



Sveinsprófsnefnd sterkstraums

Rafmagnsfræði, stýrikerfi og búnaður

5. febrúar 2018 kl. 08:30 - 11:00

Nafn: _____

Kennitala: _____

Heimilisfang: _____

Hjálpargögn: Skriffæri, reglustika, og reiknivél.

Nota má bókina „Formúlur fyrir rafiðnir“ frá IÐNÚ

Skýringar á verkefninu: Í þessum hluta prófsins eru 14 skriflegar spurningar og eitt stýrikerfishönnunar verkefni. Vægi skriflegra spurninga nr.1 - 14 er mismunandi eða samtals 180 einingar. Vægi fyrir rétta hönnun á stýrikerfisverkefninu er 100 einingar.

Summa eininga fyrir spurningar og hönnun er 280 einingar

Úrlausnartími: 150 mínútur.

Gangi þér vel !

1.(10)

Skýrðu:

- a. Hvað er átt við með hugtakinu tíðni og hver er einingin?
- b. Hvað er rið og hver er tíminn á einu riði ef tíðnin er 50 Hz?

2.(10)

Af hverju myndast ljósbogi í rásum með spanvirkni?

3.(10)

Lýstu hlutverki miðflóttarofa og hvernig hann vinnur í einfasa mótorum.

4.(10)

Eirvír hefur þvermálið 2,256 mm. Hvert er þverskurðarflaramál hans?

Sýnið allan útreikning.

5.(10)

Þrífasa stjörnutengt hitatæki hefur viðnámið 70Ω í hverjum fasa. Hve miklu afli skilar tækið á hvern fasa og hvert er heildarafl þess, ef það er tengt við þrífasa 400/230 V kerfi?

Sýnið allan útreiking.

6.(10)

Straumbreytir hefur 2 vafning sem forvaf og straumhlutfallið 100/1 amper. Hve marga vindinga hefur eftirvafsspólan?

Sýnið allan útreiking.

7.(10)

Álag tekur 25 A þegar það er tengt við 230 V einfasa riðstraumsrafala. Raunafstuðull álagsins er 0,8.

Finndu:

- a) Sýndaraflið
- b) Raunaflið
- c) Launaflið

Sýnið allan útreiking.

d)

8.(10)

Þéttir er $5 \mu\text{F}$. Hvert er rýmdarviðnám hans við tíðnirnar:

- a) $16,67\text{Hz}$
- b) 50 Hz

Sýnið allan útreiking.

9.(20)

Hitöld í hitara eru þriggja fasa og hægt er að tengja þau í Y eða Δ . Viðnámið í hverju hitaldi er $11,5 \Omega$ og aðalspenna netsins mælist 400V . Hve mikið afl tekur hitarinn þegar:

- a) Hitöldin tengd í stjörnu
- b) Hitöldin tengd í þríhyrning

Sýnið allan útreiking.

10.(20)

Mótor skilar aflinu 11 kW , hefur nýtnina $0,76$. Annar mótor skilar aflinu 11 kW , hefur nýtnina $0,9$. Árleg notkun er 1000 klst. á hvern mótor. Orkuverð er 14 kr. á hverja kWh . Hvorn mótorinn er hagkvæmari að nota og hvað munar það mögum krónum?

Sýnið allan útreiking

11.(20)

Einfasa 25 kW raunálag er tengt við 400/230 V veitu í gegnum 3x50 mm² Cu streng. Strengurinn er 125 m langur.

Finndu:

- a. Spennufall hjá notanda (álag)
- b. Hver verður spennan há hjá notanda (álag)?

Sýnið allan útreiking

12.(20)

Vísað er í dæmið hér á undan (11). Hvað gæti skammhlaupsstraumurinn orðið stór ef það yrði skammhlaup milli fasa til jarðar rétt fyrir framan álagið hjá notanda?

Sýnið allan útreiking

13.(10)

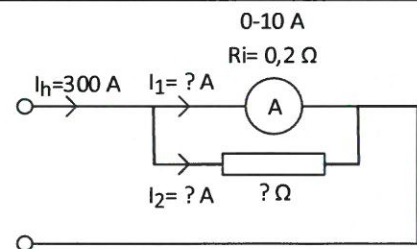
Spennuspennir hefur umsetningu (málgildi) 440/110 V. 411 V mælist á forvafi. Hve mikill spenna mælist á eftirvafi?

Sýnið allan útreikning.

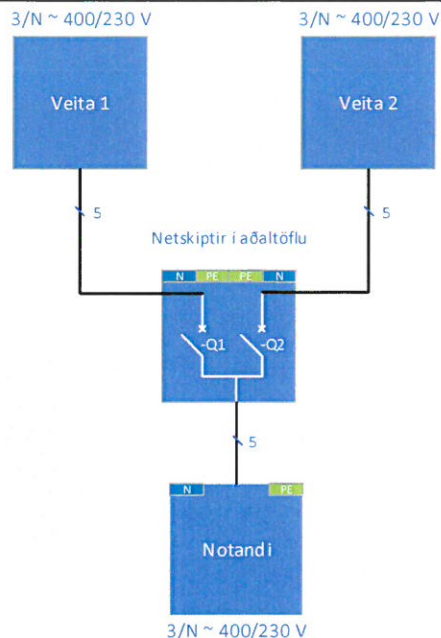
14.(10)

Mæla á 300 A straum. Straummælirinn er gerður fyrir 10 A straum og er með $0,20 \Omega$ innra viðnám. Það þarf því að hliðtengja við mælinn aflmótstöðu. Hve stór þar mótstaðan að vera í Ω ?

Sýnið allan útreikning.



15.(100)



Fullklárið hönnun fyrir stýri- og kraftrás fyrir 3 póla 400 V netskipti (veitu- eða varaaflosskiptir) á A3 verkefnablaðið sem fylgir með. Inn í aðaltöflu koma 3 ja fasa stofnar frá 2 veitufyrirtækjum, einn stofn frá hvorri veitu. Tengja á frá þessum 2 stofnum í gegnum netskipti (segulrofum) kvísl til notanda.

Netskiptirinn gegnir því hlutverki að aðeins annar stofninn er virkur í einu til notandans. Netskiptirinn¹⁾ fyrir verkefnið verða í raun og veru 2 segulrofar, sem mega aldrei vera inni samtímis. Tryggja þarf þetta við hönnun verkefnis með rafrænum læsingum milli segulrofa, ekki er gert ráð fyrir vélrænum læsingum milli þeirra.

Segulrofum er stýrt af þrýstirofum, valrofa fyrir handvirka- og sjálfvirka stýringu, AF/Á rofa, hjálparsnertum, og spennuvökum. Það á að vera hægt að stýra segulrofum bæði handvirkt og sjálfvirkt.

Spennuvakarnir gegna því hlutverki að vakta spennu frá viðkomandi veitu (1 og 2) er stýra segulrofum í sjálfvirkri stýringu. Í sjálfvirkri stýringu er fæðing frá veitu 1 í forgangi og forgangurinn aðeins virkur í sjálfstýringu. Forgangur þýðir að ef veita 1 verður spennulaus og spenna á veitu 2, þá skiptir hann yfir á veitu 2. Sé hins vegar engin spenna á veitu 2 þegar spennulaust verður á veitu 1, þá skiptir hann ekki. Ef veita 2 er virk og spenna kemur aftur á veitu 1, þá skiptir hann strax yfir á veitu 1.

¹⁾ Oft eru 400 V ac netskiptar mótordrífir aflrofar með innbyggðum yfirstraumsvörnum, hjálparsnertum og spennuvökum, en í þessu verkefni eru notaðir spólurofar með hjálparsnertum. Ásamnt spólurofum þá eru notaðir spennuvakar, snarar og þrýstirofar til að mynda eina heild sem netskiptir.

Setjið inn í kraftrásina yfirálagasvörn fyrir mótörinn.

Fæðispenna fyrir stýringu netskiptir er 230 V.

Í forgangi er fæðing frá veitu 1

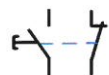
Íhlutir og virkni:

1. **-S0:** Valrofi fyrir handvirka- og sjálfvirka stýringu (1-2),
Snertur: 2 NO (2+3) (4+6), 2 NC (1+2) (4+5) fyrir hvora stöðu, 2 stöðu rofi

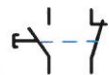


2. **-S1:** AF/Á stopprofi
Snertur: 1 NC (21+22)

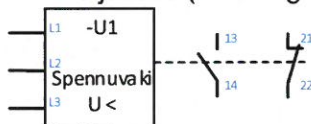
3. **-S2:** Handvirk stýring netskiptis með þrýstirofa fyrir veitu 1
Snertur: 1 NO (13+14), 1 NC (21+22)



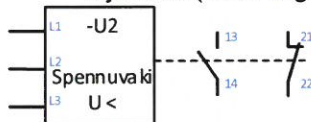
4. **-S4:** Handvirk stýring netskiptis með þrýstirofa fyrir veitu 2
Snertur: 1 NO (13+14), 1 NC (21+22)



5. **-U1:** Spennuvaki fyrir sjálfvirka stýringu netskiptis
3 ja fasa (notar eigin spennufæðingu) snertur 1 NO, 1 NC



6. **-U2:** Spennuvaki fyrir sjálfvirka stýringu netskiptis
3 ja fasa (notar eigin spennufæðingu) snertur 1 NO, 1 NC



7. **-Q1:** Segulrofu fyrir fæðingu frá veitu 1
3 kraftsnertur NO (1+2) (3+4) (5+6), hjálparsnertur 1 NO (13+14), 1 NC (21+22)

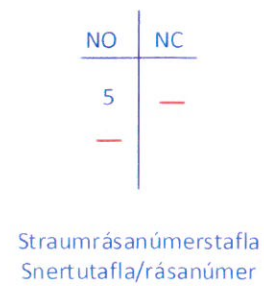
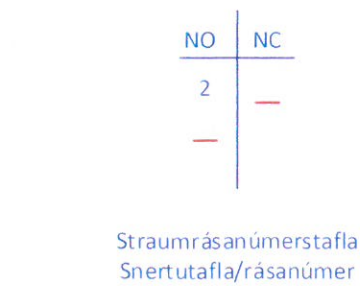
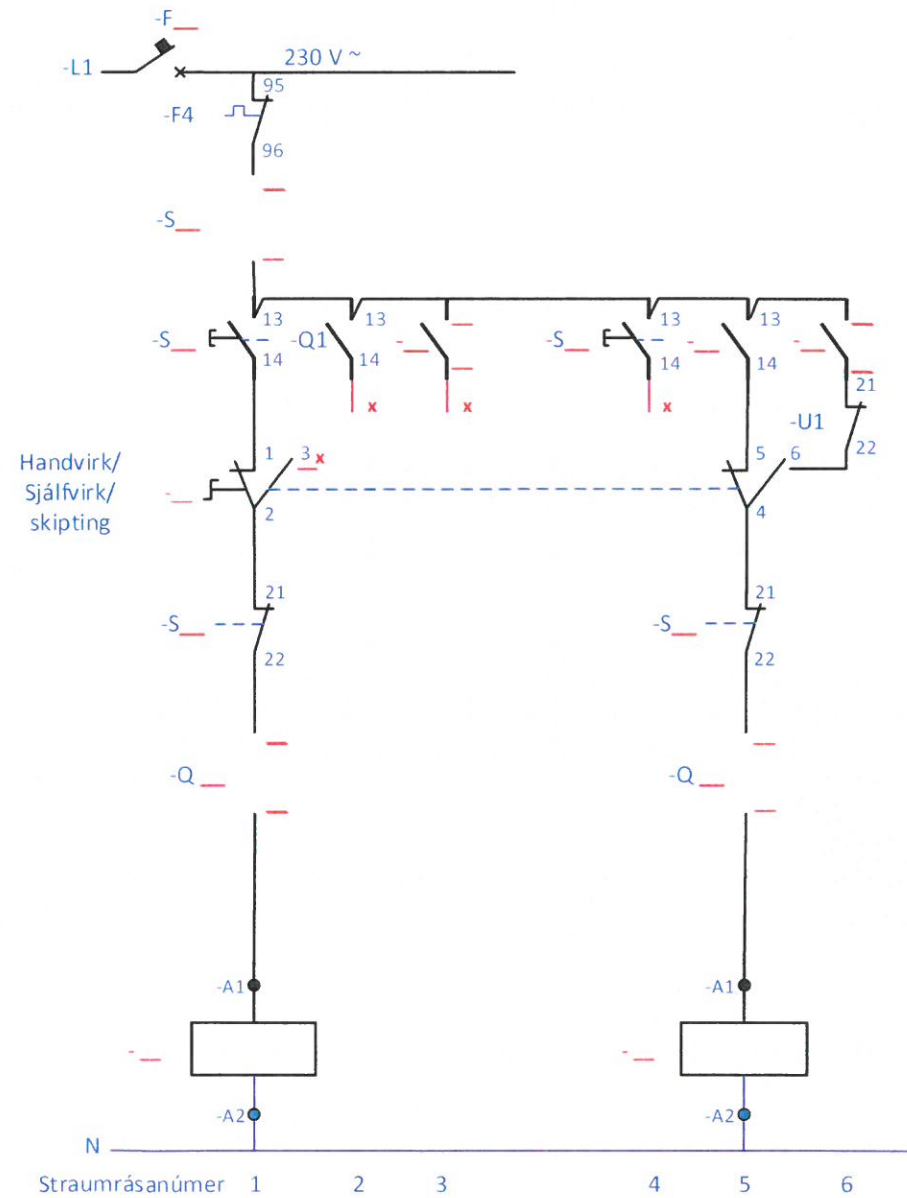
8. **-Q2:** Segulrofi fyrir fæðingu frá veitu 2
3 kraftsnertur NO (1+2) (3+4) (5+6), hjálparsnertur 1 NO (13+14), 1 NC (21+22)

9. **-F1:** Sjálfvar fyrir stýringu B 10kA 1p. 6A
10. **-F2:** 3 ja fasa sjálfvar fyrir undirspennuliða -U1 B 10kA 3p. 6A
11. **-F3:** 3 ja fasa sjálfvar fyrir undirspennuliða -U2 B 10kA 3p. 6A
12. **-F4:** 3 ja fasa yfirálagsvörn
13. **X3.1-3** Tengibretti hjá notanda/álag

Tákn skulu vera samkvæmt þeim staðli sem Staðlaráð Íslands hefur samþykkt og er aðili að.
ÍST-EN-60617

Stýrirás:

1. Fullklára tengingar rauðra lína, sem merktar eru með rauðu x-i
2. Setja inn fullt heiti (tákn/númer) sjálfvars, þrýstirofa, segulrofa og númer snertna, sem merkt eru með rauðu undirskori __ Ennfremur setja inn skammhlaupsþol og málstraum sjálfvars.
3. Fullklára snertutöflu með því að setja inn rétt rásarnúmer, sem merkt eru með rauðu undirskori __
4. Setja inn í rásina þar sem vantar, rétta gerð þrýstirofa og segulsnertur



Kraftrás:

1. Fullklára tengingar rauðra lína, sem merktar eru með rauðu x-i
2. Tengja kraftrás inn á tengi -X3.1-3 hjá notanda. Setja inn í rásina yfirálagsvörn.
3. Setja inn fullt heiti (tákn/númer) sjálfvara, segulrofa og fasamerkingar, sem merkt eru með rauðu undirskori __ Ennfremur setja inn skammhlaupsþol og málstraum sjálfvara.
4. Fullklára snertutöflu með því að setja inn rétt rásarnúmer, sem merkt eru með rauðu undirskori __

