

STT 2.1/2020

ELSÄKERHETSEXAMEN 2
24.9.2020

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. Ingen dator får användas vid examenstillfället.

Namn textat _____

Födelsedatum _____

Adress och telefon _____

Underskrift _____

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

- + Den som bedriver reparationsverksamhet av elektrisk utrustning ska göra en anmälan (även en elektronisk anmälan går bra) om verksamheten till elsäkerhetsmyndigheten innan verksamheten för elarbeten inleds.
[Elsäkerhetslagen (1135/2016) 55 §]
- Ledaren av elarbeten ska vara en verksamhetsutövare eller en nära släkting till honom eller henne.
[Elsäkerhetslagen (1135/2016) 58 §]
- + Om de uppgifter som anmälts till Tukes register ändras, ska en anmälan om ändringarna lämnas in inom en månad från ändringarna. Anmälan får också lämnas in elektroniskt.
[Elsäkerhetslagen (1135/2016) 55 §]

2. I en industrifastighet med elanläggningar av klass 2 D

- + kan som driftsledare verka en person med begränsad elbehörighet 1.
(1135/2016 67 §)
- + ska periodisk besiktning utföras med tio års intervaller.
(1135/2016 49 §)
- + en certifieringsbesiktning ska göras för ändringsarbeten i elinstallationer ska göras när arbetsområdets märk- och inställningsström är 400 A.
(SrF 1434/2016 6 §)

3. Elanläggningens

- certifieringsbesiktning ska alltid utföras innan elanläggningen tas i bruk för sitt egentliga användningssyfte.
- + certifieringsbesiktningen får utföras av en auktoriserad besiktningsman eller ett auktoriserat organ.
- för varje certifieringsbesiktning ska en anmälan lämnas in till den distributionsnätinnehavares register inom vars ansvarsområde anläggningen finns.
(SrF 1434 § 7, 1135/2016 46 §)

STT 2.1/2020**4. Besvara följande påståenden enligt anvisningarna på framsidan.**

- + En ibruktagningsbesiktning ska alltid göras av elanläggningen.
- + Ett besiktningsprotokoll ska alltid sättas upp över ibruktagningsbesiktningen av elanläggningen när det är fråga om betydande ändrings- och utbyggnadsarbeten på elanläggningar.
- + Om allvarliga brister upptäcks vid en certifieringsbesiktning, ska besiktningsmannen bestämma att den elanläggning som varit föremål för besiktningen ska besiktas på nytt. (1135/2016 43 §, SrF 1434/2016 6 §, 1135/2016 97 §)

5. Hur utförs arbetsjordning med ett flyttbart arbetsjordningsdon?

(4 poäng)

Svar:

Arbetsjordningsdon ska först anslutas till jord och sedan till de delar som ska jordas. (4 poäng)

(SFS 6002/6.2.5)

6. Den arbetstida elsäkerhetsövervakaren

- + ska vara en yrkesutbildad person inom elbranschen i enlighet med 73 § i elsäkerhetslagen 1135/2016.
- + får vid arbete med spänning hjälpa den som utför arbetet endast i samband med uppföljningen av säkerheten.
- kan utses endast arbetsspecifikt
- (1135/2016 73 §, SFS 6002/bilaga X.6, Y.6, X.6)

STT 2.1/2020**7. Räkna upp elsäkerhetslagens allmänna kraven på elektrisk utrustning och elanläggningar. (8 p)**

Elektrisk utrustning och elanläggningar ska konstrueras, byggas, tillverkas och repareras samt underhållas och användas på ett sådant sätt att (2p)

- 1) de inte medför fara för någons liv, hälsa eller egendom, (2p)
- 2) de inte medför oskälig elektrisk eller elektromagnetisk störning, (2p)
- 3) deras funktion inte lätt påverkas av elektriska eller elektromagnetiska störningar. (2p)

(1135/2016 6 §)

STT 2.1/2020**8. Arbete med spänning är**

- montering av skyddsskärmar.

+ arbete i ackumulatorbatterier med stor kortslutningsström.

+ utökning av en säkringslist när den är konstruerad för åtgärden i spänningssatt tillstånd.
(SFS 6002/bilaga Y)

9. Varför får en spänningssatt AMKA-kabel endast hanteras enligt särskilda metoder för arbete med spänning?

(4 poäng)

Svar:

Eftersom kabelns isolering kan vara skadad eller så kan det i vissa fall finnas farlig spänning i den oisolerade PEN-ledaren. (4 poäng)

(SFS 6002/Y.1)

10. Vid luftledning

+ är måttet till den yttre gränsen av området där arbete med spänning utförs 1,5 m från sidan av en 20 kV ledning.

- är måttet till den yttre gränsen av området där arbete med spänning utförs 0,5 m under en AMKA-ledning.

+ är måttet till den yttre gränsen av området där arbete med spänning utförs 1,5 m från sidan av en 110 kV ledning.
(SFS 6002 Tabell Y.1)

DEL II: Uppgifterna 10–19 (maximalt poängtal 66 poäng, gräns för godkänt 44 poäng)

11. I lokaler inom jord- och trädgårdsbruk:

- i halmlager ska belysningskopplaren alltid förses med signallampa

+ är tvärsnittet på ledare för kompletterande potentialutjämning minst 4 mm² Cu

- I djurstall ska utrustning för frånskiljning och koppling samt utrustning för nödkoppling och nödstopp installeras utom räckhåll för djuren.
(SFS 6000, 705.544.2, 705.559, 705.537.2)

12. Transformatorer i medicinska IT-system:

- Ska installeras i medicinska utrymmen.

+ Läckströmmen mellan utgående lindning och jord samt kapslingsläckströmmen hos en transformator får inte överskrida 0,5 mA vid tomgång, mätt vid märkspänning och frekvens.

+ Kondensatorer får inte användas i transformatorer.

(SFS 6000-7-710.512.101)

13. För gruppledningar som matar ett brandfarligt utrymme gäller:

+ i TN- och TT-system ska gruppledningar i allmänhet skyddas mot isolationsfel genom jordfelsbrytare med högst 300 mA märkutlösningström

+ Det är inte tillåtet att använda PEN-ledare

- som överbelastningskydd får endast användas automatsäkringar av typ B

(SFS 6000-4-422.3.9, 4-422.3.12)

STT 2.1/2020

14. Om en laddningsstation för ett elektriskt fordon är försedd med ett uttag eller stickpropp enligt SFS-EN 62196, får som jordfelsbrytare i TN-systemet användas:

- + en jordfelsbrytare (30mA) av typ B.
- + en jordfelsbrytare (30mA) av typ A och lämplig skyddsutrustning som säkerställer frånkoppling då likspänningsfelströmmen överskrider 6 mA.
- en jordfelsbrytare (30mA) av typ AC.
- (SFS 6000-722.531.3.101)*

15. I elutrymmen

- + som basskyddsmetod kan man använda placering utanför armräckvidd på minst 2,5 m höjd från golvet eller från annat ståunderlag.
(SFS 6000/729.410.3.7)
- ska spänningsförande delar skyddas med en skärm som minst fyller kraven på kapslingsklass IP 4X, om de spänningsförande delarna finns på lägre höjd än 2,5 m.
(SFS 6000/729.410.3.7)
- + i kabelutrymmet nedanför säkringarna i en lågspänningscentral med säkringslister får det inte finnas blanka spänningsförande delar.
(SFS 6000/729.410.3.7)

16. Komplettera punkterna som saknas

När en aluminiumlednings belastningsförmåga är 197 A kan som skydd mot överbelastning väljas en säkring av typ gG, som har en märkström på högst 160 A.
(D1/tabell 43.1 eller SFS 6000, Y 52.1)

Maximal ledningslängd då man använder fränkoppling med en 6 A automatsäkring av typen B med tvärsnitt 1,5 mm² och fränkopplingstiden 0,4 s som felskydd, då impedansen före skyddsanordningen är 0,1 Ω är 246 m. *(D1/tabell 41.9)*

Den största tillåtna märkströmmen för en säkring av typ gG som fungerar som kortslutningsskydd för en PVC-isolerad MMJ kabel med tvärsnitt 5x6 mm² är 63 A. *(D1/tabell 43.2)*

STT 2.1/2020**17. I nybyggnader**

- + ska den skyddande potentialutjämningsledare som ansluts till huvudjordningskenan ha en area som är minst 6 mm^2 , när ledarna är koppar. (SFS 6000/544.1.1)
- får i TN-system alltid användas PEN-ledare i fast installerade ledningar om ledarens area är minst $10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$. (SFS 6000/444.432)
- får vattenrör i metall användas som skyddsledare. (SFS 6000/543.2.3)

18. En 30 mA jordfelsbrytare krävs alltid som tilläggskydd i nya bostadsbyggnader då den matar

- ett kyl- och frysskåp som är anslutet med stickpropp i bostadens kök.
- + en varmvattenberedare under bastulaven.
- + belysning (230 V) i duschrummet.
(SFS 6000/bilaga 41X, , 703.415, 701.415.1)

19. Besvara enligt anvisningarna på framsidan

- + Utrymmesklassningen är en del av explosionsskyddsdocumentet som ska finnas i explosionsfarliga utrymmen.
(D1 2017/9.4.2)
- + Laddningsstation för elektriska fordon ska vara placerad på minst 10 m avstånd från utrymme som klassas som explosionsfarligt.
(SFS 6000/722.55.102.01)
- + I utrymmesklass 0 förekommer explosiv atmosfär kontinuerligt, under längre tidsperioder eller ofta och återkommande.
(D1 2017/9.4.3)

STT 2.1/2020

20. **Redogör kort hur tilläggsydd (jordfelsbrytare) kan utföras vid ändringsarbeten på en gammal installation. (6p)**

Det rekommenderas att alla uttag som är avsedda för normalt bruk och belysning i bostäder och på gårdsplaner skyddas med jordfelsbrytare som har högst 30 mA märkutlösningström enligt SFS 6000-4-41 punkt 411.3.3 och bilaga 41X. (2p)

Om man gör installationer där både fördelningscentral och ledningar förnyas, ska man följa kraven i 411.3.3. Om endast centralen förnyas bör man förbereda installation av jordfelsbrytare i den. (2p)

Då man gör enstaka tillägg utan att installera en ny fördelningscentral, ska jordfelsbrytare som har högst 30 mA märkutlösningström installeras åtminstone för högst 32 A uttag utomhus samt för de uttag, värmekablar och flexibla värmeelement som ska skyddas med jordfelsbrytare enligt kraven i del 7 eller 8. (2p)

(SFS 6000/ 802.411.3.3)

21. **Belastningsförmågan hos en PVC-isolerad kabel som installerats i rör utanpå en trävägg är 15 A med tre belastade ledare enligt tabellen i SFS 6000. Maximalt hur stor a) säkring av typen gG eller b) automatsäkring av typ C kan användas för att skydda installationen mot överbelastning när temperaturen i omgivningen kan uppgå till + 40 °C? Dimensionering enligt SFS 6000. Beräkningar och motiveringar ska presenteras. (6 p)**

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

Belastningsförmåga under givna förhållanden $15 \text{ A} \times 0,87 = 13,05 \text{ A}$ (2p)

- a) En säkring av typen gG kan vara högst 6 A (2p)

(SFS 6000 tabell Y.52.1)

- b) En säkring av typ C kan vara högst 13 A (2p)

(SFS 6000 bilaga Y.52)