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتور هستند. بنابراین در همین وضعیت جریان عبوری از کلید Q2 در اثر اتصال کوتاه ترمینال ورودی Q2 برابر با جریان اتصال کوتاه ترانس و از جریان اتصال کوتاه در ترمینال خروجی Q2 که دو برابر جریان اتصال کوتاه هر دیزل است بیشتر خواهد بود. جریان اتصال کوتاه کلید خازن برابر جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتور است چون همواره قبل از ورود دیزل قطع می‌شود. بنابراین Q4 > (Q1 = Q3 = Q2) خواهد بود که در گزینه‌ها وجود ندارد. به احتمال زیاد نظر طراح گزینه ۱ می‌باشد با این استدلال که کلید Q2 در هنگام اتصال دیزل کمترین جریان اتصال کوتاه (جریان اتصال کوتاه دیزل ژنراتور) را قطع می‌کند که صحیح است یا زمانی که ترانس و دیزل‌ها سنکرون هستند ترمینال خروجی کلید Q2 همین جریان را خواهد داشت که باز هم صحیح است اما نکته‌ای که نادیده گرفته شده این است که بدترین اتصالی برای این کلید هنگام کار سنکرون سه دستگاه و در ورودی کلید با جریان عبوری ترانس است و قدرت قطع آن با Q1 و Q3 برابر است.

۴۲- قدرت قطع کلید Q4 چند کیلوآمپر است؟

۱) ۳۶

۲) ۵۰

۳) ۷۵

۴) ۱۰۰

پاسخ: با توجه به محاسبات زیر گزینه ۴ درست است. همانطور که در سؤال قبل هم گفته شد در بدترین حالت یعنی اتصال همزمان دو دیزل ژنراتور و ترانسفورماتور به مدار بیشترین جریان اتصال کوتاه از کلید Q4 می‌گذرد.

$$I_{scTR} = \frac{1}{\%U_{KTR}} \times \frac{S_{nTR}}{\sqrt{3} \times U} \rightarrow I_{scTR} = \frac{1}{0.06} \times \frac{1600k}{\sqrt{3} \times 400} = 38.49kA$$

$$I_{scDG} = \frac{1}{\%U_{KDG}} \times \frac{S_{nDG}}{\sqrt{3} \times U} \rightarrow I_{scDG} = \frac{1}{0.12} \times \frac{800k}{\sqrt{3} \times 400} = 9.62kA$$

$$I_{scmax-Q4} = I_{scTR} + 2 \times I_{scDG} = 38.49 + 2 \times 9.62 = 57.7kA$$

$$I_{CS} \geq I_{scmax-Q4} \rightarrow I_{CS}(Q4) = 75kA$$

۴۳- مطابق مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان کدام‌یک از گزینه‌های زیر در خصوص حفظ تداوم روشنایی مسیرهای خروجی که مستلزم تعویض منبع تامین برق می‌باشد، صحیح است؟

۱) در صورت استفاده از ژنراتورهای اضطراری که به صورت خودکار عمل می‌کند وقفه ایجاد شده در روشنایی نباید از 15 ثانیه بیشتر باشد.

۲) در صورت استفاده از ژنراتورهای اضطراری که به صورت خودکار عمل می‌کند وقفه ایجاد شده در روشنایی نباید از 10 ثانیه بیشتر باشد.

۳) در صورت استفاده از ژنراتورهای اضطراری که به صورت خودکار عمل می‌کند وقفه ایجاد شده در روشنایی نباید از 0.5 ثانیه بیشتر باشد.

۴) باید از برق بدون وقفه (UPS) استفاده شود، وقفه ایجاد شده در روشنایی باید صفر ثانیه باشد.

* به دلیل عدم دسترسی این سئوال از سایر دفترچه‌ها رونویسی شده و احتمال جابه‌جا بودن سئوال و گزینه‌ها وجود دارد.

پاسخ: طبق بند ۳-۶-۸-۴ در صفحه ۱۰۶ مبحث ۳ گزینه ۲ صحیح است.

۴۴- کنتور یک شعبه بانک ۱۰۰ آمپر سه فاز می‌باشد. تمامی مصرف‌کننده‌های شعبه بانک تکفاز می‌باشند. این شعبه دارای یک UPS به ظرفیت 20kVA از نوع سه به یک (ورودی UPS سه فاز – خروجی UPS تکفاز) می‌باشد. چنانچه UPS در حالت Internal Bypass (مواقع خطا) جریان مصرفی بار UPS از سه‌فاز ورودی به UPS تغذیه گردد، در این حالت کدام‌یک از گزینه‌های زیر در خصوص آمپراژ کنتور این شعبه بانک صحیح است؟

۱) با توجه به تکفاز بودن بارها و با جابه‌جایی بارها بین فازها، آمپراژ کنتور شعبه بانک می‌تواند تغییری نکند.

۲) آمپراژ کنتور شعبه بانک تغییری نمی‌کند.

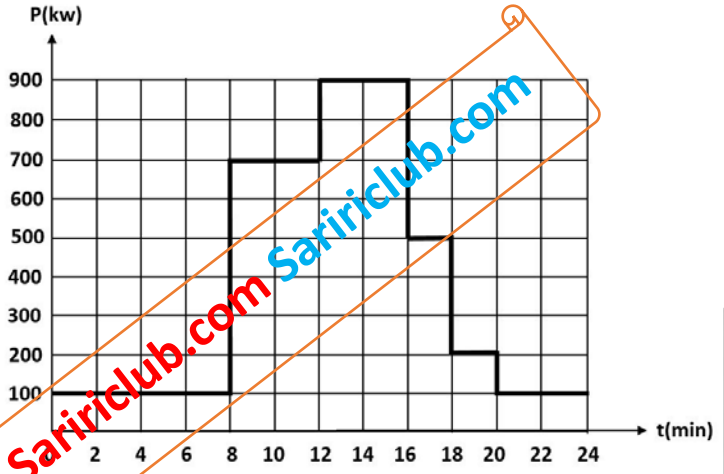
۳) آمپراژ کنتور شعبه بانک افزایش می‌یابد.

۴) با توجه به تکفاز بودن بارها و با جابه‌جایی بارها بین فازها، آمپراژ کنتور شعبه بانک می‌تواند کاهش یابد.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلاشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: با توجه به اینکه در حالت Internal Bypass سه فاز ورودی UPS مستقیماً بارهای تک فاز خروجی را تغذیه خواهد کرد در صورت جابه جای مناسب بارها بین فازها می‌توان از افزایش آمپراژ هر فاز و کنتور شعبه پیشگیری کرد و گزینه ۱ صحیح است. بدیهی است اگر بارها بین فازها تقسیم نشود آمپراژ کنتور باید افزایش یابد. ممکن است در این حالت مقداری از جریان ورودی به خاطر کاهش جریان مصرفی شارژ باتری ها کاهش یابد ولی چون این امر موقتی است دلیلی بر کاهش آمپراژ کنتور نخواهد بود.

۴۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین جواب در خصوص دیزل‌ژنراتور(های) ساختمانی با منحنی بار شکل زیر می‌باشد؟
(از سایر پارامترهای ضریب کاهش باردهی دیزل‌ژنراتور(ها) صرف‌نظر می‌شود)
- حداقل توان بار مصرفی باید ۳۰% توان نامی دیزل‌ژنراتور باشد.
- ضریب توان بار 0.8 می‌باشد.
- قدرت نامی دیزل‌ژنراتورها (بر حسب kVA):
100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200



۱) یک دستگاه دیزل‌ژنراتور به ظرفیت 1200kVA
۲) دو دستگاه دیزل‌ژنراتور به ظرفیت هر کدام 600kVA که به‌صورت سنکرون با هم کار می‌کنند.
۳) سه دستگاه دیزل‌ژنراتور به ظرفیت هر کدام 400kVA که به‌صورت سنکرون با هم کار می‌کنند.
۴) سه دستگاه دیزل‌ژنراتور به ظرفیت هر کدام 450kVA که به‌صورت سنکرون با هم کار می‌کنند.

پاسخ: این دیزل ژنراتور(ها) دائم کار بوده و براساس حداکثر توان مصرفی روزانه طراحی می‌شوند.

$$S = \frac{P}{Cos\ \varphi} = \frac{900}{0.8} = 1125kVA \rightarrow \sum S_{DG} \geq 1125kVA$$

براساس حداقل توان مصرفی یک دیزل ژنراتور می‌توان یک حداقل برای هر دیزل به دست آورد:

$$\frac{P_{LOADmin}}{Cos\ \varphi} \geq \%30 S_{DG} \rightarrow \frac{100kW}{0.8} \geq \%30 S_{DG} \rightarrow S_{DG} \leq \frac{100k}{0.24} \rightarrow S_{DG} \leq 416kVA$$

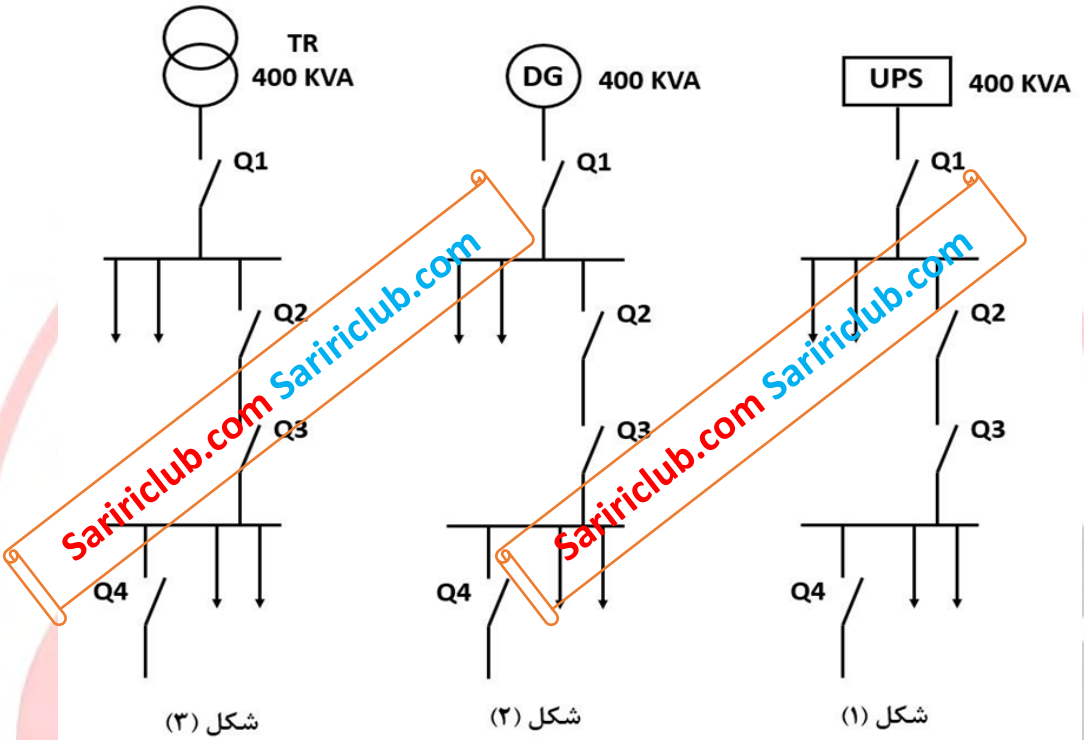
با توجه به دو شرط فوق تنها گزینه قابل قبول سه دیزل ژنراتور 400kVA خواهد بود و گزینه ۳ درست است.

۴۶- یکی از روش‌های جلوگیری از بالا رفتن ظرفیت دیزل‌ژنراتورها به مدار آوردن پله‌ای بارها بعد از روشن شدن دیزل‌ژنراتور 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 دیزل‌ژنراتور به چه صورتی می‌باشد؟
A = موتور با توان 20kW و B = موتور با توان 40kW و C = موتور با توان 60kW
۱) اول C، دوم A و سوم B
۲) اول A، دوم B و سوم C
۳) اول A، دوم C و سوم B
۴) اول C، دوم B و سوم A

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: با توجه به اینکه در هنگام روشن شدن موتورها جریان و توان زیادی از دیزل گرفته می‌شود بهتر است بار بزرگتر زمانی وارد شود که دیزل کاملاً آزاد است و باری را تغذیه نمی‌کند. بنابراین در حالت کلی برای یک دیزل ژنراتور باید به ترتیب از موتور بزرگ به کوچک روشن شود، یعنی گزینه ۴ درست است.

۴۷- در شکل زیر اولویت طرح ها از بابت قطع مطمئن کلید Q4 در زمان مطمئن به ترتیب اولویت عبارت است از؟ (مشخصات مدار توزیع و کلیدها در هر سه شکل یکسان می‌باشد).



۱) شکل ۱، شکل ۲ و شکل ۳
۲) شکل ۳، شکل ۲ و شکل ۱
۳) شکل ۲، شکل ۳ و شکل ۱
۴) شرایط هر سه طرح یکسان می‌باشد.

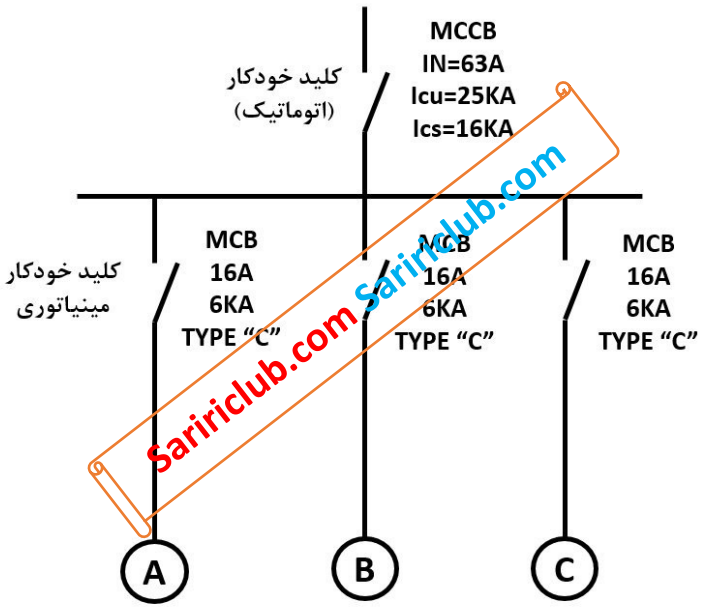
پاسخ: بین سه منبع تغذیه ترانسفورماتور، دیزل ژنراتور و ups ، به ترتیب امپدانس بیشتر شده و توان کمتری نیز به کار می‌رود. با توجه به این که جریان اتصال کوتاه با توان رابطه مستقیم و با امپدانس رابطه معکوس دارد، در حالت کلی جریان اتصال کوتاه در حضور ترانسفورماتور بیشتر از دیزل ژنراتور و بیشتر از ups خواهد بود. با توجه به اینکه برای قطع مطمئن مدار در زمان مجاز جریان اتصال کوتاه مینیمم مدار اهمیت دارد و هرچه این جریان بیشتر باشد قطع مدار سریع‌تر و ایمنی بیشتر می‌باشد. بنابراین از دیدگاه ایمنی (قطع سریع‌تر وسیله حفاظتی) اول در حضور ترانسفورماتور بعد دیزل ژنراتور و در انتها ups قرار دارند بنابراین گزینه ۲ درست است.

۴۸- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در خصوص پلکان‌ها، چاه آسانسور و شفت‌های عمودی یک ساختمان در سیستم اعلام حریق متعارف صحیح است؟
۱) پلکان‌ها، چاه آسانسور و شفت‌های عمودی هر کدام به‌عنوان یک منطقه مستقل (زون) در نظر گرفته می‌شود.
۲) مجموعه پلکان‌ها، چاه آسانسور و شفت‌های عمودی کل ساختمان به عنوان یک منطقه مستقل (زون) در نظر گرفته می‌شود.
۳) مجموعه پلکان‌ها، چاه آسانسور و شفت‌های عمودی در هر جبهه ساختمان به عنوان یک منطقه مستقل (زون) در نظر گرفته می‌شود.
۴) هیچکدام

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: براساس ماده ۱۳-۹-۴-۵ مبحث سیزدهم (صفحه ۱۰۵) پلکان‌ها، چاه آسانسور و شفت‌های عمودی ساختمان در سیستم اعلام حریق متعارف باید به صورت یک منطقه مستقل در نظر گرفته شود. بدیهی است برای ساختمانی که در جبهه‌های مختلف موارد بالا در کنارهم قرار دارند برای مدیریت حریق هر مجموعه در هر جبهه به عنوان یک زون مستقل در نظر گرفته شود یعنی گزینه ۳ درست است.

۴۹- تابلوی توزیعی با مشخصات زیر مفروض است. چنانچه در نقاط A، B و C امپدانس حلقه اتصال کوتاه ۵ اهم باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



Saririclub.com

۱) کلید MCCB ، 63A با کلیدی با مشخصات 63A و Icu=Ics=25kA تعویض گردد.
۲) کلید MCCB ، 63A با کلیدی با فیوز 63A تعویض گردد.
۳) کلیدهای مینیاتوری 16A با کلیدهای مینیاتوری با مشخصات 16A به همراه رله RCD=30mA تعویض گردد.
۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

پاسخ: با توجه به مندرجات صفحه ۷۳ مبحث سیزدهم مبنی بر الزام نصب یک فیوز پشتیبان (یا کلید اتوماتیک محدودکننده جریان) که با توجه به قدرت قطع 6kA باید الزاماً بیشتر از 100A نباشد استفاده نمود بنابراین گزینه ۲ الزاماً باید اجرا شود. با توجه به امپدانس حلقه اتصال کوتاه 5 اهمی جریان اتصال کوتاه مدار Iscmin=218.5/5=43.7A می‌شود که از Ia=10In=160A برای پریز کلاس C کمتر بوده و به هیچ وجه کلید مینیاتوری را در زمان مطمئن قطع نمی‌کند (شرط قطع مدار در زمان مجاز: Iscmin>Ia) بنابراین براساس مندرجات صفحه ۱۵۶ یک راه حل استفاده از وسیله حفاظتی مناسب‌تر مانند کلید RCBO (ترکیب کلید مینیاتوری و کلید RCD) استفاده کرد. بنابراین گزینه ۴ درست است.

۵۰- کلید خودکار (اتوماتیک) 400V با جریان نامی ۴۰۰ آمپر با تنظیم رله حرارتی از 0.7 تا 1 و تنظیم رله مغناطیسی از 1 تا 10 برای حفاظت در مقابل جریان اضافه بار و جریان اتصال کوتاه مصرف کننده‌ای با بار ۱۸۵ کیلووات و ضریب توان 0.8 نصب شده است. اگر امپدانس حلقه اتصال کوتاه بین فاز و هادی حفاظتی مدار 0.125 اهم باشد، رله حرارتی و رله مغناطیسی روی چه درجه‌ای باید تنظیم شود؟

۱) تنظیم رله حرارتی روی 0.8 – تنظیم رله مغناطیسی روی 7
۲) تنظیم رله حرارتی روی 0.9 – تنظیم رله مغناطیسی روی 5
۳) تنظیم رله حرارتی روی 0.8 – تنظیم رله مغناطیسی روی 6
۴) تنظیم رله حرارتی روی 0.9 – تنظیم رله مغناطیسی روی 4

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: با توجه به محاسبات زیر گزینه ۴ درست است.

رله مغناطیسی به منظور حفاظت برق‌گرفتگی و فرمولهای زیر تنظیم می‌شود:

$$Z_a I_a \le 218.5 \rightarrow Z_a \times \alpha I_n \le 218.5 \rightarrow 0.125 \times \alpha \times 400 \le 218.5 \rightarrow \alpha \le 4.37 \rightarrow \alpha = 4$$

در آزمون‌های قبلی یک ضریب 1.25 هم قبل از αI_n به کار می‌رفت که براساس ضریب k وسایل حفاظتی مبحث قدیم بود که دراینجا درصورت استفاده جواب عدد ۳ می‌شود که در گزینه‌ها نیست. به نظر همین فرمول بدون ضریب 1.25 هم در عمل کفایت می‌کند.

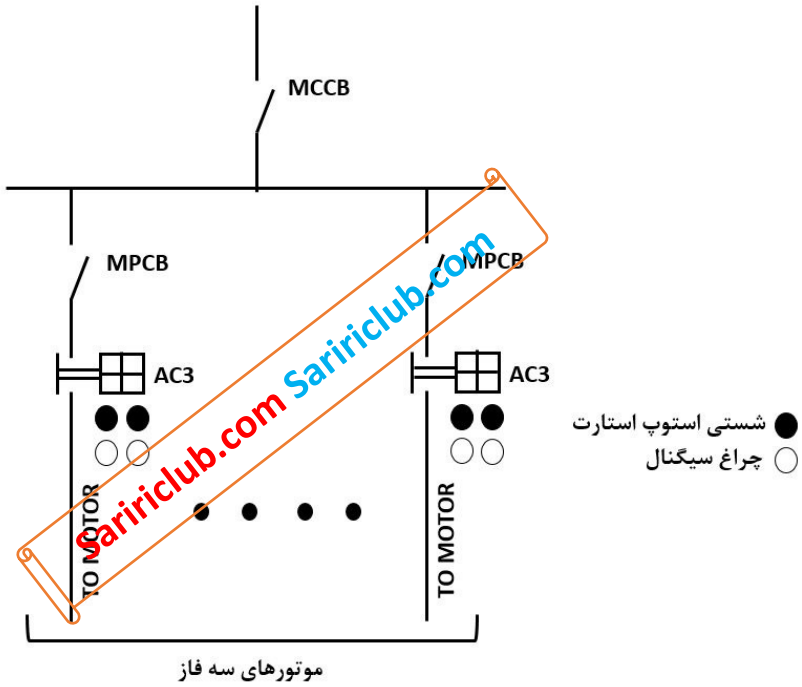
تنظیم رله حرارتی براساس حفاظت اضافه بار صورت می‌پذیرد و به این منظور باید نزدیکترین جریان به بار توسط فرمول زیر برای رله انتخاب شود.

$$I_{Load} \le I_r = \beta I_n \ , \quad I_{Load} = \frac{P}{\sqrt{3}U.Cos\varphi} = \frac{185000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8} = 334$$

$$I_{Load} \le I_r = \beta I_n \rightarrow 334 \le 400\beta \rightarrow \beta \ge 0.834 \rightarrow \beta = 0.9$$

---

* مسئله: تابلوی برقی مطابق شکل زیر مفروض است. به سئوالات ۵۱ و ۵۲ پاسخ دهید.



Saririclub.com Saririclub.com

۵۱- مناسب‌ترین گزینه در خصوص کابل تغذیه موتورهایی که به‌صورت مستقیم راه‌اندازی می‌شوند، چه می‌باشد؟

۱) $3*4\ mm^2$

۲) $4*4\ mm^2$

۳) $5*4\ mm^2$

۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ: موتورهایی که به روش مستقیم DOL راه‌اندازی می‌شوند به سه سیم تغذیه و یک سیم ارت نیاز دارند یعنی چهار رشته و گزینه ۲ درست است. اگر موتور به صورت ستاره مثلث راه‌اندازی شود به دو عدد کابل سه رشته به همراه سیم ارت نیاز بود.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

۵۲- مناسب‌ترین گزینه در خصوص کابل تغذیه ورودی تابلو در حالتی که تمام موتورها به‌صورت مستقیم راه‌اندازی می‌شوند چه می‌باشد؟ (سیستم نیروی TN-S)

۱) $3*35\ mm^2$

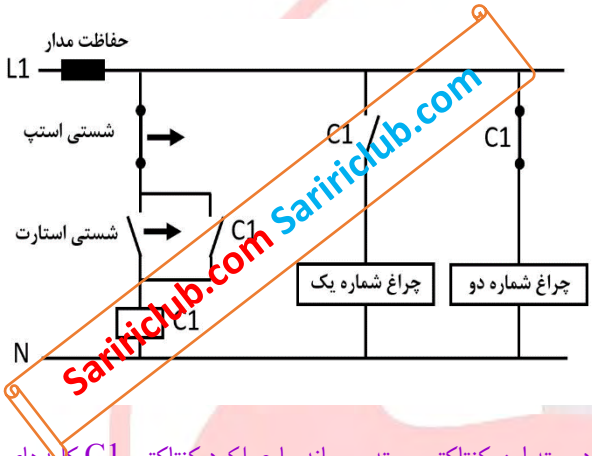
۲) $4*35\ mm^2$

۳) $5*35\ mm^2$

۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ: با توجه به اینکه تابلو کاملا موتوری است نیازی به اجرای نول برای موتورها نمی‌باشد ممکن است سیم ۴ رشته کافی به نظر برسد ولی چون معمولاً در تابلوی موتوری برای مدارهای فرمان و تغذیه کنتاکتورها به سیم نول نیاز است کابل تغذیه تابلو به صورت پنج رشته اجرا شده، گزینه ۳ درست است. بنابراین در صنعت، فقط مدار قدرت از تابلو تا موتور به صورت ۴ رشته و بدون نول اجرا می‌شود.

۵۳- در مدار شکل زیر چنانچه شستی استارت زده شود:



۱) هر دو چراغ روشن می‌شوند.

۲) چراغ شماره یک روشن و چراغ شماره دو خاموش می‌شود.

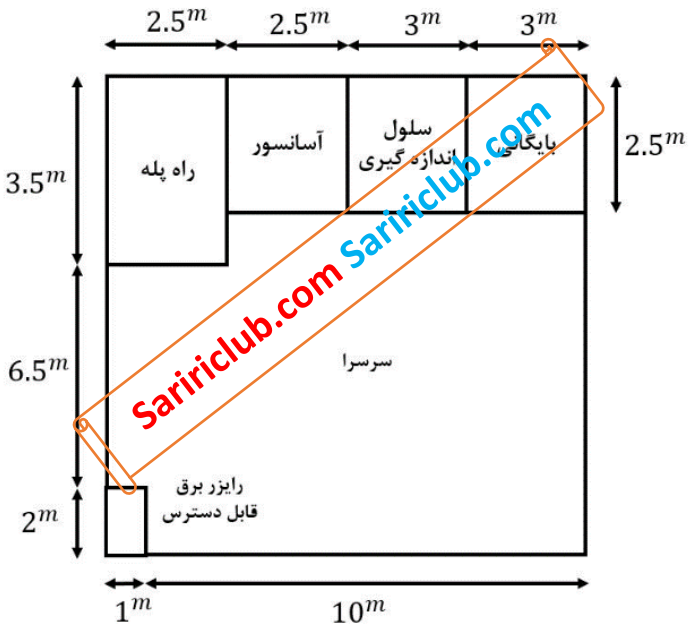
۳) چراغ شماره یک روشن و چراغ شماره دو با تاخیر روشن می‌شود.

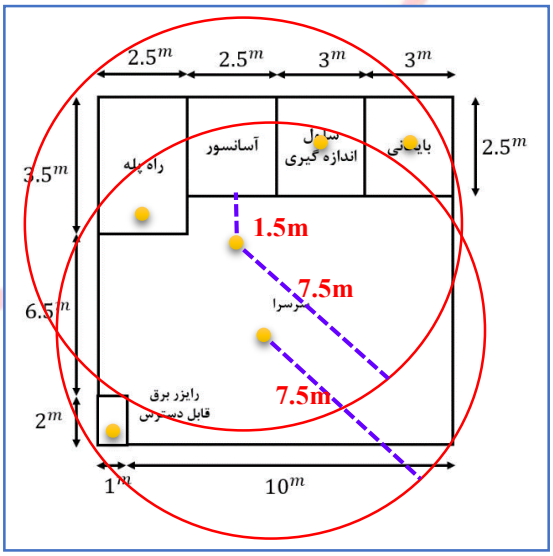
۴) هر دو چراغ با تاخیر روشن می‌شوند.

پاسخ: با زدن کلید استارت برق به کنتاکتور C1 رسیده و چون خودنگهدار دو سر استارت دارد بسته این کنتاکتور بسته می‌ماند. با عملکرد کنتاکتور C1 کلیدهای NO بسته شده و کلیدهای NC باز می‌شوند یعنی چراغ شماره یک روشن و چراغ شماره دو خاموش می‌شود بنابراین گزینه ۲ درست است.

۵۴- شکل زیر یک طبقه از یک ساختمان می‌باشد. تعداد دتکتورهای دودی مورد نیاز این طبقه چند عدد می‌باشد؟ (حداکثر فاصله دتکتورهای دودی از یکدیگر 10.5 متر و حداکثر فاصله دورترین نقطه از دیوارهای اطراف از یک دتکتور دودی 7.5 متر می‌باشد)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

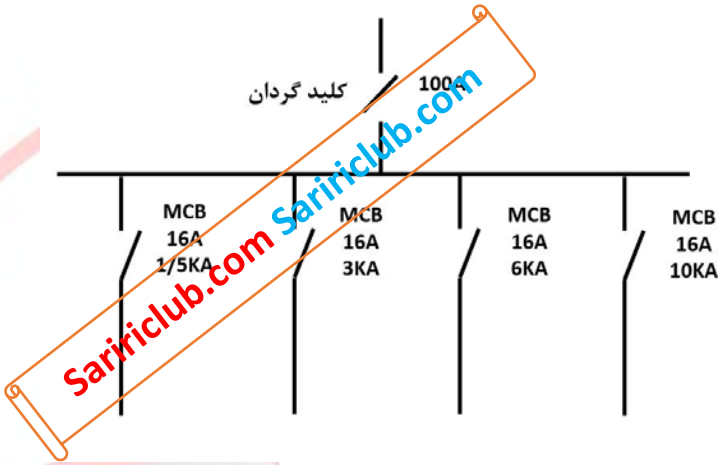




هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلاشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: هر مکان بسته یک دتکتور مجهز به چراغ نشانگر، روبروی در آسانسور به فاصله حداکثر 1.5 متری مرکز در آسانسور یک دتکتور و در رایزر هم یک دتکتور نیاز است. در سرسرا با توجه به وجود دتکتور مقابل در آسانسور و پوشش حداقل ۳ متری آن از فضای بالایی سرسرا در شکل فقط حدود ۷ متر در ۱۱/۵ متر باقی می‌ماند که به راحتی با شعاع ۷/۵ متری یک دتکتور پوشش داده می‌شود. بنابراین ۶ دتکتور نیاز بوده و گزینه ۳ درست است.

۵۵- با توجه به شکل زیر کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



Saririclub.com Saririclub.com

۱) حفاظت تغذیه تابلو در تابلوی بالادست باید فیوز ۱۰۰ آمپر یا کلید خودکار (اتوماتیک) محدودکننده جریان اتصال کوتاه ۱۰۰ آمپر باشد.
۲) حفاظت تغذیه تابلو در تابلوی بالادست باید فیوز ۶۳ آمپر یا کلید خودکار (اتوماتیک) محدودکننده جریان اتصال کوتاه ۶۳ آمپر باشد.
۳) حفاظت تغذیه تابلو در تابلوی بالادست باید کلید مینیاتوری ۶۳ آمپر باشد.
۴) هیچکدام

پاسخ: با توجه به مندرجات صفحه ۷۳ مبحث سیزدهم قبل از کلید مینیاتوری باید در همان تابلو یا تابلوی بالادست فیوز پشتیبان (یا کلید خودکار محدودکننده جریان) موجود باشد چون در این مینیاتوری ها قدرت قطع 1.5kA هم داریم نباید جریان وسیله حفاظتی پشتیبان از 63A بیشتر باشد بنابراین گزینه ۲ درست است. (البته این تابلو در مدار ورودی حفاظت ندارد بنابراین حتما تغذیه آن از مدار بالادست به صورت اختصاصی بوده و مدار خروجی تابلو بالادست آن را حفاظت می‌کند)

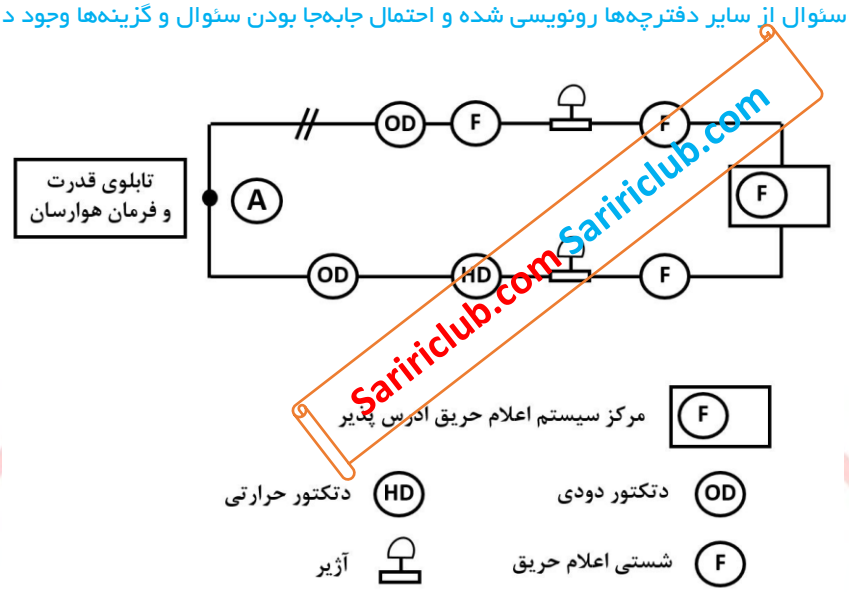
۵۶- کدام‌یک از سیستم‌های زیر به‌طور مستقیم از نیروی برق اضطراری بدون نیاز به منبع تغذیه پشتیبان و یا برق بدون وقفه تغذیه خواهد شد؟
۱) سیستم مخابرات و ارتباطات
۲) روشنایی ایمنی مسیرهای تخلیه افراد
۳) سیستم اعلام حریق
۴) پمپ آتش‌نشان

پاسخ: با توجه به مصارف ایمنی ذکر شده در صفحات ۶۴ و ۶۵ مبحث سیزدهم فقط پمپ آتش‌نشان باید از نیروی برق اضطراری و بدون نیاز به منبع تغذیه پشتیبان و یا برق بدون وقفه تغذیه شود بنابراین گزینه ۴ درست است.

۵۷- شکل زیر مربوط به لوپ یک سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر می‌باشد. می‌خواهیم یک دستگاه هوارسان را در مواقع حریق خاموش کنیم، این کار به چه صورت انجام می‌گیرد؟
۱) اضافه‌کردن یک ماژول اینترفیس خروجی در نقطه A و اتصال آن به مدار فرمان تابلوی هوارسان
۲) اضافه‌کردن یک ماژول اینترفیس ورودی در نقطه A و اتصال آن به مدار فرمان تابلوی هوارسان
۳) اضافه‌کردن یک ماژول اینترفیس خروجی و یا ورودی در نقطه A و اتصال آن به مدار فرمان تابلوی هوارسان
۴) خاموش کردن دستگاه هوارسان باید مستقیما توسط مرکز سیستم اعلام حریق انجام گیرد.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

* به دلیل عدم دسترسی این سئوال از سایر دفترچه‌ها رونویسی شده و احتمال جابه‌جا بودن سئوال و گزینه‌ها وجود دارد.



Saririclub.com

پاسخ: سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر برای ارتباط با سیستم‌های جانبی نیاز به اینترفیس دارد چون باید به هوارسان فرمان خاموش یا روشن داده شود بنابراین یک ماژول اینترفیس خروجی نیاز داریم و گزینه ۱ درست است.

۵۸- در مدار شکل زیر که یک مصرف‌کننده ۱۰ آمپری را تغذیه می‌کند، در صورتی‌که نول شبکه در نقطه A قطع شود، حداکثر مقاومت RE مشترک چقدر باید باشد که فرد در تماس با بدنه فلزی دستگاه الکتریکی دچار برق‌گرفتگی نشود؟ (امپدانس هادی‌ها و ترانسفورماتور در مقابل مقاومت الکترودهای زمین قابل صرف‌نظر کردن است)

۱) 6.7 اهم ۲) 0.56 اهم ۳) 2 اهم ۴) 1 اهم

پاسخ: در صورت قطع نول شبکه در یک سیستم تکفاز جریان مصرف کنندگان از طریق الکترود زمین داخل ساختمان وارد زمین شده و این امر باعث برقدار شدن شینه نول و ارت تابلو اصلی و بدنه تجهیزات می‌شود (البته نبود این الکترود باعث انتقال برق 230V به بدنه‌ها شده و بسیار خطرناک است.) برای حل این مشکل باید ولتاژ بدنه‌ها Uc کمتر از 50V باشد که با توجه به سری شدن مقاومت‌های R_L ، R_E و R_B می‌توان رابطه تقسیم ولتاژ را برای مقاومت R_E نوشت. مقاومت بار R_L هم با توجه به جریان ۱۰ آمپری و ولتاژ ۲۲۲ ولتی آن و ضریب توان یک، برابر 22.2 اهم خواهد بود. با توجه به محاسبات زیر گزینه ۱ درست است.

$$U_C = \frac{R_E \,.\, U_0}{R_B + R_E + R_L} \le 50 \rightarrow \frac{R_E \times 230}{2 + R_E + 22.2} \le 50 \rightarrow R_E \le \frac{24.2 \times 50}{230 - 50} \rightarrow R_E \le 6.7\Omega$$

۵۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در محکومان قطعی به مجازات درجه ۶ صحیح است؟

۱) پس از گذراندن ۱۰ سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و متعاقبا تصویب وزیر راه و شهرسازی، با احراز شرایط و آزمون و آموزش، می‌توانند پروانه اشتغال به کار دریافت نمایند.

۲) پس از گذراندن ۱۰ سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و تصویب وزیر راه و شهرسازی، با طی مراحل قانونی پروانه اشتغال به کار دریافت نموده و متعاقبا به‌عنوان بازرس نظام مهندسی یا عضو شورای انتظامی انتخاب شوند.

۳) تحت هیچ شرایطی امکان دریافت پروانه اشتغال مجدد و عضویت در شورای انتظامی استان یا شورای انتظامی نظام مهندسی و بازرس را ندارند.

۴) پس از پایان محرومیت و طی مراحل قانونی بعد از ۱۰ سال از صدور حکم می‌توانند با رعایت ضوابط و ضمن اخذ پروانه اشتغال به‌کار در همه ارکان سازمان عضویت داشته باشند.

هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.

پاسخ: براساس تبصره ۳ صفحه ۷ اصلاحیه آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوبه سال ۱۳۹۴، گزینه ۱ صحیح است.

۶۰- چنانچه در یک دفتر مهندسی طراحی ساختمان، علاوه بر شرکت مهندسانی از رشته‌های معماری و عمران، تعدادی از مهندسان رشته‌های تاسیسات برقی به شرکای دفتر اضافه شوند، ظرفیت اشتغال هر یک از شرکای دفتر نسبت به ظرفیت اشتغال شخص حقیقی دفتر طراحی تک‌نفره طراحی، حداکثر چند درصد افزایش می‌یابد؟

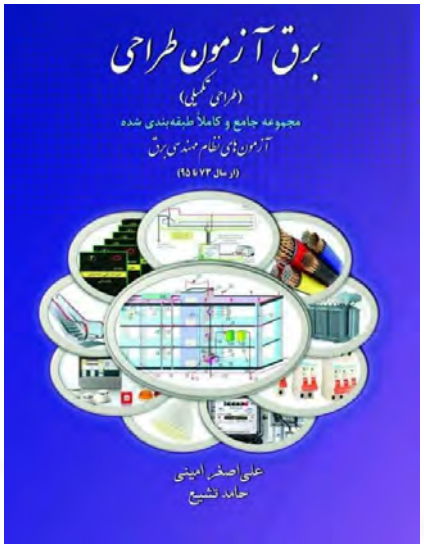
۱) ۳۰ درصد

۲) ۷۰ درصد

۳) ۴۰ درصد

۴) ۵۰ درصد

پاسخ: با توجه به جدول شماره ۲ فصل دوم مبحث دوم (صفحه ۲۶) حداکثر افزایش ظرفیت اشتغال در حالت فوق ۵۰ درصد و گزینه ۴ درست است.



هرگونه استفاده از محتویات این دفترچه با ذکر منبع، بلااشکال، نشر صحیح علم و با رضایت کامل مؤلفان است.
پکیج ویدویی صد ساعت آموزش صفر تا صد تاسیسات الکتریکی اساتید امینی، سریری، گشتی و اکبرزاده در سایت سریری کلاب منتشر شد.