

Amatörpróf í raffræði og radiótækni

frá 24. okt. 1992 til 27. maí 2000

1. útgáfa

Prófnefnd ÍRA, 2000

Með viðauka jan. 2016

Formáli

Þegar Fjarskiptaeftirlitið tók til starfa urðu nokkar breytingar á framkvæmd skriflegu prófanna til A- og T-leyfis. Tekið var mið af aðferðum sem ÍRA hafði beitt við gerð nýliðaprófa frá upphafi vorið 1973, og samstarf komst á milli Fjarskiptaeftirlits og ÍRA um gerð spurninga. Fyrsta prófið af þeirri gerð var haldið 1992. Síðan hefur yfirbragð og efnistöð verið með mjög svipuðu móti, þó Póst- og fjarskiptastofnun hafi nú leyst Fjarskiptaeftirlitið af hólmi.

Eina meðvitaða breytingin er sú, að frá og með 8. maí 1999 er reynt að tryggja að stígandin í þyngd spurninga hefjist við nýliðastigið. Þeir sem ná einkunninni 4,0 geta þá óskað N-leyfis, en 6,0 þarf til að fá A- eða T-leyfi. Þetta fyrirkomulag er þó enn til reynslu og háð samþykki Póst- og fjarskiptastofnunar.

Spurningar eru ávallt 30. Þannig er hægt að komast yfir flest svið námsefnisins, og minni hætta er á að heppni skipti máli. Svo kallaðar "krossaspurningar" eru mikið notaðar til að flýta fyrir.

Alltaf er spurt út frá teikningum af ákveðnu viðtæki og ákveðnum sendi, og tiltekið reiknigraf fyrir tíðni, spólur og þetta er til afnota.

Ákveðið var að prófin yrðu gerð opinber eftir á. Þannig myndu þau með tímanum skilgreina kröfurnar og nýtast til æfinga. Þetta er fyrsta tilraunin til að gefa öll prófin út í einum bæklingi, en áður hafa þau verið aðgengileg til ljósritunar eftir þörfum.

Fremst koma fyrrnefndar teikningar og reiknigraf, en þeim síðan sleppt aftan við hvert einstakt próf. Einnig er sleppt lýsingu á smíðaverkefni.

Þá koma prófin, sem nú eru orðin átta að tölu.

Síðan koma svör. Fyrst eru mjög ítarleg svör með skýringum sem voru samin við fyrsta prófið, en talsvert endurskoðuð nú. Loks koma úrlausnir tveggja síðustu prófa.

Það er full ástæða fyrir nemendur að spreyta sig líka á spurningum sem engin svör eru við, þeir lesa sér þá til og spyrja uns svarið liggur ljóst fyrir.

Án efa er besti undirbúningurinn fyrir próf fólgin í því að fara yfir sem mest af efni þessa bæklings þegar yfirferð á námsefninu er lokið, jafnvel þó talsvert hafi verið tekið samhliða. Kennarar á námskeiði gætu þá hjálpað til og fyllt upp í göt sem koma í ljós.

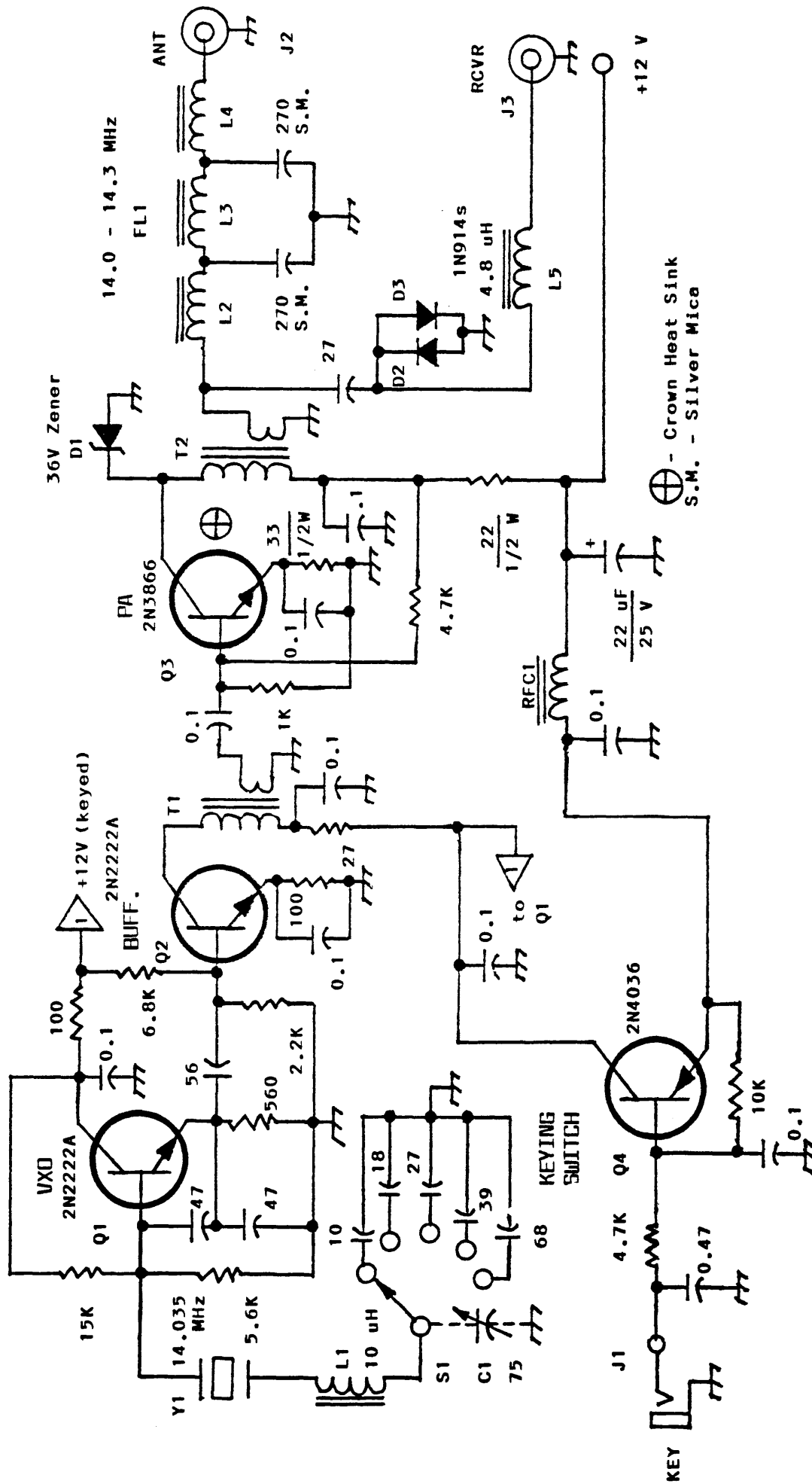
Október 2000, TF3DX

Janúar 2016: Nú er skeytt aftan við prófi 2011 ásamt prófi og svörum 2015. Eins og sjá má er stöðugleiki í efnistöðum og atriðum til prófs mikill, svo eldri próf eru í fullu gildi til æfinga. Helsta viðbót í efni varðar öryggisviðmið fyrir sviðsstyrk nærri sendiloftnetum, tekið upp fyrir fáum árum af POF.

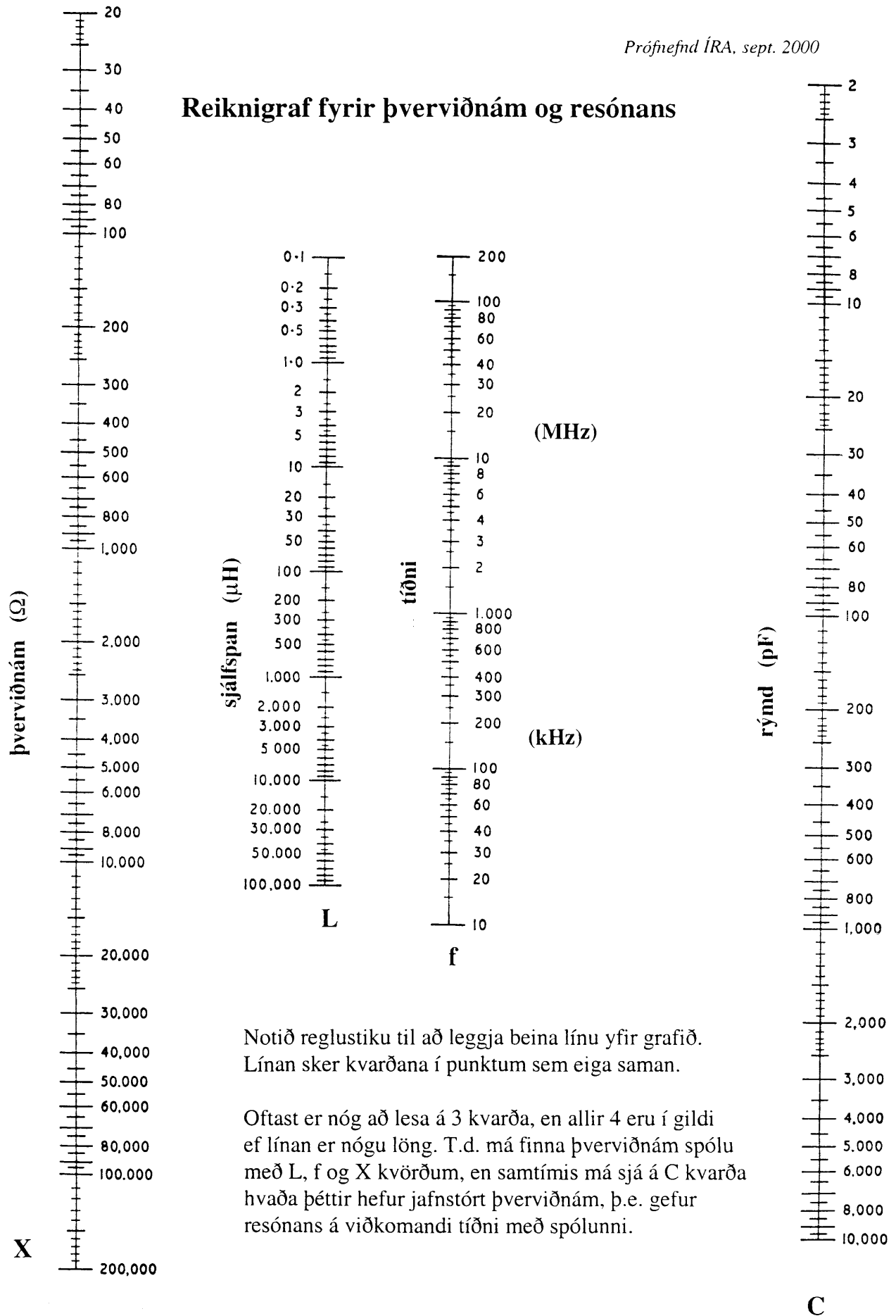
tf3dx

Prófsendir

Prófuend ÍRA, októ. 2000



Reiknigraf fyrir þverviðnám og resónans



Fjarskiptaeftirlitið,
Malarhófið 2,
150, Reykjavík.

Haldið: 24. október 1992.

Amatörpróf

Í undirbúðunarbúðum rúfðri og radiósetu fyrir A og T próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 623/1981.

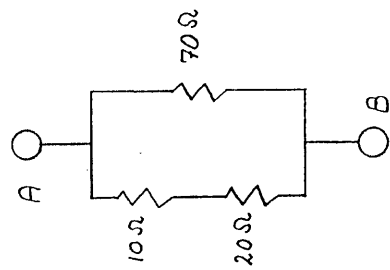
Nafn: _____ Kennit.: _____

Heimilisf.: _____ Póstnr.:/Staður. _____

Athugið að skrifna nöfn ykkar strax á meðfylgjandi teikningar og reiknigröf og skilið þeim með úrlausn. Sýnið lausnir á reiknigröfum með strikum. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

1.

1.1 Reiknið viðnámið í vinstri legg rásarinnar.



Svar: _____

1.2 Reiknið heildarviðnámið milli A og B.

Svar: _____

1.3 Hve mikið afl fer í 20 ohma viðnámið þegar 6 V spenna er lögð milli A og B.

Svar: _____

2.

2.1 Fyrir hendi eru tveir 100 pF þéttar og einn 200 pF þéttir. Sýnið með teikningu hvernig hægt er að tengja þá saman svo útkoman verði 250 pF.
Teikning.

3.

3.1 Spenna yfir tapslausa spólu ræðst á hverju augnabliki af:
Seijið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

____ straumnun _____ viðnámið virsins
____ breytingum straumsins _____ engu af þessu

4.

4.1 Finnið þverviðnám (reactance) 200 pF þéttis við 7 MHz.

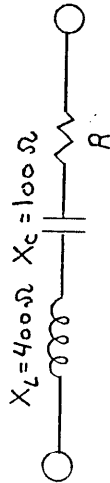
Svar: _____

4.2 Hvaða gildi á spólu þarf til að fá resónans með þeim sama þétti við 3.5 MHz.

Svar: _____

5.

Eftirtalin gildi eiga við á tiltekinni tíðni:



5.1 Resónans fast ef tíðnin er: Setjið kross fyrir framman rétta fullyrðingu.

- ___ tvöfölduð ___ höfð óbreytt
___ helminguð ___ fjórfölduð

5.2 Hvert væri Q rásarinnar við resónans ef $R = 10 \text{ ohm}$.
Sýnið útreikninga.

Svar: _____

6.

6.1 Hvaða senditíðni jafngildir 5 m bylgjulengd?

Svar: _____

7.

7.1 Dragið hring utan um þá íhluti á meðfylgjandi sérteikningu af viðtæki sem greina milli rétrar móttökutíðni og spegiltíðni.

7.2 Dragið kassa utan um það stig viðtækisins sem tekur við merkinu á 453 kHz en skilar því á heyrnitíðni.

8.

8.1

Teiknið kassamynd af sendinum sem er sýndur á meðfylgjandi sérteikningu. Sýnið kristal, lofnet og morselykil og látið koma skýrt fram við hvaða kassa þessir hlutir tengjast. Nöfn stiganna hafa verið mæld af teikningunni, skrifið þau í kassana. Þið getið notað íslensk nöfn, ensk nöfn eða viðteknar skammstafanir.

Tekning:

8.2

Setjið númer (Q1 o.s.frv.) tilsvareandi transistora við kassana eftir því sem við á.

8.3

Milli eftirvafs T1 og beinis (base) Q3 er 0,1uF þétir. Hver er tilgangur hans og hvi má ekki tengja beint ?

Svar:

8.4

Gerðið breytingu á teikningunni svo enginn hvíldarstraumur gangi í Q3 þegar lykilinn er sleppt, þó þannig að Q4 þurfi ekki að bera allan strauminn sem Q3 notar. Gerið kross í rás sem skal rjúfa og teiknið nýja tengingu inn á upphaflegu teikninguna.

9.

9.1 Toppgildi talmerkis inn á FM mótara tvöfaldast. Áhrif þess á tönivik (deviation) sendisins eru: Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ að það tvöfaldist ___ að það helmingast
___ engin ___ að það hækkar um 2 kHz

9.2 Hverjar eftirlitanna mótunartegunda má magna með C - flokks magnara, CW, AM, SSB, FM eða PM (phase modulation) ?

Svar: _____

10.

10.1 Á hvaða tíma sólarhringsins er langdrægri háloftabylgju (sky wave) á 80 m sviðinu að jafnaði mest ?

Svar: _____

11.

Algengu lofneti má lýsa þannig: Hálfbylgjutvípöll er fæddur í miðju. Samsíða honum sitt hvoru megin eru ótengdar hálfbylgjur í fjarlægð sem nemur 10-15 % af bylgjulengd.

11.1 Hvað heitir þessi gerð lofnets? Svar: _____

11.2 Ef leiðarar lofnetsins liggja frá austri til vesturs og sterkastrar útgeislunar er óskað í suður, þá skal sníða hjálparleiðarana þannig að:

Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ báðir séu jafnlangir fædda tvípólnum
___ báðir séu styttri en fæddi tvípólinn
___ sá syðri sé styttri en sá nyrðri lengri
___ sá syðri sé lengri en sá nyrðri styttri.

12.

Standbylgja á fæðilinu er 1.2. Á stað þar sem spennur útbýlgju og endurkastaðrar bylgju eru samfasa mælist spennan milli leiðara fæðilinnar 64 volt.

12.1 Hver yrði spennan á stað þar sem um mótfasa væri að ræða?

Svar: _____

12.2 Til þess að ná standbylgjunni niður í 1:1 þarf að:

Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ nota 1:1 balun við lofnetið ___ nota aðlögunarrás sendismegin
___ nota lághleypisú sendismegin ___ nota aðlögunarrás lofnetsmegin

13.

13.1 Teiknið aðlögunarrás úr spólu og einum eða fleiri þéttum sem þið tejið líklega til að breyta háu álagsviðnámi hægra megin í lágt viðnám séð inn á rásina vinstra megin. Sýnið hvaða tveir íhlutir þurfa að vera stillanlegir svo bæði sé hægt að breyta aðlögunarhlutfalli og stilla í resonans.
Tekning:

14.

14.1 Lykilsmellir frá sendi trufla á nálægum tíðnum. Þá er settur þéttir samsíða lyklinum. Líkur eru á að þessi þéttir: Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ deyfí smell þegar stutt er á lykil
___ deyfí smell þegar lykli er sleppt
___ deyfí smelli bæði þegar stutt er á lykil og honum sleppt
___ hafi engin áhrif á lyklingu

15.

- 15.1 Nefnið tvær gerðir af snýkjusveiflum sem komu fram með tilkomu tviskeyttra (bipolar) transistora í sendum.

Svar: _____

- 15.2 Núllun (neutralisation) hindrar sjálfsvæiflu í mögnunartóli með því að:

Setjið krossa fyrir framan rétta fullbrýðinguna.

- ___ skammhleypa sníkjusveiflum
- ___ valda afturverkun sem er í mótfasa við afturverkun um innri rýmd í tóli
- ___ framkalla hátt viðnám gegn afturverkun
- ___ tengja stýriskaftið í núll á sveiflutíðninni.

16.

- 16.1 Virloftnet tengist beint við aðlögunartæki. Í jarðklemmu þess tengist annar vír frá mótvægi (counterpoise) loftnetsins. Frá aðlögunartækinu liggur fjarra metra sammiðjustrengur (coax) til sendis. Eingöngu sendinn er tengdur við raflögn. Vandinn liggur í því að hátíðnistraumur leitar út eftir raflögn hússins og slær inn á tæki nágranna vegna þess að mótvægið er ekki fullkominn "jörð". Hver eftirlitinnna ráðstafana er líklegust til að bera árangur ?

Setjið krossa fyrir framan rétta fullbrýðinguna.

- ___ Tengja stuttan og sveran vír frá jarðklemmu aðlögunartækis að jarðklemmu raftengils.
- ___ Setja hæfilega þetta frá straumberandi leiðurum raflagnar í jarðleiðara hennar.
- ___ Fá rafvirkja til að bæta jarðskaut fyrir töflu.
- ___ Vefja sammiðjustrenginn á ferritkjarna.

17.

- 17.1 Teiknið inn á meðfylgjandi sérteikningu af sendi straummæli á réttum stað til að hægt sé að fylgjast með afl í samræmi við gildandi reglur um leyflegt hámarksafl, enda sé speman þekkt.

18.

- 18.1 Hvers ber að gæta varðandi slaka á vírum þegar jarðtengd kló er sett á snúru og hvers vegna

Svar: _____

Verklegt.

Smíðið heyrirðinimagnarann á meðfylgjandi sérteikningu af viðtæki. Verkefninu skal komið fyrir á "Vero-borði" og skulu inn- og útgangar merktir svo og veitutengingar. Styrkstíllíð skal vera til staðar.

Verkefninu skal skilað til Fjarskipraeftirlitsins, Malarhóða 2, 150 Reykjavík fyrir kl. 16.00 föstudaginn 30 október 1992.


Þórir Garðarsson

Fjarskiptæfirlit ríkisins,
Malarhóla 2,
150 Reykjavík.

Haldið: 20. nóvember 1993.
Próftími: 2 klst.

Amatörpróf

(undirstöðuatriðum rafræði og radiótekni fyrir A og T próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981.)

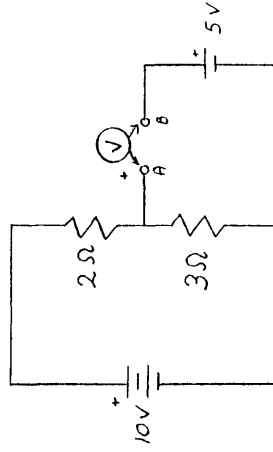
Nafn: _____ Kennit.: _____
Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Athugið að skrifa nöfn ykkar strax á meðfylgjandi teikningar og reiknigröf og skilið þeim með úrlausn. Próftið er í 30 lídum og gilda allir jafnt.
Gætið þess að einingar fylgi þar sem við á, t.d. kHz eða ohm, annars er svar ekki fullkomið.

1.

1.1 Hve mikill straumur gengur
í 3 ohma viðnáminu?

Svar: _____



1.2 Hvað gefur 10 V rafhladan mikið afl?

Svar: _____

1.3 Hver er spennan milli A og B?

Svar: _____

2.

2.1 Sýnið með teikningu hvernig tengja má þrjú viðnám, sem öll eru 12 ohm, svo útkoman verði 8 ohm.

Teikning:

3.

3.1 Þegar tviskeyttur nóri (bipolar transistor) er notaður sem magnari með venjulegum hætti fær hann forspennur svo að:

- ___ emitterskeyti og kollektorskeyti eru framspennt
- ___ emitterskeyti og kollektorskeyti eru bakspennt
- ___ emitterskeyti eru framspennt en kollektorskeyti bakspennt
- ___ emitterskeyti eru bakspennt en kollektorskeyti framspennt

4.

4.1 Við hvaða tíðni er þverviðnám 10 μ H spólu 500 ohm?

Svar: _____

4.2 Hvert er Q spóluinnar við tvöfalt hærri tíðni ef raðviðnám hennar þar er 5 ohm?

Svar: _____

5.

5.1 Finnið resonanstíðni rásarinnar.

Svar: _____

5.2 Við resonans verður tvínnviðnámið (impedance) milli A og B :

_____ óendanlegt _____ R
_____ núll _____ $1/R$

6.

6.1 Í tíðni liggur 80 m amátörsviðið:

_____ fyrir neðan langbylgju _____ fyrir ofan stuttbylgju
_____ milli langbylgju og miðbylgju _____ milli miðbylgju og stuttbylgju

7.

7.1 Dragið hring utan um þann hlut á meðfylgjandi sérteikningu af viðtæki sem á mestan þátt í að greina á milli stöðva sem liggja nærri hver annarri í tíðni.

7.2 Tilgreinið númer (Q-) þess feta í viðtækinu sem starfar sem millitönmagnari.

Svar: _____

8.

8.1 Hér á eftir eru talin upp nöfn á stigum sem gætu komið fyrir í sendi. Aðeins fjögur eiga við sendinn á meðfylgjandi sérteikningu. Skrifðið fyrir framan þau númer viðkomandi nora, þ.e. Q1, Q2, Q3 og Q4.

_____ VFO _____ sveifluvaki _____ blandari
_____ millitönmagnari _____ aflmagnari _____ nærvaki (LO)
_____ lyklingarstig _____ einangrunarstig _____ tvöfaldari

8.2 Ef 7 MHz kristall er settur í sendinn óbreyttan eru dágóðar líkur á að sveifluvakinn gangi á þeirri tíðni. Hvað af eftirtöldu er líklegast:

_____ sendirinn skilar engu afli til lofnetts
_____ sendirinn skilar afli en aðeins á 14 MHz
_____ sendirinn skilar eðlilegu afli á 7 MHz og sterkri yfirsveiflu á 14 MHz
_____ VHF og UHF yfirsveiflur verða miklu sterkari en þegar 14 MHz kristall er notaður því FL1 og kristall eiga ekki saman

9.

9.1 Lítið á meðfylgjandi sérteikningu af viðtæki. Hvaða tveir þéttar í VFO nærvakanum (local oscillator) einkenna hann sem Colpitts sveifluvaka? Dragið hring utan um hvorn þeirra.

9.2 Frá S á Q1 í viðtæki (mixer) er 0,1 μF þéttir til jarðar. Hver er tilgangur hans og hvernig kæmi vöntun hans helst fram í eiginleikum tækisins?

Svar: _____

10.

- 10.1 Inn á jafnvægis mótor (balanced modulator) fer magnað merki frá hjóðnema og hafiðnsveifla. Út koma:

___ bæði hliðarbönd án burðarbylgju
 ___ bæði hliðarbönd og full burðarbylgja
 ___ annað hliðarbandið án burðarbylgju
 ___ annað hliðarbandið og full burðarbylgja

- 10.2 Hvaða kost hefur B-flokks magnari umfram A-flokks magnara í aflmiklu útgangsstigi?

Svar: _____

11.

- 11.1 Gisið jónalag í hálöftum endurvörpar radióbýlgju ;

___ því betur sem bylgjulengd er styttri
 ___ því betur sem bylgjulengd er lengri
 ___ óháð bylgjulengd
 ___ því betur sem bylgjan er nær því að falla hornrétt á lagið

12.

Tvívíðisloftnet (dipole) er um 20 m langt, einangrað í báða enda.

- 12.1 Lengsta bylgjulengd sem framkallar resónans í loftnetinu er:

___ 10 m ___ 20 m
 ___ 40 m ___ 80 m

- 12.2 Fæðivíðnám í miðju er:

___ lágt á 40 m, hátt á 20 m ___ lágt á 40 m og 20 m
 ___ hátt á 40 m, lágt á 20 m ___ hátt á 40 m og 20 m

13.

Á fæðilínu með standbylgju er mesti straumur 1,2 A og minnsti straumur 0,3 A.

- 13.1 Hvert er standbylgjuhlutfallið (SWR) á línunni?

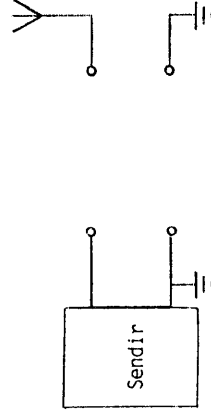
SVAR: _____

- 13.2 Stysta hugsanlega fjarlægð milli staðanna þar sem fyrirgreind straumgildi mældust er:

___ tvær bylgjulengdir ___ ein bylgjulengd
 ___ hálf bylgjulengd ___ fjórðungur bylgjulengdar

14.

- 14.1 Loftnetið er 50 ohm við resónans í neðri enda 80 m sviðsins. Mælingar sýna að raunvígðnámíð breytist lítið yfir allt sviðið, en standbylgjuvörð sendis lækkar stórléga afl hans vegna spanvígðnámis í efri hluta sviðsins. Teiknið sem allra einfaldasta rás milli sendis og loftnetskerfis sem þið teljið að geti með bestri nýtni leyst vandann á einni tíðni í talsviðinu, t.d. 3780 kHz. Ekki þarf að tilgreina gildi.



15.

- 15.1 Mótun frá SSB sendi af siugerð skvettist (splatters) á nálægar tíðnir. Sían í mótaranum hefur 2,5 kHz bandbreidd, brattar hlíðar og mikla deyfingu utan hléypisviðs. Ástæða truflunar er þá helst:

___ óhófleg bandbreidd talmerkis til mótara
 ___ ónóg síun eftir aflmagnara sendis
 ___ ólínuleg mögnun fyrir framan síu mótaran
 ___ ólínuleg mögnun fyrir aftan síu mótaran

16.

Nákvæmt viðtæki á fjarskiptastöð er stillt fyrir USB móttöku á 10,682 MHz. Þá heyrir með 1 kHz tóni morse sending frá amatör. Upp kemur sú kenning að um sé að ræða yfirsveiflu af sendingu á leyfilegri tíðni.

- 16.1 Hver ætti senditiðni amatörsins nákvæmlega að vera svo þetta fái staðist?

Svar: _____

- 16.2 Hver verður tóninn í viðtækinu ef amatörinn lækkar senditiðni sína um 200 Hz og tilgáttan að ofan stenst?

Svar: _____

17.

- 17.1 Amatör kemur inn á magnara fyrir plötuspilara í næstu götu þegar hann sendir með lóréttu lofneti á 80 m. Hvert eftirlitinna atriði er líklegast til að ráða bót á þessu?

___ lághleypisia á sendinn ___ háhleypisia á sendinn
 ___ betri jarðtenging sendis ___ annað fyrirkomulag lofnets

18.

- 18.1 Glóþráðarpera er raðtengd við lofnetsstengi 100 W sendis svo hún sýni lofnetsstraum við eðlilegar aðstæður. Sendinn fær afl frá 220 V veltu. Hátónisstraumur frá sendi er venjulega um 0,5 A. Hver eftirlitinna pera hentar best:

___ 0,7 A 1,5 V ___ 220 V 100 W
 ___ 0,6 A 220 V ___ 12 V 60 W

19.

- 19.1 Togfesta er umbúnaður sem tryggir að rafsnúra til tækis þoli nokkurt átak án þess að skaði hljóti af. Hver eftirlitinna fullyrðinga er í samræmi við reglur:

___ togfesta er óþörf í tæki sem eingöngu er ætlað til nota hjá radióamatör
 ___ togfesta er best fengin með því að lóða enda vírsins í tryggilega festa tengistaði inni í tækinu og taka slaka af snúrunni
 ___ togfesta þarf að þola að snúran taki 1,5 m fall af tækinu
 ___ togfestu má ekki útbúa með hnút á snúruna innan við inntakið

Fjáskiptaefirlit ríkisins,
Malarhöfða 2,
150 Reykjavík.

Haldið 16. apríl 1994.
Þróftími: 2 klst.

Amatörpróf

í undirstöðuatriðum rafræði og radiótekní fyrir A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981.

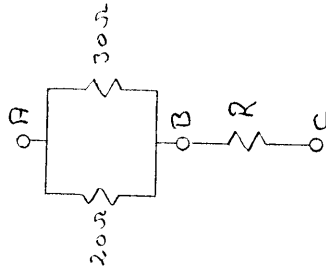
Nafn: _____ Kennit.: _____

Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður.: _____

Athugið að skrifa nöfn ykkar strax á meðfylgjandi teikningar og reiknigröf og skilið þeim með úrlausn. Prófið er í 30 tíðum og gilda allir jafnt.
Gætið þess að einingar fylgi þar sem við á, t.d. kHz eða ohm, annars er svar ekki fullkomið.

1.

1.1 Reiknið viðnámíð á milli A og B.



Svar: _____

1.2 Hvert er gildi R, ef rásin tekur 0,5 A við 10 V spennu milli A og C?

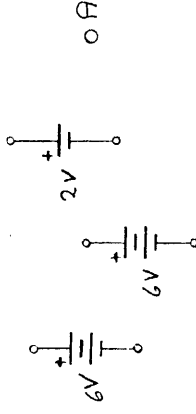
Svar: _____

1.3 Hversu mikið afl fer í 30 ohma viðnámíð þegar rásin tekur 0,5 A?

Svar: _____

2.

2.1 Dragið með skýrum hætti, inn á meðfylgjandi mynd, tengingar sem gefa 4 volta spennu milli A og B. Allir spennugjafarnir verða að vera með.



3.

3.1 Straumur í fullkomnum þétti ræðst á hverju augnabliki af:
Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

_____ spennunni _____ breytingum spennunnar

_____ einangrun milli platna _____ hleðslunni Q

4.

4.1 Hvert þarf gildi þéttis að vera svo þverviðnám (reactance) hans sé 40 ohm við 7 MHz?

Svar: _____

4.2 Þessi þéttir er raðtengdur við 30 ohma viðnám. Hve stort er tvinnviðnámíð (impedance), Z?

Svar: _____

0 B

0 A

5.

5.1 Spóla og þétir eru í resonans á tiltekinni tíðni. Tíð að helminga resonanstíðnina að óbreyttri spólu þarf gildi þéttsins að:
Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ tvöfaldast ___ helmingast
___ fjórfaldast ___ minnka um 3/4

5.2 Hugsum okkur að sveiflurásin hér að ofan sé notuð á tilteknum stað í rás sendis þar sem áhrif annarra tækjahluta jafngilda föstu raunviðnám, óháð tíðni. Ef æskilegt þykir að Q sé óbreytt þó resonanstíðnin sé breytt, ætti að:
Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ breyta spólnunni eingöngu
___ breyta þéttnum eingöngu
___ breyta spólnunni og þéttnum svo hlutfallið L/C hellingist
___ breyta spólnunni og þéttnum svo hlutfallið L/C haldist óbreytt

6.

6.1 Bylgja frá 80 m sendi breiðist út yfir flatt land. Tvö eins loftnet utan nærsviðs sendiloftnetsins taka á móti merkinu. Hver þarf fjalægðin milli netanna að vera, mælt í útbreiðslustefnu bylgjunnar, svo móteknu merkin séu mótfasa?
Tilgreinið minnst tvö möguleg gildi.

Svar: _____

7.

Allir liðir 7. dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

7.1 Dragið hring utan um einn hlut á meðfylgjandi sérteikningu af viðtæki, sem er notaður til að stilla á mismundi móttökutíðni.

7.2 Hvaða áhrif hefur það helst á móttökuna að stilla C1?

Svar: _____

7.3 Ef skynjara viðtækisins væri breytt til móttöku á ΔM með venjuiegum hætti, er nauðsynlegt að stöðva starfsemi eins af stigum þess til að móttakan trúlist ekki. Tilgreinið númer (Q1 o.s.frv.) fetans í því stigi.

Svar: _____

8.

Takið fram meðfylgjandi sérteikningu af sendi. Ef ætlunin er að búa til minni sendi með á að giska 1/10 af afli þessa sendis er hægt að sleppa einu stigi.

8.1 Hvaða stigi mynduð þið sleppa?

Svar: _____

8.2 Setjið kross yfir sérhverjum þann íhlut sem þið teljið að þá megi missa sín, og bætið greinilega inn á teikninguna samtengingu þeirra hluta sem þá eru eftir.

8.3 Hvaða þriju viðnám ráða nær öllu um hvíldarstraum sveifluvakans? Nefnið þau með því að tilgreina gildi þeirra á teikningunni.

Svar: _____

9.

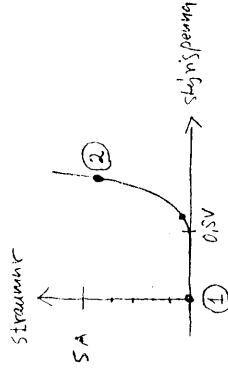
- 9.1 Sveifluvalki vinnur á 9 MHz tíðni, en þörf er á 18 MHz sveiflu. Tíðnargjaldari í því skyni ætti að hafa eftirtalda eiginleika. Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ ólinulegur með 18 MHz hleypisú á útgangi
- ___ linulegur með 18 MHz hleypisú á útgangi
- ___ linulegur með 9 MHz stoppsú á inngangi
- ___ ólinulegur með 9 MHz stoppsú á inngangi

10.

- 10.1 Sendir hjá amatör fer að bjaga talið illilega á SSB, því meira sem lengra er dregið er niður í mögnun frá hljóðnema. Sendirinn er líka búinn mjóbands FM móttun og þar gæti engrar bjögunar. Á mörsi vinnur sendirinn eðlilega. Útgangsstigið notar tviskeyttan NPN nóra (bipolar transistor) sem alltaf er ætlað að vinna í sama flokki án tillits til tegundar útsendingar. Í magnaranum fyrir hljóðnemamerkið eru fatar, forspennitir samkvæmt A-flokki LÍKleg ástæða bjögunarinnar er: Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- ___ forspennurás útgangsstigs hefur bilað svo vinnupunktur er í 1 á mynd
- ___ forspennurás útgangsstigs hefur bilað svo vinnupunktur er í 2 á mynd
- ___ magnari fyrir hljóðnema hefur bilað, hann klippir bylgjuform talsins en tíðni þess er óbreytt
- ___ forspenna í magnara fyrir hljóðnema hefur bilað svo eitthvert stig hans vinnur í C-flokki



- 10.2 Fasamótun, PM, er náskyld annarni tegund mótnar. Hver er hún?

Svar: _____

11.

- 11.1 Hvað verður um bylgju á hærri tíðni en MUF (maximum useable frequency)?

Svar: _____

12.

Málmstöng er rétt tæpur 7,5 m að lengd. Hún er reist á sléttu járnklæddu þaki, en einangruð frá því. Kjarni sammiðjustrengs (coax) er tengdur í stöngina en skermur hans í þakklæðninguna.

- 12.1 Hver er, sem næst, sú lægsta tíðni sem gefur lágmark í stöndbylgju fæðilinu?

Svar: _____

- 12.2 Hvar á stönginni er spennan hæst?

Svar: _____

- 12.3 Hver verður stöndbylgja 50 ohma fæðilinu ef viðnámið í fæðipunkti reynist vera 40 ohm?

Svar: _____

- 12.4 Gerið ráð fyrir að ekki megi stjækka loftnetið. Teiknið fyrirkomulag sem getir mögulegt að nota stöngina með góðum árangri á helmingi lægri tíðni en um getur í 12.1.

13.

13.1 Sendingar amatörs koma inn á síma nágranna í næstu íbúð. Nágranninn segir að ekkert geti verið að símanum því hann sé alveg nýr og mjög fullkominn. Þó ekki þráðlaus. Hver eftirlitinna ráðstafana er líklegust til að vísa leiðina að rótum vandans? **Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.**

- ___ setja lágþleypisú á sendinn
- ___ minnka standbylgju fæðilinu
- ___ setja háþleypisú á sendinn
- ___ lána nágrannanum gamlan síma með skífu og kolahljóðnema

14.

14.1 Um þessar mundir heyrir útvarp Reykjavíkur á 207 kHz dævel á 1863 kHz á höfuðborgarsvæðinu. Hvaða samhengi er á milli þessara tíðna?

Svar: _____

15.

15.1 Teiknið einfaldað aftröðilsspennugjafa sem er gerður úr:

- spenni með 220 V forvafi
- einni díóðu
- einum rafvökvapetti

Látið koma skýrt fram hvar jafnspegnan er tekin út, hvernig snúá skal díóðu og þetti og hvar tengja má tækisjörð við rasina ef útspegnan á að vera jákvæð.

15.2 Bætið straummæli við útgang spennugjafans hér að ofan. Sýnið einaig þegplegustu tengingu spennumælis ef innra viðnam straummælisins er 1 ohm, spennumælisins 100 kohm og ætlunin er að taka út 2 A við 15 V?

16.

16.1 Skilgreinið "varnarsmáspennu", viðeigandi spennugildi og annað áyrirkomulag.

Svar: _____

Fjarskiptaeftirlit ríkisins
Malahöfða 2
110 Reykjavík

Haldið 20. júní 1996.
Próftími: 2 klst.

Amatörpróf

í undirstöðuatriðum rafvæðis og radiótækni fyrir A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981

Nafn: _____ Kennit.: _____
Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Próftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur gefnt gögn. Skrifðu nöfn ykkar strax á meðfylgjandi reikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látid fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svári, t.d. kHz eða Ω , annars er það ófullkomid. Prófti er í 30 línum og gilda allir jafnt.

1.

1.1 Reiknið viðnámið á milli A og B.

Svar: _____

1.2 Hver er spennan yfir $4\ \Omega$ viðnámið ef 12 V eru lögð á milli A og C?

Svar: _____

1.3 Milli hvaða tveggja skauta ætti að leggja spennuna svo aflid verði sem mest, og hvert verður það við 12 V?

Svar: á milli _____ og _____

2.1

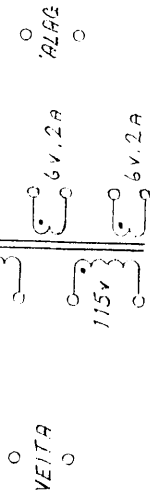
Myndin sýnir fjölhæfan spennu. Punktar merkja samfasa enda.

Dragið inn á myndina tengingu sem fullnægir:

* 115 V veitu

* 12 V álagi

* spennir geti gefið sem mest afl



Notið eftirfarandi tákn ef leiðslur skerast:



3.

3.1 Þegar lampi er notaður sem magnari með venjulegum hætti, stýrist straumurinn fyrst og fremst af:

_____ plötuspennu (anode voltage) _____ hita glóþráðar
_____ álagsviðnámi _____ neikvæðri spennu á grind

4.

Spóla hefur $300\ \Omega$ þvervíðnám (reactance) við 3,5 Mhz.

4.1 Hvert er gildi spólunnar?

Svar: _____

4.2 Hvert er Q spólunnar ef igildi tapsins er $15\ k\Omega$ hliðtengt?

Svar: _____

5.

Mýndin á við næstu tvo liði.

- 5.1 Spennugjafinn hefur tíðnina 7 Mhz.
Þéttirinn C er stilltur í resónans.
Hver er þá rýmd hans?

Svar: _____

- 5.2 Ef Q spólunnar er hátt, verður straumurinn við resónans u.p.b.:

_____ $U/50 \Omega$ _____ UQ

_____ $U(2\pi 7 \text{ MHz})$ _____ $U/300 \Omega$

6.

- 6.1 Hver er nákvæmlega bylgjulengd íslensku kalltíðninnar 3633 kHz?
Gefið svarið í metrum með einum aukastaf.

Svar: _____

7.

Allir liðir 7. dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

- 7.1 Í viðtækinu eru 5 díóður. Ein þeirra hefur rangt númer á teikningunni sjálfri, en er rétt lýst í efnislistanum. Leiðréttið númerið á teikningunni.

- 7.2 Dragið hring utan um slagvakann (BFO).

(frh. næstu síðu)

- 7.3 T1 efst í horninu til hægri hefur stillanlegan kjarna. Hann skal stilla svo að:

- _____ réttur tónn faist á móttekið morse-merki
_____ spegiltíðneyfing verði sem mest
_____ resónans faist með innbyggða þéttinum á miðju á 75 m sviðinu
_____ merkið til heymartóls verði sem sterkast

8.

Allir liðir í 8. dæmi fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

- 8.1 Dragið hring utan um þann transistor sem ekki vinnur með hátíðnimerki.

- 8.2 Stigið með transistormum Q2 vinnur sem:

- _____ tíðnimargfaldari _____ einangrunarstig (buffer)
_____ millitíðnimagnari _____ sveifluvaki

- 8.3 Veituspennan er þekkt, en sendinn skortir straummæli svo hægt sé að fylgjast með jafnstraumsafla inn á útgangsstigið. Svo vel vill til að hægt er að nota spennumæli í þessum tilgangi, og kvarða hann í straumi með lítillsháttar útreikningum. Sýnið á teikningunni tengingu slíks spennumælis og merkið + skaut mælis.

9.

9.1 Hljóðnemi gefur of veikt merki og mótir ekki sendinn til fulls. Þá er smíðaður formagnari með einum transistor í hljóðnemahúsið. Hann:

- ___ þarf enga jafnspennu til að virka
- ___ verður að vinna í A-flokki
- ___ verður að vinna í C-flokki
- ___ verður að vinna í tviakti (push-pull)

9.2 Rýmdardióða (varicap) er notuð til að gefa beina FM mótun, ekki fasamótun. Hún hlýtur að vera:

- ___ með rýmd sem er háð tíðni en ekki spennu
- ___ með fasta rýmd
- ___ í sveifluvaka sendisins
- ___ í C-flokks útgangsstigi

9.3 Stýrikristallar (quartz crystals) fyrir sveifluvaka hafa:

- ___ lágt Q ___ lágt L/C hlutfall
- ___ eina resónanstíðni ___ bæði samsíða- og seríuresónans

10.

10.1 Til að hafa beint samband milli Reykjavíkur og Sauðárkróks (um 200 km m.a. yfir fjöll) væri að jafnaði best að nota bylgjusvið kennt við:

- ___ 80 m ___ 20 m ___ 10 m ___ 2 m

10.2 Hvaða fyrirbrigði hefur mikil áhrif á útbreiðslu stuttbylgjumerkja og er tengt 1 l ára tímabili?

Svar: _____

11.

Myndin sýnir straumdreifingu á lofnetsvit sem er einangraður í báða enda.



11.1 Hversu langur er vírin, miðað við bylgjulengd?

Svar: _____

11.2 Til að fæða vírin er hann tekinn í sundur og sendir tengdur þar á milli. Krossið við staði á myndinni þar sem fæðivíðnámíð yrði lægst.

12.

12.1 Ein eftirfarandi fullyrðinga er röng, merkið við hana! Allar eiga við tapslita fæðilínu með bylgjuvíðnámíð $Z_0 = 600 \Omega$.

- ___ ef línan er tengd við 900Ω álag er SWR 1:1,5
 - ___ ef SWR er 1:1,5 getur víðnámíð horft inn í sendisenda lægst orðið 400Ω , háð lengd línunnar
 - ___ hægt er að finna ákveðna lengd línu, sem gefur lágmark í SWR
 - ___ ef fjarri enda kvarþbylgjustubbs er skammhleyppt, verður víðnámíð horft inn í sendisenda fíra hátt
- 12.2 Hvert þarf að vera vindingahlutfall breiðbandsþennis sem á að aðlaga 50Ω fæðilínu og lofnet sem er 200Ω í resónans?

Svar: _____

13.

- 13.1 Tæki er svo lýst: Kristalstyrður sveifluvaki vinnur á 100 kHz. Á eftir fylgir teljararás sem skilar út stuttum púlssi fyrir hverjar 10 sveiflur sem inn koma (tíðnideilir, 1/10). Hvaða tæki er þetta og hvernig getur það komið að gagni í amatörstöð?

Svar: _____

14.

- 14.1 Nokkur kHz sitt hvoru megin við tíðni morse-sendis heyrast smellir í takt við lyklinguna, jafnvel þótt merkið komi úr mikilli fjarlægð. Hvaða vísbendingu gefur þetta um lögun hins lyklaða merkis?

Svar: _____

- 14.2 Útvarpshlustandi finnur amatörsendingu á miðbylgju, 925 kHz. Amatörinn segir sendingu sína vera á 160 m sviði, nánar tiltekið 1835 kHz. Hver er millitíðni (IF) úrvarpsviðtækisins?

Svar: _____

- 14.3 Teiknið lághleypisú (low pass filter) með 3 spólum og 2 þétum. Hún á að henta í kerfi með sammiðjustreng (coax). Ekki þarf að tilgreina gildi.

15.

- 15.1 Hvað segir Reglugerð um raforkuvirki varðandi viðgerð bræðivara?

Svar: _____

Fjarskiptæfirlit ríkisins
Malarhöfða 2
110 Reykjavík

Haldið 9. nóv. 1996.
Próftími: 2 klst.

Amatörpróf

í undirstöðuatriðum raffræði og radiótækni fyrir A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981

Nafn: _____ Kennit.: _____
Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Próftaki hafi meðferðis bílanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifðu aðna ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af víótækki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látðu fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svári, t.d. kHz eða Ω , annars er það ófúllkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

1.

Milli A og B er lögð 60 V spenna.

1.1 Hve mikill straumur gengur í einu viðnámi?

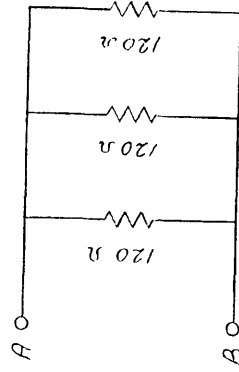
Svar: _____

1.2 Hvert er viðnámið milli A og B?

Svar: _____

1.3 Hve mikið afl gefur 60 V spennugjafinn?

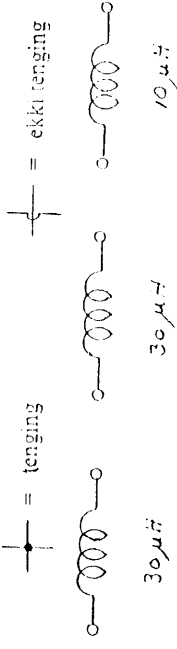
Svar: _____



2.

2.1 Engin segultengsl eru milli spólanna. Teiknið tengingu við A og B, þannig að sjálfspanið þar á milli verði 25 μH .

Notið eftirfarandi tákn ef leiðslur skerast:



A ☐ B ☐

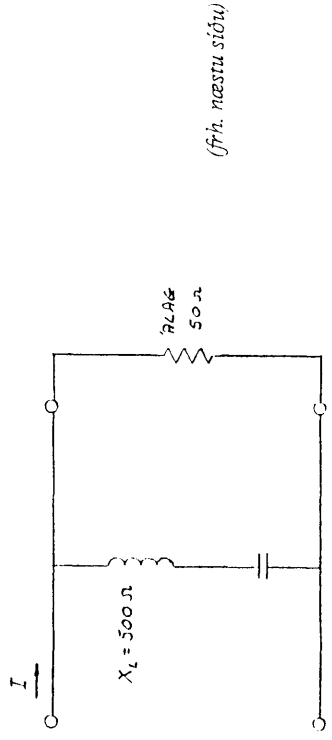
3.

3.1 Spenna þétis á gefnu augnabliki er:

- _____ í réttu hlutfalli við strauminn á því augnabliki
- _____ uppsöfnuð afleiðing straumsins
- _____ háð segulsviði straumsins
- _____ óháð rafsviði milli plátnanna

4.

Spólan og þétirinn eru í resónans við 7 MHz.



(frh. næstu síðu)

4.1 Hvert er gildi spóluunar?

Svar: _____

4.2 Hver er rýmd þéttisins?

Svar: _____

4.3 Við resónans fer tífalt meiri straumur fram hjá álaginu en í gegnum það. Hvert er Q spóluunar ef tópin í þéttingunni eru óveruleg?

Svar: _____

4.4 Rásinni í þessu dæmi er ætlað að:

_____ deyfja háar tíðnir

_____ deyfja lágar tíðnir

_____ deyfja (þröngt) tíðnisvið

_____ deyfja allar tíðnir nema á tilteknu (þröngu) sviði

5.

Tíðnisvið radióamatöra ganga undir nöfnum sem vísa til bylgjulengdar. Tilgreinið með þeim hætti VHF tíðnisvið amatöra.

Svar: _____

6.

Allir liðir 6. dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

6.1 Spólur hafa stundum þann megin tilgang að hleypa í gegnum sig jafnstraumi en helst engum merkisstraumi, og ganga þá gjarnan undir sérstöku heiti. Dragið á sérteikningunni hring utan um slíka spólu sem er jarðtengt í annan endann.

(f.h. næstu síðu)

6.2 Teiknið kassamynd af viðtækinu, ásamt lofneti og heymartóli. Skrifid nafn hvers stígs í kassann á íslensku, ensku eða með viðtekinni skammstöfun.

6.3 Setjið númer (Q1, U1 o.s.frv.) virku tólanna (active devices) við kassana eftir því sem við á.

7.

Allir liðir í 7. dæmi fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

7.1 Í hvaða nóra (transistor) er hátíðnitraumurinn væntanlega mestur? Tilgreinið númer hans og starfa.

Svar: Q : _____ starfar sem : _____

7.2 Við tækjasmíði eru tilgreindir íhlutir ekki alltaf til staðar eða fáanlegir. Oft má víkja gildi þéttis allt að tífalt til eða frá, en í öðrum tilfellum má ekki út af bregða.

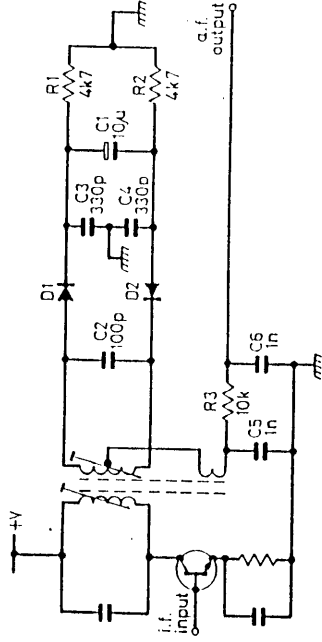
Dragið hringi utan um þá 3 þetta á hægri helmingi teikningarinnar (skiptist um T1) sem ættu að hafa uppgöfin gildi.

7.3 Þegar sveifluvaki sendis vinnur beint á senditíðninni, getur rásin verið þannig að sífelldur undirtónn (backwave) heyrir í nálægu viðtæki. Merkið hverfur ekki alveg þegar lykkillinn fer upp.

Svarið með tilvísun í teikningarinnar hvort þetta er tilfellið hér. Vísuð til númera þeirra nóra (transistors) sem nefna þarf til sögunnar.

Svar: _____

8.



8.1 Teikningin sýnir milliðónistig ásamt skynjara fyrir:

- ☐ FM ☐ AM
☐ SSB ☐ AGC

8.2 Teiknið mynd sem sýnir hvernig PNP nóri (transistor) er samsettur úr N efni og P efni. Sýnið tengingu við hvert skaut og skrifið nafn skautsins við.

8.3 Nútíma kristalsía fyrir milliðóni (IF) er jafnan gerð úr mörgum kristöllum. Hún hefur það helst umfram milliðónispenna úr spólum og þéttum að:

- ☐ bandbreidd er alltaf meiri
☐ miðtönnin er stíllanleg
☐ spegiltönnin kemst ekki í gegnum síuna
☐ resónanskúrfan hefur brattari hliðar

9.

9.1 Hver eftirtalinna bylgjulengda fer að jafnaði í gegnum jónhvolfíð (ionosphere) og út í geiminn?

- ☐ 160 m ☐ 40 m ☐ 20 m ☐ 2 m

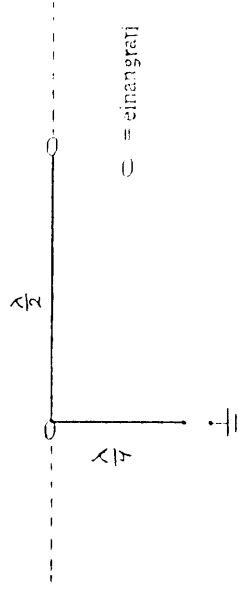
9.2 Hvaða lag jónhvolsins er talið hverfa á nóttunni? Tilgreinið annað hvort nafn (bókstafstákn) eða röð neðan frá talið. Það nægir.

Ef þið tilgreinið hvoru tveggja fæst aðeins hálfur fyrir spurninguna ef annað er rangt.

Svar: _____

10.

Myndin sýnir einskonar L loftnet. Lengd hvors hluta er tilgreind samkvæmt 20 m bylgjulengd, og helst óbreytt út dæmið.



10.1 Teiknið straumdreifinguna (current distribution) við 20 m bylgjulengd inn á myndina. Farið yfir virinn með ferlinn ef fasaskipti verða.

10.2 Fæðivíðnamið á móti jörð er:

- ☐ lágt á 20 m og hátt á 10 m ☐ lágt bæði á 20 m og 10 m
☐ hátt á 20 m og lágt á 10 m ☐ hátt bæði á 20 m og 10 m

11.

11.1 Bylgjuviðnám (characteristic impedance), Z_0 , fæðilínu er:

- ___ alltaf óháð gildileika leiðaranna
- ___ í réttu hlutfalli við lengd línunnar
- ___ breytilegt með viðnáminu sem tengt er við enda hennar
- ___ háð dreifðu (distributed) spani og rýmd línunnar

11.2 Við loftnet í resónans er tengd fæðilína með $Z_0 = 60 \Omega$. Standbylgja (SWR) línunnar mælist 1 : 3. Hvaða tvö gildi koma þá til greina fyrir fæðiviðnám loftnetsins?

Svar: _____ og _____

12.

12.1 Þið hafið næman jafnstraumsmæli við höndina og viljið nota hann til að skynja úrgeislun á radiótíðni. Efirtaldir hlutir eru tiltækir. Hver þeirra er öldungis óhjákvæmileg viðbót?

- ___ viðnám _____ þéttir
- ___ sveiflurás _____ díóða

13.

13.1 Lághleypisia í mótunarmagnara AM sendis sker mjög bratt við 3 kHz. Burðarbylgjutíðnin er 3600 kHz. Tilgreinið neðri og efri mörk þess tíðnisviðs sem útsendingin leggur undir sig, ef mótunin er óþjögud.

Svar: frá _____ kHz til _____ kHz

13.2 Þegar amatör sendir á 40 m kemur hann fram í hátölurum í húsi sem þó er ekki næst loftneti hans. Hljómtækinn er fyrir miðjum vegg í stórrí stofu og liggja 10 m snúrur að hvorum hátalara. Líklegast til árangurs er að:

- ___ setja heyrtilíðnisiú á fæðilínu sendiloftnets
- ___ lóða 0.1 μF diskþétti yfir tengin á hvorum hátalara
- ___ vefja þeim enda hátalarsnúru sem veit að hljómtækkinu um ferritkjarna
- ___ vefja þeim enda hátalarsnúru sem veit að hátalaranum um ferritkjarna

13.3 Teiknið háhleypisú (high pass filter) með 2 spólum og 3 þéttum. Hún á að henta í kerfi með sammiðjustreng (coax). Ekki þarf að tilgreina gildi.

14.

14.1 Hvað segir Reglugerð um raforkuvirki varðandi loftnet og háspennulínur sérstaklega?

Svar: _____

Amatörpróf

í undirstöðuatriðum rafræði og radiótækni fyrir A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981

Nafn: _____ Kennit.: _____
Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Próftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn.

Skrifið nöfn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svari, t.d. kHz eða Ω , annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 líðum og gilda allir jafnt.

1.

Milli A og B er viðnámíð 30Ω .

1.1 Hve stórt er viðnámíð R?

Svar: _____

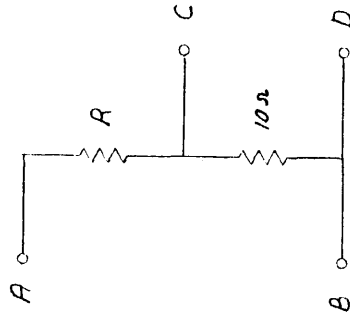
1.2 Hver er spennan milli C og D, þegar 15 V eru lögð milli A og B?

Svar: _____

1.3 10Ω viðnámíð þolir mest 40 W .

Hversu mikill straumur má ganga inn á A, ef enginn straumur fer út af C?

Svar: _____



2.

2.1 Á hvora díóðu er stimpluð mesta leyfða áraun, 1 A og 100 V . Viðnámín eru til jöfnunar, þar eð engar tvær díóður er nákvæmlega eins.

☐ A

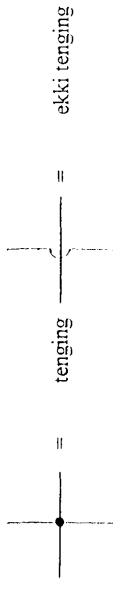


Teiknið tengingu díóðanna við skautin A og B, þannig að tilsvareandi áraun þar á milli megi vera 2 A og 100 V .



☐ B

Notið eftirfarandi tákni ef leiðslur skerast:



3.

3.1 Þurðarbil (depletion layer) er:

_____ á mörkum P-efnis og N-efnis í hálfleiðurum

_____ straumlaus hluti kenningu

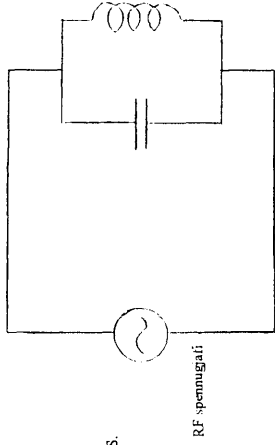
_____ svæði á loftnætseinangrara sem haldið er þurru með hlíf

_____ lágmarksbil milli skauta svo ekki hlaupi neisti

RF straumur

4.

Við 14 MHz er þværvíðnám þéttisins 200 Ω .
A myndinni er raunveruleg spóla, ekki taplaus.



4.1 Hvert er gjafi þéttisins?

Svar: _____

4.2 Þegar tíðni spennugjafans er stílt breytt straumurinn. Þegar stílt er í gegnum resonans mun straumurinn:

- _____ stíga í hámark og falla aftur
- _____ stíga stöðugt
- _____ falla í lágmark og stíga aftur
- _____ falla stöðugt

4.3 Spólan er valin svo að resonans verði við 14 MHz. Hvert á þværvíðnám spólan að vera við þá tíðni?

Svar: _____

4.4 Bandbreidd (-3dB eða 0,707 sinnum) rásarinnar er 70 kHz. Hvert er Q rásarinnar ef resonanstíðnin er 14 MHz?

Svar: _____

5.

Í tíðni liggur 2 m amatörsviðið:

- _____ milli stuttbylgju og FM útvarps
- _____ milli FM útvarps og efra VHF (band III) sjónvarps
- _____ fyrir ofan UHF sjónvarp
- _____ fyrir neðan VHF flugtíðnir

6.

Allir liðir 6. dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

6.1 Fyllið í eftirfarandi töflu með réttu númeri:

Q _____ starfar sem millitíðnimagnari (IF amplifier)

Q _____ starfar sem slagvaki (BFO).

6.2 Frá spólunni L4 inn á stýrskaut (gate) Q3 má sjá 200 pF polyester-þétti. Afleiðingar þess að tækka gjafi hans, t.d. í 180 pF, eru fyrst og fremst að:

- _____ stillisvið móttökutíðni hliðrast upp
- _____ bassi verður dauflari í heyrnartölunum
- _____ stillisvið móttökutíðni hliðrast niður
- _____ deyfing á truflunum minnkar

6.3 Hvaða einn hlutur í viðtækinu ræður mestu um tíðniskerpu (selectivity)?

Svar: Númer hlutarins er _____ og hann kallast _____

7.

Allir liðir í 7. dæmi fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

7.1 Fyllið í eftirfarandi töflu með réttu númeri:

Q _____ starfar sem sveifluvaki.

Q _____ starfar sem jafnstraumsrofi.

7.2 Dragið, á teikningunni, kassa utan um þá 5 íhluti er hafa þann megintilgang að deýfa yfirsveiflu frá sendinum.

7.3 Dragið hring utan um þann íhlut sem á að verja útgangsnórann (PA transistor) fyrir spennutoppum, t.d. ef loftnetið fer út úr resonans.

12.

- 12.1 Tvitónsmerki er notað til að stilla SSB sendi, sem hefur óverulega bjögun. RF aðmælinn sýnir raunverulegt meðalafl. Hvert er PEP (p.e.p.) aflíð þegar mælinn sýnir 100 W?

Svar: _____ W.

13.

Rádioamatör smiðar sendi fyrir 10 m sviðið. Þegar hann sendir ofarlega í sviðinu truflar hann FM útvarp í námunda við 88 MHz. Engin truflun er á mottoku ofar í FM sviðinu, né heldur ef amatörinn lækkar senditiðni sína.

- 13.1 Tiðnibatturinn sem truflar er að öllum líkindum _____

- 13.2 Truflunin hverfur ef amatörinn setur lághleypisú (low pass filter) milli sendis og fæðilínu. Það sýnir að ástæða truflunar er:

_____ of sterkt 10 m merki inn á FM viðtækið
_____ spegiltíðni FM viðtækisins
_____ ólína í næsta umhverfi, t.d. spanskgræna í tengiboxi loftnets
_____ merkið frá sendinum er ekki nógu sinuslaga

14.

- 14.1 Í Reglugerð um rauforkuvirki er sagt að forðast beri að leggja loftnet yfir veg, götu, torg eða því um líkti, enda geti staðaryfirvöld bannað það ef sérstaklega stendur á. Ef óhjákvæmilegt þykir að leggja loftnetið, er tilgreind lágmarkshæð yfir braut eða torgi. Hver er hún?

Svar: _____ metrar.

Amatörpróf

Í undirstöðum rúmum rúffraði og radiótækni fyrir nýliða-, A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981.
Einkunnun 4,0 veitur rétt til nýliðaleyfis (N-leyfis) og einkunnun 6,0 veitur rétt til A/T-leyfis.

Nafn: _____ Kennit.: _____
Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Þróftaki hefi meðferðis blýanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifðu nafn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigrafi. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svari, t.d. kHz eða Ω annars er það ófullkomid. Þrófið er í 30 línum og gilda allir jafni.

1.

1.1 Yfir $3\ \Omega$ viðnám mælist 12 V spenna. Reiknið strauminn.

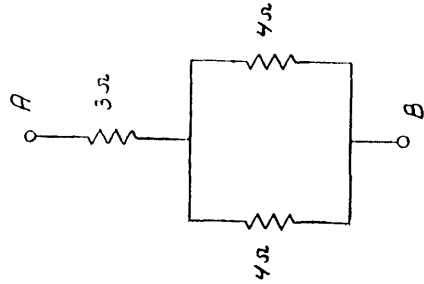
Svar: _____

1.2 Hversu mikið afl fer þá í viðnámið

Svar: _____

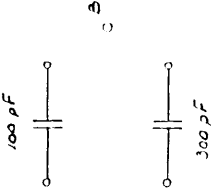
1.3 Tveimur $4\ \Omega$ viðnámunum er bætt við eins og myndin sýnir. Hvert verður viðnámið milli A og B?

Svar: _____



2.

2.1 Tengid þettana með teikningu við A og B, þannig að rýmdin þar á milli verði 75 pF.



3.

3.1 Spanspenna í spólu stafar af:

- ___ utan að komandi rafsviði
- ___ breytilegu segulsviði
- ___ sterkum jafnstraumi
- ___ kyrtstæðri hleðslu

4.

4.1 Finnið þverviðnám 40 pF þettis við 7 MHz.

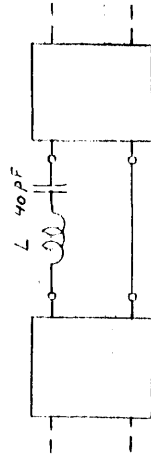
Svar: _____

4.2 Finnið gildi á spólu sem ásamt þettinum gæfi resonans við 7 MHz.

Svar: _____

4.3 Slík rás er tengd milli tækiseininga eins og myndin sýnir. Hún:

- ___ stoppar 7 MHz
- ___ hleypir engri tíðni í gegn
- ___ hleypir jafnstraumi í gegn
- ___ hleypir 7 MHz best í gegn



- 4.4 Tapsviðnám spólunnar á myndinni með lið 4.3, er nógu lítið til að innra viðnám kassanna ráði mestu um Q í rásinni. Til að hækka Q og halda óbreyttu resónanstíðni, ætti að:

- ___ stækka L og hafa C óbreytt
 ___ minnka bæði L og C
 ___ stækka L og minnka C
 ___ minnka L og stækka C

5.

Sendir útvarpsins á Gufuskálum hefur tíðnina 189 kHz.

- 5.1 Hver er bylgjulengdin og tíðnisviðið?

Bylgjulengdin er: _____

sem flokkast undir:

- ___ langbylgju ___ miðbylgju
 ___ stutbylgju ___ FM-bylgju

Allir liðir 6. dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

- 6.1 Hvert er númer þess feta, sem færir merkið af hárri tíðni á heyrnlega tíðni?

Svar: Q _____

- 6.2 Í raun getur viðtæki allt eins tekið á móti tíðnisviði sem liggur tvöfalda millitíðnina fyrir ofan tilgreint móttökusvið. Nú á að nota þennan eiginleika. Tilgreinið númer þeirra íhluta sem mætti reyna að stilla, svo næmasta móttakan yrði í 4,7 - 4,9 MHz sviði.

Svar: _____ og _____

- 6.3 Hvernig er sá hlutur merktur á teikningunni, sem í daglegu tali er kallaður styrkstíllí á útvarpsviðtæki?

Svar: _____

- 6.4 Amatör smiðar þetta viðtæki. Við fyrstu prófun heyrir aðeins dauft suð og ekkert gerist þegar loftnet er tengt.

Við nánari athugun kemur í ljós að nærvakinn (local oscillator) gengur ekki. Jafnspennan sem fetinn Q3 fær mælist aðeins 0,7 V og 180 Ω viðnamið hitnar.

Allir íhlutir eru heilir og á sínum stað. Fetinn er örugglega rétt tengdur. Hvaða mistök er líklegast að amatörinn hafi gert við samsetninguna?

Svar: _____

7.

Allir liðir í 7. dæmi fjalla um sendinn á meðfyllgjandi sértækningu.

7.1 Um einn nóránn (transistor) er hægt að segja að hann sé hvoru tveggja í senn, hlífistig (buffer) og knýstígg (driver). Tilgreinið númer hans.

Svar: Q _____

7.2 Meginúlgangur díóðunnar D1 er að:

- _____ hlífa Q3 við spennutoppum þegar loftnet er illa aðlagð
- _____ regla (regulate) veituspennuna
- _____ bæta aðlögun (matching)
- _____ deýfa yfirsveiflur

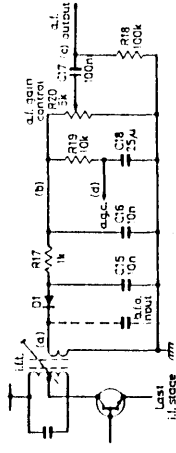
7.3 Q4 "brennur yfir" þannig að skammhlaup (full leiðni) verður á milli kollektors og emitters. Hvernig lýsir það sér við notkun sendisins?

Svar: _____

8.

Myndin sýnir rás í viðtæki.

8.1 Þetta er:



- _____ FM-skynjari (detector)
- _____ AM-skynjari
- _____ magnari fyrir heyrniðni
- _____ afriðill í aðgafa

8.2 Frá punkti (d) fæst spenna sem best er lýst sem:

- _____ merki á heyrniðni
- _____ merki á millitiðni
- _____ sinussveiflu frá slagvaka (BFO)
- _____ neikvæðri jafnspennu sem breytist hægt

9.

Forspenna á NPN-nóra í útgangsstigi er höfð svo neikvæð, að einungis toppar innmerkis framkalla straum. Þetta stig vinnur í flokki:

- _____ A _____ AB
- _____ B _____ C

10.

- 10.1 Með lægra útgæislunarhorni nær stökkbylgja (sky wave) lengra í einu hoppi. Hvaða áhrif hefur það á MUF (maximum usable frequency)?

Svar: _____

12.

Sendir er tengdur fæðilinu sem er skammhleyppt í fjarri endann.

11.

Myndin sýnir lóðrétt loftnetsstöng yfir góðri jörð. Sammiðjukapall (coax) fæðir loftnetið á móti jörð.

Á 21 MHz er hæð stangarinnar 3/4 hlutar bylgjulengdar.

- 11.1 Teiknið inn á myndina straumdreifingu við 21 MHz.

- 11.2 Á hverju eftirlínna tíðnisviða má einnig buast við þokkalega lágrí standbylgju á fæðilínunni?

_____ 1,8 MHz _____ 3,5 MHz
_____ 7 MHz _____ 14 MHz

- 11.3 Þegar til kemur, reynist stöngin helst til löng, svo resónanstíðnin verður 20 MHz. Hvaða einn íhlut ætti að raðengja við loftnetið til að bæta fyrir þetta? Ekki þarf að tilgreina gildi hans.

Íhluturinn er : _____

- 12.1 Um aflíð sem nær til skammhleyppta endans má þá segja með þokkalegri nákvæmni:

_____ allt breytist í varma í skammhlaupinu
_____ allt endurkastast og fer til baka eftir fæðilínunni
_____ helmingur endurkastast, helmingur fer til baka
_____ það brýst út í yfirsvæðum sem geta truflað sjónvarp

- 12.2 Standbylgjuhlutfallið (SWR) á fjarri enda fæðilínunnar er undir þessum kringumstæðum:

_____ 1:1
_____ 1:2
_____ 200 Ω / 50 Ω
_____ að heita má óendanlegt

13.

Linulegur magnari er notaður á eftir sendi, til að auka aflið. Mest getur hann skilað út 800 W PEP (peak envelope power), án þess að björgun umlykju (envelope) fari úr böndum.

13.1 Óvanur amatör gair ekki að sér og knýr magnarann með of miklu afli frá upphaflega sendinum, sem þá gefur frá sér SSB-merki. Helsta truflunin sem þetta veldur er að öllum líkindum:

- ___ grannrásartruflun, mótunarskvettur (splatter) sem trufla i næsta nágrenni við senditiðnina
- ___ undirsveifla, vegna hægari breytinga á umlykju
- ___ yfirsveiflur, þrátt fyrir mjög góða lághleypisú á eftir magnara
- ___ útsending á heyrtilði, sem getur slegið inn á venjulegan síma

13.2 Nú vill amatörinn nota magnarann fyrir venjulegt AM-merki. Hvert má útafi burðarbylgjunnar vera mest, svo komist verði hjá truflun af því tagi sem áður er lýst?

Svar: _____

14.

14.1 Innra viðnám straummælis ætti að vera:

- ___ sem hæst _____ 50 Ω
- ___ aðlagð fyrir mest af _____ sem lægst

15.

15.1 Þegar jarðtengd kló er sett á snúru sem á að tengjast 230 V veitu, skal einn þáttur snurunnar alltaf vera lengstur. Þetta er gert vegna hættunnar á að togfestan í klónni gefi sig. Hver er rétt litamerking þessa þáttar:

Svar: _____

Amatörpróf

Undirstöðuatriðum raflæði og radiotækni (ýtt nýliða-, A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981).
Einkunnin 4,0 veitir rétt til nýliðalevís (N-levís) og einkunnin 6,0 veitir rétt til A/T-levís.

Nafn: _____ Kennit.: _____
Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Þrófakfi hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifðu nöfn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigrafi. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svari, t.d. kHz eða Ω , annars er þau ófullkomin. Þrófið er í 30 líðum og gilda allir jafna.

1.

1.1 Um $6\ \Omega$ viðnám rennur 2 A straumur. Reiknið spennuna.

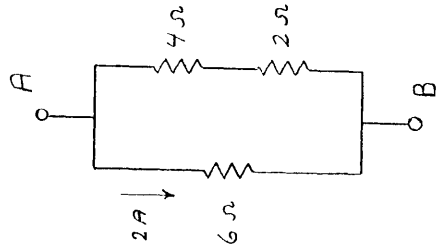
Svar: _____

1.2 Hversu mikið afl fer í viðnám?

Svar: _____

1.3 Tveimur viðnámunum er bætt við eins og myndin sýnir. Hvert verður viðnám milli A og B?

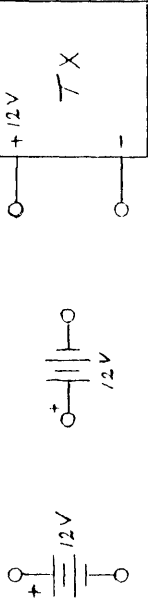
Svar: _____



2.

2.1

Amatör hefur 12 V sendi með sér í sumarbústað. Einn 30 amperstunda rafgeymir er helst til lítill, svo hann tekur tvo slíka geyma með. Bætið inn á myndina réttri tengingu geymanna við sendinn svo igildi 60 amperstunda geymis fáið. Gætið vel að réttri tengingu við plús- og mínusskaut.



3.

3.1 Jafnspenna þéttis er í réttri hlutfalli við:

— segulsvið

— breytingu í rafsviði milli plamanna

— jafnstraum um þéttinn

— hleðslu á plötunum

4.

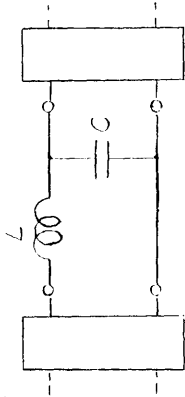
4.1 Finnið gildi spólu sem hefur þverviðnám 1260 Ω við 10 MHz.

Svar: _____

4.2 Finnið gildi á þétti sem ásamt spólu gæfi resónans við 10 MHz.

(framhald á næstu síðu)

4.3 Spólan og þéttrinn eru tengd milli tækiseininga eins og myndin sýnir. Resonanstíðnin skilar sér best í gegn. Um aðrar tíðni gildir:



- allar deyfast jafnt
- tíðni fyrir ofan resonans deyfast meira en tíðni fyrir neðan
- tíðni fyrir neðan resonans deyfast meira en tíðni fyrir ofan
- engin tíðni deyfist

4.4 Tapsviðnám spólunnar er $25,2 \Omega$ (aðtengt ígildi). Reiknið Q hennar.

Svar: _____

5.

5.1 Rétt röð bylgjusviða með vaxandi tíðni er:

- langbylgja, miðbylgja og stuttbylgja
- miðbylgja, langbylgja og stuttbylgja
- stuttbylgja, miðbylgja og langbylgja
- stuttbylgja, langbylgja og miðbylgja

Allir liðir 6. dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

6.1 Vel þekkt er að $Q1$ vinnur sem blandari (mixer). En það er annað stig sem í raun er líka blandari. Þótt það gangi venjulega undir öðru nafni. Hvaða númer á við það stig?

Svar: Q _____

6.2 Inn á D (drain) á $Q1$ er m.a. tengt 2700Ω viðnám. Vegna vankunnáttu í litamerkingum viðnáma notar amatör $270 k\Omega$ í staðinn. Engu að síður fær $Q1$ eðlilegan straum (um $2 mA$) frá $12 V$ vetunni. Hvernig stendur á því?

Svar: _____

6.3 Tíðni nærvakans (local oscillator) liggur fyrir ofan móttökutiðnina. Tekið er á móti LSB-merki (lower sideband). Í millitíðnumagnaranum er merkið:

- LSB
- DSB (double sideband)
- USB (upper sideband)
- á heyrniðni

6.4 $L4$ hefur stillanlegan kjarna. Hvernig lýsir það sér við notkun tækisins, ef kjarninn er skrúfaður lengra inn í spóluna?

- mögnunin vex
- næmleikinn minnkar
- tíðniskerpan (selectivity) breytist
- móttökutiðnin lækkar

7.

Allir liðir 7. dæmis fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

7.1 Q1 vinnur sem:

- ___ einangrunarsig (buffer) ___ mótari
- ___ 700 Hz-sveifluvaki ___ Colpitts-sveifluvaki

7.2 Dvalvefjan (choke) RFC1 er 10 vindingar á lítinn ferrit-hringkjarna. Hlutverk hennar er að:

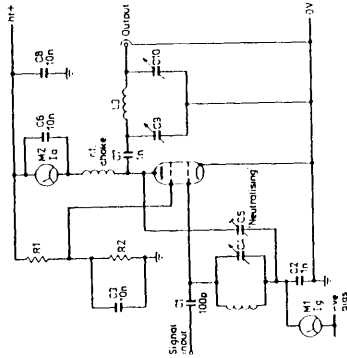
- ___ hindra jafnstraum
- ___ hindra hátönnistraum frá Q3, sem gæti valdið óstöðugleika
- ___ auka hátönnimögnun Q4
- ___ deyfja 100 Hz gáur frá heilbylgjuafnði í aflgjafa

7.3 Stundum lyklast sveifluvakar illa, tíðnin dregst til. Það hljómar eins og kvak (chirp). Þá er til ráða að láta sveifluvakann ganga stöðugt og lykla mögnunarstig fyrir aftan hann. Með sérstökum rofa er svo slökkt á sveifluvakannum svo hann truflar ekki móttöku á sömu tíðni.

Breytið teikningu sendisins í þessa veru. Notið efurfarandi tákn fyrir rofann sem þið setjið í rásina.



8.



8.1 Teikningin sýnir:

- ___ lampamagnara aftast í sendi
- ___ lampamagnara fyrir hátalara
- ___ AM-mótara
- ___ sveifluvaka með trióðu

8.2 Tilgangur C5 er að:

- ___ tryggja að sjálfsvæifla fari í gang
- ___ tryggja að sjálfsvæifla fari ekki í gang
- ___ leiða jafnstraum inn á mælinn M1
- ___ auka við innri afturverkun tetróðunnar

9.

9.1 Fyrir aftan síðasta mögnunarstig sendis þarf alltaf síu sem deyfir yfirsveiflur. Hvaða flokkur magnara gerir minnstar kröfur til yfirsveifludreyfingar í síunni, að öðru jöfnu?

- ___ A ___ B
- ___ AB ___ C

10.

- 10.1 Hvert eftirlitna bylgjusíða er ólíklegast til að draga milli Íslands og Danmerkur að degi til?

— 15 m — 20 m
— 40 m — 80 m

- 10.2 Efta lag jónhvolfsins er:

— D-lagið — E-lagið
— F-lagið — veðrahvolfið (troposphere)

11.

Hálfbylgjutípi er skorinn fyrir 10 MHz. Vegna rýmdar frá endum er rétt lengd 95% af því sem elta hefði verið.

- 11.1 Reiknið lengd tvíþólsins.

Svar: _____

- 11.2 Hvar á fæðipunkturinn að vera svo fæðivíðnamið verði sem lægst?

— í spennuhámarki — $1/3$ frá enda
— sem næst enda — í miðju

12.

Lofnet er fært með löngun sammiðjustreng (coax). Nauðsynlegt er að nota það utan þess tónisviðs sem gefur góða aðlögun, svo talsverð standbylgja verður á fæðilínunni. Sendirinn bregst við með því að gefa minna afl en efni standa til.

(framhald á næstu síðu)

(framhald á dæmi)

- 12.1 Til að ráða bót á þessu er sett aðlögunartæki (antenna tuner) á sendisenda fæðilínunna. Frá því liggur stutt fæðilína að sendinum sjálfum. Sé aðlögunartækið rétt stillt, verður

— minni standbylgja á löngu fæðilínunni, engin á stuttu
— engin standbylgja, hvorki á löngu né stuttu fæðilínunni
— engin standbylgja á löngu fæðilínunni
— engin standbylgja á stuttu fæðilínunni

- 12.2 Hvar ætti að hafa aðlögunartækið, ef nýttin ein er höfð að leiðarljósi?

Svar: _____

13

Nágrenni amatörs hlustar gjarnan á erlenda útlagsstöð sem sendir á 930 kHz á miðbylgju. Hann notar útlagsviðtæki með þá algengu millitíðni, 455 kHz.

Þegar amatörinn sendir á 1840 kHz í 160 m sviðinu, truflar hann móttökuna.

- 13.1 Hver er líklegasta ástæðan fyrir trufluninni. Stýðjið kenninguna með útreikningum.

Svar: _____

- 13.2 Hver eftirlitna ráðstafana er líklegust til úrbóta ef sendirinn dæmist vera í lagi? Að setja:

— háhléypisú (high pass filter) á sendinn
— lághléypisú (low pass filter) á sendinn
— háhléypisú á viðtækið
— 1840 kHz stoppsú (rejection filter) á viðtækið

14.

- 14.1 Háþónispennan til lofnetts er mæld með sveiflusjá. Auðveldast er að lesa toppa á milli (peak-to-peak) af skjánum. Lesningunni er fyrst breytt í toppgildi (peak) með því að deila með 2.

Toppgildinu er svo breytt í virkt gildi (r.m.s.) með því að margfalda með 0,707.

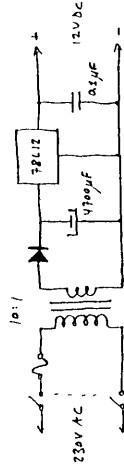
Virka gildi lofnettsstraumsins er lesið beint af mæli með hitarvinni (thermocouple).

Þá eru virku gildi spennu og straums margfölduð saman í þeirri von að það gefi sendiaflið. Niðurstaðan er:

- rétt ef lofnetið er í resónans
- aðeins rétt ef lofnetið er $50\ \Omega$
- alltaf rétt
- aldrei rétt vegna þess að útreikningarnir að ofan eru gallaðir

15.

- 15.1 Myndin sýnir einfaldan aflgjafa, sem amatör notar til að knýja smátæki sem hann smíðar. Hver eftirlitinnna ráðstafana á mestan þátt í að verja amatörinn fyrir snertihættu af 230 V veitunni?



- bræðivarið í forvafsrásinni
- aðskilnaður og einangrun forvafs og eftirvafs
- stóri þéturinn, því hann skammhleypir ríðspennu
- spennureglinn, því hann gefur mest út 12 V

Svör við A/T prófi 24. október 1992

- 1.1 Raðtenging, viðnám leggst saman. $10\ \Omega + 20\ \Omega = 30\ \Omega$
- 1.2 Hliðtenging, leiðni leggst saman. $G = 1/30\ \Omega + 1/70\ \Omega$ Summa þessara brota er leiðnin en spurt er um viðnám sem er andhverfa leiðinnar, svo að G fúndu þarf að reikna $R = 1/G$. Þetta er mjög einfalt að gera á reiknivélum sem hafa $1/x$ takka, hann tekur andhverfu þess sem í glugganum stendur. Á flestum vélum er hægt að fara þannig að:
1. Sláðu inn 30 og ýtu á $1/x$.
 2. Ýtu á + takkann.
 3. Sláðu inn 70 og ýtu á $1/x$.
 4. Ýtu á = takkann.
- Þá birtist gildið á leiðinni G í glugganum og nú þarf að breyta því í R :
5. Ýtu á $1/x$ takkann.

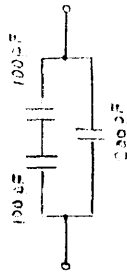
Hafi þetta tekist birtist svarið, **21 Ω** . Ef hliðtengdu viðnámín eru fleiri en 2 má endurtaka 2. og 3. aðgerð eins oft og þarf áður en 4. aðgerð er framkvæmd.

Að öðrum kosti má nota vel þekktu jöfnuna með margfeldi viðnámanna fyrir ofan strík og summu fyrir neðan, sem gefur R beint. En hafa þarf í huga að sú aðferð gildir eingöngu fyrir tvö viðnám í senn.

- 1.3 Við 6 V spennu fara $6\text{ V} / 30\ \Omega = 0.2\text{ A}$ um viðnám. Spennan er þá $0.2\text{ A} \cdot 20\ \Omega = 4\text{ V}$, og aflíð $4\text{ V} \cdot 0.2\text{ A} = 0.8\text{ W}$.

Líka hefði mátt sameina tvö síðustu skrefin með jöfnunni $P = I^2 \cdot R$.

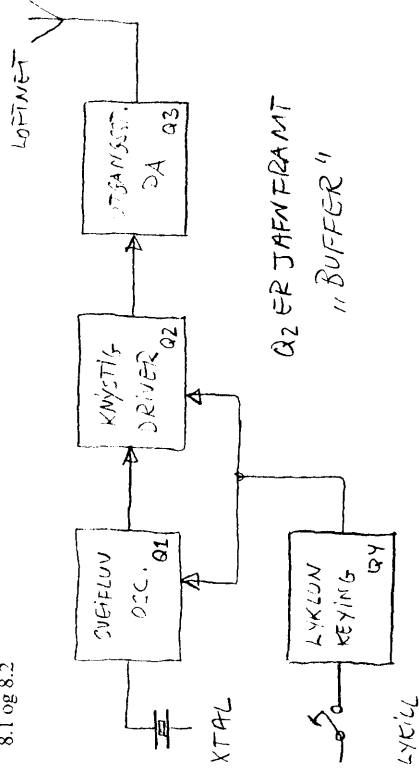
- 2.1 Hliðtenging allra gæfi 400 pF sem er of mikið. Raðtenging allra gæfi minna en 100 pF sem er of lítið. Ef 2 þéttar væru hliðtengdir og svo raðtengdir þeim 3ja gæti rýmdin aldrei náð gildi hans, sem í besta falli væri 200 pF. Þá er aðeins eftir að raðtengja 2 og hliðtengja þeim 3ja. Ef 200 pF og 100 pF eru raðtengdir fæst minna en 100 pF sem ekki dugir hliðtengt 100 pF þéttinum sem eftir er. Þá er ekki um annað að ræða en raðtengja 100 pF þéttana báða, fá þannig 50 pF og hliðtengja 200 pF til að fá 250 pF!



Lausnin liggur nokkuð í augum uppi þó ekki sé beitt fullkominni útíðunaraðferð eins og að ofan.

- 3.1 Spenna yfir spólu án vírviðnáms eða annarra tapa er eingöngu spanspenna. Spanspenna myndast þegar segulsvið breytist. Segulsviðið er sprottið af straumnum og breytist þegar straumurinn breytist. Spennan á hverju augnabliki ræðst því af **breytingum straumsins**.
- 4.1 Auðvelt er að nota reiknigrafið "Reactance and Resonance Chart, Radio Frequency". Reglustika er lögð gegnum 200 pF á "C" kvarða og 7.000 kHz á "f" kvarða. Þar sem reglustikan sker "X_C" kvarða má lesa um **115 Ω** .
Að öðrum kosti má reikna: $X_C = 1/(2 \cdot \pi \cdot 7 \cdot 10^6 \cdot 200 \cdot 10^{-12}) = 113.7\ \Omega$.
(Athugið að við ritun talna á ensku er komma notuð eins og við notum punkt og öfugt. 7.000 á grafinu þýðir því 7 þúsund en ekki "7 komma núll".)
- 4.2 Beinast liggur við að nota reiknigrafið. Reglustika er lögð milli 200 pF og 3.500 kHz og lesið af "L" kvarða; um **10 μH** .
Einnig má gera sér grein fyrir að þverviðnám þéttisins er um 230 Ω á 3.5 MHz fyrst það var um 115 Ω á 7 MHz og finna síðan, með grafi eða reikningum, þá spólu sem hefur sama þverviðnám.
Heldur meiri stærðfæði þarf til að leysa C út úr resónansjöfnunni, en gæfi nákvæmara gildið **10,3 μH** .
- 5.1 Þverviðnám spólu og þéttis eru jafnstór við resónans. Því þarf úðnin greinilega að lækka. **Helminguð** úðni gefur hlutfallið 2, niður í 200 Ω fyrir spóluna og upp í 200 Ω fyrir þéttinn.
- 5.2 Við raðtengingu er $Q = X/R$ þ.e. $200\ \Omega / 10\ \Omega = 20$.
- 6.1 Margfeldi bylgjulengdar og úðni er hraði bylgjunnar. ljóshraðinn. Með því að nota MHz verður margfeldið milljónasti hluti ljóshraðans, þ.e. víðáðanlegri tölur: $5 \cdot f\text{ (MHz)} = 300$. Það gefur $300 / 5 = 60\text{ MHz}$.
- 7.1 Það er blandarinn Q1 sem gerir báðum úðnunum jafn hátt undir höfði. Það eru því **hlutirnir milli hans og loftnets** sem verða að skilja á milli, fyrst og fremst sveiflurásirnar L2-C1 og L3-C2. Líti þéttirinn, 7 pF, gefur hæfilega lausa tengingu til að resónans hvarrar um sig fái notið sín. 6800 Ω viðnámíð er nauðsynlegt álag til að bandbreidd sfunnar í toppinn verði 250 kHz eins og til er ætlast.
- 7.2 Í öllum viðtækjum er það skynjarinn sem breytir hári úðni í heyrnalega. Hér er það **margfeldisskynjarinn byggður í kringum Q4**.

8.1 og 8.2



8.3 Þetta er tengipétir, hleypir merki í gegn en stöðvar jafnstraum. Án hans væri 1 kΩ viðnám spennudeilis skammhleypit af eftirvafi T1 og beinir Q3 fengi enga forspennu.

8.4 Það er nóg að rjúfa veituspennuna inn á 4.7 kΩ viðnám, sem gefur beini Q3 forspennu. Tvískeyttir nórar eru hvattól, og draga því engan hviðarstraum ef þeir fá ekki forspennu. Aftengið þann enda 4.7 kΩ sem fer í 22 Ω viðnám, og tengið í staðinn við gleypi (collector) Q4.

Því má bæta við, að þetta væri afar æskileg endurbót á teikningunni.

Rafstraumi fylgir suð, líkt og vatnsstraumi, og nórin magnar það enn frekar. Hér kemist það um T2 inn á viðrækið og truflar þá móttökuna þegar lykhillinn er uppi. Breytingin myndi einnig spara straum og Q3 hitnaði minna.

9.1 Við FM er töðnivik í réttu hlutfalli við mótonarmerkið á hverju augnabliki, það mundi tvöfaldast.

9.2 CW, FM og PM. Styrkur útmærkis frá C-flokks magnara fylgir ekki línulega styrk innmerkis frá núlli upp í fullt gildi, svo mótin sem felst í breytilegum styrk mundi bjagast með tilheyrandi truflunum á nærtiggjandi tíðnum.

10.1 Í myrkri eða rökkri. Sólarljósið, einkum útfjölubláa, gefur sameindum orku til að jónast. Neðst er D-lagið, en það er of gisið til að endurvarpa að gagni. Bylgja þarf því að komast í gegnum það til að ná til E- eða F-lagsins fyrir ofan.

D-lagið er fyrst og fremst deyfiflag. Bylgjan kemur rafeindum lagsins á hreyfingu, svipað og gerist með rafeindir í loftneti. D-lagið er svo neðarlega, að rafeind er líkleg til að rekast á loftsameind, og við árekssturinn tapast orkan

sem rafeindin fækk frá bylgjunni. Orkan breytist í varma sem er fölginn í aukinni hreyfingu sameindarinnar.

Lægri tíðni hefur lengri sveiflutíma, svo rafeindin ferðast lengur til sömu handar áður en hún snýr við. Það eykur mjög líkurnar á áreksstri. Deyfingin vex því hratt með lækkandi tíðni. Á 80 m er hún nóg mikil til að bylgja sem rælar skáhalt í gegnum lagið, til að ná langri í einu hoppi. Hverfur alveg. Á 40 m dofna hún talsvert, en nær jafnan í gegn. Deyfingarnar gæti eitthvað á 20 m. minna á 15 m og lítið sem ekki á 10 m.

Rafeindir eru sífelldar að hita jökvæðar sameindir sem hafa gefið frá sér rafeindir, og þar með hverfur jónunin við samruna. Þegar sólarljóssins nýtur ekki við til mótvægis, eyðist jónlagið. Í hæð D-lagsins er þéttni sameinda nóg mikil til að lagið hverfur nær samstundis við solsetur, og greið leið opnast fyrir bylgju á 80 m upp í hærri lög.

E-lagið og F-lagið lifa nóttina af, sökum þess hve loftið er þunnt þar uppi. Þunna loftið þýðir einnig að rafeind er ekki líkleg til að lenda í áreksstri. Hún tapar því ekki sveifluorku sinni í varma, heldur geislar henni frá sér svipað og straumur í sendiloftneti gerir. Það skýrir endurkastið frá E-lagi og F-lagi.

Oft kemst bylgja á 80 m í gegnum D-lagið ef hún fer nánast þvert í gegn, eins og gerist þegar sent er út undir háu horni. Þá verður leiðin um lagið stutt og deyfingin að sama skapi minni. Því er gjarman hægt er að nota 80 m fyrir stökbylgju innanlands þó bjartur dagur sé.

11.1

Yagi (eða Yagi-Uda), 3ja elementa. Oft kallað "greiða" á íslensku, einkum ef gert fyrir VHF eða UHF. Athugið að orðið "beam (antenna)" á við stefnuet af hvers konar gerð, og dugir ekki sem svar.

11.2

Sá svört sé styttri en sá nyrðri lengri. Útgeislun styrkt til þeirrar áttar þar sem merkin frá einstökum leiðurum eru samfasa eða því sem næst, en veikist að sama skapi í aðrar áttir, einkum þangað sem merkin eru sem næst mótfasa. Straumurinn í sniklunum (parasitic elements) er fenginn með spani frá fæddu hálfbylgjunni. Með því skekkja lengd þeirra frá resonans fæst fásvik í strauminn, sem að teknu tilliti til ferðatímans yfir bilið milli leiðaranna, veldur ofangreindri verkun. Styttan snikil mætti kalla stefnu (director) en lengdan spegil (reflector).

12.1

Spenna verður hæst þar sem spenna útbýlgju og endurköstuðu bylgju eru samfasa. Færsla um fjórðung bylgjulengdar seinkar annarri um 90°, flýtur hinni um 90° og veldur mótfasa. Þar er spennan lægst. Þetta kyrtæða mynstur í heildarspennu eftir lengd línunnar hefur bylgjulögun, en er ekki bylgja í venjulegum skilningi. Hlutfall hæstu og lægstu spennu í mynstrinu er mælikvarði á endurkastið. Hér er það 1:2 svo svarið er 32 V.

Tilsvorandi gerist með strauminn, nema hvað víxlun verður á mótfasa og samfasa.

12.2

Endurkastistö ræðst alfaríð af því hvort loftmetið getur nýtt aflíð með því hlutfalli spennu og straums sem ferðast saman í sömu bylgju. Það hlutfalli kallast kenngivðinám línumar Z_0 , og er ekki viðnám í venjulegum skilningi. Sé viðnám loftnets frábrugðið þessu hlutfalli, gengur samhengi spennu og straums ekki upp samkvæmt lögmáli Ohms. Aflíð nýttist ekki allt og afgangurinn snýr við sem endurköstuð bylgja. Þá verður standbylgjuhlutfallið jafnt hlutfallinu milli loftnetsviðnámsins og Z_0 .

Ráða má bót á þessu með því að umspenna viðnám loftnetsins í Z_0 og eyða hugsanlegu þverviðnámi (fá resónans). Það er gert með **aðlögunarrás loftnetsmegin**.

Á árum áður, þegar sendar gáfu frá sér umtalsverðar yfirsveiflur, gat það gerst að minni standbylgja mældist ef lághleypisú var bætt við sendismegin. Það var samt ekki vísbending um betri aðlögun loftnets á vinnutíðinni, eins og halda mætti í fjótu bragði, heldur var komið í veg fyrir að mælirinn sýndi standbylgju frá yfirsveiflum. Ef loftmetið var aðeins skonið fyrir grunntíðina, gat endurkast yfirsveiflu orðið hlutfallslega mjög mikið.

13.1

Á þessu eru ýmsar lausnir. Hátt viðnám er hægt að lækka með hliðtengdu viðnámi. Gallinn er sá, að nýja viðnámið tekur afl, mestan hluta þess ef lækkunin er mikil. Þá er gott að minnast þess að þverviðnám eyðir engu afl. Hægra megin mætti því setja t.d. **þétti til jarðar, hliðtengdan** háa álagsviðnáminu. Vinnviðnám þessarar hliðtengingar er vitaskuld lægra en upphaflega viðnámið, og aðeins hluti þess er raunviðnám. Með stillanlegum þétti má ná misháu viðnámi, þ.m.t. því sem sendirinn vill sjá (50 Ω). En eftir stendur þverviðnám þessarar samsetningar, sem hér væri rýmdarkennt. Því má einfaldlega eyða með **raðtengdri spólu**. Hún þarf að vera stillanleg svo hægt sé að ná resónans, þó breyta þurfi þéttnum til samræmis við álagið.

Hér var lýst L-rás, sem dregur nafn af fyrirkomulaginu, eins og eðlilegt er að teikna það á rásarmynd. Stillanlegar spólar liggja ekki á lausu, svo ýmsar tengingar eru til sem nota 2 stillipétta og fasta spólu. Gjarnan er þá notuð T-rás eða π -rás (þí).

14.1

Deyfti smell þegar lykli er sleppt. Þegar stutt er á lyklinn skammhleypist þéttrinn, afhleðst samstundis og gerir þá ekkert gagn, nema spóla eða viðnám væri jafnframt raðtengt lyklinum til að tefja afhleðsluna.

Reyndar er síðasti kosturinn, að þéttrinn hafi engin áhrif, ekki alveg út í hött fyrir nutima tæki. Þar er lykkillinn sjaldan beint í straumrásinni sem stjórna sendiaflinu, heldur vinnur á rökrás sem skiptir hratt um stöðu við ákveðið spennugildi.

15.1

Undirsveiflur og nórahvæs. Með lömpum þurfti bara að hugsa um ólínulega mögnun eða viðnám, sem bjagaði hverja sveiflu eins og þá næstu á undan. Sama mynstrið endurtók sig þá með upphaflegu grunntíðinni og eingöngu yfirsveiflur mynduðust.

Ástandið í rýmið eða spani er hins vegar háð forsögunni, því þessi fyrirbrigði geyma orku. Ólína í þeim getur valdið því að samliggjandi sveiflur bjagist ekki eins, svo mynstrið endurtækur sig með lægni tíðni en upphaflegu grunntíðinni. Undirsveiflur hafa myndast. Rýmið milli skauta í lampa er línuleg eins og hver önnur rýmið milli leiðara. En rýmið í P/N skeytum nota er mjög spennuþétt og þar með ólínuleg.

Þegar rafsvið í kristal verður svo sterkt að fjöldi rafþæra losnar og straumur rýkur upp, má líkja því við skriðu. Öreglan í straumnum inniheldur allar mögulegar tíðnir og kröftugt suð verður til. Þetta gerist gjarnan í tvískyttum nórum við mikla áraun eins og í útgangstígi sendis. Hvæsið sem myndast truflar þá gjarnan allt tíðnisviðið frá lengstu langbylgju upp í örbylgju.

15.2 Niðlun felst í **afurverkun sem er í mófasa við afurverkun um innri rýmið í tóli**. Þannig upphæfst (jávæð) afurverkun og sveifla helst ekki við af sjálfisdáðun.

16.1

Þar eð mótvægið er ekki fullkominn gleypir á straum, er á því einhver hlotíðispennta gagnvart jörð og hlutlausu umhverfi, eins og rafloðn hussins. Þessi spennna kemur fram á jarðklemmu aðlögunartækisins og knýr hlotíðisstraum eftir sammiðjustengnum sem einn viri væri. Straumurinn kemst í kassa sendis og þaðan út á rafsnúrana. Gegn þessum straumi má sporna með því að hækka tvinnviðnámið á leið hans. Góð aðferð er **vefja sammiðjustrenginn** í spólu, gjarnan með **ferrítikjarna** til að hátt spanviðnám náist með fáum vindingum.

Jarðtenging kæmi því aðeins að gagni að hún sé um vir sem er aðeins lítið brot úr bylgjulengd, t.d. 1 m eða minna fyrir stuttbylgju. Jarðvitar í rafloðnum eru miklu lengri en svo, og eru því engin "jörð" fyrir radiótíðni. Sama hve gott jarðskauf fyrir jafnstraum og 50 Hz kann að vera tengt við töfluna.

17.1

Gleyppisstraumur Q_3 á að renna um mælinn. Ekki má setja mælinn nórumeigin við T2, því þá myndi spanið í snuðspólu mælisins og virnunum að honum, auk rýmdar til annarra hluta tækisins, trufla eðlilegan gang hlotíðisstraumsins. **Mælirinn á að koma í tenginguna frá samskeytum 4.7 kΩ og 22 Ω viðnámana að 0,1μF þéttnum.**

18.1

Jarðvirinn að hafa meiri slaka en hinir, svo hann missi síðastur samband ef togfesta snurunnar við klóna gefur sig.

Amatörpróf

Í undirstöðuáttundum raflæði og radiótækni fyrir nýliða-, A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981.
Einkunnin 4,0 veitur rétt til nýliðaleyfis (N-leyfis) og einkunnin 6,0 veitur rétt til A/T-leyfis.

Nafn: _____ Kennit.: _____
Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Þróftaki hafi meðferðis blýanta, strokledur, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifðu nafn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svari, t.d. kHz eða Ω annars er það ófullkomið. Þrófið er í 30 lídum og gilda allir jafnt.

1.

- 1.1 Yfir $3\ \Omega$ viðnám mælist 12 V spenna. Reiknið strauminn.

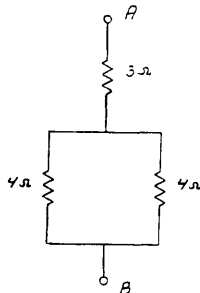
Svar: 4 A

- 1.2 Hversu mikið afl fer þá í viðnámið

Svar: 48 W

- 1.3 Tveimur $4\ \Omega$ viðnámmum er bætt við eins og myndin sýnir. Hvert verður viðnámið milli A og B?

Svar: 5 Ω



- 4.4 Tapsviðnám spóluinnar á myndinni með lið 4.3, er nógu lítið til að innra viðnám kassarinnar ræði mestu um Q í rásinni. Til að hækka Q og halda óbreyttri resónanstíðni, ætti að:

- ___ stækka L og hafa C óbreytt
___ minnka bæði L og C
☒ stækka L og minnka C
___ minnka L og stækka C

5.

Sendir útvarpsins á Gufuskálum hefur tíðnina 189 kHz.

- 5.1 Hver er bylgjulengdin og tíðnisviðið?

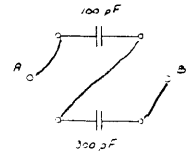
Bylgjulengdin er: 1587 m

sem flokkast undir:

- ☒ langbylgju ___ miðbylgju
___ stuttbylgju ___ FM-bylgju

2.

- 2.1 Tengid þéttana með teikningu við A og B, þannig að rýmdin þar á milli verði 75 pF



3.

- 3.1 Spanspenna í spólu stafar af:

- ___ utan að komandi rafsviði
☒ breytilegu segulsviði
___ sterkum jafnstraumi
___ kyrrstæðri hleðslu

4.

- 4.1 Finnið þverviðnám 40 pF þéttis við 7 MHz.

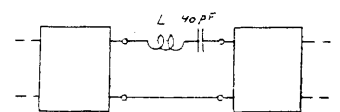
Svar: 570 Ω

- 4.2 Finnið gildi á spólu sem ásamt þéttinum gæfi resónans við 7 MHz.

Svar: 13 μH

- 4.3 Slík rás er tengd milli tækiseininga eins og myndin sýnir. Hún:

- ___ stoppar 7 MHz
___ hleypir engri tíðni í gegn
___ hleypir jafnstraumi í gegn
☒ hleypir 7 MHz best í gegn



6.

Allir liðir 6 dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

- 6.1 Hvert er númer þess feta, sem færir merkið af harri tíðni á heyrnlega tíðni?

Svar: Q 4

- 6.2 Í raun getur viðtæki allt eins tekið á móti tíðnisviði sem liggur tvöfalda millitíðnina fyrir ofan tilgreint móttökusvið. Nú á að nota þennan eiginleika. Tilgreinið númer þeirra íhluta sem mætti reyna að stilla, svo næmasta móttakan yrði í 4,7 - 4,9 MHz sviði.

Svar: C1 og C2 (minnka rýmd.)

- 6.3 Hvernig er sá hlutur merktur á teikningunni, sem í daglegu tali er kallaður styrkstíllí á útvarpsviðtæki?

Svar: R18 (AF GAIN)

- 6.4 Amatör smiðar þetta viðtæki. Við fyrstu prófun heyrir aðeins dauft suð og ekkert gerist þegar loftnet er tengt.

Við nánari athugun kemur í ljós að nærvakinn (local oscillator) gengur ekki. Jafnspennan sem fetinn Q3 fær mælist aðeins 0,7 V og 180 Ω viðnámið hitnar.

Allir íhlutir eru heilir og á sínum stað. Fetinn er örugglega rétt tengdur. Hvaða mistök er líklegast að amatörinn hafi gert við samsetninguna?

Svar: Snúid D4 öfugt.

7.

Allir liðir í 7. dæmi fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

- 7.1 Um einn nórann (transistor) er hægt að segja að hann sé hvoru tveggja í senn, hlífstíg (buffer) og knýstíg (driver). Tilgreinið númer hans.

Svar: Q 2

- 7.2 Megintilgangur dióðunnar D1 er að:

- ☒ hlífa Q3 við spennutoppum þegar loftnet er illa aðlagð
☐ regla (regulate) veituspennuna
☐ bæta aðlögun (matching)
☐ deyfa yfirsveiflur

- 7.3 Q4 "brennur yfir" þannig að skammhlaup (full leiðni) verður á milli kollektors og emitters. Hvernig lýsir það sér við notkun sendisins?

Svar: sendir stöðugt, óháð þn' hvar?
lykill er uppi eða niðri

10.

- 10.1 Með lægra úteislunarhorni nær stökkbylgja (sky wave) lengra í einu hoppi. Hvaða áhrif hefur það á MUF (maximum usable frequency)?

Svar: Hækkar

11.

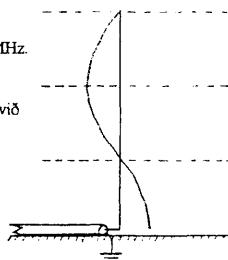
Myndin sýnir lóðrétt loftnetsstóng yfir góðri jörð. Sammiðjukapall (coax) fæðir loftnetið á móti jörð.

Á 21 MHz er hæð stangarinnar 3/4 hlutar bylgjulengdar.

- 11.1 Teiknið inn á myndina straumdreifingu við 21 MHz.

- 11.2 Á hverju eftirtalinna tíðnisviða má einnig búast við þökkalega lágrí standbylgju á fæðilinu?

- ☐ 1,8 MHz ☐ 3,5 MHz
☒ 7 MHz ☐ 14 MHz



- 11.3 Þegar til kemur, reynist stöngin helst til löng, svo resonanstíðnin verður 20 MHz. Hvaða einn ihlut ætti að raðtengja við loftnetið til að bæta fyrir þetta? Ekki þarf að tilgreina gildi hans.

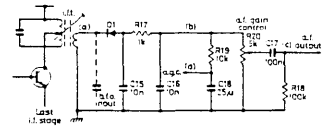
Ihluturinn er: þéttir

8.

Myndin sýnir rás í viðtæki.

- 8.1 Þetta er:

- ☐ FM-skynjari (detector)
☒ AM-skynjari
☐ magnari fyrir heyrniðni
☐ afriðill í aðlgjafa



- 8.2 Frá punkti (d) fæst spenna sem best er lýst sem:

- ☐ merki á heyrniðni
☐ merki á millitiðni
☐ sínussveiflu frá slagvaka (BFO)
☒ neikvæðri jafnspennu sem breytist hægt

(AGC spenna fyrir
 gjarni sk'g tala's.
 R19 og C18 s'ia
 l'amt heyrniðni.)

9.

Forspenna á NPN-nóra í útgangsstigi er höfð svo neikvæð, að einungis toppar innmerkis framkalla straum. Þetta stig vinnur í flokki:

- ☐ A ☐ AB
☐ B ☒ C

12.

Sendir er tengdur fæðilinu sem er skammhleypit í fjarri endann.

- 12.1 Um aflíð sem nær til skammhleyppta endans má þá segja með þökkalegri nákvæmni:

- ☐ allt breytist í varma í skammhlaupinu
☒ allt endurkastast og fer til baka eftir fæðilinu
☐ helmingur endurkastast, helmingur fer til baka
☐ það brýst út í yfirsveiflum sem geta truflað sjónvarp

- 12.2 Standbylgjuhlutfallið (SWR) á fjarri enda fæðilunnar er undir þessum kringumstæðum:

- ☐ 1:1
☐ 1:2
☐ 200 Ω / 50 Ω
☒ að heita má óendanlegt

13.

Línulegur magnari er notaður á eftir sendi, til að auka aflið. Mest getur hann skilað út 800 W PEP (peak envelope power), án þess að bjógun umlykju (envelope) fari úr böndum.

- 13.1 Övanur amatör gair ekki að sér og knýr magnarann með of miklu afli frá upphaflega sendinum, sem þá gefur frá sér SSB-merki. Helsta truflunin sem þetta veldur er að öllum líkindum:

- ☒ grannrásartruflun, mótunarskvettur (splatter) sem trufla í næsta nágrenni við senditíðnina
- ☐ undirsveifla, vegna hægari breytinga á umlykju
- ☐ yfirsveiflur, þrátt fyrir mjög góða lághleypisú á eftir magnara
- ☐ útsending á heyrnitíðni, sem getur slegið inn á venjulegan síma

- 13.2 Nú vill amatörinn nota magnarann fyrir venjulegt AM-merki. Hvert má útafl burðarbylgjunnar vera mest, svo komist verði hjá truflun af því tagi sem áður er lýst?

Svar: 200 W (Við 100% mótun 2-faldast spennan $\Rightarrow$ aflið 4-faldast, PEP = 800 W)

14.

- 14.1 Innra viðnám straummælis ætti að vera:

- ☐ sem hæst ☐ 50 Ω
- ☐ aðlagð fyrir mest afl ☒ sem lægst

15.

- 15.1 Þegar jarðtengd kló er sett á snúru sem á að tengjast 230 V veitu, skal einn þáttur snúrunnar alltaf vera lengstur. Þetta er gert vegna hættunnar á að togfestan í klónni gefi sig. Hver er rétt litamerking þessa þáttar:

Svar: GUL/GRÖNN

Póst- og fjarskiptastofnun
Smiðjuvegur 68-70
200 Kópavogur

Haldið 27. maí 2000
Próftími: 2 klst.

Amatörpróf

Undirstöðunum rúmmæði og radiotækni fyrir nýliða-, A- og T-próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981. Einkunnin 4,0 veitir rétt til nýliðaleyfis (N-leyfis) og einkunnin 6,0 veitir rétt til A/T-leyfis.

Nafn: _____ Kennit: _____

Heimilisf: _____ Póstnr./Staður: _____

Próftaki hafi meðferðis blýanta, strokledur, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifðu nöfn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svari, t.d. kHz eða Ω , annars er það ófullkomid. Próftið er í 30 lídum og gilda allir jafnt.

1.

- 1.1 Um 6 Ω viðnám rennur 2 A straumur. Reiknið spennuna.

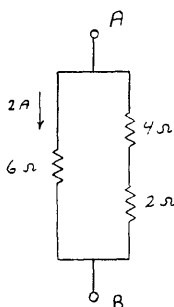
Svar: 12 V

- 1.2 Hversu mikið afl fer í viðnámíð?

Svar: 24 W

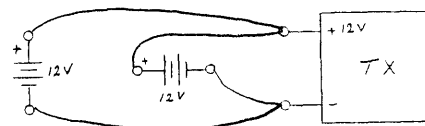
- 1.3 Tveimur viðnámum er bætt við eins og myndin sýnir. Hvert verður viðnámíð milli A og B?

Svar: 3 Ω



2.

- 2.1 Amatör hefur 12 V sendi með sér í sumarbústað. Einn 30 amperstunda rafgeymir er helst til lítill, svo hann tekur tvo slíka geyma með. Bætið inn á myndina rétttri tengingu geymanna við sendinn svo igildi 60 amperstunda geymis fæist. Gætið vel að rétttri tengingu við plus- og mínusskaut.



3.

- 3.1 Jafnspenna þéttis er í réttu hlutfalli við:

- ☐ segulsvið
- ☐ breytingu í rafsviði milli plamanna
- ☐ jafnstraum um þéttinn
- ☒ hleðslu á plötunum

4.

- 4.1 Finnið gildi spólu sem hefur þverviðnámíð 1260 Ω við 10 MHz.

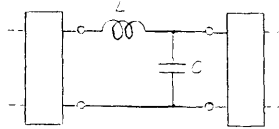
Svar: 20 μ H

- 4.2 Finnið gildi á þétti sem ásamt spólunni gæti resónans við 10 MHz.

13 pF

(framhald á næstu síðu)

- 4.3 Spólan og þéttirinn eru tengd milli tækiseininga eins og myndin sýnir. Resónanstíðnin skilar sér best í gegn. Um aðrar tíðnir gildir:



- ___ allar deyfast jafnt
- ☒ tíðnir fyrir ofan resónans deyfast meira en tíðnir fyrir neðan
- ___ tíðnir fyrir neðan resónans deyfast meira en tíðnir fyrir ofan
- ___ engin tíðni deyfist

- 4.4 Tapsviðnám spóluvar er 25,2 Ω (ráðtengt ígildi). Reiknið Q hennar.

Svar: $Q = \frac{1260}{25,2} = 50$

5.

- 5.1 Rétt röð bylgjusviða með vaxandi tíðni er:

- ☒ langbylgja, miðbylgja og stuttbylgja
- ___ miðbylgja, langbylgja og stuttbylgja
- ___ stuttbylgja, miðbylgja og langbylgja
- ___ stuttbylgja, langbylgja og miðbylgja

7.

Allir liðir 7. dæmis fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

- 7.1 Q1 vinnur sem:

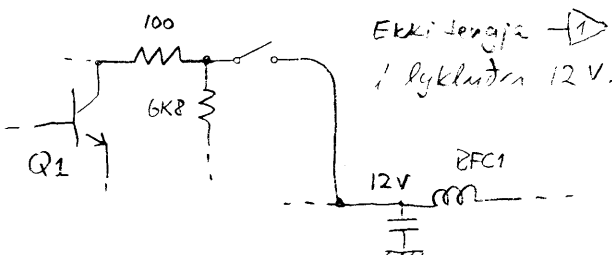
- ___ einangrunarstig (buffer) ___ mótari
- ___ 700 Hz-sveifluvaki ☒ Colpitts-sveifluvaki

- 7.2 Dvalvefjan (choke) RFC1 er 10 vindangar á lítinn ferrit-hringkjarna. Hlutverk hennar er að:

- ___ hindra jafnstraum
- ☒ hindra hátiðnistraum frá Q3, sem gæti valdið óstöðugleika
- ___ auka hátiðnimógnun Q4
- ___ deyfja 100 Hz gárur frá heilbylgjuafriðli í aflgjafa

- 7.3 Stundum lyklast sveifluvakar illa, tíðnin dregst til. Það hljómar eins og kvak (chirp). Þá er til ráða að láta sveifluvakann ganga stöðugt og lykla mögnunarstig fyrir aftan hann. Með sérstökum rofa er svo slökkt á sveifluvakannum svo hann trufla ekki móttöku á sömu tíðni.

Breytið teikningu sendisins í þessa veru. Notið eftirfarandi tákn fyrir rofann sem þið settjið í rásina:



Allir liðir 6. dæmis fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

- 6.1 Vel þekkt er að Q1 vinnur sem blandari (mixer). En það er annað stig sem í raun er líka blandari. Þótt það gangi venjulega undir öðru nafni. Hvaða númer á við það stig?

Svar: Q4

- 6.2 Inn á D (drain) á Q1 er m.a. tengt 2700 Ω viðnám. Vegna vankunnáttu í litamerkingum viðnáma notar amatör 270 kΩ í staðinn. Engu að síður fær Q1 eðlilegan straum (um 2 mA) frá 12 V veitunni. Hvernig stendur á því?

Svar: Hann fer um RFC1.

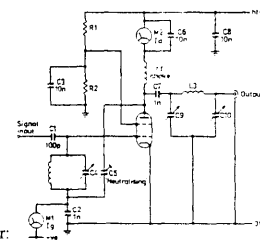
- 6.3 Tíðni nærvakans (local oscillator) liggur fyrir ofan móttökutíðnina. Tekið er á móti LSB-merki (lower sideband). Í millitíðnimagnaranum er merkið:

- ___ LSB $IF = LO - RF$
- ___ DSB (double sideband) $ES RF lækkar$
- ☒ USB (upper sideband) $mun IF hækka,$
- ___ á heyrítíðni $\Rightarrow$ LSB breytist í USB

- 6.4 L4 hefur stillanlegan kjarna. Hvernig lýsir það sér við notkun tækisins. ef kjarninn er skrufaður lengra inn í spóluina?

- ___ mögnunin vex
- ___ næmleikinn minnkar
- ___ tíðniskerpan (selectivity) breytist
- ☒ móttökutíðnin lækkar

8.



- 8.1 Teikningin sýnir:

- ☒ lampamagnara aftast í sendi
- ___ lampamagnara fyrir hátalara
- ___ AM-mótara
- ___ sveifluvaka með trióðu

- 8.2 Tilgangur C5 er að:

- ___ tryggja að sjálfsvæifla fari í gang
- ☒ tryggja að sjálfsvæifla fari ekki í gang
- ___ leiða jafnstraum inn á mælinn M1
- ___ auka við innri afturverkun tetróðunnar

9.

- 9.1 Fyrir aftan síðasta mögnunarstig sendis þarf alltaf siu sem deyfir yfirsveiflur. Hvaða flokkur magnara gerir minnstar kröfur til yfirsveifludreyfingar í siunni, að öðru jöfnu?

- ☒ A ___ B
- ___ AB ___ C

10.

- 10.1 Hvert eftirtalinna bylgjusviða er ólíklegast til að draga milli Íslands og Danmerkur að degi til?

___ 15 m ___ 20 m
___ 40 m X 80 m

- 10.2 Efsta lag jónhvolfsins er:

___ D-lagið ___ E-lagið
X F-lagið ___ veðrahvolfið (troposphere)

11.

Hálfbylgjutvípóll er skorinn fyrir 10 MHz. Vegna rýmdar frá endum er rétt lengd 95% af því sem ella hefði verið.

- 11.1 Reiknið lengd tvíþólsins.

Svar: $\frac{1}{2} \cdot \frac{300}{10} \cdot 0,95 = 14,25 \text{ m}$

- 11.2 Hvar á fæðipunkturinn að vera svo fæðiviðnámið verði sem lægst?

___ í spennuhámarki ___ 1/3 frá enda
___ sem næst enda X í miðju

12.

Lofnet er fætt með lögum sammiðjustreng (coax). Nauðsynlegt er að nota það utan þess tíðnisviðs sem gefur góða aðlögun, svo talsverð standbylgja verður á fæðilínunni. Sendirinn bregst við með því að gefa minna afl en efni standa til.

(framhald á næstu síðu)

14.

- 14.1 Hátíðnisþennan til lofnets er mæld með sveiflusjá. Auðveldast er að lesa toppa á milli (peak-to-peak) af skjánum. Lesningunni er fyrst breytt í toppgildi (peak) með því að deila með 2.

Toppgildinu er svo breytt í virkt gildi (r.m.s.) með því að margfalda með 0,707.

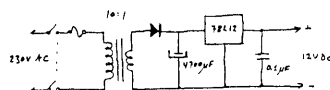
Virka gildi lofnetsstraumsins er lesið beint af mæli með hitatvinni (thermocouple).

Þá eru virku gildi spennu og straums margfölduð saman í þeirri von að það gefi sendiaflið. Niðurstaðan er:

X rétt ef lofnetið er í resónans
___ aðeins rétt ef lofnetið er 50 Ω
___ alltaf rétt
___ aldrei rétt vegna þess að útreikningarnir að ofan eru gallaðir

15.

- 15.1 Myndin sýnir einfaldan aflgjafa, sem amatör notar til að knýja smátæki sem hann smíðar. Hver eftirtalinna ráðstafana á mestan þátt í að verja amatørinn fyrir snertihættu af 230 V veitunni?



___ bræðivarið í forvafsrásinni
X aðskilnaður og einangrun forvafs og efúrvafs
___ stóri þéttirinn, því hann skammhleypir riðspennu
___ spennureglinn, því hann gefur mest út 12 V

(framhald á dæmi)

- 12.1 Til að ráða bót á þessu er sett aðlögunartæki (antenna tuner) á sendisenda fæðilínunna. Frá því liggur stutt fæðilína að sendinum sjálfum. Sé aðlögunartækið rétt stillt, verður

___ minni standbylgja á löngu fæðilínunni, engin á stuttu
___ engin standbylgja, hvorki á löngu né stuttu fæðilínunni
___ engin standbylgja á löngu fæðilínunni
X engin standbylgja á stuttu fæðilínunni

- 12.2 Hvar ætti að hafa aðlögunartækið, ef nýttin ein er höfð að leiðarljósi?

Svar: við lofnetið (engin standbylgja)

13.

Nágranni amatörs hlustar gjarnan á erlenda útvarpsstöð sem sendir á 930 kHz á miðbylgju. Hann notar útvarpsviðtæki með þá algengu millitíðni, 455 kHz.

Þegar amatörinn sendir á 1840 kHz í 160 m sviðinu, truflar hann móttökuna.

- 13.1 Hver er líklegasta ástæðan fyrir trufluninni? Styðjið kenninguna með útreikningum.

Svar: $1840 \text{ kHz er stöðgildni af } 930 \text{ kHz}$
 $L.O = RF + IF = 930 + 455 = 1385 \text{ kHz}$
 $1840 - 1385 = 455 \text{ kHz} = IF$

- 13.2 Hver eftirtalinna ráðstafana er líklegust til úrbóta ef sendirinn dæmist vera í lagi? Að setja:

___ háhleypsisu (high pass filter) á sendinn
___ lághleypsisu (low pass filter) á sendinn
___ háhleypsisu á viðtækið
X 1840 kHz stoppsisu (rejection filter) á viðtækið

VIÐAUKI 2016

Á næstu síðum er að finna:

Amatörpróf í raffræði og radiótækni *28. maí 2011*

Amatörpróf í raffræði og radiótækni *18. apríl 2015*

Svör *18. apríl 2015*

Sé þess óskað, er hægt að fá prófin 28. maí 2011 og 18. apríl 2015 á ensku.

The exams May 28. 2011 and April 18. 2015 are available in English upon request.

Amatörpróf

í undirstöðuatriðum raffræði og radiótækni fyrir N-próf og G-próf samkv. 5 gr. reglug. nr. 348/2004
Einkunnin 4,0 veitir rétt til N-leyfis og einkunnin 6,0 veitir rétt til G-leyfis.

Nafn: _____ Kennit.: _____

Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Tölvupóstfang: _____ Sími: _____ og/eða farsími: _____

Próftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifið nafn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svari, t.d. kHz eða Ω , annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

1

Spennan milli A og B er 18 V og straumur þá eins og sýnt er á mynd.

1.1 Finnið viðnámið milli A og B.

Svar: _____

1.2 Hversu mikið afl fer í $2\ \Omega$ viðnámið?

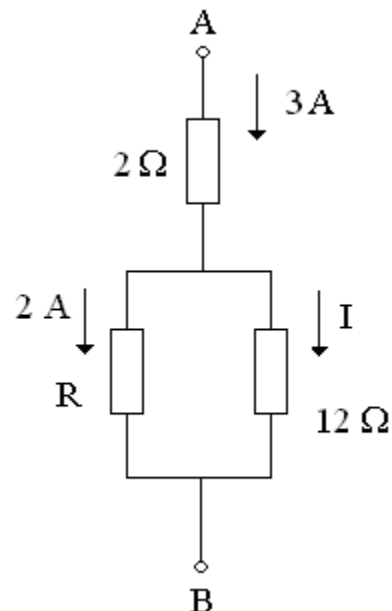
Svar: _____

1.3 Hver er straumurinn I?

Svar: _____

1.4 Hvaða gildi hefur viðnámið R?

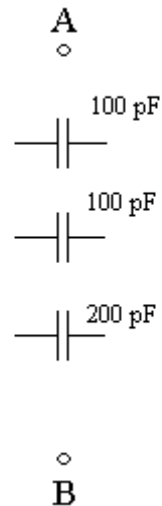
___ $6\ \Omega$ ___ $2\ \Omega$ ___ $5\ \Omega$ ___ $12\ \Omega$



2

- 2.1 Tengid þéttana við A og B á myndinni, þannig að rýmdin þar á milli verði 100 pF.

Nota skal alla þéttana!



3

- 3.1 Spanspenna stafar af:

- ___ stöðugu rafsviði
- ___ stöðugu segulsviði
- ___ breytilegu rafsviði
- ___ beytilegu segulsviði

- 3.2 Í díóðum skiptist kristallinn í N-efni og P-efni. Hér vísar N til þess:

- ___ að nær allur straumur í efninu stafi af neikvæðum hleðslum á hreyfingu
- ___ að efnið hafi norðursegulskaut
- ___ að alls engar jákvæðar hleðslur séu í efninu
- ___ að efnið sé næturstíll, vinnur best í myrkri

4

Þéttir er 50 pF. Tíðnin er 4 MHz.

4.1 Hvert er þverviðnám (reactance) þéttisins? Svar: _____

4.2 Hvaða gildi á spólu gæfi resónans með þéttinum á þessari tíðni?

Svar: _____

4.3 Til að fá hátt viðnám við resónans ætti að:

- ___ raðtengja spóluna og þéttinn
- ___ hliðtengja spóluna og þéttinn
- ___ raðtengja eða hliðtengja, skiptir ekki máli
- ___ hvorki raðtengja né hliðtengja

4.4 Hver er minnsta bandbreidd sem hægt væri að ná með þessari rás við 4 MHz, ef Q spólunnar er 100 og þéttirinn telst tapslaus?

Svar: _____

5

5.1 Hvaða tíðnisviði tilheyrir 160 m amatörbandið?

- | | |
|--------|---------|
| ___ LF | ___ MF |
| ___ HF | ___ VHF |

6

Næstu 3 liðir fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

- 6.1** Stigin með fetunum Q1, Q2 og Q3 innihalda L/C sveiflurásir. Hefur einhver þeirra afgerandi áhrif á tíðni tónsins sem heyrir þegar hlustað er á CW-merki?

☐ já, sú fremri tilheyrandi Q1	☐ já, sú aftari tilheyrandi Q1
☐ já, sú með Q2	☐ já, sú með Q3
☐ nei, engin hefur slík áhrif	☐ já, allar hafa slík áhrif

- 6.2** Hvaða stig yrði aðallega til vandræða við móttöku á venjulegri AM-sendingu með burðarbylgju? Merkið hér við og dragið líka hring um stigið á teikningunni.

☐ blandarinn (mixer)	☐ millitíðnimagnarinn (IF)
☐ slagvakinn (BFO)	☐ nærvakinn (LO)

- 6.3** Amatör smíðar þetta viðtæki. Á meðan hann bíður eftir pöntun á hringkjörnum, prófar hann tækið með því að tengja loftnetið beint inn á G1 á Q1 í gegn um 0,01 μF þéttinn. Hann heyrir stöðvar, en áberandi galli er:

☐ engin spegiltíðnideyfing	☐ óstöðug móttökutíðni
☐ lítil bandbreidd	☐ lélegur bassi

7

- 7.1** Forspenna lampa í lokamagnara er höfð svo neikvæð, að einungis efri hluti jákvæðu RF sveiflunnar kemst í gegn. Þessi sendir hentar fyrir:

:

☐ AM og DSB-SC	☐ AM og FM
☐ SSB og CW	☐ FM og CW

8

Næstu 3 liðir fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

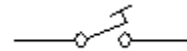
- 8.1** Þessi sendir gæti unnið á 40 m ef 7 MHz kristall er settur í. Það leiðir til truflunar frá sendinum nema önnur breyting sé gerð um leið.

Hvað veldur trufluninni og á hvaða tíðni kæmi hún fram?

Truflunin stafar af _____
_____ og birtist í _____ MHz sviðinu.

- 8.2** Q4 brennur yfir þannig að hann leiðir aldrei. Teiknið inn á rásarmyndina hvernig þið mynduð tengja morslykil beint til að bjarga málum í neyðartilfelli, ef hægt væri að einangra bæði skaut lykilsins frá jörð.

Notið eftir farandi rásartákn fyrir morslykilinn:



- 8.3** Hvaða stig sendisins gæti starfað sjálfstætt sem einfaldur sendir?

Svar: Q _____

9

- 9.1** Bæði styrkurinn og fasinn (og þar með tíðnin líka) sveiflast með talinu. Þessi lýsing á við mótunartegundina:

_____ AM, styrkmótun	_____ FM, tíðnimótun
_____ PM, fasamótun	_____ SSB, einhliðarbandsmótun

- 9.2** Radíóamatör mælir *meðalafl* frá SSB sendi sínum, sem er gefinn upp fyrir 100 W PEP.

Hver er eðlilegur aflestur afls fyrir óbjagaða mótun með tali:

- | | |
|------------------------------------|--|
| ☐ 60 - 80 W | ☐ 200 W |
| ☐ 400 W | ☐ minna en 10 W |

10

- 10.1** Hvaða yfirborð, ef nokkuð, hentar jarðbylgju best:

- ☐ sjór
- ☐ ferskvatn
- ☐ byggt ból (eins og Reykjavík)
- ☐ allt jafn gott, aðeins fjarlægð skiptir máli

- 10.2** Ef 20 m bylgjulengd er send beint upp í loftið á okkar breiddargráðu er næsta víst að hún fer í gegn um jónhvolfið og hverfur út í geiminn. Samt er hægt að nota 20 m tíðnisviðið til útlanda. Ástæðan er sú að þá:

- ☐ er um jarðbylgju að ræða
- ☐ er um beina bylgju að ræða
- ☐ fellur sendingin skáhallt á jónhvolfið
- ☐ kemur sendingin hvergi nærri jónhvolfinu

11

11.1 Loftnetsstöng er ekki alveg af réttri lengd til að vera í resónans sem kvartbylgja á móti góðri jörð. Í stað þess að breyta raunverulegu lengdinni til að ná resónans mætti:

- ___ lengja með viðnámi sem er hærra en $50\ \Omega$ og styttu með viðnámi sem er lægra en $50\ \Omega$
- ___ lengja með spólu eða styttu með þétti
- ___ lengja með þétti eða styttu með spólu
- ___ gefast upp, ekkert dugir nema breyta loftnetinu

11.2 Myndin að neðan sýnir loftnetsvír sem er skorinn til að vera í resónans sem hálfbylgja á 80 m. Svo er sami vír notaður á 40 m án þess að breyta lengdinni.



Teiknið straummynstrið inn á myndina að ofan ef vírinn er fæddur í enda.

11.3 Fæðiviðnámið í enda væri:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ___ hátt bæði á 80 m og 40 m | ___ lágt bæði á 80 m og 40 m |
| ___ hátt á 80 m en lágt á 40 m | ___ lágt á 80 m og hátt á 40 m |

12

12.1 Á tapslítilli $50\ \Omega$ fæðilínu mælist SWR 2:1. Ef lengd línunnar er algjörlega tilviljun háð, gæti viðnámið í sendisendann verið lægst og hæst:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ___ $50\ \Omega$ og $50\ \Omega$ | ___ $50\ \Omega$ og $100\ \Omega$ |
| ___ $25\ \Omega$ og $50\ \Omega$ | ___ $25\ \Omega$ og $100\ \Omega$ |

- 12.2** Nú eru orðnir algengir meðal amatöra sjálfstæðir loftnetsmælar, sem mæla SWR eða tvinnviðnám (impedance) yfir breitt tíðnisvið án nokkurs fulltingis annarra tækja amatörsins. Slíkur mælir er líklegur til að:

- ☐ vera ótruflaður af sendingum í næsta nágrenni
- ☐ finna aldrei resónanstíðni loftnets
- ☐ innihalda sveifluvaka sem veldur nokkurri útgeislun frá loftnetinu á tíðninni sem mælirinn er stilltur á hverju sinni
- ☐ vera örugglega laus við útgeislun, því enginn sendir er notaður

13

- 13.1** Amatör fær sér 1 kW magnara. Nokkuð gegn ráðleggingum reyndari amatöra sendir hann með magnaranum út í stöng í garðinum, þar sem stutt er í næstu íbúðir. Nágrannar segja hann slá inn á línusíma, hljómf lutningstæki og tölvuskjá á mismunandi heimilum.

Líklegast til úrbóta er að:

- ☐ setja lághleypisú á eftir magnarnum
- ☐ vefja fæðilínunni um ferrítkjarna
- ☐ stilla loftnetið betur í resónans til að minnka SWR
- ☐ minnka sendiaflið

14

- 14.1** Amatör, sem smíðar sér aflagjafa til að tengja við 230 V rafveitu, ætti aldrei að:

- ☐ nota spennu með aðskildu forvafi og eftirvafi
- ☐ nota tvöfaldan rofa (DPST) forvafsmegin
- ☐ gera hnút á 230 V snúruna innan við gegntaksgatið svo ekki reyni á tengingar þegar togað er í snúruna
- ☐ nota tregt (slow blow) bræðivar í forvafsrásinni

Amatörpróf

í undirstöðuatriðum raffræði og radiótækni fyrir N-próf og G-próf samkv. 5 gr. reglug. nr. 348/2004
Einkunnin 4,0 veitir rétt til N-leyfis og einkunnin 6,0 veitir rétt til G-leyfis.

Nafn: _____ Kennit.: _____

Heimilisf.: _____ Póstnr./Staður: _____

Tölvupóstfang: _____ Sími: _____ og/eða farsími: _____

Próftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifðið nafn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að eining fylgi svari, t.d. kHz eða Ω , annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

1

Spennugjafi er tengdur á mill A og B.

- 1.1** Um $4\ \Omega$ viðnámið fer 2 A straumur.
Hver er spennan yfir það viðnám?

Svar: _____

- 1.2** Hve mikið afl þarf það að þola?

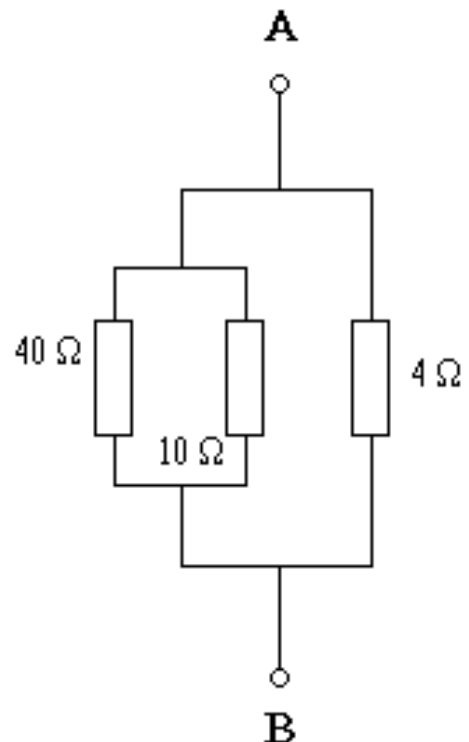
Svar: _____

- 1.3** Reiknið viðnámið í hliðtengingu
 $10\ \Omega$ og $40\ \Omega$ viðnámana eingöngu.

Svar: _____

- 1.4** Hversu mikinn straum dregur öll
rásin frá spennugjafanum?

Svar: _____

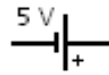
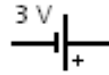
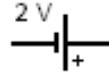


2

A



- 2.1 Ljúkið við teikninguna þannig að spennan á skauti A verð plús 6 V miðað við skaut B.



B

3

- 3.1 Þéttir er tengdur við 9 V rafhlöðu um rofa. Eftir að rofinn hefur verið opnaður er:

- ☐ hvorki spenna né straumur í þéttinum
- ☐ bæði spenna og straumur í þéttinum
- ☐ straumur í þéttinum en engin spenna
- ☐ spenna en enginn straumur í þéttinum

- 3.2 Kristallinn í venjulegri kísildíóðu (Si) skiptist í eftirtalin lög:

- ☐ PP
- ☐ NN
- ☐ PNP
- ☐ PN

4

Finna skal þétti svo þverviðnám hans sé $400\ \Omega$ við 21 MHz.

4.1 Hver er rýmd þéttisins? Svar: _____

4.2 Hvaða gildi á spólu gæfi resónans með þéttinum á þessari tíðni?

Svar: _____

4.3 Sveiflurásin er sett í málmkassa með sammiðjutengjum (coaxial) á hvorum enda, sem *enn eru ótengd með öllu*. Ætlunin er að hleypa 21 MHz tíðnisviðinu greiðlega í gegn en deyfja tíðnir bæði fyrir ofan og neðan. Þetta á að vera bandhleyphisía (band pass) með öðrum orðum.

Heppileg tenging er eftirfarandi:

- _____ eingöngu tengja "heita" pinna inngangs til jarðar um þéttinn og "heita" pinna útgangs til jarðar um spóluna
- _____ raðtengja spóluna og þéttinn milli "heitu" pinna tengjanna
- _____ hliðtengja spóluna og þéttinn milli "heitu" pinna tengjanna
- _____ tengja vír beint á milli "heitu" pinnanna og raðtengja síðan spóluna og þéttinn frá þeim vír til jarðar

4.4 Tapslítil spóla og þéttir eru hliðtengd og auk þess **hliðtengd** raunviðnáminu R. Við resónans er Q rásarinnar því sem næst:

- _____ óháð rýmd þéttis að óbreyttu R
- _____ í réttu hlutfalli við sjálfspan spólu að óbreyttu R
- _____ X/R
- _____ R/X

þar sem X er þverviðnám (reactance) spólu eða þéttis við resónans.

5

Kalltíðni íslenskra radióamatöra fyrir innanlandssambönd á 80 m sviðinu hefur verið 3637 kHz síðustu árin.

5.1 Hver er bylgjulengdin í metrum með einum aukastaf?

Svar:_____ metrar

5.2 Venjulega er hlustað með viðtækið í LSB stillingu á 3637,0 kHz. Til að kall á morsi heyrist vel ætti það að vera sent út sem CW á tíðninni:

___ 3636,4 kHz ___ 600 Hz ___ 3637,6 kHz ___ 3637,0 kHz

6

Næstu 3 liðir fjalla um viðtækið á meðfylgjandi sérteikningu.

6.1 Þetta er millitíðniviðtæki (superheterodyne). Á leið sinni um tækið ferðast móttekna merkið sem millitíðni:

- ___ frá loftnetstengi að millitíðnisíu
- ___ frá D (drain) á Q1 að S (source) á Q4
- ___ frá millitíðnisíu að D á Q3
- ___ frá styrkstillinu R1B að slíðrinu J3

6.2 Til einföldunar væri hægt að sleppa C2 og L3 og skammhleypa 7 pF S.M. þéttinum. Helsta afleiðingin yrði:

- ___ helmingi minni næmni (sensitivity)
- ___ verri aðgreiningarhæfni (selectivity) milli stöðva sem liggja nærri hver annarri í tíðni
- ___ meiri bassi í mótteknu SSB merki
- ___ minni spegiltíðnideyfing

- 6.3** Straumdráttur þessa tækis er trúlega í fáum tugum mA, svo það vinnur vel á rafhlöðu.

Dragið, inn á teikninguna af tækinu, hring um íhlut sem myndi verja tækið fyrir umpólun á rafhlöðu. Teiknið einnig kassa utan um íhlut sem, auk þess fyrir nefnda, sér til þess að tækið gæti líka gengið á hæfilegri riðspennu.

7

Næstu 3 liðir fjalla um sendinn á meðfylgjandi sérteikningu.

- 7.1** Dragið, á teikningunni af sendinum, hring utan um þann einn íhlut sem ræður mestu um senditíðnina.

- 7.2** Hvaða transistor mætti ýmist kalla hlífistig (buffer) eða knýstig (driver) ?

Svar: Q _____

- 7.3** Sá galli er á þessum sendi að útgangsstigið (PA) dregur alltaf straum, hvort sem ýtt er á morslykilinn eða ekki. Breytið, á teikningunni af sendinum, tengingu 4.7 k Ω viðnáms svo útgangsstigið dragi bara staum þegar sent er.

Setjið kross ofan í línu þar sem þið viljið rjúfa hana. Framlengið tenginguna réttum megin við krossinn á betri stað með því að draga nýja línu.

8

- 8.1** Inn á blandara (mixer) fara tvö sínuslaga merki, með tíðnina 9 MHz og 5 MHz.

Hvaða tvær nýjar tíðnir gera sig gildandi í útmerkinu frá blandaranum?

Svar: _____ og _____

- 8.2** Þegar umlykja RF merkis með breytilegt útslag bjagast, eru áhrifin fyrst og fremst:

- _____ skvettur (splatter) inn á grannrásir
- _____ yfirsveiflur af RF-tíðninni
- _____ óstöðug burðarbylgjutíðni
- _____ tíðnideiling sem veldur undirsveiflum

9

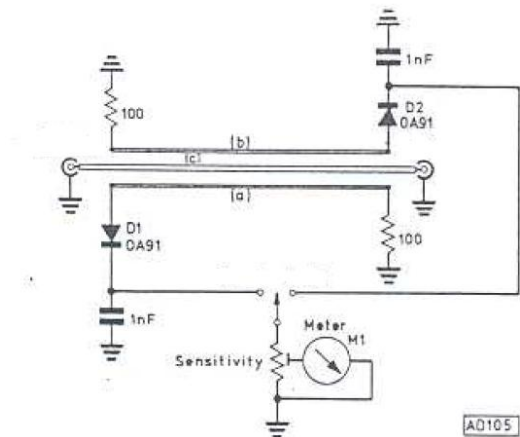
9.1 Amatör fyrir "austan fjall" heyrir erlendar stöðvar hafa samband við TF3AB í Reykjavík á 20 m bandinu. Hann heyrir samt ekkert í TF3AB. Hver er líklegasta skýringin?

- ___ vegalengdin á milli þeirra er annars vegar of stutt fyrir speglun af jónhvolfinu á 14 MHz, en hins vegar of löng fyrir jarðbylgju á þetta hárrí tíðni
- ___ deyfingin í D-laginu er of mikil
- ___ jarðbylgjan og speglaða bylgjan eru jafnstærkar og uppheljast
- ___ það er dagur svo D-lagið vantar

10

10.1 Af hverju er þessi teikning?

Svar: _____

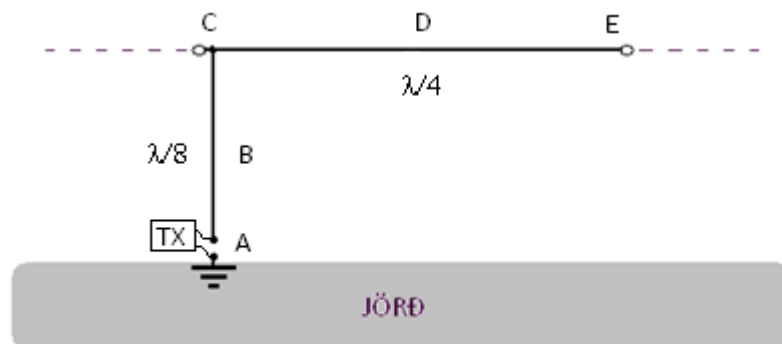


10.2 Nágranni radióamatörs er með 2 hátalara, sitt hvorum megin við hljómfletningstækin í stofunni. Snúran í hvorn hátalara er um 5 m. Þegar amatörinn sendir á 20 m heyrir það í hátölurunum. Hvað er líklegast til ráða?

- ___ tengja hljómfletningstækin við jarðskaut úti í garði
- ___ setja 0,01 μF þétti yfir hvorn hátalara
- ___ setja háhleypisú á sendinn svo hann geisli ekki út á heyrítíðni (AF)
- ___ vefja hvorri hátalarasnúru um sig á ferrítkjarna í námunda við hljómfletningstækin

11

Myndin sýnir upphengt vírloftnet sem er fætt á móti jörð.



11.1 Hvar er mestur straumur í þessu loftneti? Það nægir að nefna bókstaf sem merkir stað.

Svar: _____

11.2 Um fæðipunktinn niður við jörð er þetta að segja:

- ___ þar er resónans með lágu viðnámi
- ___ þar er resónans með mjög háu viðnámi
- ___ tvinnviðnámið (Z) er spankennt
- ___ tvinnviðnámið (Z) er rýmdarkennt

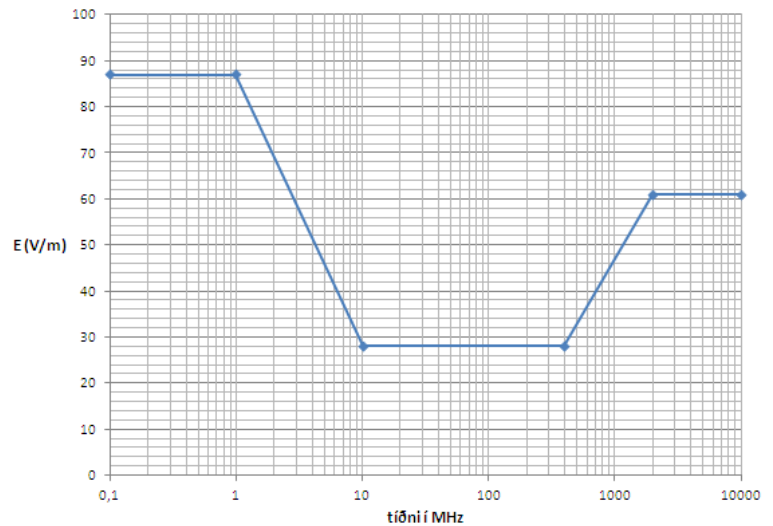
11.3 Loftnet er fætt með 30 m löngum sammiðjukapli. Í glugga þar sem kapallinn kemur inn er hann tengdur við aðlögunartæki (ATU). Frá því liggur 3 m kapall að sendinum.

Þessi staður fyrir rétt stillt aðlögunartæki tryggir að það er:

- ___ jafnmikil standbylgja á báðum köplum
- ___ engin standbylgja, hvorki á stutta né langa kaplinum
- ___ engin standbylgja á langa kaplinum
- ___ engin standbylgja á stutta kaplinum

12

12.1 Hvað sýnir þetta graf?



- _____ tíðnisvörun millitíðnisú
- _____ heppilega tíðnisvörun hljóðnema
- _____ öryggismörk fyrir almenning vegna sviðsstyrks frá sendiloftneti
- _____ útgeislun frá 2,5 m langri bílastöng

13

13.1

Hver er réttur litur á núlltaug raflagna?

Svar: _____

13.2 Ástimplaður straumur lekaliða fyrir íbúð er 30 mA. Það þýðir:

- _____ að hann notar sjálfur 30 mA frá veitunni
- _____ að hann slær út ef tæki í íbúðinni notar meira en 30 mA
- _____ að hann slær út ef mismunur straums í aðaltaugum (fasa og núlli) verður meiri en 30 mA
- _____ að hann slær ekki út nema straumur í hlífðartaug fari yfir 30 mA

Amatörpróf

Undirbúnaðarháttir og náðstærni fyrir próf og Gæðisráðgjafi. 6. gr. reglug. nr. 148/2004
Einkunnin 4,0 veitir rétt til Nálýsa og einkunnin 6,0 veitir rétt til Ólýsa.

Nafn: _____ Kennitala: _____
Heimilisfang: _____ Póstur/Staður: _____
Tölvuþráng: _____ Sími: _____ og/öðru farsími: _____

Prófskipti hafa verið tekið til gæta, varðveislu, reglun og reiknivél sem ekki getur gegnt gætu. Skrifð nafn ykkar verður á meðfylgjandi útdráttum af náðstærni, útdráttum af vandi og reiknivél. Lað flýga úrlausn. Önnur gætu eru ekki lafð. Gæð þess að reiknivél er, t.d. kHz; eða Hz, annars er það ófálkinn. Prófið er 130 línum og gæðu allir jafna.

1

Spennugjafi er tengdur á milli A og B.

- 1.1 Um 4 Ω viðsmið fer 2 A ströumur.
Hver er spennan yfir það viðsmið?

Svar: 8 V

- 1.2 Hve mikið afl þarf það að þola?

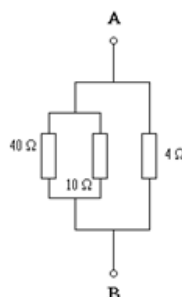
Svar: 16 W

- 1.3 Reiknið viðsmið í hlutfengingu
10 Ω og 40 Ω viðsmanna einhoga.

Svar: 8 Ω

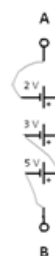
- 1.4 Hverju mikinn ströum dragur til
rást frá spennugjafinum?

Svar: 3 A



2

- 2.1 Ljukið við teikninguna þannig að spennan
á skauti A verði þús 5 V miðað við skaut B.



3

- 3.1 Demir er tengdur við 9 V rafhlöðu um rofa.
Efir að rofinn hefur verið opnaður er:

- ☐ Hvorki spennan né ströumur í þéminum
☐ bæði spennan og ströumur í þéminum
☐ ströumur í þéminum en engin spennan
☒ spennan en enginn ströumur í þéminum

- 3.2 Kristallinn í venjulegri kassidóðu (Si) skiptir í eftirfarin lög:

- ☐ PP
☐ NN
☐ PNP
☒ PN

4

Finnu skil þemi svo þvervörðun þess sé 400 Ω við 11 MHz.

- 4.1 Hver er rýmd þeminsins? Svar: 19 pF

- 4.2 Hveða gildi á spölu gæfi resonans með þéminum á þessari tíðni?

Svar: 3 nH

- 4.3 Sveiflurastir er sett í málakassa með samantvívungum (coaxial) á hvorum
enda, sem annars er ódregd með öllu. Áttuast er að hlýpa 11 MHz viðsmiðinu
gæðlaga í gætu en deyrfa tölur bæði fyrir ofan og neðan. Þetta á að vera
bandaleyping (band pass) með öðrum öðrum.

Heppileg tenging er eftirfarandi:

- ☐ einhoga tengja "heitu" þinna innangangi til jarðar um þémin
og "heitu" þinna útgangi til jarðar um spölu
☒ raðtengja spölu og þémin milli "heitu" þinna tengjanna
☐ hlutfengja spölu og þémin milli "heitu" þinna tengjanna
☐ tengja var beint á milli "heitu" þinna og raðtengja síðan
spölu og þémin frá þéminum til jarðar

- 4.4 Tapstíli spölu og þémin eru hlutfengd og auk þess hlutfengd rauðvörðuninu R.
Við resonans er Q resonans þvi sem nær:

- ☐ óháð rýmd þemins að öðrum R
☐ í réttu hlutfalli við spjálpan spölu að öðrum R
☐ X/R
☒ R/X

þar sem X er þvervörðun (reactance) spölu eða þemins við resonans.

5

Kalltölur tilenskra radíomattara fyrir innanlandsambönd á 80 m viðsmið hefur verið
3637 kHz síðustu árin.

- 5.1 Hver er bylgjulengdin í metrum með einum aukastað?

Svar: 82,5 metrar

- 5.2 Venjulega er hlustað með viðsmið í LSB stillingu á 3637,0 kHz. Tú að kalli á mori
þeyrt vel wti það að vera sent út sem CW á viðsmið:

☒ 3636,4 kHz ☐ 600 Hz ☐ 3637,6 kHz ☐ 3637,0 kHz

6

Næstu 3 lífjalla sem viðsmið á meðfylgjandi sé reikningu.

- 6.1 Þetta er millibúnaðarvæðing (superheterodyne). Á leið sinni um tölur ferðast mótökun
merkis sem millibúnaðar:

- ☐ frá lofustrengi að millibúnaði
☒ frá D (drain) á Q1 að S (source) á Q4
☐ frá millibúnaði að D á Q3
☐ frá styrkstíllinu R1B að hlóðinu J3

- 6.2 Tú einföldunar væri hæg að sleppa C1 og L3 og skammtaleypa 7 pF S.M. þéminum.
Helstu áhrifdregin yði:

- ☐ helmingi minni mætti (sensitivity)
☐ verri aðgreiningarhæfni (selectivity) milli
stöðva sem liggja nærri hver annari í tölur
☐ meiri bass í mótökun SSB merkis
☒ minni spegildisdeyfing

- 6.3 Streundur þessa tækis er töluga í fæm tugum mA, svo það vinnur vel á rafhlöðu.

Dragið inn á teikninguna af tækinu, bring um þútt sem myndi veita tækið fyrir umþotun á rafhlöðu. Teiknið einnig kassa utan um þútt sem, auk þess fyrir nefnda, sér til þess að tækið geti lita gengið á hvarflegri viðþensu.

7

Næmi 2 líkur fjalla um sendur á meðfyllgjafni sérveislu.

- 7.1 Dragið, á teikningunni af sendinum, bring utan um þann einn þútt sem rætur mestu um sendistofuna.

- 7.2 Hvaða transistor myndi ymist kalla hlífing (buffer) eða keyting (driver) ?

Svar: Q 2

- 7.3 Sá galli er á þessum sendi að útgangsstigið (PA) dragur alltaf ström, hvort sem þú er á móttökuhlutan eða ekki. Breytið, á teikningunni af sendinum, tengingu 4.7 kΩ viðnetinu svo útgangsstigið dragi bara ström þegar sent er.

Segið kross ofan í línur þar sem þú vilt stjórna hana. Framlengið tenginguna semu megin við krossinn á þessu stað með því að draga stjórna línur.

8

- 8.1 Inn á blandara (mixer) fara tvö sinuslaga meðl, með tíðni 9 MHz og 5 MHz.

Hvaða tveir nýjar tíðni geta sig gildið í útskriftun frá blandaranum?

Svar: 14 MHz og 4 MHz

- 8.2 Þegar undirþýja RF merkið með breytilegi undirþýgast, eru skilfin fyrst og fremst:

- ☒ slæm (upplætt) inn á grunnstærð
☐ yfirveifur af RF-tíðni
☐ óstöðug breytilegi/þýgast
☐ tíðniþýgast sem veður undirveifum

9

- 9.1 Amarte fyrir "lúttan fjall" hefur erlendar stöðvar háð samband við TFSAB í Reykjavík á 20 m bandinu. Hana hefur samt ekki í TFSAB. Hver er líklegasta skýringin?

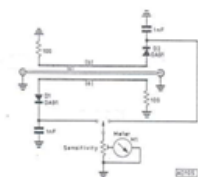
- ☒ vegalengdin á milli þeirra er annan vegar of stutt fyrir speglun af jöðrvölfinu á 14 MHz, en hinn vegar of löng fyrir jarðþýgju á þetta hátt tíðni
☐ deyfingin í D-laginu er of mikil
☐ jarðþýgjan og speglun þýgjan eru jafnstærðar og upplæfjast
☐ það er dagur svo D-lagið vantar

10

- 10.1 Af hverju er þessi teikning?

Svar: SWR mælir

(ef talad er um aðmæli, þvfi að nefna að hana erum á milli FRAM- og BAK- aflu, eða slavarandi, - fyrir fullt svar)

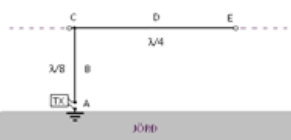


- 10.2 Nágrenni radíomastars er með 2 kastlara, ein hvorum megin við hljómflytingstækin í stofunni. Stærðin í hvoru kastlara er um 5 m. Þegar amartinn sendir á 20 m hefur það í kastlörum. Hvað er líklegast til ræða?

- ☐ tengja hljómflytingstækin við jarðskaut við í garði
☐ setja 0.01 μF þvfi fyrir hvoru kastlara
☐ setja hálftýgju á sendinu svo hana geti ekki út á beyrðinni (AF)
☒ veifa hvoru kastlörum um sig á flutgjörum í nágrenni við hljómflytingstækin

11

Mýndin sýnir upphengi varlofnet sem er fæm á milli þvfi.



- 11.1 Hvar er mestur strömur í þessu lofneti? Það sngir að nefna bókstaf sem meikur stað.

Svar: C

- 11.2 Um fæðingunni niður við þvfi er þetta að segja:

- ☐ þar er resonans með lögu viðnetinu
☐ þar er resonans með mjög lögu viðnetinu
☒ vinnuvinnandi (Z) er óspakent
☐ vinnuvinnandi (Z) er rýndarkent

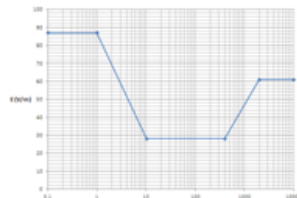
- 11.3 Lofnet er fæm með 30 m löngum samuniljupaplí. Í glugga þar sem kapallinn kemur inn er hann tengdur við aðlögunarvaki (ATU). Þvfi liggur 3 m kapall að sendinum.

Þessi staður fyrir em stíll aðlögunartæki tryggir að það er:

- ☐ jafnmikil standþýgja á báðum köplum
☐ engin standþýgja, hvorki á stutta né lönga kaplinum
☐ engin standþýgja á lönga kaplinum
☒ engin standþýgja á stutta kaplinum

12

- 12.1 Hvað sýnir þetta graf?



- ☐ tíðniþvfi milliþvfi
☐ heppilega tíðniþvfi hljófneta
☒ tryggingartæk fyrir slæmning vegna svíðrýktis frá sendilofneti
☐ vgeiður frá 2.5 m löngri viðseting

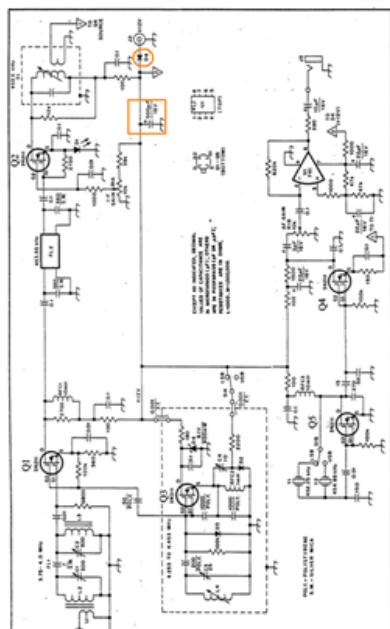
13

- 13.1 Hvar er rétur línu á máltaug raðfagna?

Svar: Blár

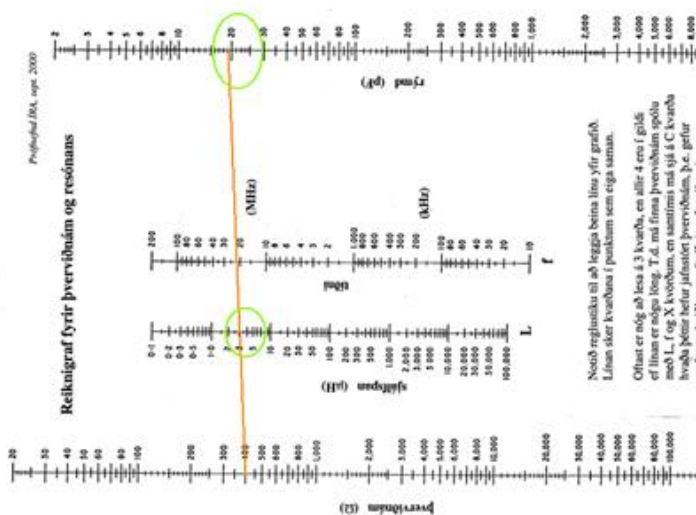
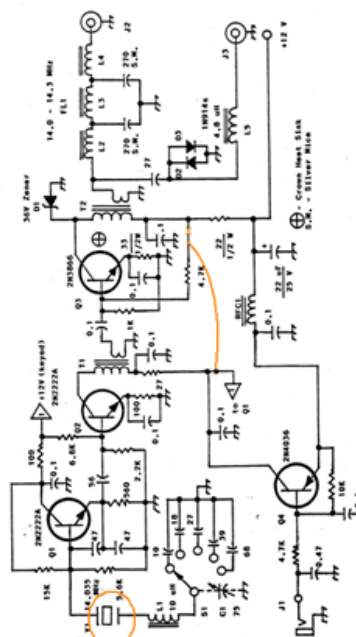
- 13.2 Aftimþvfið strömur teikalaða fyrir stað er 30 mA. Það þýðir:

- ☐ að hana notar sjálfur 30 mA frá veitunni
☐ að hana slær út ef tæki í staðinni notar meira en 30 mA
☒ að hana slær út ef minnström ströms í aðfagnaum (fasi og mál) verður meiri en 30 mA
☐ að hana slær ekki út nema strömur í hlífartaug fæi fyrir 30 mA



Nafn: _____

Ef beNið er um að skrifast til eNa teiknað inn á þessa teikningu.



Skotið reglustiku til að leggja beina línu yfir grafið.
 Ísran skir kvarðana í punktum sem eiga saman.

Ännu s  r kvarb  na i punktum semi eiga s  rman.

Þífast er nóg að lesa á 3 kvörðum, en allir 4 eru í gildi ef línan er nóg löng. T.d. má finna þversíðan spólu með L, f og X kvörðum, en samtímis má sjá á C kvörðum hvaða þétti hefur láfslóti þversíðan, þ.e. gefur