

ELSÄKERHETSEXAMEN 3
22.4.2021
SVARSSERIE

Examen består av två delar.

För att klara examen krävs i båda delarna separat cirka 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 uppgiften med alternativ 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 – 9 (maximalt poängtal 54 poäng, gräns för godkänt 36 poäng)**1. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.**

+ Den som bedriver reparationsverksamhet av elektrisk utrustning ska utse en ledare för elarbeten innan verksamheten inleds. [ESL (1135/2016) 57 §]

+ Ledaren för elarbeten på en reparationsverkstad för elapparater får vara nära släkt med verksamhetsutövaren.
[ESL (1135/2016) 58 §]

+ Om det sker ändringar i de uppgifter som verksamhetsutövaren lämnat på sin registeranmälan till Tukes, ska elsäkerhetsmyndigheten underrättas skriftligen om ändringarna inom en månad. [ESL (1135/2016) 55 §]

2. Entreprenören ska ha åtminstone S3-elbehörighet när uppdraget omfattar

+ installation och koppling av gruppledning till en branddetektorcentral.

- reparation av svängmekanismen för luckan på en kokgryta med 15 kW effekt i ett storkök.

+ byte av en luftvärmepump som har en fast anslutning till nätet.
[ESL (1135/2016) 69 §]

3. Ledaren för elarbeten har i uppgift att se till att de personer som utför elinstallationsarbete är yrkeskunniga och har fått tillräcklig introduktion i sina uppgifter. Som tillräckligt yrkeskunnig för att självständigt utföra reparationsarbeten av elektrisk utrustning betraktas en person som instruerats i dessa arbeten och som

- har kompetens inom kylmediebranschen.

+ har avlagt en lämplig högskoleexamen inom elbranschen och skaffat sig tre års arbetserfarenhet av att reparera elutrustning.

+ har avlagt studentexamen, har tillräckliga grundläggande kunskaper i elbranschen och har skaffat sig åtta års arbetserfarenhet av att reparera elutrustning.

[ESL (1135/2016) 73 §]

4. Besvara enligt anvisningarna på framsidan

- + Kompetensen hos ledare av elarbeten bedöms och behörighetsintyg utfärdas av ett kompetensbedömningsorgan.
- + Ledaren för elarbeten ska vara anställd av verksamhetsutövaren.
- + Ledaren av elarbeten ska känna till de krav som gäller elsäkerheten och upprätthålla sina yrkeskunskaper.
(ESL 1135/2016 65 §, 58 §, 58 §)

5. Förklara kort de uppgifter varmed det förhindras att spänningen kopplas på till en luftvärmepump hos en kund. (6 p)

förhindra tillkoppling av spänningen till arbetsobjektet

- avlägsna säkringarna
- öppna kopplingsdonet som används för frånskiljning (frånskiljare, frånskiljningskopplare, brytare eller jordfelsbrytare) och låsa frånskiljningsdonets manöverorgan eller låsa utrymmet där det finns. Det ska endast vara möjligt att öppna låsningen med nyckel eller verktyg.
- 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 skylten inkluderar namn och telefonnummer eller annan kontaktuppgift för den som lagt upp skylten samt datum när skylten har satts upp.

(à 2 p)

(SFS 6002/6.2.3)

6. Alla som utför arbeten i elbranschen ska vara förtrogna med eller ha instruerats i de krav som gäller uppgiften och tillhörande elsäkerhet. Detta krav gäller

- + instruerade personer.
- + fackkunniga personer.
- + lekmän
(SFS 6002/bilaga X.5)

7. Arbeta med spänning är

- arbete i närheten av spänningssatta delar.
- + anslutning av ledare i en styrkrets till spänningssatt klämma.
- montering av skyddsskärmar.
(SFS 6002/Bilaga Y, Y.1, Y.9)

8. Kopplingar

- ändrar status för elanläggningen, dvs. t.ex. kapslingsklassen.
- + får göras även på delar som saknar beröringsskydd när de utförs av en fackkunnig person inom elbranschen.
- i form av driftåtgärd får även lekmän göra så att de ställer om huvudbrytare i elcentral när kapslingsklassen är minst IPXXA.
(SFS 6002/5.2.1)

9. Vad ska elsäkerhetsutbildningen åtminstone omfatta?**(6 p)**

- Faror orsakade av el och skyddet för eliminering av dem
- Principerna i de centrala förordningar som berör säkerheten vid elarbeten, ansvarspersonernas uppgifter enligt förordningarna och standarden SFS 6002:s status
- Tillämpliga delar av innehållet i standarden SFS 6002.

(SFS 6002 bilaga X.9)

DEL II: Uppgifterna 10 – 19**maximalt poängtal 63 poäng, gräns för godkänt 42 poäng****10. I reparationsverkstäder för elapparater och i ellaboratorier**

- är det tillåtet att som fränskiljningsanordning använda ett uttagsdon med högst 32 A märkström.

+ rekommenderas det att jordfelsbrytare testas med ett testinstrument och att omfattande okulär inspektion görs med högst två års intervall.

+ är skyddsseparation det enda tillåtna sättet för att ansluta en utrustning med skyddsklass 0 till elnätet.
(SFS 6000/803.537.2, 803.6.5, 803.411)

11. Fyll i de saknade uppgifterna

När överbelastningsskyddet för en ledning är en 25 A automatsäkring av typ D, ska den skyddade kabeln ha en belastningsförmåga på minst 25 A. (D1/43.1)

Den största tillåtna ledningslängden vid användning av en 10 A automatsäkring typ C och med arean 2,5 mm² och 0,4 s fränkopplingstid, med impedansen 2 Ω före skyddsanordningen är 11 m. (D1/tabell 41.10)

Vid användning av en 6 A automatsäkring av typ B som felskydd och med arean 1,5 mm² och 5 s fränkopplingstid samt kortslutningsströmmen 440 A före skyddsanordningen är motsvarande impedans 0,5 Ω. (D1/tabell 41.9)

12. Som nödfränkoppling i en reparationsverkstad för elapparater får man använda

+ ett fränskiljningsdon som direkt kan bryta den matande strömkretsen.

+ en kombination av kopplingsdon som styrs med en funktion, och bryter den matande kretsen.

- endast låsbara brytare med gul knapp och röd bas i styrströmkretsen.
(SFS 6000/803.537 och SFS 6000/537.3.3.3 eller GREL 4.2)

13. Ta reda på vilka krav på identifiering som gäller reparationsverkstäder för elapparater, ellaboratorier och läroanstalternas laboratorier för elteknisk utbildning?
(8p)

För elinstallationer i reparationsverkstäder för elapparater och ellaboratorier ska det finnas tidsenliga märkningar och dokument. På arbetsplatserna ska uttagen märkas så, att tillräckliga uppgifter (spänning, effekt eller ström och skyddsmetod) framgår av märkningarna. Arbetsplatser i laboratorier för elteknisk utbildning ska dessutom förses med schema över arbetsplatsens elmatning. Detta rekommenderas även i reparationsverkstäder för elapparater och i andra typer av laboratorier. (6 p)

I reparationsverkstäder för elapparater och ellaboratorier ska det på lämpliga ställen finnas anvisningar för förstahjälpen vid elolyckor, platsens gatuadress och nödcentralens telefonnummer. (2 p)

(SFS 6000-8-803.514)

14. Exempel på fuktiga utrymmen är i regel

+ storkök.

- tvätthallar för bilar.

- vindsutrymmen i bostadsfastigheter.
(SFS 6000 804.512.1.1)

15. Svara enligt anvisningarna på framsidan.

+ En elapparat av skyddsklass I är grundisolerad och skyddsjordad.

+ En elapparat av skyddsklass 0I är grundisolerad.

+ Om en elapparat av skyddsklass I ansluts till ett uttag av klass 0 blir den inte skyddsjordad.

(GREL 5.5)

16. Beskriv i korthet för vilka ändamål adaptrar används och vad de består av. (4 p)

Adaptrar används för att tillfälligt koppla en utrustning med en viss slags stickpropp till uttag enligt en annan standard. En adapter består vanligen av en stickpropp, en förbindelsekabel och ett skarvuttag. En adapter kan även vara en fabriksstillverkad helhet som består av en stickpropp och ett uttag och som saknar förbindelsekabel.

(4 p)

(SFS 6000, 813.6.2)

17. Svara enligt anvisningarna på framsidan.

+

Resistansen hos skyddsledaren i den reparerade apparatens anslutningskabel får vara högst $0,3 \Omega$ när kabellängden är 2 meter.

-

Mätningen av skyddsledarkretsen i en reparerad utrustning med stickpropp görs mellan beröringsbara metalldelar som utsätts för spänning.

+

Isolationsresistansen hos en reparerad utrustning av skyddsklass II ska i regel vara minst $2,0 M\Omega$.

GREL 8.2 tabell 3, 8.2, tabell 4

18. Vilka faktorer som påverkar person- och apparatsäkerheten för elektriska komponenter ska man särskilt granska vid provdrift? Ge även exempel på utrustning. (7 p)

Nödstoppsbrytare (bordscirkel)
Elektromagnetisk stopputrustning (bordscirkel)
Brytare på dörrar och luckor (mikrovågsugn, tvättmaskin)
Temperaturkopplare och -regulatorer (bastuugn och spis)
Torrkokningsskydd (vattenkokare)
Kopplingstidur (bastuugn, kaffe- och vattenkokare)
Flödes- och tryckgivare (tvättmaskin, storköksmaskin)

(GREL 8.3)

19. Beräkna belastningsförmågan hos en enskild MMJ 3x2,5 S-kabel som installeras i rör på en trävägg vid installationsförhållanden med temperaturer + 20 °C och + 50 °C. Dimensionering enligt SFS 6000. Presentera kalkylerna och motiveringarna. (6 p)

Vilken storlek på automatsäkringar av typ C kan man på dessa grunder välja som överbelastningsskydd för ledningen? (2 p)

(tot. 8 p)

B 52.14

Temperaturkorrektionsfaktor luft + 20 °C => 1,12 (1 p)

Temperaturkorrektionsfaktor luft + 50 °C => 0,71 (1 p)

Grundvärde för belastningsförmågan B 52.2 kol. 5 => 23 A

(2 p)

Belastningsförmåga + 20 °C => 23 A x 1,12 = 25,8 A

Belastningsförmåga + 50 °C => 23 A x 0,71 = 16,3 A (2 p)

Eftersom automatsäkringen kan väljas direkt baserat på kabelns belastningsförmåga är svaret 25 A och 16 A typ C. (2 p)