

ELSÄKERHETSEXAMEN 2 25.4.2019

SVARSSERIE

Examen består av två delar.

För att klara examen krävs i båda delarna separat 2/3 av det maximala poängtalet.

Besvara alternativuppgifterna genom att anteckna

- + om du anser att påståendet är rätt, och
- om du anser att påståendet är fel, eller
- lämna raden tom om du är osäker på påståendets riktighet.

Alternativ- och kompletteringsuppgifterna bedöms så, att du för rätt svar får två poäng/påstående. **Svarar du fel på påståendet eller kompletteringsuppgiften, får du en felpoäng.** Ett tomt streck ger 0 poäng.

För skriftliga uppgifter och räkneuppgifter får du för helt rätt svar det poängtal som finns inom parentes bredvid uppgiften.

I skriftliga uppgifter räcker det inte med att endast hänvisa till någon paragraf i bestämmelserna.

Examensfrågorna har avfattats ur den utgångspunkten att de besvaras enligt kraven i de publikationer som ingår i examenskraven. Det är viktigt att observera orden **alltid** och **minst**, vilka kan ändra på påståendets innehåll.

De publikationer som ingår i examenskraven får vara framme vid examenstillfället. Dessutom får man använda litteratur eller annat material som gäller branschen, dock inte beräkningsexempel eller uppgiftsserier från tidigare examina. Inga smarta anordningar får användas vid examenstillfället.

Namn textat _____

Födelsedatum _____

Adress och telefon _____

Underskrift _____

DEL I: Uppgifterna 1 – 10**maximalt poängtal 58 poäng, gräns för godkänt 39 poäng****1. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.**

+ En elanläggning får tas i bruk endast om den uppfyller de krav som ställs på den i elsäkerhetslagen 1135/2016.
[Elsäkerhetslagen (1135/2016) § 41]

- En elanläggning anses ha blivit tagen i bruk vid den tidpunkt då till anläggningen kopplas spänning för provkörning av den.
[Elsäkerhetslagen (1135/2016) § 42]

- För ibruktagande av elanläggningen räcker det om den har konstruerats så att den uppfyller elsäkerhetskraven enligt 31 § i elsäkerhetslagen 1135/2016.
[Elsäkerhetslagen (1135/2016) 41§]

2. En elentreprenör har gjort installationer i en ny industribyggnad med elanläggningar av klass 2 d, där det finns ett tillverkningsrum för explosiva varor. Då

+ ska elanläggningarna genomgå en certifieringsbesiktning.

- certifieringsbesiktningen av tillverkningsrummet för explosiva varor där elanläggningen finns får endast utföras av ett auktoriserat besiktningsorgan.

- tillverkningslokalen för explosiva varor i denna fastighet hör till elanläggningsklass 3 a.
[Elsäkerhetslagen 1135/2016 § 45, 46, § 44]

3. Ledare för elarbeten med behörighetsintyg S2 hos en entreprenör

+ ansvarar för att de personer som utför elarbeten är yrkeskunniga och tillräckligt instruerade för sina uppgifter samt för att elsäkerhetslagen iakttas vid elarbeten.

- får samtidigt utan andra villkor verka som ledare för elarbeten vid en nära släktings reparationsverkstad för elapparater.

+ svarar för att upprätthålla den egna yrkeskunskapen.

[Elsäkerhetslagen (1135/2016) § 59, § 58, § 58]

4. Besvara enligt anvisningarna på framsidan

- + Enligt elsäkerhetslagen ska elanläggningar av klass 1b som är i drift genomgå en periodisk besiktning med tio års intervaller.
- För ändringsarbeten i anläggningsklass 1 b ska en certifieringsbesiktning genomföras först när överströmsskyddet som skyddar arbetsområdet har en märkström på över 250 A.
- + Innehavaren av en elanläggning ska beställa en ny besiktning, om en auktoriserad besiktningsman har bestämt att elanläggningen ska granskas på nytt.
[Elsäkerhetslagen 1135/2016 § 49, § 45 och Statsrådets förordning 1434 § 6, 1135/2016 § 97]

5. Hur förhindras tillkoppling av spänning till arbetsobjektet (8p)

Tillkoppling av spänning till arbetsobjektet förhindras:

- genom att avlägsna säkringar eller (2p)
- öppna kopplingsdonet som används för frånskiljning (frånskiljare, frånskiljningskopplare, brytare eller jordfelsbrytare) och låsa frånskiljningsdonets manöverorgan eller låsa utrymmet där det finns. Öppning av låsningen ska vara möjlig endast med nyckel eller verktyg, eller (2p)
- i de elektriska överförings- och distributionsnät, där man använder fjärrstyrning, kan man förhindra oavsiktliga kopplingar genom att använda tillförlitlig blockering av fjärrstyrningen i stället för fysisk låsning. (2p)

Frånskiljningsstället eller manöverorganet ska alltid förses med en ändamålsenlig förbudsskylt som förbjuder tillkoppling av spänning under den tid arbetet pågår. Skylten ska fästas så, att den hålls på plats så länge arbetet pågår. Det rekommenderas att namnet på och telefonnumret eller annan kontaktuppgift till den som satt upp skylten samt uppsättningsdatum finns på skylten (2p)

[SFS 6002/6.2.3]

6. Vad betyder en hammarsymbol på handskar för arbete med spänning? (2p)

Handskar för arbete med spänning som är märkta med en hammarsymbol har förutom ett elektriskt skydd också ett mekaniskt skydd. (2p)

[SFS 6002 Bilaga Y, Y.5, bild Y.2]

7. Erkända metoder för arbete med spänning är:

- Metoden med att utse en arbetstida elsäkerhetsövervakare.
[SFS 6002/6.3.4.1]

+ Isolerstångsmetoden, där arbetaren befinner sig på ett bestämt avstånd från spännings-satta delar och utför sitt arbete med hjälp av isolerade stänger.
[SFS 6002/6.3.4.2]

+ Arbete med spänning i arbetsobjektets potential.
[SFS 6002/6.3.4.4]

8. När en yrkesperson inom elbranschen undantagsvis, t.ex. i det allmänna distributionsnätet, är tvungen att byta ut en strömförande säkring,

+ ska personen vara instruerad speciellt för detta arbete.

+ ska det för arbetet finnas tillstånd för arbetssättet från ledaren för elarbetena och för situationen från den arbetstida elsäkerhetsövervakaren

- vid utbyte av greppsäkring behövs det ingen annan personlig skyddsutrustning än ett greppsäkringshandtag som är försett med skyddsärm.
[SFS 6002/7.4.1]

9. Besvara enligt anvisningarna på framsidan

- Elanläggningens innehavare är i allmänhet driftsledare
(SFS 6002/X.3)
- + Om det på arbetsplatsen samtidigt arbetar personer som är anställda av flera arbetsgivare, ska övervakningen av den arbetstida elsäkerheten i allmänhet fastställas skriftligen.
(SFS 6002/X.6)
- + Ledaren för elarbetena ser till att personen som övervakar elsäkerheten under arbetstiden har tillräcklig behörighet att utföra uppgifter enligt standarden SFS 6002
(SFS 6002/X.6)

10. Redogör kortfattat för åtgärder som hänför sig till elsäkerheten vid tillfälligt avbrott i underhållsarbetet? Under vilka förutsättningar kan arbetet fortsätta? (6 p)

Vid tillfälliga avbrott i underhållsarbetet ska den arbetstida övervakaren av elsäkerheten vidta alla åtgärder som behövs för att förhindra att oisolerade spänningsatta delar kan beröras och att obehörig manöver görs i den elektriska anläggningen. (4p)

Vid behov ska eldriftledaren informeras om alla sådana avbrott. (1p)

När underhållsarbetet återupptas, ska man före arbetet påbörjas säkerställa att förutsättningen för säkert arbete fortfarande är i kraft. (1p)

[SFS 6002, 7.5]

DEL II: Uppgifterna 11–19**maximalt poängtal 58 poäng, gräns för godkänt 39 poäng**

11. En VVS-linjesanering utförs på ett flervåningshus som färdigställdes 1983. I samband med det förnyas också bostädernas gruppcentraler samt de stigningar som matar dem och huvudcentralen. Då:

+ ska alla nya eluttag i bostaden skyddas med jordfelsbrytare, om vilka apparater som helst kan anslutas normalt till lättillgängliga eluttag.
[SFS 6000-8-802:2017 punkt 802.411.3.3]

+ om man är tvungen att lämna s.k. nollade grupper i användning i bostäderna ska PE- och N-ledarna/skenorna för stigarledningen alltid sammankopplas både i gruppcentralen och i huvudcentralen.
[SFS 6000-8-802:2017 punkt 802.543.4, bild D.802.4]

- som skydd för de s.k. nollade eluttagen för de gamla grupper som blir kvar i användning ska en jordfelsbrytare installeras i gruppcentralen.
[SFS 6000-4-46:2017 punkt 461 och SFS 6000-4-41 punkt 411.4.3]

12. För nödfråkoppling kan man använda

- stickpropp och uttag.

- halvledare.

+ ett kopplingsdon som direkt förmår bryta den matande strömkretsen.

[SFS 6000/537.3.3.3, 537.2.2, 537.3.3.3]

13. I ett solenergisystem

+ ska elutrustning och ledningssystem som används på likströmssidan vara konstruerade enligt klass II eller ha motsvarande isolation när spänningen i likströmssystemet är 165 V.

+ ska växelriktaren kunna frånskiljas från både lik- och växelströmsdelen under den tid underhåll ska utföras.

+ likströmsdelens elutrustning ska anses vara spänningsförande fast växelströmsdelen är frånskild från eldistributionsnätet eller växelriktaren är frånskild från likströmsdelen.

[SFS 6000 712.412.101, 712.537.2.101, 712.410.101]

14. För kablar som förläggs i marken gäller

+ För en kabel utan jordat beröringsskydd ska förläggingsdjupet utan mekaniskt skydd vara minst 0,7 m
[SFS 6000 814.5]

- Om en kabel förläggs på ytan av ett berg behöver den inte skyddas separat med en ränna, skyddsror eller på annat motsvarande sätt bara det gjuts betong som skydd ovanpå kabeln
[SFS 6000 814.5]

+ förläggning av kabeln till exempel i en åker som används för odling påverkar dess förläggingsdjup [SFS 6000 814.5]

15. Komplettera punkterna som saknas

När ledningens överbelastningsskydd är en säkring av typen 200 A gG ska belastningsförmågan hos kabeln som skyddar den vara minst **221 A**. (D1/tabell 43.1 eller SFS 6000, Y 52.1)

Maximal ledningslängd då man använder frånkoppling med en 10 A automatsäkring av typen B med tvärsnitt 1,5 mm² och frånkopplingstiden 0,4 s som felskydd, då impedansen före skyddsanordningen är 3 Ω är **47 m**. (D1/tabell 41.9)

När en 10 A säkring av typen gG med tvärsnittet 1,5 mm² och frånkopplingstiden 5,0 s används som jordfelskydd är värdet på den minsta tillräckliga kortslutningsströmmen **46,5 A**. (D1/tabell 41.8 eller D1/tabell 41.5)

16. Förbindningar i skyddsledaren ska vara åtkomliga för inspektion och testning. Hurudana förbindningar gäller inte kravet? (6p)

- förbindningar ingjutna i massa
- inkapslade slutna förbindningar
- skarvar mellan metallrör och ledningskanaler
- förbindningar, som är en del av en standardenlig utrustning
- svetsade och hårdlödda förbindningar
- förbindningar gjorda med pressverktyg

[SFS 6000/ 543.3.2] (å 1 p)

17. I eldistributionen för en byggarbetsplats

+ är det godkänt att skydda ett kraftuttag med högst 32 A med jordfelsbrytare som har högst 30 mA märktutlösningström.

+ är det under vissa villkor godkänt att skydda ett 32 A kraftuttag med jordfelsbrytare som har högst 300 mA märktutlösningström.

+ är det under vissa villkor godkänt att skydda ett kraftuttag med minst 32 A med jordfelsbrytare som har en märktutlösningström på högst 500 mA.

[SFS6000, 704.410.3.10]

18. Vid elinstallationer i explosionsfarliga utrymmen

- anges utrymmesklass 0 med rutor på ritningar.

+ används Exe-utförande t.ex. för kortslutningsmotorer och belysningsarmaturer.

+ klassificeras lager för dammiga ämnen i säckar i allmänhet som utrymmen av klass 22.

[D1 2017 bild 9.2, 9.6.3, 9.4.4]

19. Vid ändringsarbetet av en fabrikshall har man för avsikt att lägga till en gruppcentral, vars effektbehov är 21 kW. ($\cos\varphi = 0,9$, $U = 400$ V). Dimensionera baserat på standarden SFS 6000/2017 TN-S-systemets PVC-isolerade huvudledning av aluminium som matar den nya gruppcentralen och säkringarna av typ gG som skyddar huvudledningen mot överbelastning, när:

I gruppcentralrummet monteras kabeln bland de gamla stigningarna på en steghylla, så att den totala korrektionskoefficienten för denna del av installationen blir 0,55. Kabeln löper därefter i fabrikshallens tak på en genombruten hylla, där det finns fem andra belastade kablar som vidrör varandra. I slutet fästs stigningen allena i träväggen. Luftens temperatur i fabrikshallen kan vara + 40° C.

Uppge beräkningarna.

Efter installationen uppmäter du 230 A kortslutningsström från gruppcentralen. Vilka slutsatser kan dras av detta? (10 p)

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi \Rightarrow I = 21 \text{ kVA} / \sqrt{3} \times 0,4 \text{ kV} \times 0,9 \Rightarrow I = 33,7 \text{ A}$$

Val av säkring 35 A säkring av typ gG. (1p)

När säkringen är 35 A krävs det 39 A belastningsförmåga av ledningen. (tabell Y. 52.1)

Korrektionskoefficienter för installation på hylla:

Korrektionsfaktor till följd av luftens temperatur (B52.14 PVC) + 40 ° C => 0,87
Antalet kablar bredvid varandra på den vågräta delen, totalt 6 (B.52.20) => 0,76

Krav på belastningsförmåga vid installation på hylla:

$$39 \text{ A} / 0,87 \times 0,76 = 59 \text{ A} \quad (2p)$$

Tvärsnitt vid hyllinstallation tabell (B.52.11 kolumn 3) 16 mm² (61 A) (1p)

Dimensionering vid ytinstallation:

Korrektionsfaktor till följd av luftens temperatur (B52.14 PVC) + 40 ° C => 0,87

Krav på belastningsförmåga vid ytinstallation:

$$39 \text{ A} / 0,87 = 44,8 \text{ A} \quad (2p)$$

Tvärsnitt vid ytinstallation (tabell B.52.2 kolumn 6), 10 mm² (49 A) (1p)

Kravet på strömbelastningsförmåga på steghyllan i huvudcentralutrymmet, där den totala korrektionskoefficienten 0,55 var given:

$$39 \text{ A} / 0,55 = 70,9 \text{ A}$$

Tabell (B.52.11 kolumn 3) 25 mm² räcker (78 A)

4x25+10

Valet av tvärsnitt för den PVC-isolerade aluminiumkabeln är 25mm² t.ex. AMCMK

(1 p)

En 35 A säkring av typ gG kräver 206,3 A kortslutningsström som uppmätts under fem sekunder för att fungera, alltså fungerar skyddet på det sätt som är avsett. (D1 2017 tabell 41.5)

(2p)

ELSÄKERHETSEXAMEN 2
14.11.2019
SVARSSERIE

Examen består av två delar.

För avlagd examen krävs separat för båda delarna 2/3 av det maximala poängtalet.

Besvara alternativfrågorna genom att anteckna

+ vid påståendet som du anser vara rätt, och

- vid påståendet som du anser vara fel, eller

 genom att lämna strecket tomt, om du tvivlar på påståendets riktighet.

Alternativ- och kompletteringsuppgifterna bedöms genom att ge dig för varje rätt svar två poäng/påstående. **Svarar du fel på påståendet eller kompletteringsuppgiften, får du en felpoäng.** För ett tomt streck får du 0 poäng.

För skriftliga uppgifter och räkneuppgifter får du för ett helt rätt svar poängtalet inom parentes vid uppgiften.

I skriftliga uppgifter räcker det inte med att endast hänvisa till någon paragraf i bestämmelserna.

Examensfrågorna har avfattats utgående från att de besvaras genom att iaktta kraven i de publikationer som ingår i examenskraven. Det är skäl att fästa uppmärksamhet vid sådana ord som **alltid** och **minst**, vilka kan ändra på påståendets innehåll.

De publikationer som ingår i examenskraven får du ha framme vid tillfället – och ytterligare litteratur och annat material som gäller branschen, dock inte beräkningsexempel eller frågeserier från tidigare examina. Vid examen får du inte använda några smartapparater.

Namn

(Vänligen texta)

Födelsedatum

Adress och telefon

Underskrift

DEL I: Uppgifterna 1–10**Högsta antal poäng: 60 poäng****Gränsen för godkänt: 40 poäng****1. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.**

- Den som utövar elentreprenadsverksamhet ska utse en ledare av elarbeten inom tre månader innan verksamheten inleds.
(EsL 1135/2016, 57 §)
- + Elentreprenörens ledare av elarbeten ska ha en faktisk möjlighet att sköta sin uppgift.
(EsL 1135/2016, 58 §)
- + Om en verksamhetsutövare inte iakttar elsäkerhetslagen eller de bestämmelser som utfärdats eller de föreskrifter som meddelats med stöd av den, kan elsäkerhetsmyndigheten bestämma att verksamhetsutövarens alla större elanläggningar inom viss tid ska genomgå en certifieringsbesiktning.
(EsL 1135/2016, 95 §)

2. En elentreprenör har renoverat elinstallationerna i en till en snabbmatskedja hörande restaurang vars affärslokal utgör en del av bostadshus. Märkströmmen för överströmskyddet som lokalen har som skyddsanordning är 80 A. I så fall

- + ska elanläggningen genomgå en ibruktagningsbesiktning.
- krävs för elanläggningen ingen certifieringsbesiktning eftersom det är fråga om ett bostadshus.
- + anses elanläggningen ha blivit tagen i bruk vid den tidpunkt då till anläggningen kopplas spänning för att den ska kunna drivas.
(EsL 1135/2016, 43 och 45 §; SrF 1434/2016, 6 och 42 §)

3. Definiera elanläggning av klass 1. (4 poäng)

Elanläggning av klass 1:

Elanläggning i ett bostadshus med fler än två lägenheter. (2 poäng)

Annan elanläggning än elanläggning i bostadshus och vilken som skyddsanordning har ett överströmsskydd med märkström på över 35 ampere och inte hör till klasserna 2 eller 3. (2 poäng)

(EsL 1135/2016, 44 §)

4. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.

- + Alla elanläggningar av klass 1 eller 2 som är i drift ska, med undantag av elanläggningar i bostadshus, genomgå en periodisk besiktning med 10 års intervaller.
- + Innehavaren av en elanläggning av anläggningsklass 1b kan ersätta underhållsprogrammet för sin elanläggning med bruks- och serviceanvisningar för apparatur och anläggningar.
- Den som byggt en elanläggning ska sörja för att elanläggningen genomgår periodisk besiktning.
(EsL 1135/2016; 49, 48, 49 §)

5. En skylt

- + ska alltid sättas upp på frånskiljningsstället för att förbjuda tillkoppling av spänningen när elanläggningen görs spänningslös för tiden av arbete.
- + ska sättas upp för att förbjuda tillträde av obehöriga till ett elutrymme eller en reparationsverkstad för elapparater.
- räcker till att ersätta låsningen i en anordning som är tillgänglig för lekmän.
(SFS 6002/6.2.3; 4.8, Bilaga V)

6. I vilken situation måste en fackkunnig person inom elbranschen utnämnas till att övervaka målningsarbete i ett elutrymme? (6 poäng)

I sådana elutrymmen där elmaterielens beröringsskydd inte motsvarar kraven för kapslingsklass IP2X eller IPXB eller när kapslingar är tillfälligt öppnade p.g.a. service-, reparations- och dylika arbeten.

I elutrymmen, i vilka det finns ställverk som helt saknar beröringsskydd eller är skyddade med bom eller med delvis nätinhägnad, får målningsarbetet utföras endast under kontinuerlig övervakning av en fackkunnig person inom elbranschen.

Detta krav gäller även andra elutrymmen, i vilka det finns materiel som saknar beröringsskydd, t.ex. ett ackumulatorbatteri om dess märkspänning överstiger 120 V.

(à 2 poäng)

(SFS 6002, Bilaga Z, Z.2.3)

7. Minimiavståndet i sidled från en rörlig maskin till en spänningssatt friledning eller hängkabel är

- vid en 110 kV luftledning 3 m.

+ vid en 1 kV AMKA-ledning 0,5 m.

+ vid en 400 kV luftledning 5 m.

(SFS 6002/Bilaga Z, tabell Z.2)

8. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.

+ Personen som övervakar den arbetstida elsäkerheten ska befinna sig vid arbetsobjektet.
(SFS 6002/Bilaga X.6)

+ Vid arbete som en yrkeskunnig person i elbranschen utför ensam, hör den arbetstida övervakningen av elsäkerheten till honom själv utan särskild utnämning.
(SFS 6002/Bilaga X.6)

- Av personen som övervakar den arbetstida elsäkerheten vid högspänningsarbeten krävs ett behörighetsintyg som motsvarar kraven i arbeten.
(SFS 6002/Bilaga X.6)

9. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.

- En fackkunnig person inom elbranschen får alltid efter egen bedömning byta ut en greppsäkring i strömförande tillstånd, när det vid arbete används ett utbytesgrepp och handskar som i tillräcklig mån håller för ljusbåge. *(SFS 6002/7.4.1)*

+ Om säkringsutbytet innebär speciella risker, får detta endast utföras av en fackkunnig person inom elbranschen. *(SFS 6002/7.4.1)*

- En högspänningssäkring får bytas ut av en instruerad person, då säkringen kan bytas ut utan spänning i en lastbrytare eller när frånskiljningskopplaren på matningssidan är öppen.

(SFS 6002/7.4.1)

**10. Förklara i korthet vem som kan göra beslut om utförande av arbete med spänning.
(8 poäng)**

Beslut om utförande av arbete med spänning görs av en fackkunnig person inom elbranschen som verkar som arbetsgivare eller arbetsgivarens ställföreträdare eller
(2 poäng)

ledaren för elarbeten eller (2 poäng)

driftledaren, eller (2 poäng)

för kontinuerligt återkommande arbeten med spänning på grundnivå på lågspänning, beslutar ledaren för elarbeten eller driftledaren om de allmänna förutsättningarna för arbete med spänning med noggranna permanenta instruktioner och övervakaren av säkerheten beslutar när ett enskilt arbete utförs. (2 poäng)

[SFS 6002/Bilaga Y, Y.6]

DEL II: Uppgifterna 11–21**Högsta antal poäng: 70 poäng****Gränsen för godkänt: 47 poäng****11. Vid reparationsarbeten av gamla elinstallationer**

- ska en gammal söndrig ljusarmatur av skyddsklass 0 alltid ersättas med en motsvarande ny ljusarmatur.

+ får man följa de krav som gällde vid* installationstidpunkten.

+ ska man dock alltid följa kravet på basskydd med undantag av reparationer av installationer för gamla elutrymmen.

(SFS 6000-8-802.411.3.1, SFS 6000-8-802.30)

12. I medicinska utrymmen gäller:

+ Det högsta tillåtna värdet för kontinuerlig beröringsspänning i utrymmen som hör till grupp 1 och 2 är 25 V växel- eller 60 V likspänning.

+ Basskydd genom placering utom armräckvidd är inte tillåtet.

- Ljusbågsfelseskydd får inte användas i gruppledningarna som hör till grupp 1.

(SFS 6000-7-710.411.3.2.5, 710.410.3.5 ja 710.421.7)

13. Kraven på kortslutningsströmmarna hos gamla elanslutningar i distributionsnäten som byggts före 1994 avviker från dagens krav. Räkna ut och motivera hur stor dvärgbrytare av typ C det som sådan är möjligt att använda i en gammal 3 x 25 A anslutning (vars kortslutningsström är den minsta tillåtna) för matning av en fast installerad luftvärmepump. (4 poäng)

När säkringens nominella ström är högst 63 A krävs för anslutningen 3,5 gånger större kortslutningsström i jämförelse med säkringens nominella ström.

(SFS 6000/Tabell 802.1)

3,5 x 25 A = 87,5 A

(2 poäng)

D1, tabell 41.4a

En 6 A dvärgbrytare av typ C kräver 60 A korslutningsström för att fungera i 5 sekunder.

Svar: En 6 A dvärgbrytare av typ C.

(2 poäng)

14. En jordfelsbrytare✗ →

som installeras för att skydda ett 32 A uttag i ett hönseri får ha högst 100 mA märkutlösningsström.

+

som installeras för att skydda ett 32 A uttag på en byggarbetsplats får under vissa villkor ha högst 500 mA märkutlösningsström.

+

som installeras för att skydda ett 32 A uttag på 2,5 m avstånd från en fontän får ha högst 30 mA märkutlösningsström.

(SFS6000, 705.411.1, 704.410.3.10, 702.53)

15. Vid installationer av utomhusbelysning i en allmän park+

krävs att kapslingar som innehåller spänningsförande delar och är placerade på sådana ställen att de kan nås av andra än yrkeskunniga eller för uppgiften instruerade personer låses med nyckel eller verktyg.

+

krävs att kapslingsklass är minst IP33.

+

kan för kortslutning under vissa villkor tillåtas över fem sekunders bortkopplingstid.

(SFS6000/714A, 714.512.2.105, 714.411.3.2)

16. Fyll i:

När som ledningens skydd mot överbelastning används en 125 A säkring av typ gG, krävs av den kabel som den skyddar minst 138 A belastningsförmåga.
(D1/Tabell 43.1 eller SFS 6000, Y 52.1)

Den maximala ledningslängden då som felskydd används en 16 A dvärgbrytare av typ C vid 2,5 mm² ledararea och med 0,4 s fränkopplingstid, när impedansen före skyddsanordningen är 1,0 Ω, är 21 m. (D1/Tabell 41.10)

Om som felskydd används en 6 A dvärgbrytare av typ B vid 1,5 mm² ledararea och med 5,0 s fränkopplingstid och kortslutningsströmmen före skyddsanordningen är 730 A, är den motsvarande impedansen 0,3 Ω. (D1/Tabell 41.9)

Korr. 12/11-19
FUKSS

17. I explosionsfarliga utrymmen

- ska varje oanvänd ledarända i en kabel jordas.
(D1-2017/9.5.3)
- + märks utrustning med Exe-utförandet med t.ex. dess högsta yttemperatur.
(D1-2017/9.6.3)
- + är den krävda utrymmesklassningen en del av explosionsskyddsdocumentet.
(D1 2017/9.4.2)

18. Vid installationer i ett brandfarligt utrymme gäller:

- + Användningen av PEN-ledare är under vissa villkor tillåtet i fall där ledningssystemet endast går igenom ett brandfarligt utrymme.
- + En ljusarmatur med 200 W effekt i ett utrymme där brännbara byggmaterial används ska vara på minst 0,8 m avstånd från brännbart material.
- + Ljusarmaturer ska i fall av damm som kan brinna vara minst IP 6X.

(SFS 6000/4-422.3.12, 4-422.4.2, 4-42-422.3.8)

19. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.

- + I varje elinstallation ska det finnas möjlighet till frånskiljning från varje matning.
(SFS 6000/462.1)
- + I ett TN-C-system får PEN-ledaren inte frånskiljas eller löskopplas*.
(SFS 6000/461.2)
- + Frånkopplingen för mekaniskt underhållsarbete behöver inte frånkoppla nolledaren.
(SFS 6000/464.1)

Korr.
24/11-2017
PDCES

**20. I hurdana fall ska man överväga att lämna ut överlastskydd av säkerhetsskäl?
Ge också exempel. (8 poäng)**

Det rekommenderas att överlastskyddet lämnas ut i strömkretsar som matar elutrustning där ett oväntat avbrott i strömkretsarna kan medföra fara.

(3 poäng)

Exempel på sådana fall är:

- magnetiseringskretsar i roterande maskiner
- matningskretsar för lyftmagneter
- sekundärkretsar i strömtransformatorer
- kretsar som matar brandsläckningssystem
- kretsar som matar säkerhetssystem (inbrottsalarm, gasalarm och liknande).

(à 1 poäng)

(SFS 6000, 433.3.3)

21. En ny gruppcentral har 30 kW effektbehov, $\cos\phi = 0,92$ ja $U = 400$ V. Dimensionera stigarledningen för TN-S-systemet och smältskydden av gG-typ som skyddar den mot överbelastning, när temperaturen längs hyllinstallationen kan vara $+40$ °C och annanstans $+25$ °C. Kabeln har först förlagts på en perforerad kabelhylla vågrätt bredvid fem andra kablar (med mellanrum på en kabel diameter från varandra). Den återstående sträckan går kabeln ensam förlagd på ytan av en trävägg. Som kabel används jordkabel av typ AMCMK. Gör dimensioneringen enligt kraven i SFS 6000 och uppge räkneoperationerna. (10 poäng)

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi$$

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos\phi$$

$$I = 30 \text{ kVA} / \sqrt{3} \times 0,4 \text{ kV} \times 0,92 = 47 \text{ A}$$

Centralens strömbehov är 47 A varför som skydd mot överlast väljs 50 A smältskydd av gG-typ.

Då smältskyddet är 50 A, krävs av kabeln 55 A belastningsförmåga. (C52.1)

Korrektionsfaktorer:

Temperatur $+40$ °C \Rightarrow 0,87 (B52.14)

Vågrät hylla, 6 kablar \Rightarrow 0,91 (B52.20)

Kravet på belastningsförmåga på hylla:

$$55 \text{ A} / (0,91 \times 0,87) = 72 \text{ A} \quad 55 \text{ A} / (0,91 \times 0,87) = 69 \text{ A} \quad (2 \text{ poäng})$$

Kravet på belastningsförmåga vid förläggning på yta:

Temperatur $+25$ °C \Rightarrow 1,06 (B52.14)

$$55 \text{ A} / 1,06 = 52 \text{ A} \quad (2 \text{ poäng})$$

Ledararea på hylla (B52.11, kolumn 3) \Rightarrow 25 mm² (78 A) (2 poäng)

Ledararea vid förläggning på yta (B52.4, kolumn 6)
 \Rightarrow 16 mm² (59 A) (2 poäng)

Då ledararean inte ändras under sträckan, väljs som kabel t.ex. AMCMK 4x25+16.

(2 poäng)

Korrektur
TUVES

