

کتاب نهم

راهنمای حل تصویری و تشریحی آزمون ورودی نظام مهندسی

طراحی تاسیسات برقی مهر ماه ۱۳۹۶



برای مهندسين برق در سراسر کشور (رایگان)



موسسه آموزشی نو آوران ساختمان های هوشمند ایرانیان

<https://Telegram.me/edutourist>

نویسنده: اکبر حسینی

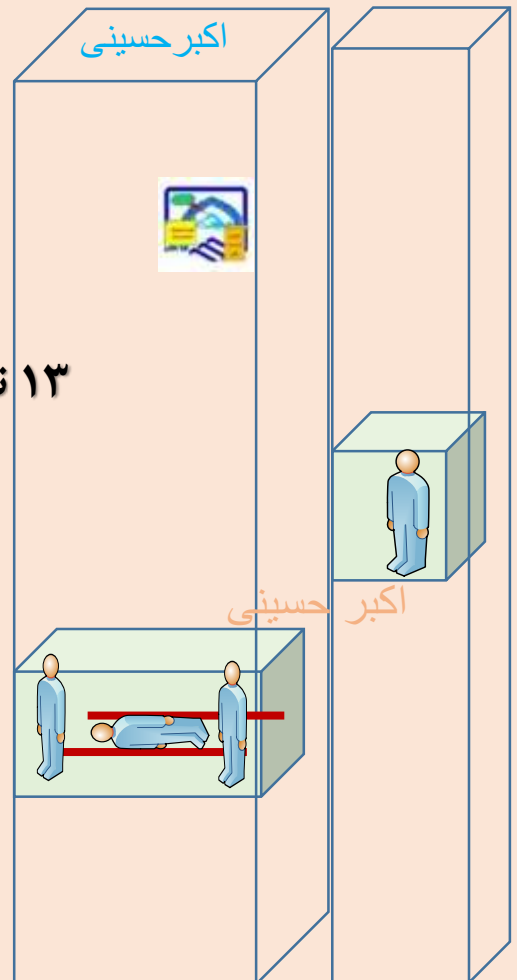
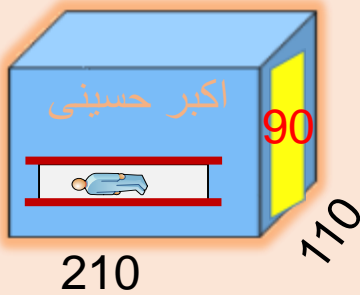
پاسخ تصویری سؤال ۱ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

- ۱- ساختمانی مسکونی با مشخصات طبقه همکف، ۸ طبقه مسکونی بالای همکف و دو طبقه زیرزمین مفروض است. کدامیک از گزینه‌های زیر درخصوص آسانسورهای این ساختمان مسکونی صحیح است؟ (ارتفاع کف به کف طبقات ۳.۵ متر می‌باشد).
- (۱) ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور با قابلیت حمل صندلی چرخ‌دار باشد.
- (۲) ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور برانکارده‌بر باشد.
- (۳) ساختمان باید دارای دو دستگاه آسانسور که حداقل یک دستگاه آن برانکارده‌بر باشد.
- (۴) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور که حداقل یک دستگاه آن قابلیت حمل صندلی چرخ‌دار باشد.

$$10 \times 3.5 = 35 \text{ m}$$

$$13 \times 75 = 1000 \text{ کیلوگرم}$$

$$13 \text{ نفره} = 1000 \text{ کیلوگرم} = \text{برانکارده‌بر}$$



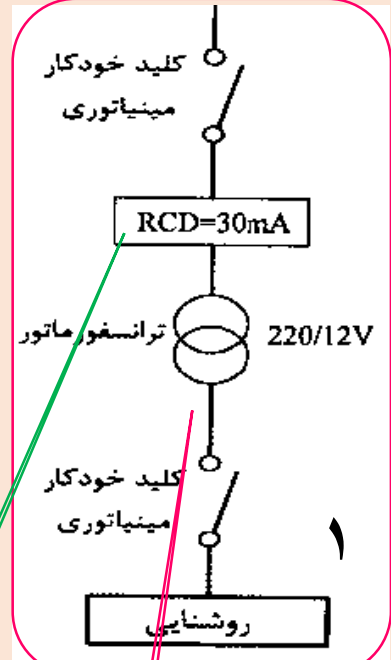
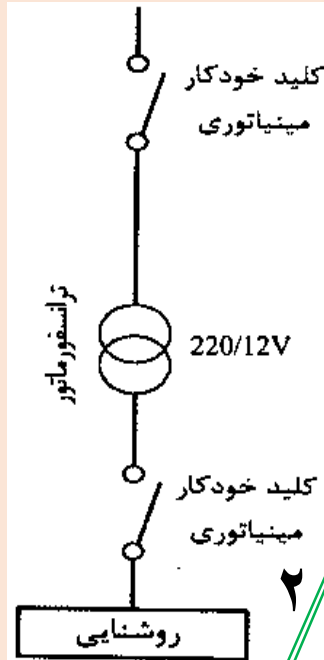
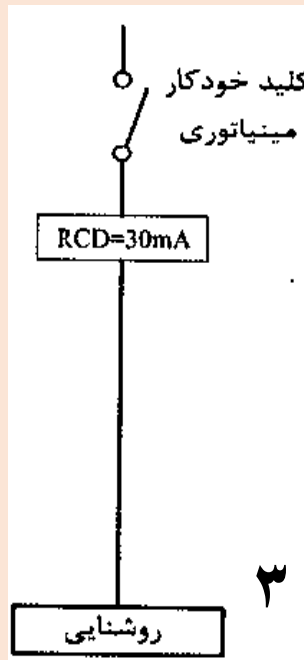
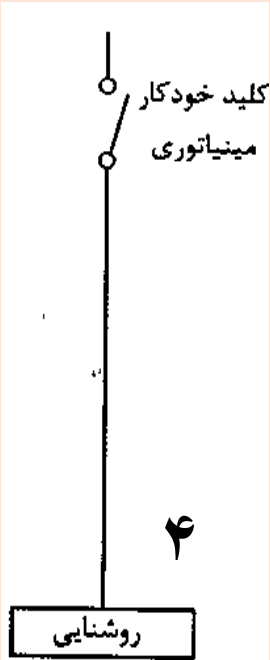
۱۵-۲-۱-۴ در کلیه ساختمان‌های با طول مسیر حرکت بیش از ۲۱ متر از کف ورودی اصلی، لازم است حداقل یک دستگاه آسانسور مناسب حمل بیمار (برانکارده‌بر) تعبیه شود. این آسانسور

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist



۲- کدامیک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین مدار تغذیه روشنایی سونای خشک می‌باشد؟



مردود
چون نه کلید
جریان
باقیمانده دارد
و نه ولتاژ
ایمن ۱۲ ولت

مناسب
و لی ولتاژ
ایمن ۱۲
ولت ندارد

مناسب
ولی کلید
جریان
باقیمانده
ندارد

مناسب ترین
چون هم کلید
جریان
باقیمانده دارد
و هم از ولتاژ
ایمن ۱۲ ولت
استفاده شده

اکبر حسینی

الف) استفاده از منابع تغذیه SELV و PELV (به غیر از گرمکن برقی) برای کلیه تاسیسات برق سونا و مدارهای کنترل و فرمان

پ) بعنوان حفاظت اضافی علاوه بر سایر حفاظت‌ها، برای کلیه تاسیسات برقی (۲۳۰ ولت AC) سونا به غیر از مدار تغذیه‌کننده گرمکن برقی باید از کلید جریان باقی‌مانده (RCD) با جریان عامل ۳۰ میلی‌آمپر استفاده شود.



پاسخ تصویری سؤال ۳ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

مسئله: شدت روشنایی پیشنهادی یک کلاس درس (ردیف پ ۲-۵-۴-۱) جدول پ ۲-۵ مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان) 500 لوکس می باشد. شدت روشنایی نقطه‌ای بر حسب لوکس این کلاس درس بر حسب لوکس به ابعاد 8x6 متر مربع مطابق جدول زیر می باشد:

6 m	200	300	400	400	300	200
	300	800	500	500	800	300
	400	600	1200	1200	600	400
	300	800	500	500	800	300
	200	300	400	400	300	200
	8 m					

۳- شدت روشنایی متوسط کلاس درس چند لوکس می باشد؟

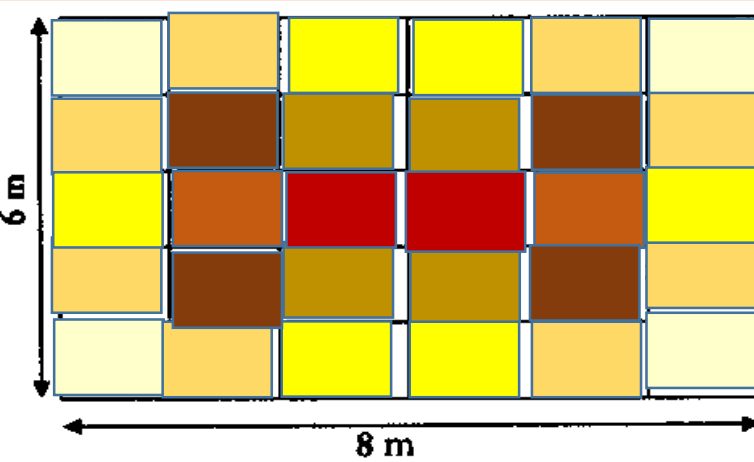
$$14400 / 30 = 480 \text{ LUX}$$

480 (۱)

500 (۲)

1200 (۳)

520 (۴)



اکبر حسینی

$$5 * 6 = 30$$

~~$$6 * 8 = 48$$~~

$$(200 * 4) = 800$$

$$(300 * 8) = 2400$$

$$(400 * 6) = 2400$$

$$(500 * 4) = 2000$$

$$(600 * 2) = 1200$$

$$(800 * 4) = 3200$$

$$(1200 * 2) = 2400$$

تعداد نقاط ۳۰ عدد **14400 LUX**



اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)

کانال تلگرام برق نظام مهندسی

پاسخ تصویری سؤال ۴ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص روشنایی این کلاس صحیح است؟

(۱) یکنواختی روشنایی کلاس درس مناسب نمی‌باشد.

(۲) یکنواختی روشنایی کلاس درس مناسب می‌باشد

(۳) یکنواختی روشنایی کلاس درس باتوجه به نوع چراغ استفاده شده تعیین و مشخص می‌گردد.

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نیست.

$$\frac{E_{min}}{E_{av}} \geq 0.33$$

شرط اول

$$200/480 = 0.42 \geq 0.33$$

اکبر حسینی

$$\frac{E_{min}}{E_{max}} \geq 0.16$$

شرط دوم

$$200/1200 = 0.17 \geq 0.16$$

200	300	400	400	300	200
300	800	500	500	800	300
400	600	1200	1200	600	400
300	800	500	500	800	300
200	300	400	400	300	200

ادامه جدول پ ۲-۵ شدت روشنایی اماکن بر حسب لوکس صفحه ۱۷۹ مبحث ۱۳

ردیف	محل	حد اقل	پیشنهادی
پ ۲-۵-۴	مدارس		
پ ۲-۵-۴-۱	کلاس درس، آمفی تئاتر	۲۰۰	۵۰۰
پ ۲-۵-۴-۲	تخته سیاه (در سطح عمودی)	۳۰۰	۵۰۰
پ ۲-۵-۴-۳	آزمایشگاه	۲۰۰	۵۰۰

۵- کدامیک از کلیدهای زیر به عنوان حفاظت موتور در برابر اتصال کوتاه می باشد؟

- ۱) MPCB - کلید حفاظت موتوری
- ۲) MCB - کلید خودکار مینیاتوری
- ۳) MCCB - کلید خودکار (اتوماتیک)

۴) هر سه گزینه صحیح است. **کانال تلگرام برق نظام مهندسی**



MPCB

Motor Protect Circuit Breaker

- قطع و وصل دستی مدار
- حفاظت در برابر اضافه بار
- حفاظت در برابر اتصال کوتاه



اکبر حسینی

MCB

Miniature Circuit Breaker

- حفاظت در برابر اضافه بار
- حفاظت در برابر اتصال کوتاه



MCCB

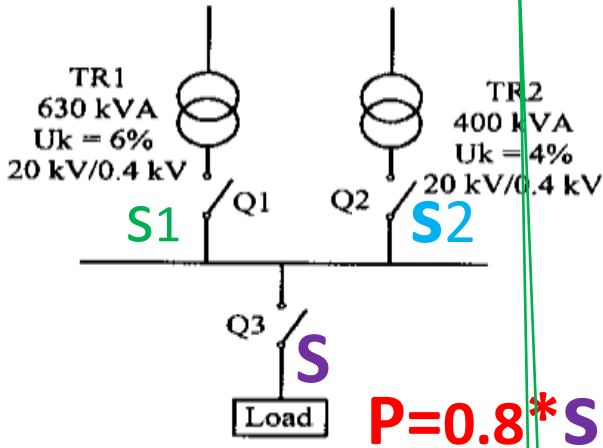
Moulded Case Circuit Breaker

- قطع و وصل دستی مدار
- حفاظت در برابر اضافه بار (قابل تنظیم)
- حفاظت در برابر اتصال کوتاه (قابل تنظیم)

پاسخ تشریحی سؤال ۶ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶



مسئله: سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است. شرایط محیطی 40 درجه سانتی‌گراد، بار 8 ساعت تمام بار (heavy load) و مابقی شبانه‌روز 70% ظرفیت کل (Light Load) در نظر گرفته می‌شود. ضریب توان 0.8 فرض شود.



ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
درجه حرارت ساعتی گراد	Heavy Load	Light Load
40	88	57

به سوالات ۶ تا ۱۰ پاسخ دهید.

۶- حداکثر بار مصرفی که می‌توان نصب کرد، چقدر می‌باشد؟



- (۱) 534 کیلووات
- (۲) 577 کیلووات
- (۳) 670 کیلووات
- (۴) 656 کیلووات

$$U_{k\text{ equ}} = \frac{s_1 + s_2}{\frac{s_1}{U_{k1}} + \frac{s_2}{U_{k2}}}$$

$$U_{k\text{ equ}} = 5$$

$$s_1 = \frac{630}{630+400} * \frac{5}{6} * S \quad S_1 = 0.51 S \quad \dots 630\text{kVA} = 0.51 S$$

$$S = 1236 \text{ kVA}$$

$$s_2 = \frac{400}{630+400} * \frac{5}{4} * S \quad S_2 = 0.485 S \quad 400\text{kVA} = 0.485 S$$

$$S = 824 \text{ kVA}$$

$$\frac{s_{\text{min}}}{0.57} * 0.70 = 824 \text{ kVA}$$

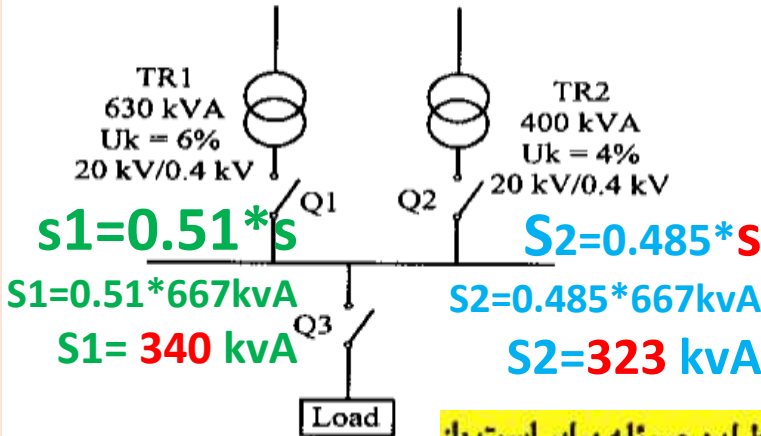
$$S_{\text{min}} = 671 \text{ kVA}$$

$$P = 0.8 * 671 \text{ kVA} = 536 \text{ kW}$$



پاسخ تشریحی سؤال ۷ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

مسئله: سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است. شرایط محیطی 40 درجه سانتی‌گراد، بار 8 ساعت تمام بار (heavy load) و مابقی شبانه‌روز 70% ظرفیت کل (Light Load) در نظر گرفته می‌شود. ضریب توان 0.8 فرض شود.



ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
درجه حرارت سانتی‌گراد	Heavy Load	Light Load
40	88	57

۷- حداقل آمپراژ کلیدهای Q1، Q2 و Q3 تحت شرایط این مسئله برابر است با:

- Q1 = Q2 = 630 A و Q3 = 1250 A (۱)
 Q1 = 630 A و Q2 = 1000 A و Q3 = 1600 A (۲)
Q1 = Q2 = 630 A و Q3 = 1000 A (۳)
 Q1 = 630 A و Q2 = 800 A و Q3 = 1250 A (۴)

اکبر حسینی

$P = 534 \text{ kw}$

$667 \text{ kvA} = S = P / 0.8$



$\frac{667 \text{ kvA}}{400 * 1.732}$

$I = 963 \text{ A} \approx 1000 \text{ A} \dots Q3$

Q1 $\frac{s_1 = 340 \text{ kvA}}{400 * 1.732}$

$I = 491 \text{ A} \approx 630 \text{ A} \dots Q1$

Q2 $\frac{s_2 = 323 \text{ kvA}}{400 * 1.732}$

$I = 467 \text{ A} \approx 630 \text{ A} \dots Q2$

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

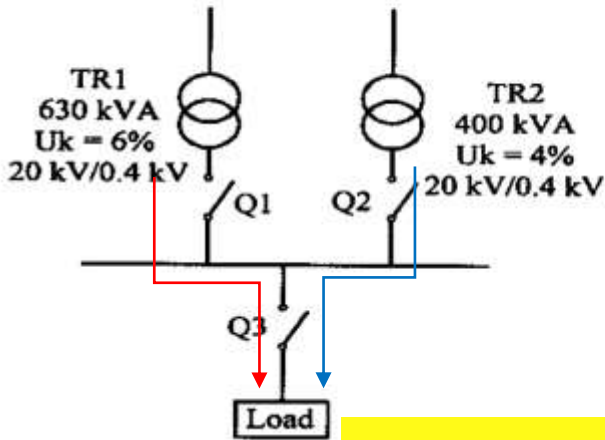
کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تشریحی سؤال ۸ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

مسئله: سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است. شرایط محیطی 40 درجه سانتی‌گراد، بار 8 ساعت تمام بار (heavy load) و مابقی شبانه‌روز 70% ظرفیت کل (Light Load) در نظر گرفته می‌شود. ضریب توان 0.8 فرض شود.



ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
درجه حرارت سانتی‌گراد	Heavy Load	Light Load
40	88	57

۸- حداقل قدرت قطع کلید Q3 برابر است با:

اکبر حسینی

نرم قدرت قطع کلیدها عبارت است: 16 kA , 25 kA , 36 kA , 50 kA

50 kA (۱)

25 kA (۲)

36 kA (۳)

16 kA (۴)



Tr1

630kVA

$$400 \times 1.732 \times 6\%$$

$$I_{tr1} = 15.16kA$$

حداکثر جریان اتصال کوتاه

Tr2

400kVA

$$400 \times 1.732 \times 4\%$$

$$I = 14.4kA$$

$$I_{Q3} = I_{tr1} + I_{tr2}$$

$$= 15.1kA + 14.16kA$$

نزدیک ترین عدد بزرگ گزینه ها ۳۶ کیلو امپر است.

$$= 29.58 kA$$

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



پاسخ تصویری سؤال ۹ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۹- چنانچه بار از طریق یک UPS با مشخصات زیر تغذیه گردد، ماکزیمم توان نصب شده چقدر می‌باشد؟

جریان موردنیاز جهت شارژ باطری‌های UPS معادل 12.5 درصد جریان نامی UPS می‌باشد.
مدت زمان شارژ کامل باطری‌های UPS به هنگام دشارژ کامل 8 ساعت می‌باشد.
ضریب توان UPS را 0.8 فرض کنید.

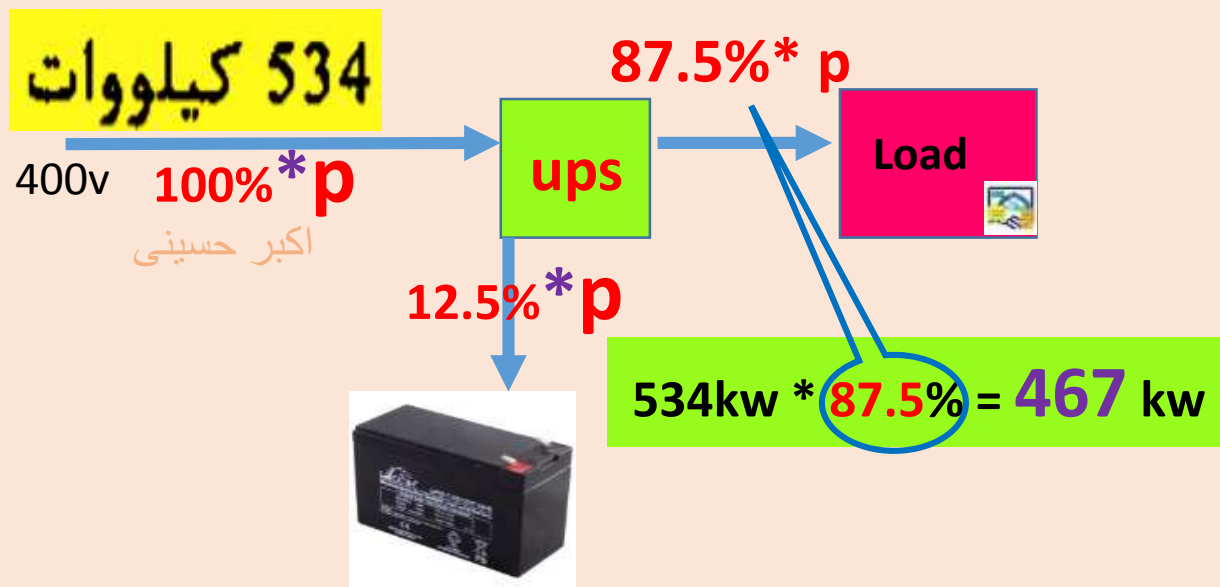


(۱) 467 کیلووات

(۲) 505 کیلووات

(۳) 574 کیلووات

(۴) ماکزیمم توان نصب‌شده تغییری نمی‌کند.

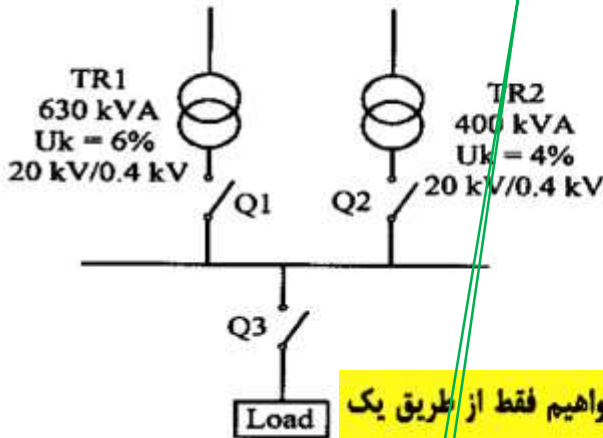


در مسئله پیشین حداکثر مقدار توان بار و تامین برق آن ۵۳۴ کیلو وات محاسبه شده است. در بدترین شرایط کاری online-UPS که با توان ورودی ۵۳۴ کیلو وات همزمان هم باتری شارژ میشود و هم توان بار را بصورت اینورتر تامین می‌کند. سهم توان خروجی UPS ۸۷,۵٪ کل ورودی است.

پاسخ تشریحی سؤال ۱۰ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶



مسئله: سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است. شرایط محیطی 40 درجه سانتی‌گراد، بار 8 ساعت تمام بار (heavy load) و مابقی شبانه‌روز 70% ظرفیت کل (Light Load) در نظر گرفته می‌شود. ضریب توان 0.8 فرض شود.



ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
درجه حرارت سانتی‌گراد	Heavy Load	Light Load
40	88	57

۱۰- چنانچه بار محاسبه‌شده در مسئله (بدون استفاده از UPS) را بخواهیم فقط از طریق یک ترانسفورماتور تغذیه نماییم، ظرفیت ترانسفورماتور برابر است با:

- 800 kVA (۱)
- 1000 kVA (۲)
- 630 kVA (۳)
- 500 kVA (۴)

$$P = 534 \text{ kw}$$

$$667 \text{ kvA} = S$$

اکبر حسینی

$$\frac{667 \text{ kvA}}{0.88}$$

$$Tr (\text{heavy load}) = 758 \text{ kvA}$$

اکبر حسینی

$$\frac{667 \text{ kvA} * 70\%}{0.57}$$

$$Tr (\text{light load}) = 819 \text{ kvA}$$

فقط گزینه ۱۰۰۰ کیلو ولت امپر می تواند با ۸۱۹ کیلو ولت امپر متناسب و پاسخ گو باشد

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



پاسخ تصویری سؤال ۱۱ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۱۱- حداکثر تعداد چراغ‌های مربوط به روشنایی ایمنی در یک مدار با مشخصات زیر چقدر می‌باشد؟

(۱) 20 عدد

(۲) 17 عدد

(۳) 12 عدد

(۴) 15 عدد

حفاظت تغذیه مدار روشنایی ایمنی کلید مینیاتوری 10 A

ضریب کاهش باردهی کلیدهای مینیاتوری تابلو 0.6

آمپر مصرفی هر چراغ مربوط به روشنایی ایمنی 0.21 A



$$10A * 0.6 = 6 A$$

$$6A * 0.6 = 3.6 A$$

$$3.6A / 0.21 = 17.1$$



اکبر حسینی

۱-۳-۵-۶-۱۳ در روشنایی ایمنی نباید بیش از ۲۰ نقطه روشنایی از یک مدار تغذیه گردد و نیز کل جریان مدار نباید از ۶۰٪ جریان مجاز کلید حفاظتی (با اعمال ضرایب کاهش باردهی کلید حفاظتی) آن مدار بیشتر باشد.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تصویری سؤال ۱۲ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۱۲- در مسئله قبل چنانچه ضریب کاهش باردهی کلید مینیاتوری تابلو 0.8 باشد، حداکثر تعداد چراغ‌های مربوط به سیستم روشنایی ایمنی در یک مدار چقدر می‌باشد؟

(۱) 12 عدد

(۲) 17 عدد

(۳) 20 عدد

(۴) 22 عدد



$$10A * 0.8 = 8 A$$

$$8A * 0.6 = 4.8 A$$

اکبر حسینی

$$4.8A / 0.21 = 22.8$$



گرچه تعداد ۳۸ عدد چراغ ایمنی حاصل میشود ولی حداکثر ۲۰ عدد چراغ ایمنی مجاز به استفاده در یک مدار هستیم. ضمن اینکه مجاز به اعمال ۶۰ درصد جریان مجاز کلید هستیم.



۱-۳-۵-۶-۱۳ در روشنایی ایمنی نباید بیش از ۲۰ نقطه روشنایی از یک مدار تغذیه گردد و نیز کل جریان مدار نباید از ۶۰٪ جریان مجاز کلید حفاظتی (با اعمال ضرایب کاهش باردهی کلید حفاظتی) آن مدار بیشتر باشد.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist



کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۱۳- در مشخصات کلیدهای خودکار (اتوماتیک) دو جریان I_{cs} و I_{cu} به شرح زیر تعریف می‌گردند: با توجه به تعاریف ذکر شده مناسب‌ترین کلید خودکار (اتوماتیک) در ورودی یک تابلوی برق سه‌فاز با جریان مصرفی 130 آمپر و با سطح اتصال کوتاه در خروجی تابلو به مقدار 30 kA چه می‌باشد؟

- (۱) کلید خودکار اتوماتیک 160 A ($I_{cs} = 25 \text{ kA}$ و $I_{cu} = 36 \text{ kA}$)
 (۲) کلید خودکار اتوماتیک 160 A ($I_{cs} = 36 \text{ kA}$ و $I_{cu} = 36 \text{ kA}$)
 (۳) کلید خودکار اتوماتیک 250 A ($I_{cs} = 36 \text{ kA}$ و $I_{cu} = 50 \text{ kA}$)
 (۴) کلید خودکار اتوماتیک 250 A ($I_{cs} = 25 \text{ kA}$ و $I_{cu} = 36 \text{ kA}$)

Schneider Electric

Compact NSX 100F

Ui 800 V Uimp 8 kV

Ue (V)	Icu (kA)	Ics
220/240 ~	85	85
380/415 ~	36	36
440 ~	35	35
500 ~	25	12
525 ~	22	11
660/690 ~	8	4

50/60Hz cat A

IEC / EN 60947-2

NEMA AB1 HIC (kA)

ظرفیت کلید نزدیک‌ترین عدد بالاتر از مقادیر جریان مصرفی مدار و جریان اتصال کوتاه می‌باشد

اکبر حسینی

I_{cu} = جریان اتصال کوتاهی که کلید تنها یک‌بار بدون آنکه آسیبی ببیند قادر به قطع آن می‌باشد و برای دفعات بعدی نیاز به تعمیر، سرویس و یا تعویض دارد.
 I_{cs} = جریان اتصال کوتاهی که کلید به دفعات قادر به قطع آن می‌باشد، بدون آنکه آسیبی ببیند و یا نیاز به تعمیر، سرویس یا تعویض پیدا کند.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۱۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص اتاق‌های ترانسفورماتورهای فشار متوسط، تابلوهای فشار متوسط، مولد نیروی برق اضطراری، برق بدون وقفه مرکزی و تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی ساختمان‌های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس براساس مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان صحیح است؟

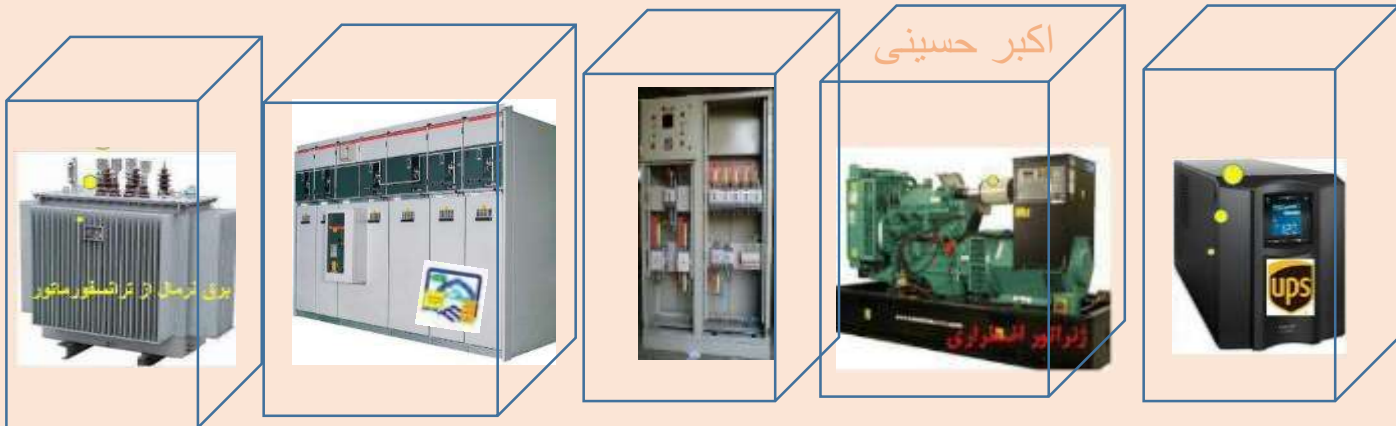
اکبر حسینی

(۱) توصیه می‌شود این فضاها مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شوند.

(۲) باید این فضاها مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شوند.

(۳) باید برای ترانسفورماتورهای فشار متوسط و تابلوهای فشار متوسط یک اتاق، برای مولد نیروی اضطراری یک اتاق و برای برق بدون وقفه و تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی یک اتاق در نظر گرفته شود.

(۴) محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.



در ساختمان‌های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس توصیه شده است هر کدام از تجهیزات فوق در داخل اتاق و یا محفظه مستقل نصب و بهره برداری شوند

تبصره: توصیه می‌شود که در ساختمان‌های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس اتاق‌ها و فضاهای ترانسفورماتورهای فشار متوسط، تابلوهای فشار متوسط، مولد نیروی برق اضطراری، برق بدون وقفه مرکزی یا منطقه‌ای، تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی سیستم‌های مذکور مستقر در داخل ساختمان، یا خارج از آن، مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شوند.

صفحه ۵۸ از مبحث ۱۳

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۱۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص مکان استقرار مخزن سوخت ذخیره اصلی مولدهای برق اضطراری صحیح است؟

- ۱) مکان مخزن سوخت ذخیره اصلی باید به اندازه کافی دور از دیزل ژنراتور و تا حد امکان به صورت مدفون نصب گردد.
- ۲) ذخیره‌سازی مخزن سوخت باید برای سه روز طراحی شده باشد.
- ۳) چنانچه مخزن سوخت در مجاورت دیزل ژنراتور باشد، باید در فضای محافظت‌شده و مقاوم در برابر انفجار قرار گیرد.
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.



۴) هر سه گزینه صحیح است.

ظرفیت ۴ ساعت



اکبر حسینی

اکبر حسینی

ظرفیت ۳ روز



مبحث ۲۱ ویرایش ۹۵

۲۱-۷-۳-۳- مخزن سوخت ذخیره باید به اندازه کافی دور از دیزل ژنراتور و تا حد امکان بصورت مدفون تعبیه شده باشد. در غیر این صورت مخزن سوخت ذخیره باید در فضای محافظت شده و مقاوم در برابر انفجار قرار گیرد. ظرفیت مخزن ذخیره باید برای ذخیره‌سازی مصرف سوخت برای سه روز طراحی شده باشد و مخزن سوخت روزانه دیزل ژنراتور دارای ظرفیت سوخت مورد نیاز برای حداقل ۴ ساعت کار با ظرفیت نامی باشد.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تصویری سؤال ۱۶ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۱۶- مقدار بار مصرفی یک ساختمان ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس 2000 کیلووات می باشد. در صورت امکان و تأمین شرایط، تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورهای این ساختمان چقدر

می باشد؟ $2000 \text{ kw} / 0.8 = 2500 \text{ kva}$

ضریب توان 0.8

همواره در موضوع ژنراتور و ترانس فورماتورها توان به کیلو ولت امپر تبدیل و استفاده میشود

شرایط محیطی 40 درجه سانتی گراد

بار مصرفی در 8 ساعت از شبانه روز تمام بار (heavy load) و مابقی ساعات شبانه روز 50% ظرفیت کل (Light Load) می باشد.



۱) چهار دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1600 kVA

۲) چهار دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1250 kVA

۳) دو دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1600 kVA

۴) دو دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1250 kVA

ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
درجه حرارت سانتی گراد	Heavy load	Light Load
40	88	57

اکبر حسینی

$2841/50\%=5682 \text{ kva}$

$5682/4=1420 \text{ kva}$

$2500 \text{ kva} / 0.88=$

2841 kva

توان پرباری در ۴۰ درجه

$2500 \text{ kva} / 0.57=$

2193 kva

توان کم باری در ۴۰ درجه

ترانس نرم ۱۶۰۰ کیلو ولت امپر

بالاترین عدد بدست آمده جوابگوی تأمین انرژی برق در ۴۰ درجه انتخاب ولی با توجه به تبصره مبحث ۱۳ در ساختمان های ویژه حیاتی توان حاصله را در ۵۰% تقسیم (یا دو برابر بیشتر توان ترانس ها را منظور می کنیم) عدد حاصله فقط در ۴ دستگاه ترانس ۱۶۰۰ مسئله قابل قبول است

تبصره: توصیه می شود که در ساختمان های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس در صورت امکان و تأمین شرایط، ترانسفورماتورهای فشار متوسط پست برق با ۷۵٪ بار تقاضا (دیماند) خود در مدار تغذیه قرار گیرند تا در صورت از مدار خارج شدن یکی از ترانسفورماتورها در یک گروه دوتایی، ترانسفورماتور دیگر بتواند بصورت تمام بار، تابلوهای اصلی فشار ضعیف هر دو ترانسفورماتور را که از طریق یک کلید کوپلاژ با فرمان اتوماتیک بهم متصل اند، تغذیه نماید.



اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

پاسخ تصویری سؤال ۱۷ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۱۷- مناسب‌ترین نوع لامپ برای روشنایی یک سالن ورزشی والیبال با ۲۰۰۰ نفر تماشاگر چه می‌باشد؟



هالوژن مدادی

ولتاژ: ۲۲۰ ولت

توان: ۱۰۰۰ وات

رنگ: ۲۸۰۰ کلوین

توان نوری: ۱۰۰۰۰ لومن

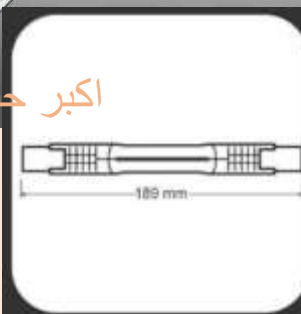
می‌باشد؟

(۱) بخار جیوه

(۲) متال هالید

(۳) متال هالید + هالوژن مدادی

(۴) بخار سدیم



اکبر حسینی



اکبر حسینی



پ ۲-۴-۸ در صورت استفاده از لامپ‌های تخلیه در گاز (از قبیل لامپ گازی، بخار جیوه، بخار سدیم، متال هالید) به زمان مورد نیاز برای رسیدن لامپ به لومن نامی به هنگام روشن شدن مجدد و یا قطع و وصل برق توجه شده و در صورت نیاز تمهیدات لازم برای تأمین روشنایی حداقل، برای این وقفه زمانی در سیستم روشنایی پیش‌بینی شود.

اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





۱۸- ماکزیمم ظرفیت یک UPS تغذیه شده از یک فیدر 250 آمپری سه فاز 400 V با مشخصات زیر چه می باشد؟

جریان موردنیاز جهت شارژ باطری های UPS معادل 15 درصد جریان نامی UPS می باشد. ضریب توان UPS معادل 0.9 می باشد.

نرم UPS ها: 60 kVA و 80 kVA و 100 kVA و 120 kVA و 160 kVA

120 kVA (۲)

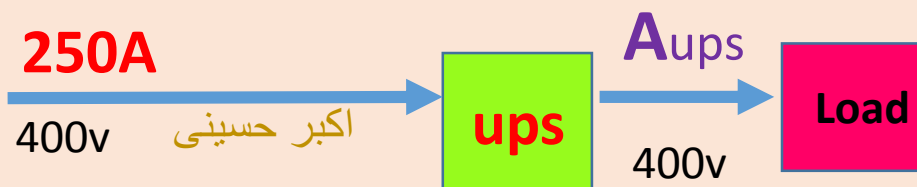
160 kVA (۱)

80 kVA (۴)

100 kVA (۳)



ضریب توان ۰/۹ در حل این مسئله تاثیر ندارد



$$250A = 15\%A_{ups} + A_{ups}$$

$$A_{ups} = 217 A$$

$$15\% * A_{ups}$$



$$3 \text{ رادیکال} = 1.732$$

$$S_{ups} = 1.732 * 400v * 217A = 150 \text{ kv A}$$

عدد ۱۶۰ کیلو ولت امپر عدد بالاتر از جواب بدست آمده است پس قابل پذیرش نیست نزدیک ترین عدد مناسب داده های مسئله فقط گزینه دوم یعنی ۱۲۰ کیلو ولت امپر است



پاسخ تصویری سؤال ۱۹ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۱۹- یک تابلوی برق با حفاظت ورودی 25 آمپر سه فاز شامل مدارهای خروجی برای سیستم‌های روشنایی، پریزهای برق و فن‌کویل‌ها مفروض است. کدامیک از گزینه‌های زیر درخصوص حداکثر مجاز زمان قطع در صورت بروز اتصال کوتاه بین یک هادی فاز و بدنه یا هادی حفاظتی برای مدارهای خروجی صحیح است؟



(۱) برای تمامی مدارهای خروجی 0.4 ثانیه

(۲) برای مدارهای پریزهای برق 0.4 ثانیه و برای مدارهای روشنایی و فن‌کویل‌ها 5 ثانیه

(۳) برای تمامی مدارهای خروجی 5 ثانیه

(۴) برای مدارهای روشنایی و پریزهای برق 0.4 ثانیه و برای مدار فن‌کویل‌ها 5 ثانیه

اسامی مصارف (روشنایی و پریز و فن کویل) نشانه خانگی بودن تابلو است و سیم کشی بصورت TN می باشد

اکبر حسینی

جدول پ ۱-۲-۹-۱ حداکثر مجاز زمان قطع اتصال کوتاه بین هادی فاز و بدنه یا هادی حفاظتی و

یا هادی حفاظتی - خنثی



سیستم نیرو	ولتاژ نامی $120 < U_0 \leq 230$	حداکثر مجاز زمان قطع (ثانیه)
TN	برای مدارهای نهایی با وسیله حفاظتی تا 32 آمپر	0.4
	برای مدارهای توزیع غیر از نهایی	5
TT	برای مدارهای نهایی با وسیله حفاظتی تا 32 آمپر	0.2
	برای مدارهای توزیع غیر از نهایی	1





پاسخ تصویری سؤال ۲۰ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۲۰- یک ساختمان مسکونی با متراژ ۸۰۰ مترمربع واقع در شهر تبریز از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی جز کدامیک از گروه بندی های ساختمان ها می باشد؟

- ۱) ساختمان های ملزم به صرفه جویی کم در مصرف انرژی
- ۲) ساختمان های ملزم به صرفه جویی متوسط در مصرف انرژی
- ۳) ساختمان های ملزم به صرفه جویی زیاد در مصرف انرژی
- ۴) ساختمان های بدون نیاز به صرفه جویی در مصرف انرژی

پاسخ در دو صفحه



نوع کاربری الف	مسکونی، بیمارستان، هتل، مهمانسرا، آسایشگاه، آزمایشگاه، مرکز تحقیقاتی، خوابگاه، زایشگاه، سردخانه.
نوع کاربری ب	ایستگاه رادیو و تلویزیون، مرکز اصلی یا فرعی مخابرات، مرکز اصلی یا شعبه بانک، ایستگاه اصلی و مرکز کنترل مترو، بخش اداری ساختمان صنعتی، ساختمان آموزشی، خانه بهداشت، ساختمان پست و پلیس و آتش نشانی، مجتمع فنی - حرفه ای، سالن غذاخوری، دانشسرا و مرکز تربیت معلم، ساختمان آموزشی دانشگاهی، ساختمان اداری یا تجاری بزرگ، کتابخانه.
نوع کاربری ج	اردوگاه جهانگردی، پیوسته ترمینال فرودگاه بین المللی یا داخلی، استادیوم ورزشی سرپوشیده، فروشگاه، تعمیرگاه بزرگ، کارخانه صنعتی (غیر از موارد ذکر شده در کاربری د)، نمایشگاه، باشگاه، تئاتر، سینما، سالن اجتماع و کنفرانس.
نوع کاربری د	انبار، تعمیرگاه کوچک، کارگاه کوچک، کارخانه صنعتی اتومبیل سازی، نورد و ذوب فلزات، سیلو و مشابه آنها، پارکینگ در طبقات، آشیانه حفاظتی هواپیما، ساختمان ایستگاه وسایل نقلیه زمینی، ساختمان میدانهای میوه و تره بار، ایستگاه فرعی مترو ترمینال راه آهن، پناهگاه، ساختمان کشتارگاه.

پیوست ۴

گونه بندی جغرافیایی نیاز انرژی گرمایی - سرمای سالانه محل ساختمان

اکبر حسینی

نام شهر	نیاز انرژی	نیاز گرمایی	نیاز سرمای	نام شهر	نیاز گرم و مرطوب	نیاز سرمای زیاد	نیاز انرژی زیاد	نیاز گرمایی زیاد
تاکستان	متوسط	*						
تبریز	زیاد	*						
تجربیش	متوسط	*						
تربت	متوسط	*						

تعیین گروه ساختمان از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی
مبحث ۱۹

پیوست ۳

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





ادامه پاسخ تصویری سؤال ۲۰ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۲۰- یک ساختمان مسکونی با متراژ ۸۰۰ مترمربع واقع در شهر تبریز از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی جز کدامیک از گروه‌بندی‌های ساختمان‌ها می‌باشد؟

- ۱) ساختمان‌های ملزم به صرفه جویی کم در مصرف انرژی
- ۲) ساختمان‌های ملزم به صرفه جویی متوسط در مصرف انرژی
- ۳) ساختمان‌های ملزم به صرفه جویی زیاد در مصرف انرژی
- ۴) ساختمان‌های بدون نیاز به صرفه جویی در مصرف انرژی

پاسخ در دو صفحه



شهرهای کوچک (براساس بند ۱۹-۲-۴)		شهرهای بزرگ (براساس بند ۱۹-۲-۴)		نیار انرژی - گرمایی - سرمایی محل محل جغرافیایی ساختمان (از پیوست ۲)	گروه بندی ساختمان‌ها (از پیوست ۴)
زیربنای بیش از ۱۰۰۰ متر مربع	زیربنای کمتر از ۱۰۰۰ متر مربع	زیربنای بیش از ۱۰۰۰ متر مربع	زیربنای کمتر از ۱۰۰۰ متر مربع		
گروه ۲	گروه ۲	گروه ۱	گروه ۱	زیاد	نوع الف
گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	متوسط	
گروه ۴	گروه ۴	گروه ۲	گروه ۲	کم	نوع ب
گروه ۲	گروه ۲	گروه ۱	گروه ۲	زیاد	
گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	متوسط	نوع ج
گروه ۴	گروه ۴	گروه ۲	گروه ۴	کم	
گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	زیاد	نوع د
گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	گروه ۲	متوسط	
گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	کم	
گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	زیاد	
گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	متوسط	
گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	گروه ۴	کم	

۱۹-۲-۵ گروه‌بندی ساختمانها از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی

برای طراحی ساختمان طبق ضوابط مندرج در این مبحث، بعد از مشخص شدن عوامل ویژه اصلی ذکر شده در بند فوق، لازم است ابتدا شماره گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی (ر.ک. به پیوست ۵) تعیین گردد:

اکبر حسینی

گروه ۱ - ساختمان‌های با صرفه‌جویی در مصرف انرژی زیاد

گروه ۲ - ساختمان‌های با صرفه‌جویی در مصرف انرژی متوسط

گروه ۳ - ساختمان‌های با صرفه‌جویی در مصرف انرژی کم

گروه ۴ - ساختمان‌های بدون صرفه‌جویی در مصرف انرژی

در این مبحث، هرکجا به اختصار ساختمان از گروه ۱ یا ۲ یا ... ذکر شده است منظور گروه‌بندی فوق معیاشد.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تصویری سؤال ۲۱ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

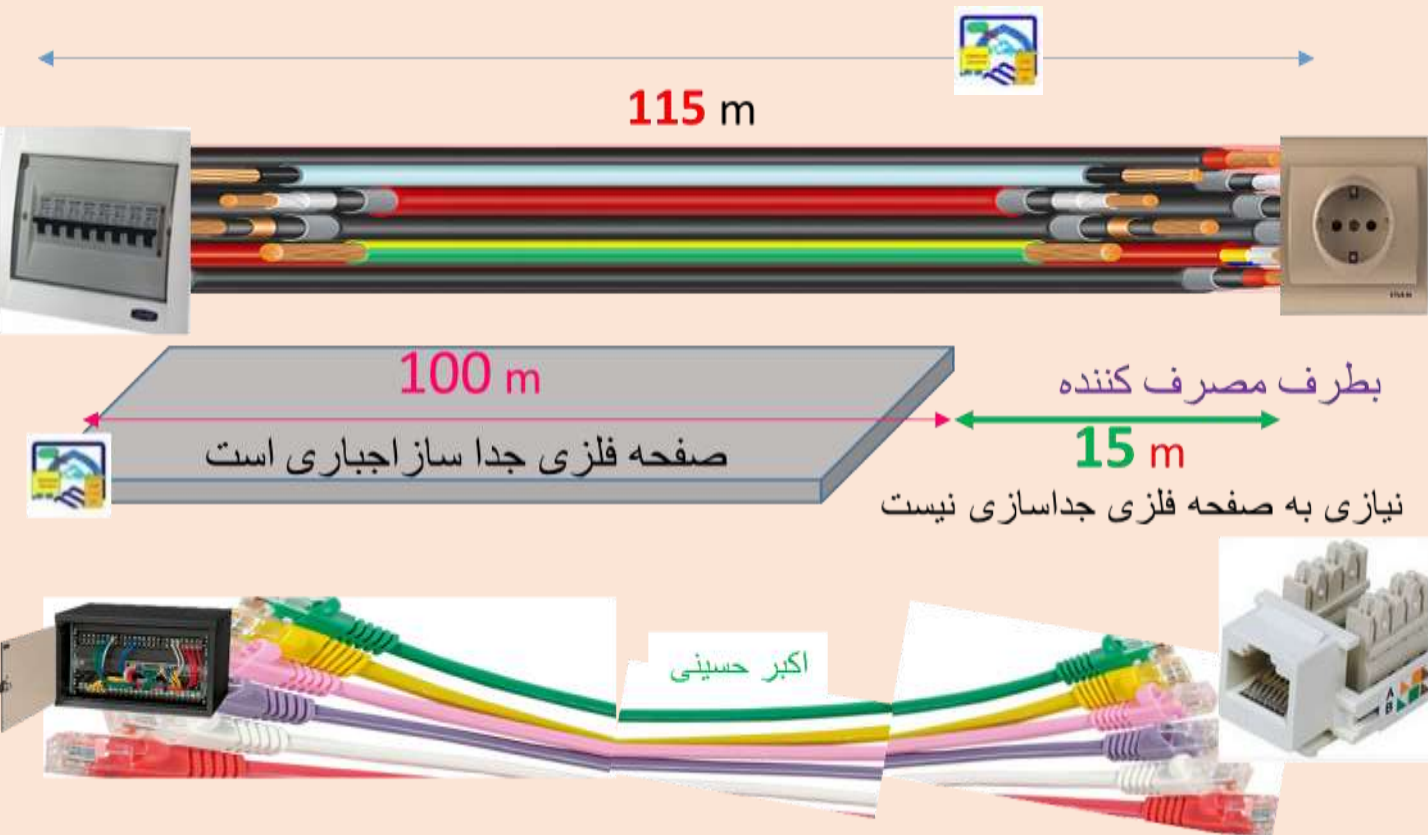
۲۱- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص اجرای کابل‌های شبکه توزیع نیرو با کابل‌های شبکه کامپیوتری با حفاظ فلزی (شیلد) در طول مسیر مشترک بدون جداکننده فلزی صحیح است؟

۱) اجرای این دو کابل در طول مسیر مشترک بدون جداکننده فلزی بطور کلی ممنوع است.

۲) چنانچه طول مسیر مشترک حداکثر ۳۵ متر باشد، اجرای این دو کابل فقط در طول مسیر مشترک ۱۵ متر آخر بدون جداکننده فلزی بلامانع می‌باشد.

۳) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۴) محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.



خ) کابل‌های شبکه توزیع نیرو (کابل کشی و یا سیم کشی 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، به غیر از طول مسیر ۱۵ متر آخر، در بقیه مسیر باید از طریق جداکننده فلزی جداسازی شوند (برای جلوگیری از القاء و یا ایجاد لوب‌های القائی - شکل شماره ۱۳-۳-۱-۱۸-۱۸-۱۳)



۲۲- قسمتی از مصارف اضطراری ساختمانی به شرح زیر است:

پمپ‌های آب آتش‌نشانی - آسانسور دسترسی آتش‌نشان - پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش برای تغذیه کدامیک از مصارف اشاره شده می‌توان از ژنراتور گازی استفاده کرد؟

۱) پمپ‌های آتش‌نشانی - آسانسور دسترسی آتش‌نشان

۲) پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش - آسانسور دسترسی آتش‌نشان

۳) پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش

۴) پمپ‌های آتش‌نشانی - آسانسور دسترسی آتش‌نشان - پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش

پمپ آتش‌نشانی و آسانسور دسترسی آتش‌نشان جزو مصارف ایمنی ساختمان است از ژنراتور با سوخت گازوییل که قطعی گاز تاثیری بر کار کردن آن ندارد استفاده میشود



ژنراتور گازی

پمپ آبرسانی و سیستم گرمایش جزو مصارف اضطراری است ولی مصارف ایمنی نیست میشود از ژنراتور با سوخت گاز هم بهره برداری کرد

۱۳-۵-۴ بنا به دلایل زیر از ژنراتور گازی که در آن از شبکه گاز شهری به عنوان سوخت نیروی محرکه مولد برق اضطراری استفاده می‌شود فقط برای تأمین مصارف برق اضطراری و به غیر از مصارف سیستم‌های تأمین ایمنی می‌توان استفاده کرد.

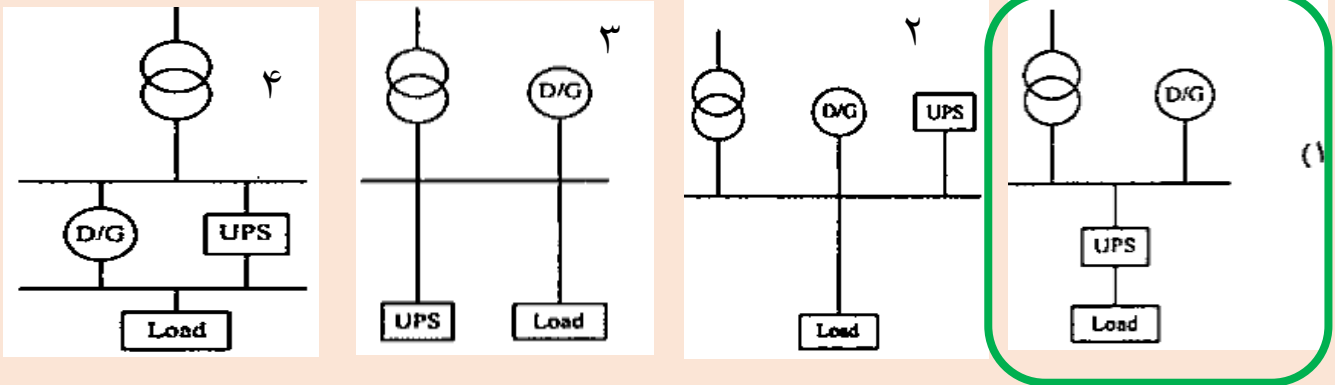
الف) مدت زمان راه‌اندازی ژنراتورهای گازی بیش از ۱۵ ثانیه می‌باشد (ردیف ۱۳-۵-۶-۲-۲).

ب) احتمال قطع گاز شبکه شهری به دلایل ناخواسته وجود دارد.

اکبر حسینی



۲۳- ساختمانی از طریق یک دستگاه ترانسفورماتور تغذیه می‌گردد. در صورت قطع برق شهر، این ساختمان از طریق یک دستگاه دیزل ژنراتور تأمین می‌شود. ضمناً به خاطر حساسیت ساختمان علاوه بر برق اضطراری از برق بدون وقفه (UPS) استفاده شده است. کدامیک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین دیاگرام ارتباطی این ساختمان می‌باشد؟



دیزل ژنراتور با ترانسفورماتور موازی کار می‌کند پس گزینه ۴ که سری هستند نادرست است.

دستگاه UPS خود نیاز به تغذیه ورودی برق برای شارژباتری دارد پس موازی با ژنراتور و ترانس بسته نمیشود. گزینه ۲ نادرست است.

در گزینه ۳ برق UPS در صورت قطع برق اصلی با گذشت زمان وصل خواهد شد.

در گزینه اول با توجه به حساسیت ساختمان لحظه ای قطع برق قابل قبول نیست. پس با وجود UPS که همواره برق بدون وقفه را online تأمین می‌کند حتی نبود برق خروجی ترانس و ژنراتور برای مدتی هم تأثیر ناخواسته نخواهد داشت.

گزینه ۱ صحیح است.

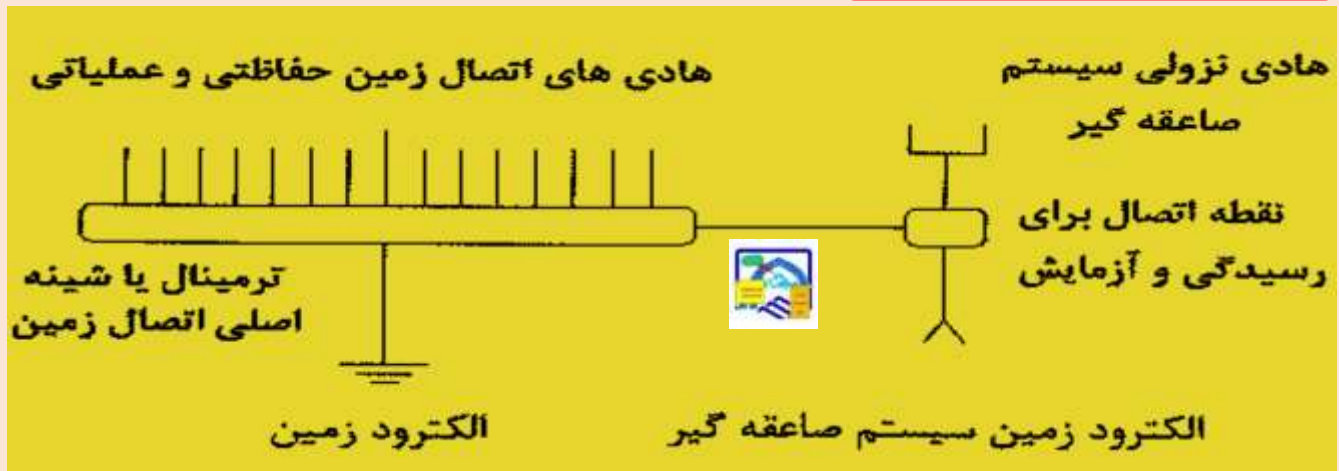


اکبر حسینی

تبصره ۴: در شرایط عادی تغذیه برق ورودی سیستم‌های تأمین ایمنی که دارای منبع تغذیه اولیه مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن می‌باشند، در صورت وجود نیروی برق اضطراری در ساختمان، از نیروی برق اضطراری و در غیر اینصورت از برق عادی (نرمال) خواهد بود، مگر اینکه تغذیه آن‌ها از برق بدون وقفه توسط استانداردهای معتبر و یا سازندگان آن سیستم‌ها مجاز

۲۴- کدامیک از هادی‌های زیر به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین متصل می‌شود؟

- ۱) هادی‌های حفاظتی (PE)، هادی‌های حفاظتی - خنثی (PEN)
- ۲) هادی خنثی (N)
- ۳) هادی‌های هم‌بندی اصلی، هادی‌های هم‌بندی سیستم اتصال زمین صاعقه‌گیر، هادی سیستم اتصال زمین عملیاتی
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.



اکبر حسینی

الف) هادی‌های حفاظتی (PE) (شکل شماره پ ۱-۱) یا هادی‌های مشترک حفاظتی - خنثی (PEN) (شکل‌های شماره پ ۱-۲ و پ ۱-۳)

ب) هادی‌های خنثی، برای حالتی که در نقطه سرویس مشترک اتصال زمین حفاظتی نصب شده باشد. (شکل شماره پ ۱-۴)

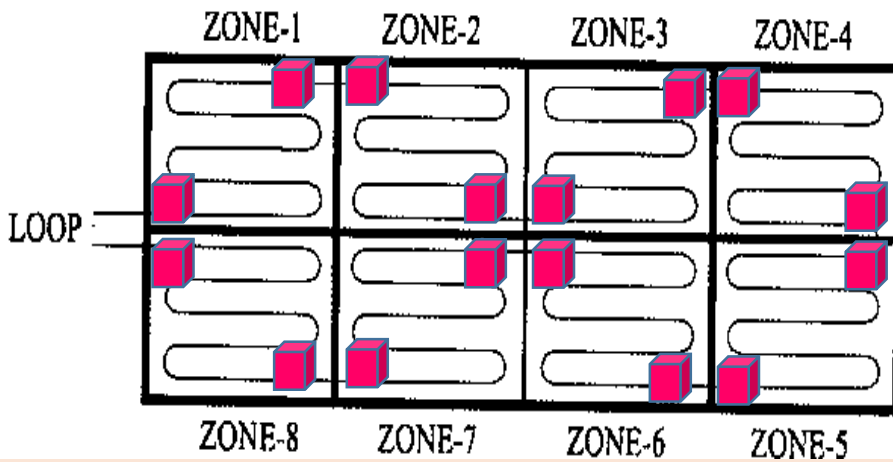
صفحه ۱۶۱ مبحث ۱۳

پ) هادی‌های هم‌بندی اصلی برای هم‌ولتاژ کردن

ت) در صورت وجود سیستم صاعقه‌گیر در طرح، هادی هم‌بندی سیستم صاعقه‌گیر از طریق ترمینال رسیدگی و آزمایش آن سیستم به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل می‌شود (ردیف پ ۱-۲-۸-۳ و شکل شماره پ ۱-۲-۸-۳).

ث) در صورت وجود سیستم اتصال زمین عملیاتی این سیستم نیز به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل و هم‌بندی می‌گردد (ردیف پ ۱-۲-۸-۲ و شکل شماره پ ۱-۲-۸-۳).

۲۵- حداقل تعداد ایزولاتور نصب شده در لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر شکل زیر با فرض اینکه هر یک از اجزای سیستم اعلام حریق فاقد ایزولاتور باشد، چقدر است؟ (توضیح اینکه در حالت وجود عیب در مدار ایزولاتور مدار لوپ را به مدار حالت شعاعی تبدیل می کند.)



(۱) 7 عدد

(۲) 9 عدد

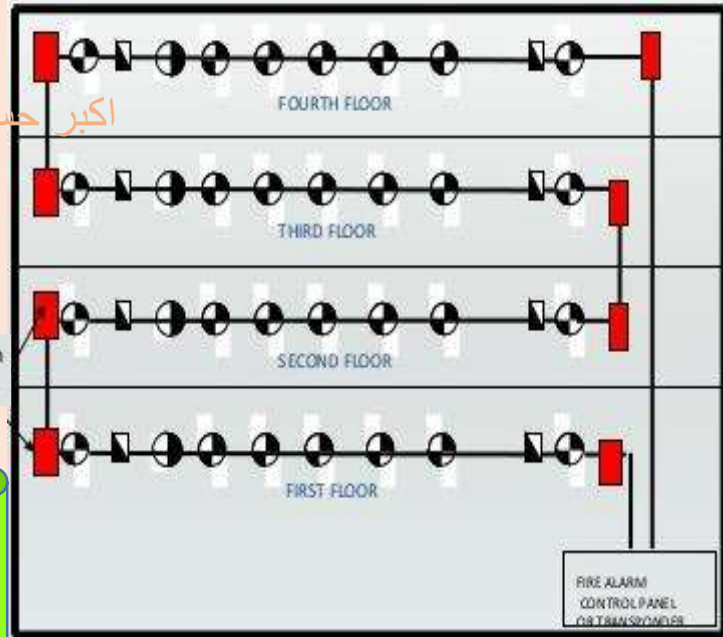
(۳) 16 عدد

(۴) 15 عدد



اکبر حسینی

Fault isolation module pairs



یک ایزولاتور در ابتدا و دومی در انتهای هر زون در لوپ

ایزولاتور که در ابتدا و انتهای هر زون درون لوپ قرار می گیرد تضمین می کند که در صورت اتصال کوتاه، فقط بخشهای بین دو ایزولاتور تحت تاثیر، را از مدار خارج کند و مابقی لوپ در حالت عادی به کار خود ادامه دهد. وقتی که اتصال کوتاه برداشته شود، ایزولاتور به طور خودکار برق و داده ها را به بخش جدا شده باز می گرداند. البته گاهی در عمل برای صرفه جویی بجای دو ایزولاتور مرز بین زون ها یک عدد مشترک هم کار کرده اند. **ولیکن اگر نگران خرابی سیم های رابط بین طبقات و فاصله زون ها باشیم. این روش جامع و کافی نیست.**

اکبر حسینی



پاسخ تصویری سؤال ۲۶ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

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

چهار طبقه زیرزمین ۳ متر - همکف ۴.۵ متر - اول تا چهارم ۳.۵ متر - پنجم ۲.۲ متر - ششم تا دهم ۳.۵ متر

حداکثر تعداد توقف آسانسور(ها) با فرض بازشو آسانسور(ها) در یک جهت باشند، در این ساختمان چه می باشد؟

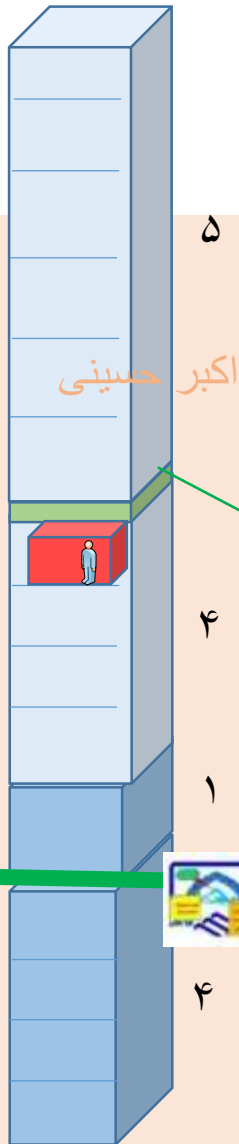
(۱) ۱۵ توقف

(۲) ۱۴ توقف

(۳) ۱۶ توقف

(۴) ۱۳ توقف

$$۱۴ = ۵ + ۴ + ۱ + ۴$$



حداقل ارتفاع مفید درب طبقه ۲ متر است
ارتفاع تجهیزات الکترومکانیک بالای درب
۳۰ الی ۴۰ سانتی متر است.

در طبقات با ارتفاع کمتر از ۲۴۵۰ سانتی متر
عملاً طبق رویه استاندارد امکان نصب درب
وجود ندارد و **درب** آن طبقه **حذف** میشود.

جدول ۱۵-۲-۲-۷-۸ حداقل فاصله کف به کف طبقات

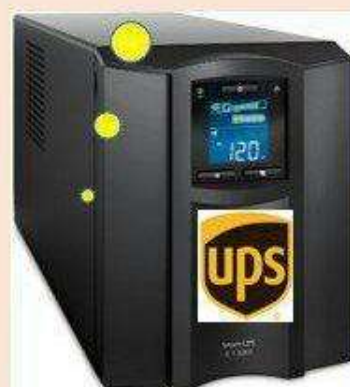
ارتفاع مفید در (میلی متر)	نحوه باز شدن در	فاصله کف به کف (میلی متر)
۲۰۰۰	افقی	۲۴۵۰
۲۱۰۰		۲۵۵۰
۲۳۰۰		۲۷۵۰
۲۳۰۰	قائم	۳۷۰۰
۲۵۰۰		۴۰۰۰



۲۷- منابع تامین کننده سیستم های ایمنی چه می باشد؟

- ۱) فقط از طریق ترانسفورماتور
- ۲) فقط منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن و یا برق بدون وقفه
- ۳) فقط نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور)
- ۴) منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن و یا برق بدون وقفه و نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور)

این سؤال از متن مندرج در صفحه ۶۵ کتاب مبحث ۱۳ طرح شده است و گزینه ۴ صحیح است



تبصره ۴: در شرایط عادی تغذیه برق ورودی سیستم های تامین ایمنی که دارای منبع تغذیه اولیه مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن می باشند، در صورت وجود نیروی برق اضطراری در ساختمان، از نیروی برق اضطراری و در غیر این صورت از برق عادی (نرمال) خواهد بود، مگر اینکه تغذیه آن ها از برق بدون وقفه توسط استانداردهای معتبر و یا سازندگان آن سیستم ها مجاز

یا لازم اعلام شده باشد.

مبحث ۱۳ صفحه ۶۵



اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)



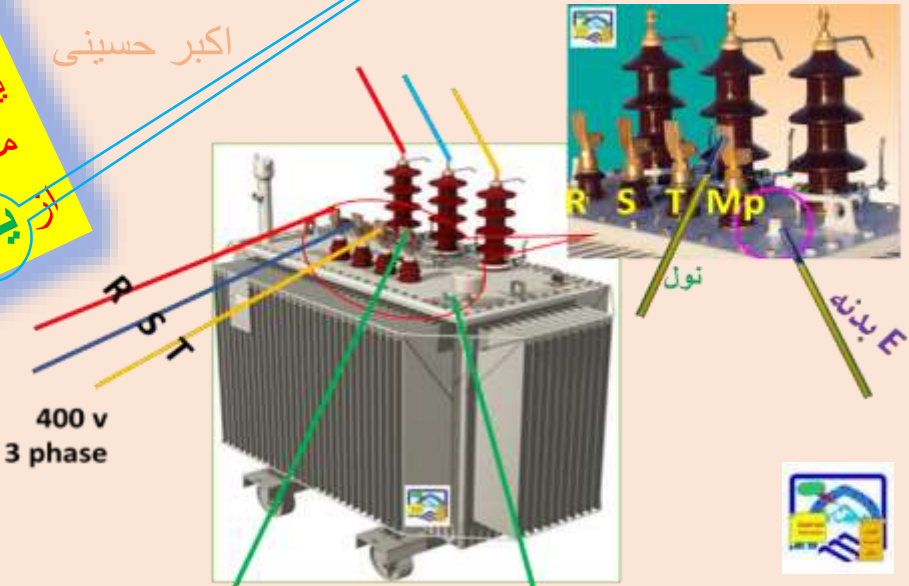
پاسخ تصویری سؤال ۲۸ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۲۸- چگونه می‌توان از اضافه ولتاژ در شبکه برق فشار ضعیف به دلیل بروز اتصال زمین در تجهیزات شبکه برق فشار متوسط در پست برق و اثر آن در شبکه برق فشار ضعیف جلوگیری کرد؟

- ۱) استفاده از سیستم نیروی برق TN-S در شبکه توزیع برق فشار ضعیف
- ۲) استفاده از یک الکتروود اتصال زمین مشترک ایمنی و حفاظتی با شرط اینکه مقدار مقاومت از دو اهم تجاوز نکند.
- ۳) استفاده از کلیدهای جریان باقیمانده (RCD) در مدارهای برق فشار ضعیف
- ۴) الکتروود اتصال زمین قسمت برق فشار متوسط از الکتروود اتصال زمین قسمت برق فشار ضعیف مجزا و مستقل از هم اجرا گردد.

در صورت استفاده از یک الکتروود زمین مشترک مقدار مقاومت آن نباید اهم بیشتر شود

یکی



اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۲۹- دو ساختمان A و B با مشخصات زیر مفروض است:

ساختمان A شامل 6 طبقه مسکونی و هر طبقه شامل یک واحد

ساختمان B شامل 4 طبقه مسکونی و هر طبقه شامل دو واحد

وضعیت طراحی سیستم اعلام حریق ساختمان‌های A و B به چه صورت می‌باشد؟

(۱) ساختمان A، الزامی - ساختمان B، الزامی

(۲) ساختمان A، الزامی - ساختمان B، طبق ضوابط سازمان آتش‌نشانی

(۳) ساختمان A، الزامی - ساختمان B، اختیاری

(۴) ساختمان A، طبق ضوابط آتش‌نشانی - ساختمان B، طبق ضوابط سازمان آتش‌نشانی



اکبر حسینی

۶ طبقه

۴ طبقه

جدول ۱۳-۹-۱-۸ حداقل سیستم‌های جریان ضعیف الزامی و اختیاری

نوع ساختمان	نوع سیستم	تلفن	سیستم احضار	در بازکن	اعلام حریق	سیستم صوتی	آنتن مرکزی	شبکه کامپیوتر
تعداد طبقات مسکونی کمتر از ۵ طبقه	+	-	-	+	*	-	-	-
	+	-	-	+	+	-	+	-
تعداد طبقات مسکونی ۵ طبقه و بیشتر	+	-	-	+	+	+	-	+
اداری، تجاری، خدمات عمومی	+	-	-	+	+	+	-	+
بیمارستان‌ها و بناهای درمانی	+	-	-	+	+	+	+	+
مراکز اجتماع (مساجد)، تئاترها، سینماها، سالن‌ها و نظایر آن	+	-	-	+	+	+	+	+

+: سیستم الزامی
 -: سیستم اختیاری
 *: طبق ضوابط سازمان آتش‌نشانی

B

A

مبحث ۱۳ صفحه ۱۰۲





پاسخ تصویری سؤال ۳۰ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۳۰- حداقل درجه حفاظت (IP) برای دستگاهها و تجهیزات الکتریکی نصب شده در منطقه زون صفر استخر با فرض اینکه از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن استفاده شود، چه می‌باشد؟

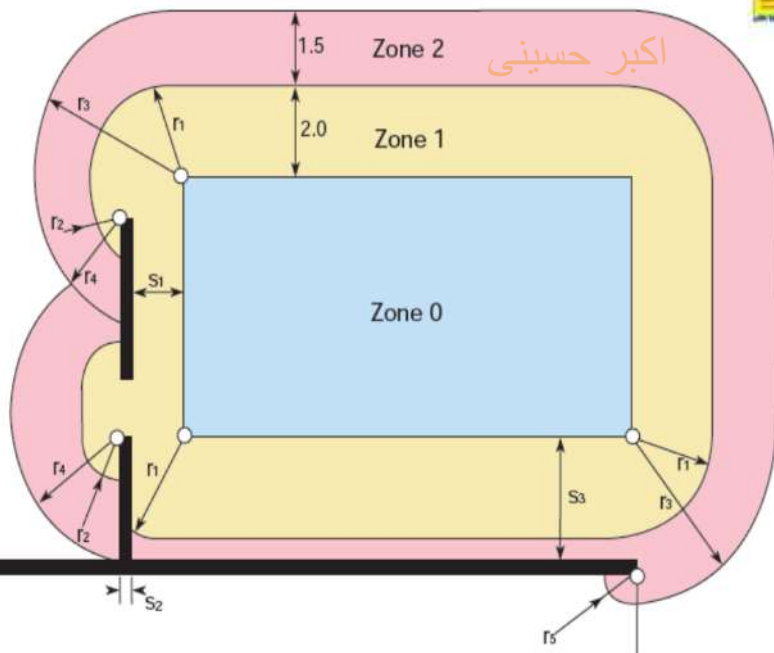
IPx7 (۴)

IPx5 / IPx8 (۳)

IPx8 (۲)

IPx6 (۱)

Zone	استخرچه در محوطه باز چه در داخل ساختمان استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن	استخرچه در محوطه باز چه در داخل ساختمان بدون استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن
0	IPx5 / IPx8	IPx8
1	IPx5	IPx4
2	IPx5	IPx4 IPx2



اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)

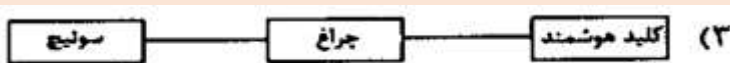
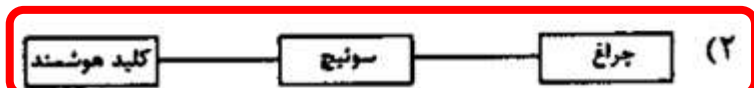
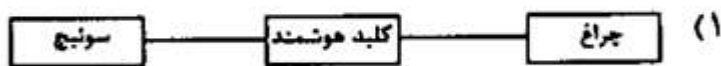
کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تصویری سؤال ۳۱ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۳۱- کدامیک از گزینه‌های زیر در مداربندی یک سیستم روشنایی هوشمند با استفاده از سویچ و کلید هوشمند صحیح می‌باشد؟



(۴) هر سه گزینه صحیح است.

کلید هوشمند



سویچ یا مدول رله



اکبر حسینی در سیم‌کشی هوشمند

در سیم‌کشی سنتی

کلید معمولی



اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۳۱- حداقل تعداد مدار آژیرهای سیستم اعلام حریق متعارف چقدر می باشد؟

(۱) دو مدار

(۲) یک مدار

(۳) سه مدار

(۴) بستگی به تعداد زون های مرکز متعارف دارد.

اکبر حسینی

خروجی بیش از دو مدار آژیر در اعلام حریق متعارف باعث تضمین و تداوم بیشتر صوت خروجی آژیر هاست.



طوری که در صورت خرابی در یک مدار خروجی ، وظیفه اطلاع رسانی توسط آژیر مدار دوم جبران بشود

مدار خروجی آژیر اول

مدار خروجی آژیر دوم



24v

۱۳-۹-۴-۶ آژیرهای سیستم اعلام حریق متعارف باید حداقل دارای دو مدار باشند.

گرچه بر حسب عادت عموماً از یک مدار آژیر بهره برداری میشود



پاسخ تصویری سؤال ۳۲ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

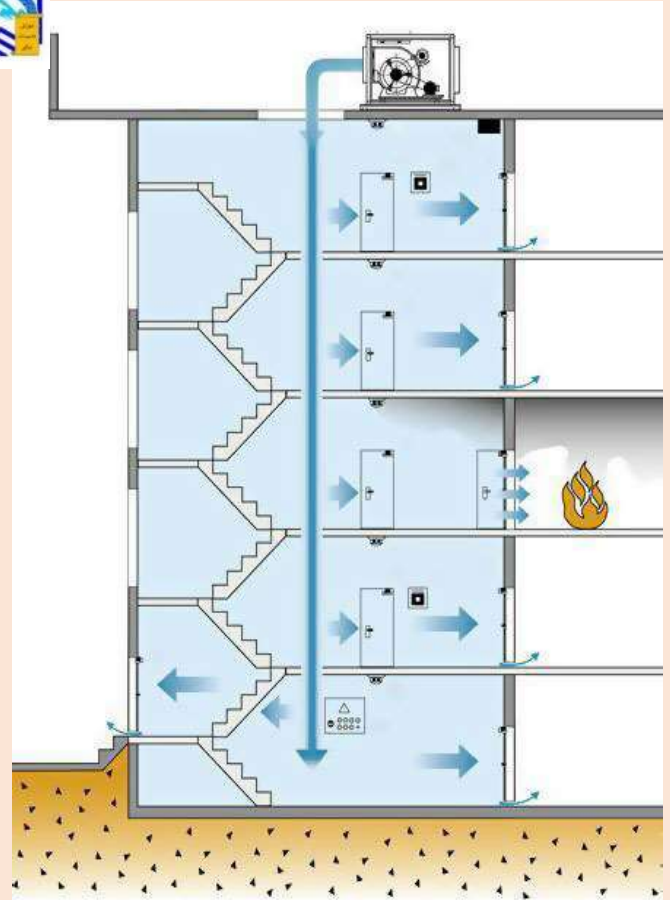
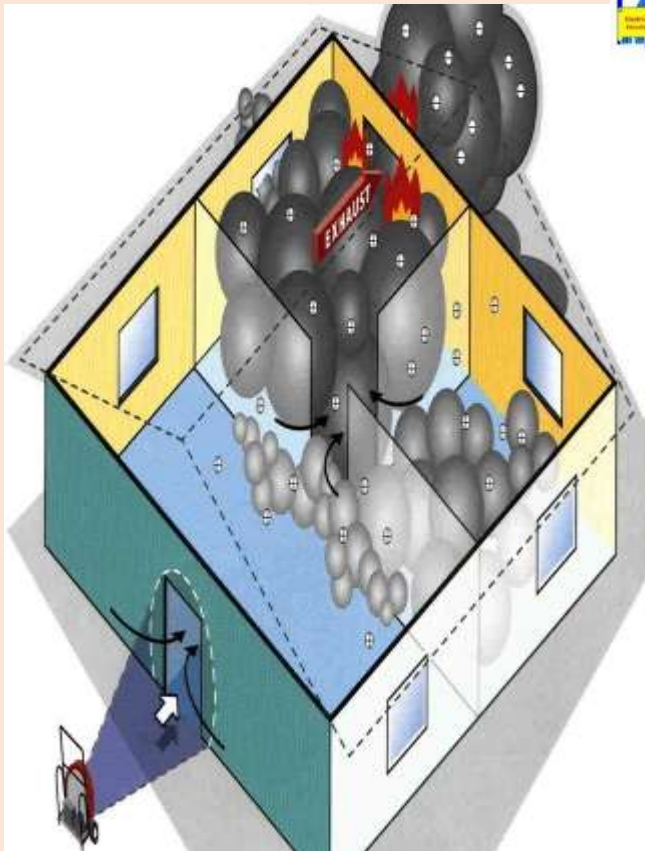
۳۲- سیستم تامین هوای فشار مثبت برای کدامیک از فضاهای زیر الزامی است؟

(۱) پلکان‌های خروج بسته، راه‌های خروج الزامی و چاه آسانسورها

(۲) پلکان‌های خروج بسته، راه‌های خروج الزامی و چاه آسانسور دسترسی آتش‌نشان

(۳) فقط پلکان‌های خروج بسته و راه‌های خروج الزامی

(۴) فقط پلکان‌های خروج بسته



اکبر حسینی

۱۳-۵-۲-۶-۵ توصیه می‌شود که در صورت تامین امکانات و شرایط لازم در طرح به منظور تامین پایداری و برقراری برق تغذیه در مصارف سیستم‌های ایمنی ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی، اداری و تجاری، بیمارستان‌ها، مراکز کامپیوتر، مرکز داده، ساختمان‌های مرکزی بانک‌ها، ساختمان‌های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس و غیره، تغذیه برق مصارف ایمنی و یا سایر مصارف برقی مربوط به آسانسور دسترسی آتش‌نشان، سیستم تامین هوای فشار مثبت پلکان خروج، راه‌های خروج الزامی و چاه آسانسور دسترسی آتش‌نشان، سیستم تخلیه دود به هنگام حریق و غیره از طریق دو مدار مجزا و به ترتیب اولویت از تابلوهای زیر تغذیه گردند:

الف) تابلوهای اصلی دو منبع تغذیه متفاوت

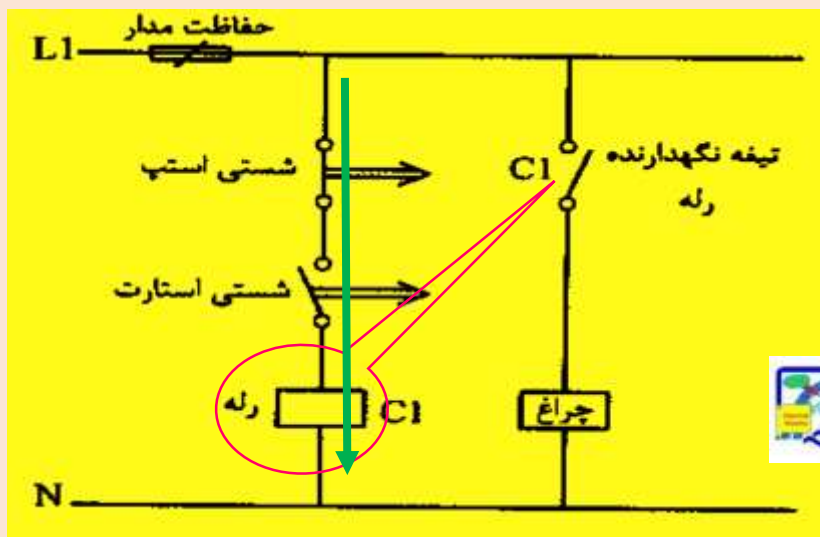
اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۳۳- در مدار شکل زیر چنانچه شستی استارت زده شود، چه اتفاقی خواهد افتاد؟



اکبر حسینی

(۱) اتفاقی نمی‌افتد.

(۲) چراغ روشن می‌شود.

(۳) چراغ لحظه‌ای روشن و سپس خاموش می‌گردد.

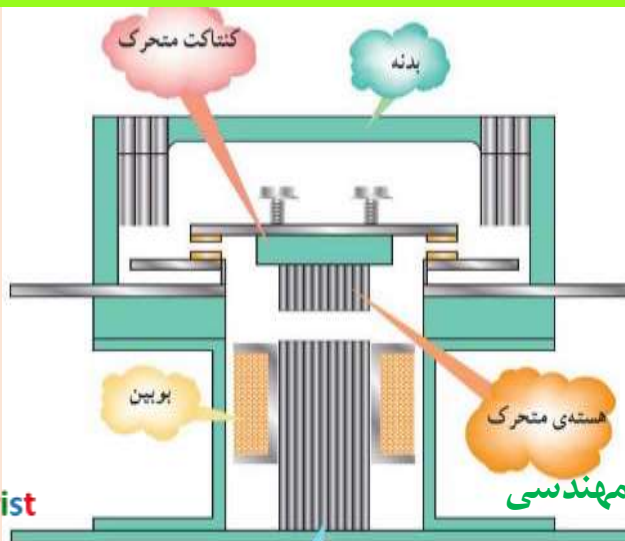
(۴) چراغ لحظاتی بعد روشن و سپس روشن باقی می‌ماند.

در مدار شکل فوق شستی استارت لحظه ای فشار داده و فشار برداشته میشود. (استارت زده میشود)

به عبارتی لحظه ای مسیر سیم پیچ **رله** وصل و سپس قطع میشود.

یعنی همین اثر وصل لحظه ای همزمان در کنتاکت **C1** دیده شده بعد از لحظه ای قطع میشود.

نهایتاً مدار چراغ هم لحظه ای روشن و سپس خاموش میشود.



اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۳۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص تخلیه هوای چاه آسانسور صحیح است؟

- ۱) تخلیه هوای چاه آسانسور باید مستقیماً یا از طریق موتورخانه به فضای آزاد تخلیه شود.
- ۲) تخلیه هوای چاه آسانسور باید فقط مستقیماً، به فضای آزاد تخلیه شود.
- ۳) تخلیه هوای چاه آسانسور باید فقط از طریق موتورخانه به فضای آزاد تخلیه شود.
- ۴) نیازی به تخلیه هوای چاه آسانسور نمی‌باشد.

اکبر حسینی

به چندین دلیل نیاز به تهویه هوای چاه آسانسور است

- ۱- موقع حرکت کابین شبیه پیستون در داخل چاه آسانسور شبیه سیلندر عمل می‌کند یعنی هوای پشت سر کابین حالت مکش و هوای جلوی مسیر حرکت کابین حالت فشرده به خود می‌گیرد که در صورت عدم تهویه حرکت کابین با مقاومت و صرف انرژی بیشتر مواجه می‌شود مجاری سقف چاه و نهایتاً مجرای تهویه موتورخانه و نیز فاصله‌های درب‌های طبقات تهویه را تسهیل می‌کنند.
- ۲- در صورت ورود ناخواسته دود به چاه آسانسور که حالت داکت دارد می‌توان در صورت لزوم دود را مستقیماً تخلیه نمود.



۱۵-۲-۲-۸-۱ هوای چاهی که آسانسور را در خود جای داده و بیش از دو طبقه امتداد داشته باشد باید مستقیماً یا از طریق موتورخانه به فضای آزاد تخلیه شود. مساحت دریچه تخلیه هوا نباید کمتر از ۱ درصد مساحت مقطع چاه آسانسور باشد.

اکبر حسینی



پاسخ تصویری سؤال ۳۵ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۳۵- روشنایی یک سالن شامل ۱۴ عدد چراغ که جریان هر چراغ ۰.۵ آمپر می باشد، توسط یک کلید مینیاتوری ۱۶ آمپر و یک کلید یک پل یک راه دوخانه ۱۰ آمپر با سیم به مقطع ۱.۵ میلی متر مربع تأمین می گردد. اشکال این سیستم عبارت است از:

(از ضرایب کاهش باردهی کلیدهای مینیاتوری صرف نظر می شود)

- (۱) ناکافی بودن سطح مقطع سیم
 (۲) اضافه بودن تعداد چراغ ها از ۱۲ عدد
 (۳) کلید مینیاتوری ۱۶ آمپر
 (۴) کلید یک پل یک راه دوخانه ۱۰ امپر

جدول ۱۳-۷-۱-۱۴ حداقل سطح مقطع هادی ها

ارسال علامت و سایر مدارهای کنترل	کنترل نیرو	پریر	روشنایی	نیرو	نوع مدار
۰/۵	۱	۲/۵	۱/۵	۱/۵	سطح مقطع هادی مسی (میلی متر مربع)

اکبر حسینی



10 A

10 A

Max 10 A

7 A



3*1.5

~~6 A~~
~~16 A~~
~~25 A~~

برای حفاظت کلید ۱۰ آمپر و سیم نمره ۱/۵ از کلید مینیاتوری ۱۰ آمپر باید استفاده کرد کلید مینیاتوری ۱۶ آمپر از کلید یک پل ۱۰ آمپر و سیم نمره ۱/۵ نمی تواند بطور مناسب و قطعی حفاظت کند.

$$14 * 0.5 = 7 \text{ امپر}$$

۱۳-۱-۳ در ساختمان های مسکونی هر مدار روشنایی نباید بیش از ۱۲ چراغ یا نقطه روشنایی (غیر از روشنایی ایمنی) را، اگر در بیش از یک اتاق یا فضای مشخص قرار گرفته باشند، تغذیه کند. تبصره: تعداد چراغ های مدار که در یک اتاق یا فضای مشخص نصب می شوند فقط به جریان مجاز هادی مدار و حفاظت آن محدود می شود.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۳۶- هارمونیک‌ها در محاسبات سطح مقطع کدام هادی‌ها تأثیر دارند؟

(۱) هادی نول

(۲) هادی فازها

(۳) هادی فازها + هادی نول

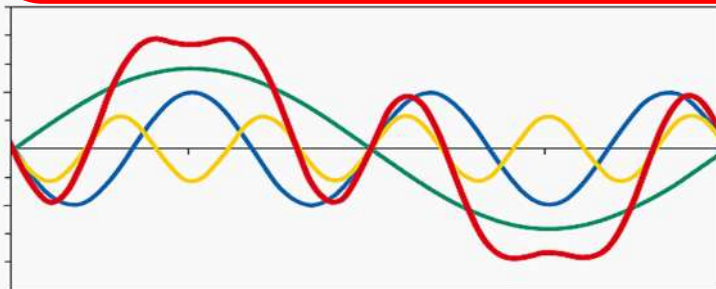
(۴) هادی فازها + هادی نول + هادی اتصال زمین



۷-۱۳ مدارها (کابل کشی - سیم کشی)

هالید، بخارجیوه، بخارسدیم و غیره) چراغ‌های LED و دستگاه‌های الکترونیکی هارمونیک‌زا نظیر مصرف‌کننده‌های غیرخطی، دستگاه برق بدون وقفه، سیستم سرعت متغیر موتورهای برقی، راه‌اندازهای نرم موتورهای برقی، منابع تغذیه الکترونیکی و غیره ممکن است در بعضی موارد جریان در هادی خنثی معادل هادی فاز و یا حتی از آن بیشتر نیز باشد.

۱۳-۷-۱۲-۱۲ اگر میزان هارمونیک سوم جریان یک مدار بیش از مقدار ۱۵٪ باشد، مقطع نول یا هادی حفاظتی - خنثی (PEN) در این مدار حداقل باید برابر مقطع فاز در نظر گرفته شود. لازم به ذکر است که مقطع هادی حفاظتی (PE) تابع این حکم نمی‌باشد.



عنوان:

- شکل موج غیر سینوسی
- اولین هارمونیک (پایه)
- سومین هارمونیک
- پنجمین هارمونیک

اکبر حسینی



پ ۱-۳-۴ در صورت وجود ضریب توان‌های متفاوت فازها، عدم تعادل بارها و یا وجود

هارمونیک‌ها، سطح مقطع هادی خنثی در این موارد معادل حداقل هادی فاز و یا حتی از آن بیشتر

باید انتخاب شود.

۳۷- یک دستگاه برق بدون وقفه (UPS) به ظرفیت 120 KVA سه فاز 400 V شامل 60 عدد باطری 12 V به ظرفیت 100 آمپر ساعت می باشد. در صورت قطع برق شهر تغذیه یکبار مصرف به مقدار 60 KVA حداکثر چه مدت زمان می تواند برق دار باشد؟ (از راندمان دستگاه و سایر پارامترهای دیگر صرف نظر شود. ضریب توان برابر یک فرض شود).

اکبر حسینی



- (۱) 36 دقیقه
- (۲) 72 دقیقه
- (۳) 60 دقیقه
- (۴) 120 دقیقه

$$60 \text{ battery} * 100 \text{ A h} * 12 \text{ v} = 60 \text{ kvA load} * h$$

$$72000 \text{ vAh} = 60000 \text{ vA} * h$$

$$1.2 = h \text{ ساعت}$$

$$1.2 * 60 \text{ min} = 72 \text{ min}$$



۳۷- یک دستگاه برق بدون وقفه (UPS) به ظرفیت 120 KVA سه فاز 400 V شامل 60 عدد باطری 12 V به ظرفیت 100 آمپر ساعت می باشد. در صورت قطع برق شهر تغذیه یکبار مصرف به مقدار 60 KVA حداکثر چه مدت زمان می تواند برق دار باشد؟ (از راندمان دستگاه و سایر پارامترهای دیگر صرف نظر شود. ضریب توان برابر یک فرض شود).

اکبر حسینی

$$20 * 12V = 240 v$$

20 battery 100 Ah



20 battery 100 Ah

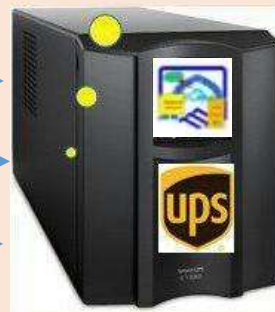


20 battery 100 Ah



240v

300 Ah



60000vA

- (۱) 36 دقیقه
- (۲) 72 دقیقه
- (۳) 60 دقیقه
- (۴) 120 دقیقه

$$20 \text{ battery} * 300 \text{ A h} * 12 \text{ v} = 60 \text{ kvA load} * h$$

$$72000 \text{ vAh} = 60000 \text{ vA} * h$$

$$1.2 = h \text{ ساعت}$$

$$1.2 * 60 \text{ min} = 72 \text{ min}$$



پاسخ تصویری سؤال ۳۷ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۳۷- یک دستگاه برق بدون وقفه (UPS) به ظرفیت 120 KVA سه فاز 400 V شامل 60 عدد باطری 12 V به ظرفیت 100 آمپر ساعت می باشد. در صورت قطع برق شهر تغذیه یک بار مصرف به مقدار 60 KVA حداکثر چه مدت زمان می تواند برق دار باشد؟ (از راندمان دستگاه و سایر پارامترهای دیگر صرف نظر شود. ضریب توان برابر یک فرض شود.)

- (۱) 36 دقیقه
- (۲) 72 دقیقه
- (۳) 60 دقیقه
- (۴) 120 دقیقه

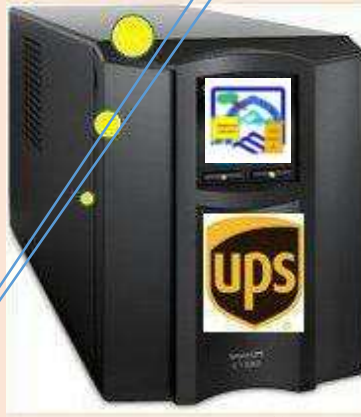


100 Ah

* 60



100 Ah



اکبر حسینی

60 kva
3 phase

$$I = 60\ 000 / 400 * 1.732$$

$$I = 86.6\ A$$

$$60 * 100\ Ah = 6000\ Ah$$

$$6000 / 86.6 = 69.2$$



پاسخ تصویری سؤال ۳۸ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۳۸- حفاظت از تجهیزات و دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی در برابر اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه توسط چه وسیله‌ای حفاظت می‌شود؟

- (۱) کلید خودکار اتوماتیک
- (۲) رله کنترل ولتاژ
- (۳) کلید جریان باقیمانده (RCD) با جریان عامل 30 میلی‌آمپر
- (۴) برقیگیر حفاظتی

سرچ ارستر

اکبر حسینی



RCD



رله کنترل ولتاژ

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تصویری سؤال ۳۹ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۳۹- دو ساختمان مسکونی A و B هر کدام دارای سه طبقه زیرزمین، همکف و 6 طبقه بالای همکف مفروض است. طبقه همکف ورودی اصلی ساختمان می باشد. چنانچه ارتفاع کف به کف طبقات ساختمان A، 3 متر و ارتفاع کف به کف ساختمان B، 3.6 متر باشد، نیروی برق اضطراری برای کدام ساختمان الزامی است؟

(۱) ساختمان A

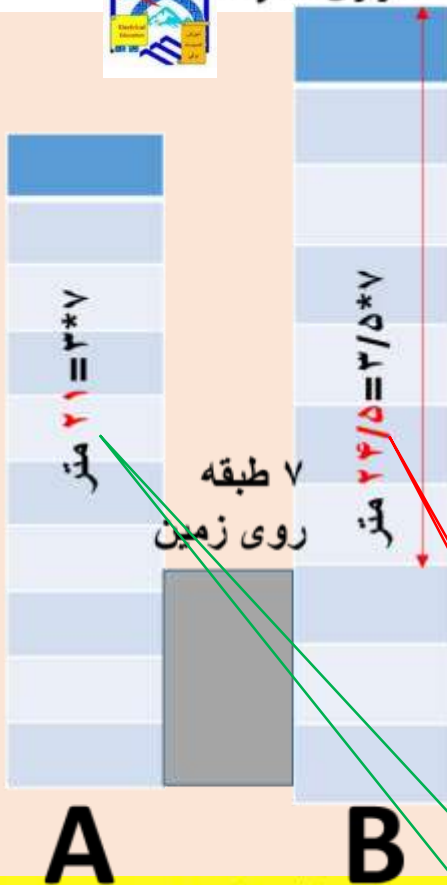
(۲) ساختمان B

(۳) ساختمان A و ساختمان B

(۴) هیچکدام از دو ساختمان الزامی برای نیروی برق اضطراری ندارند.



اکبر حسینی



۱۳-۵-۱ برای تأمین و تغذیه برق مصارف اضطراری تاسیسات برقی ساختمان از قبیل سیستم‌ها، دستگاه‌ها، تجهیزات و غیره باید از نیروی برق اضطراری که در محل ساختمان توسط مولدهای نیروی برق اضطراری تولید می گردند، استفاده شود. نیروی محرکه ژنراتور این مولدها معمولاً موتورهای دیزل و یا در بعضی از موارد موتورهای گازسوز (گاز شهری) می باشد. بر این اساس مصارف اضطراری زیر باید از نیروی برق اضطراری تغذیه گردند:

اکبر حسینی

ث) در ساختمان‌های مسکونی و اداری خصوصی (غیرعمومی)، که دارای واحدهای مجزا از هم بوده و طول مسیر حرکت آسانسور(ها) بیش از ۲۱ متر از کف اصلی ورودی بوده که الزاماً دارای آسانسور حمل بیمار (برانکار دبر) می باشد.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

مبحث ۱۳ صفحه ۶۰

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تصویری سؤال ۴۰ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴۰- کدامیک از گزینه‌های زیر برای اتاق ترانسفورماتوری با ظرفیت ترانسفورماتور 1600 کیلوولت آمپر و با ارتفاع 3.5 متر صحیح است؟

- (۱) می‌توان از ترانسفورماتور روغنی و یا خشک با تهویه مکانیکی استفاده کرد.
- (۲) فقط از ترانسفورماتور خشک با تهویه مکانیکی می‌توان استفاده کرد.
- (۳) فقط از ترانسفورماتور خشک با تهویه مکانیکی یا طبیعی می‌توان استفاده کرد.
- (۴) می‌توان از ترانسفورماتور روغنی و یا خشک با تهویه مکانیکی یا طبیعی استفاده کرد.



اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



پاسخ تصویری سؤال ۴۰ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴۰- کدامیک از گزینه‌های زیر برای اتاق ترانسفورماتوری با ظرفیت ترانسفورماتور 1600 کیلوولت آمپر و با ارتفاع 3.5 متر صحیح است؟

- (۱) می‌توان از ترانسفورماتور روغنی و یا خشک با تهویه مکانیکی استفاده کرد.
- (۲) فقط از ترانسفورماتور خشک با تهویه مکانیکی می‌توان استفاده کرد.
- (۳) فقط از ترانسفورماتور خشک با تهویه مکانیکی یا طبیعی می‌توان استفاده کرد.
- (۴) می‌توان از ترانسفورماتور روغنی و یا خشک با تهویه مکانیکی یا طبیعی استفاده کرد.

اکبر حسینی

حداقل سطح مقطع دریاچه مشبک در تهویه طبیعی	ورودی	۱/۱۳ مترمربع	۱/۸ مترمربع	۲/۲۷ مترمربع
تهویه طبیعی	خروجی	۱/۲۵ مترمربع	۲ مترمربع	۲/۵ مترمربع
حجم چاله روغن ترانسفورماتور روغنی		۰/۷ مترمکعب	۱ مترمکعب	۱/۶ مترمکعب
عرض در اتاق		۲ متر	۲ متر	۲ متر
ارتفاع در اتاق		۲/۷ متر	۲/۷ متر	۲/۷ متر
ارتفاع اتاق با تهویه مکانیکی		۳/۴ متر	۳/۴ متر	۳/۴ متر
ارتفاع اتاق با تهویه طبیعی		۴/۷ متر	۴/۷ متر	۵/۳ متر
عرض اتاق		۳ متر	۳/۲ متر	۳/۵ متر
طول اتاق		۴ متر	۴/۳ متر	۴/۵ متر
ارتفاع زیرزمین اتاق		۱/۵ متر	۱/۵ متر	۱/۵ متر
ظرفیت ترانسفورماتور (کیلو ولت آمپر)	تا ظرفیت:	۶۳۰	ظرفیت‌های: ۶۳۰ - ۸۰۰ - ۱۰۰۰	ظرفیت‌های: ۱۲۵۰ - ۱۶۰۰ (اتاق خیلی بزرگ)

جدول ۱۳-۵-۳ ابعاد اصلی اتاق ترانسفورماتورهای خشک و روغنی

ب) ارتفاع اتاق ترانسفورماتور مهم‌ترین عامل در تهویه طبیعی جهت خنک کردن آن به شمار می‌رود، برای همین منظور ارتفاع اتاق نباید از مقادیر داده شده برای هر کدام از اندازه اتاق‌ها کمتر باشد (جدول شماره ۱۳-۵-۳).

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۴۱- کدامیک از تجهیزات اشاره شده در سیستم آنتن مرکزی (تلویزیون) تحت IP مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) پرریز تلویزیون میانی، پرریز تلویزیون انتهایی
- (۲) جعبه تقسیم عبوری، جعبه تقسیم انشعابی، تقویت‌کننده
- (۳) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

(۴) هیچکدام

اکبر حسینی



تلویزیون های اینترنتی یا IP tv جدیدترین روش پخش مدیا در ساختمان ها میباشد. در این سیستم کلبه کابل کشی های سنتی آنتن مرکزی حذف میشوند.

پخش برنامه های تلویزیونی با قابلیت کنترل زمانی (Time Shifting Live TV) مانند قابلیت Stop, Pause و عقب و جلو بردن برنامه های در حال پخش

اینترنت بر روی تلویزیون Internet On TV

انتخاب برنامه درخواستی با کیفیت HD

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





پاسخ تصویری سؤال ۴۲ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴۲- کابل مورد استفاده برای کدامیک از سیستم‌های زیر باید از نوع مقاوم در مقابل حریق باشد؟

- ۱) سیستم صوتی و اعلام خطر از نوع متعارف
- ۲) سیستم صوتی و اعلام خطر تحت IP
- ۳) سیستم صوتی تحت IP
- ۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

اکبر حسینی



مبحث ۱۳ صفحه ۱۰۷

۱۳-۹-۵-۷ کابل تغذیه مدار بلندگوها در سیستم صوتی و اعلام خطر از نوع متعارف و یا تحت IP، باید از نوع مقاوم در مقابل حریق بوده و براساس استانداردهای معتبر تولید شده باشد، سایر

اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۴۳- سطح مقطع هادی حفاظتی در یک سیستم نیروی TN-S بر چه اساس محاسبه و انتخاب می‌گردد؟

- ۱) باتوجه به 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
- ۳) برای سطح مقطع هادی فاز کوچک‌تر یا مساوی 16 میلی‌مترمربع معادل سطح مقطع هادی فاز، برای سطح مقطع هادی فاز بزرگ‌تر از 16 میلی‌مترمربع و کوچک‌تر یا مساوی 35 میلی‌مترمربع معادل 16 میلی‌مترمربع و برای سطح مقطع هادی فاز بزرگ‌تر از 35 میلی‌مترمربع معادل نصف سطح مقطع هادی فاز

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



اکبر حسینی

پ ۱-۴ سطح مقطع هادی حفاظتی، حفاظتی - خنثی

سطح مقطع هادی حفاظتی، باید با توجه به شرایط زیر انتخاب شود:

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

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

پ ۱-۴-۱ در صورت رعایت بندهای الف و ب و انجام محاسبات لازم برای تعیین سطح مقطع هادی حفاظتی بر اساس استاندارد IEC 60364-5-57، نتایج به دست آمده از محاسبات مبنای تعیین سطح مقطع هادی حفاظتی قرار خواهد گرفت. در غیر اینصورت و عدم انجام محاسبات و یا عدم تأمین شرایط فوق‌الذکر، جدول شماره پ ۱-۴-۱ مبنای تعیین حداقل سطح مقطع هادی حفاظتی خواهد بود.

صفحه ۱۷۵ مبحث ۱۳

جدول پ ۱-۴-۱ حداقل سطح مقطع هادی حفاظتی

حداقل سطح مقطع هادی حفاظتی (PE) (میلی‌مترمربع) (چنانچه هادی حفاظتی از جنس هادی فاز باشد)	سطح مقطع هادی فاز مدار S (میلی‌مترمربع)
S	$S \leq 16$
16	$16 < S \leq 35$
$\frac{S}{2}$	$S > 35$

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



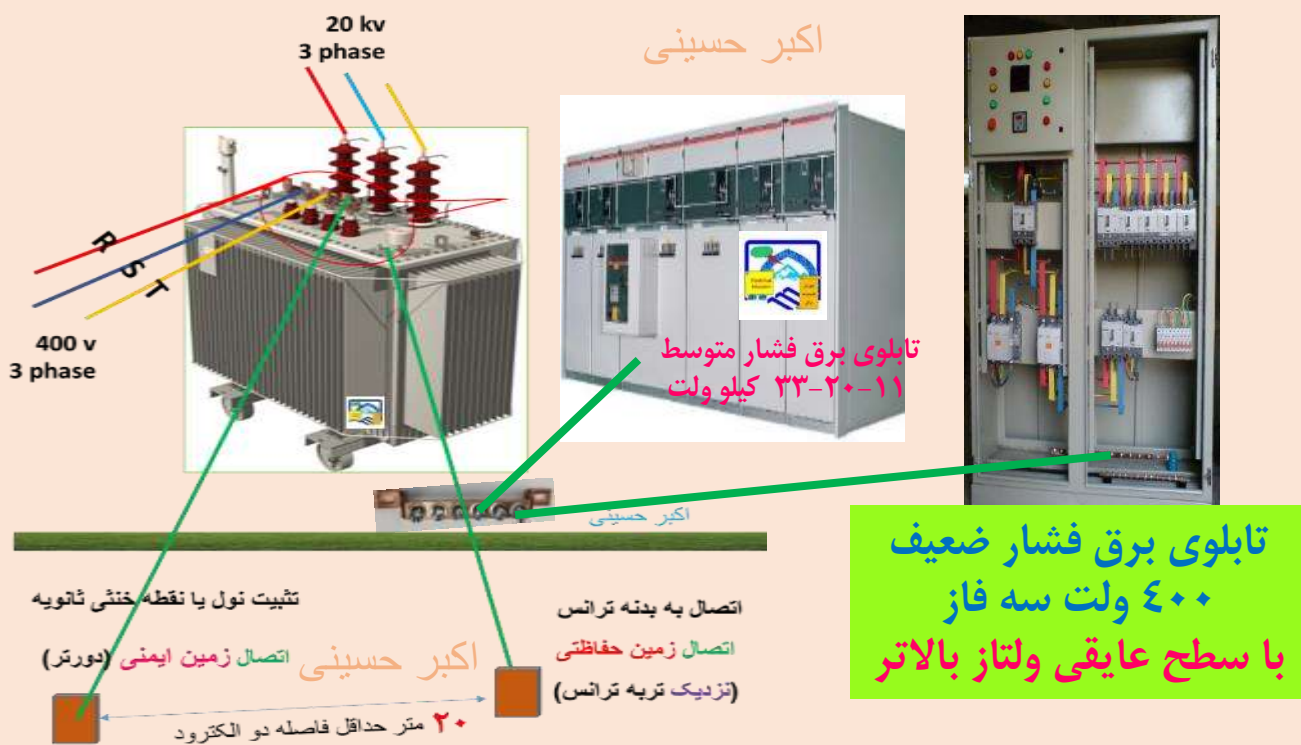
۴۴- در پروژه‌های پست برق دارای دو الکتروود زمین به منظور حفاظت سیستم و ایمنی می‌باشد. بدنه تابلوهای برق فشار ضعیف همراه با بدنه تابلوها و تجهیزات برق فشار متوسط به الکتروود زمین حفاظتی و نقطه خنثی برق فشار ضعیف به الکتروود زمین ایمنی متصل می‌باشد. با توجه به مطالب ارائه شده کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سطح عایقی ولتاژ در تاسیسات فشار ضعیف باید افزایش یابد.

(۲) سطح عایقی ولتاژ در تاسیسات فشار متوسط باید افزایش یابد.

(۳) مقاومت الکتروودهای زمین حفاظتی و ایمنی هرکدام نباید از یک اهم تجاوز کند.

(۴) باید ترمینال یا شینه اتصال زمین حفاظتی و عملیاتی را به هم وصل کرد.



صفحه ۱۷۳ از مبحث ۱۳

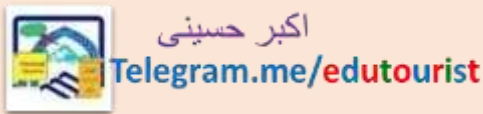
پ ۱-۱۰-۶-۹ در حالتی که پست برق دارای دو الکتروود زمین به منظور حفاظت سیستم و ایمنی باشد و بدنه تابلوهای برق فشار ضعیف همراه با بدنه تابلوها و تجهیزات برق فشار متوسط به الکتروود زمین حفاظتی و نقطه خنثی برق فشار ضعیف به الکتروود زمین ایمنی متصل باشد (ردیف پ ۱-۱۰-۶-۲) تابلوهای برق فشار ضعیف باید با درجه عایق‌بندی بالاتری نسبت به ولتاژ اسمی بین فاز و خنثی انتخاب شده و برای سطح عایق‌بندی و زمان قطع کلید اتوماتیک فشار متوسط در

پاسخ تصویری سؤال ۴۵ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴۵- کدامیک از گزینه‌های زیر درخصوص آسانسور دسترس آتش‌نشان صحیح است؟

- (۱) برای ساختمان‌های با ارتفاع بیش از 128 متر از تراز متوسط زمین باید حداقل دو آسانسور مناسب برای دسترسی نیروهای آتش‌نشانی فراهم گردد.
- (۲) آسانسور آتش‌نشان می‌تواند به صورت مشترک در یک شفت با آسانسورهای دیگر قرار گیرد.
- (۳) آسانسورهای آتش‌نشان باید دارای ظرفیت 8 نفر (630 کیلوگرم) باشند.

(۴) کابل تغذیه آسانسور آتش‌نشان باید حداقل 90 دقیقه مقاومت در برابر آتش را داشته باشد.



4*6

4*10

4*16



اکبر حسینی

کانال تلگرام برق نظام مهندسی

۱۳-۵-۶-۲-۶ تمامی و یا هر یک از کابل‌های تغذیه برق، کنترل، روشنایی، مصارف تاسیسات مکانیکی و غیره مربوط به آسانسور دسترسی آتش‌نشان که در خارج از چاه و موتورخانه آن قرار می‌گیرند باید توسط ساختاری با حداقل ۹۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش محافظت شوند و یا دارای حداقل ۹۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش باشند (مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان).



پاسخ تصویری سؤال ۴۶ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴۶- سیستم تهویه مکانیکی پارکینگ برای شرایط حریق به چه صورت فعال می‌شود؟

- (۱) فقط در صورت فعال شدن شبکه اسپرینکلر
- (۲) فقط سیستم اعلام کشف و اعلام حریق خودکار
- (۳) فعال شدن شبکه اسپرینکلر و یا سیستم اعلام کشف و اعلام حریق
- (۴) در زمان وقوع حریق و به صورت دستی از اتاق کنترل ساختمان

اکبر حسینی



۳-۲۳-۴ پارکینگ‌ها باید به سیستم کشف و اعلام حریق خودکار و دستی مجهز باشند.

۳-۲۳-۵ در صورت اتصال شبکه بارنده تأیید شده از طریق حسگر جریان آب به سامانه اعلام

حریق نیازی به سیستم کشف و اعلام حریق خودکار نمی‌باشد در هر حال وجود سامانه هشدار دستی

الزامی است.

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی

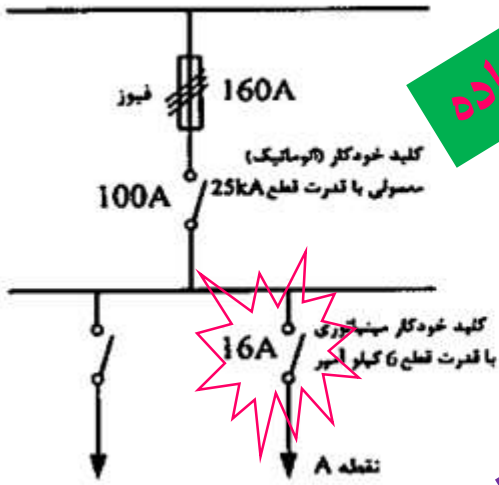




پاسخ تصویری سؤال ۴۷ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴۷- در شکل زیر چنانچه در نقطه A سطح اتصال کوتاه 12 kA باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر

صحیح است؟



پاسخ ساده

- (۱) کلید خودکار مینیاتوری 16A عمل می‌کند.
- (۲) کلید خودکار مینیاتوری 16A متلاشی می‌شود.
- (۳) کلید خودکار (اتوماتیک) 100A عمل می‌کند.
- (۴) فیوز 160A عمل می‌کند.

دو نوع پاسخ دارد



160 A



100 A

عمل نمی‌کند
۱۶۰ آمپر فیوز
مینیاتوری **منظوم**



16 A



اکبر حسینی

کلید مینیاتوری **سالم** ولی فیوز فشنگی میسوزد



16 A

ث) اگر در یک تابلو از کلیدهای مینیاتوری استفاده شود، باید یک سری فیوز یا کلید خودکار محدودکننده جریان اتصال کوتاه، بالا دست آن‌ها در تابلوی مورد بحث و یا در تابلوی بالادست وجود داشته باشد. در صورت استفاده از فیوز، جریان نامی فیوز بالادست کلیدهای مینیاتوری، نباید از مقادیر زیر بزرگتر باشد:

- اگر جریان نامی قطع اتصال کوتاه یک یا چند کلید مینیاتوری تا ۱/۵ کیلو آمپر باشد، ۶۳ آمپر
- اگر جریان نامی قطع اتصال کوتاه یک یا چند کلید مینیاتوری ۳ تا ۱۰ کیلو آمپر باشد، ۱۰۰ آمپر



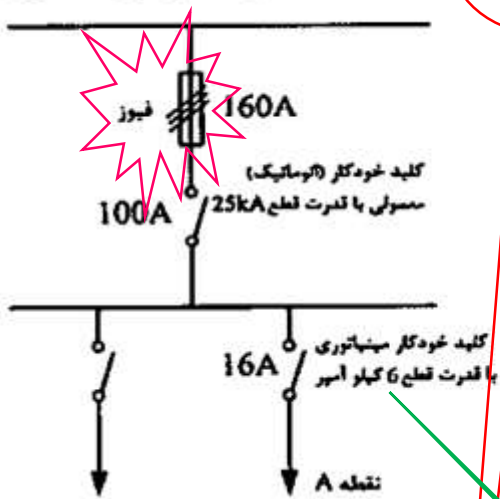
اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



۴۷- در شکل زیر چنانچه در نقطه A سطح اتصال کوتاه 12 kA باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر



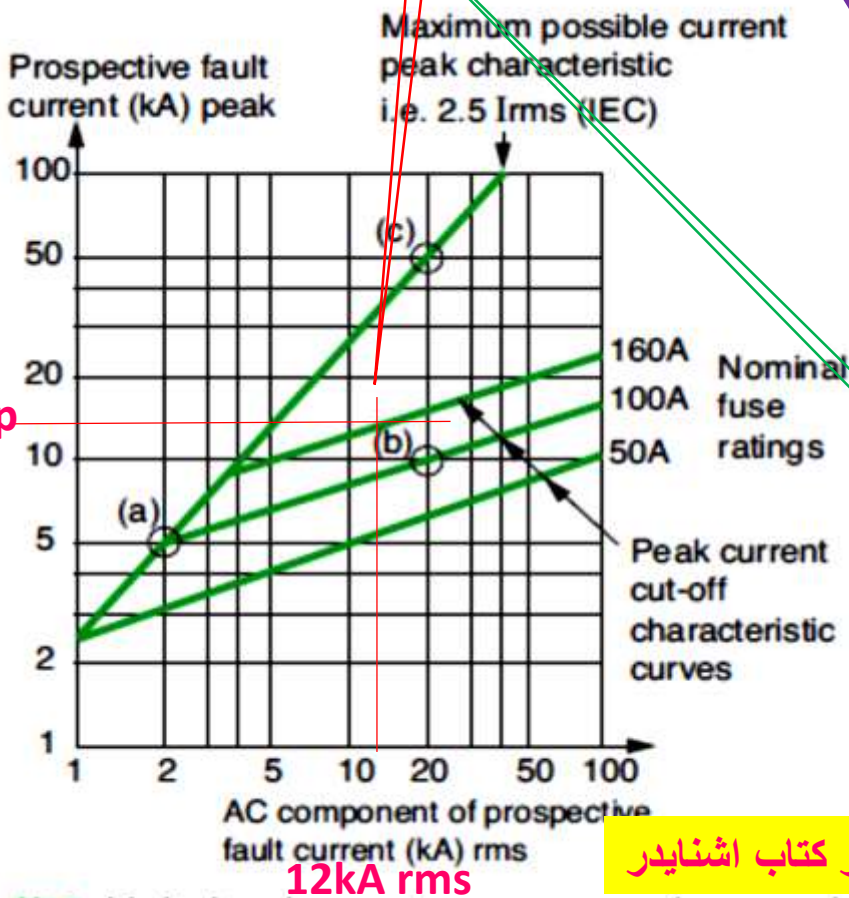
صحیح است؟

- ۱) کلید خودکار مینیاتوری 16A عمل می‌کند.
- ۲) کلید خودکار مینیاتوری 16A متلاشی می‌شود.
- ۳) کلید خودکار (اتوماتیک) 100A عمل می‌کند.
- ۴) فیوز 160A عمل می‌کند.

اکبر حسینی



پاسخ دوم



$14\text{kA} / 2.5 = 5.6\text{ kA}$
موثر

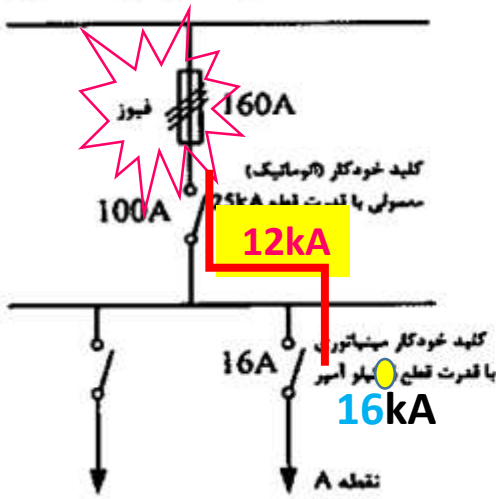
چون فیوز ۱۶۰ آمپر در ۵/۶ کیلو آمپر پایین تر و قبل از توان ۶ کیلو آمپر کلید مینیاتوری عمل می‌کند لذا کلید مینیاتوری سالم می‌ماند

از کتاب اشنایدر

Fig. H16 : Limited peak current versus prospective rms values of the AC component of fault current for LV fuses



۴۸- در سؤال قبل چنانچه قدرت قطع کلید خودکار مینیاتوری 16KA فرض شود، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- ۱) کلید خودکار مینیاتوری 16A عمل می‌کند.
- ۲) کلید خودکار مینیاتوری 16A متلاشی می‌شود.
- ۳) کلید خودکار (اتوماتیک) 100A عمل می‌کند.
- ۴) فیوز 160A عمل می‌کند.



اکبر حسینی

پاسخ: با استفاده از مطالب بکار برده شده در حل مسئله قبلی (سؤال ۴۷) جریان اتصال کوتاه ۱۲ کیلو امپر ولی سطح توان قطع کلید مینیاتوری اینبار ۱۶ کیلو امپر فرض شده است (بیشتر شده است) در اولین اتفاق اتصالی کوتاه کلید مینیاتوری دوام می‌آورد ولی فیوز بالادست ۱۶۰ امپر جلو تر از آن عمل می‌کند. **ثانیا** بر اساس جدول کتاب اشنایدر فیوز ۱۶۰ امپر در همان ۵/۶ کیلو امپر اول از کل اتصال کوتاه، سریعاً عمل نموده و به طریق اولی کلید مینیاتوری که توان بالاتری نسبت به مسئله قبل تصور شده است سالم تر می‌ماند.

اکبر حسینی



اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

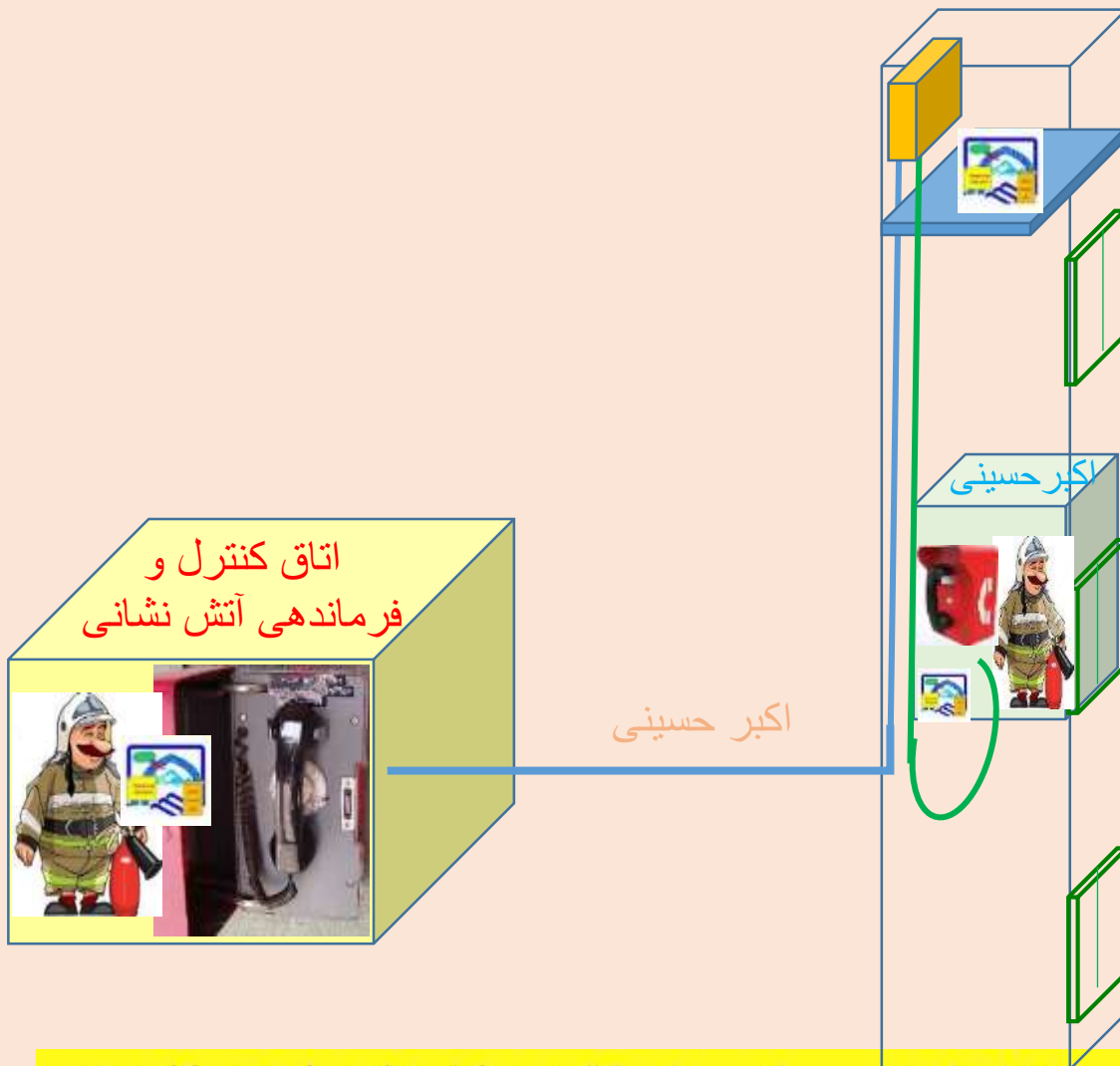
کانال تلگرام برق نظام مهندسی



پاسخ تصویری سؤال ۴۹ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۴۹- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص ساختمان‌هایی که نصب وسیله مکالمه دوطرفه (تلفن و یا ...) در کابین آسانسور برای آنها الزامی است، صحیح است؟

- (۱) توصیه می‌شود این وسیله مکالمه در کلیه آسانسورها نصب شود.
- (۲) این وسیله مکالمه باید در کلیه آسانسورها نصب شود.
- (۳) این وسیله مکالمه باید فقط در آسانسور آتش‌نشان نصب شود.
- (۴) این وسیله فقط در آسانسورهای با ظرفیت 1000 کیلوگرم و به بالا نصب شود.



۱۵-۲-۶-۴-۱۰ در ساختمان‌های عمومی باید وسیله مکالمه دوطرفه (تلفن و یا ...) در کابین نصب شود (توصیه می‌شود این وسیله در کلیه آسانسورها نصب شود).





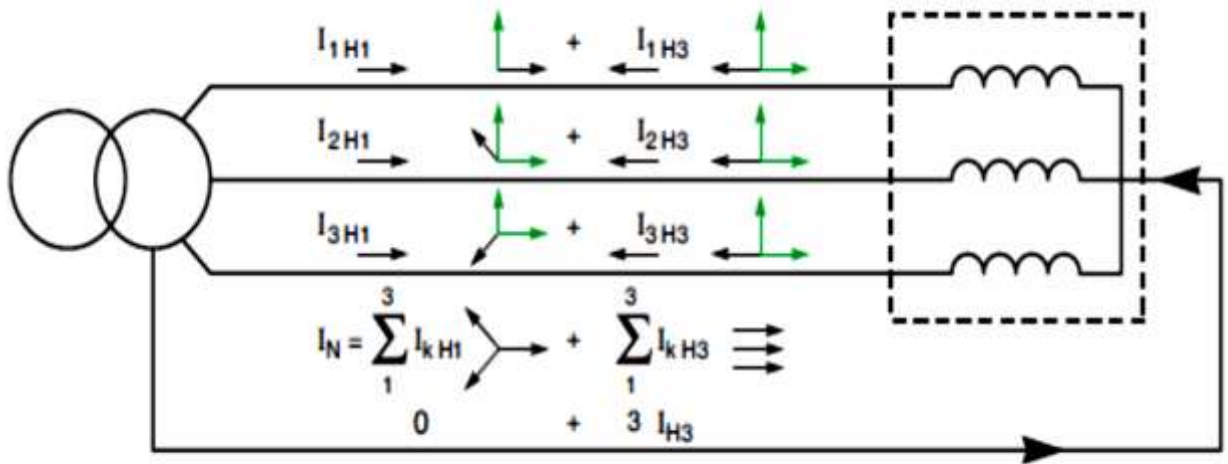
۵۰- به چه دلیل یا دلایلی سطح مقطع هادی خنثی باید معادل سطح مقطع هادی‌های فاز و یا حتی بیشتر از آن باشد؟

(۱) هارمونیک‌ها و عدم تعادل بارها

(۲) هارمونیک‌ها

(۳) عدم تعادل بارها

(۴) ضریب توان‌های متفاوت فازها، عدم تعادل بارها و هارمونیک‌ها



Triplen harmonics are in phase and cumulate in the Neutral

اکبر حسینی

- Fundamental currents are out-of-phase by $2\pi/3$ so that their sum is zero
- On the other hand, triplen harmonics of the three Phases are always positioned in the same manner with respect to their own fundamental, and are in phase with each

پ ۱-۳-۴ در صورت وجود ضریب توان‌های متفاوت فازها، عدم تعادل بارها و یا وجود هارمونیک‌ها، سطح مقطع هادی خنثی در این موارد معادل حداقل هادی فاز و یا حتی از آن بیشتر باید انتخاب شود. **مبحث ۱۳**



۵۱- دستگاه هوارسانی شامل کانال هوای رفت، برگشت و تخلیه می‌باشد. کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص نصب دکتور کانالی برای این هوارسان صحیح است؟

(۱) نصب در کانال هوای رفت، برگشت و یا تخلیه اختیاری است.

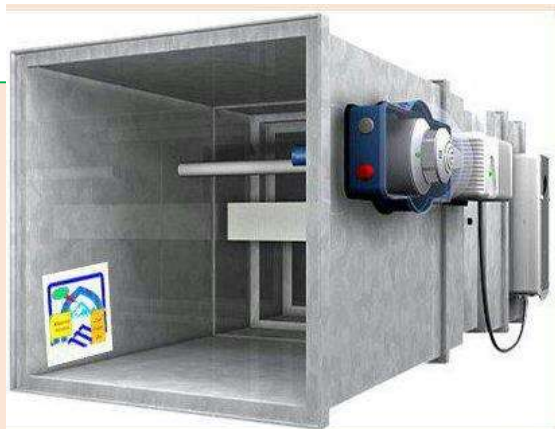
(۲) باید در کانال هوای برگشت نصب گردد.

(۳) هماهنگ با سناریوی حریق می‌تواند در کانال هوای رفت و یا برگشت و یا هردو و نیز



کانال تخلیه هوا نصب گردد.

(۴) باید در هر سه کانال نصب گردد.



اکبر حسینی

این سؤال عیناً از متن مندرج در صفحه ۱۹۷ پیوست کتاب مبحث ۱۳ طرح شده است و گزینه ۳ صحیح است

پ ۴-۱-۳۳ دکتورهای کانالی در سیستم تهویه و هوارسانی با کانال هوای برگشت و یا رفت و یا هر دو و نیز کانال تخلیه هوای آن و نیز سیستم تخلیه هوای مستقل از سیستم هوارسان و غیره باید با هماهنگی طراحان سیستم‌های مذکور، سناریوی حریق و مدیریت تخلیه دود و براساس استانداردهای معتبر در نظر گرفته شود.

صفحه ۱۹۷ از کتاب مبحث ۱۳





۵۲- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص سیستم صوتی که وظیفه اعلام خطر را نیز داشته باشد، صحیح است؟

- (۱) باید توانایی اولویت دادن به پخش خبرهای خطر را داشته باشد.
- (۲) توانایی ارتباط با مرکز سیستم اعلام حریق را داشته باشد.
- (۳) توانایی ارتباط با سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) را داشته باشد.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.



اکبر حسینی



۱۳-۹-۵-۲ استفاده از سیستم صوتی برای اعلام خطر با توجه به نیاز، زیربنا، شرایط، نوع کاربری و بهره‌برداری، در ساختمان‌های بلندمرتبه، ساختمان‌های خاص و غیره باید منطبق بر موارد مرتبط در مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان و یا استانداردهای معتبر باشد.

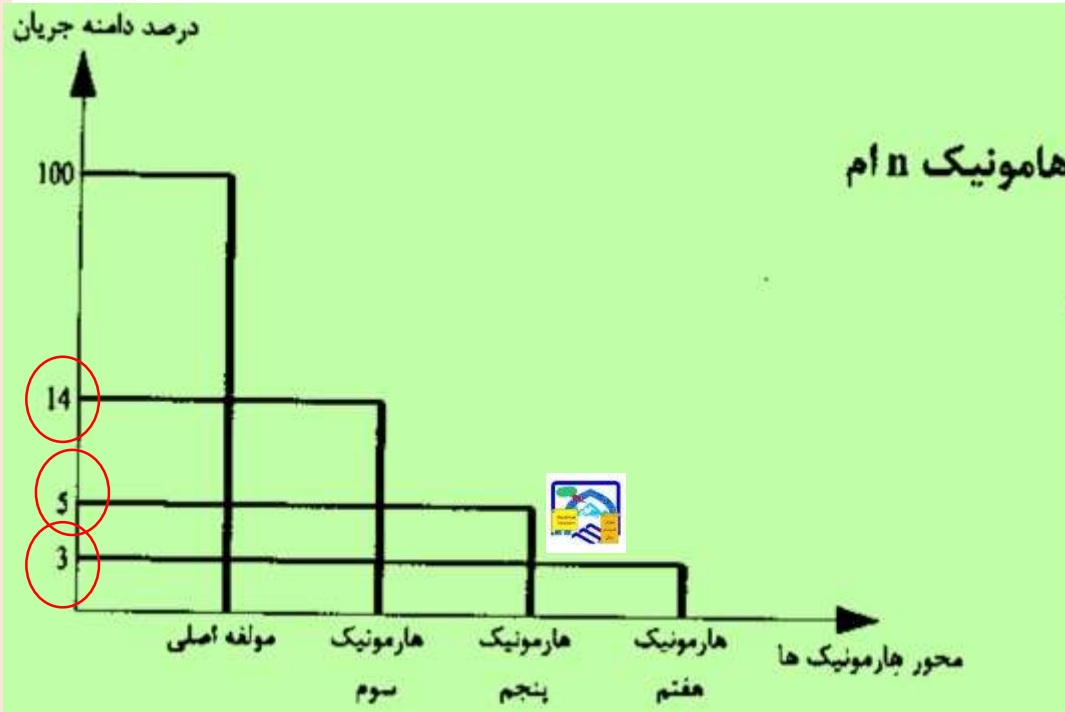
مرکز سیستم صوتی با اعلام خطر باید خصوصیتی از قبیل اولویت دادن به پخش خبرهای خطر و نیز توانایی ارتباط با مرکز سیستم اعلام حریق و نیز سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) را داشته باشد.





پاسخ تصویری سؤال ۵۵ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۵۵- چنانچه نمودار طیف هارمونیک ارائه شده مربوط به تابلوی اصلی سه فاز یک پروژه باشد، ضریب THD برابر است با:



15.17% (۱)

4.69% (۲)

12.74% (۳)

9.69% (۴)

اکبر حسینی

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

$$\text{THD}\% = 15.17\% = \frac{\sqrt{14^2 + 25 + 9}}{100} * 100$$

اکبر حسینی

Telegram.me/edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی



پاسخ تصویری سؤال ۵۶ از آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

۵۶- ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) متصل به تابلوی اصلی چقدر می باشد؟

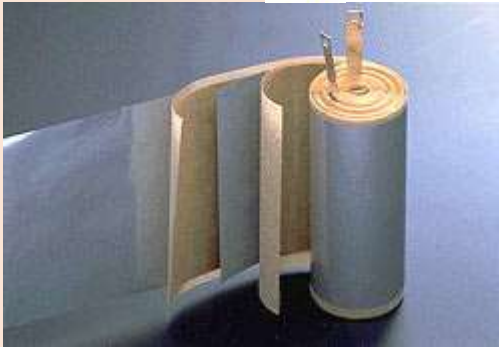
(۲) 400 ولت

(۴) 380 ولت

(۱) بزرگتر یا مساوی 440 ولت

(۳) 450 ولت

اکبر حسینی



پ ۵-۱-۷ با توجه به گستردگی استفاده از لامپ‌های تخلیه در گاز (از قبیل لامپ‌های فلورسنت معمولی و یا کمپکت، گازی، بخار سدیم، بخار جیوه، متال هالید و غیره) و چراغ‌های LED در سیستم روشنایی و همچنین مصرف‌کننده‌های غیرخطی از قبیل دستگاه‌های برق بدون وقفه، سیستم سرعت متغیر موتورها و یا راه‌انداز نرم موتورهای برقی، منابع تغذیه الکترونیکی و غیره در تاسیسات برقی که موجب ایجاد جریان هارمونیک می‌گردند، الزامی است که ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) حداقل ۴۴۰ ولت انتخاب گردد.

اکبر حسینی

[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)



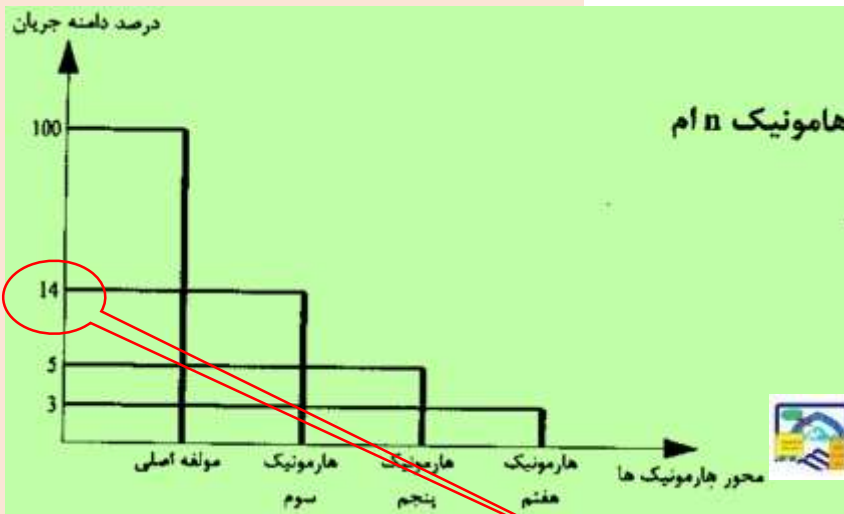
۵۷- سایز کابل ورودی این تابلو چه می باشد؟

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

۲) $3 \times 95/50 \text{ mm}^2 \text{ NYY}$

۳) $3 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ NYY}$

۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو



طبق جدول مقدار هارمونیک سوم جریان ۱۴٪ است کمتر از ۱۵٪. اکبر حسینی
طبق بند زیر در مبحث ۱۳ می تواند مساوی با هادی فاز هم نباشد.
بهتر بود $95 * 4$ باشد

ولی می توان نول را نصف ان هم گرفت. چون ارزان تر است. و میزان هارمونیک کمتر از ۱۵٪ است پس جواب صحیح تر $95/50 * 3$ میشود.

اکبر حسینی

۱۳-۷-۱-۱۲-۲ اگر میزان هارمونیک سوم جریان یک مدار بیش از مقدار ۱۵٪ باشد، مقطع نول یا هادی حفاظتی - خنثی (PEN) در این مدار حداقل باید برابر مقطع فاز در نظر گرفته شود. لازم به ذکر است که مقطع هادی حفاظتی (PE) تابع این حکم نمی باشد.

۵۸- ترمینال نقطه خنثی (N) در ورودی دستگاه برق بدون وقفه (UPS) از کجا تغذیه می‌گردد؟

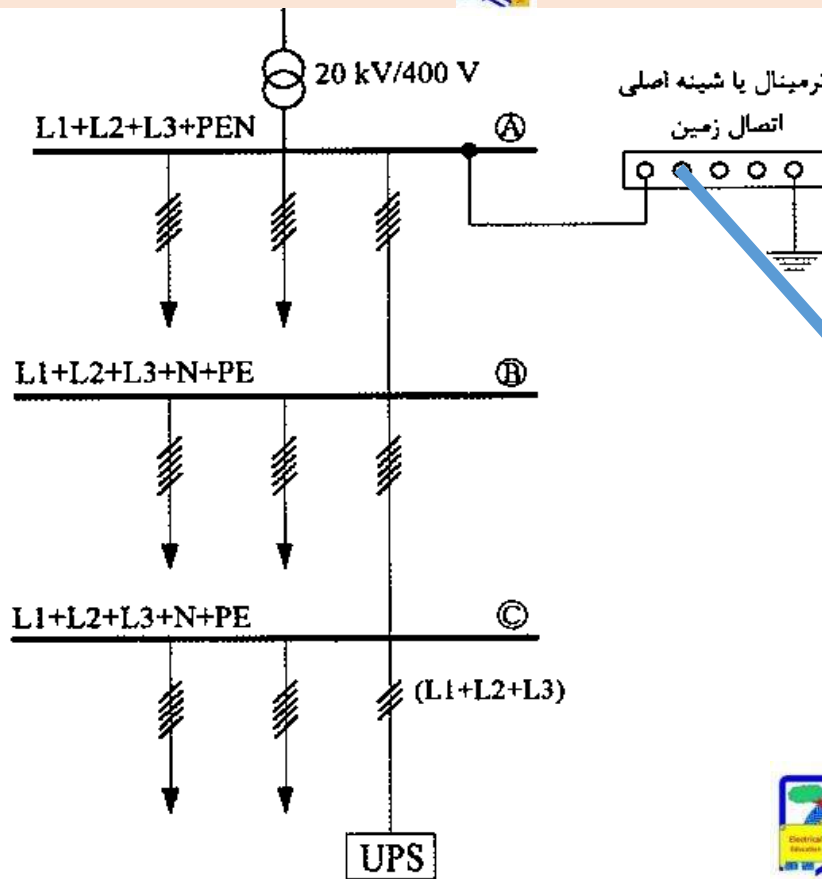
(۱) شینه هادی خنثی نقطه B

(۲) شینه هادی خنثی نقطه C

(۳) ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین

(۴) شینه هادی حفاظتی - خنثی نقطه C

اکبر حسینی



N



صفحه ۶۹ از مبحث ۱۳

۱۳-۵-۶-۴-۴ ترمینال نقطه خنثی (N) در ورودی تغذیه دستگاه برق بدون وقفه (UPS) در

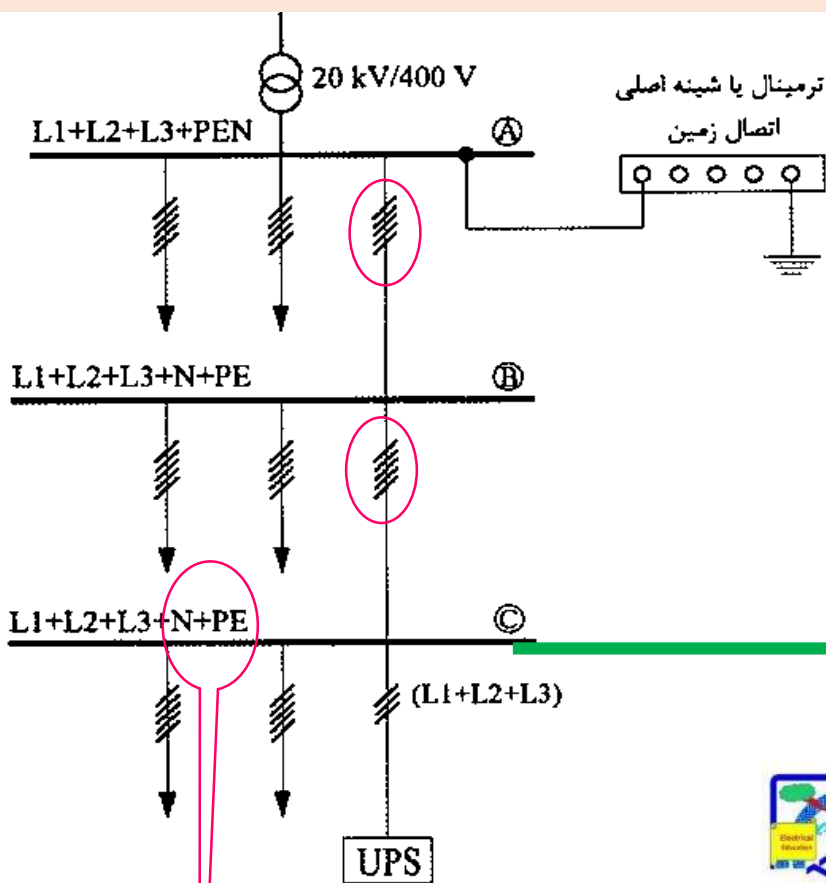
سیستم نیروی TN-S سه‌فاز، باید از طریق هادی عایق‌دار با حداقل سطح مقطع برابر با سطح مقطع

هادی اتصال زمین سیستم نیرو به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل گردد.

۶۰- بدنه دستگاه نیروی برق بدون وقفه UPS به کجا وصل می‌شود؟

- (۱) شینه هادی حفاظتی نقطه B
- (۲) شینه هادی حفاظتی نقطه C
- (۳) شینه هادی حفاظتی - خنثی نقطه C
- (۴) ترمینال یا شینه اتصال زمین

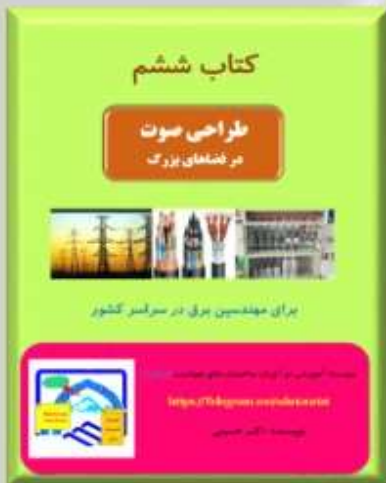
اکبر حسینی



صفحه ۶۹ از مبحث ۱۳

۱۳-۵-۴-۶-۵ بدنه دستگاه نیروی برق بدون وقفه (UPS) در سیستم نیروی TN-S، به هادی حفاظتی (PE) مدار تغذیه برق ورودی وصل می‌گردد.

هشت کتاب رایگان pdf برق نظام مهندسی (کانال برق نظام مهندسی)



[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)



مؤلف:
مهندس اکبر حسینی



امید است این دست نوشته تصویری ، برای علاقه مندان برق نظام مهندسی
مفید باشد. فروردین ۱۳۹۷

قیمت کتاب نهم : **نشر** به سه نفر بصورت رایگان



با ارزی توفیقات روزافزون
برای همه تلاشگران عرصه علم و فن

اکبر حسینی