



# Amatörpróf í raffræði og radiótækni

frá 24. okt. 1992 til 27. maí 2000

1. útgáfa

Til viðbótar er próf  
haldið 26. febrúar 2003  
(TF5BW)

*Prófnefnd ÍRA, 2000*

## Formáli

Þegar Fjarskiptaeftirlitið tók til starfa urðu nokkrar 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 nýttast 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.

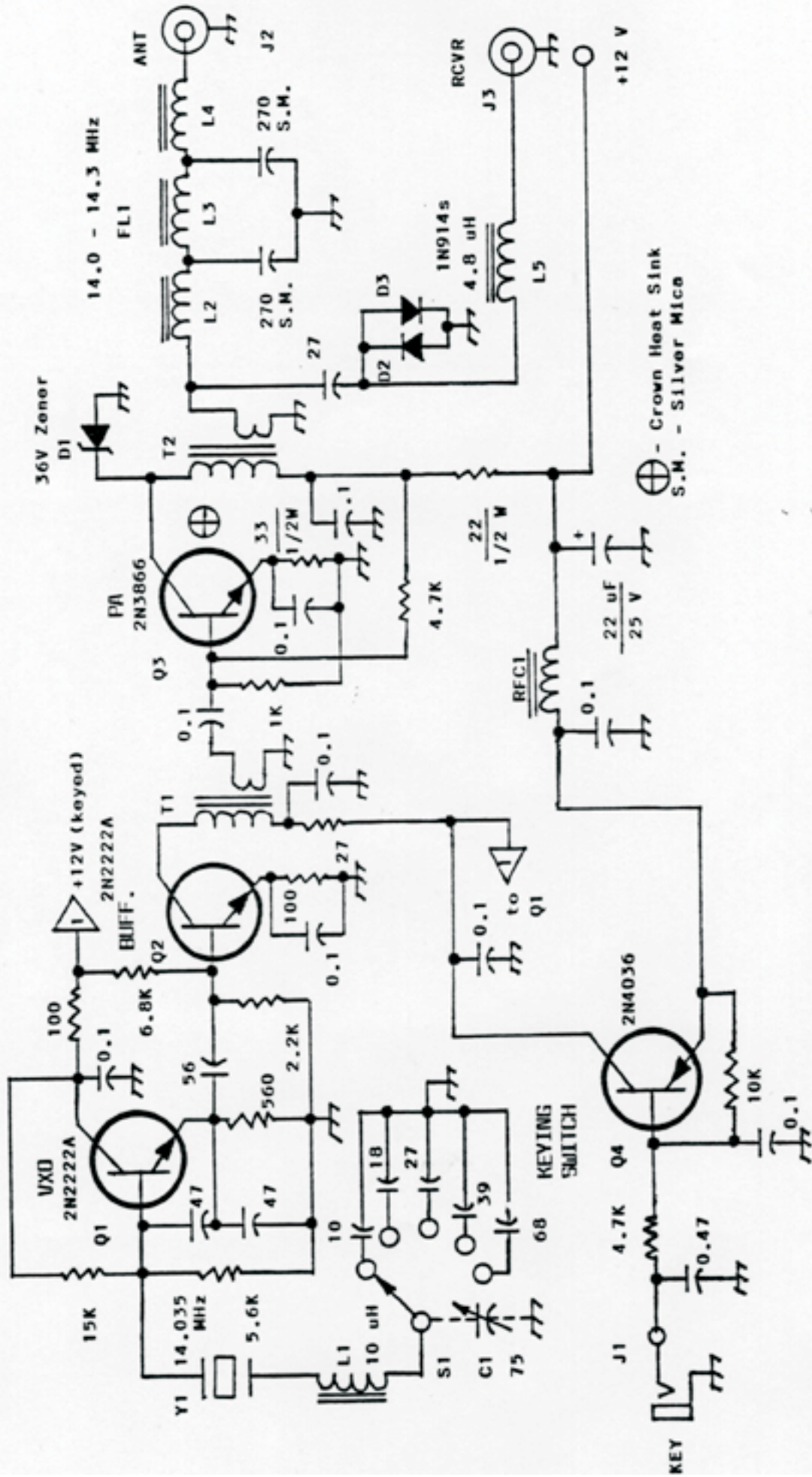
Það er full ástæða fyrir nemendur að spreyta sig líka á spurningum sem engin svör eru við, þeir lesa sér þá til og spyrja uns svarið liggur ljóst fyrir.

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.

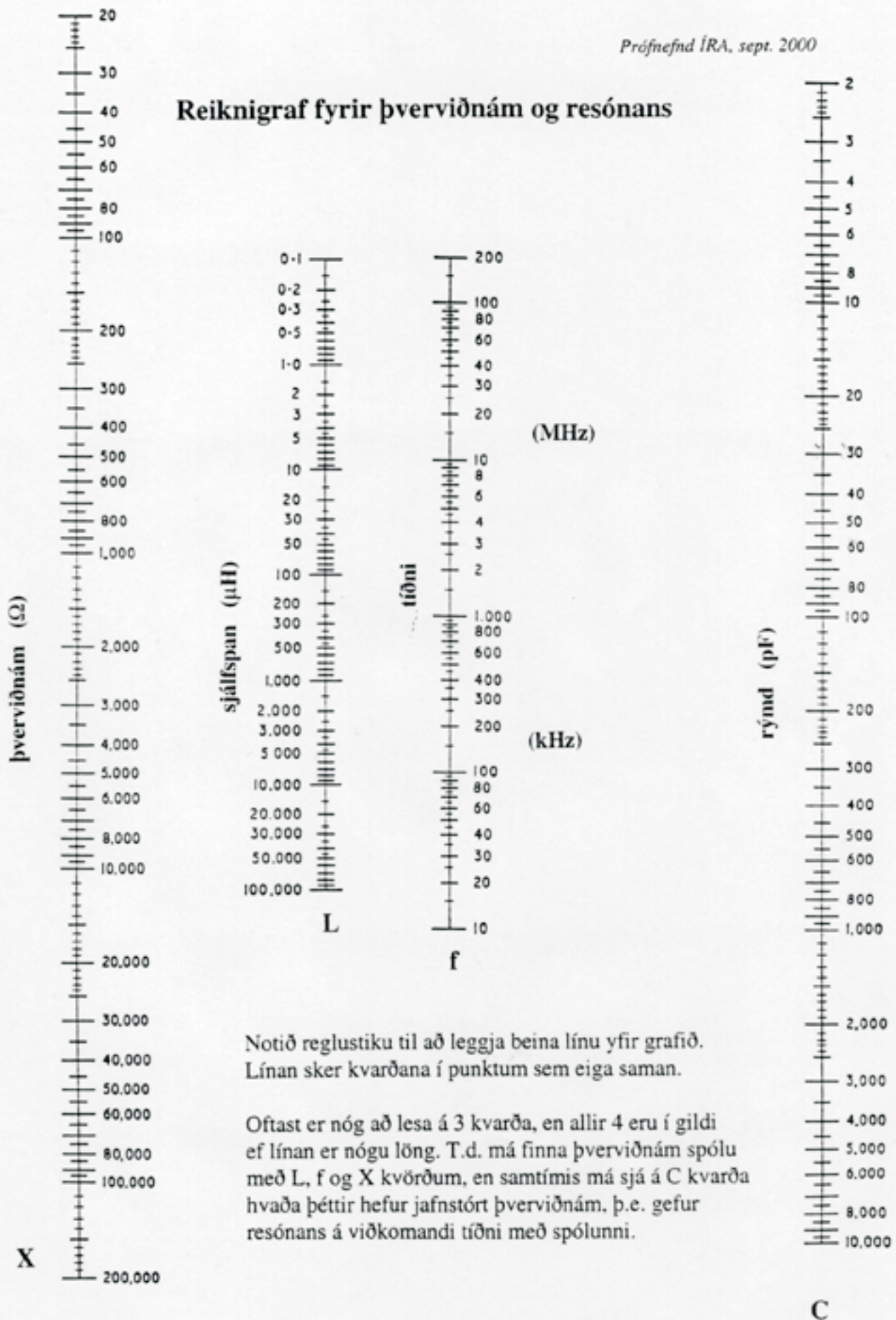


# Prófsendir

Prófsnefnd ÍRA, október 2000



## Reiknigraf fyrir þverviðnám og resónans



Notið reglustiku til að leggja beina línu yfir grafið. Línan sker kvarðana í punktum sem eiga saman.

Oftast er nóg að lesa á 3 kvarða, en allir 4 eru í gildi ef línan er nógu löng. T.d. má finna þverviðnám spólu með L, f og X kvörðum, en samtímis má sjá á C kvarða hvaða þéttir hefur jafnstórt þverviðnám, þ.e. gefur resónans á viðkomandi tíðni með spólunni.

**P r ó f**

## Amatörpróf

í undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni 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 úrlausnum. Sýnið lausnir á reiknigröfum með strikum. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

### 1.

1.1 Reiknið viðnámið í vinstri legg rásarinnar

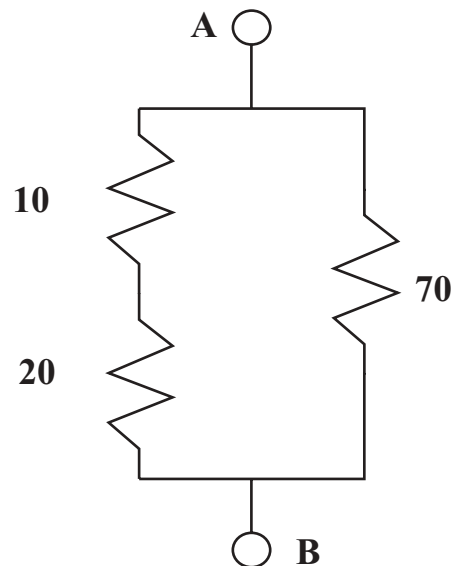
Svar: \_\_\_\_\_

1.2 Reiknið heildarviðnámið milli A og B

Svar: \_\_\_\_\_

1.3 Hve mikið afl fer í 20 viðnámið þegar 6 V spenna er lögð á 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 taplausu spólu ræðst á hverju augnabliki af:  
**Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.**

\_\_\_\_\_ Straumnum \_\_\_\_\_ viðnámi vírsins  
\_\_\_\_\_ Breytingum straumsins \_\_\_\_\_ engu af þessu

## 4.1

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

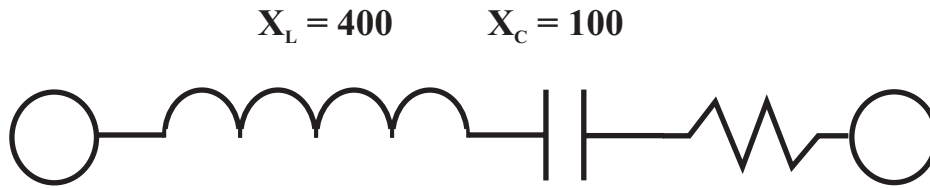
Svar: \_\_\_\_\_

- 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 fæst ef tíðnin er: Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu

\_\_\_\_\_ tvöfölduð                      \_\_\_\_\_ höfð óbreytt  
\_\_\_\_\_ helminguð                      \_\_\_\_\_ Fjórfolduð

5.2 Hvert væri  $Q$  rásarinnar við resónans ef  $R = 10$

Svar: \_\_\_\_\_

## 6.

6.1 Hvaða senditíðni jafngildir 5 m bylgjulengd?

Svar: \_\_\_\_\_

## 7.

7.1 Dragið hring utanum þá íhluti á meðfylgjandi sérteikningu af viðtæki sem greina milli réttrar móttökutíðni og spegil tíðni.

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

## 8.

- 8.1 Teiknið kassamynd af sendinum sem sýndur er á meðfylgjandi sérteikningu. Sýnið kristal, loftnet og morselykil og látið koma skýrt fram við hvaða kassa þessir hlutir tengist. Nöfn stiganna hafa verið máð af teikningunni, skrifið þau í kassana. Þið getið notað íslensk nöfn, ensk nöfn eða viðurkendar skammstafanir.  
Teikning:

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

- 8.3 Milli eftirvafs T1 og beinis (base) Q3 er 0,1 F þéttir. Hver er tilgangur hans og hví má ekki tengja beint?

Svar:

---

---

---

- 8.4 Gerið breytingu á teikningunni svo enginn hvíldarstraumur í Q3 þegar lyklinum 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 tíðnivik (deviation) sendisins eru: Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

\_\_\_\_\_ að það tvöfaldast \_\_\_\_\_ að það helmingast  
\_\_\_\_\_ engin \_\_\_\_\_ Að það hækkar um 2 kHz

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

Svar: \_\_\_\_\_

## 10.

- 10.1 Á hvaða tíma sólarhrings er langdrægni háloftabylgju (sky wave) á 80 m sviðinu að jafnaði mest?

Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 11.

Algengu loftneti má lýsa þannig: Hálfbylgjutvípóll 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 loftnets? Svar: \_\_\_\_\_

- 11.2 Ef leiðarar loftnetsins 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 tvípóllinn

\_\_\_\_\_ sá syðri sé styttri en sá nyrðri lengri

\_\_\_\_\_ sá syðri sé lengri en sá nyrðri sé styttri

## 12.

Standbylgja á fæðilínu er 1:2. Á stað þar sem spennur útbylgju og endurkastaðrar bylgju eru samfasa mælist spenna milli leiðara fæðilínunnar 64 volt

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

Svar: \_\_\_\_\_

12.2 Til þess að ná standbylgunni niður í 1:1 þarf að:  
Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

\_\_\_\_\_ nota 1:1 balun við loftnetið \_\_\_\_\_ nota aðlögunarrás sendismegin

\_\_\_\_\_ nota lágheypisú sendismegin \_\_\_\_\_ nota aðlögunarrás loftnetsmegin

## 13.

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

## 14.

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

\_\_\_\_\_ deyfi smell þegar stutt er á lykil

\_\_\_\_\_ deyfi smell þegar lykli er sleppt

\_\_\_\_\_ deyfi smelli 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 tvískeyttra (bipolar) transistora í sendum.

Svar: \_\_\_\_\_

- 15.2 Núllun (neutralisation) hindrar sjálfsveifl í mögnunar tóli með því að:  
Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

\_\_\_\_\_ skammhleypa sníkjusveiflum

\_\_\_\_\_ valda afturverkun sem er í mótfasa við afturverkun um innri rýmd í tóli

\_\_\_\_\_ framkalla hátt viðnám gegn afturverkun

\_\_\_\_\_ tengja stýriskautið í núll á sveiflutíðninni

## 16.

- 16.1 Vírloftnet tengist beint við aðlögunartæki. Í jarðklemmu þess tengist annar vír frá mótvægi (counterpoise) loftnetsins. Frá aðlögunartækinu liggur fárra metra sammiðjustrengur (coax) til sendis. Eingöngu sendirinn er tengdur við raflögn. Vandinn liggur í því að hátíðnistrumur leitar út eftir raflögn hússins og slær inn á tæki nágretta vegna þess að mótvægið er ekki fullkomin "jörð". Hver eftirtalinn ráðstafana er líklegust til að bera árangur?  
Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

\_\_\_\_\_ 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 ferrítkjarna

## 17.

- 17.1 Teiknið inn á meðfylgjandi sérteikningu af sendi straummæli á réttum stað til að hægt sé að fylgjast með afli í samræmi við gildandi reglur um leyfilegt hámarksafli, enda sé spennan þekkt.

## 18.

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

Svar \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Verklegt.

Smíðið heyrtilðnimagnarann á meðfylgjandi sérteikningu af viðtæki. Verkefninu skal komið fyrir á “Vero-borði” og skulu inn- og útgangar merktir svo og veitutengingar. Styrkstillið skal vera til staðar.

Verkefninu skal skilað til Fjarskiptaeftirlitsins, Malarhöfða 2, 150 Reykjavík  
Fyrir kl. 16.00 föstudaginn 30. október 1992

\_\_\_\_\_  
Þórir Gunnarsson  
(Sign)

## Amatörpróf

í undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni 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 úrlausnum. Sýnið lausnir á reiknigröfum með strikum. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt. Gætið þess að einingar fylgi þar sem við á, t.d. kHz eða ohm, annars er svar ekki fullnægjandi.

### 1.

1.1 Hve mikill straumur gengur í 3 viðnáminu?

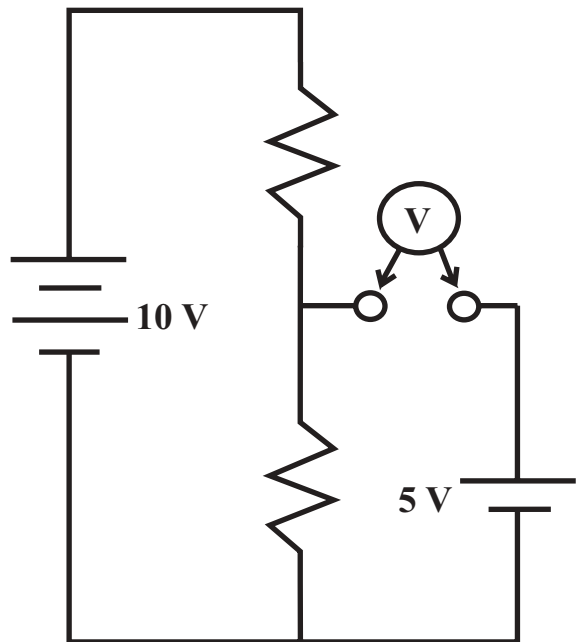
Svar: \_\_\_\_\_

1.2 Hvað gefur 10 V rafhlaðan 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  $12 \Omega$ , svo útkoman verði  $8 \Omega$

Teikning:

## 3.

- 3.1 Þegar tvískeyttir 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  $10 \Omega$  H spólu  $500 \mu\text{H}$  ?

Svar: \_\_\_\_\_

- 4.2 Hvert er Q spólunnar við tvöfalt hærri tíðni ef raðviðnám hennar þar er  $5 \Omega$

Svar: \_\_\_\_\_

## 5.

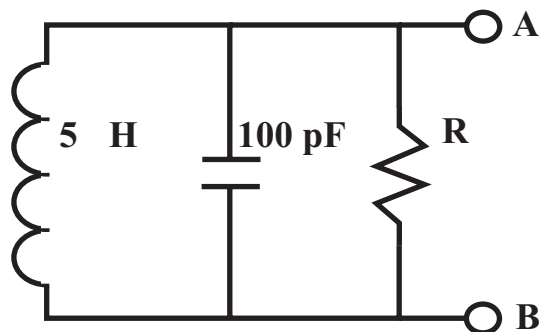
5.1 Finnið resónanstíðni rásarinnar

Svar: \_\_\_\_\_

5.2 Við resónans verður tvinnviðnámið (impedance) milli A og B

\_\_\_\_\_ óendanlegt \_\_\_\_\_ R

\_\_\_\_\_ núll \_\_\_\_\_ I/R



## 6.

6.1 Í tíðni liggur 80 m amatörsviðið:

\_\_\_\_\_ 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 millitíðnimagnari.

Svar: \_\_\_\_\_

## 8.

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

_____ VFO	_____ sveifluvaki	_____ blandari
_____ millitíðnimagnari	_____ 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 loftnets

\_\_\_\_\_ 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 F11 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  $0,1 \text{ F}$  þéttir til jarðar. Hver er tilgangur hans og hvernig kæmi vöntun hans helst fram í eiginleikum tækisins?

Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 10.

- 10.1 Inn á jafnvæðismóttakara (ballanced modulator) fer magnað merki frá hljóðnema og hátíðnisveifla. 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-flokksmagnari umfram A-flokks magnara í aflmiklu Útgangsstigi.

Svar: \_\_\_\_\_

## 11.

- 11.1 Gisið jónalag í háloftum endurvarpar radióbylgju:

\_\_\_\_\_ því betur sem bylgjulengd er styttri  
\_\_\_\_\_ því betur sem bylgjulengd er lengri  
\_\_\_\_\_ óháð bylgjulengd  
\_\_\_\_\_ því betur sem bylgja er nær því að falla hornrétt á lagið

## 12.

Tvípólsloftnet (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 Fæði vinám 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?

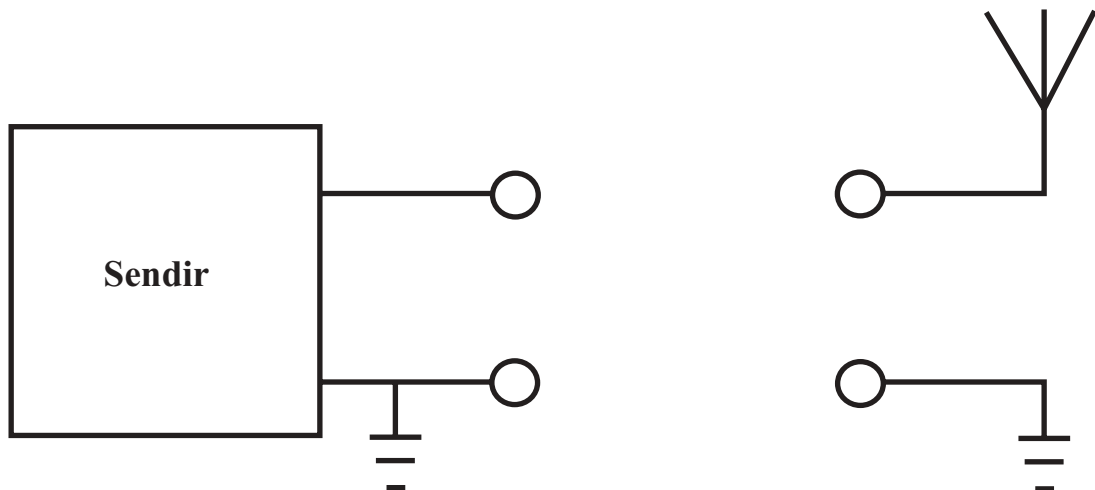
Svar: \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_ tvær bylgjulengdir      \_\_\_\_\_ ein bylgjulengd  
\_\_\_\_\_ hálf bylgjulengd      \_\_\_\_\_ fjórðungur bylgjulengdar

## 14.

14.1 Loftnetið er 50 Ω í resónanas í neðri enda 80 m sviðsins. Mælingar sýna að raunviðnámið breytist lítið yfir allt sviðið, en standbylgjuvörn sendis lækkar stórlega afl hans vegna spanviðnáms 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 síugerð skvettist (splatters) á nálægar tíðnir. sían í mótaranum hefur 2,5 kHz bandbreydd, brattar hliðar og mikla deyfingu utan hleypisviðs. Ástæða truflunar er þá helst:

\_\_\_\_\_ óhófleg bandbreidd talmerkis til mótara  
\_\_\_\_\_ ónóg síun eftir aflmagnara sendis  
\_\_\_\_\_ ólínuleg mögnun fyrir framan síu mótarans  
\_\_\_\_\_ ólínuleg mögnun fyrir aftan síu mótarans

## 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 senditíðni amatörsins nákvæmlega að vera svo þetta fáist staðist?

Svar: \_\_\_\_\_

- 16.2 Hver verður tónninn ó viðtækinu ef amatörinn lækkar senditíðnina um 200 Hz og tilgátan að ofan stenst.

Svar: \_\_\_\_\_

## 17.

- 17.1 Amatör kemur inn á magnara fyrir plötuspilara í næstu götu þegar hann sendir með lórétu loftneti á 80 m. Hvert eftirtalinna atriða er líklegt til að ráða bót á þessu?

\_\_\_\_\_ lágheypisía á sendinn                      \_\_\_\_\_ háheypisía á sendinn  
\_\_\_\_\_ betri jarðtenging sendis                      \_\_\_\_\_ annað fyrirkomulag loftnets

## 18.

- 18.1 Glóþráðarpera er raðtengd við loftnetstengi 100 W sendis svo hún sýni loftnetsstraum við eðlilegar aðstæður. Sendirinn fær afl frá 220 V veitu. Hátiðnistraumur frá sendi er venjuega um 0,5 A. Hver eftirtalinna pera hentar best:

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

## 19.

- 19.1 Togfesta er umbúnaður sem tryggir að rafsnúra til tækis þoli nokkurt átak án þess að skaði hljótist af. Hver eftirtalinna fullyrðinga er í samsræmi við reglur.

\_\_\_\_\_ togfesta er óþörf í tæki sem eingöngu er ætlað til nota hjá radióamatör

\_\_\_\_\_ togfesta er best fengi með því að lóða enda vírsins í tryggilega festa tengistaði inni æi 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.

## Amatörpróf

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

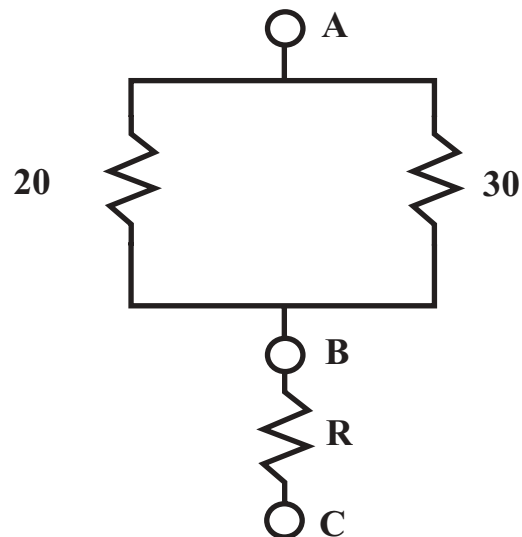
Nafn: \_\_\_\_\_ Kennit.: \_\_\_\_\_

Heimilisf.: \_\_\_\_\_ Póstnr./Staður: \_\_\_\_\_

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

### 1.

1.1 Reiknið viðnámið 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 milið afl fer í 30 viðnámið þegar rásin tekur 0,5 A?

Svar: \_\_\_\_\_



## 5.

- 5.1 Spóla og þéttir eru í resónans á tiltekinni tíðni. Til að helminga resónanstíðnina að óbreyttri spólu þarf gildi þéttisins 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 raunviðnámi, óháð tíðni. Ef æskilegt þykir að Q sé óbreytt þó resónanstíðninni sé breytt, ætti að:  
Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

\_\_\_\_\_ breyta spólunni eingöngu

\_\_\_\_\_ breyta þéttinum eingöngu

\_\_\_\_\_ breyta spólunni og þéttinum svo hlutfallið L/C helmingist

\_\_\_\_\_ breyta spólunni og þéttinum svo hlutfallið L/C haldist óbreytt

## 6.

- 6.1 Bylgja frá 80 M sendi breiðist ut yfir flatt land. Tvö eins loftnet utan nærsviðs sendiloftnetsins taka á móti merkinu. Hver þarf fjarlægðin á milli netanna að ver, mælt í útbreiðslustefnu bylgjunnar, svo móttæknu merkin séu mótfasa?  
Tilgreinið minns 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 still á mismunandi móttökutíðni.

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

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.3 Ef skynjara viðtækisins væri breytt til móttöku á AM með venjulegum hætti, er nauðsynlegt að stöðva starfsemi eins af stigum þess til að móttakan truflist 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 þess sendis er hægt að sleppa einu stigi.

8.1 Hvaða stigi munduð þið sleppa?

Svar: \_\_\_\_\_

8.2 Setjið kross yfir sérhvern 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 þrjú viðnám ráða nær öll um hvíldarstraum sveifluvakans? Nefnið þau með því að tilgreina gildi þeirra á teiningunni.

Svar: \_\_\_\_\_

## 9.

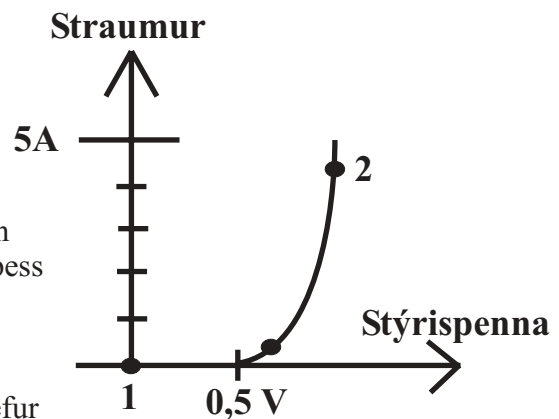
- 9.1 Sveifluvaki vinnur á 9 Mhz tíðni, en þorf er á 18 Mhz sveiflu Tíðnimargfaldari í því skyni ætti að hafa eftirtalda eiginleika: Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- \_\_\_\_\_ ólínulegur með 18 Mhz hleypisíu á útgangi
- \_\_\_\_\_ línulegur með 18 Mhz hleypisíu á útgangi
- \_\_\_\_\_ línulegur með 9 Mhz stoppsíu á inngangi
- \_\_\_\_\_ ólínulegur með 9 Mhz stoppsíu á inngangi

## 10.

- 10.1 Sendir hjá amatör fer að bjaga talið illilega á SSB, því meira sem lengra er dregið niður í mögnun frá hljóðnema. Sendirinn er líka búinn mjóbands FM mótun og þar gætir enngar bjögunar. Á morsi vinnur sendirinn eðlilega. Útgangsstigið notar tvískeyttan NPN nóra (pípolá transistor) sem alltaf er ætlað að vinna í sams flokki án tillits til tegundar útsendingar. Í magnaranum fyrir hljóðnemamerkið eru fetar, forspenntir 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 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 FM, er náskyld annarri tegund mótunar. Hver er hún?

Svar: \_\_\_\_\_

## 11.

11.1 Hvað verður um bylgju á hærri tíðni en MUF (maximum useble 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 standbylgju fæðilínu?

Svar: \_\_\_\_\_

12.2 Hvar á stönginni er spennan hæst?

Svar: \_\_\_\_\_

12.3 Hvar verður standbylgja 50 fæðilínu ef viðnámið í fæðipunkti reynist vera 40 .

Svar: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_

12.4 Gerið rá fyrir að ekki megi stækka loftnetið. Teiknið fyrirkomulagið sem gerir 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 nágretta í næstu íbúð. Nágranninn segir að ekkert geti verið að símanum því hann sé alveg nýr og mjög fullkominn, þó ekki þráðlaus. Hver eftirtalinn rástafanna er líklegust til að vísa leiðina að rótum vandans? Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- \_\_\_\_\_ setja lágheypisú á sendinn
- \_\_\_\_\_ minnka standbylgju fæðilínu
- \_\_\_\_\_ setja háheypisú á sendinn
- \_\_\_\_\_ lána nágrannanum gamlan síma með skífu og kolahljóðnema

## 14.

- 14.1 Um þessar mundir heyrir ætvarp Reykjavík á 207 kHz dável á 1863 kHz á höfuðborgarsvæðinu. Hvaða samhengi er á milli þessara tíðna?

Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 14.2 Amatör smíðar 80 m sendi með aflfeta (power MOSFET) í útgangsstigi. Stillingar til loftnets eru óeðlilega viðkvæmar og í ljós kemur að straumdráttur útgangsstigsins tekur stökk ef hendi er borinn nálægt útgangssiðni. Þetta bendir til: Setjið kross fyrir framan rétta fullyrðingu.

- \_\_\_\_\_ of mikillar gáruspennu frá jafnstraumsgjafanum
- \_\_\_\_\_ sjálfsveiflu á mjög lágum tíðnum
- \_\_\_\_\_ rangrar forspennu feta
- \_\_\_\_\_ sjálfsveiflu á VHF eða UHF

## 15.

15.1 Teiknið einfaldan afriðilsspennugjafa sem gerður er úr:

spenni með 220 V forvafi  
einni díóðu  
einum rafvökvaþétti

látið koma skýrt fram hvar jafnspennan er tekin út, hvernig snúa skal díóðu og þétti og hvar tengja má tækisjörð við rásina ef útspenna á að vera jákvæð.

15.2 Bætið straummæli við útgang spennugjafans hér að ofan. Sýnið einnig heppilegustu tengingu spennumælis ef innra viðnám straummælis er 1 spennumælisins 100 K og ætlunin er að taka út 2 A við 15 V

## 16.

16.1 Skilgreinið “varnarsmáspennu”, viðeigandi spennugildi og annað fyrirkomulag.

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Amatörpróf

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

Nafn: \_\_\_\_\_ Kennit.: \_\_\_\_\_

Heimilisf.: \_\_\_\_\_ Póstnr./Staður: \_\_\_\_\_

Ptóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku 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 einnig fylgi svari, t.d. kHz eða , annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

### 1.

1.1 Reiknið viðnámið milli A og B.

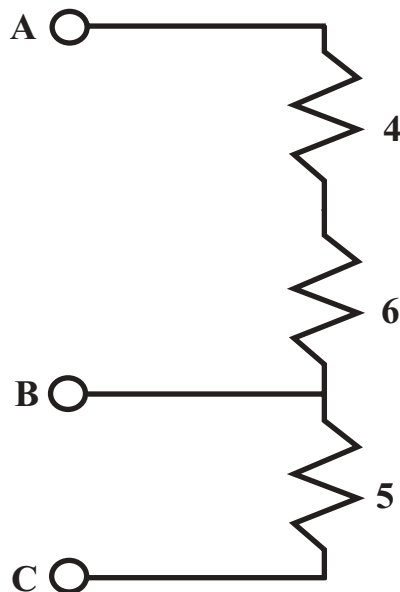
Svar: \_\_\_\_\_

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

Svar: \_\_\_\_\_

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

Svar: á milli \_\_\_\_\_ og \_\_\_\_\_

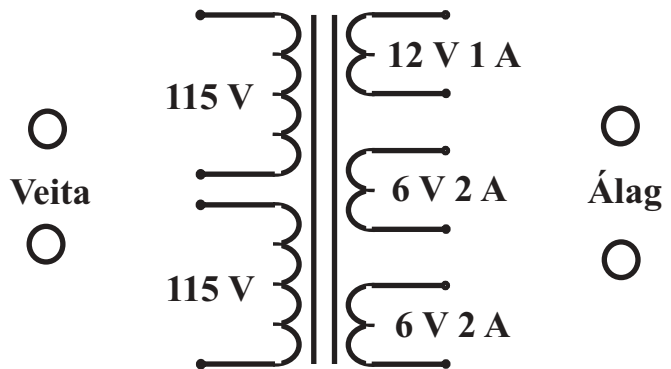


## 2.

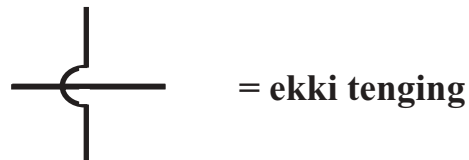
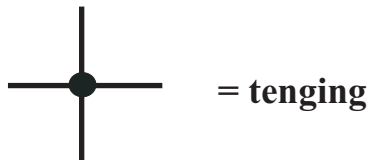
2.1 Myndin sýnir fjölhæfan spennu.  
punktar merkja samfasa enda.

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 glópráðar  
\_\_\_\_\_ álagsviðnámi      \_\_\_\_\_ neikvæðri spennu á grind

## 4.

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

4.1 Hvert er gildi spólunnar?

Svar: \_\_\_\_\_

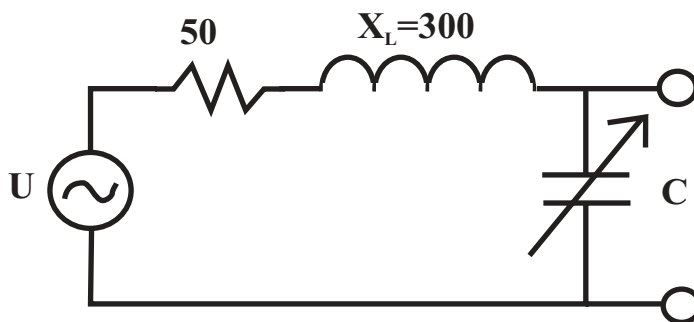
4.2 Hvert er Q spólunnar ef ígildi tapsins er 15 K hliðtengt?

Svar: \_\_\_\_\_

## 5.

Myndin á við næstu tvo liði.

- 5.1 Spennugjafin 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.þ.b.:

\_\_\_\_\_  $U/50$

\_\_\_\_\_  $UQ$

\_\_\_\_\_  $U(7 \text{ Mhz})$

\_\_\_\_\_  $U/300$

## 6.

- 6.1 Hver er nákvælega 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 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 hefur stillanlegan kjarna. Hann skal stilla svo að:

\_\_\_\_\_ réttur tónn fáiast í mótttekið morse-merki

\_\_\_\_\_ spegiltíðnideyfing verði sem mest

\_\_\_\_\_ resónans fáiast með innbyggða þéttinum á miðju 75 m sviðinu

\_\_\_\_\_ merkið til heyrnartóls 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 transistornum Q2 vinnur sem:

\_\_\_\_\_ tíðnimargfaldari                      \_\_\_\_\_ einangrunarstig (buffer)

\_\_\_\_\_ millitíðnimagnari                      \_\_\_\_\_ sveiflufaki

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

## 9.

9.1 Hljóðnemi gefur og veikt merki og mótur 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 tvítakti (push-pull)

9.2 Rýmdardíóða (varicap) er notuð til að gefa hreina 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:

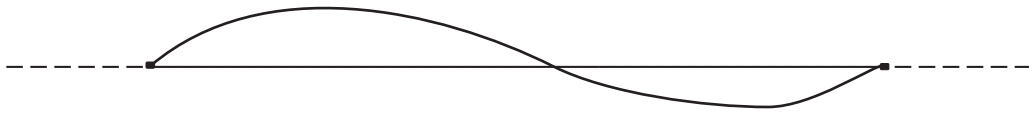
- \_\_\_\_\_ 80m
- \_\_\_\_\_ 20m
- \_\_\_\_\_ 10m
- \_\_\_\_\_ 2m

- 10.2 Hvaða fyrirbrigði hefur mikil áhrif á útbreiðslu stuttbylgjumerkja og er tengt 11 ára tímabili:

Svar: \_\_\_\_\_

## 11.

Myndin sýnir straumdreifingu í loftnetsvír sem er einangraður í báða enda.



- 11.1 Hversu langur er vörinn, miðað við bylgjulegnd?

Svar: \_\_\_\_\_

- 11.2 Til að fæða vörinn er hann tekin í sundur og sendir tengdur þar á milli. Krossið við staði á myndinni þar sem fæðiviðnámið yrði lægst.

## 12.

- 12.1 Ein eftirtalinna fullyrðinga er röng, merkið við hana! Allar eiga við tapslita fæðilínu með bylgjuviðnámið  $Z_o = 600$

\_\_\_\_\_ ef línan er tengd við 900 álag er SWR 1:1,5

\_\_\_\_\_ ef SWR er 1:1,5 getur viðnámið horft inn í sendi enda lægst orðið 400 háð lengd línunnar

\_\_\_\_\_ hægt er að finna ákveðna lengd línu, sem gefur álgmark í SWR

\_\_\_\_\_ Ef fjarri enda kvartbylgjustubbs er skammhleyp, verður viðnámið horft inn í sendisenda fírna hátt

- 12.2 Hvert þarf að vera vindingahlutfall breiðbandsspennis sem á að aðlaga 50 fæðilínu og loftnet sem er 200 í resónans

Svar: \_\_\_\_\_

## 13.

- 13.1 Tæki er svo lýst: Kristalstýrður sveifluvaki vinnur á 100 kHz. Á eftir fylgir teljararás sem skilar úr 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 hviru megin við tíðni morse-sendis heyrast smellir í takt við lyklinguna, jafnvel þótt merkið komi úr mikilli fjarlægð. Hvaða vísbendingu gefur þetta um lögum 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) útvarpsviptækisins?

Svar: \_\_\_\_\_

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

## 15.

- 15.1 Hvað segir Reglugerð um raforkuvirki varðandi viðgerð bræðivara?

Svar: \_\_\_\_\_

## Amatörpróf

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

Nafn: \_\_\_\_\_ Kennit.: \_\_\_\_\_

Heimilisf.: \_\_\_\_\_ Póstnr./Staður: \_\_\_\_\_

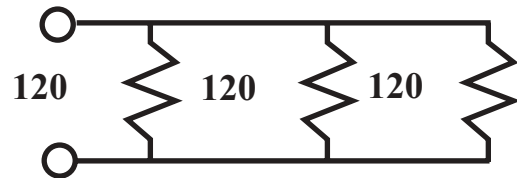
**Ptóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifðu nöfn ykkar strax á meðfylgjandi teikningu af viðtæki, teikningu af sendi og reiknigraf. Látið fylgja úrlausn. Önnur gögn eru ekki leyfð. Gætið þess að einnig fylgi svari, t.d. kHz eða , annars er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

### 1.

Milli A og B er lögð 60 V spennu.

- 1.1 Hve mikill straumur gengur í einu viðnámi?

Svar: \_\_\_\_\_



- 1.2 Hvert er viðnámið milli A og B

Svar: \_\_\_\_\_

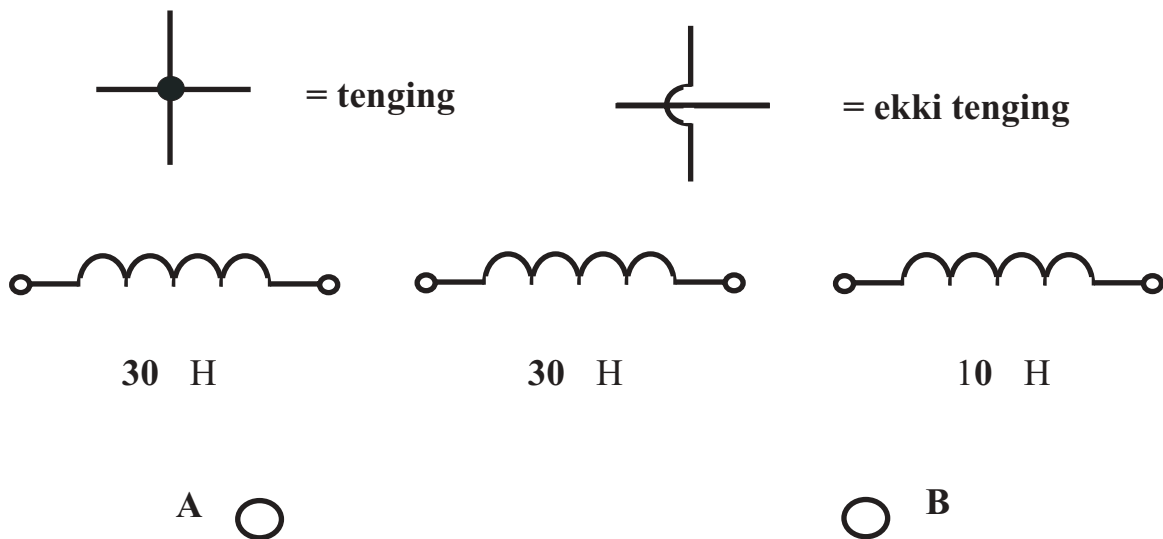
- 1.3 Hve mikið afl gefur 60 V spennugjafinn?

Svar: \_\_\_\_\_

## 2.

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

Notið eftirfarandi tákn ef leiðslur skerast:



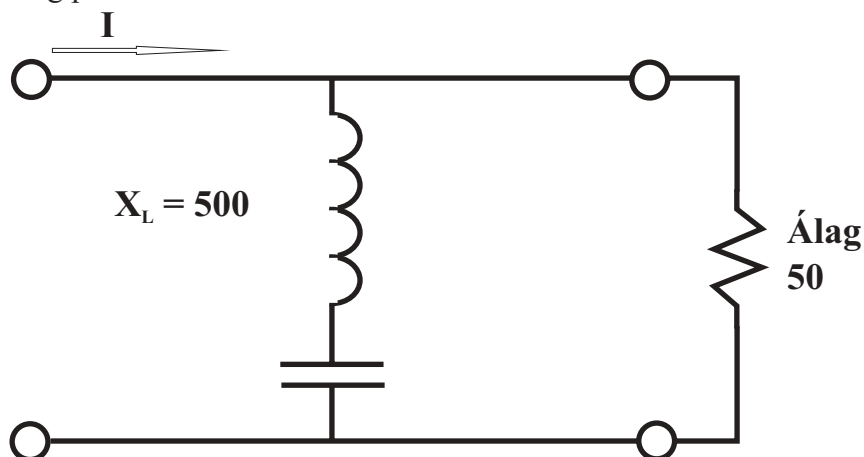
## 3.

- 3.1 Spenna þéttis á gefnu augnabliki er:

\_\_\_\_\_ í réttu hlutfalli við strauminn á því augnabliki  
\_\_\_\_\_ uppsöfnuð afleiðing straumsins  
\_\_\_\_\_ háð segulsviði straumsins  
\_\_\_\_\_ óháð rafsviði milli platnanna

## 4.

Spólan og þéttirinn eru í resónans við 7 Mhz.



(frh. næstu síðu)

4.1 Hvert er gildi spólunnaar?

Svar: \_\_\_\_\_

4.2 Hver er rýmd þéttisins?

Svar \_\_\_\_\_

4.3 Við resónanas fer tífalt meiri straumur fram hjá álaginu en í gegnum það. Hvert er Q spólunnar ef töpin í þéttinum eru óveruleg?

Svar \_\_\_\_\_

4.4 Rásinni í þessu dæmi er ætlað að:

\_\_\_\_\_ deyfa háar tíðnir

\_\_\_\_\_ deyfa lágar tíðnir

\_\_\_\_\_ deyfa (þröngt) tíðnisvið

\_\_\_\_\_ deyfa 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 sérteikningu hring utan um slíka spólu sem er jarðtengd í annan endan.

(frh. næstu síðu)

- 6.2 Teiknið kassamynd af viðtækinu, ásamt loftneti og heyrnartóli. Skrifðu nafn hvers stígis í kassann á íslensku, ensku eða með viðtekinni skammstöfun.
- 6.3 Setið númer (Q1, U1 o.s.frv.) virku tólanna (active devices) við kassana eftir því sem við á.

## 7.

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

- 7.1 Í hvaða nóra (transistor) er hátíðnitraumurinn væntanlega mestur?

Svar: Q \_\_\_\_\_ starfar sem: \_\_\_\_\_

- 7.2 Við tækjasmíði eru tilgreindir ekki alltaf til staðar eða fáanlegir. Oft má víkja gildi þéttis tífalt til eða frá, en í öðrum tilfellum má ekki útaf bregða.

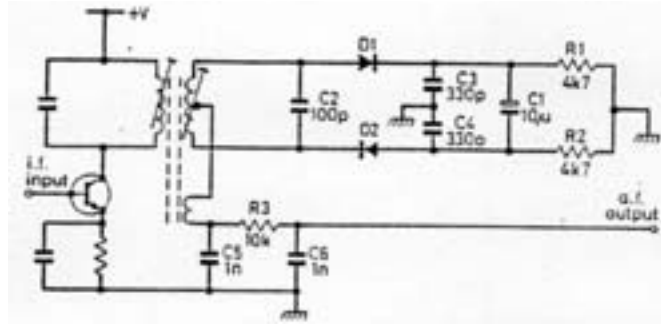
Dragið hringi utan um þá 3 þetta á hægri helmingi teikningarinnar (skiptist um T1) sem ættu að hafa uppgefin gildi.

- 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 lykillinn 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 millitíðnistig 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 millitíðni (IF) er jafnan gerð úr mörgum kristöllum. Hún hefur það helst umfram millitíðnispenna úr spólum og þéttum að:

\_\_\_\_\_ bandbreidd er alltaf meiri.  
\_\_\_\_\_ miðtíðnin er stillanleg  
\_\_\_\_\_ spegiltíðnin kemst ekki í gegn um síuna  
\_\_\_\_\_ resónanskúrfan hefur brattari hliðar

## 9.

9.1 Hver eftirtalinna bylgjulengda fer að jafnaði í gegnum jónhvolfið (inosphere) og út í geimin?

\_\_\_\_\_ 160m      \_\_\_\_\_ 40m      \_\_\_\_\_ 20m      \_\_\_\_\_ 2m

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

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

Svar: \_\_\_\_\_

## 10.

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



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

10.2 Fæðiviðnámið 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 Byljuviðnám (characteristic impedance),  $Z_0$ , fæilínu er:

- \_\_\_\_\_ alltaf óháð gildleika leiðaranna
- \_\_\_\_\_ í réttu hlutfalli við lengd íunnar
- \_\_\_\_\_ 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  $Z_0 = 60$  . 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 útgeislun á radiótíðni. Eftirtaldir hlutir eru tiltækir. Hver þeirra er öldungis óhjákvæmileg viðbót?

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| _____ viðnám     | _____ þéttir |
| _____ sveiflurás | _____ díóða  |

## 13.

13.1 Láhleipsisía 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 óbjöguð.

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. Hljómtækin eru fyrir miðjum vegg í stórrí dofu og liggja 10 m snúrur að hvorum hátalara. Líklegast til árangurs er að:

- \_\_\_\_\_ setja heyrítíðnisú á fæðilínu sendiloftnets
- \_\_\_\_\_ lóða 0,1 F diskþétti yfir tengin á hvorum hátalara
- \_\_\_\_\_ vefja þeim enda hátalarasnúru sem veit að hljómtækinu um ferrítkjarna
- \_\_\_\_\_ vefja þeim enda hátalarasnúru sem veit að hátalaranum um ferrítkjarna

- 13.3 Teiknið háhleipisú (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 undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni fyrir A og T próf samkv. 4. gr. reglug. nr. 625/1981

Nafn: \_\_\_\_\_ Kennit.: \_\_\_\_\_

Heimilisf.: \_\_\_\_\_ Póstnr./Staður: \_\_\_\_\_

Þtóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku 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 einnig fylgi svari, t.d. kHz eða , annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

### 1.

Milli A og B er viðnámið 30

1.1 Hve stórt er viðnámið R

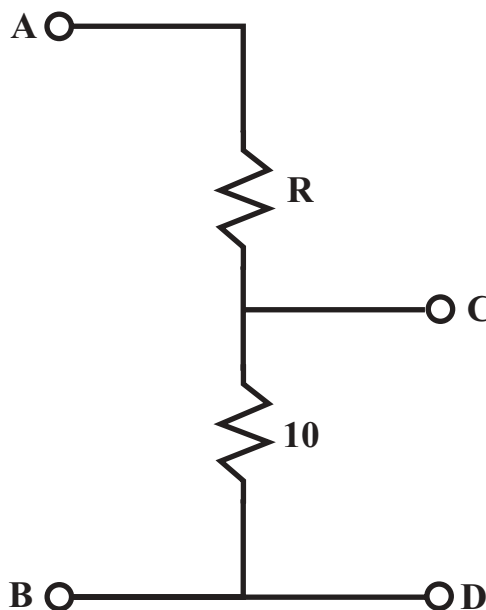
Svar: \_\_\_\_\_

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

Svar: \_\_\_\_\_

1.3 10 viðnámið þolir mest 40 W. Hversu mikill straumur má ganga inn á A, ef enginn straumur fer út af C?

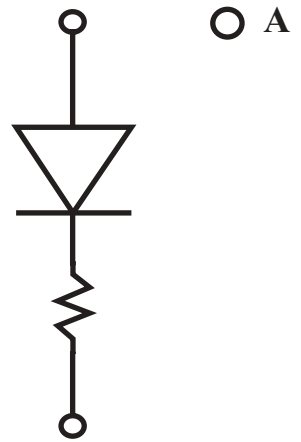
Svar: \_\_\_\_\_



2.

2,1 Á hvora díóðu er stimpluð mesta leyfða áraun; 1 A og 100 V. Viðnámin eru til jöfnunar, þar eð engar tvær díóður eru nákvæmlega eins.

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

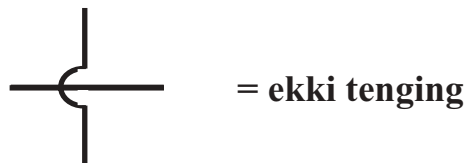
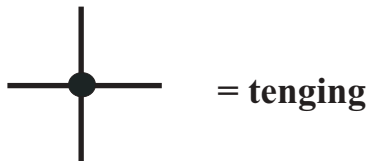


○ A



○ B

Notið eftirfarandi ef leiðslur skerast:



3.

3.1 Þurðarbil (depletion layer) er:

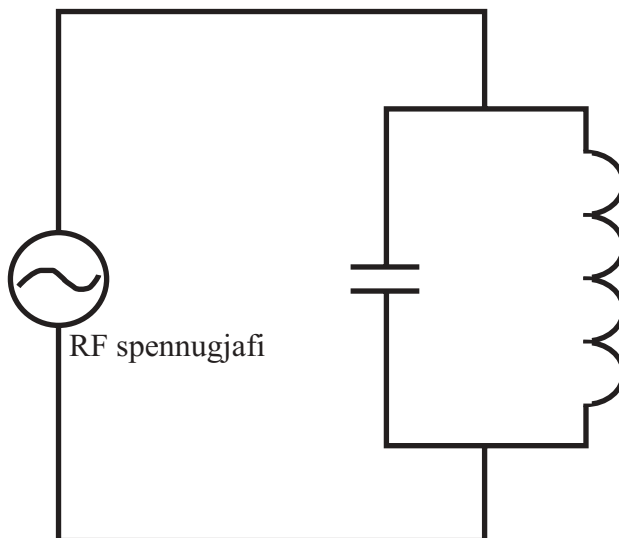
\_\_\_\_\_ á mörkum P efnis og N efnis í hálfleiðurum

\_\_\_\_\_ straumlaus hluti kennilínu

\_\_\_\_\_ svæði á loftnetseinangrara sem haldið er þurru með hlíf

\_\_\_\_\_ lágmarksbil milli skauta svo ekki hlaupi neisti

4. RF straumur



Við 14 Mhz er þverviðnám þéttisins 200 .  
Á myndinni er venjuleg spóla, ekki taplaus.

4.1 Hvert er gildi þéttisins?

Svar: \_\_\_\_\_

4.2 Þegar tíðni spennugjafans er stillt breytist straumurinn. Þegar stillt er í gegnum resónans mun straumurinn:

\_\_\_\_\_ stíga í hámark og falla aftur

\_\_\_\_\_ stíga stöðugt

\_\_\_\_\_ falla í lágmark og stíga aftur

\_\_\_\_\_ falla stöðugt

4.3 Spóla er valin svo að resónanas verði við 14 Mhz. Hvert á þverviðnám spólunnar að vera við þá tíðni?

Svar: \_\_\_\_\_

4.4 Bandbreidd (-3db eða 0,707 sinnum) rásarinnar er 70 kHz. Hvert er Q rásarinnaref resónanstíðnin er 14 Mhz.

Svar: \_\_\_\_\_

5.

Í tíðni liggur 2 m amatörsviðið

\_\_\_\_\_ milli stuttbylgju og FM útvarps

\_\_\_\_\_ milli FN 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 sér teikningu.

6.1 Fyllið í eftirfarandi töflu með réttu númerið

Q \_\_\_\_\_ starfar sem millitíðnimagnari (IF amplifier)

Q \_\_\_\_\_ starfar sem slagvaki (BFO)

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

\_\_\_\_\_ stillisvið móttökutíðni hliðrast upp

\_\_\_\_\_ bassi verður daufari í heyrnartólunum

\_\_\_\_\_ 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 hluti er hafa þann megintilgang að deyfa yfirsveiflur frá sendinum.

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

## 8.

- 8.1 myndin sýnir kassamynd af tíðnibreyti (converter). Hvað heitir stigip sem nafnið vantar á?

Svar: \_\_\_\_\_

- 8.2 Hvert er svið spegiltíðninnar (image frequency)?

- 8.3 Eitt stigið á kassamyndinni er merkt X2. Íhugið mögnunarflokkana A, B og C, eftir forspennu. Hver þeirra hentar þessu stigi síst?

Svar: \_\_\_\_\_ flokkur

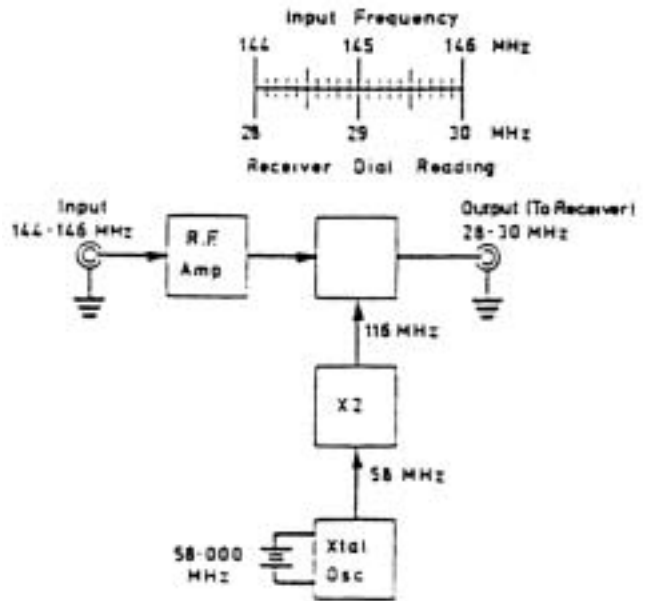
## 9.

- 9.1 Á hverju af eftirtöldum tíðnisviðum amatöra er útbreiðslan næst því að vera takmörkuð við sjónlínu:

_____	160 m	_____	10 m
_____	2 m	_____	70 cm

- 9.2 Fyrir hvað stendur skammstöfunin MUF (m. u. f.) í fræðum um bylgjuútbreiðslu?

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





## 12.

- 12.1 Tvítónsmerki er notað til að stilla SSB sendi, sem hefur óverulega bjögun. RF aflmælirinn sýnir raunverulegt meðal afl. Hvert er PEP (p.e.p.) aflíð þegar mælirinn sýnir 100 W?

Svar \_\_\_\_\_ W

## 13.

Radíóamatör smíðar sendi fyrir 10 m sviðið. Þegar hann sendir ofarlega í sviðinu truflar hann FM útvarp í námunda við 88 Mhz. Engin truflun er á móttöku ofar í FM sviðinu, né heldur ef amatörinn lækkar senditíðni sína.

- 13.1 Tíðniþátturinn sem trufla er að öllum líkindum \_\_\_\_\_

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

## 14.

- 14.1 Í Reglugerð um raforkuvirki er sagt að forðast beri að leggja loftnet yfir veg, götu, torg eða því um líkt, enda geti stöðvafyrirvöld 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 undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni fyrir 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: \_\_\_\_\_

Þtóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku 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 einnig fylgi svari, t.d. kHz eða  
, annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

### 1.

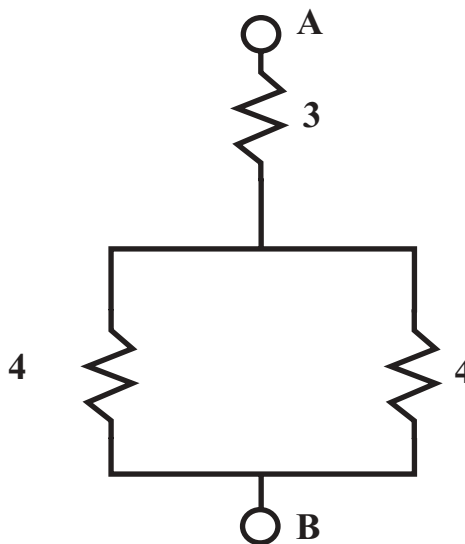
1.1 Yfir 3 viðnámið mælist 12 V spenna, Reiknið strauminn.

Svar: \_\_\_\_\_

1.2 Hversu mikið afl fer þá í viðnámið

Svar: \_\_\_\_\_

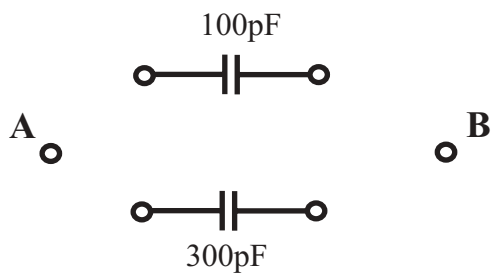
1.3 Tveimur 4 viðnánum er bætt við eins og myndin sæynir. Hvert verpur viðnámið milli A og B?



Svar: \_\_\_\_\_

## 2.

- 2.1 Tengid þéttana á 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.

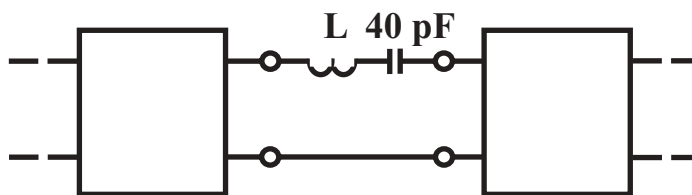
Svar: \_\_\_\_\_

- 4.2 Finnið gildi á spólu sem ásamt þéttinum gæfi resónans 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 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 útvarps á Gufuskálum hefur tíðnina 189 kHz

5.1 Hver er bylgjulengdin og tíðnisviðið?

Bylgjulengdin er \_\_\_\_\_

Sem flokkast undir:

\_\_\_\_\_ langbylgju

\_\_\_\_\_ miðbylgju

\_\_\_\_\_ stuttbylgju

\_\_\_\_\_ FM-bylgju

## 6.

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

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

Svar: Q \_\_\_\_\_

- 6.2 Í raun getur viðtækið allt eins tekið á móti tíðnisviði sem liggur tvöfalda millitíðnina fyrir ofan tilgreint móttökusvið. Nú á að nota þennan eiginleika. Tilgreinið næumer þeirra íhluta sem reyna ætti 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 smíðar 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 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: \_\_\_\_\_

## 7.

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

- 7.1 Um einn nóran (transistor) er hægt að segja að hann sé hvoru tveggja í senn, hlífistig (buffer) og knýstig (driver). tilgreinið númer hans.

Svar: Q \_\_\_\_\_

- 7.2 Megintilgangur díóðunnar D1 er að:

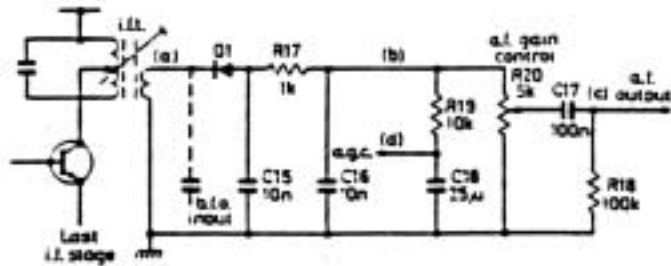
- \_\_\_\_\_ hlífa Q3 við spennutoppum þegar loftnetið er illa aðlagð.
- \_\_\_\_\_ regla (regulate) veituspennuna
- \_\_\_\_\_ bæta aðlögun (matching)
- \_\_\_\_\_ deyfa yfirsveiflur

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

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 8.

Myndin sýnir rás í viðtæki.



8.1 Þetta er:

- FM-skynjari (detector)
- AM-skynjari
- magnari fyrir heyrítíðni
- afriðill í aflagjafa

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

- merki á heyrítíðni
- merki á millitíðni
- sínussveiflu 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 útgeislunarhorni nær stökkbylgja (sky wave) lengra í einu hoppi. Hvaða áhrif hefur það á MUF (maximum usable frequency)?

Svar: \_\_\_\_\_

## 11.

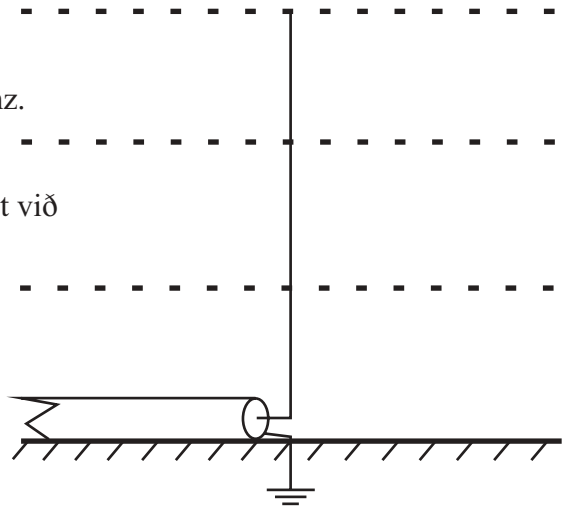
Myndin sýnir lóðrétt loftnetsstöng yfir góðri jörð.  
Sammiðjukapall (coax) fæðir loftnetið á mótí jörð.

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

- 11.1 Teiknið á myndina straumdreyfingu við 21 Mhz.

- 11.2 Á hverju eftirtalinna tíðnisviða má einnig búast við þökkalega 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 raðtengja við loftnetið til að bæta fyrir þetta? Ekki þarf að tilgreina gildi hans.

Íhluturinn er \_\_\_\_\_

## 12.

Sendir er tengdur fæðilínu sem er skammhleyppt í fjarri endan.

12.1 Um aflið sem nær til skammhleyppta endans má segja með þokkalegri nákvæmni:

\_\_\_\_\_ allt breytist í varma í skammhlaupinu

\_\_\_\_\_ allt endurkastast og fer til baka eftir fæðilínunni

\_\_\_\_\_ helmingur endurkastast, helmingur fer til baka

\_\_\_\_\_ þa brýst út í yfirsveiflum, sem geta truflað sjónvarp.

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

\_\_\_\_\_ 1:1

\_\_\_\_\_ 1:2

\_\_\_\_\_ 200 / 50

\_\_\_\_\_ 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 bjögun umlykju (envelope) fari úr böndum.

- 13.1 Óvanur amatör gáir 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, móttökuskettur (splatter) sem trufla í næsta nágrenni við senditíðnina

\_\_\_\_\_ undirsveifla, vegna hægari breytinga á umlykju

\_\_\_\_\_ yfirsveilfur, þrátt fyrir mjög góða lághleypisú á eftir magnara

\_\_\_\_\_ útsending á heyrítíðni, sem getur slegið inn á venjulegan síma

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

Svar: \_\_\_\_\_

## 14.

- 14.1 Innra viðnám í straummæli ætti að vera:

\_\_\_\_\_ sem hæst \_\_\_\_\_ 50

\_\_\_\_\_ aðlagað 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 ávalt vera lengstur. Þetta er gert vegna hættunnar á að togfestan í klónni gefi sig. Hver er rétt litamerking þessa þáttar.

Svar: \_\_\_\_\_

## Amatörpróf

í undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni fyrir 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: \_\_\_\_\_

Þóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku 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 einnig fylgi svári, t.d. kHz eða  
, annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

### 1.

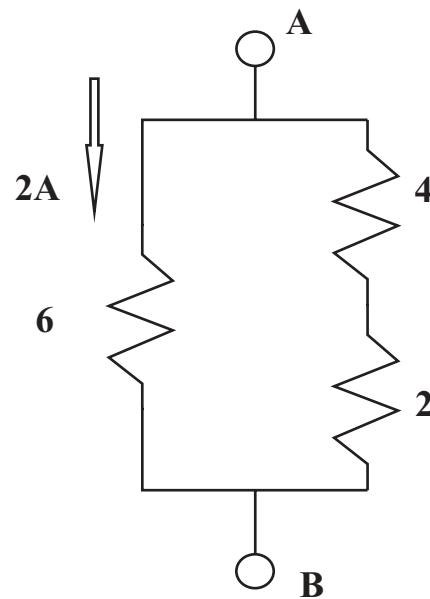
1.1 Um 6 viðnám rennur 2 A straumur. Reiknið spennuna.

Svar: \_\_\_\_\_

1.2 Hversu mikið afl fer í viðnámið P

Svar: \_\_\_\_\_

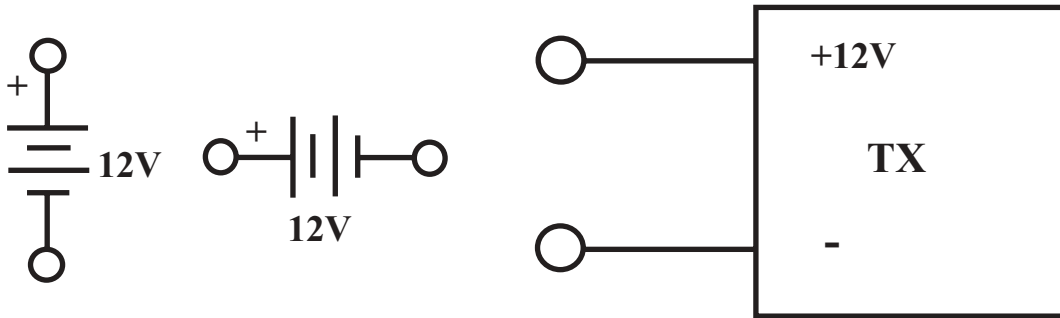
1.3 Tveimur viðnámum er bætt við eins og myndin sýnir. Hvert verður viðnámið milli A og B



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 ígildi 60 amperstunda geymis fáiast. Gætið vel að réttri tengingu við plús- og mínusskaut.



## 3.

- 3.1 Jafnspenna þéttis er í réttu hlutfalli við:

- \_\_\_\_\_ segulsvið
- \_\_\_\_\_ breytingu í rafsviði platnanna
- \_\_\_\_\_ jafnstraum um þéttinn
- \_\_\_\_\_ hleðslu á plötunum

## 4.

- 4.1 Finnið gildi spólu sem hefur þverviðnámið 1260 við 10 Mhz.

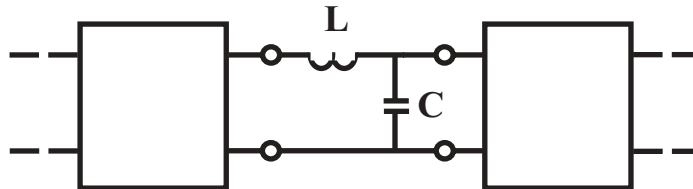
Svar: \_\_\_\_\_

- 4.2 Finnið gildi á þétti sem ásamt spólunni gæfi resónans við 10 Mhz.

(framhald á næstu síðu)

(framhald á dæmi)

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



\_\_\_\_\_ allar tíðnir deyfast jafnt

\_\_\_\_\_ tíðnir fyrir ofan resónans deyfast meira en tíðnir fyrir ofan

\_\_\_\_\_ tíðnir fyrir neðan resónans deyfast meira en tíðnir fyrir ofan

\_\_\_\_\_ engin tíðni deyfist

- 4.4 Tapsviðnám spólunnar er 25,2 (raðtengt ígildi). reiknið Q hennar

Svar: \_\_\_\_\_

## 5.

- 5.1 Rétt röð bylgusviða með vaxandi tíðni er:

\_\_\_\_\_ langbylgja, miðbylgja og stuttbylgja

\_\_\_\_\_ miðbylgja, langbylgja og stuttbylgja

\_\_\_\_\_ stuttbylgja, miðbylgja og langbylgja

\_\_\_\_\_ stuttbylgja, langbylgja og miðbylgja

## 6.

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 2700  $\Omega$  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 veitunni. Hvernig stendur á því?

Svar: \_\_\_\_\_

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

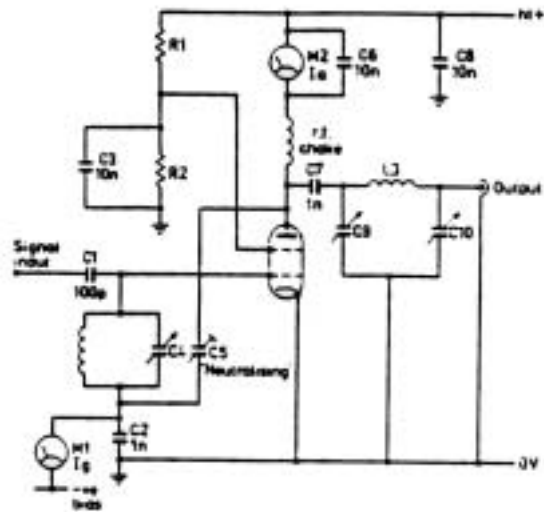
\_\_\_\_\_ LSB  
\_\_\_\_\_ DSB (double sideband)  
\_\_\_\_\_ USB (upper sideband)  
\_\_\_\_\_ á heyrítíðni

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

\_\_\_\_\_ mögnunin vex  
\_\_\_\_\_ næmleikinn minnkar  
\_\_\_\_\_ tíðniskerpa (selectivity) breytist  
\_\_\_\_\_ móttökutíðnin lækkar



## 8.



8.1 Teikningin sýnir:

- \_\_\_\_\_ lampamagnara aftast í sendi
- \_\_\_\_\_ lampamagnara fyrir hátalara
- \_\_\_\_\_ AM-mótara
- \_\_\_\_\_ sveifluvaka með tríóðu

8.2 Tilgangur C5 er að:

- \_\_\_\_\_ tryggja að sjálfsveifla fari í gang
- \_\_\_\_\_ tryggja að sjálfsveifla fari ekki í gang
- \_\_\_\_\_ leiða jafnstraum inn á mælinn M1
- \_\_\_\_\_ auka við 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



(framhald á dæmi)

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

\_\_\_\_\_ minni standbylgja á löngu fæðilínunni, enginn á stuttu  
\_\_\_\_\_ enginn standbylgja, hvorki á löngu né stuttu fæðilínunni  
\_\_\_\_\_ enginn standbylgja á löngu fæðilínunni  
\_\_\_\_\_ enginn standbylgja á stuttu fæðilínunni

- 12.2 Hvar ætti að hafa aðlögunartækið ef nýtnin er höfð að leiðarljósi?

Svar: \_\_\_\_\_

## 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 astæðan fyrir trufluninni. Stiðjið kenninguna með útreikningum.

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_ háhleypisú (high pass filter) á sendinn  
\_\_\_\_\_ lághleypisú (low pass filter) á sendinn  
\_\_\_\_\_ háhleypisú á viðtækið  
\_\_\_\_\_ 1840 kHz stoppsú (rejection filter) á viðtækið

## 14.

- 14.1 Hátíðnispennan til loftnets 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.

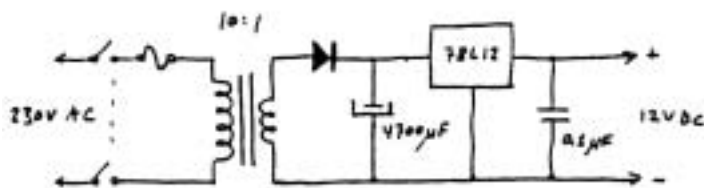
Virka gildi loftnetsstraumsins er lesið beint af mæli með hitatvinni (thermocouple).

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

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

## 15

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



- \_\_\_\_\_ bræðivarið í forvafsrásinni
- \_\_\_\_\_ aðskilnaður og einangrun forvafs og eftirvafs
- \_\_\_\_\_ stóri þéttirinn, því hann skammhleypir riðspennu
- \_\_\_\_\_ spennu reglinn, því hann gefur mest út 12 V

**S v ö r**  
**v i ð**  
**n o k k r u m**  
**p r ó f u m**

## Svör við A/T prófi 24. okt 1992

- 1.1 Raðtenging, viðnám leggst saman.  $10 + 20 = 30$
- 1.2 Hliðtenging, leiðni leggst saman.  $G = 1/30 + 1/70$  Summa þessara brota er leiðnin en spurt er um viðnámið sem er andhverfa leiðninnar, svo að  $G$  fundnu 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 ýttu á 1/x.*
2. *Ýttu á + takkann.*
3. *Sláðu inn 70 og ýttu á 1/x.*
4. *Ýttu á = takkann.*

Þá birtist gildið á leiðninni  $G$  í glugganum og nú þarf að breyta því í  $R$ :

5. *Ýttu á 1/x takkann.*

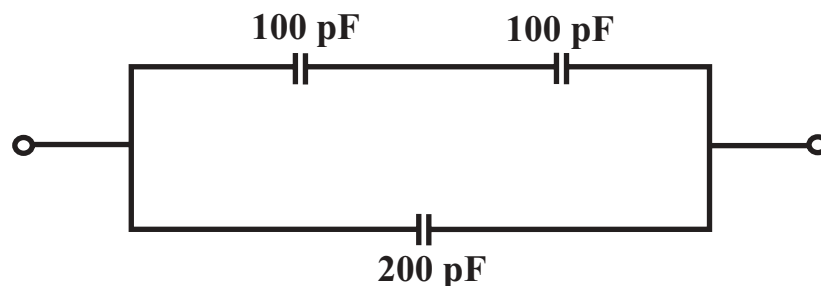
Hafi þetta tekist birtist svarið, **21** Ef hliðtengdu viðnámín eru fleiri en 2 má endurtaka 2. og 3. aðgerð eins oft og þarf áður en 4. aðgerð er framkvæmd.

Að öðrum kosti má nota vel þekktu jöfnuna með margfeldi viðnámana fyrir ofan strik 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  $6 \text{ V}/30 = 0,2 \text{ A}$  um viðnámið. Spennan er þá  $0,2 \text{ A} \cdot 20 = 4 \text{ V}$ , og aflið  $4 \text{ V} \cdot 0,2 \text{ A} = \mathbf{0,8 \text{ W}}$ .

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

- 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 útilokunaraðferð 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 reglustrikan sker "Xc" kvarða má lesa um **115 Ω**.

Að öðrum kosti má reikna:  $X_c = 1 / (2 \pi \cdot 7 \cdot 10^6 \cdot 200 \cdot 10^{-12}) = 113,7 \text{ } \Omega$ .

(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 H.

Einnig má gera sér grein fyrir að þverviðnám þéttisins er um 230 á 3,5 Mhz fyrst það var um 115 á 7 MHz og finna síðan, með grafi eða reikningum, þá spólu sem hefur sama þverviðnám.

Heldur meiri stærðfræði þarf til að leysa C út úr resónansjöfnunni, en gæfi nákvæmara gildið **10,3 H**.

5.1 Þverviðnám spólu og þéttis eru jafnstór við resónans. Því þarf tíðnin greinilega að lækka. **Helminguð** tíðni gefur hlutfallið 2, niður í 200 fyrir spóluna og upp í 200 fyrir þéttinn.

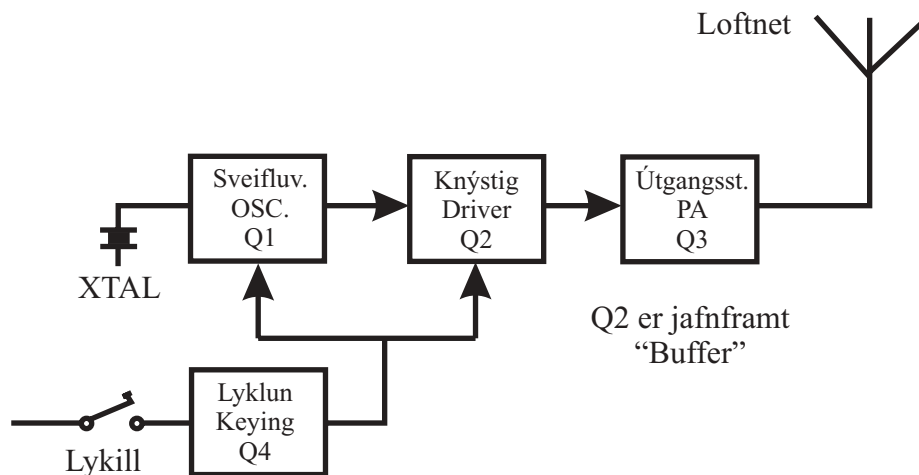
5.2 Við raðtengingu er  $Q = X / R$  þ.e.  $200 / 10 = 20$ .

6.1 Margfeldi bylgjulengdar og tíðni er hraði bylgjunnar, ljóshraðinn. Með því að nota MHz verður margfeldið milljónasti hluti ljóshraðans, þ.e. viðráðanlegri tölur:  $5 \cdot f \text{ (MHz)} = 300$ . Það gefur  $300/5 = 60 \text{ Mhz}$ .

7.1 Það er blandarinn Q1 sem gerir báðum tíðnunum jafn hátt undir höfði. Það eru því **íhlotirnir milli hans og loftnets** sem verða að skilja á milli, fyrst og fremst sveiflurásirnar L2-C1 og L3-C2. Litli þéttirinn, 7 pF, gefur hæfilega lausa lengingu til að resónans hvorrar um sig fái notið sín. 6800 viðnámið er nauðsynlegt álag til að bandbreidd síunnar í toppinn verði 250 kHz eins og til er ætlast.

7.2 Í öllum viðtækjum er það skynjarinn sem breytir hárrí tíðni í heyrnlega. Hér er það margfeldisskynjarinn byggður í kringum Q4.

## 8.1 og 8.2



8.3 **Þetta er tengipéttir, hleypir merki í gegn en stöðvar jafnstraum. Án hans væri 1 k viðnám spennudeilis skammhleyp af eftirvafi T1 og beinir Q3 fengi enga forspennu.**

8.4 Það er nóg að rjúfa veituspennuna inn á 4.7 k viðnámið, sem gefur beini Q3 forspennu. Tvískeyttir nórar eru hvattól, og draga því engan hvíldarstraum ef þeir fá ekki forspennu. **Aftengið þann enda 4.7 k sem fer í 22 viðnámið, 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 nórinn magnar það enn frekar. Hér kæmist það um T2 inn á viðtækið og truflar þá móttökuna þegar lykillinn er uppi. Breytingin myndi einnig spara straum og Q3 hitnaði minna.

9.1 Við FM er tíðnivik í réttu hlutfalli við mótunarmerkið á hverju augnabliki, það mundi **tvöfaldast**.

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

10.1 **Í myrkri eða rökkri.** Sólarljósið, einkum útfjólubláa, 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 deyfílag. 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 áreksturinn tapast orkan

sem rafeindin fékk frá bylgjunni. Orkan breytist í varma sem er fólgin 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 árekstri. Deyfingin vex því hratt með lækkandi tíðni. Á 80 m er hún nógu mikil til að bylgja sem ætlar skáhallt í gegnum lagið, til að ná langt í einu hoppi, hverfur alveg. á 40 m dofnar hún talsvert, en nær jafnan í gegn. Deyfingarinnar gætir eitthvað á 20 m, minna á 15 m og lítið sem ekki á 10 m.

Rafeindir eru sífellt að hitta jákvæðar 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 nógu mikil til að lagið hverfur nær samstundis við sólsetur, 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 árekstri. Hún tapar því ekki sveifluorku sinni í varma, heldur geislar henni frá sér svipað og straumur í sendilofneti 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 gjarnan hægt að nota 80 m fyrir stökkbylgju 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 stefnunet af hvers konar gerð, og dugir ekki sem svar.
- 11.2 **Sá syðri sé styttri en sá nyrðri lengri.** Útgeislun styrkist 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 sníklunum (parasitic elements) er fenginn með spani frá fæddu hálfbylgjunni. Með því skekkja lengd þeirra frá resónans fæst fasvik í strauminn, sem að teknu tilliti til ferðatímans yfir bilið milli leiðaranna, veldur ofangreindri verkun. Styttan sníkil mætti kalla stefni (director) en lengdan spegil (reflector).
- 12.1 Spenna verður hæst þar sem spenna útbylgju og endurköstuðu bylgju eru samfasa. Færsla um fjórðung bylgjulengdar seinkar annarri um  $90^\circ$ , flýtir hinni um  $90^\circ$  og veldur mótfasa. Þar er spennan lægst. Þetta kyrrstæða 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**.

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

- 12.2 Endurkastið ræðst alfarið af því hvort loftnetið getur nýtt aflið með því hlutfalli spennu og straums sem ferðast saman í sömu bylgju. Það hlutfall kallast kenniviðnám línunnar,  $Z_0$ , og er ekki viðnám í venjulegum skilningi. Sé viðnám loftnets frábrugðið þessu hlutfalli, gengur samhengi spennu og straums ekki upp samkvæmt lögmáli Ohms. Aflið nýtist 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 vinnutíðninni, eins og halda mætti í fljótu bragði, heldur var komið í veg fyrir að mælirinn sýndi standbylgju frá yfirsveiflum. Ef loftnetið var aðeins skorið fyrir grunntíðnina, 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 afli. Hægra megin mætti því setja t.d. **þétti til jarðar, hliðtengdan háa** álagsviðnáminu. Tvinnviðnám 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%). 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 þéttinum til samræmis við álagið.

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

- 14.1 **Deyfi smell þegar lykli er sleppt.** Þegar stutt er á lykilinn skammhleypist þéttirinn, afhleðst samstundis og gerir þá ekkert gagn, nema spóla eða viðnám væri jafnframt raðtengt lyklinum til að tefja afhleðsuna.

Reyndar er síðasti kosturinn, að þéttirinn hafi engin áhrif, ekki alveg út í hött fyrir nútíma tæki. Þar er lykillinn sjaldan beint í straumrásinni sem stjórnar 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 grunntíðninni og eingöngu yfirsveiflur mynduðust.

Ástandið í rýmd eða spani er hins vegar háð forsögunni, því þessi fyrirbrigði geyma orku. Ólína í þeim getur valdið því að samliggjandi sveiflur þjagist ekki eins, svo mynstrið endurtekur sig með lægri tíðni en upphaflegu grunntíðninni, undirsveiflur hafa myndast. Rýmd milli skauta í lampa er línuleg eins og hver önnur rýmd milli leiðara, en rýmd í P/N skeytum nóra er mjög spennuháð og þar með ólínuleg.

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

15.2 Núllun felst í **afturverkun sem er í mótfasa við afturverkun um innri rýmd í tóli**. Þannig upphafst (jákvæð) afturverkun og sveifla helst ekki við af sjálfsdáðum.

16.1 Þar eð mótvægið er ekki fullkominn gleypir á straum, er á því einhver hátíðnispenna gagnvart jörð og hlutlausu umhverfi, eins og raflögn hússins. Þessi spenna kemur fram á jarðklemmu aðlögunartækisins og knýr hátíðnistraum eftir sammiðjustrengnum sem einn vír væri. Straumurinn kemst í kassa sendis og þaðan út á rafsnúruna. Gegn þessum straumi má sporna með því að hækka tvinnviðnámið á leið hans. Góð aðferð er **vefja sammiðjustrenginn** í spólu, gjarnan með **ferrítkjarna** til að hátt spanviðnám náist með fáum vindingum.

Jarðtenging kæmi því aðeins að gagni að hún sé um vír sem er aðeins lítið brot úr bylgjulengd, t.d. 1 m eða minna fyrir stuttbylgju. Jarðvírar í raflögnum eru miklu lengri en svo, og eru því engin "Jörð" fyrir radiótíðni, sama hve gott jarðskaut fyrir jafnstraum og 50 Hz kann að vera tengt við töfluna.

17.1 Gleypisstraumur Q3 á að renna um mælinn. Ekki má setja mælinn nóramegin við T2, því þá myndi spanið í snúðspólu mælisins og vírunum að honum. auk rýmdar til annarra hluta tækisins, trufla eðlilegan gang hátíðnistraumsins. **Mælirinn á að koma í tenginguna frá samskeytum 4,7 k og 22 . viðnámana að 0,1 F þéttinum.**

18.1 **Jarðvírinn að hafa meiri slaka en hinir**, svo hann missi síðastur samband ef togfesta snúrunnar við klóna getur sig.

## Amatörpróf

í undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni fyrir 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: \_\_\_\_\_

Þtóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku 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 einnig fylgi svari, t.d. kHz eða  
, annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

### 1.

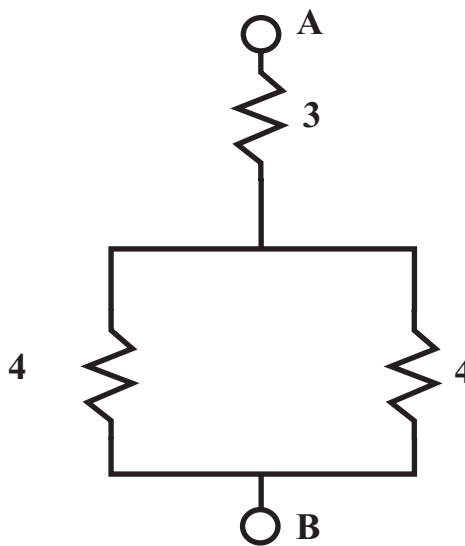
1.1 Yfir 3 viðnámið mælist 12 V spenna, Reiknið strauminn.

Svar: 4A

1.2 Hversu mikið afl fer þá í viðnámið

Svar: 48W

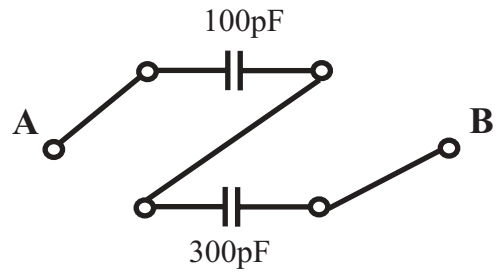
1.3 Tveimur 4 viðnánum er bætt við eins og myndin sæynir. Hvert verpur viðnámið milli A og B?



Svar: 5

2.

- 2.1 Tengid þéttana á 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  
 X  breytilegu segulsviði  
\_\_\_\_\_ sterkum jafnstraumi  
\_\_\_\_\_ kyrrstæðri hleðslu

4.

- 4.1 Finnið þverviðnám 40 pF þéttis við 7 Mhz.

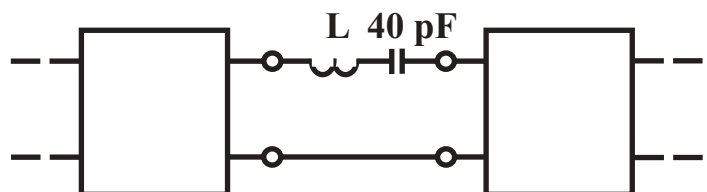
Svar: 570

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

Svar: 13 H

- 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  
 X  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 óbreyttri resónanstíðni, ætti að:

\_\_\_\_\_ stækka  $L$  og hafa  $C$  óbreytt

\_\_\_\_\_ minnka bæði  $L$  og  $C$

  X   stækka  $L$  og minnka  $C$

\_\_\_\_\_ minnka  $L$  og stækka  $C$

## 5.

Sendir útvarps á Gufuskálum hefur tíðnina 189 kHz

- 5.1 Hver er bylgjulengdin og tíðnisviðið?

Bylgjulengdin er: 1587 m

Sem flokkast undir:

  X   langbylgju

\_\_\_\_\_ miðbylgju

\_\_\_\_\_ stuttbylgju

\_\_\_\_\_ FM-bylgju

## 6.

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

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

Svar: Q 4

- 6.2 Í raun getur viðtækið allt eins tekið á móti tíðnisviði sem liggur tvöfalda millitíðnina fyrir ofan tilgreint móttökusvið. Nú á að nota þennan eiginleika. Tilgreinið næumer þeirra íhluta sem reyna ætti 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: R 18 (AF Gain)

- 6.4 Amatör smíðar 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 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: Snúið D4 öfugt.

## 7.

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

- 7.1 Um einn nóran (transistor) er hægt að segja að hann sé hvoru tveggja í senn, hlífistig (buffer) og knýstig (driver). tilgreinið númer hans.

Svar: Q 2

- 7.2 Megintilgangur díóðunnar D1 er að:

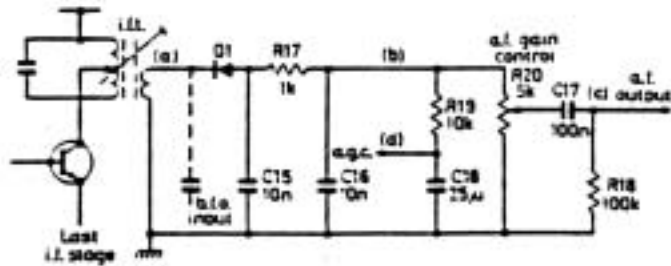
- hlífa Q3 við spennutoppum þegar loftnetið er illa aðlagð.
- regla (regulate) veituspennuna
- bæta aðlögun (matching)
- deyfa yfirsveiflur

- 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 því hvort lykill er uppi eða niðri

## 8.

Myndin sýnir rás í viðtæki.



8.1 Þetta er:

- FM-skynjari (detector)
- AM-skynjari
- magnari fyrir heyrítíðni
- afriðill í aflagjafa

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

- merki á heyrítíðni
- merki á millitíðni
- sínussveiflu frá slagvaka (BFO)
- neikvæðri jafnspennu sem breytist hægt

(AGC spenna fyrir fremri stig tækis. R19 og C 18 sía burt heyrítíðni)

## 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 útgeislunarhorni nær stökkbylgja (sky wave) lengra í einu hoppi. Hvaða áhrif hefur það á MUF (maximum usable frequency)?

Svar: Hækkar

## 11.

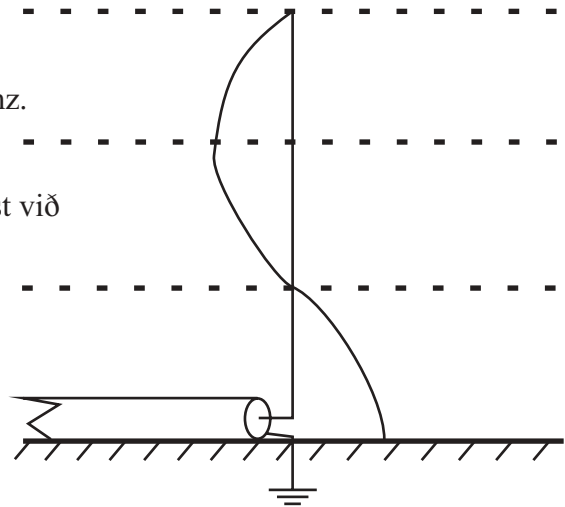
Myndin sýnir lóðrétt loftnetsstöng yfir góðri jörð.  
Sammiðjukapall (coax) fæðir loftnetið á mótí jörð.

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

- 11.1 Teiknið á myndina straumdreyfingu við 21 Mhz.

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

\_\_\_\_\_ 1,8 Mhz      \_\_\_\_\_ 3,5 Mhz  
  X   7 Mhz      \_\_\_\_\_ 14 Mhz



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

Íhluturinn er Þéttir

## 12.

Sendir er tengdur fæðilínu sem er skammhleyppt í fjarri endan.

12.1 Um aflið sem nær til skammhleyppta endans má segja með þokkalegri nákvæmni:

\_\_\_\_\_ allt breytist í varma í skammhlaupinu

allt endurkastast og fer til baka eftir fæðilínunni

\_\_\_\_\_ helmingur endurkastast, helmingur fer til baka

\_\_\_\_\_ þa brýst út í yfirsveiflum, sem geta truflað sjónvarp.

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

\_\_\_\_\_ 1:1

\_\_\_\_\_ 1:2

\_\_\_\_\_ 200 / 50

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 bjögun umlykju (envelope) fari úr böndum.

- 13.1 Óvanur amatör gáir 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, móttökuskettur (splatter) sem trufla í næsta nágrenni við senditíðnina
- undirsveifla, vegna hægari breytinga á umlykju
- yfirsveilfur, þrátt fyrir mjög góða lághleypisú á eftir magnara
- útsending á heyrítíðni, sem getur slegið inn á venjulegan síma

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

Svar: 200 W

Við 100% mótun 2-faldast spennan  
> aflið 4-faldast, PEP = 800 W

## 14.

- 14.1 Innra viðnám í straummæli ætti að vera:

- \_\_\_\_\_ sem hæst \_\_\_\_\_ 50
- \_\_\_\_\_ aðlagað fyrir mest afl \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ sem lægst

15.

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

Svar: Gul/grænn

## Amatörpróf

í undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni fyrir 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: \_\_\_\_\_

Þóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku 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 einnig fylgi svári, t.d. kHz eða  
, annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.

### 1.

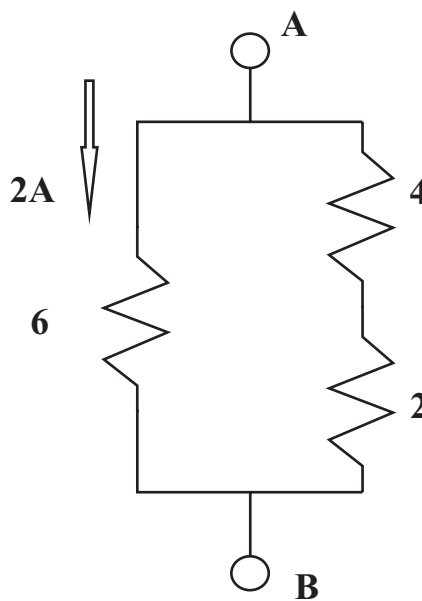
1.1 Um 6 viðnám rennur 2 A straumur. Reiknið spennuna.

Svar: 12 V

1.2 Hversu mikið afl fer í viðnámið P

Svar: 24 W

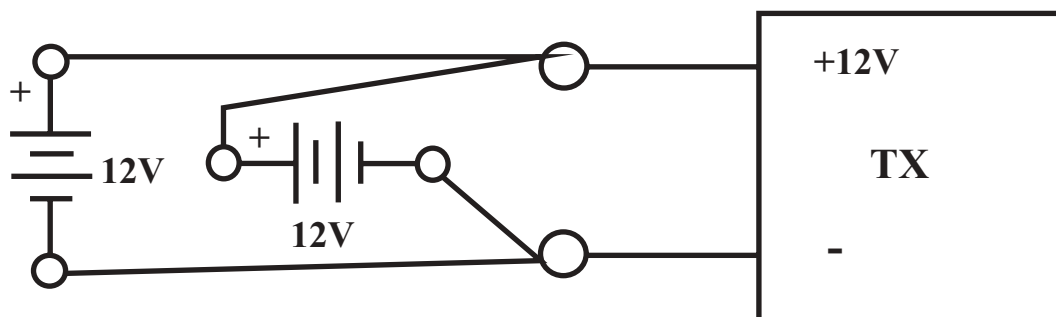
1.3 Tveimur viðnámum er bætt við eins og myndin sýnir. Hvert verður viðnámið milli A og B



Svar: 3

## 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 ígildi 60 amperstunda geymis fáiast. Gætið vel að réttri tengingu við plús- og mínusskaut.



## 3.

- 3.1 Jafnspenna þéttis er í réttu hlutfalli við:

- \_\_\_\_\_ segulsvið
- \_\_\_\_\_ breytingu í rafsviði platnanna
- \_\_\_\_\_ jafnstraum um þéttinn
- X   hleðslu á plötunum

## 4.

- 4.1 Finnið gildi spólu sem hefur þverviðnámið 1260 við 10 Mhz.

Svar: 20 H

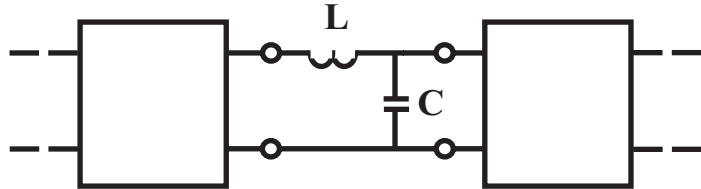
- 4.2 Finnið gildi á þétti sem ásamt spólunni gæfi resónans við 10 Mhz.

13 pF

(framhald á næstu síðu)

(framhald á dæmi)

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



X allar tíðnir deyfast jafnt

tíðnir fyrir ofan resónans deyfast meira en tíðnir fyrir ofan

tíðnir fyrir neðan resónans deyfast meira en tíðnir fyrir ofan

engin tíðni deyfist

- 4.4 Tapsviðnám spólunnar er 25,2 (raðtengt ígildi). reiknið Q hennar

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

## 5.

- 5.1 Rétt röð bylgusviða með vaxandi tíðni er:

X langbylgja, miðbylgja og stuttbylgja

miðbylgja, langbylgja og stuttbylgja

stuttbylgja, miðbylgja og langbylgja

stuttbylgja, langbylgja og miðbylgja

## 6.

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 4

- 6.2 Inn á D (drain) á Q1 er m.a. tengt 2700  $\Omega$  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 veitunni. Hvernig stendur á því?

Svar: Hann fer um RFC 1

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

_____ LSB	
_____ DSB (double sideband)	IF = LD - RF
<u>  X  </u> USB (upper sideband)	Ef RF lækkar mun IF hækka
_____ á heyrítíðni	>LSB breytist í USB

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

\_\_\_\_\_ mögnunin vex

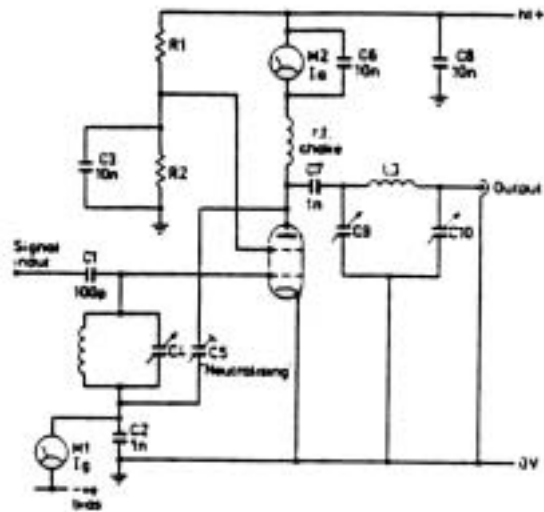
\_\_\_\_\_ næmleikinn minnkar

\_\_\_\_\_ tíðniskerpa (selectivity) breytist

  X   móttökutíðnin lækkar



## 8.



8.1 Teikningin sýnir:

- lampamagnara aftast í sendi  
 lampamagnara fyrir hátalara  
 AM-mótara  
 sveifluvaka með tríóðu

8.2 Tilgangur C5 er að:

- tryggja að sjálfsveifla fari í gang  
 tryggja að sjálfsveifla fari ekki í gang  
 leiða jafnstraum inn á mælinn M1  
 auka við 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 eftirtalinna bylgjusviða er ólíklegast til að draga milli Íslands og Danmerkur að degi til?

_____	15 m	_____	20 m
_____	40 m	<u>  X  </u>	80 m

10.2 Efsta lag jónhvölsins er:

_____	D-lagið	_____	E-lagið
<u>  X  </u>	F-lagið	_____	veðrahvolfið (troposphere)

## 11.

Hálfbylgju tvíþóll er skorinn fyrir 10 Mhz. Vegna reýmdar frá endum er rétt lengd 95% af því sem ella hefði verið.

11.1 Reiknið lengd tvíþólsins.

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

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

_____	í spennuhámarki	_____	1/3 frá enda
_____	sem næst enda	<u>  X  </u>	í miðju

## 12.

Loftnet er fætt með löngum 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)

(framhald á dæmi)

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

\_\_\_\_\_ minni standbylgja á löngu fæðilínunni, enginn á stuttu  
\_\_\_\_\_ enginn standbylgja, hvorki á löngu né stuttu fæðilínunni  
\_\_\_\_\_ enginn standbylgja á löngu fæðilínunni  
  X   enginn standbylgja á stuttu fæðilínunni

- 12.2 Hvar ætti að hafa aðlögunartækið ef nýtnin er höfð að leiðarljósi?

Svar: Við loftnetið (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 astæðan fyrir trufluninni. Stiðjið kenninguna með útreikningum.

Svar: 1840 kHz er spegiltíðni af 930 kHz.  $LO = RF + IF = 930 + 455 = 1385$  kHz  
 $1840 - 1385 = 455$  kHz = IF

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

\_\_\_\_\_ háhleypisú (high pass filter) á sendinn  
\_\_\_\_\_ lágheypisú (low pass filter) á sendinn  
\_\_\_\_\_ háhleypisú á viðtækið  
  X   1840 kHz stoppsú (rejection filter) á viðtækið

## 14.

- 14.1 Hátíðnispennan til loftnets 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.

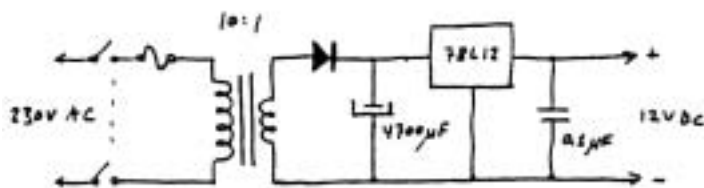
Virka gildi loftnetsstraumsins er lesið beint af mæli með hitatvinni (thermocouple).

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

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

## 15

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



- bræðivarið í forvafsrásinni
- aðskilnaður og einangrun forvafs og eftirvafs
- stóri þéttirinn, því hann skammhleypir riðspennu
- spennu reglinn, því hann gefur mest út 12 V

**Viðbót**

**Amatörpróf  
frá 26. febrúar 2003**

## Amatörpróf

í undirstöðu atriðum raffræði og radiótækni fyrir nýliða-, G- og T- próf samkv. 5. gr. reglug. nr. 298/2002  
Einkunnin 4,0 veitir rétt til nýliðaleyfis (N-leyfis) og einkunnin 6,0 veitir rétt til G/T leyfis

Nafn: \_\_\_\_\_ Kennit.: \_\_\_\_\_

Heimilisf.: \_\_\_\_\_ Póstnr./Staður: \_\_\_\_\_

Netfang: \_\_\_\_\_

*Ptóftaki hafi meðferðis blýanta, strokleður, reglustriku 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 einnig fylgi svari, t.d. kHz eða , annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.*

1.

- 1.1 Straumur í viðnámi er 3 A þegar spennan yfir það er 12 V.  
Reiknið aflið.

Svar: \_\_\_\_\_

- 1.2 Hvert er gildi viðnámsins?

Svar: \_\_\_\_\_

- 1.3 Nú skal nota upphaflega viðnámið ásamt einu nýju viðnámi, svo heildarviðnámið milli A og B á verði þrefalt svarið við spurningu 1.2.

Teknið tenginguna.

Hvert er gildi nýja viðnámsins?

Svar: \_\_\_\_\_

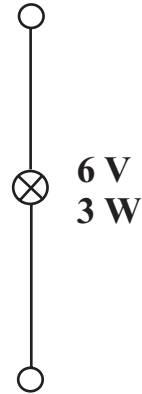


A

B

2.

2.1 Amatör hefur 12 V aflgjafa í tækjaborðinu, og langar til að lýsa það upp með 3 litlum perum á vel völdum stöðum. Hann á bara 6 V perur eins og myndin sýnir. Tengingunni við aflgjafan svo allar lýsi í samræmi við aflið sem stimplað er á þær.



3.

3.1 Tvær spólur  $L_1$  og  $L_2$  eru raðtengdar. Að auki er þeim stillt upp enda við enda, þannig að hvor um sig umlykur að hluta segulsviðið vrá hinni. Þá er sjálfspanið í raðtengingunni:

\_\_\_\_\_ eingöngu  $L_1$

\_\_\_\_\_  $L_1 + L_2$

\_\_\_\_\_ meira en  $L_1 + L_2$  ef vindingastefnan er sú sama í báðum spólum, annars minna

\_\_\_\_\_ eingöngu  $L_2$

4.

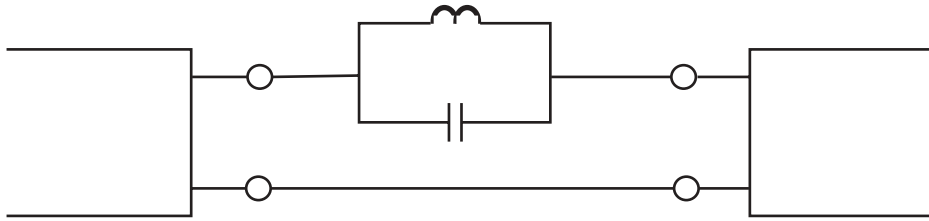
4.1 Finnið þverviðnám (reactance) 22 pF þéttis við 14 Mhz.

Svar: \_\_\_\_\_

4.2 Finnið gildi spólu sem hefur sama þverviðnám við 14 Mhz.

Svar: \_\_\_\_\_ míkróhenry

4.3 Spólan og þéttirinn eru tengd milli tækiseininga eins og myndin sýnir.



Það veldur því að:

\_\_\_\_\_ 14 MHz komast síst á milli eininganna

\_\_\_\_\_ 14 MHz komast best á milli eininganna

\_\_\_\_\_ engin tíðni fyrir ofan 14 Mhz kemst í gegn

\_\_\_\_\_ jafnstraumur kems ekki í gegn

4.4

Við resónans haga spólan og þéttirinn sér saman eins og raunviðnám með 7-falt gildi þverviðnámsins í hvoru um sig.

Þá er Q sveiflurásarinnar:

\_\_\_\_\_ 1/7

\_\_\_\_\_ 49

\_\_\_\_\_ 14

\_\_\_\_\_ 7

5.

5.1 Útvarpstæki er með stuttbylgjusvið sem nær frá 6 Mhz uppí 18 Mhz.

Dragið hring utan um þau bylgusvið sem hægt er að hlusta á:

160 m                      80 m                      40 m

20 m                      15 m                      10 m

*Athugið: Rangt svar dregst frá réttum svörum!*

5.2 Hvað fer rdíóbylgja langt á einni míkrósekúndu?

Svar: \_\_\_\_\_ metra

6.

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

6.1 Vuð smíði viðtækisins er einni díóðu snúið öfugt. Afleiðingin er sú, að ekkert heyrir í heyrnartólunum, ekki einusinni suð.

Hvernig er sú díóða merkt og við hvað er forskaut (anode) hennar tengt?

Svar: \_\_\_\_\_ og tengist \_\_\_\_\_

6.2 Hvaða feti vinnur sem millitíðnimagnari?

Svar: Q \_\_\_\_\_

(framhald dæmis frá síðunni á undan)

- 6.3 Flest viðtæki radióamatöra hafa stig sem kallast RF-magnari. Stigið tekur inn merki á móttökutíðninni og skilar því út á sömu tíðni eftir mögnun. Í þessu viðtæki er slíkt stig:

\_\_\_\_\_ ekki til                      \_\_\_\_\_ með Q1  
\_\_\_\_\_ með Q2                      \_\_\_\_\_ Með Q4 og U1

- 6.4 Náungi sem kann lítið í radiótækni hefur þetta viðtæki undir höndum og fiktur óspart í því. Hann kemst að raun um að stundum getur hann breytt móttökutíðninni töluvert með því að stilla C4 (með skrufjárnri) og stundum lítið sem ekkert. Eftir hverju fer þetta, og hvenær getur hann breytt tíðninni mest með þessu móti?

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 7.

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

- 7.1 Eitt stig í þessum sendi æti unnið sem stillivaki (VFO, variable frequency oscillator) ef einn hlutur er fjarlægður úr stiginu.

Hvaða hlut þarf að fjarlægja?

hluturinn kallast \_\_\_\_\_ og er merktur \_\_\_\_\_

Hvort á að skilja eftir opna rás þar sem hluturinn var, eða tengja beint á milli.  
Hafa skal:

\_\_\_\_\_ opna rás                      \_\_\_\_\_ beina tengingu

(framhald dæmis er á næstu síðu)



9.

9.1 Til að fá heilbylgju afriðlun:

\_\_\_\_\_ þar ávalt 4 díóður í brú

\_\_\_\_\_ dugir 1 díóða

\_\_\_\_\_ geta 2 díóður dugað

\_\_\_\_\_ Þar zenerdíóðu

10.

10.1 Bylgja sem endurkastast af jónhvolfinu gef-tur orðið áberandi þegar haft er samband milli nærliggjandi byggðarlaga, einkum með láréttum loftnetum.

Á hvaða bylgjusviði gerist þetta helst?

\_\_\_\_\_ 80 m

\_\_\_\_\_ 20 m

\_\_\_\_\_ 10 m

\_\_\_\_\_ 2 m

11.

11.1 Lofnetsstöng er fædd á móti góðri RF-jörð, t.d. stóru málmklæddu þaki.

Við 7 MHz er fæðiviðnámið lagt raunviðnám. Á öllum lægri tíðnum er fæðiviðnámið rýmdarkennt (capacitive).

Þegar farið er upp fyrir 7 MHz er fæðiviðnámið í fyrstu spankennt (inductive) síðan til skiptis rýmdarkennt og spankennt með síhækkandi tíðni.

Við 7 MHz er loftnetið:

\_\_\_\_\_ ekki í resónans

\_\_\_\_\_ 3/4 úr bylgjulengd

\_\_\_\_\_ 1/2 bylgjulengd

\_\_\_\_\_ 1/4 úr bylgjulengd

11.2 Margvísleg loftnet hafa ávinning (gain) umfram einfaldan tvíþól (dipole). Slík loftnet styrkja útsendinguna með því að:

\_\_\_\_\_ leggja til aukið afl í heildina

\_\_\_\_\_ magna sendinguna í allar stefnur rúmsins

\_\_\_\_\_ draga úr sendingu í vissar stefnur og nýta aflið í æskilegu stefnuna

\_\_\_\_\_ hækka bæði hátíðnispennuna og hátíðnistrauminn frá sendinum

12.

12.1 Við loftnet í resónans er tengd fæðilína með  $Z_0 = 75 \Omega$  hæfilega löng til að vinna sem kvartbylgjuspennir. Síðan tekur við fæðilína með  $Z_0 = 50 \Omega$  og nær inn í hús. Á henni er óveruleg standbylgja.

Því er fæðiviðnám loftnetsins:

\_\_\_\_\_ hærra en  $75 \Omega$

\_\_\_\_\_  $75 \Omega$

\_\_\_\_\_ milli  $50 \Omega$  og  $75 \Omega$

\_\_\_\_\_ lægra en  $50 \Omega$

13.

13.1 Innra viðnám straummælis ætti helst að vera:

\_\_\_\_\_ sem hæst

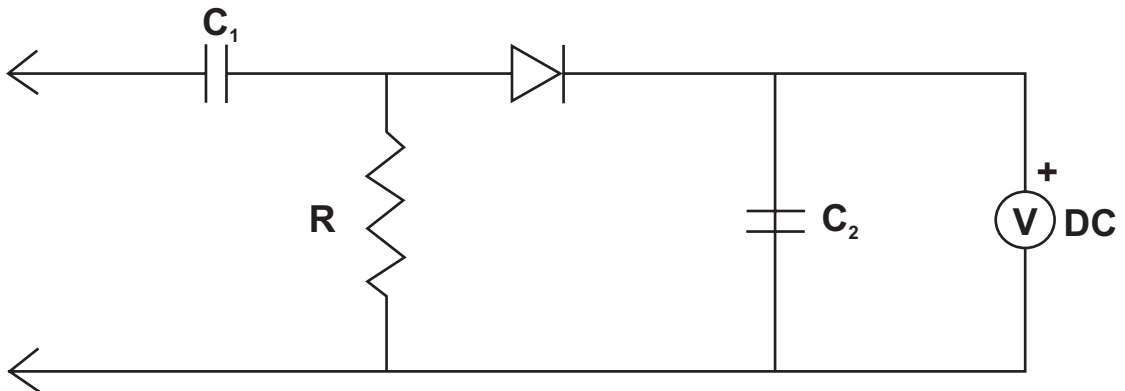
\_\_\_\_\_  $50 \Omega$

\_\_\_\_\_ sem lægst

\_\_\_\_\_ 1:1

- 14.1 Venjulegir spennumælar ráða ekki við radiótíðni. Þá er hægt að nota díóðu til að breyta hátíðnispennunni í jafnspennu, sem svo má mæla með jafnspennumæli.

Amatör smíðar rásina hér að neðan og notar til að mæla RF spennuna til loftnets. Þegar hann sendir koma rákir yfir myndina á sjónvarpinu hans, þó eitthvað mismunandi eftir því á hvaða rás er stillt.



Ástæðuna má að öllum líkindum rekja til:

- \_\_\_\_\_ díóðunnar
- \_\_\_\_\_ viðnámsins
- \_\_\_\_\_ þéttisins  $C_2$
- \_\_\_\_\_ jafnspennumælisins

- 14.2 Stundum er sammiðjustrengur (coaxial cable) vafinn upp í spólu. Það hefur:

- \_\_\_\_\_ alls engin áhrif, er bara gert til að geyma umfram lengd af streng
- \_\_\_\_\_ hefur engin áhrif á straum sem gengur utan á strengnum, sem væri hann einn vír
- \_\_\_\_\_ hefur þvert á móti kæfandi áhrif á slíkan straum
- \_\_\_\_\_ kæfir venjulegan fæðilínustraum í strengnum

- 14.3 Maður hlustar á útvarp Keflavíkurflugvallar á 1530 kHz á miðbylgu. Hann býr langt frá Keflavík svo merkið er í daufara lagi. Maðurinn verður fyrir því að amatör í næsta húsi kemur sterkt ofaní þegar hann sendir morse í neðri hluta 80 m bandsins (3500 - 3550 kHz). Millitíðni útvarpsviðtækisins er 455 kHz eins og algengt er, svo spegiltíðni er ekki rétta skýringin.

Blandarar (mixers) í viðtækjum eru jafnan ólíulegir, svo þeir blanda ekki aðeins við grunntíðni nærvakans (local oscillator), heldur við yfirsveiflur hans líka í ríkum mæli. Síun í framenda viðtækis á að greina slíka sníkjumóttöku frá þeim æskilegu, en deyfir bara takmarkað.

Hér vinnur nærvakinn í viðtæki mannsins á:  $1530 + 455 \text{ kHz} = 1985 \text{ kHz}$ .

2. yfirsveifla nærvakans er: \_\_\_\_\_ kHz

Senditíðnin er: \_\_\_\_\_ kHz

## 15.

- 15.1 Samkvæmt reglugerð um raforkuvirki falla útvarpsvirki (radióbúnaður) undir sérstæð raforkuvirki. Því aðeins er heimilt að tengja slík virki við almenna rafveitu um þétti án sérstakra ráðstafana, að þéttirinn sé:

\_\_\_\_\_ 0,01  $\mu\text{F}$  eða stærri

\_\_\_\_\_ 10  $\mu\text{F}$  eða minni

\_\_\_\_\_ 10 pf eða stærri

\_\_\_\_\_ 0,01  $\mu\text{F}$  eða minni

og uppfylli viðeigandi ákvæði (um spennuþol og sammhlaupsvörn).

## Amatörpróf

Í undirstöðuatriðum raffræði og radíótækni fyrir nýliða-, G- og T- próf samkvæmt reglugerð nr. Einkunnin 4,0 veitir rétt til N- nýliðaleyfis og einkunnir 6,0 og hærri veita rétt til G/T- leyfis.

Nafn: \_\_\_\_\_ Kennitala: \_\_\_\_\_

Heimilisf.: \_\_\_\_\_ Póstnr./Staður: \_\_\_\_\_

Tölvupóstfang: \_\_\_\_\_ Sími: \_\_\_\_\_

*Próftaki má hafa meðferðis blýanta, strokleður, reglustiku og reiknivél sem ekki getur geymt gögn. Skrifid 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  $\Omega$ , annars er það ófullkomið. Prófið er í 30 liðum og gilda allir jafnt.*

### 1.

Til umráða eru þrjú viðnám, 100  $\Omega$ , 200  $\Omega$  og 300  $\Omega$ .

1.1 Hvernig á að tengja þau milli A og B, til að fá 150  $\Omega$  viðnám?

Teikning:

o  
A

o  
B

15 volta spennan er tengd yfir samsetta 150  $\Omega$  viðnámið.

1.2 Hversu mikið afl fer þá í 300  $\Omega$  viðnámið? Svar: \_\_\_\_\_

1.3 Hversu mikill straumur er í 200  $\Omega$  viðnáminu? Svar: \_\_\_\_\_

1.4 Hversu mikil spennan er yfir 100  $\Omega$  viðnámið? Svar: \_\_\_\_\_

## 2.

2.1 Ákveðinn íhlutur á teikningu er merktur  $0,22 \mu\text{F}$  (míkrófarad). Þetta er:

- Spóla     Þéttir     Viðnám     Díóða

2.2 Ákveðinn íhlutur hefur viðnámið  $20 \Omega$  við tíðnina  $1 \text{ MHz}$  og  $40 \Omega$  við  $2 \text{ MHz}$ . Þetta er:

- Spóla     Þéttir     Viðnám     Díóða

## 3.

$270 \text{ pF}$  þéttir sem hefir rýmdarviðnámið  $60 \Omega$  á tiltekinni tíðni er raðtengdur við spólu sem hefur spanviðnámið  $60 \Omega$  á sömu tíðni.

3.1 Viðnám raðtengingarinnar er:

- $120 \Omega$      Hærra en  $120 \Omega$      Miklu lægra en  $60 \Omega$       $60 \Omega$

3.2 Hver er tíðnin?    Svar: \_\_\_\_\_

3.3 Sé gert ráð fyrir tapslittlum íhlutum, hvert verður sem næst viðnám raðtengingarinnar úr síðasta lið, ef tíðnin er tvöfölduð? :

- $30 \Omega$       $60 \Omega$       $90 \Omega$       $120 \Omega$

## 4.

Þegar tvípóll (dipole) er fæddur beint með sammiðjustreng (coaxial cable) getur orðið umtalsverð útgeislun frá fæðilínunni.

4.1 Hver er ástæðan?

Svar: \_\_\_\_\_

4.2 Með hvaða ráðum má deyfa þessa útgeislun?

Svar: \_\_\_\_\_

## 5.

5.1 Til að NPN transistor í venjulegu mögnunarstigi hafi rétta forspennu er:

- collector jákvæður (plús) miðað við emitter
- collector neikvæður (mínus) miðað við emitter
- base neikvæður miðað við emitter
- ekkert af þessu

5.2 Framspennt PN skeyti þurfa að yfirvinna nokkurn spennuþröskuld áður en verulegur straumur fer að ganga í þeim. Hver er þessi spennuþröskuldur u.þ.b.:

a) Fyrir kísilsamskeyti: \_\_\_\_\_ b) Fyrir germaníum samskeyti \_\_\_\_\_

## 6.

Allir liðir í þessari spurningu vísa til meðfylgjandi sérteikningar af viðtæki.

6.1 Hvert er svið spegiltíðninnar?

Svar: \_\_\_\_\_

6.2 Hvaða íhlutir á teikningunni deyfa viðtöku á spegiltíðni og hvernig?

Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.3 Hvaða samhengi tryggir að Morsemerki heyrir aðeins öðrum megin við núllslátt (zero beat)?

Svar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 7.

Allir liðir í þessari spurningu vísa til meðfylgjandi sérteikningar af sendi.

7.1 Sendirinn gæti verið með kvak (chirp) við lyklingu. Hvernig er hægt að ráða bót á því?

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

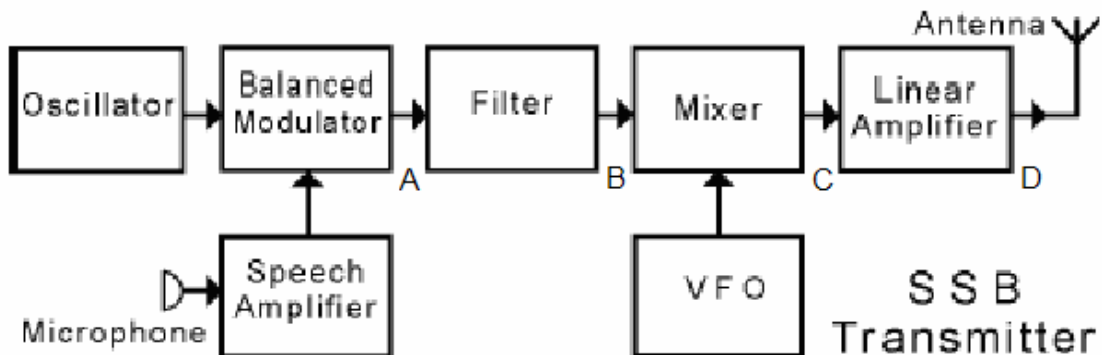
7.2 Slík úrbót gæti þó leitt til annars ágalla, sem nálægur amatör myndi heyra. Hver er sá ágalli?

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.3 Dragið hring utan um þann þétti sem hefur áhrif á falltíma lyklaða merkisins, en engin áhrif á ristímann.

## 8.

Myndin sýnir kassamynd af einföldum SSB sendi:



8.1 Meginhlutverk síunnar (Filter) í sendinum er að:

- fjarlægja burðarbylgjuna
- sía frá suð sem komist gæti inn í útsendinguna með hljóðnemaleiðslunni
- sía burt yfirsveiflur frá sveiflurakanum (Oscillator)
- ekkert af þessu

8.2 Hvar er merkið DSB (double sideband)?  A  B  C  D

8.3 Hvar er merkið komið á rétta senditíðni?  A  B  C  D

## 9.

9.1 Tengja á sendi við annan endann á hálftrar bylgjulengdar löngu vírloftneti og nota jarðsamband sem mótvægi. Sendirinn er gerður til að vinna út í  $50 \Omega$  loftnet. Hægt er að aðlaga loftnetið að sendinum með því að:

- raðtengja hæfilega stóra spólu við loftnetið
- tengja hæfilega stóran þétti milli loftnets og jarðar
- tengja  $\frac{1}{4}$  bylgjulengdar langa  $50 \Omega$  fæðilínu milli sendis og loftnets
- tengja hæfilega stóran þétti milli loftnets og jarðar og einnig hæfilega stóra spólu frá sendi í loftnet

9.2 Miðjufæddur  $75 \Omega$  hálfbylgjutvípóll (dípole) er tengdur við sendi með  $60 \Omega$  fæðilínu, sem er  $\frac{3}{4}$  bylgjulengd á lengd. Hvert verður við viðnámið sem sendirinn sér?

Svar: \_\_\_\_\_

## 10.

10.1 Hvert eftirtalinna tíðnisviða amatöra dregur lengst á jarðbylgju?

- 1,8 MHz  3,5 MHz  7 MHz
- 14 MHz  21 MHz  28 MHz

10.2 Hvers vegna batna skilyrði á lægri amatörtíðnunum til útlanda á nóttunni?

Svar \_\_\_\_\_

## 11.

- 11.1** Til ráðstöfunar er jafnstraumsmælir sem gefur fullt útslag við 1 mA. Innra viðnám hans er 100  $\Omega$ . Sýnið með teikningu hvernig hægt er að breyta honum í spennumæli sem sýnir fullt útslag við 1 V. Reiknið gildi hjálparviðnáms.

Svar:

## 12.

- 12.1** Stuttbylgjusendir amatörs truflar FM útvarpsviðtöku í hljómtækjum nágrannans. Lýsið stuttlega, e.t.v. með einfaldri teikningu, hvernig uppræta má eða vinna gegn þessum truflunum án þess að fara inn í viðtæki nágrannans, ef í ljós koma eftirtaldar ástæður truflananna:

a) Amatörsendirinn yfirstýrir framenda viðtækisins.

Svar:

b) Hátalaraleiðslur hljómtækjanna virka sem loftnet.

Svar:

## 13.

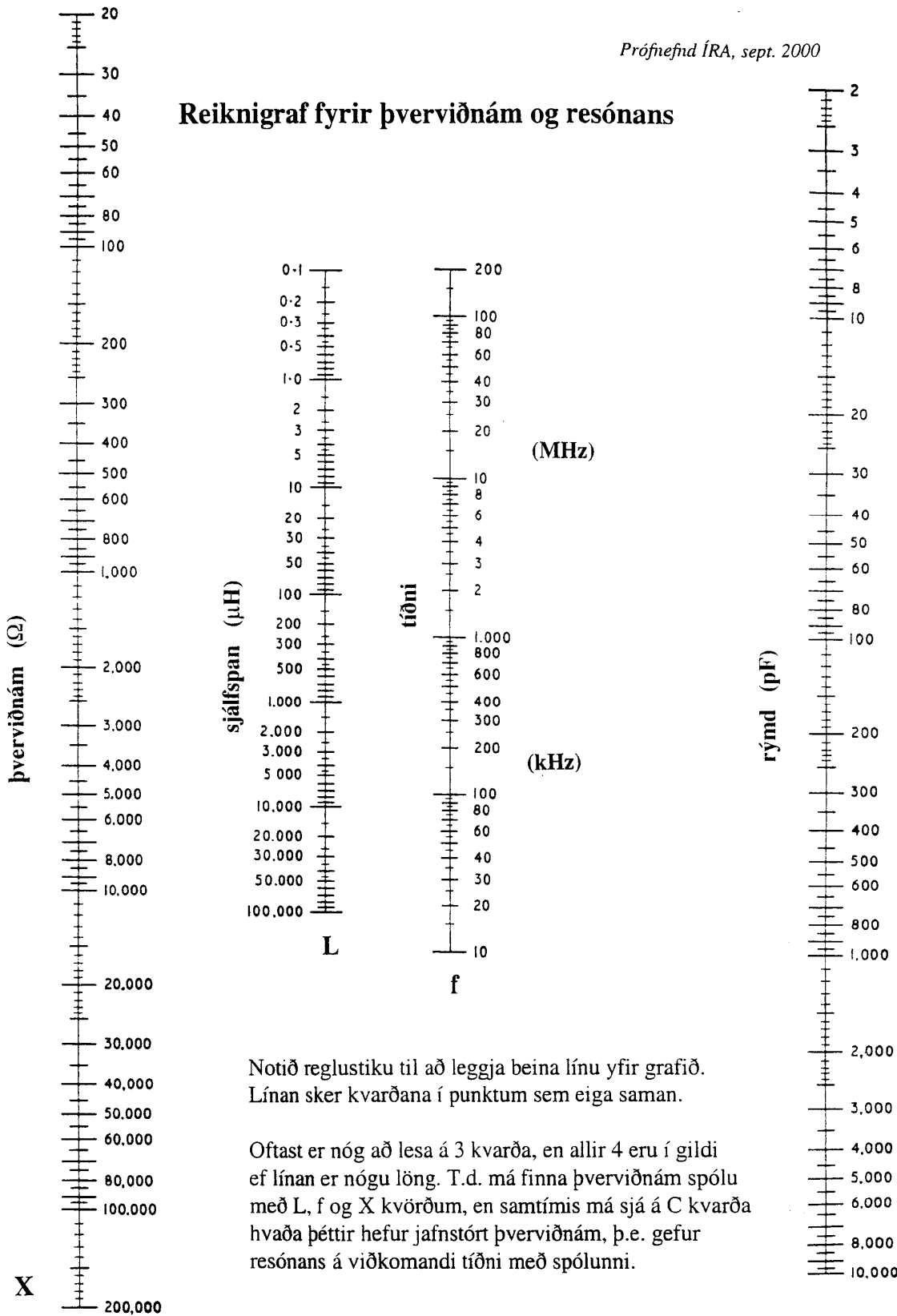
- 13.1** Hver er hæsta spenna sem eftirvaf þeirra spenna má gefa, sem ætlaðir eru fyrir leikföng eða annað sem ekki fullnægir kröfum um einangrun og sérstaka yfirstraumsvörn?

Hámarks tómgangsspenna: \_\_\_\_\_

- 13.2** Hvaða varúðarráðstafanir ber að viðhafa við loftnet vegna eldingaveðurs?

Svar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Reiknigraf fyrir þverviðnám og resónans



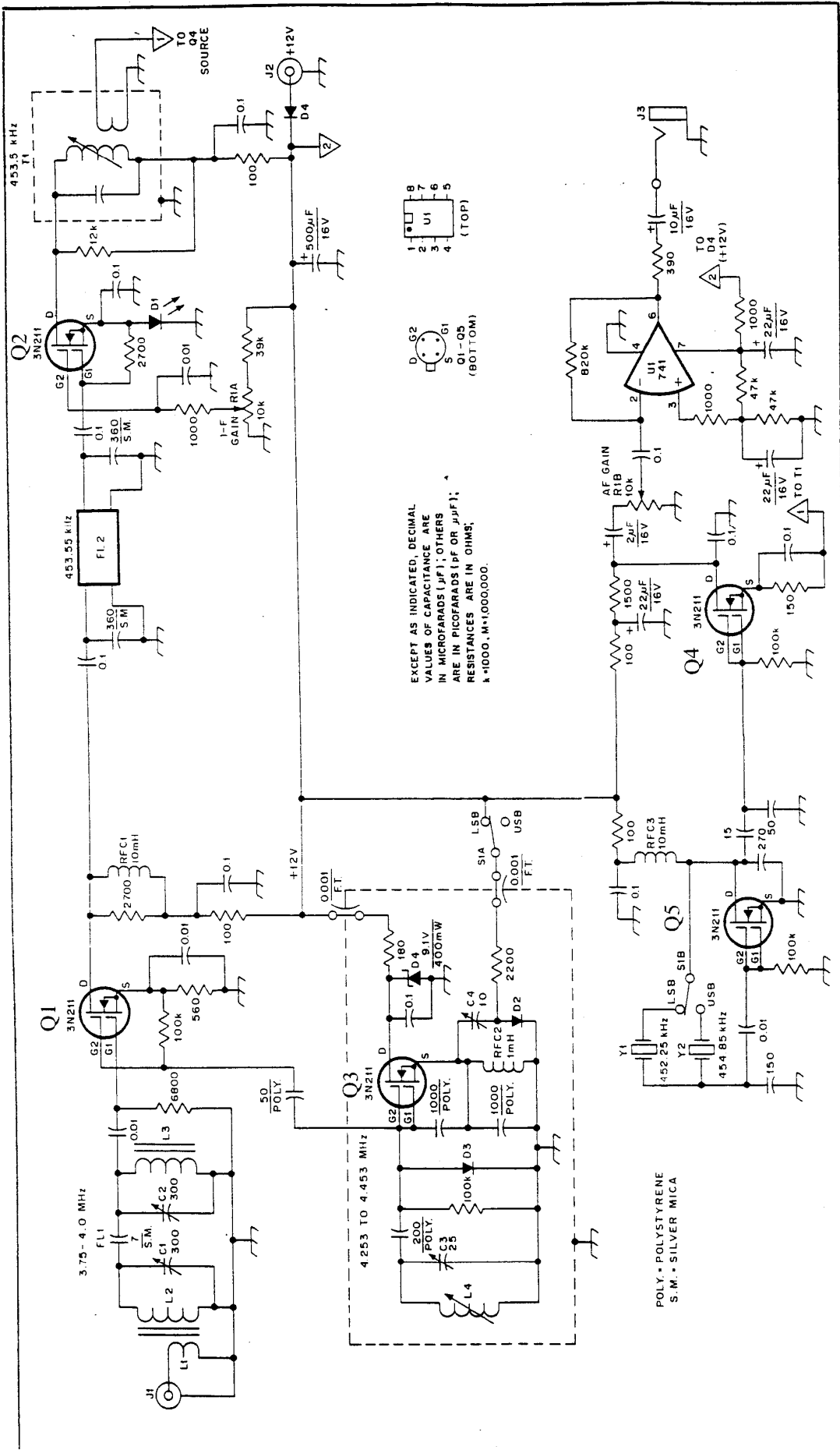
Notið reglustiku til að leggja beina línu yfir grafið. Línan sker kvarðana í punktum sem eiga saman.

Oftast er nóg að lesa á 3 kvarða, en allir 4 eru í gildi ef línan er nógu löng. T.d. má finna þverviðnám spólu með L, f og X kvörðum, en samtímis má sjá á C kvarða hvaða þéttir hefur jafnstórt þverviðnám, þ.e. gefur resónans á viðkomandi tíðni með spólunni.

Próftakar skrifi nafn sitt hér: \_\_\_\_\_

og teikni lausnir sínar inn á grafið, ef þeir nota það.

C



Nafn:

Ef beðið er um að skrifað sé eða teiknað inn á þessa teikningu.

