

پاسخ تشریحی آزمون طراحی مهر ۹۸

فصل

پنجم

مسئله) موتوری با مشخصات زیر مفروض است: $\eta=0.89$ و $V=400V$ ، $\cos\phi=0.87$ ، $P=22\text{ kW}$
موتور به صورت مستقیم راه اندازی شده و جریان راه اندازی موتور ۵ برابر جریان نامی آن می باشد. مشخصات کنتاکتورهای AC1 و AC3 به شرح زیر تعریف می گردد.

$$AC1 = \frac{\text{جریان وصل و یا قطع قابل تحمل کنتاکتور}}{\text{جریان نامی کنتاکتور}} = 1.5 \quad AC3 = \frac{\text{جریان وصل و یا قطع قابل تحمل کنتاکتور}}{\text{جریان نامی کنتاکتور}} = 8$$

اندازه جریانهای نامی کنتاکتورها به شرح زیر می باشد
9A-12A-18A-25A-32A-40A-50A-65A-80A-95A-155A-150A-185A

به پرسش های ۱ و ۲ پاسخ دهید

پرسش (۱) اگر برای تغذیه موتور از کنتاکتور AC3 استفاده شود، آمپراژ کنتاکتور برابر است با:

الف) ۵۰A (ب) ۴۰A (ج) ۶۵A (د) ۳۲A

پاسخ) کنتاکتور در ورودی بوده و جریان آن براساس جریان ورودی موتور تعیین می شود، آنچه رو پلاک موتور نوشته می شود توان

$$I_{in} = \frac{P_{out}}{\sqrt{3}U_L \cdot \cos\phi} = \frac{P_{in}}{\eta\sqrt{3}U_L \cdot \cos\phi} = \frac{22000}{0.89 \times \sqrt{3} \times 400 \times 0.87} = 41A$$

خروجی است:

چون از کنتاکتور AC3 (اختصاصی راه اندازی موتور) استفاده شده، پس دقیقاً براساس جریان بدست آمده انتخاب می شود. گزینه الف صحیح است.

پرسش (۲) اگر برای تغذیه موتور از کنتاکتور AC1 استفاده شود، آمپراژ کنتاکتور برابر است با:

الف) ۱۸۵A (ب) ۵۰A (ج) ۱۵۰A (د) ۱۵۵A

پاسخ) حال که از کنتاکتور AC1 (کنتاکتور ویژه بارهای غیر القایی یا با خاصیت القایی کم با ضریب توان بالای ۰/۹۵) برای راه اندازی موتور استفاده شده، باید جریان آن بالاتر برود تا در حین راه اندازی (وجود جریان هجومی) دچار مشکل نشود. جریان راه اندازی ۵ برابر

جریان نامی است:

$$I_{start} = 5I_n = 5 \times 41 = 205A$$

$$AC1 = \frac{205}{1.5} = 136.67A$$

این همان جریان قطع یا وصل قابل تحمل کنتاکتور است؛ پس

گزینه ج صحیح است.

پرسش (۳) در مدار شکل زیر چنانچه شستی استارت زده شود:

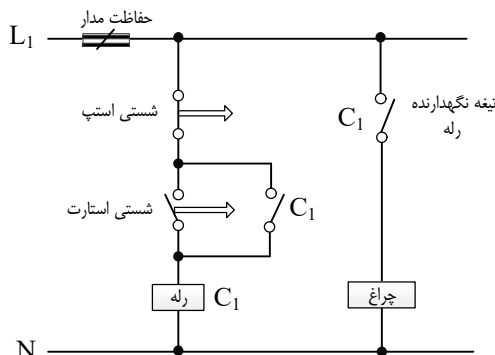
الف) چراغ روشن می شود.

ب) چراغ لحظه ای روشن و سپس خاموش می گردد.

ج) چراغ با یک تاخیر روشن و سپس روشن باقی می ماند.

د) اتفاقی نمی افتد.

پاسخ) با فشار دادن شستی استارت جریان به بوبین کنتاکتور رسیده و وصل می شود. با توجه به وجود نگهدارنده کنتاکتور موازی با شستی استارت، در صورت برداشتن انگشت از روی شستی، باز هم جریان به بوبین کنتاکتور رسیده و همچنان کنتاکتور وصل باقی می ماند. گزینه الف صحیح است.



پرسش ۴) کدام یک از گزینه های زیر در خصوص برآورد برق مدار چراغ های نصب ثابت از نوع تخلیه در گاز (فلورسنت) صحیح است؟
الف) توان اسمی لامپ های آن به اضافه مصرف بالاست القایی

ب) توان اسمی لامپ های آن به اضافه مصرف بالاست الکترونیکی

ج) توان اسمی لامپ های آن به اضافه مصرف بالاست الکترونیکی ضربدر ۲ برحسب ولت آمپر

د) گزینه های ب و ج هر دو صحیح است

پاسخ) طبق بندهای «پ» آیین نامه ۱۳-۴-۲-۱ صفحه ۳۹ مبحث ۱۳، میزان درخواست نیروی برق چراغ های نصب ثابت از نوع تخلیه در گاز (بند ب) با بالاست الکترونیکی برابر توان اسمی مصرفی لامپ به اضافه مصرف بالاست آن است. پس گزینه ب صحیح است.

پرسش ۵) طبقه بندی مولدهای برق بر اساس زمان تبدیل به چند دسته تقسیم می شوند؟

الف) کمتر از ۱۵ ثانیه

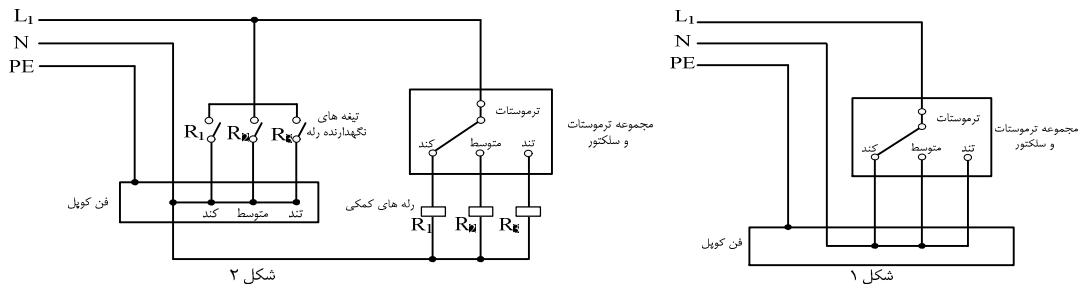
ب) صفر ثانیه - کمتر از ۱۵ ثانیه

ج) صفر ثانیه - کمتر از نیم ثانیه - کمتر از ۱۵ ثانیه

د) صفر ثانیه - کمتر از نیم ثانیه - کمتر از ۱۵ ثانیه - بیشتر از ۱۵ ثانیه

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۳-۵-۵-۲ صفحه ۶۱ مبحث ۱۳، راه اندازی ژنراتور می تواند با وقفه یا بدون وقفه (صفر ثانیه) باشد (گزینه الف اشتباه است). طبق بند «الف» آیین نامه ۱۳-۵-۵-۴ صفحه ۶۲ همان مبحث، برای مولدهای گازی، بیش از ۱۵ ثانیه نیز می تواند باشد (گزینه های ب و ج اشتباه) است. همچنین در جدول ۹-۱ فصل نهم صفحه ۶ جلد اول نشریه ۱۱۰، این اعداد صریحا قید شده است. گزینه د صحیح است.

پرسش ۶) کدام یک از شکل های زیر مناسب برای تغذیه مدار فن کوئلی که جریان مصرفی بیشتر از جریان نامی و قابل تحمل ترموستات می باشد، صحیح است؟



شکل ۲ (د) هیچکدام

شکل ۱ و ۲ (ج)

شکل ۲ (ب)

شکل ۱ (الف)

پاسخ) با توجه به اینکه جریان کشیده شده از فن کوئل بیش از ترموستاتی است که در مسیر آن قرار دارد، در صورتیکه با موازی بستن ترموستات و فن کوئل و استفاده از مقاومتهایی در مسیر آن، تقسیم جریان رخ داده و جریان عبوری از ترموستات مشکلی برای آن ایجاد نمی کند. گزینه ب صحیح است.

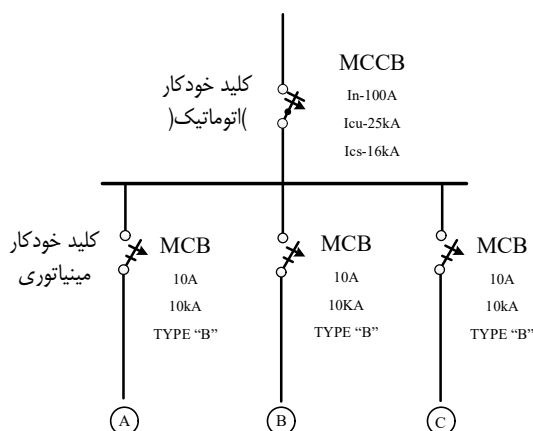
پرسش ۷) تابلوی توزیع برقی با مشخصات زیر مفروض است، چنانچه سطح اتصال کوتاه (در نقاط A، B و C) ۹kA باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

I_{CU} : جریان اتصال کوتاهی که کلید تنها یکبار بدون آنکه آسیبی ببیند قادر به قطع آن می باشد و برای دفعات بعدی نیاز به تعمیر، سرویس و یا تعویض دارد.

I_{CS} : جریان اتصال کوتاه ای که کلید به دفعات قادر به قطع آن می باشد، بدون آنکه آسیبی ببیند و یا نیاز به تعمیر، سرویس و تعویض پیدا کند.

الف) کلید MCCB، ۱۰۰A با فیوز ۱۰۰A تعویض گردد.

ب) کلیدهای مینیاتوری ۱۰A با کلیدهای با مشخصات TYPE "C" تعویض گردد.



ج) تابلو هیچ مشکلی نداشته و نیاز به اصلاح و یا تعویض المان ندارد.

د) کلید MCCB، ۱۰۰A یا کلیدی با مشخصات جریان نامی ۱۰۰A و $I_{cu}=I_{cs}=25kA$ تعویض گردد.

پاسخ) طبق بند «ث» آیین نامه ۱۳-۶-۱-۲ صفحه ۷۳ مبحث ۱۳، کلیدهای مینیاتوری باید بالادست خود فیوز یا کلید خودکار اتوماتیک محدودکننده جریان داشته باشند. گزینه الف صحیح است.

پرسش ۸) چنانچه قرار باشد با باز شدن در تابلوی بانک خازن، پله های خازن به طور اتوماتیک از مدار خارج و دشارژ شوند، مناسب ترین روش چه می باشد؟

الف) با استفاده از کنتاکتورهای پله های بانک خازنی و اینترلاک در تابلوی بانک خازن با آنها

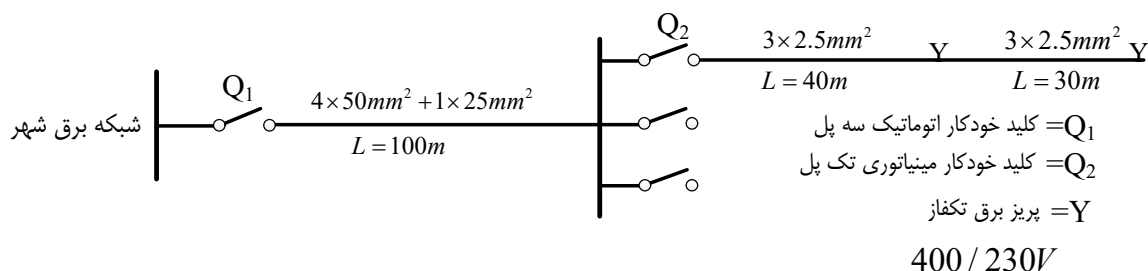
ب) استفاده از سیستم BMS برای مشخص کردن حالت و وضعیت درب ورودی تابلوی بانک

ج) این کار توسط اپراتور باید انجام گیرد

د) هیچکدام

پاسخ) با اینترلاک، می توان وضعیت عملکرد (قطع، وصل و ...) کلید و تجهیزات را بهم وابسته کرده و ایمن کار با تابلو بانک خازنی را افزایش داد. زمانی که در تابلو باز می شود، به منظور جلوگیری از احتمال برق گرفتگی ناشی از دشارژ خازن تابلو، می توان دستور قطع به پله های خازن را صادر کرد. گزینه الف صحیح است.

مسئله) شبکه توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است؛ شبکه برق شهر: $\Sigma R=0.12 \Omega$ و $\Sigma X=0.02 \Omega$



سطح مقطع CU مس	R (Ω/km)	X (Ω/km)
۲/۵	۸/۷۱	۰/۱۱
۲۵	۰/۸۶۳	۰/۰۸۶
۵۰	۰/۴۶۳	۰/۰۸۳

به پرسش های ۹ و ۱۰ پاسخ دهید

پرسش ۹) حداکثر جریان اتصال کوتاه کلید Q2 چقدر می باشد؟

الف) ۱۰۶۶A

ب) ۱۱۷۳A

ج) ۱۵۰۰A

د) ۱۳۶۳A

$$Z_N = \sqrt{0.12^2 + 0.02^2} = 0.121\Omega$$

پاسخ) مقدار امپدانس شبکه برابر است با:

حداکثر امپدانس در کابل، برابر است مجموع امپدانس دو هادی برقدار، پس حداکثر امپدانس کابل ۵۰ میلیمتری با طول ۱۰۰ متر (۰/۱ کیلومتر):

$$Z_{50} = 2LZ_L = 2 \times 0.1 \times \sqrt{0.463^2 + 0.083^2} = 0.094\Omega$$

برای مقدار حداکثر امپدانس از منبع (شبکه برق شهر) تا کلید Q2، برابر است با مجموع امپدانس شبکه به اضافه مجموع امپدانس هادی های برقدار

$$Z_{tot} = Z_N + Z_{50} = 0.121 + 0.094 = 0.215\Omega$$

کابل ۵۰ میلیمتری؛ پس:

حداکثر جریان اتصال کوتاه در نزدیک ترین نقطه به محل محاسبه (Q2) محاسبه می شود. طبق آیین نامه پ ۱-۴-۹ صفحه ۱۵۵

مبحث ۱۳، حداکثر جریان اتصال کوتاه کلید Q2، با فرض بالا بودن ولتاژ (C=1.1)، در رابطه زیر بدست می آید:

$$I_{sc} = \frac{CU_P}{Z_{tot}} = \frac{1.1 \times 230}{0.215} = 1176A$$

گزینه ب صحیح است.

پرسش ۱۰) حداقل جریان اتصال کوتاه کلید Q2 چقدر می باشد؟

الف) ۲۳۰A

ب) ۱۵۶A

ج) ۱۴۸A

د) ۲۴۲A

پاسخ) حداقل امپدانس کابل ۵۰ میلیمتری برابر است با مجموع امپدانس هادی فاز (۵۰ میلیمتری) و هادی حفاظتی (۲۵

میلیمتری) در طول ۱۰۰ متر (۰/۱ کیلومتر)، پس:

$$Z_{50} = L(Z_L + Z_{PEN}) = L(Z_{50} + Z_{25}) = 0.1\sqrt{(0.463 + 0.863)^2 + (0.083 + 0.086)^2} = 0.133\Omega$$

حداقل مقدار سیم ۲/۵ میلی‌مترمربعی نیز برابر است با مجموع امپدانس هادی فاز و هادی حفاظتی در طول ۷۰ متر (۰/۰۷ کیلومتر)، پس:

$$Z_{2.5} = L(Z_L + Z_{PEN}) = 2LZ_{2.5} (+Z_{25}) = 2 \times 0.1\sqrt{8.71^2 + 0.11^2} = 1.2194\Omega$$

$$Z_{tot} = Z_N + Z_{50} + Z_{2.5} = 0.121 + 0.133 + 1.2194 = 1.4734\Omega$$

مقدار امپدانس کل برابر است با:

حداقل جریان اتصال کوتاه در دورترین نقطه ممکن (بیشترین افت ولتاژ) بدست می‌آید که برای طبق آیین نامه پ ۱-۴-۹ صفحه ۱۵۵

$$I_{sc} = \frac{C U_P}{Z_{tot}} = \frac{0.95 \times 230}{1.4734} = 148.29A$$

مبحث ۱۳، حداقل جریان اتصال کوتاه، در رابط (C=0.95) برابر است با:

گزینه ج صحیح است.

پرسش ۱۱) یکی از روش‌های جلوگیری از بالا رفتن ظرفیت دیزل ژنراتورها به مدار آوردن پله ای بارها بعد از روشن شدن دیزل ژنراتور می‌باشد، با فرض اینکه سه بار با مشخصات زیر داشته باشیم مناسب‌ترین گزینه برای برقراری مدارهای بارها برای تامین هدف مذکور بعد از روشن شدن دیزل ژنراتور به چه صورت می‌باشد؟ A=بارهای حیاتی و ایمنی، B=بارهای موتوری و C= بارهای مربوط به تجهیزات شبکه کامپیوتری که از طریق UPS تغذیه می‌شوند.

الف) A، B و C (ب) A، C و B (ج) A، C و B (د) A و B

پاسخ) بارهای A بدلیل اهمیت و اولویت ابتدا وارد مدار می‌شوند، بارهای C نیز بدلیل حساسیت به نوسانات و تغییرات برق باید بعد از بارهای B که دارای جریان‌های راه اندازی قابل توجهی هستند و امکان افت ولتاژ را دارند، وارد شوند. گزینه الف صحیح است.

مسئله) مصارف برق (غیر از مصارفی که از طریق UPS تغذیه می‌شوند) در یک شعبه بانک ۶۰ آمپر سه فاز می‌باشد (توان مصرف کننده‌های شعبه بانک تک فاز می‌باشند)، این شعبه دارای یک UPS با مشخصات زیر می‌باشد: توان 20kVA = UPS، نوع UPS: سه به یک (ورودی UPS سه فاز- خروجی UPS تکفاز)، جریان شارژ باتری ها = ۱۲/۵٪ جریان نامی UPS، ضریب توان = ۰/۹ و ولتاژ ۴۰۰/۲۳۰. به پرسش‌های ۱۲ و ۱۳ پاسخ دهید.

پرسش ۱۲) کنتور مناسب برای این شعبه بانک چه می‌باشد؟

الف) ۷۵ آمپر سه فاز (ب) ۱۵۰ آمپر سه فاز (ج) ۲۰۰ آمپر سه فاز (د) ۱۰۰ آمپر سه فاز

پاسخ) UPS نیاز به شارژ دارد، پس در محاسبات ظرفیت منابع و کلیدها مانند بار عملکرد می‌کند و باید جریان آن به ظرفیت‌ها اضافه

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3}U_L} = \frac{20000}{\sqrt{3} \times 400} = 28.86A$$

شود؛ جریان نامی برابر است با:

$$I_{UPS} = 1.25 \times I_n = 36A \rightarrow I_{tot} = 36 + 60 = 96A$$

جریان UPS برابر است با:

گزینه د صحیح است.

پاسخ)

پرسش ۱۳) چنانچه UPS در حالت Internal Bypass (مواقع خطا) جریان مصرفی بار UPS از یک فاز ورودی به تغذیه گردد، در این حالت کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص آمپراژ کنتور این شعبه بانک صحیح است؟

الف) آمپراژ کنتور شعبه بانک افزایش می‌یابد.

ب) آمپراژ کنتور شعبه بانک تغییری نمی‌کند.

ج) با توجه به تک فاز بودن بارها و با جابجایی بارها با این فازها آمپراژ کنتور شعبه بانک می‌تواند تغییر نکند.

د) با توجه به تک فاز بودن بارها و با جابجایی بارها با این فازها آمپراژ کنتور شعبه بانک می‌تواند کاهش یابد.

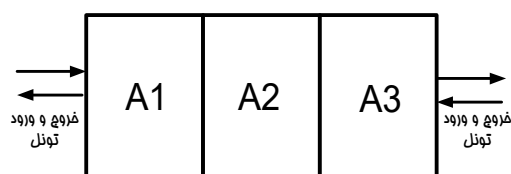
پاسخ) با توجه به اینکه برق ورودی سه فاز و خروجی آن تکفاز است، پس با وقوع خطا، این بار باید توسط یکی از فازها کنتور تغذیه گردد. پس، این فاز باید علاوه بر باز ۶۰ آمپری که از قبل دارد، باید بار ۲۸/۸۶ آمپر سه فاز (در حالت تکفاز سه برابر می‌شود)، را تامین کند. پس آمپر یکی از فازها افزایش یافته و کنتور مصرف جریان بالاتری را نشان می‌دهد. گزینه الف صحیح است.

پرسش ۱۴) شکل زیر یک تونل شهری را نشان می‌دهد، چنانچه این تونل

به سه زون تقسیم شده باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین

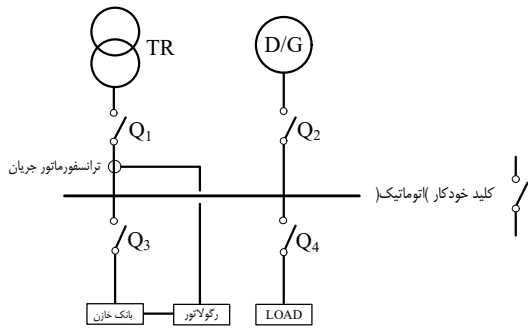
جواب برای روشنایی این تونل شهری می‌باشد؟

الف) $A_1 = A_2 = A_3$ (ب) $(A_1 = A_3) < A_2$



ج) $(A_1=A_3)>A_2$ د) $A_1<A_2<A_3$

پاسخ) با توجه به اینکه موقع ورود به تونل (از دو سمت A_1 و A_3)، بدلیل تفاوت شدید نور داخل و بیرون تونل در طول روز، دید راننده دچار مشکل تطبیق نور می شود، پس باید روشنایی در این دو زون بیش از زون میانی (A_2) باشد تا چشم به این تغییر سطح نور عادت کند. گزینه ج صحیح است.



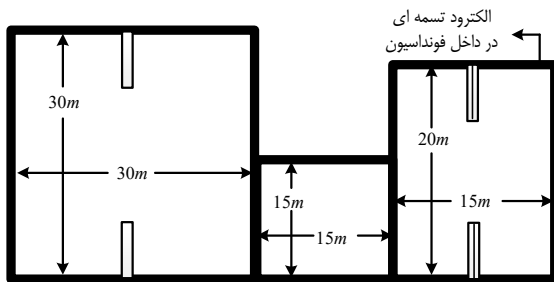
پرسش ۱۵) سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است، دیزل ژنراتور به هنگام قطع برق شهر در مدار خواهد بود. کدام یک از کلیدهای خودکار (اتوماتیک) باید از نوع موتوری باشد؟

الف) Q_1 و Q_2 ب) Q_2 و Q_3

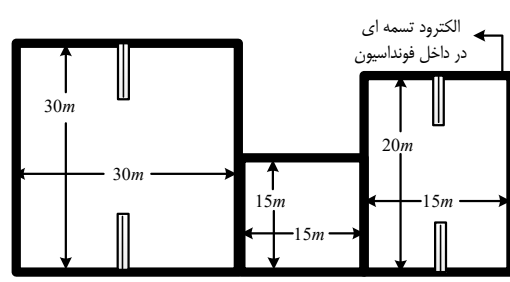
ج) Q_1 ، Q_2 و Q_3 د) Q_1 ، Q_2 ، Q_3 و Q_4

پاسخ) تغذیه باید یا از دیزل ژنراتور (Q_2) باشد یا اینکه از ترانسفورماتور (Q_1). چون خازن (کلید Q_3) و دیزل ژنراتور (کلید Q_2) نباید با هم در مدار باشند، پس با موتوری کردن کلیدهای آنها، از دور فرمان قطع و وصل آنها را صادر کرد. گزینه الف صحیح است.

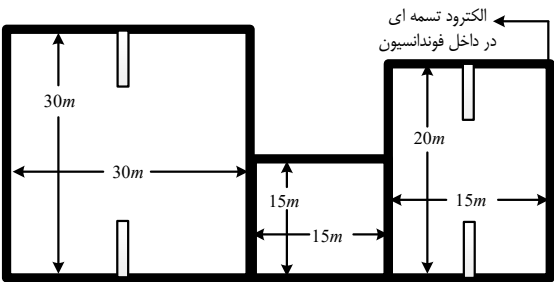
پرسش ۱۶) کدام یک از شکل های زیر، مناسب ترین گزینه از نظر فنی و اقتصادی برای الکتروود نصب شده در فونداسیون (بتن غیر مسلح) می باشد؟



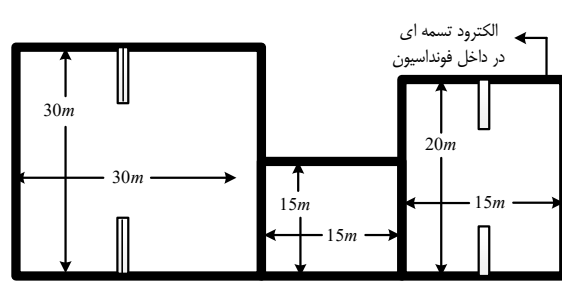
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

د) شکل ۴

ج) شکل ۳

ب) شکل ۲

الف) شکل ۱

پاسخ) طبق شکل 22-4P1 صفحه ۱۵۴ مرجع [۴]، چون دیوارهای فرعی در قسمت ۲۰ در ۱۵ مترمربع، کمتر از ۱۰ متر است، پس نیازی به الکتروود پی ندارد. در قسمت ۳۰ در ۳۰ مترمربعی، بدلیل اینکه بیش از ۱۰ متر است، باید الکتروود داشته باشد. گزینه د صحیح است

پرسش ۱۷) طول و عرض یک طبقه در یک ساختمان ۷۰×۲۵ متر است، تعداد زون مناسب سیستم اعلام حریق این طبقه چه تعداد می باشد؟

د) ۴ زون

ج) ۳ زون

ب) ۲ زون

الف) ۱ زون

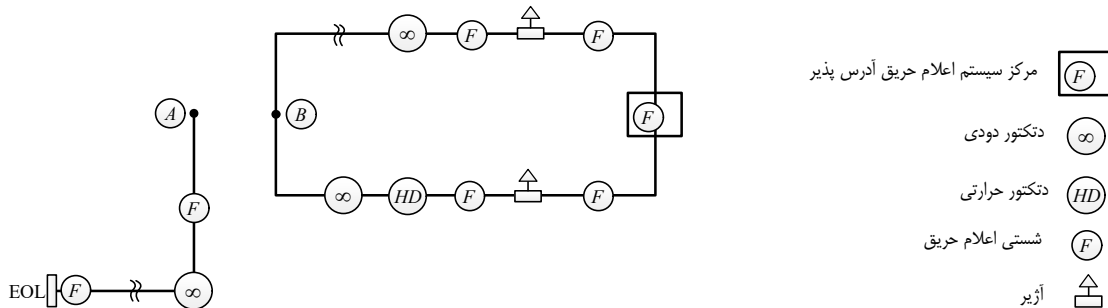
پاسخ) طبق آیین آیین نامه ۳-۵-۸ صفحه ۶۲ مبحث ۳، طول زون نباید بیش از ۶۰ متر باشد، در این پرسش ۷۵ متر طول را به دو زون تقسیم می شود. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۱۸) مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان عملکرد ساختمان در برابر انفجار در سطح II بر سطوح عملکرد سازه ای و غیر سازه ای برای چه منظوری می باشد؟

(الف) آستانه فروریزش (ب) قابلیت استفاده بی وقفه (ج) ایمنی جانی (د) بی دفاع

پاسخ) طبق آیین نامه ۲۱-۱-۷ صفحه ۴ مبحث ۲۱، سطح II همان ایمنی جانی است. گزینه ج صحیح است.

پرسش ۱۹) شکل زیر مربوط به لوپ یک سیستم اعلام حریق آدرس پذیر می باشد، می‌خواهیم شستی ها و دکتورهای اعلام حریق از نوع متعارف نشان داده شده از نقطه A را به لوپ سیستم اعلام حریق متصل نماییم، این کار به چه صورت انجام می شود؟



(الف) اتصال مستقیم نقطه A به نقطه B بدون هیچگونه محدودیتی

(ب) اضافه کردن یک اینترفیس در نقطه B و اتصال نقطه A به آن

(ج) امکان اتصال شستی و دکتورهای اعلام حریق متعارف به سیستم اعلام حریق آدرس پذیر مقدور نمی باشد.

(د) چنانچه تعداد شستی و دکتورهای اعلام حریق متعارف از ۲۰ عدد تجاوز نکند، می‌توان نقطه A را مستقیماً به نقطه B متصل نمود.

پاسخ) طبق آیین نامه پ ۴-۲ صفحه ۱۹۸ مبحث ۱۳، این ارتباط باید از طریق اینترفیس باشد. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۲۰) کدام یک از گزینه های زیر در خصوص آسانسور های ساختمانی که طول مسیر حرکت آن از کف ورودی اصلی ۳۰ متر می‌باشد، کامل تر است؟

(الف) ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور حمل بیمار (برانکاردبر) باشد.

(ب) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور که حداقل یکی از آنها مناسب حمل صندلی چرخدار باشد.

(ج) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور باشد.

(د) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور که حداقل یکی از آنها مناسب حمل بیمار (برانکاردبر) باشد.

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۵-۲-۱-۳ صفحه ۹ مبحث ۱۵، طول مسیر حرکت بیش از ۲۸ متر بوده و باید دو دستگاه آسانسور استفاده شود که طبق آیین نامه ۱۵-۲-۱-۴ همان صفحه، یکی از آنها باید آسانسور حمل بیمار (برانکاردبر) باشد. گزینه د صحیح است.

پرسش ۲۱) کدام یک از گزینه های زیر در خصوص مساحت کابین آسانسور ۱۰۰۰ کیلوگرم (۱۳ نفره) می تواند صحیح باشد؟

(الف) ۲/۵ متر مربع (ب) ۲/۱ متر مربع (ج) ۲/۳ متر مربع (د) ۲/۷ متر مربع

پاسخ) طبق جداول ۱۵-۲-۲-۱-۱۵ و ۱۵-۲-۲-۲-۱۵ صفحات ۱۶ و ۱۷ مبحث ۱۵، مساحت در بازه ۲/۱۵ تا ۲/۴ مترمربع است که تنها گزینه ج در این بازه قرار دارد.

پرسش ۲۲) تعداد آسانسورهای یک ساختمان ۸ دستگاه می باشد، حداقل تعداد چاه های آسانسورهای این ساختمان چند عدد می باشد؟

(الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۵-۲-۲-۱-۳ صفحه ۱۲ مبحث ۱۵، تعداد آسانسور بیش از ۴ دستگاه بوده، پس حداکثر ۴ دستگاه در یک چاه می تواند قرار گیرد؛ یعنی دو چاه هر کدام ۴ دستگاه. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۲۳) مساحت دریچه تخلیه هوای چاه آسانسور را در خود جای داده به چه پارامترهایی وابسته است؟

(الف) ظرفیت آسانسور (کابین) و سرعت آسانسور (ب) سرعت آسانسور و نوع در

(ج) ظرفیت آسانسور (کابین) (د) ظرفیت آسانسور (کابین)، سرعت آسانسور و نوع در

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۵-۲-۲-۱-۱۵ صفحه ۱۵ مبحث ۱۵، ابعاد چاه آسانسور به ظرفیت کابین، سرعت آسانسور و نوع در کابین و طبق ۱۵-۲-۲-۸-۲ صفحه ۲۸ همان مبحث، سرعت آسانسور به ابعاد دریچه تخلیه هوا وابسته است. گزینه د کامل ترین پاسه می باشد.

پرسش ۲۴) دو موتور با مشخصات زیر مفروض است، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص جریان موتورها صحیح است؟

موتور شماره یک - توان 2hp، جریان I_1 1500rpm (دور بر دقیقه)

موتور شماره دو - توان 2hp، جریان I_2 1000rpm (دور بر دقیقه)

(الف) $I_2 > I_1$ (ب) $I_2 < I_1$ (ج) $I_2 = I_1$ (د) $I_2 \leq I_1$

پاسخ) طبق جدول ۵-۴ صفحه ۳۷ فصل پنجم جلد اول نشریه ۱۱۰، جریان موتور ۱ از ۲ کمتر است. گزینه الف صحیح است. پرسش ۲۵) برای تامین برق ساختمانی با مصرف ۲۰۰ کیلووات حداقل سطح مقطع هادی های فاز ۲۴۰ میلی متر مربع مس محاسبه شده است، اگر برای کابل تک رشته استفاده شود، حداقل سطح مقطع هادی های فاز، نول، حفاظتی (PE) و همبندی اصلی در سیستم TN-S چقدر خواهد بود؟

الف) $3(1 \times 240 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2) + (1 \times 6 \text{mm}^2)$

ب) $3(1 \times 240 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2) + (1 \times 25 \text{mm}^2)$

ج) $3(1 \times 240 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2)$

د) $3(1 \times 240 \text{mm}^2) + (1 \times 240 \text{mm}^2) + (1 \times 240 \text{mm}^2) + (1 \times 120 \text{mm}^2)$

پاسخ) طبق جداول پ ۱-۳ و پ ۱-۴-۱ صفحات ۱۵۶ و ۱۵۸ مبحث ۱۳، سطح مقطع هادی بالاتر از ۳۵ میلیمترمربع بوده، پس سطح مقطع هادی های نول و حفاظتی نصف هادی فاز (۱۲۰ میلیمترمربع) خواهد بود. طبق بند «پ» آیین نامه ۱-۵-۱ صفحه ۱۵۹ همان مبحث، سطح مقطع هادی همبندی اصلی نباید از نصف سطح مقطع هادی حفاظتی (۱۲۰ میلیمترمربع) کمتر باشد، نصف این عدد ۶۰ میلیمترمربع بوده که طبق بند «ب» همین آیین نامه نیاز نیست بیش از ۲۵ میلیمترمربع باشد. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۲۶) حداقل شدت روشنایی سطح علائم خروج که از بیرون روشن می شوند، چند لوکس می باشد؟

الف) ۵۰ لوکس ب) ۵۴ لوکس ج) ۱۰۰ لوکس د) ۲۰۰ لوکس

پاسخ) طبق آیین نامه ۳-۶-۹-۷ صفحه ۱۰۸ مبحث ۳، این روشنایی حداقل باید ۵۴ لوکس باشد. گزینه ب صحیح است.

مسئله) تعداد المانهای قابل نصب و استفاده در داخل یک نوع سیستم اعلام حریق آدرس پذیر از روش Load Factor محاسبه می گردد. Load Factor با مقدار جریان المانهای سیستم اعلام حریق به شرح زیر تعریف می گردد:

المان ها	Standby Mode (میکروآمپر)	Fire Mode (میلی آمپر)
دکتور حرارتی	۲۵۰	۲/۲۵
دکتور دودی	۳۴۰	۱/۳۴
دکتور شعاعی	۱۰۰۰۰	۱۲
شستی اعلام حریق	۱۰۰	۲/۱
آژیر	۱۴۰	۸
اینترفیس	۸۵۰	۴/۸۵

Load Factor، لوپ سیستم اعلام حریق 250mA می باشد. در هنگام حریق (Fire Mode) در محاسبات Load Factor آژیرها و اینترفیس ها، ۱۰٪ و دکتور ها و شستی های اعلام حریق ۲۰٪ در محاسبات منظور می گردند. حداکثر تعداد المان های داخل لوپ که می تواند آدرس دهی شوند، ۱۲۸ عدد می باشد. از سایر پارامترها در محاسبات تعداد المانهای داخل لوپ صرف نظر می شود.

تعداد المان در داخل لوپ	المان ها	تعداد المان در داخل لوپ	المان ها
۱۰	دکتور حرارتی	۱۵	شستی اعلام حریق
۷۰	دکتور دودی	۵	آژیر
۱۰	دکتور شعاعی	۱۰	اینترفیس

به پرسش ها ۲۷ تا ۲۹ پاسخ دهید.

پرسش ۲۷) Load Factor لوپ در Standby Mode چند میلی آمپر می باشد؟

الف) ۲۷ ب) ۳۵ ج) ۱۳۷ د) ۱۴۲

پاسخ) مقدار جریان کل حلقه برابر است با حاصل ضرب تعداد هر المان (N_i) در میزان جریان کشیده شده توسط آن المان (I_i). از جدول اول مقدار جریان (برحسب میکروآمپر) المانها برای Standby Mode و از جدول دوم، تعداد المان ها در حلقه استخراج می شود:

$$I_{tot}^{Standby} = \sum_{i=1}^n N_i I_i = (10 \times 250) + (70 \times 340) + (10 \times 10000) + (15 \times 100) + (5 \times 140) + (10 \times 850) = 137000 \mu A = 137 mA$$

گزینه ج صحیح است.

پرسش ۲۸) Load Factor لوپ در Fire Mode چند میلی آمپر می باشد؟

الف) ۷۱ ب) ۱۴۲ ج) ۳۵۶ د) ۲۴۴

پاسخ) در حین حریق، همه دکتورها که حریق را تشخیص نمی دهند و تنها بخشی از آنها (در این پرسش ۲۰٪) حریق را شناسایی کرده و به حالت Fire Mode می روند، بقیه (در این مسئله ۸۰٪) در همان حالت Standby Mode باقی می ماند. با بروز حریق، باید

تمامی آژیرها و اینترفیس، وارد مدار شده و عمل می کنند. در صورت مسئله نوشته شده که در Fire Mode، آژیرها و اینترفیس ها، ۱۰۰٪ و دتکتور ها و شستی های اعلام حریق ۲۰٪ در محاسبات منظور می گردند؛ پس باز هم جریان را به مانند پرسش قبل محاسبه می کنیم اما با در نظر گرفتن این درصدها:

$$I_{tot}^{Fire} = \sum_{i=1}^n N_i I_i = (0.2 \times 10 \times 2.25) + (0.2 \times 70 \times 1.34) + (0.2 \times 10 \times 12) + (0.2 \times 15 \times 2.1) + (1 \times 5 \times 8) + (1 \times 10 \times 4.85) + 0.8 \{ (10 \times 250) + (70 \times 340) + (10 \times 10000) + (15 \times 100) \} \times 10^{-3} = 244mA$$

گزینه د صحیح است.

پرسش ۲۹) چنانچه در پروژه ای تعداد المان های داخل یک لوپ سیستم اعلام حریق به شرح زیر باشد، حداکثر چند عدد دتکتور دودی را می توان به این لوپ اضافه کرد؟.

تعداد المان های داخل لوپ	
دتکتور حرارتی	۵
دتکتور شعاعی Beem detector	۱۰
شستی اعلام حریق	۱۰
آژیر	۷
اینترفیس	۶

الف) ۹۰ عدد

ب) ۹۷ عدد

ج) با توجه به عدد Load factor لوپ که بالاتر از ۲۵۰mA می باشد، نه تنها المانی نمی توان به لوپ اضافه کرد بلکه باید از تعداد المان های لوپ نیز کم کرد.

د) هیچ کدام

پاسخ) مانند پرسش قبل، مقدار جریان را با در مظر گرفتن n عدد دتکتور دوباره محاسبه می کنیم

$$I_{tot}^{Fire} = \sum_{i=1}^n N_i I_i = 0.2 \{ (5 \times 2.25) + (n \times 1.34) + (10 \times 12) + (10 \times 2.1) \} + (1 \times 7 \times 8) + (1 \times 6 \times 4.85) + 0.8 \{ (4 \times 250) + (n \times 340) + (10 \times 10000) + (10 \times 200) \} \times 10^{-3} = 193.35mA$$

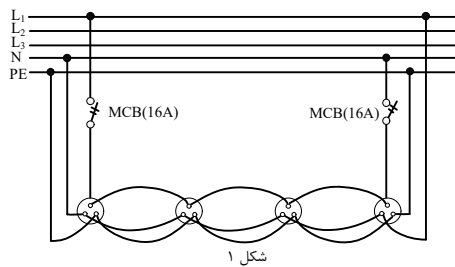
حالت Fire:

مقدار جریان حالت Fire رو در پرسش قبل بدست آوردیم، با جایگذاری داریم:

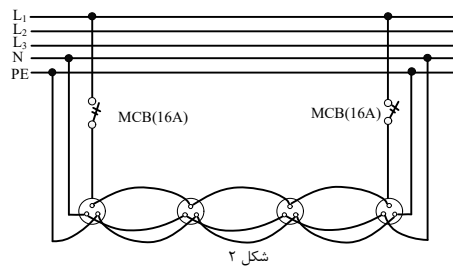
$$250 = 197.35 + 0.54n \rightarrow n = \frac{250 - 197.35}{0.54} = 97.5$$

مقادیر ماکزیمم جریان (۲۵۰ میلی آمپر) و تعداد المان (۱۲۸ عدد) باید رعایت شود. تعداد المان کل برابر است با ۳۸ که از مجموع المانهای حلقه (جدول فوق) بدست می آید (۵+۱۰+۱۰+۷+۶). پس می توان تا ۹۰ المان را افزود (برای رسیدن به ۱۲۸ المان). گزینه الف صحیح است.

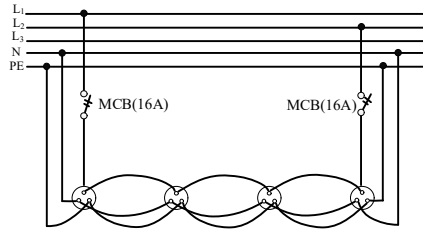
پرسش ۳۰) کدام یک از گزینه های زیر در رابطه با مدار بندی پریز ها به صورت سیستم حلقوی پارکینگ (رینگ) صحیح است؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

(د) هیچکدام

(ج) شکل ۳

(ب) شکل ۲

(الف) شکل ۱

پاسخ) طبق نقشه مدار پریز حلقوی (رینگ) در پارکینگ در شکل ۳-۲ صفحه ۱۸ فصل سوم جلد اول نشریه ۱۱۰، رسم شده است. اما برای پاسخ به این پرسش نیازی به دانستن این مدار نیست. طبق تبصره آیین نامه ۱۳-۸-۳-۲ صفحه ۹۶ مبحث ۱۳، هادی فاز در پریزهای تک فاز باید به ترمینال سمت راست پریز وصل شود. کنتاکت های چپ و میانی (بالا و پایین) نیز به ترتیب نول و حفاظتی هستند. در شکل های ۱ و ۲، سیم فاز به اشتباه به کنتاکت هادی حفاظتی وصل شده است. در شکل ۳، نیز سیم حفاظتی به اشتباه به کنتاکت نول وصل شده است. گزینه د، گزینه موردنظر است.

مسئله) پارکینگ دارای دو عدد فن دمنده و دو عدد فن مکنده می باشد. در حالت نرمال برای گاز CO ماشین ها ۱ عدد فن دمنده و یک عدد فن مکنده کار می کند. در حالت تخلیه ناشی از حریق هر دو فن دمنده و نیز هر دو مکنده کار خواهد کرد به پرسش های ۳۱ و ۳۲ جواب دهید

پرسش ۳۱) کابل مناسب تغذیه فن ها چه می باشد؟

(د) هیچکدام

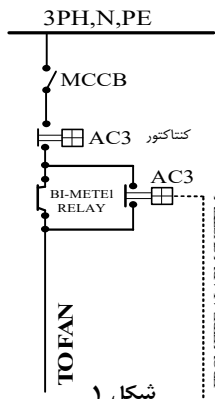
(ج) NYMHY

(ب) N2XY

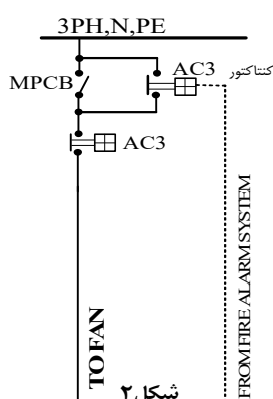
(الف) NYY

پاسخ) کابل مورد استفاده باید مقاوم در برابر حریق باشد که هیچکدام از کابل های فوق این ویژگی را ندارد. گزینه د صحیح است.

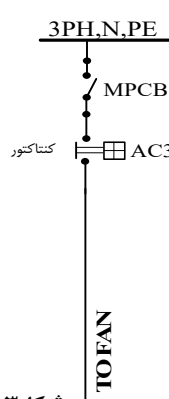
پرسش ۳۲) کدام یک از گزینه های زیر مناسب ترین مدار تغذیه فن های تخلیه دود ناشی از حریق می باشد؟



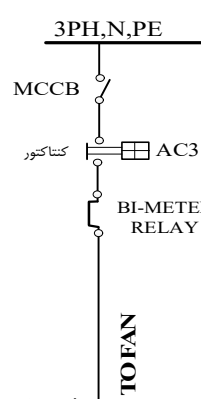
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

(د) شکل ۴

(ج) شکل ۳

(ب) شکل ۲

(الف) شکل ۱

پاسخ) طبق بند ۷۱۶-۴ صفحه ۳۶۴ مرجع [۴]، سیستم تخلیه دود، جز سیستم هایی است که حتی اگر دچار اضافه بار هم شود، نباید از مدار خارج شود. شکل ۱ دارای مسیری از کنتاکتور AC3 برای وصل بودن سیستم در حین حریق و در صورت عملکرد رله اضافه بار (Bi-metal Relay) و دارای کلید خودکار اتوماتیک (MCCB) و کنتاکتور (AC3) در ابتدای مسیر بوده و صحیح است. شکل ۲ فاقد کلید اصلی در ورودی برای قطع و وصل دستی بوده و اشتباه است. در شکل های ۳ و ۴، مسیری برای وصل در صورت عملکرد رله اضافه بار وجود نداشته و پس اشتباه است. گزینه الف صحیح است.

پرسش ۳۳) چند رشته کابل از دو محیط مختلف عبور داده شداند محیط اول با ضریب تبدیل جریان مجاز حرارتی ۰/۷ و محیط دوم با ضریب تبدیل جریان مجاز حرارتی ۰/۹ مفروض است کدام گزینه برای جریان مجاز حرارتی کابل صحیح می باشد؟

پرسش ۳۸) کدام یک از مدارهای برق شکل‌های زیر صحیح می باشد؟