

FRAMHALDSSKÓLINN Í  
VESTMANNAEYJUM

**RAF – 253**  
**Próftími 90 mínútur**

**Nafn :** \_\_\_\_\_ **Kennit:** \_\_\_\_\_

**Hjálpargögn:** Skriffæri, reiknivél, teikniáhöld og formúlur  
**Til athugunar:** Prófið er á 7 síðum auk forsíðu og formúlublaða.  
Lestu vel yfir áður en þú byrjar.  
Verkefni skal skila ásamt úrlausnum.  
Munið að merkja öll úrlausnarblöð  
Sýnið alla útreikninga

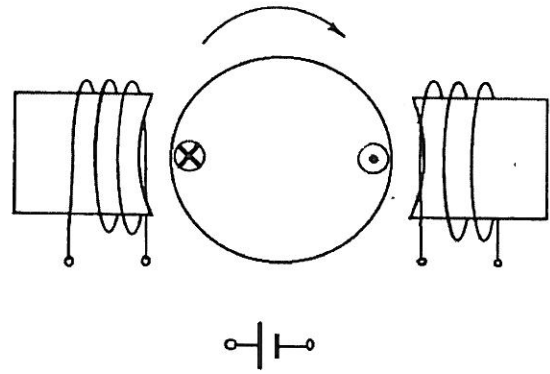
Við gleðjumst mjög yfir góðum frágangi.

Takk fyrir samstarfið á önninni.

**Gangi ykkur vel.**

(10%)

1. a) Tengdu mótórin þannig að snúningsáttin verði eins og örin sýnir.  
b) Merktu segulpólana inn á myndina (N og S).  
c) Teiknaðu segulkraftlínurnar inn á myndina og merktu stefnu þeirra með örvum, útskýrðu síðan í stuttu máli ástæðuna fyrir snúningsátt mótorsins.



---

---

---

---

---

(3%)

2. Hvort er betra að nota deigt eða hart járn í segulspólu og hver er ástæðan?

---

---

---

---

(4%)

3. Í spólu er kraftlínustraumbreytingin frá 0,0005 Wb í 0 á 5 sek. Á sama augnabliki er spennan yfir spóluna 1V. Hvað eru vindingar spólunnar margir?

(5%)

4. Spennumælir hefur innra viðnámið  $5 \text{ k}\Omega$  og er gerður fyrir  $1 \text{ V}$ . Notaðu mælinn til að mæla  $5 \text{ V}$ . Teiknaðu tengimynd og reiknaðu viðnám mótstöðunnar sem eykur mælisvið mælisins.

(5%)

5. Straummælir sem gerður er fyrir  $15 \text{ A}$  hefur innra viðnámið  $0,04 \Omega$ . Útbúðu mælinn til að mæla  $90 \text{ A}$  straum. Gerðu tengimynd og sýndu útreikninga.

(4%)

6. Hvert má lágmarks einangrunarviðnám veitukerfis um borð í skipi vera? Með hvernig mælitæki á að framkvæma mælinguna og með hvað hárrí spennu? Hvað ber að varast við þá mælingu?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

(6%)

7. Settu **X** framan við rétt svar:

Hlutverk vendipóla í jafnstraumsvél er að?

- Jafna strauminn.
- Réttta af segulsviðið.
- Eyða spanstraumum.
- Umpóla vélinni.

Hlutverk straumvendis í jafnstraumsmótor er að?

- Afriða strauminn inn á snúðinn.
- Áriða strauminn inn á snúðinn.
- Eyða spanstraum.
- Flytja straum til segulpólanna.

(10%)

8. Viðnám snúðrásar í affalssmótor er  $1,2 \Omega$  og viðnám affallsvafsins  $185 \Omega$ . Mótorinn tekur  $50 \text{ A}$  frá  $230 \text{ V}$  spennugjafa.

- a) Teiknaðu tákmynd mótorsins ásamt ræsimótstöðu og merktu myndina með gefnum stærðum.
- b) Reiknaðu strauminn í segulvafi og snúð.
- c) Ræsi-straumurinn má ekki fara yfir  $75 \text{ A}$ . Reiknaðu stærð ræsimótstöðunnar.

(3%)

9. Virkt gildi riðspennu er 380 V. Hvert er hámarksgildi spennunnar?

(3%)

10. Riðtími 110 V riðspennu er 16,67 milli sek. Hver er tíðnin?

(2%)

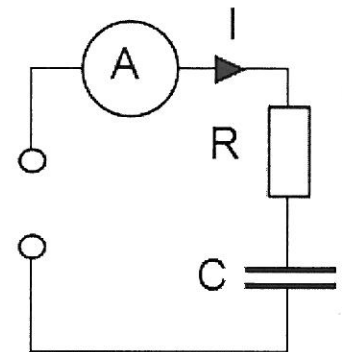
11. Hvernig eru tengingar spólunnar í segulrofa merktar?

---

(9%)

12. Raunviðnám sem er  $500 \Omega$  og þéttir eru raðtengd eins og myndin sýnir. Straumurinn í rásinni er 30 mA og tíðni rásarinnar 800 Hz. Sýndarviðnám ( $z$ ) rásarinnar er  $1,5 \text{ k}\Omega$ .  
Reiknaðu:

- Launviðnám þéttisins ( $X_c$ )
- Rýmd þéttisins.
- Heildarspennuna og fasvikið.



(9%)

**13.** Skoðið raflagnateikninguna sem fylgir aftast í prófinu og svarið eftirfarandi.

- a) Hvað er það sem merkt er Q1
- b) Hvað merkir það þar sem skástrik er í gegnum lagnir og tala skrifuð við?
- c) Hvað tákna hringirnir með skástikunum sem teiknaðir eru neðst ofan í strikalinuna?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

(9%)

**14.** Í 230 V/ 50 Hz spanrás er straumurinn 5 A og aflíð 660 W.

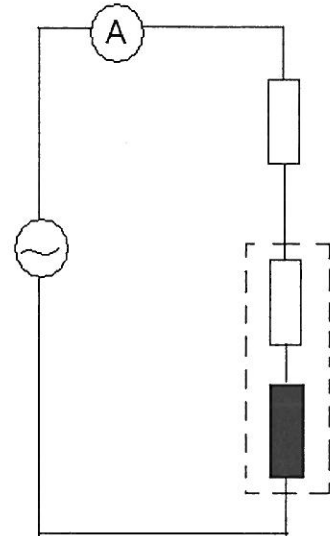
- a) Reiknaðu sýndaraflið.
- b) Teiknaðu aflvektoramynd í kvarða.
- c) Mældu fasvikshornið í teikningunni.

(18%)

**15.** Spóla og raunviðnám eru tengd eins og myndin sýnir við 230 V/ 50 Hz spennu. Raunviðnámið er  $20 \Omega$ .

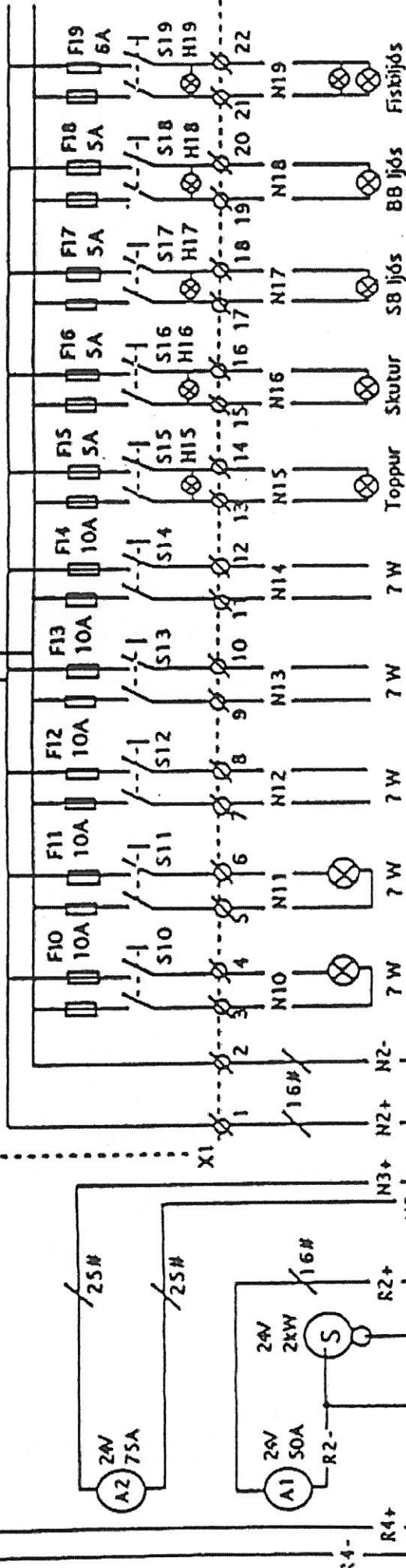
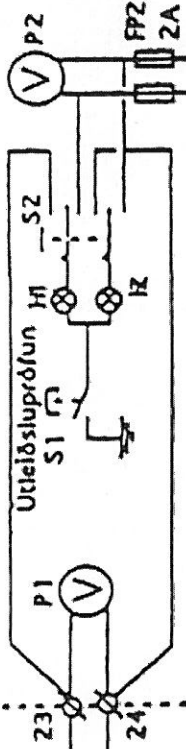
Spanviðnám spólunnar er  $85 \Omega$  og raunviðnám hennar  $15 \Omega$ .

- Merktu gefnar stærðir inn á myndina.
- Reiknaðu sýndarviðnám rásarinnar.
- Hve mikinn straum tekur rásin?
- Reiknaðu spennuföllin  $U_R$ ,  $U_{RL}$ , og  $U_{XL}$ .
- Teiknaðu spennuvektoramynd í kvarða og mældu  $U_L$  út frá henni.
- Reiknaðu spanstuðul spólunnar.



# Aðaltafla.

Ath.: Fyrir hvert siglingajafjós skal vera gaumfjós eða hjóðmerkt, sem gefur til kynna ef siglingajafjós logar ekkí.



Minnst 2 greinar f. almenna lýsingu.

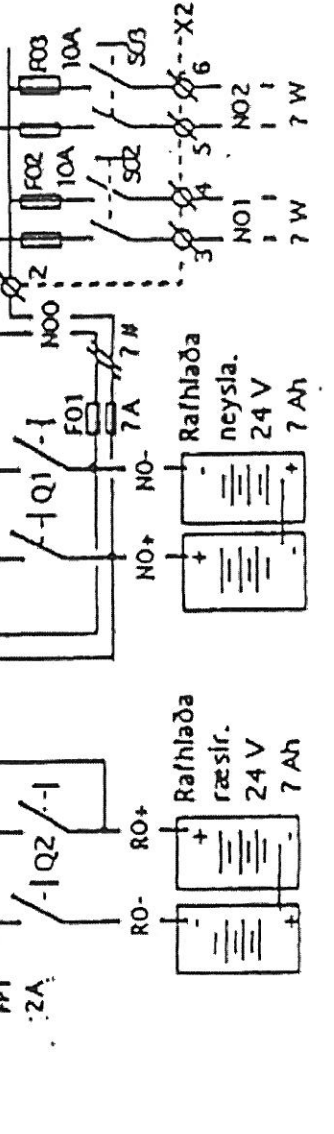
Heiti og stærð rafbúnaðar í wöttum skal tilgreindur.

Ath.: Strengir, taugar og rafbúnaður skal vera af viðurkenndri gerð fyrir skip og báta.

Strengir eru 1,5# nema annað sé tekið fram.

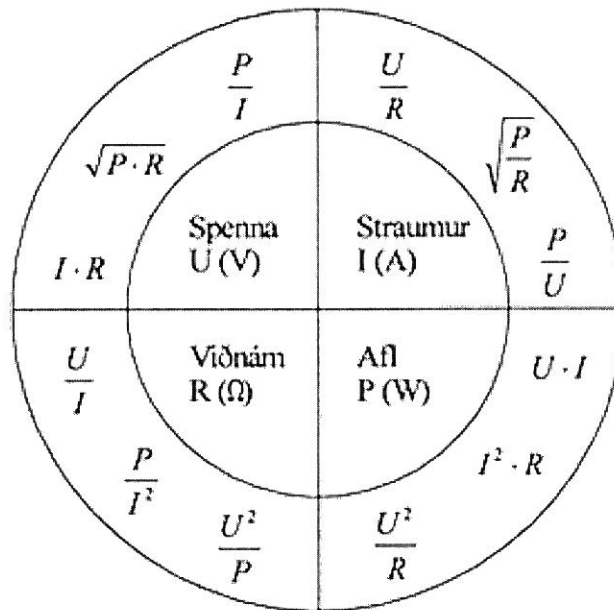
Notendur, sem tengja má fyrir framan höfuðrofa.

Bátur:	Vinnubátur	Umd.nr.:	Skrásetn.nr.:
Heiti:	Dæmi um einangrað tvítauga kerfi.	Teikn.nr.:	
Verktaki:		Verk nr.:	
Hönnuður:		Dags:	



# Formúlor RAF – 253

$$f = \frac{1}{T}$$



$$U_m = U \cdot \sqrt{2}$$

Afl í þriggja fasa rásum:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$$

Afl í einfasa rásum:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

$$S = U \cdot I$$

Launviðnám spólu:  $X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$

Leyst m.t.t.L:  $L = \frac{X_L}{2\pi \cdot f}$

Launviðnám þéttis:  $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$

Leyst m.t.t.C:  $C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C}$

$$X_C = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

Augnabliksgildi straums og spennu:  $i = I_m \cdot \sin \omega t$  og  $u = U_m \cdot \sin \omega t$

Pythagorasarreglan:  $c^2 = a^2 + b^2$

Faradays spanlögmál:  $U_L = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

Sjálfsþansstúðull spólu:  $L = \mu \frac{N^2}{l} A$

Afl út í mótör:  $P_{\text{út}} = \frac{M \cdot n \cdot 2\pi}{60}$

Nýtni:  $\eta = \frac{P_{\text{út}}}{P_{\text{inn}}}$

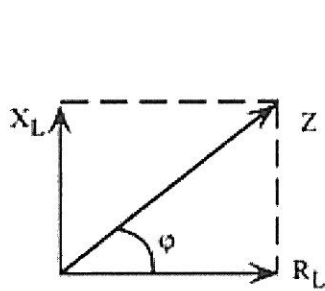
Hornafallareglurnar:

Sínus horns er mótlæg skammhlið deilt með langhlið.

Kósinus horns er aðlæg skammhlið deilt með langhlið.

Tangens horns er mótlæg skammhlið deilt með aðlægri skammhlið.

Í riðstraumsrásum gilda lögmál Ohms og Kirchhoffs. Stærðir, s.s. viðnám, spennur eða straumar, geta haft mismunandi stefnur. Þess vegna verðum við að nota vektorasamlagningu þegar við þurfum að finna heildarviðnám, heildarspennu eða heildarstraum.



Mynd 1

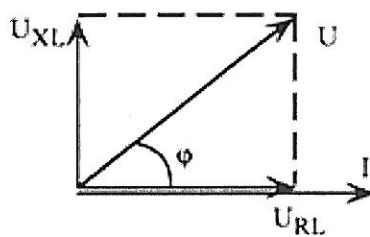
$$Z = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$$

$$\cos \varphi = \frac{R_L}{Z}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X_L}{R_L}$$

$$R_L = Z \cdot \cos \varphi$$

$$X_L = Z \cdot \sin \varphi$$



$$U_{RL} = U \cdot \cos \varphi$$

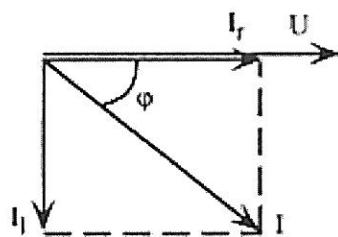
$$U_{XL} = U \cdot \sin \varphi$$

$$U = \sqrt{U_{RL}^2 + U_{XL}^2}$$

$$\cos \varphi = \frac{U_{RL}}{U}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{U_{XL}}{U_{RL}}$$

Mynd 2



Mynd 3

$$I = \sqrt{I_r^2 + I_l^2}$$

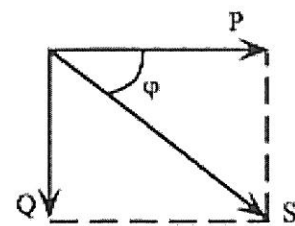
$$\cos \varphi = \frac{I_r}{I}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{I_l}{I_r}$$

$$I_r = I \cdot \cos \varphi$$

$$I_l = I \cdot \sin \varphi$$

$$I = U / Z$$



Mynd 4

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P}$$

$$P = S \cdot \cos \varphi$$

$$Q = S \cdot \sin \varphi$$

## Formúlur fyrir jafnstraumsmótora:

Rafall inn á mótora:  $P_{inn} = U \cdot I$

Vélrænt afl út af mótora:  $P_{ut} = \frac{M \cdot n \cdot 2\pi}{60}$

Töpp í jafnstraumsmótora,  $P_{top}$ , eru mismunurinn á  $P_{inn}$  og  $P_{ut}$ . Þau skiptast í vélræn töpp,  $P_{mek}$ , eirtöpp í segulvafi,  $P_m$  og eirtöpp í snúð,  $P_a$ .

$$P_{top} = P_{mek} + P_m + P_a$$

Skautspenna jafnstraumsmótora:  $U = E + I_a \cdot R_a$

Hér er  $E$  spönuð mótspenna snúðsins,  $I_a$  snúðstraumur og  $R_a$  tapsviðnám snúðsins.

Spönuð spenna í snúð jafnstraumsmótora:  $E = k_1 \cdot \Phi \cdot n$

Snúningshraði jafnstraumsmótora:  $n = k_2 \frac{E}{\Phi} \approx k_2 \frac{U}{\Phi}$

Snúningsvægi jafnstraumsmótora:  $M = k_3 \cdot \Phi \cdot I_a$

Nýtni véla:  $\eta = \frac{P_{ut}}{P_{inn}}$

$$I_a = I - I_m$$

$$I_m = U / (R_m + R_{SI})$$

$$I_{SI} = U / (R_a + R_{SI})$$

Segulmagn

$$U = \Delta\phi \cdot N / \Delta t$$

$$\phi_m = B \cdot A$$

$$\phi = \phi_m \cdot \cos\omega t$$