

Bli Sändaramatör

av Per Wallander

PERANT

Per Wallander Antenn AB
Strandängsstigen 2, 125 52 ÄLVSJÖ
Tfn o fax: 08 - 647 3680 mail: per@perant.se
<http://www.perant.se>

Per Wallander

Bli Sändaramatör

Fjärde omarbetade upplagan

ISBN 91-86296-08-6

Innehållet i denna bok är skyddat enligt Lagen om upphovsrätt, 1960:729, och får inte reproduceras eller spridas i någon form utan skriftligt medgivande av Per Wallander, som är copyrightinnehavare. Förbudet gäller hela verket såväl som delar av verket och inkluderar tryckning, kopiering, överföring till annat medium etc.

Copyright © Per Wallander 1999

Tryckt i Sverige / Printed in Sweden 1999

Fälth & Hässler, Smedjebäcken

Förlag

PERANT

Per Wallander Antenn AB

Strandängsstigen 2, S-125 52 ÄLVSJÖ, SWEDEN

Telefon o fax: +46 8 647 3680

mail: per@perant.se

<http://www.perant.se>

INNEHÅLL

Del 1 Radioteknik

T1 — Spänning	14
Likspänning, Växelspänning, Period, Radiostationens spänningsmatning, Radiovågor, Frekvens	
T2 — Sändaren	16
Oscillator, Störningar genom övertonsutstrålning, Sändare som använder övertoner, Frekvensstabilitet, Kristalloscillatorn, Frekvensblandning	
T3 — Mottagaren	19
Direktblandande mottagare, Bandpassfilter, Spegelfrekvens, HF-steget, Blandarsteget, MF-steget, Detektorn, LF-steget	
T4 — Telefoni	23
AM-sändaren, AM-mottagaren, Enkelt sidband, SSB-sändaren, SSB-mottagaren	
T5 — Störningar	27
Splatter, Nyckelknäppar, Övertonsutstrålning, Blockering, LF-detektering, Stoppa HF på utsidan av antennkabeln, Stoppa HF vid den störda apparaten	
T6 — FM	30
Frekvensmodulering, FM-signalens bandbredd	
T7 — Ström och effekt	32
Ström, Effekt, Inmatad likströmseffekt, Uteffekt, Verkningsgrad	
T8 — Komponenter	34
Motstånd, Potentiometern, Spolen, Kondensatorn, Resonanskretsen, Vridkondensatorn, Transformatorn, Radioröret, Dioden, Transistorn, Visarinstrumentet	

T9 — Kablar och antenner	38
Antennledning, Radiovågor, Bandkabeln, Koaxialkabeln, En halv våglängd, Karakteristisk impedans, Anpassning, Stående vågor, Effektmetern, Störningar från antennen, Horisontell polarisation, Vertikal polarisation, Jordplansantennen, Bilantenn, Riktantenn, Yagi-antennen	
T10 — Vågutbredning	44
Vågutbredning på kortvåg, Markvåg, Jonosfärskikten, Lågt placerad dipolantenn, Antenn för DX-trafik, Antenn för Europa-trafik, Polarisation, Färdning, Vågutbredning på 144 MHz och 432 MHz, Sporadiskt E-skikt, Troposfärutbredning, Norrsken, Månstuds, Satelliter	
BILAGA 1 – 19	48

Del 2 Trafikmetoder och gällande bestämmelser

R1 — Fonetiska alfabetet	70
Svenska och internationella bokstaveringsalfabetet	
R2 — Q-koden	72
Radions "fikonspråk"	
R3 — Amatörradioförkortningar	74
Allmänt anrop och identifiering	
R4 — Internationella nödsignaler	75
R5 — Anropssignaler	76
Prefix och suffix, identifiering	
R6 — Frekvenser	83
Amatörbanden	
R7 — ITU radioreglemente	86
R8 — CEPT:s rekommendationer	88
R9 — Lagar	92

R10 — Dagbok	108
Din "körjournal"	

Del 3 10 övningsprov

Så använder du övningsproven	111
---	------------

Svar till övningsproven	152
--------------------------------------	------------

KORTLEK	163
För att öva det du måste kunna utantill.	

FÖRORD

Enligt internationella bestämmelser måste varje person som innehar radiosändare ha sändartillstånd av statlig myndighet. För att få sändartillstånd för amatörradio krävs att man avlägger skriftligt prov i radioteknik, trafikmetoder och gällande bestämmelser.

Sändartillstånd och provtagning hanterades tidigare av Televerkets frekvensförvaltning, men överfördes 1992 till Post- och telestyrelsen som fått överta det statliga myndighetsansvaret från Posten och Televerket när dessa ombildades till bolag.

År 1976 när jag arbetade på Televerkets Radiolaboratorium blev jag ombedd att utforma provfrågorna för amatörradioprovet. Detta fortsatte jag med även för Post- och telestyrelsen, ända fram till 1995. Arbetet innebar att utforma och rätta proven. Gradvis insåg jag att de traditionella provfrågorna egentligen var alldeles för svåra för icke-tekniker. Amatörradio är ju en hobby inte bara för teknikintresserade utan även för kommunikationsintresserade. I stället för att förenkla provfrågorna skrev jag 1985 läroboken *Bli Sändaramatör* som hjälper alla att uppnå den kunskapsnivå som krävs för att klara proven. Boken fick sin definitiva utformning 1986. Den har omarbetats 1993, 1995 och nu senast 1999 i samband med förändringar i amatörradiobestämmelserna.

1994 genomförde Post- och telestyrelsen en rationalisering som innebar att man lade ut provtagningen på privata provförrättare. I dag

finns över 50 godkända provförrättare över hela landet.

Provförrättarna har även fått ansvar för utformningen av provfrågorna enligt riktlinjer i dokument T/R-61-02 från de europeiska post- och telemyndigheternas samarbetsorganisation CEPT. Dokumentet specificerar ämnesområdena men säger inget om provfrågornas svårighetsgrad. För att hjälpa provförrättarna hålla rätt svårighetsgrad och ge nya elever samma möjlighet att förbereda sig inför provet som en gång provförrättarna själva hade, utformade jag 1995 en ny uppsättning provfrågor som jag ställde till provförrättarnas förfogande. Provfrågorna täcker de områden som specificeras i TR-61E och svårighetsgraden följer traditioner som går tillbaka ända till slutet av 1960-talet.

Våren 1999 genomförde Post- och telestyrelsen förändringar i amatör-radiobestämmelserna som ger sändaramatörerna utökade möjligheter att experimentera med helt nya trafiksätt, bl a olika former av digital radio.

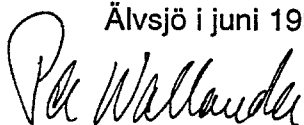
Varken handelsflottan eller försvarsmakten har längre något större behov av telegrafister. Därför sänktes samtidigt kravet i morsetelegrafering till 25 tecken per minut, en hastighet som med lite träning kan klaras av vem som helst. Kortvågsbanden är alltså inte längre förbehållna dem som är skickliga i morsetelegrafering.

I 1999 års utgåva av *Bli Sändaramatör* har reglementsdelen reviderats och anpassats till de nya bestämmelserna. Samtidigt har jag utarbetat en ny uppsättning provfrågor åt provförrättarna.

Till dig som skall avlägga prov:

Hör med provförrättaren om han använder mina provfrågor!

Älvsjö i juni 1999



Bli Sändaramatör — en övningsbok

Bli Sändaramatör är en övningsbok inför provet för amatörradiocertifikat. Det som finns i denna bok skall du lära dig innan du blir sändaramatör.

När du väl är sändaramatör, då kan du börja din utbildning på allvar. Då väljer du om du vill fördjupa dig i radiokonstruktion, själv bygga din utrustning, experimentera med mjukvara genom att koppla datorn till radiosändaren/mottagaren, prova olika antenntyper, öva dig i olika trafikmetoder.

Vem vet, din stora passion kanske är morsetelegrafering. Om du inte har några som helst planer på att bygga din radioutrustning, då räcker den radioteknik som finns i denna bok. Men säkerligen vill du veta mer om trafikmetoder vid morsetelegrafering. Det finns speciallitteratur där du kan lära mer.

Eller du kanske är intresserad av digitalisering och signalbehandling av ljud. Då kommer du att tillbringa mesta tiden framför datorn, och programmera signalprocessorn på ljudkortet. Du kommer inte att bygga radiosändare, och inte sända särskilt ofta heller. Vad du behöver lära mer om är digital signalbehandling och sambandet modulation/frekvensspektrum.

Några små ord om amatörradio

Alla måste samsas om radiofrekvenserna

Radiofrekvenserna är en naturresurs som är gemensam för alla. Om någon skaffar en radiosändare och sänder ut TV, så blir radiosändarens frekvens "upptagen". Ingen annan kan använda samma frekvens därför att då kommer mottagarna att ta emot två signaler som stör varandra. Och inte bara frekvensen blir upptagen utan en frekvenslucka runt omkring frekvensen blir upptagen. Vid TV-sändning är frekvensluckan 7 - 8 MHz bred, vid FM ljudradio ca 200 kHz bred, vid vanligt tal (AM, SSB) blir frekvensluckan 3 - 6 kHz bred.

Redan år 1900 användes radio för kommunikation mellan fartyg och land, kustradiostationer. De frekvenser som användes (långvåg) hade lång räckvidd och man insåg behovet av internationell frekvensplanering för att undvika bråk om vem som hade rätt att använda viss frekvenslucka. En förberedande frekvensplaneringskonferens hölls 1903 och den första ordinarie konferensen ägde rum 1906 med 29 deltagarländer.

Frekvenser under 188 kHz reserverades för långdistanskommunikation, 500 kHz och 1000 kHz var frekvenser för kommunikation mellan fartyg och kustradiostationer, och frekvensområdet mellan 188 - 500 kHz tilldelades militären. Alla radiostationer måste ha tillstånd av statlig myndighet (Government licence) och operatören måste klara morsetelegrafering i minst 100-takt. Dessutom enades man om förfarandet vid nödsignaler.

Konferensen hölls i Berlin. För att hedra de tyska värdarna enades man om den nödsignal som på den tiden användes av tyska fartyg, SOE

telegraferat som ett sammanbundet tecken, men med en mindre rytmisk förändring, så att nödsignalen blev SOS.

Man hade enats om frekvenser och trafikprocedurer, men det var först på konferensen 1912, tre månader efter Titanics förlisning, som man även bestämde att större fartyg skulle ha kontinuerlig avlyssning av nödfrekvensen. Det fanns andra fartyg runt Titanic, men telegrafisterna låg och sov.

Tillstånd av statlig myndighet

Alla som innehar radiosändare har behövt personligt tillstånd av statlig myndighet, Telestyrelsen, Televerkets frekvensförvaltning, numera Post- och telestyrelsen (PTS). Dessutom måste radiosändaren följa internationellt fastställda tekniska bestämmelser, för att inte sända på bredare frekvenslucka än nödvändigt och minimera störningar mellan olika radioanvändare.

Det första undantaget vad gäller personligt tillstånd var 27 MHz privatradio. Sådan radioutrustning får numera köpas och användas utan att man behöver meddela Post- och telestyrelsen. Radioutrustningen måste emellertid följa de tekniska bestämmelserna och vara godkänd av Post- och telestyrelsen (ombesörjes av tillverkaren/importören).

Samma förhållande gäller lågeffekt datakommunikationsutrustning (radio-LAN) i 2,3 - 2,4 GHz-bandet. Utrustningen måste vara godkänd av Post- och telestyrelsen, men sedan får vem som helst inneha och använda utrustningen utan att vara registrerad hos Post och Telestyrelsen. Naturligtvis kan detta leda till att olika användare stör varandra, men detta får de drabbade klara ut själva. Ingen kan kräva att få exklusiv tillgång till frekvensbandet. (Av denna orsak är uteffekten i det amatörradioband som täcker 2,3 – 2,45 GHz reducerad till 100 mW.)

Men mobiltelefoni? När NMT startades i början av 1980-talet ingick i mobiltelefonabonnemanget en blankett som skickades till frekvensförvaltningen för registrering. Alla NMT-abonnenter hade personligt radio-tillstånd.

När GSM startades slopades kravet på tillstånd för abonnenterna. Ficktelefonen måste vara godkänd och den kan bara användas på de frekvenser som mobilnätoperatören har tillstånd att använda.

Amatörradio - lekstuga?

Redan tidigt insåg man att experimenterande är nödvändigt för teknisk utveckling. Nya tekniska lösningar, nya användningssätt växer fram under lek. Även storföretagens utvecklingslab är i mångt och mycket teknikernas lekstuga. Därför avsattes frekvensområden för tekniskt experimenterande. Som privatperson kunde man få tillstånd att experimentera med hembyggd radiosändare som inte först provats och godkänts av myndigheten. En sådan person kallas radiosändaramatör, sändaramatör, eller radioamatör. Man får fritt experimentera inom givna ramar som reglerar vilka frekvensområden som sändaren skall ligga inom, samt vilka maximala sändareffekter som får användas. Men i stället för att ställa

specifika tekniska krav på sändarutrustningen ställer myndigheten krav på teknisk kunskap hos sändaramatören. Denna tekniska kunskap skall garantera att sändaren används på sådant sätt att den inte stör radio- trafik på frekvenser utanför amatörradiobanden.

Nyfikenhet leder till upptäckter

På frekvenskonferensen 1912 förvisades sändaramatörerna till frekvenser med kortare våglängd än 200 m (1500 kHz). Så höga frekvenser ansågs på den tiden som oanvändbara för all seriös radio-kommunikation. Speciellt viktiga var de låga frekvenserna, extrem långvåg, eftersom de kunde användas för riktigt långa avstånd. Således byggdes 1922 - 1924 för kommunikation med Amerika långvågs-sändaren i Grimeton utanför Varberg, som sände på 16,7 kHz med 200 kW och en enorm sändarantenn. Ungefär samtidigt råkade en amerikansk och en fransk sändaramatör få förbindelse på 40 m våglängd (ca 7 MHz) med låg effekt. Sändaramatörerna upptäckte kortvågens möjlighet till långväga förbindelser med låg sändareffekt. Dock varierar möjligheterna till kontakt med tid på dygnet, årstid och solfläckarna (11-årsperiod), medan Grimetonsändaren med sin låga frekvens utgjorde en stabil länk till USA dygnet runt, och var en av våra viktigaste förbindelser med yttrevärlden under 2:a världskriget.

Sändaramatörerna har på detta sätt legat först i utforskandet av de högre frekvenserna. Genom att vara många och ständigt lyssna har de upptäckt sporadiska vågutbredningsfenomen och därigenom bidragit till jonosfärens utforskande.

Ny teknik prövas i alla möjliga och omöjliga sammanhang

Jag började med amatörradio runt 1960 (SM6DLL). På den tiden var SSB vanligt för telefoniförbindelser mellan sändaramatörer, medan vanlig AM fortfarande användes vid kommersiell fartygsradio på kortvåg. För att nå långt med lägsta möjliga effekt krävs smal bandbredd. Sändaramatörer experimenterar med SSB på amatörradiofrekvenser långt upp i mikrovågsområdet, frekvenser som normalt inte används på detta sätt i kommersiella sammanhang.

Paketdatanät via amatörradio

Runt 1964 var jag med när en av de första sändaramatörerna i Sverige kopplade en teleprinter till amatörradiosändaren och körde RTTY (Radio Teletype), föregångaren till textkommunikation i telenätet och via radio. Detta har utvecklats till olika typer av radiomodem för digital kommunikation. Det finns idag paketdatanät som reläer datapaketten från amatörradiostation till amatörradiostation runt hela världen.

Digital radio

Även en digital radio är analog, men den innehåller ett radiomodem. Utvecklingen på radiomodemsidan har legat till grund för 33,6 kbit/s-modemen i fasta telenätet. Dagens modem realiserar i kraftfulla mikroprocessorer, DSP (digital signalprocessor). En DSP sitter på ljudkortet i PC:n. Denna väg öppnas möjlighet att koppla datorns ljudkort till amatörradiosändarens mikrofoningång och experimentera med det allra senaste inom digital kommunikation.

Kommunikation via månen

År 1966 hade jag en klasskamrat som byggde en riktantenn på 144 MHz, riktade antennen mot månen och genomförde förbindelse med en sändaramatör i Puerto Rico, vars antenn var en vulkankrater utformad som parabol med 300 m diameter, ett radioteleskop. Idag är månstuds-förbindelser vardagsmat. Radiomottagarna har blivit känsligare, men fortfarande behövs hög sändareffekt.

Satelliter

Betydligt lägre sändareffekt erfordras för att kommunicera via någon av de amatörradiosatelliter som finns i omlopp, konstruerade och tillverkade av sändaramatörer. Satellittelefon har länge varit en realitet för sändaramatörerna.

Återgång till det gamla, 136 kHz

För hundra år sedan blev sändaramatörerna förvisade till de högre frekvenserna. Frekvenser under 1500 kHz var alldeles för viktiga för den kommersiella radiotrafiken. Speciellt värdefulla för långdistanstrafiken var frekvenser under 188 kHz.

Nog är det komiskt att sändaramatörerna i år, 1999, tilldelats frekvensområdet 135,7 – 137,8 kHz, ett frekvensband mitt i det frekvensområde som ju var det mest värdefulla.

För den tekniskt intresserade öppnas nya möjligheter. Frekvensen är så låg att man kan använda en bredbandig ljudförstärkare som sändarslutsteg. Utvecklingen inom bl a modemtekniken, när det gäller att detektera svaga signaler i bruset, gör att det finns möjligheter till intressanta mottagarkonstruktioner.

Även 50 MHz

Efter 2:a världskriget började svenska sändaramatörer experimentera på 50 MHz, men detta amatörradioband förlorades 1 januari 1949. Från 1995 har det emellertid varit möjligt att få specialtillstånd för amatörradiotrafik i frekvensbandet 50,0 – 52,0 MHz.

Det finns kommersiella intressen som vill åt de frekvensband som upplåtits åt sändaramatörerna. Trots detta är det i dag lättare än någonsin att få amatörradiotillstånd nu när kravet på morsetelegrafering sänkts till 25-takt, och dessutom finns fler frekvensband än det någonsin tidigare funnits. Möjligheterna till experimenterande är oändliga.

Del 1 Radioteknik

Post- och telestyrelsen har angivit följande examineringskrav:

Kunskap i radioteknik m m för certifikat klass 1 och klass 2:

- 1 elektricitet, magnetism och radioteori
- 2 komponenter
- 3 kretsar och deras egenskaper
- 4 mottagare och deras egenskaper
- 5 sändare och deras egenskaper
- 6 antenner, matningsledningar (kablar) och deras egenskaper
- 7 radiovågors utbredning
- 8 mätning på radioutrustning
- 9 störningar på annan utrustning och hur dessa kan avhjälpas

Teknikprovet omfattar två frågor inom vardera området. Högst fem fel får finnas.

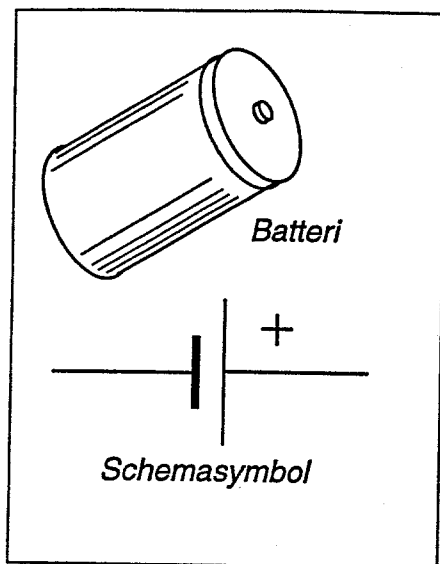
Del 1 består av förklarande text, uppdelad på 10 lektioner och 19 bilagor enligt Post- och telestyrelsens uppdelning.

Gör så här:

- Läs gärna Del 1 och Del 2 samtidigt.
- Läs texten till lektion T1. Lär dig sedan de bilagor som hör till lektion T1 (i detta fall bilaga 1). Därefter löser du alla 10 uppgifterna i Del 3 som hör till lektion T1, alltså uppgift 1.1, 2.1, 3.1 osv till 10.1.
- Gå sedan vidare till lektion T2. Läs texten. Här var det inga bilagor.
- Läs texten till lektion T3, lär dig bilagorna 2 och 3, räkna uppgifterna 1.2, 1.3, 2.2, 2.3 osv. Fortsätt på detta sätt tills du har gått igenom alla 10 lektionerna. När detta är klart har du också gått igenom alla bilagorna och räknat 10 exempel på varje bilaga.
- Nu kan du övergå till att använda räkneuppgifterna som riktiga övningsprov. Lös prov 1 (1.1 – 1.19). Använd bokens bilagor som uppslagsbok om det är något du inte kommer ihåg.

Lektion T1 — Läs bilaga 1

Räkna uppgift 1 i övningsproven



LIKSPÄNNING

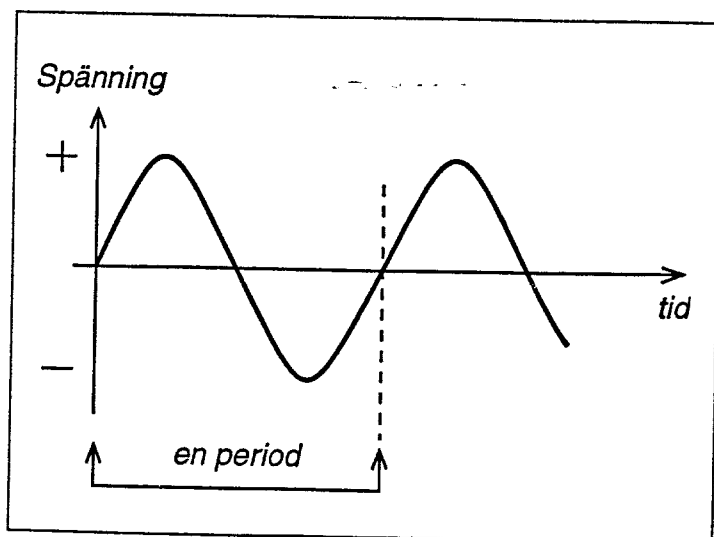
Vad finns det för elektrisk spänning? Du känner till batterier. Vi har runda batterier, små eller stora, som är på 1,5 V. "V" står för "volt" (till minne av fransmannen Volta, som levde i slutet av 1700-talet).

1,5 V är ganska låg spänning. Men det finns också platta "ficklampsbatterier" på 4,5 V och det finns vad man kallar "transistorbatterier" på 9 V. Eller varför inte bilbatterier på 12,6 V.

Alla dessa batterier har ett plus (+) vid ena polen (kontakten) och minus (–) vid den andra. Det betyder att dessa batterier lämnar LIKSPÄNNING.

VÄXELSPÄNNING

I vägguttaget har vi 220 V, men inte likspänning utan VÄXELSPÄNNING. I vägguttagets två poler finns inte + på den ena och – på den andra, utan här hoppar + och – fram och tillbaka.



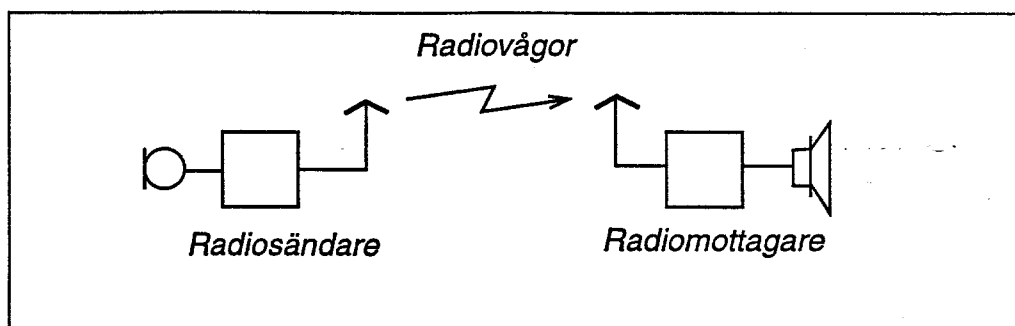
PERIOD

En växling fram och tillbaka kallas EN PERIOD. Nätspanningen gör 50 sådana växlingar per sekund. Detta skriver man som 50 Hz, där "Hz" står för "Hertz" (Hertz levde i slutet av 1800-talet och anses vara den förste som lyckades visa att det går att åstadkomma radiovågor).

RADIOSTATIONENS SPÄNNINGSMATNING

En sändaramatör använder både likspänning och växelspanning. Radiostationen matas kanske från elnätet, 220 V 50 Hz växelspanning. Men all radioutrustning behöver likspänning för att fungera. Nätspanningen måste därför omvandlas till likspänning. Detta sker i något som kallas NÄT-AGGREGATET.

Men radioutrustningen kan kanske också matas direkt med likspänning från ett batteri. Exempel på detta är en station i bilen som är ansluten till bilbatteriet, eller en handapparat som matas med TORRBATTERIER eller LADDNINGSBARA BATTERIER.



RADIOVÅGOR

RADIO SÄNDAREN har till uppgift att alstra växelspanning. Det är nämligen så att om en lämplig antenn ansluts till växelspanningen, så bildas RADIOVÅGOR. Dessa radiovågor breder ut sig i luften och rymden precis som ljuset (ljus är också en typ av radiovågor). När radiovågorna träffar en annan antenn bildas en kopia av växelspanningen, fast mycket svagare. Det är denna svaga växelspanning som skall förstärkas av RADIO-MOTTAGAREN.

FREKVENS

Antalet växlingar fram och tillbaka som växelspanningen utför under en sekund kallas växelspanningens FREKVENS. Nätspanningens frekvens är 50 växlingar per sekund, 50 Hz.

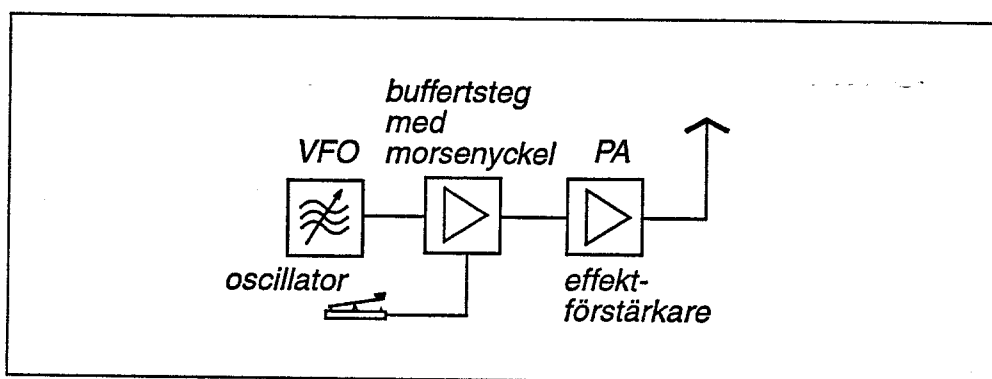
Spänningen från radiosändaren växlar mycket fortare. Den långsammaste växelspanning som en svensk amatörradiosändare får avge (lägsta frekvensen) är ungefär 136 kHz, den näst lägsta är 1 810 000 Hz.

1 810 000 Hz kan skrivas 1 810 kHz, där k betyder 1000.
Eller 1,81 MHz, där M betyder miljon.

Lektion T2

OSCILLATOR

En telegrafisändare innehåller en anordning som alstrar växelspanningen. Denna del i sändaren kallas OSCILLATOR ("sc" uttalas som engelskt ske-ljud, "shall"). Önskvärt är att kunna ändra frekvensen hos oscillatoren så att jag kan lägga min sändare på en ledig frekvens, eller på samma frekvens som den station jag vill anropa. En oscillator där jag kan variera frekvensen kallas VFO (Variabel Frekvens Oscillator).

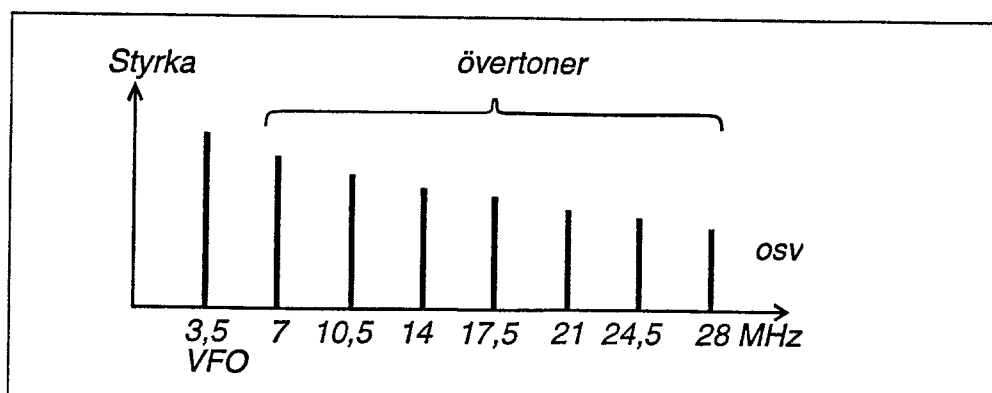


Den enklast tänkbara sändaren består av:

- en VFO,
- ett steg som stoppar växelspanningen, men släpper fram den när man trycker på MORSENYCKELN,
- ett förstärkarsteg för att få kraftigare växelspanning till antennen. Detta steg brukar kallas PA-STEGET ("Power Amplifier" = effektförstärkare).

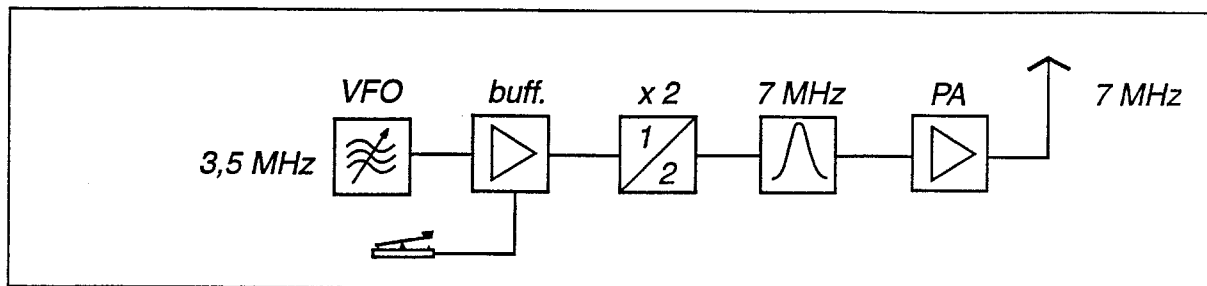
Störningar genom ÖVERTONSUTSTRÅLNING.

I sändaren bildas alltid övertoner. Om oscillatoren arbetar vid 3500 kHz bildas även två gånger denna frekvens, tre gånger, fyra gånger osv. Det bildas även övertoner som ligger mycket högt i frekvens och skulle kunna störa t.ex TV-mottagning. Dessa övertoner är "icke önskade" och får därför inte slippa ut ur sändaren.

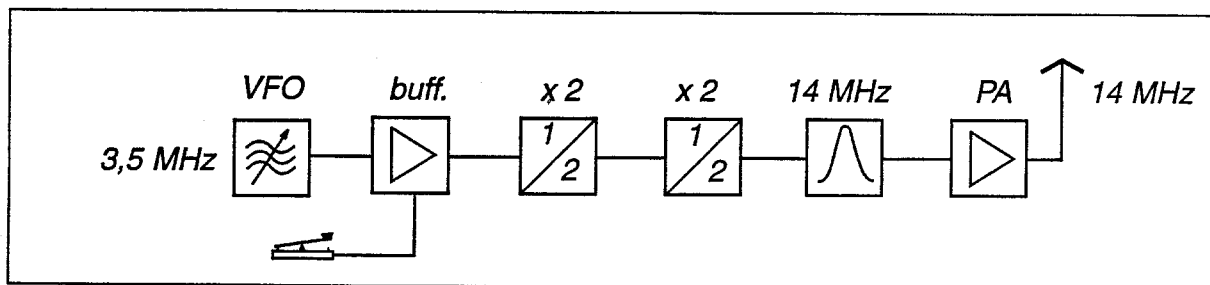


EN SÄNDARE SOM ANVÄNDER ÖVERTONER.

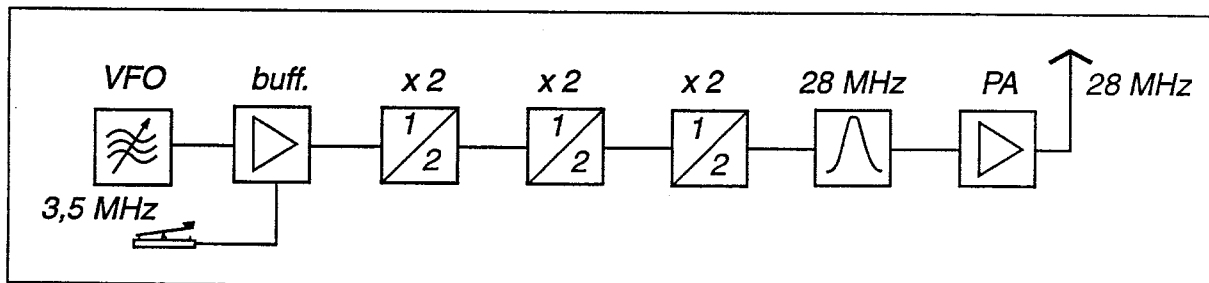
Två gånger 3500 kHz är 7000 kHz. Sändaren kan förses med ett filter för 7 MHz så att PA-steget förstärker 7000 kHz i stället för 3500 kHz. Detta passar utmärkt, för mellan 7000 – 7100 kHz ligger ett amatörband.



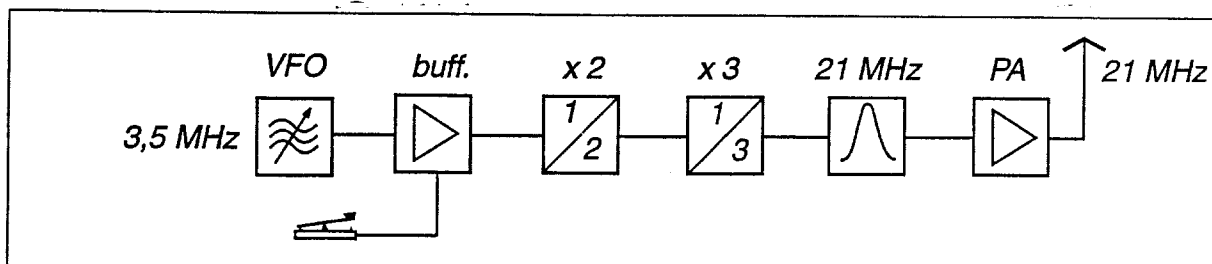
Till denna sändare kan vi koppla ytterligare ett dubblarsteg och ett filter för 14 MHz. Frekvensområdet 14000 – 14350 kHz är ett amatörband.



Med ytterligare ett dubblarsteg kommer vi till 28000 kHz. Detta amatörband täcker 28000 – 29700 kHz.



Med ett tripplarsteg (multipliserar tre gånger) kan vi komma från 7000 kHz till 21000 kHz. Detta amatörband omfattar 21000 – 21450 kHz.

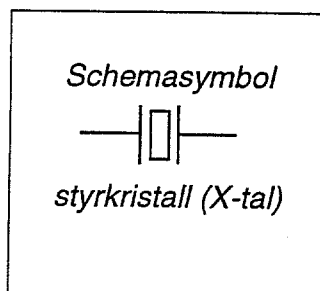


Amatörbanden har med avsikt lagts på sådana frekvenser att man kan utgå från 1850 kHz och sedan nå de övriga banden genom att multiplicera ett antal gånger med två eller tre. En sådan sändare arbetar enligt FREKVENSMULTIPLICERINGSPRINCIPEN. Detta var förr den vanligaste sändartypen.

FREKVENSSSTABILITET

En VFO måste vara mycket frekvensstabil. Visserligen har VFO:n en ratt så att du kan ändra frekvensen, men har VFO:n väl blivit inställd skall frekvensen ligga still. Det som kan påverka frekvensstabiliteten är främst temperaturändringar, spänningsändringar eller mekaniska vibrationer.

Det är lättast att bygga en stabil VFO för låg frekvens. Frekvensstabiliteten blir alltså bättre om man bygger VFO:n för 1850 kHz och sedan multiplicerar till 28000 kHz, än om man bygger VFO:n direkt för 28000 kHz.



KRISTALLOSCILLATORN

Det finns en annan typ av oscillator, KRISTALLOSCILLATORN. Frekvensen bestäms av de mekaniska måtten hos ett stycke kvartskristall. Frekvensen blir mycket stabil, men går inte att variera.

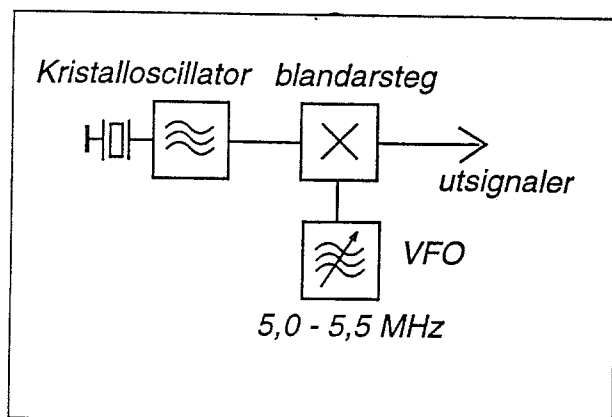
För många år sedan fick C-amatören bara använda kristallstyrda sändare. För att ändra frekvens var han tvungen att byta styrkristall. Detta är numera opraktiskt eftersom det har blivit mycket trångt på amatörbanden och är svårt att hitta en ledig frekvens, samtidigt som det idag är lättare att bygga en stabil VFO. I dag får alla sändaramatörer använda VFO.

FREKVENSBLANDNING

Moderna sändare är byggda efter tekniken att "blanda" två frekvenser, FREKVENSBLANDNINGSPRINCIPEN (superheterodynprincipen). När två frekvenser matas in i ett BLANDARSTEG får man summan och skillnaden av frekvenserna. Med hjälp av ett FILTER väljer man den frekvens, summan eller skillnaden, som skall användas.

EXEMPEL:

En sändare har en VFO som täcker 5,0 till 5,5 MHz. Där finns också en kristalloskillator. Vilken frekvens skall styrkristallen ha för att sändaren skall gå att använda på 80 m och 20 m?

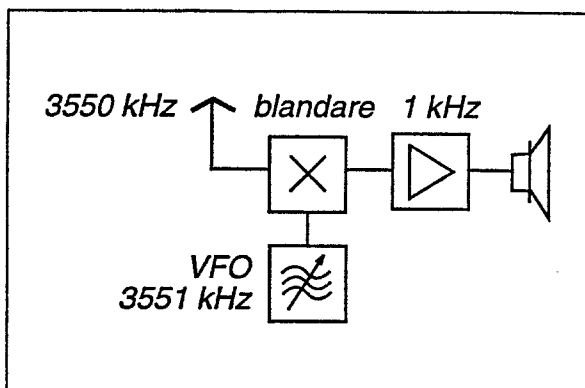


- $9 \text{ MHz} - \text{VFO} = 4,0 - 3,5 \text{ MHz}$
- $9 \text{ MHz} + \text{VFO} = 14,0 - 14,5 \text{ MHz}$
- $19,5 \text{ MHz} - \text{VFO} = 14,0 - 14,5 \text{ MHz}$

Vilken frekvens bör väljas för VFO:n och styrkristallerna? Det beror på konstruktionstekniska problem, bl.a. vilka övertoner som bildas och hur goda filter man kan bygga.

Lektion T3 — Läs bilagorna 2 och 3

Räkna uppgifterna 2 och 3 i övningsproven



En RADIOMOTTAGARE som skall ta emot en telegrafisignal på 3550 kHz kan se ut så här:

Från antennen kommer i takt med morsetecknen en växelspanning med frekvensen 3550 kHz. I mottagaren blandas antensignalen med signalen från en VFO. Om VFO:n har frekvensen 3551 kHz bildas skillnaden 1 kHz i mottagarens blandarsteg. Denna signal har låg frekvens (LF) och kan förstärkas i mottagarens LF-STEG och matas till högtalaren, där växelspanningen får membranet att röra sig fram och tillbaka 1000 ggr per sekund. Detta ger ljudvågor som örat uppfattar.

DIREKTBLANDANDE MOTTAGARE

Morsetecknen som bärs av den högfrekventa växelspanningen på 3550 kHz omvandlas till den lågfrekventa växelspanningen 1 kHz, som kan höras i högtalaren. Denna mottagare kallas DIREKTBLANDANDE MOTTAGARE. Den blandar direkt från HF (hög frekvens) till LF (låg frekvens). Dess uppbyggnad är enkel och många amatörer bygger sin egen direktblandande mottagare.

Den direktblandande mottagaren har en nackdel: Vad händer om det finns två signaler på antennen, den ena med frekvensen 3550 kHz och den andra med frekvensen 3552 kHz? Jo, båda ger en LF-signal på 1 kHz i mottagaren. Du hör båda stationerna på en gång och detta försvårar uppfattbarheten. En van operatör klarar nog ändå att särskilja stationerna genom att lägga VFO:n på 3549 kHz. Men rent allmänt gäller att den direktblandande mottagaren ställer större krav på operatörens skicklighet. Just därför är den en utmaning för många amatörer.

BANDPASSFILTER

För att välja ut den station man vill lyssna på används filter, närmare bestämt ett BANDPASSFILTER (BP-filter). Ett bandpassfilter släpper bara igenom frekvenser som ligger inom ett smalt band runt mittfrekvensen.

Bandpassfilter används i radiosändare av frekvensmultipliceringstypen för att välja ut den överton som man vill förstärka, och spärra för alla andra frekvenser.

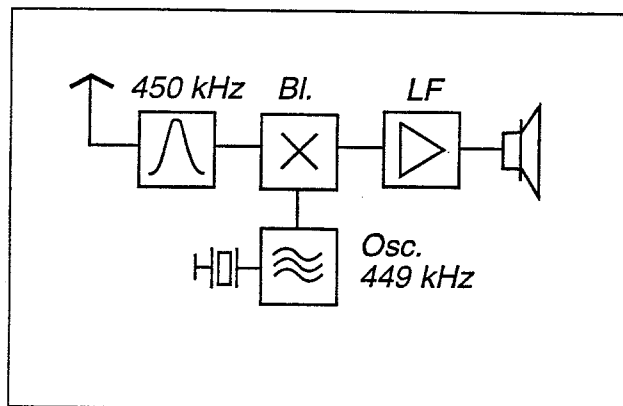
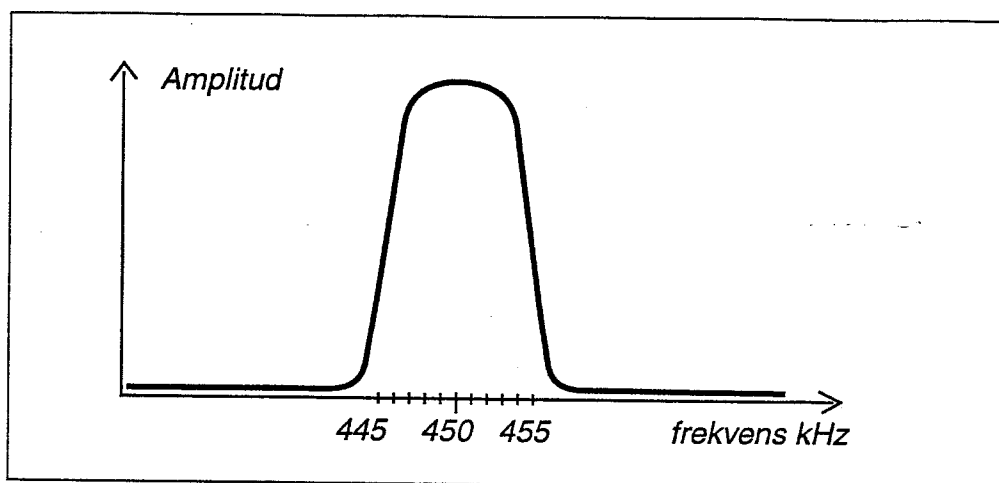
Bandpassfilter används också i sändare av frekvensblandningstypen för att välja ut summa- eller skillnadsfrekvensen.

Vi skall se hur bandpassfilter används i en radiomottagare för att välja ut den station vi vill lyssna på.

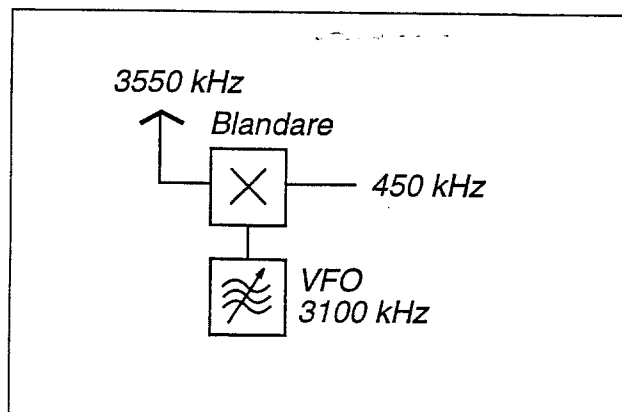
Ett avstämbar filter, ett filter där man kan ändra mittfrekvensen, går normalt inte att få smalare än 1% av mittfrekvensen. På 3500 kHz får detta filter en bredd av 35 kHz, vilket är alldeles för brett. Stationerna ligger ofta bara några kHz från varandra.

På 28000 kHz blir filtret 280 kHz brett, på tok för mycket. Du ser att ju högre frekvens, desto bredare blir filtret.

Men i en mottagare för 450 kHz får filtret en bredd av ungefär 5 kHz. Detta är lagom för att välja ut endast en radiostation.

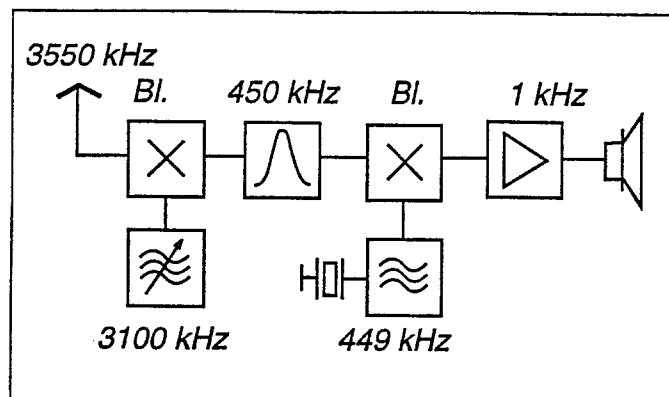


En direktblandande mottagare för 450 kHz ser ut så här.

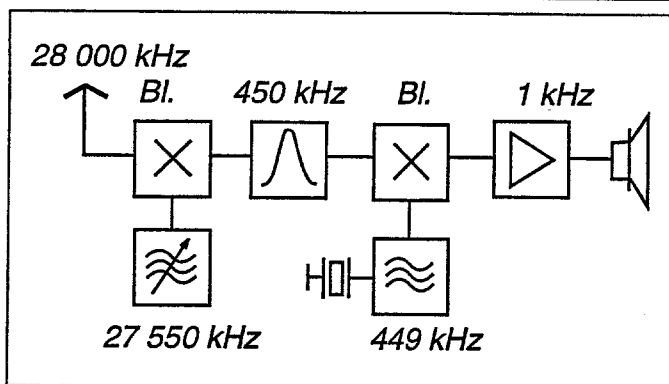


Genom att utnyttja frekvensblandningsprincipen omvandlar vi 3550 kHz till 450 kHz.

T3 — Radiomottagaren



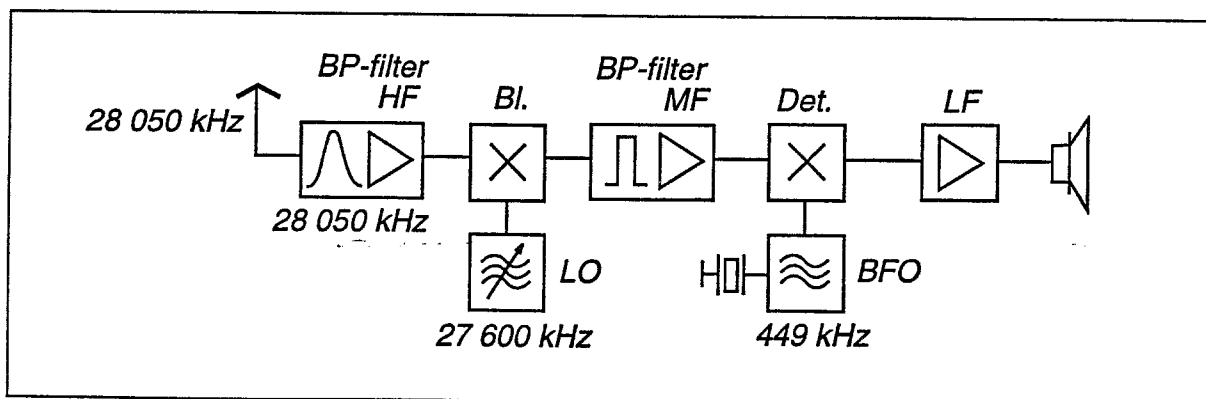
Koppla ihop de båda bilderna. Vi får en mottagare för 3550 kHz som har samma bandbredd som mottagaren för 450 kHz.



Om vi vill lyssna på 28000 kHz räcker det att ändra VFO-frekvensen.

Vi har alltså konstruerat en mottagare som har samma bandbredd som en 450 kHz-mottagare men fungerar på vilken frekvens som helst. Denna mottagare kallas SUPERHETERODYNMOTTAGAREN.

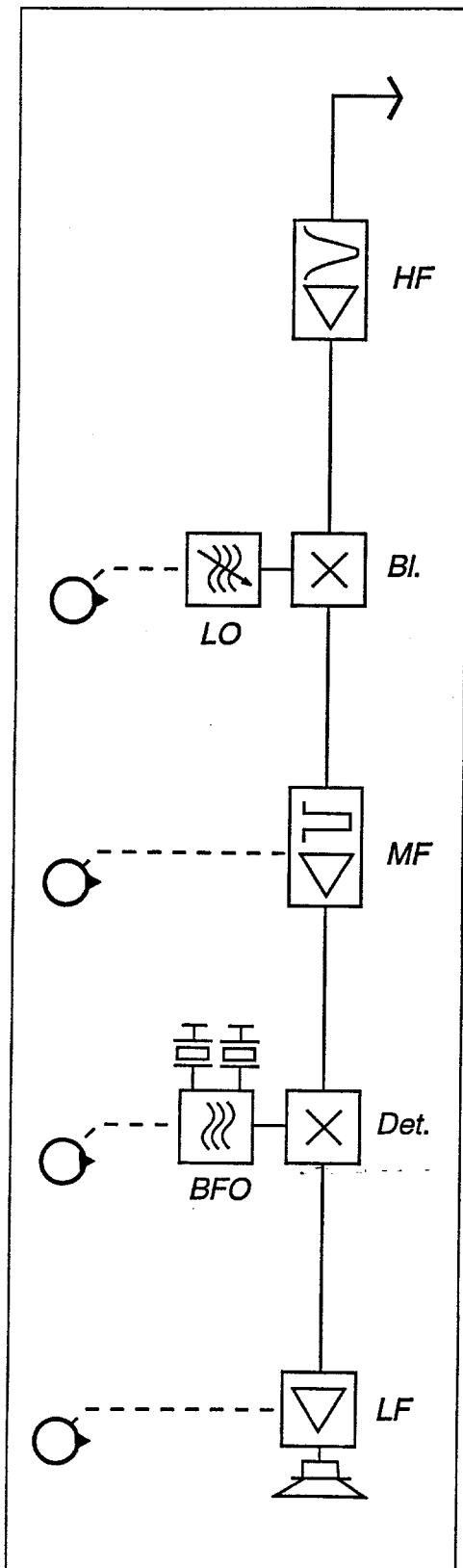
Blockskemat för en superheterodynmottagare ser ut som i bilden nedan. Den första VFO:n kallas för LOKALOSCILLATOR (LO) och den andra för BFO (Beat Frequency Oscillator).

**SPEGELFREKVENSEN**

Titta igen på bilden. Frekvensen hos LO är 27600 kHz och antensignalen är 28050 kHz. Skillnaden blir 450 kHz.

Men det finns ännu en antensignal som ger skillnaden 450 kHz, nämligen 27150 kHz. Denna signal kallas SPEGELFREKVENSEN och måste dämpas med ett filter i HF-steget.

Superheterodynmottagaren för telegrafimottagning kan beskrivas på följande sätt:



HF-STEGET

Antennsignalen kommer till HÖGFREKVENSTEGET (HF). Där finns ett filter som skall välja ut den önskade signalen och dämpa spegelfrekvensen.

BLANDARSTEGET

Därefter kommer BLANDARSTEGET (BL), där antennsignalen blandas med signalen från LOKALOSCILLATORN (LO). Lokaloscillatorns frekvens ändras med mottagarens FREKVENSRATT. Skillnadsfrekvensen ($HF - LO$ eller $LO - HF$) kallas MELLANFREKVENSEN (MF).

MF-STEGET

I MF-steget sitter det smala filter som skall se till att du bara hör en station i taget. Oftast kan man växla mellan ett riktigt smalt filter (telegrafi, kanske 500 Hz bandbredd) och ett något bredare filter (SSB, vanligen 2400 Hz bandbredd).

DETEKTORN

Det blandarsteg som kommer efter MF-steget kallas DETEKTORN, eller PRODUKTDETEKTORN. Där blandas MF-signalen med signalen från BFO:n. BFO-frekvensen kan kopplas om för mottagning av ÖVRE eller UNDER SIDBANDET vid SSB. (Anm.: Det förekommer även att BFO-frekvensen är fast och att man skiftar till ett annat MF-filter för att växla mellan övre och undre sidbandet.)

LF-STEGET

Efter blandningen får vi en LÅGFREKVENSSIGNAL (LF). I LF-steget förstärks signalen för att bli så stark att den orkar driva mottagarens högtalare. Det är också i LF-steget som vi finner mottagarens VOLYMKONTROLL.

Lektion T4 — Läs bilaga 4-5

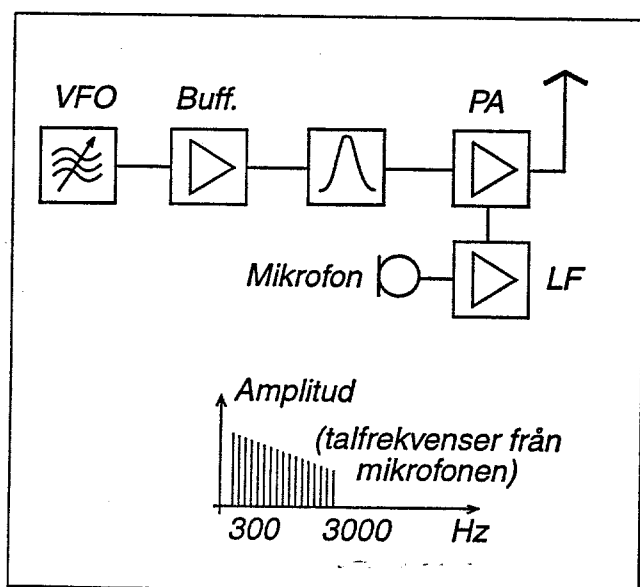
Räkna uppgifterna 4 och 5 i övningsproven

Vi har redan behandlat telegrafisändaren där den alstrade signalen stoppas/släpps fram (nycklas) med en morsenyckel. Men hur åstadkommer man en telefonsändare, en sändare för tal?

När vi talar i mikrofonen händer samma sak som i högtalaren, fast tvärt om. Ljudvågorna sätter mikrofonens membran i dallring och denna rörelse omvandlas till växelspanning.

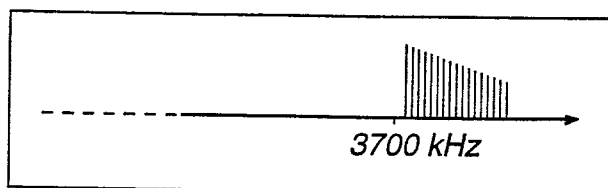
En ung människa kan höra ljudvågor vars frekvens ligger mellan 20 Hz och 20000 Hz. Vid högklassig musikåtergivning (t ex FM-bandet) överförs frekvenser mellan 30 Hz och 15000 Hz. Vid telefonsamtal överförs emellertid bara frekvenser mellan 300 Hz och 3000 Hz. Detta räcker för att talet skall bli fullt uppfattbart.

Från mikrofonen använder vi alltså växelspanningar med frekvenser inom området 300 Hz till 3000 Hz. I mikrofonen har talet omvandlats till elektricitet.

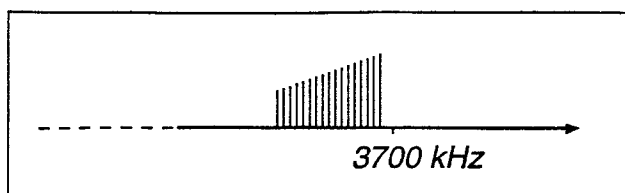


AM-SÄNDAREN

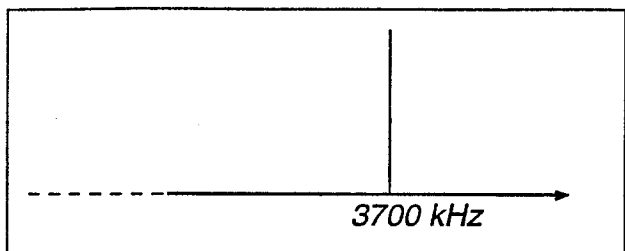
Tag en telegrafisändare och håll nyckeln nedtryckt. Till antennen matas en HF-signal, t ex 3700 kHz. Förstärk mikrofonsignalen och blanda den med HF-signalen vid sändarens PA-steg. Vad får vi?



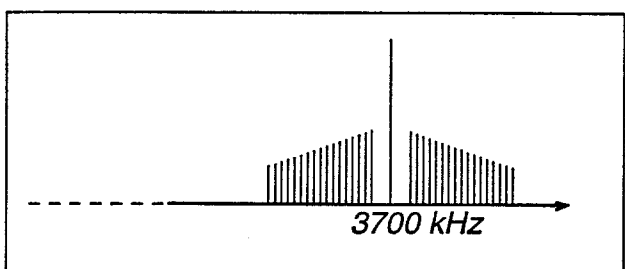
- Vi får summafrekvenserna, 3700 kHz plus talet, se bild 4.2. Detta kallas ÖVRE SIDBANDET.



- Vi får skillnadsfrekvenserna, 3700 kHz minus talet. Detta kallas UNDRE SIDBANDET.



- Vi får också den ursprungliga signalen, 3700 kHz, som kallas BÄRVÅG (den signal som bär talet).



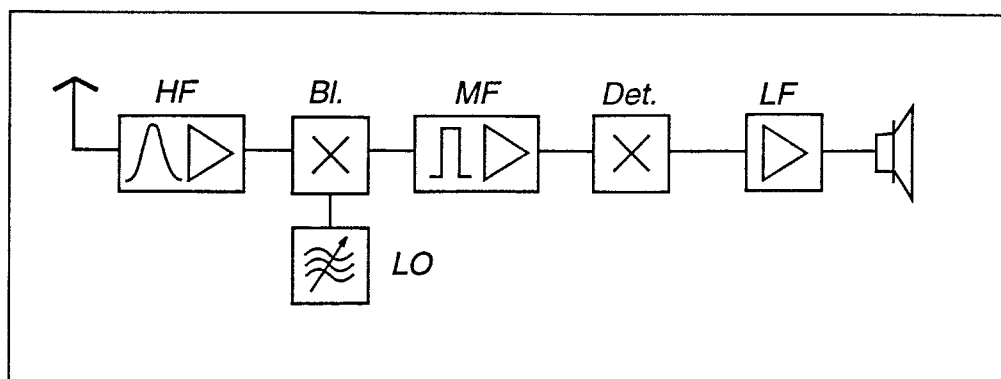
Vad vi gjort är att vi MODULERAT sändaren med talspänningen från mikrofonen. Denna typ av modulering kallas AMPLITUDMODULERING (AM), och resulterar i två sidband plus bärvågen.

Så här fungerar rundradiosändarna på långvåg, mellanvåg och kortvåg. Detta är också en av de moduleringstyper (AM) som används på 27 MHz privatradiobandet.

AM-MOTTAGAREN

Den mottagare som skall användas kallas AM-MOTTAGARE. Du ser att HF-signalen blir 6 kHz bred (två gånger 3 kHz). En superheterodyn-mottagare med en mellanfrekvens på 450 kHz och en bandbredd av ca 5 kHz passar utmärkt för att lyssna på AM-sändningar.

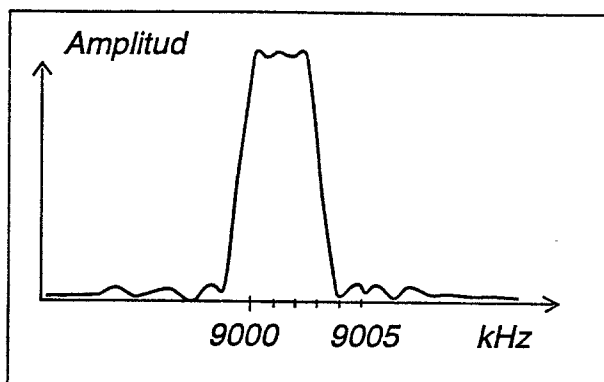
AM-mottagaren (bilden nedan) ser inte riktigt ut som den tidigare beskrivna superheterodynmottagaren för telegrafi. När MF-signalen (som består av två sidband och bärvåg) kommer till detektorn blandas sidbanden med signalens egen bärvåg. AM-mottagaren behöver därför ingen BFO. En AM-mottagare kan således inte användas för mottagning av telegrafisignaler.



ENKELT SIDBAND

Vid AM-modulering ser du hur talsignalen hamnar på båda sidor om bär-vågen. Vi får TVÅ SIDBAND. HF-signalen blir DUBBELT SÅ BRED som den högsta talfrekvensen.

Men det räcker faktiskt med ett sidband för att talet skall överföras. Om vi kan ta bort det ena sidbandet blir HF-signalen bara hälften så bred och det skulle kunna få plats dubbelt så många stationer på samma frekvensutrymme.

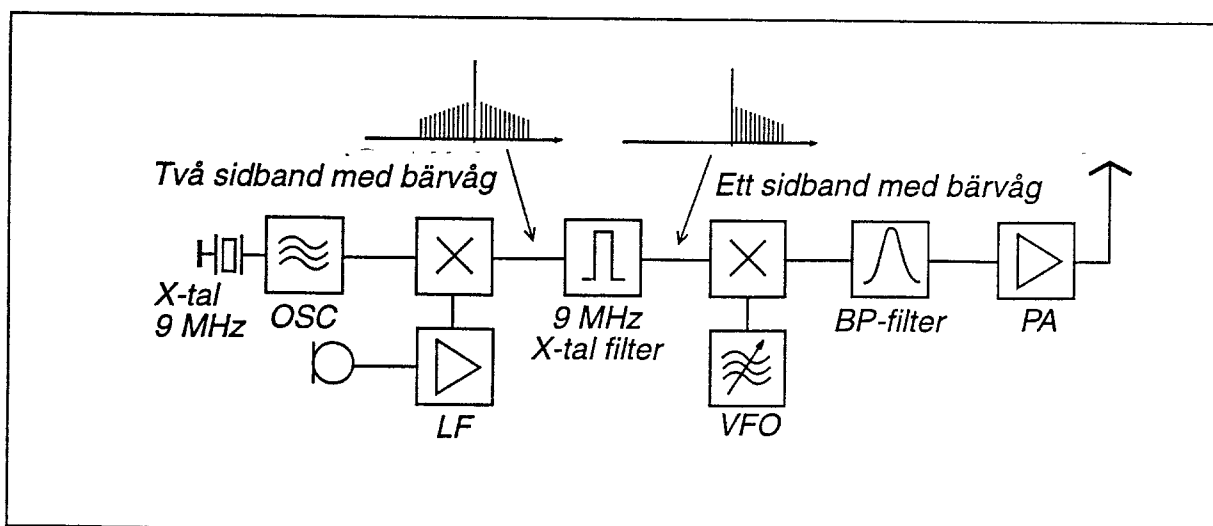


Med hjälp av kvartskrystaller kan man bygga filter som är mycket smala trots att frekvensen är hög. Dessa filter blir emellertid bara för en viss fast frekvens. Bilden visar sådant filter för 9 MHz. Det har en bandbredd av 2,7 kHz, alltså exakt vad som behövs för att släppa igenom ETT SIDBAND.

Ändra sändaren så att den liknar en omvänd superheterodynmodulator med 9 MHz mellanfrekvens, se bilden nedan. Först alstrar vi en 9 MHz AM-signal i första blandaren. I kristallfiltret filtrerar vi ut bär-vågen och ett sidband (i detta fall det övre). I andra blandaren blandar vi denna signal med VFO-signalen som är varierbar mellan 5,0 – 5,5 MHz. I PA-stegets filter filtrerar vi sedan ut summasignalen (14,0 – 14,5 MHz) eller skillnads-signalen (3,5 – 4,0 MHz).

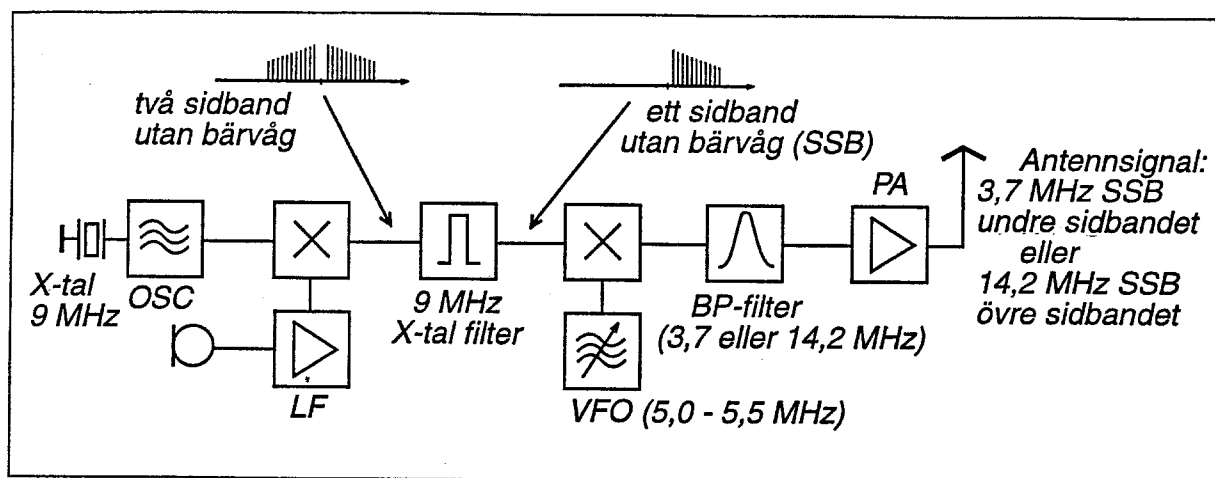
HF-signalen består nu av bär-våg och ett sidband. Den är bara hälften så bred som AM-signalen men kan fortfarande avlyssnas på en vanlig AM-mottagare.

Sändarens PA-steg skall lämna effekt till både sidbandet (tal-informationen) och bär-vågen (en vanlig växelspanning). Det går alltså åt sändareffekt till bär-vågen och detta är egentligen onödigt.



SSB-SÄNDAREN

Om sändarens första blandarsteg byts mot en **BALANSERAD BLANDARE**, se bilden nedan, lämnar den bara summa- och skillnadsfrekvenserna. Vi får övre och undre sidbandet, men ingen bärvåg. Sedan släpps bara det ena sidbandet fram av kristallfiltret, blandas med VFO-signalen, förstärks i PA-steget och matas till antennen. Denna HF-signal kallas **ENKELT SIDBAND (ESB)** eller kanske oftare SSB (Single Side Band). Detta är vad dagens sändaramatörer använder på kortvåg.

**SSB - MOTTAGAREN**

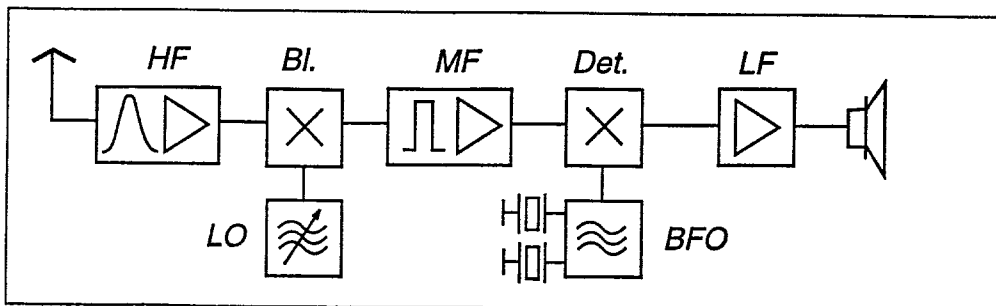
Hur avlyssnar man en SSB-signal? Med en telegrafimottagare!

När SSB-signalen kommer fram till detektorn, saknas signalens bärvåg. Då stoppar vi tillbaka BFO:n, den som behövdes vid telegrafimottagning, se bilden nedan.

BFO-signalen ersätter den saknade bärvågen och SSB-signalen blir förståelig. Det är emellertid viktigt att BFO-signalen ligger exakt på den saknade bärvågens frekvens, annars låter rösten som "Kalle Anka". Det krävs därför övning för att man skall klara av att ställa in mottagaren riktigt vid SSB-mottagning.

Om SSB-signalen består av övre sidbandet skall BFO-signalen ligga lägre än den mottagna signalen. Om SSB-signalen består av undre sidbandet skall BFO-signalen ligga högre i frekvens. Genom att skifta BFO-signalens frekvens ändras mottagaren för mottagning av antingen övre eller undre sidbandet. Vanligt är att undre sidbandet används under 10 MHz, medan övre sidbandet används över 10 MHz.

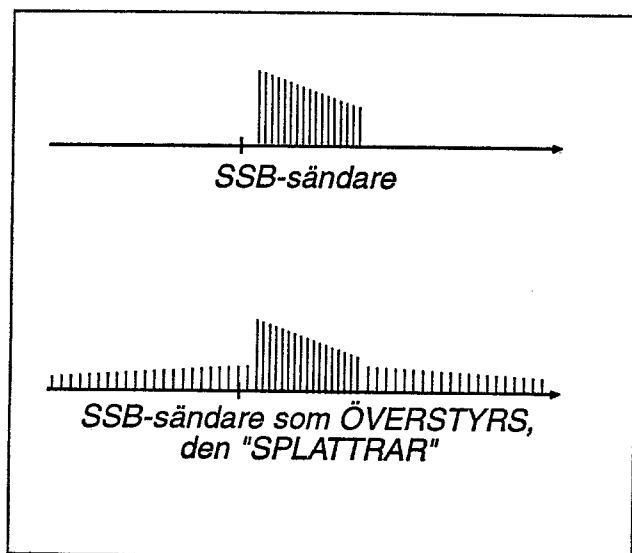
Amplitudmodulering (AM och den modernare varianten SSB) kallas amplitudmodulering därför att det är bärvågens styrka (amplitud) som varierar i takt med talet.



Lektion T5 — Läs bilaga 6

Räkna uppgift 6 i övningsproven

**Störningar som åtgärdas vid amatörradiosändaren
(SPLATTER, NYCKELKNÄPPAR, ÖVERTONSUTSTRÅLNING)**

**SPLATTER (SSB)**

Sändarens PA-steg förstärker radiosignaler upp till en viss maxeffekt. Om man matar in alltför kraftig signal på PA-steget för att försöka få ut mer effekt än vad som går (SSB), så klarar slutsteget inte detta. Vad som händer när man ÖVERSTYR PA-steget är att växelspänningen "klipps av", fyrkantas. Detta ger distorsion, och den utsända radiosignalen blir bredare än 3 kHz, se bilden. Sändaren kan bli så bred att den stör annan radiotrafik över ett helt amatörband. Man säger att sändaren SPLATTRAR.

Skrik inte i mikrofonen

Splatter kan t ex uppstå om man ökar sändarens mikrofonförstärkning för mycket, eller skriker alltför högt i mikrofonen. Sändaren överstyrs.

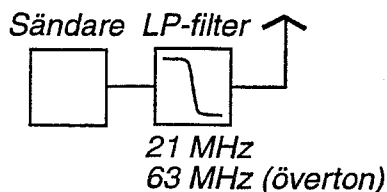
Du kan ha sändarsignal på utsidan av antennkabeln

Splatter kan också uppstå om sändarsignalen inte håller sig uppe på själva antennen, utan går ned på utsidan av antennkabeln till radiosändaren. Sändarsignal utanpå sändarens metallhölje kan då smita in i sändaren och ge upphov till distorsion som ger splatter. Detta kan jämföras med en ljudanläggning; där mikrofonen placerats så att ljudet kan gå från högtalaren och tillbaka in i mikrofonen. Det börjar tjuta, man får rundgång.

NYCKELKNÄPPAR

En liknande typ av störning bildas i amatörradiosändaren vid morsetelegrafering, om morsenickeln startar/stoppar signalen alltför hastigt. När morsetecknet startas och stoppas måste detta ske försiktigt, "avrundat", annars uppstår en KNÄPP som hörs över ett mycket brett frekvensområde. Denna störningstyp kallas NYCKELKNÄPPAR och måste åtgärdas av sändaramatören.

LP-filter släpper fram signaler under 30 MHz



Sändare med LågPass-filter

ÖVERTONSUTSTRÅLNING

Vi skall titta på ett exempel. Tänk dig en TV-mottagare som är inställd på kanal 4, ungefär 63 MHz, och en amatörradiosändare som arbetar på 21 MHz. Här kan följande hända:

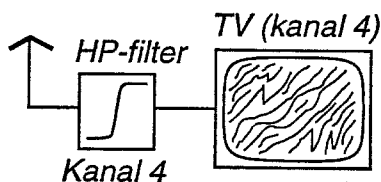
I amatörradiosändaren kan det bildas 3:e övertonen av 21 MHz, vilket blir 63 MHz. Denna överton kan störa TV-mottagningen. Därför skall övertonen stoppas vid amatörradiosändaren med ett LÅG-PASSFILTER som släpper igenom 21 MHz men spärrar för 63 MHz.

Störningar som uppstår i den störda apparaten, t ex en TV-mottagare (BLOCKERING, LF-DETEKTERING)

HP-filtret släpper fram signaler över 30 MHz

På TV-antennen finns:

- TV-kanal 4 (62 - 67 MHz)
- 21 MHz amatörradio



TV-mottagare med HögPass-filter

BLOCKERING

Om 21 MHz-signalen som når TV-mottagaren är mycket stark, finns möjligheten att TV-mottagaren överstyrs. Man talar om BLOCKERING. Då bildas övertoner till 21 MHz "i själva TV-mottagaren". Denna störning går ej att åtgärda vid amatörradiostationen. Därför behövs ett filter vid TV-mottagaren, ett HÖGPASSFILTER som släpper igenom 63 MHz men spärrar 21 MHz.

LF - DETEKTERING

En stereoförstärkare är en LF-förstärkare (på samma sätt som det sista steget i vår radiomottagare). Till stereoförstärkaren är nätsladd, signalkabel (skivspelare, bandspelare) och högtalarkablar anslutna. Dessa ledningar fungerar som antenner, i vilka det kan uppstå kraftiga växelspänningar om det finns en radiosändare i närheten. Frekvensen hos växelspänningen är emellertid så hög att dessa spänningar inte skall förstärkas av LF-steget. Men om stereoförstärkaren inte är välkonstruerad kommer en stark HF-spänning att detekteras av LF-steget, på samma sätt som i superheterodynmottagarens detektor. Stereoförstärkaren fungerar som DETEKTOR + LF-STEGET (radiomottagare) för starka HF-spänningar. Av stereoförstärkaren har det blivit en radiomottagare!

HF-spänningen kommer in i förstärkaren och detekteras, omvandlas till LF-spänning. Sedan förstärks den i stereoförstärkaren och hörs i högtalaren. STEREOFÖRSTÄRKAREN BLIR STÖRD av radiosändaren. Denna typ av störning kallas LF-DETEKTERING. Vanligt är att detekteringen sker efter förstärkarens volymkontroll. Det betyder att störningen hörs lika starkt oberoende av hur volymkontrollen står.

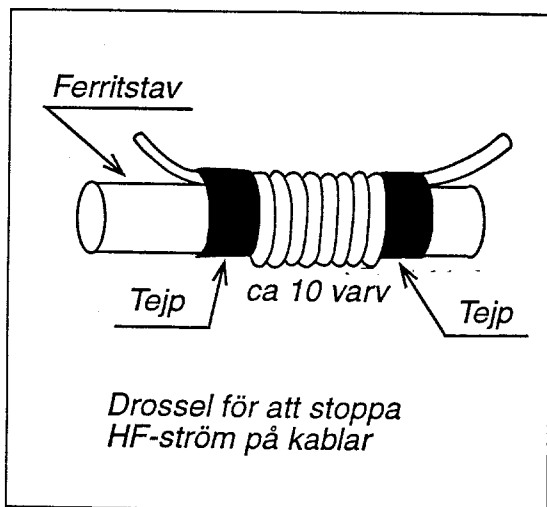
Samma typ av störning, LF-detektering, kan uppstå i en TV-mottagare eller i en rundradiomottagare. Typiskt är att störningen inte påverkas av apparatens volymkontroll (men det finns undantag).

STOPPA HF PÅ UTSIDAN AV ANTENNKABELN

Problem med LF-detektering kan bero på dålig konstruktion av stereoförstärkaren, TV-apparaten, rundradiomottagaren eller vad det nu är som störs. Men det kan också vara sändaramatörens antenn som matar ner onormalt kraftig HF-signal på utsidan av antennkabeln. Denna signal kan fortsätta ut på elnätet och den vägen nå den störda apparaten. Denna signal som följer elnätet är ofta många gånger starkare än den signal som går genom luften, strålar från antennen. Försök därför först och främst stoppa de "antennströmmar" som vill gå på utsidan av sändarantennens antennkabel.

STOPPA HF VID DEN STÖRDA APPARATEN

Om ingenting hjälper, om sändaramatören har försökt med ferritkärnor på sändarantennkabeln, och dessutom provat andra antenntyper, så finns alltid möjligheten att minska sändareffekten. I det läget kan man dessutom försöka åtgärda störningen vid den störda apparaten. Du får emellertid inte göra ingrepp i den störda apparaten. Då upphör S-märkningen att gälla (du kan bli ersättningsskyldig om brand uppstår).



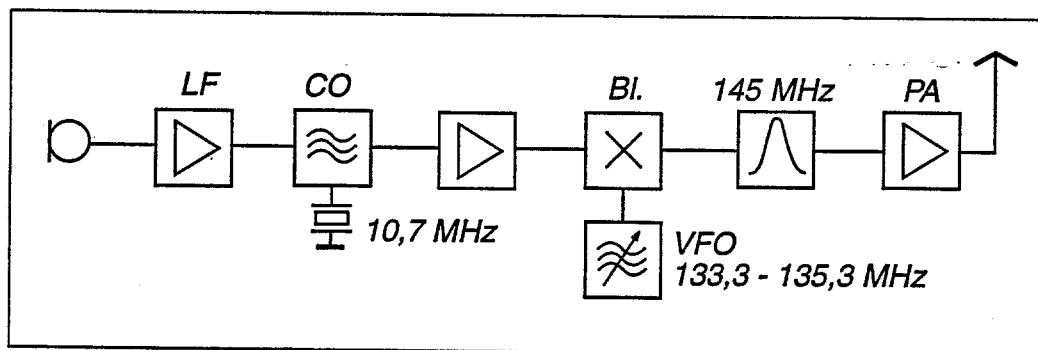
Försök linda högtalarsladdar och nätkabeln ca 10 varv runt ferritstavar eller genom ferritringar. Sladdarna blir då sämre antenner och HF-spänningen minskar.

Generalagenten för den störda apparaten har troligtvis anvisningar som visar vad som kan göras inuti apparaten för att ta bort störningarna. Se till att en godkänd reparatör utför detta ingrepp (på grund av S-märkningen) och försök få generalagenten att bekosta komponenterna och i bästa fall även arbetet.

Lektion T6 — Läs bilagorna 7 och 8 Räkna uppgifterna 7 och 8 i övningsproven

FREKVENSMODULERING

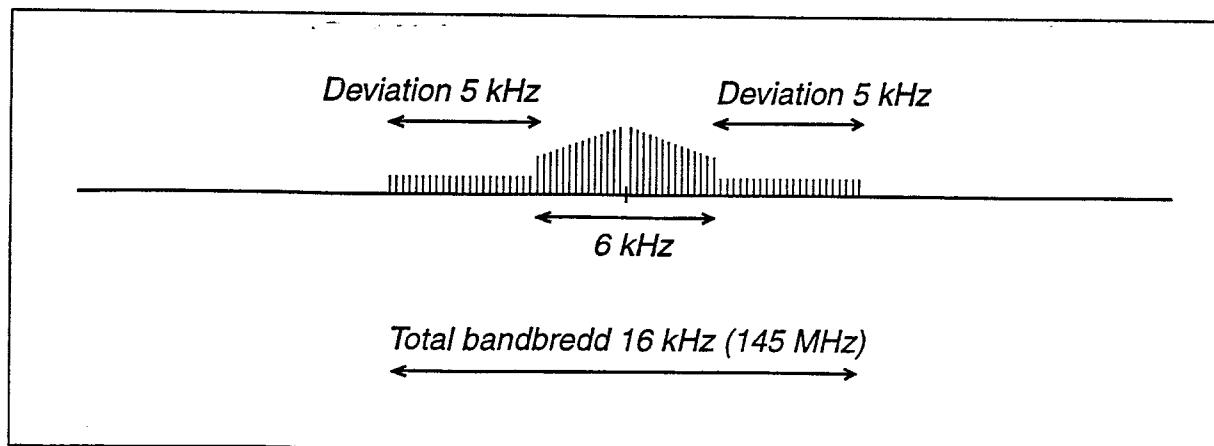
Vi har sett hur talspänningarna modulerar bärvågens amplitud, amplitudmodulering (AM). Man kan i stället låta talspänningen påverka oscillatorns frekvens, FREKVENSMODULERING (FM), se blockschemat. Då är bärvågens amplitud hela tiden konstant. Detta ger alltså inga störningar av typ LF-detektering, bara möjligen ett "klick" (eller en "bump") när sändningen startas och stoppas. Eventuellt hörs också ett svagt brummande, men talet går inte att uppfatta.



FM-modulering används av sändaramatörerna på 2 m-bandet (144 – 146 MHz) och 70 cm-bandet (432 – 438 MHz). Inom rundradion är sändningarna på FM-bandet frekvensmodulerade. TV-bilden är amplitudmodulerad (bärvåg och ett sidband) medan TV-ljudet är FM-modulerat. FM är också vanligt på privatradiobandet (27 MHz).

FM-signalens bandbredd.

Bandbredden hos den utsända signalen beror vid FM inte bara på talspänningens högsta frekvens (3 kHz), utan också på talspänningens amplitud (talets styrka). Bärvågen kommer att få sidband ungefär som vid AM. Hela detta paket svänger fram och tillbaka (DEVIATION).



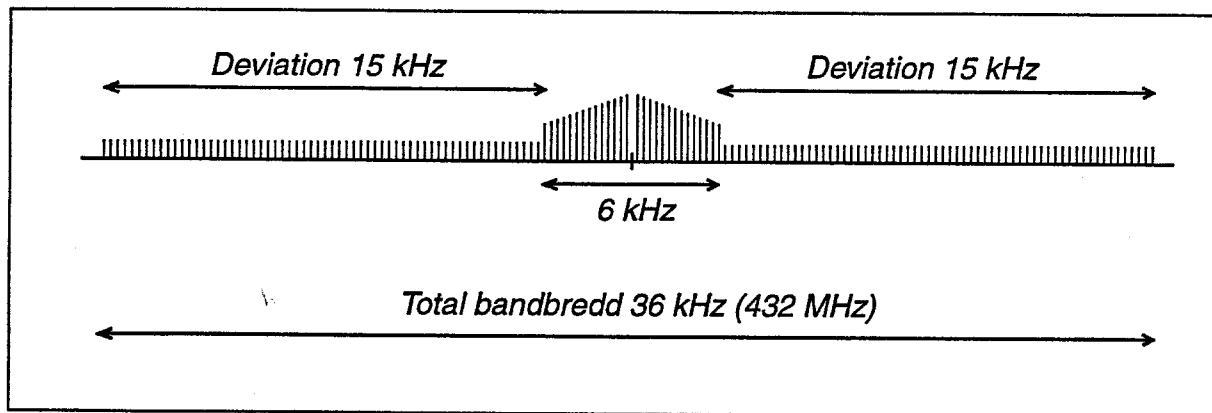
På 144 MHz är det vanligt att ha bandbredden 16 kHz ($8 + 8$ kHz). Om den högsta talfrekvensen är 3 kHz får deviationen vara maximalt ± 5 kHz när man skriker som starkast i mikrofonen, för att hela signalen skall hålla sig inom 16 kHz bandbredd.

FM-signalen går att multiplicera.

En SSB-signal ger inget förståeligt tal om signalen multipliceras. En SSB-sändare måste därför vara uppbyggd enligt blandningsprincipen. En FM-signal går däremot alldeles utmärkt att multiplicera.

Bandbredd vid 432 MHz.

För att komma till 432 MHz kan man multiplicera 144 MHz med tre. Då kommer även deviationen att öka tre gånger (± 15 kHz). Högsta talfrekvensen är fortfarande 3 kHz. Denna signal blir därför två gånger ($15 + 3$) = 36 kHz bred. På 432 MHz fick sändaramatörerna tidigare använda max 36 kHz bandbredd vid FM-sändning, se bilden.



5 kHz DEVIATION används både på 144 MHz och på 432 MHz.

Vid 5 kHz deviation lade man tidigare trafikkanalerna 25 kHz från varandra, dvs varje trafikkanal tilldelades en frekvenslucka på 25 kHz. Bättre filter i radiomottagarna har emellertid gjort det möjligt att halvera frekvensluckan. Numera ligger trafikkanalerna 12,5 kHz från varandra. Så har man gjort på 144 MHz-bandet, se t ex frekvensplanen över reläkanalerna.

Vid 15 kHz deviation måste trafikkanalerna läggas med 50 kHz avstånd för att inte störa varandra. Dessutom krävs en FM-mottagare med större bandbredd. Men det är opraktiskt att använda olika teknik vid 144 MHz och 432 MHz. Därför har sändaramatörerna enats om att använda 5 kHz deviation och numera 12,5 kHz kanaldelning både på 144 MHz och på 432 MHz.

I de svenska bestämmelserna finns numera inga begränsningar vad gäller trafiksätt, varför det är tillåtet att använda vilken deviation som helst så länge man håller sig inom bandgränserna. Experimentera gärna, men utför experimenten när du inte stör andra sändaramatörer.

Lektion T7 — Läs bilagorna 9 och 10 Räkna uppgifterna 9 och 10 i övningsproven

STRÖM

Hittills har vi bara talat om spänning (Volt). Vad händer när vi ansluter en glödlampa till ett batteri? I ledningstråden och genom lampan börjar elektroner röra sig. Vi säger att det går STRÖM från batteriets pluspol till dess minuspol. Ström mäts i AMPERE (A).

Ledningstråden är tjock. Därför har elektronerna gott om svängrum. I glödlampan är däremot tråden mycket tunn. Det blir trångt för elektroner som börjar knuffas. När elektronerna knuffas bildas värme. Tråden i glödlampan blir så varm att den börjar glöda (glödtråd).

EFFEKT

Batteriet utför arbete för att få glödtråden att bli varm och lysa. Arbetet som utförs under en sekund kallas EFFEKT, som mäts i WATT (W).

Hög effekt betyder stort arbete. Lampan lyser kraftigt. Detta känner vi igen. Det finns lampor på 25 W, 40 W, 60 W, 75 W, 100 W osv.

Effekt innebär att det finns spänning och att det flyter ström. Om spänningen är 10 V och strömmen 6 A blir effekten 10 V multiplicerat med 6 A = 60 W.

Lampan förbrukar alltså 60 W. En del av denna effekt blir ljus, och tyvärr blir resten av effekten värme som vi egentligen inte vill ha. Ett lysrör ger mer ljus och därför mindre värme. Ett lysrör på 40 W lyser lika kraftigt som en glödlampa på 100 W. Man säger att lysröret har högre verkningsgrad än glödlampan, eftersom större procentuell andel av effekten blir ljuseffekt.

INMATAD LIKSTRÖMSEFFEKT

Äldre amatörradiobestämmelser krävde att sändaramatören skulle kunna mäta TILL SLUTSTEGET INMATAD LIKSTRÖMSEFFEKT, eftersom detta kan göras betydligt noggrannare och enklare än mätning av den uteffekt som sändaren levererar till antennen.

Exempel:

En amatörradiosändares slutsteg matas med 600 V likspänning. Anodströmsinstrumentet visar 120 mA när morsenyttern är nedtryckt. Beräkna sändarens inmatade likströmseffekt.

Svar: Den inmatade likströmseffekten är 600 V multiplicerat med 0,120 A = 72 W.

UTEFFEKT

Idag har man mer och mer börjat tala om uteffekt i stället för inmatad likströmseffekt. Uteffekt mäts enkelt med en effektmeter om antennen är anpassad (ser ut som 50Ω) till matarkabeln. Så är oftast fallet på VHF- och UHF-banden. Men på kortvåg använder sändaramatörerna oftast sådana antenner att man får räkna med en betydande felvisning (såväl för högt som för lågt) hos effektmeteren. Dagens amatörradiobestämmelser tillåter emellertid så hög uteffekt att denna felvisning saknar praktisk betydelse.

Verkningsgrad η

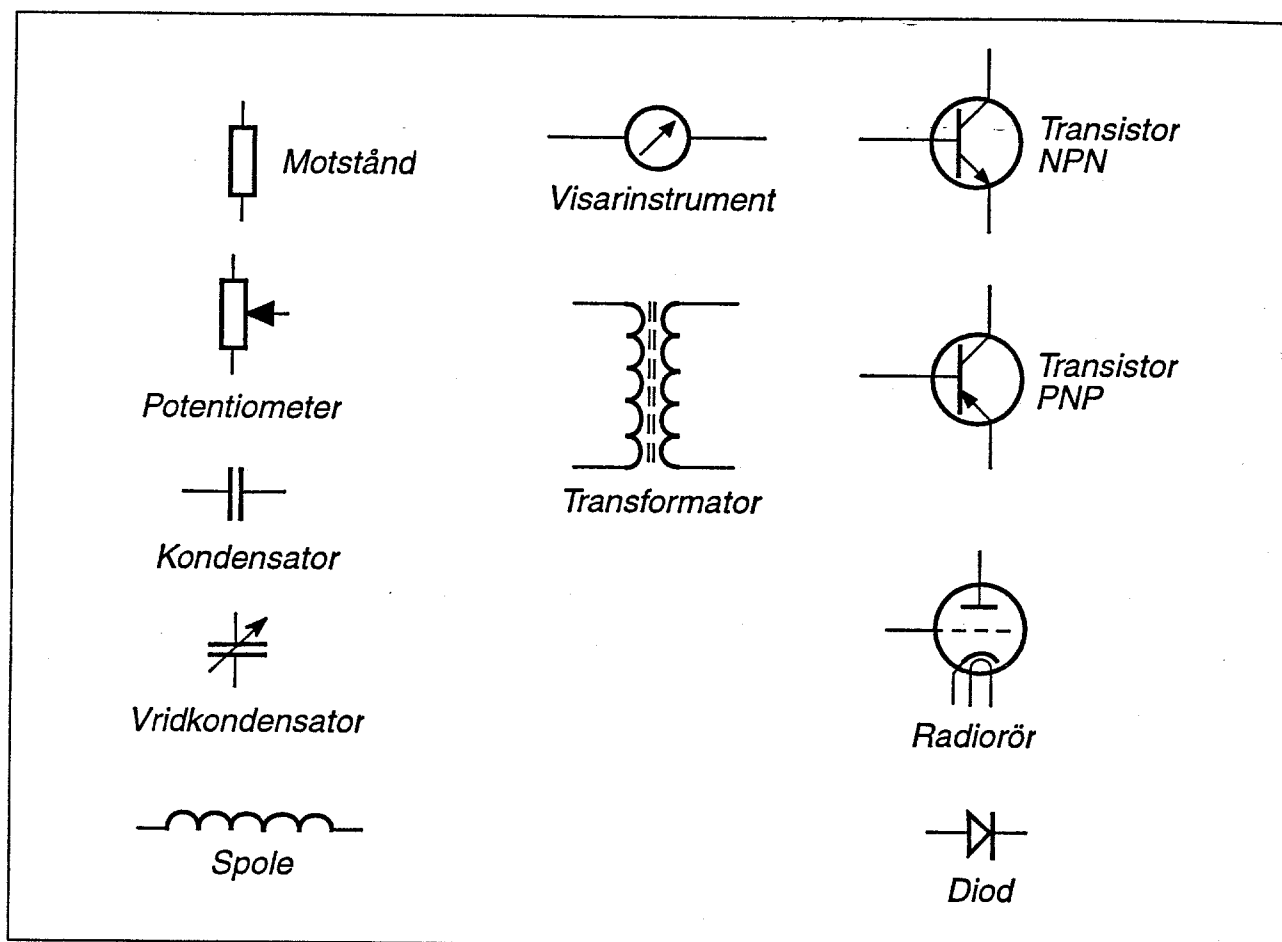
En radiosändares (effektförstärkarens) verkningsgrad är förhållandet mellan uteffekten och den inmatade likströmseffekten.

Om ett 60 W-slutsteg för t ex 144 MHz har den inmatade likströmseffekten 100 W, så är verkningsgraden $\eta = 0,6$ eller 60%.

Lektion T8 — Läs bilagorna 11, 12, 13 och 14**Räkna uppgifterna 11, 12, 13 och 14 i övningsproven**

En radiomottagare eller radiosändare är uppbyggd av olika KOMPONENTER. Där finns MOTSTÅND (kallas även RESISTANSER), SPOLAR, KONDENSATORER, DIODER, TRANSISTORER, TRANSFORMATORER, VISARINSTRUMENT och kanske RADIORÖR.

Ett KOPPLINGSSCHEMA är en ritning som visar hur komponenterna är hopkopplade. I ett kopplingsschema ser de olika komponenterna ut ungefär så här (kan variera något):

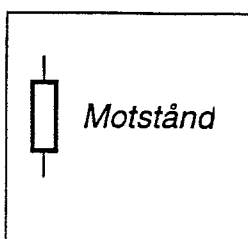
**MOTSTÅND**

Ett motstånd (en resistans) gör precis som namnet säger, sitter och gör motstånd för strömmen. Elektronerna måste arbeta för att ta sig igenom motståndet. Detta arbete omvandlas till värme.

Det finns små motstånd som bara tål att producera lite värme utan att brinna sönder, t ex 0,25 W. Dessa är vanligast. Men ibland, oftast i apparater som skall alstra hög effekt, t ex nätaggregat eller sändarslutsteg, kan det finnas behov av motstånd som tål att producera högre effekt, 1 W, 2 W eller kanske ända upp till 100 W.

Motståndet består oftast av en porslinsisolator med ett ytskikt av kol. Kolet är en "dålig ledare" som gör motstånd för strömmen.

Motstånd för höga effekter kan bestå av en tunn metalltråd som

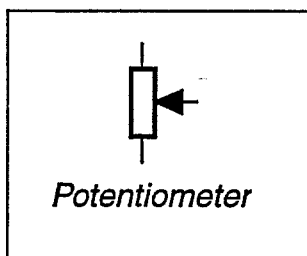


lindas på porslinsisolatorn. Dessa motstånd liknar på sätt och vis en vanlig glödlampa, med den skillnaden att motståndet inte får bli så varmt att det börjar glöda.

En glödlampa är också ett sorts motstånd. Men eftersom glödlampans uppgift är att producera ljus så kallas den inte för motstånd.

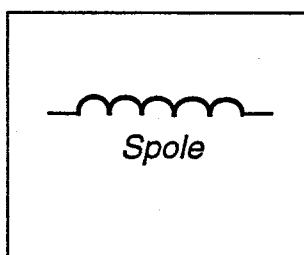
Om ett motstånd (R) ansluts över klämmorna till ett batteri blir strömmen (Ampere) lika med spänningen (Volt) dividerat med motståndsvärdet (Ohm, Ω).

POTENTIOMETERN



Ett motstånd som försetts med en släpkontakt, ett varierbart uttag, kallas potentiometer. Om motståndet är rakt och släpkontakten skjuts längs motståndet kallas detta SKJUTMOTSTÅND (förekommer som volym- och tonkontroll på moderna elektronikapparater). Vanligare är att motståndet utförs som en ring, och släpkontakten sitter på en axel. Släpkontakten förskjuts genom att axeln vrids. En sådan potentiometer kallas VRIDMOTSTÅND.

SPOLEN



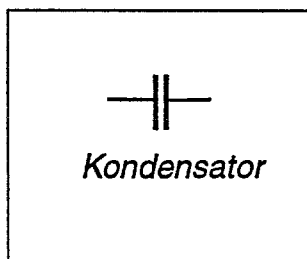
En SPOLE är en metalltråd som är lindad antingen på en plast- eller porslinsstomme, eller också luftlindad. Spolen kan alltså likna motståndet, men skillnaden är att här skall metalltråden ha så lågt motstånd som möjligt. Spolen skall inte bromsa strömmen och ge värme, utan bara tvinga strömmen "att gå i spiral". Då bildas ett magnetfält i spolen. Det tar emot att bygga upp (förändra) detta magnetfält.

I själva inkopplingsögonblicket kommer spolen att bromsa strömmen. Men när magnetfältet väl har bildats, då märks inte spolen längre.

Om spolen ansluts till växelspanning, där ju strömmen hela tiden byter riktning, kommer spolen att spärra hela tiden. Spolen har därför "växelströmsmotstånd", REAKTANS, som mäts i Ohm.

Lite förenklat kan man därför säga att spolen inte spärrar för likström, bara för växelström. Och ju högre frekvensen är, desto bättre spärrar spolen.

KONDENSATORN



En KONDENSATOR är två metallplattor med luft eller isolermaterial emellan. När elektronerna kommer fram till den ena plattan, så kommer de inte längre. Men den plattan kommer då att laddas negativt av elektronerna. Denna negativa laddning "stöter bort" de elektroner som finns på andra plattan (lika laddning stöter bort, olika laddning drar till sig). På detta sätt kommer det att gå ström genom kondensatorn tills ena plattan är helt full med elektroner. Då slutar strömmen att flyta.

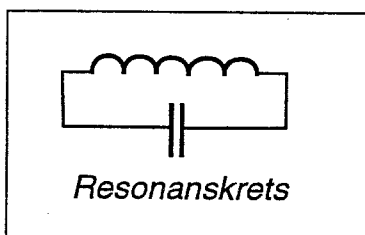
Kondensatorn spärrar för likström. För växelström gäller däremot att ju högre frekvensen är, desto lättare kommer strömmen fram. Kondensatorn uppför sig alltså precis tvärtemot spolen. Men även kondensatorn har alltså växelströmsmotstånd, REAKTANS.

Som du ser har vi här tre komponenter som alla på något sätt vill hindra strömmen att komma fram:

MOTSTÅNDET spärrar för både likström och växelström. Dessutom stjäl motståndet effekt, det blir varmt.

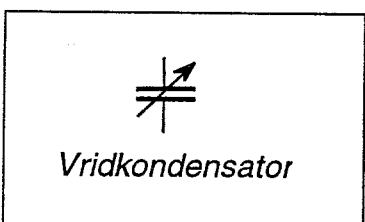
SPOLEN släpper igenom likström men spärrar för växelström. Ju högre frekvensen är desto bättre spärrar spolen. Spolen blir inte varm. Det går alltså inte åt någon effekt för att spärra.

KONDENSATORN stoppar likströmmen helt. Men ju högre frekvensen är, desto bättre släpper den igenom växelström. Kondensatorn blir inte heller varm. Det åtgår ingen effekt när den spärrar.



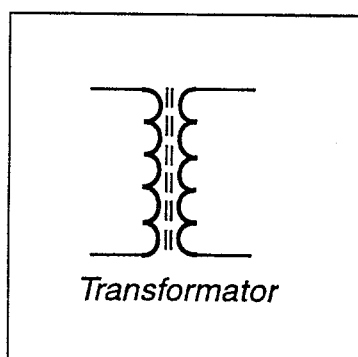
RESONANSKRETSEN

De komponenter i en mottagare eller sändare som bestämmer VFO:ns frekvens är en spole och en kondensator som kopplats ihop till en resonanskrets. VFO:ns frekvens blir den frekvens där spolens och kondensatorns växelströmsmotstånd (reaktanser) är lika stora.



VRIDKONDENSATORN

När VFO:ns frekvens skall ändras måste man ändra värdet på antingen spolen eller också kondensatorn. Enklast är att ha en variabel kondensator, en vridkondensator. Men det finns radiostationer där man ändrar induktansen, genom att skruva in/ur en järnpulverkärna i spolen.

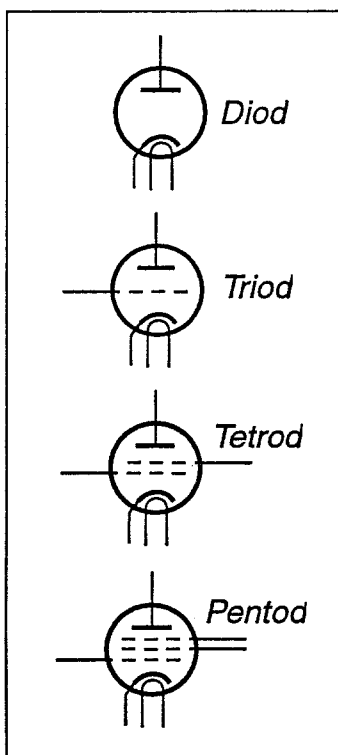


TRANSFORMATORN

En komponent som består av två spolar är TRANSFORMATORN. Spolarna är lindade "i varandra". När det går ström genom den första spolen bildas magnetfältet, som i sin tur ger spänning i den andra spolen. Spänningens storlek beror på antalet lindningsvarv i spolarna.

I transformatorn överförs energin med hjälp av magnetfältet. Det gäller att magnetfältet verkligen håller sig kring spolarna och inte sticker åt annat håll. Därför förser man transformatorn med en kärna av något magnetiskt material, t ex järnplåt. Kärnans storlek bestämmer hur många lindningsvarv som behövs (varv/volt), och hur stor effekt som kan överföras.

Transformatorn används t ex för att omvandla elnätets 220 V till lägre eller högre spänning.



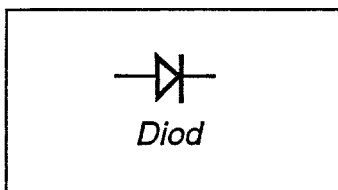
RADIORÖRET

I radioröret finns en GLÖDTRÅD, på samma sätt som i en glödlampa. När glödtråden glöder rör sig en del elektroner så hastigt att de hoppar ut ur glödtråden och faktiskt hamnar runt omkring glödtråden. Där finns alltså ett moln av fria rörliga elektroner. En bit därifrån finns en metallplatta som kallas ANOD. Om vi lägger en positiv spänning på anoden så vandrar elektronerna från glödtråden (som kallas KATOD) till anoden och det går ström genom röret. Om vi lägger en negativ spänning på anoden så går ingen ström genom röret, det finns inga fria rörliga elektroner som kan gå från anoden till glödtråden.

Radiatoröret med två elektroder kallas DIOD (DI = två) och kan användas som LIKRIKTARE för att t ex göra likspänning av växelspanning. (Strömmen kan bara gå i en riktning.)

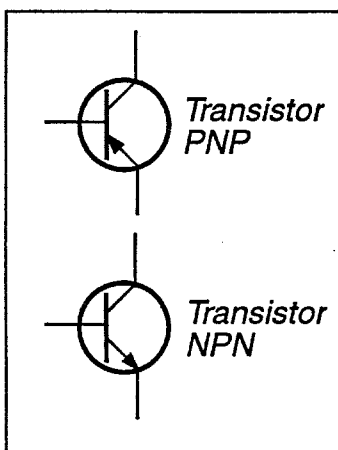
Mellan glödtråden och anoden sätter man ett galler. Spänning på gallret påverkar (styr) mängden elektroner som går från glödtråden till anoden. Detta galler kallas STYRGALLRET. Röret har nu tre elektroder och kallas TRIOD (TRI = tre).

Man kan ha fler galler och får då tetrod (4), pentod (5) osv. Genom att lägga två olika radiosignaler på respektive galler så "blandas" signalerna (blandarsteg).



DIODEN

Radiatoröret kräver hög effekt för att fungera. Glödtråden drar ström och röret blir varmt. Numera har man i många tillämpningar övergått till halvledarmaterial (germanium, kisel). Om en metallspets sätts mot en kiselplatta, kan strömmen bara gå i en riktning, från spetsen och in i kiselplattan. Detta blir en DIOD, en likriktare.



TRANSISTORN

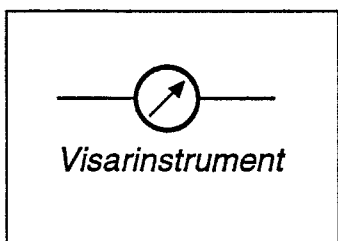
Om vi använder två metallspetsar mot kiselplattan så går det att styra strömmen ungefär som i ett radiatorör. Detta blir en TRANSISTOR.

Av transistorer finns det två vanliga typer, PNP och NPN. Den ena är avsedd för negativ matningsspänning, den andra för positiv matningsspänning.

VISARINSTRUMENTET

För att mäta strömmens storlek (AMPEREMETER) används ett VRIDSPOLEINSTRUMENT, som fungerar som en liten motor som bromsas av spiralfjädrar. Strömmen vill få motoraxeln att vrida sig, men fjädrarna bromsar. Ju större strömmen är, desto mer orkar motoraxeln vrida sig, och på motoraxeln sitter en visare som visar strömmens styrka.

Genom att seriekoppla vridspoleinstrumentet med ett motstånd kan skalan kalibreras i spänning (VOLTMETER). Strömmen genom instrumentet multiplicerat med motståndsvärdet blir den spänning som man mäter.



Lektion T9 — Läs bilagorna 15, 16 och 17**Räkna uppgifterna 15, 16 och 17 i övningsproven****ANTENNLEDNINGEN**

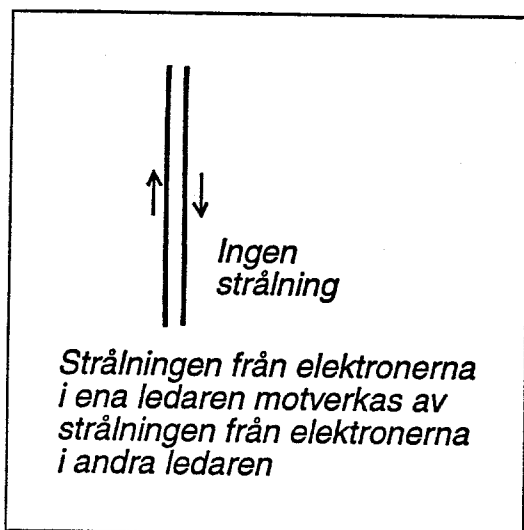
Till radiostationen ansluts KABELN (antennledning, matarkabel, coaxialkabel m m). Kabeln skall leda sändareffekten från sändaren till antennen, och den mottagna signalen från antennen till radiomottagaren.

Kabeln består av två ledare. Ett exempel på kabel är den vanliga nätkabeln som vi ansluter till 220 V nätuttag. Detta är två ledare som ligger tätt ihop.

En växelspänningsgenerator (t ex radiosändare) knuffar och drar i elektronerna så att de skakar fram och tillbaka i takt med sändarfrekvensen. Denna rörelse överförs till elektronerna på kabeln, och om det i borte ändan finns en glödlampa så skakar elektronerna fram och tillbaka genom lampan. Detta ger värme och ljus.

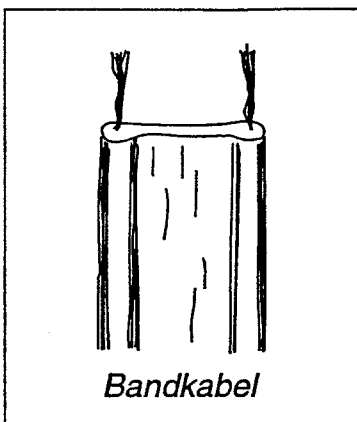
RADIOVÅGOR

När elektroner skakar (gungar) fram och tillbaka bildas RADIOVÅGOR, eller som det också kallas, RADIOSTRÅLNING. Dessa radiovågor rusar ut med ljusets hastighet bort från elektronen, och uppför sig på samma sätt som ljusstrålar, som också är en form av radiovågor.

**Inga radiovågor från kabeln**

– På kabeln från nätuttaget till lampan bildas alltså radiovågor, eller gör det inte det?

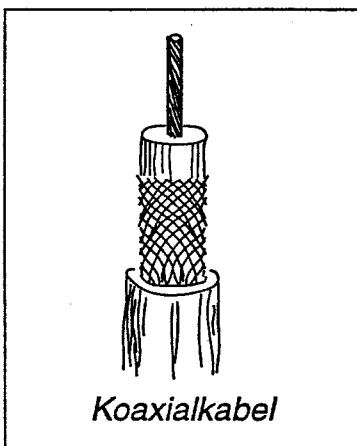
– Nej, det bildas inga radiovågor. Orsaken är att vi har två trådar nära varandra, där elektronerna visserligen skakar, men de skakar MOT VARANDRA. Radiovågor från den ena ledaren motverkas av radiovågorna från den andra ledaren. Och detta är hemligheten bakom alla kablar. Man måste ha två ledare som ligger nära varandra, i våglängder räknat. På 3,5 MHz tillåts ett avstånd på mer än 50 cm, medan man på 432 MHz bör hålla sig under 1 cm.



BANDKABELN

En typ av kabel för överföring av radiosignaler är BAND-KABELN. Den består av två ledare på ca 1 cm avstånd från varandra. Mellan ledarna finns plastisolering. Bandkabeln har visserligen goda elektriska egenskaper så länge den är ny, men blir den smutsig och fuktig så dämpas radiosignalen.

Dessutom påverkas bandkabeln av närbelägna metallföremål. Den kan inte läggas mot en metallmast, eller mot ett plåttak. Den får heller inte läggas tillsammans med andra kablar (signalen "kopplar" till de andra kablarna).



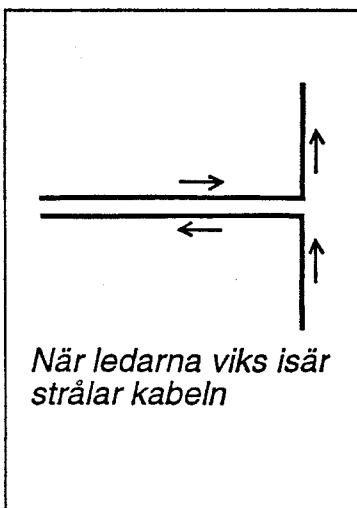
KOAXIALKABELN

En kabeltyp som inte påverkas av vädret eller närbelägna metallföremål är KOAXIALKABELN. Här är den ena ledaren utformad som ett rör (skärmen), och den andra ledaren (mittledaren) ligger "mitt i röret".

Koaxialkabeln är den vanligaste kabeln för radiosignaler. Skärmen verkar som skärm och kabeln kan läggas tillsammans med andra kablar eller mot metallföremål, utan att detta påverkar signalen i kabeln.

Vik isär kabelledarna

Till vår sändare ansluter vi en kabel. Kabelns båda ledare ligger nära varandra. Vi har ingen radiostrålning. Men om vi viker isär de båda ledarna vid kabelns ända, då går elektronerna plötsligt åt samma håll på de båda ledarna, se bild 9.4. Och detta ger radiostrålning. Vi har en antenn.



En halv våglängd

Det har visat sig att det är lättast för sändaren att åstadkomma radiovågor om antennen är ca 0,5 våglängder lång.

Våglängden betecknas med den grekiska bokstaven λ (lambda) och beräknas som:

$$\lambda = \frac{300}{\text{frekvens [MHz]}} \quad (\text{meter})$$

En verklig antenn är inte exakt 0,5 våglängder, utan något kortare. 0,48 våglängder är lagom för en tunn trådanterenn. Om antennen består av tjocka rör görs den ännu något kortare.

Exempel: Våglängden för 3,6 MHz är
 $300/3,6 = 83,33 \text{ m}$

Lämplig antennlängd är 83,33 multiplicerat med 0,48
 $= 40 \text{ m}$.

KARAKTERISTISK IMPEDANS

När sändaren startas går signalen in i kabeln. Det blir spänning och ström som utbreder sig på ledningen med ca 200 000 km/s. Förhållandet mellan spänningen och strömmen som går framåt i kabeln blir en resistans som kallas KARAKTERISTISK IMPEDANS. Du har kanske hört talas om 50 Ohms kablar som är vanligast för radiokommunikation, eller 75 Ohms kablar som används vid TV-mottagning.

ANPASSNING

Halvvågsdipolen ser ut som ungefär 50 Ohm vid den frekvens där den är i resonans (ca 0,48 våglängder lång). Signalen från sändaren går först in i kabeln som ser ut som 50 Ohm och sedan in i antennen som även den ser ut som 50 Ohm. Signalen ser hela tiden 50 Ohm, det blir ingen förändring. Då går signalen bara FRAMÅT på kabeln och in i antennen, där den strålar ut. Detta kallas för ANPASSNING.

STÅENDE VÅGOR

Om antennen inte ser ut som 50 Ohm, något som händer om vi ändrar frekvens så att antennen inte längre är i resonans, så upptäcker radiosignalen "skarven" mellan kabeln och antennen. Där kommer en del av sändarsignalen att reflekteras tillbaka mot sändaren. Vi får både FRAMÅTGÅENDE och REFLEKTERAD effekt på kabeln. Det uppstår något som kallas STÅENDE VÅGOR.

Förhållandet mellan dessa vågors max- och minvärde kallas STÅENDEVÅGFÖRHÅLLET (SVF), och kan mätas med en STÅENDEVÅGMETER.

När antennen inte är i resonans ser den oftast ut som ett motstånd i serie med en spole eller en kondensator. Detta ger ståendevågor. Men man får även ståendevågor om kabeln avslutas med en ren resistans som har ett annat värde än 50 Ohm.

När kabeln avslutas med en ren resistans blir ståendevågförhållandet (SVF) = den högsta resistansen dividerat med den lägsta resistansen.

Exempel:

a) Kabeln avslutas med 300 Ohm. Vad blir SVF?

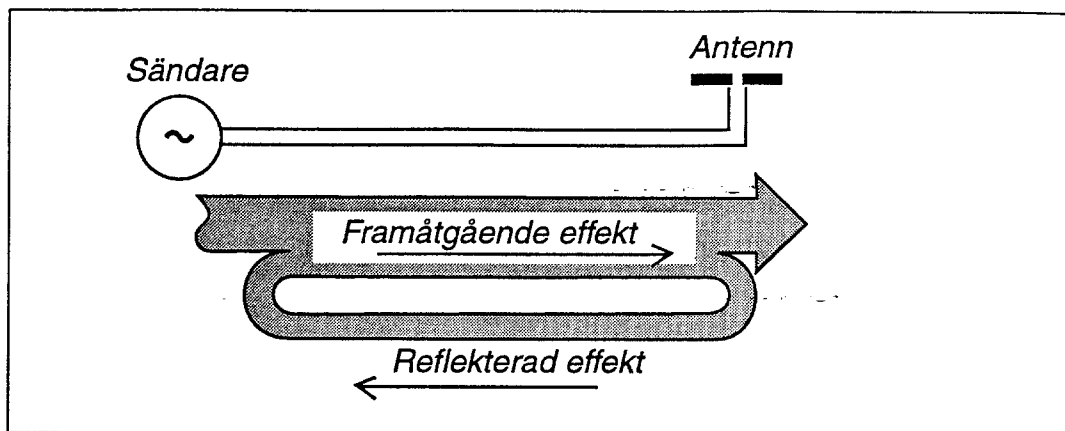
Svar: $SVF = 300 \text{ Ohm} / 50 \text{ Ohm} = 6 : 1$

b) Kabeln avslutas med 20 Ohm. Vad blir SVF?

Svar: $SVF = 50 \text{ Ohm} / 20 \text{ Ohm} = 2,5 : 1$

EFFEKTMETERN

Ståendevågmetern reagerar för den framåtgående och reflekterade effekten i kabeln. I stället för att kalibrera mätinstrumentet i ståendevågförhållande kan instrumentet kalibreras i FRAMÅTGÅENDE och REFLEKTERAD EFFEKT. Vi kan direkt avläsa hur mycket effekt som är på väg mot antennen, samt hur mycket effekt som reflekteras vid antennen och är på väg tillbaka.

**Vad händer med den reflekterade effekten?**

När den reflekterade effekten kommer ner till sändaren reflekteras den tillbaka upp på kabeln. Den framåtgående effekten är därför SUMMAN av SÄNDARENS UTEFFEKT och den REFLEKTERADE EFFEKTEN.

Exempel:

Om den framåtgående effekten är 12 W och den reflekterade effekten är 3 W så är sändarens uteffekt 9 W.

STÖRNINGAR FRÅN ANTENNEN

Sändaramatörens vanligaste kortvågsantenn är den horisontella halvvågsdipolen, den antenn vi just talat om. När halvvågsdipolen matas direkt med koaxialkabel kan man få störningsproblem i annan elektronikutrustning, främst LF-detektering. Det händer nämligen att strömmen från sändaren inte bara håller sig uppe på själva antennen. En mindre del kan fortsätta nedför koaxialkabeln på skärmens utsida (detta har inget med SVF att göra). Från skärmens utsida fortsätter radiosignalen ut på husets elnät och sprider sig till grannarnas hemelektronik, som kan utsättas för mycket kraftiga radiosignaler (vanligt att 27 MHz PR-radio stör på detta sätt). Därför förses kortvågsdipoler oftast med en "balun" i matningspunkten. Ännu bättre resultat uppnår man med en "ferritdrossel" i matningspunkten.

HORISONTELL POLARISATION

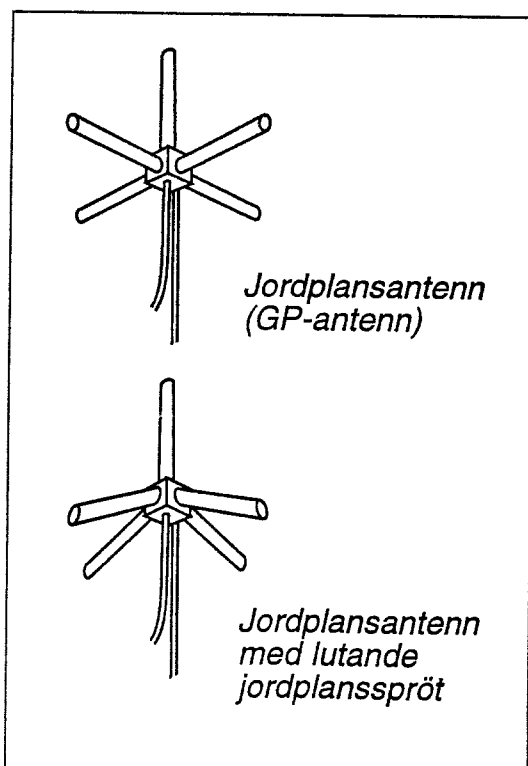
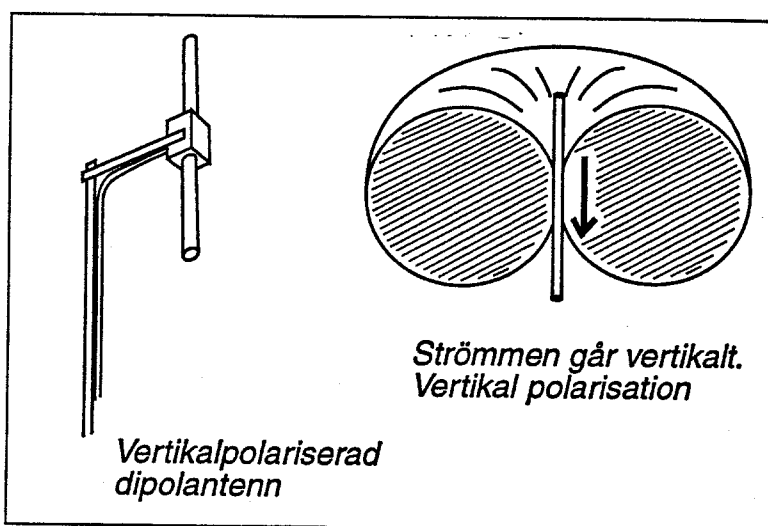
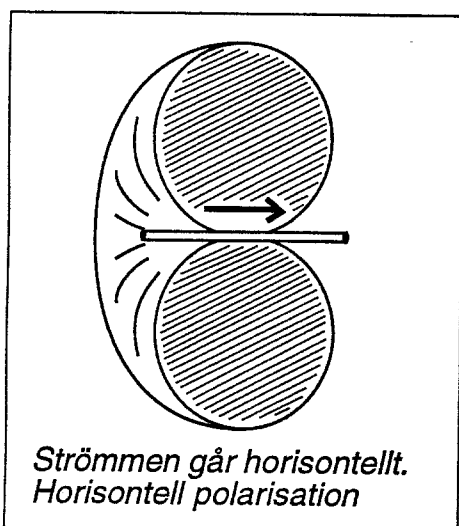
En horisontell antenn ger "horisontell polarisation". Radiostrålningens elektriska fält ligger horisontellt.

Den horisontella halv vågsdipolen strålar inte i alla riktningar. Den strålar bäst vinkelrätt mot tråden.

VERTIKAL POLARISATION

På 144 MHz och 432 MHz är mobil kommunikation vanlig. Då vill man ha rundstrålande antenn. Enklaste sättet att få en rundstrålande antenn är att sätta halv vågsdipolen vertikalt.

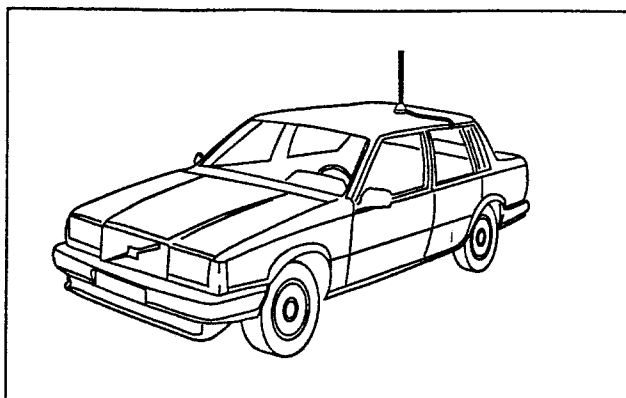
Vertikala halv vågsdipoler vid sidan om en tunn mast är den vanligaste basantennen för kommunikationsradio. Titta på höghus och vattentorn så hittar du denna antenntyp. Antennen är rundstrålande och ger vertikal polarisation.

**JORDPLANSANTENNEN**

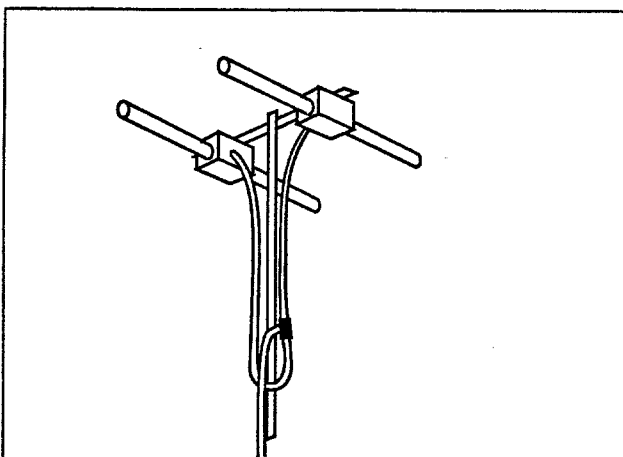
Den vertikala halv vågsdipolen måste placeras vid sidan av masten, en bit ut från masten. En antenn som kan placeras i masttoppen får man om halv vågsdipolens undre ben delas upp på två eller fler ben, som sprids ut horisontellt.

Strömmen delar upp sig på de undre benen där den går åt motsatt håll. Därför blir radiostrålningen mycket låg från de horisontella benen, och huvuddelen av radiostrålningen sker från det vertikala sprötet, som är aningen kortare än 0,25 våglängder, en kvarts våglängd.

Denna antenn kallas "jordplansantenn", "Ground-Plane-antenn", "GP-antenn" m m. Den består alltså av ett vertikalt mittspröt som utgör själva antennen och två eller flera jordplansspröt som är horisontella eller lutar något nedåt. Alla spröt är aningen kortare än 0,25 våglängder. GP-antennen är rundstrålande och vertikalpolariserad.

**BILANTENNER**

Om du sätter ett kvartsvågsspröt på ett biltak av plåt uppstår ett annat fenomen. Plåten uppför sig som en elektrisk spegel. Antennen ser sin egen spegelbild när den ser rakt ner. Strömmen bär sig därför åt som om antennen vore en halv våglängd, trots att själva antennen bara är en kvarts våglängd lång. Bilantennerna av detta slag är rundstrålande och vertikalpolariserade.



Riktantenn med båda antennelementen anslutna till antennkabeln

RIKTANTENNER

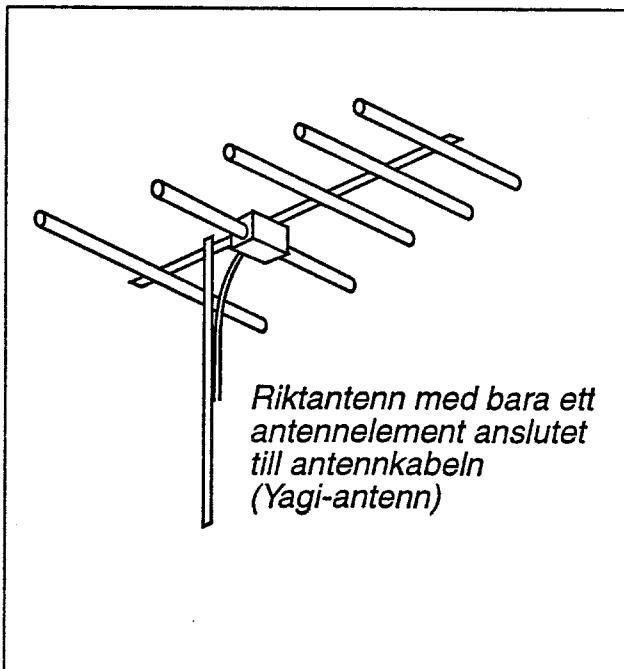
För att få en riktantenn, en antenn som sänder ut så mycket som möjligt av strålningen i bara en riktning, så kombinerar man flera halvvågsantennerna.

En riktantenn kan bestå av två halvvågsantennerna som båda matas från sändaren. Men antennerna får signal både genom kablarna och som strålning genom luften från den andra antennen. Antennerna "kopplar" till varandra.

YAGI-ANTENNEN, den vanligaste RIKTANTENNEN

"Kopplingen" kan utnyttjas så att man bara behöver mata den ena av de två halvvågsantennerna med kabel och låta den andra halvvågsantennen få all sin signal "genom luften". Och detta är vad man gör i "Yagi-antennen", den idag vanligaste riktantennen. Du använder den som TV-mottagningsantenn, med ett *matat element* och många *passiva element* som får signal på grund av "kopplingen genom luften".

Sändaramatörerna använder Yagi-antennerna på såväl kortvåg som på VHF och UHF. På kortvåg sitter Yagi-antennen oftast horisontellt och ger horisontell polarisation. På 144 MHz och 432 MHz är horisontella antenner (horisontell polarisation) vanligast vid CW och SSB, medan vertikala antenner (vertikal polarisation) är vanligast vid FM på grund av att detta används vid mobil trafik. Jämför bilantennen som är vertikal.



Riktantenn med bara ett antennelement anslutet till antennkabeln (Yagi-antenn)

Lektion T10 — Läs bilagorna 18 och 19

Räkna uppgifterna 18 och 19 i övningsproven

VÅGUTBREDNING PÅ KORTVÅG

På kortvåg finns två möjligheter till radiokontakt:

- Radiovågen kan följa marken, MARKVÅG.
- Radiovågen kan gå snett uppåt och reflekteras i jonosfären för att sedan gå ner till motstationen, RYMDVÅG.

Markvåg, bara korta avstånd

Över land når markvågen bara 20 – 40 km (jfr 27 MHz privatradio). Men över vatten når markvågen betydligt längre, omkring 300 km. Markvågsutbredning på kortvåg används därför av fartyg. Markvågen måste vara vertikalpolariserad. Därför använder fartygen vertikala sprötantenner.

All övrig radioutbredning på kortvåg, på avstånd överstigande 20 – 40 km, går via reflexion i jonosfären, RYMDVÅG.

Jonosfärskikten D, E och F

När solstrålningen når jordatmosfären bildas "elektronskikt" på viss höjd över marken, skikt som påverkar radiovågor. Nerifrån räknat finns D-skiktet (ca 60 km höjd), E-skiktet (ca 90 km höjd), och F-skiktet (ca 300 km höjd) som nattetid delar upp sig i två skikt, F_1 och F_2 .

D-skiktet dämpar

D-skiktet DÄMPAR radiovågor med lägre frekvens än ca 15 MHz.

D-skiktet finns bara under dagen. D-skiktet bildas när solen går upp och försvinner direkt när solen går ner.

E- och F-skikten reflekterar

E- och F-skikten reflekterar radiovågor med lägre frekvens än ca 30 MHz. Frekvensgränserna både för dessa skikt och D-skiktet beror på "solfläckarna", som varierar i perioder om 11 år. Vid solfläcksmaximum är skikten kraftiga, vid solfläcksminimum är de svaga.

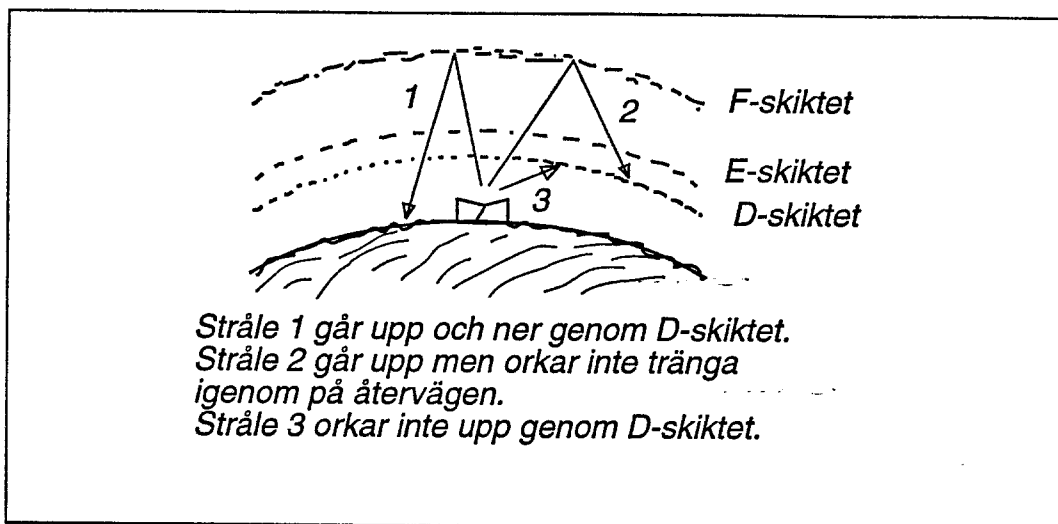
E- och F-skikten börjar bildas när solen går upp, men de försvinner inte lika snabbt som D-skiktet när solen går ner. För låga frekvenser, under ca 6 MHz, ligger dessa skikt oftast kvar hela natten.

Exempel:

Lyssna på en rundradiomottagares MELLANVÅGSBAND under dagen. De signaler du då kan höra har kommit via MARKVÅGEN. De signaler som skulle ha reflekterats av E- och F-skikten dämpas av D-skiktet.

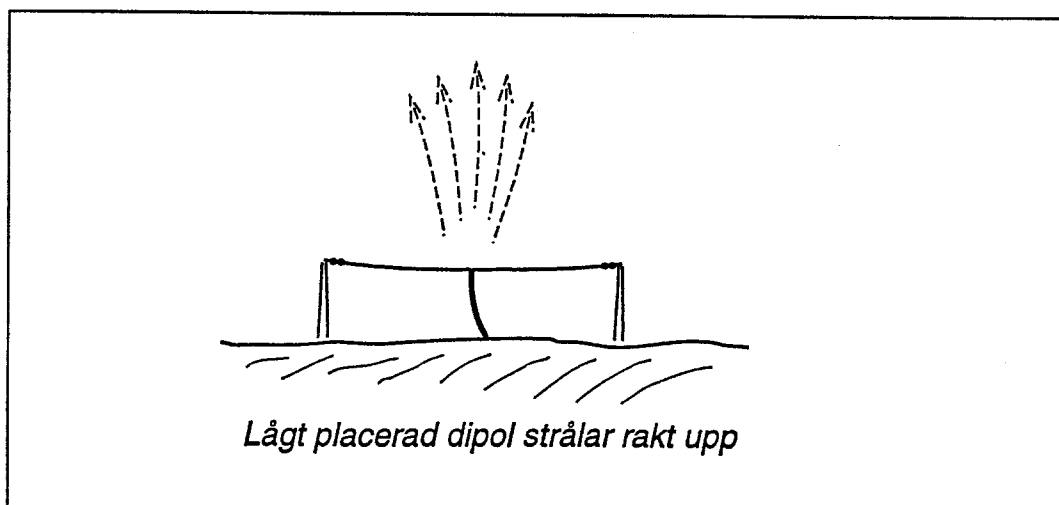
Lyssna sedan vid solnedgången. Inom loppet av bara en halvtimme kommer D-skiktet att försvinna, och plötsligt hörs mellanvågsstationer från hela Europa, signaler som kommer via RYMDVÅGEN.

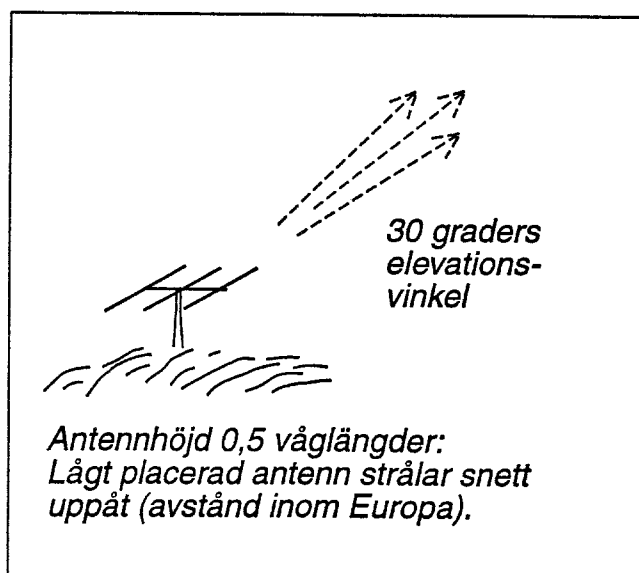
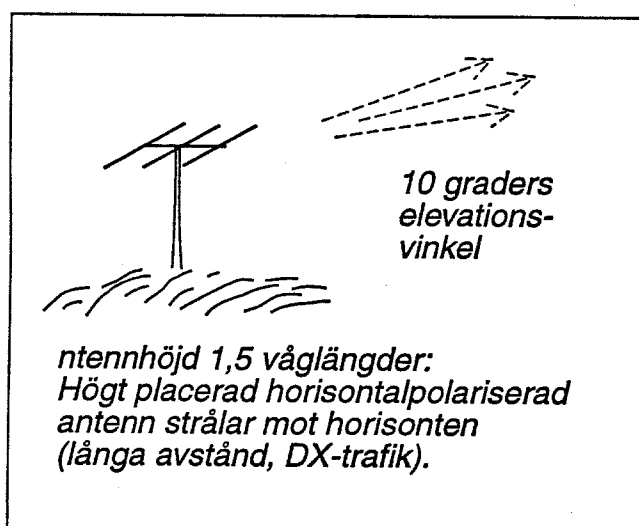
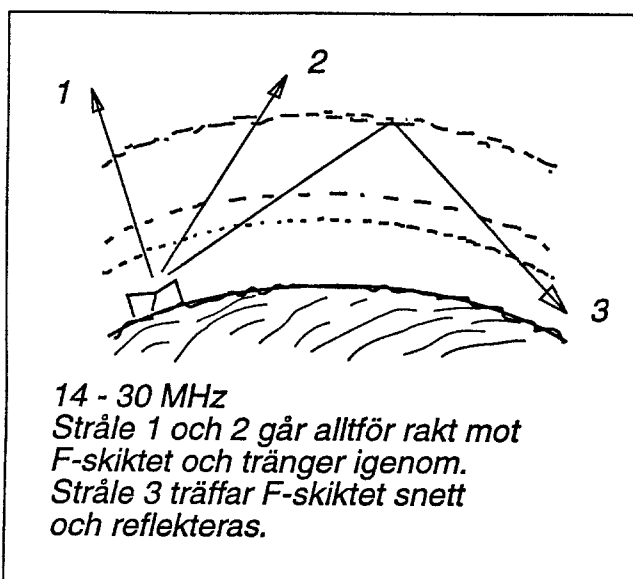
På dagen kan 3,5 MHz och 7 MHz användas för trafik inom NORDEN. Signaler på 3,5 MHz och 7 MHz förmår tränga igenom D-skiktet om signalerna går kortaste vägen genom D-skiktet, dvs om signalerna går i stort sett rakt upp. Där reflekteras de av E- eller F-skiktet och kommer tillbaka, rakt ner.



Lågt placerad dipolantenn strålar rakt upp

För radiokontakter inom Norden behövs en antenn som skickar signalen uppåt inom en 45-graders kon. En sådan antenn får man om en halvvågsdipol placeras lågt över marken, på 5 - 10 m höjd. Denna höjd motsvarar 0,1 våglängder på 3,5 MHz. Marken bildar en reflektor så att signalen går uppåt i en kon. Antennen upplevs därför också som helt rundstrålande.





14 – 30 MHz

Högre kortvågsfrekvenser, 14 – 30 MHz, förmår tränga igenom D-skiktet.

När signaler inom detta frekvensområde går rakt upp påverkas de inte av D-skiktet. Men de kommer inte heller att reflekteras av E- eller F-skikten, utan signaler rakt upp fortsätter rakt ut i rymden. Därför kan inte 14 – 30 MHz användas på korta avstånd, t ex inom Norden. (Undantag: Ibland uppträder sporadiska E-skikt som ändå möjliggör kontakter inom Norden.)

Om signalen lämnar antennen med låg ELEVATIONSVINKEL, går den snett genom D-skiktet (går lång väg genom D-skiktet). Då dämpas 3,5 MHz och 7 MHz helt. Men frekvenser över 14 MHz förmår tränga igenom. Och när 14 – 30 MHz kommer med låg elevationsvinkel (snett) mot E- och F-skikten, då kommer dessa signaler att reflekteras. När signalerna sedan kommer tillbaka till jordytan sker detta 2000 – 4000 km bort. Genom flera sådana hopp kan signalen nå ännu längre.

Antenn för DX-trafik

En riktigt bra antenn för långväga förbindelser är en horisontell antenn, dipol eller Yagi-antenn, som sitter 1 – 2 våglängder över marken.

Även vertikalantennen kan vara bra om den omgivande marken (några km runt antennen) är mycket fuktig (helst vatten).

Antenn för Europa-trafik

För att täcka Europa, avstånd på 500 km – 2000 km, används en dipol eller Yagi-antenn som sitter 0,5 våglängder över marken.

POLARISATION på kortvåg

När en kortvågssignal träffar jonosfären påverkas signalens polarisation. Det är därför omöjligt att veta vilken polarisation signalen får när den kommer ner igen till mottagarantennen. Detta betyder också att ibland går det bäst när båda stationerna har antenner med samma polarisation, vid andra tillfällen går det bäst om stationerna har antenner med olika polarisation.

FÄDNING

Det förekommer att signalen efter reflexion i jonosfären har fått en polarisation som hela tiden roterar, dvs vid mottagarantennen är signalen i ena ögonblicket vertikalpolariserad, något senare är den horisontalpolariserad, sedan åter vertikalpolariserad osv. När detta händer kommer signalen i mottagarantennen att variera i takt med polarisationsvridningen. Signalstyrkan går upp och ner. Detta kallas FÄDNING (engelska "fading"). För att motverka att även högtalarsignalen varierar är radiomottagaren försedd med "automatisk volymkontroll" (AVC: automatic volume control, eller AGC: automatic gain control).

VÅGUTBREDNING på 144 MHz och 432 MHz

Dessa frekvenser används främst för kontakter i närområdet, dvs för avstånd upp till ca 200 km. På dessa frekvenser måste man försöka få upp antennerna så högt som möjligt för att om möjligt få fri sikt mellan antennerna, "fri-sikt" utbredning.

På 144 och 432 MHz har antennhöjden mycket stor betydelse för räckvidden.

Sporadiskt E-skikt (E_s) kan förekomma

Men det förekommer att även VHF-signaler reflekteras mot skikt i atmosfären. Ett jonosfärskikt, det "sporadiska E-skiktet" E_s , kan bli så kraftigt att det ibland reflekterar 144 MHz, om signalen infaller med mycket låg elevationsvinkel. Detta ger förbindelser med Medelhavsområdet.

Troposfärutbredning

Betydligt vanligare än sporadiskt E-skikt är att det bildas temperatur- eller fuktighetsskikt i atmosfären som kan reflektera höga frekvenser inom VHF- och UHF-området. Oftast är skikten små och ligger lågt. Detta ger bara en liten förhöjning av räckvidden. Säg att man når 300 km i stället för 200 km. Men ibland kan temperaturskikten vara så stora att även de ger förbindelser ända ner till Medelhavsområdet.

Norrskén

Norrskén kan reflektera frekvenser över ca 25 MHz. Det förekommer att stationer i Norge, Sverige, Finland och västra Ryssland har kontakt på 28 MHz, 144 MHz eller 432 MHz. Alla stationer riktar sina antenner åt norr, mot norrskenet.

Månstuds

Kontakt med andra kontinenter, även Australien, kan man få på 144 MHz, 432 MHz eller 1296 MHz genom att utnyttja Månen som reflektor. Men man behöver mycket stora riktantennar, och dessutom maximalt hög sändareffekt.

Satelliter

Sändaramatörerna har även egna satelliter, som idag medger kontakter med andra kontinenter på de högre frekvensbanden.

PERIODTID

Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 45 MHz?

- Periodtiden beräknas som 1000 dividerat med frekvensen i Hz, och svaret blir i ms (millisekunder).

eller:

- Periodtiden beräknas som 1000 dividerat med frekvensen i kHz, och svaret blir i μ s (mikrosekunder).

eller:

- Periodtiden beräknas som 1000 dividerat med frekvensen i MHz, och svaret blir i ns (nanosekunder).

Svar: Periodtiden = $1000 / 45 \text{ MHz} = 22,22 \text{ ns}$

Sortomvandling:

1 ms = 0,001 s
1 μ s = 0,001 ms
1 ns = 0,001 μ s

BETECKNINGAR

Beteckningen pF används som förkortning för ett visst ord. Vilket?

Svar:.....

F	=	Farad	kV	=	kilovolt
μ F	=	mikrofarad	V	=	Volt
nF	=	nanofarad	mV	=	millivolt
pF	=	picofarad	M Ω	=	megohm
H	=	Henry	k Ω	=	kiloohm
mH	=	millihenry	Ω	=	Ohm
μ H	=	mikrohenry	s	=	sekund
dB	=	decibel	ms	=	millisekund
A	=	Ampere	μ s	=	mikrosekund
mA	=	milliampere			
μ A	=	mikroampere			

BILAGA 2 — Spegelfrekvens

BILAGA 3 — Superheterodynmodtagaren

SPEGELFREKVENSEN

Spegelfrekvensen kan antaga ett av följande två värden beroende på hur mottagaren är konstruerad:

- 1) Inställd frekvens PLUS mellanfrekvensen PLUS mellanfrekvensen.
- 2) Inställd frekvens MINUS mellanfrekvensen MINUS mellanfrekvensen.

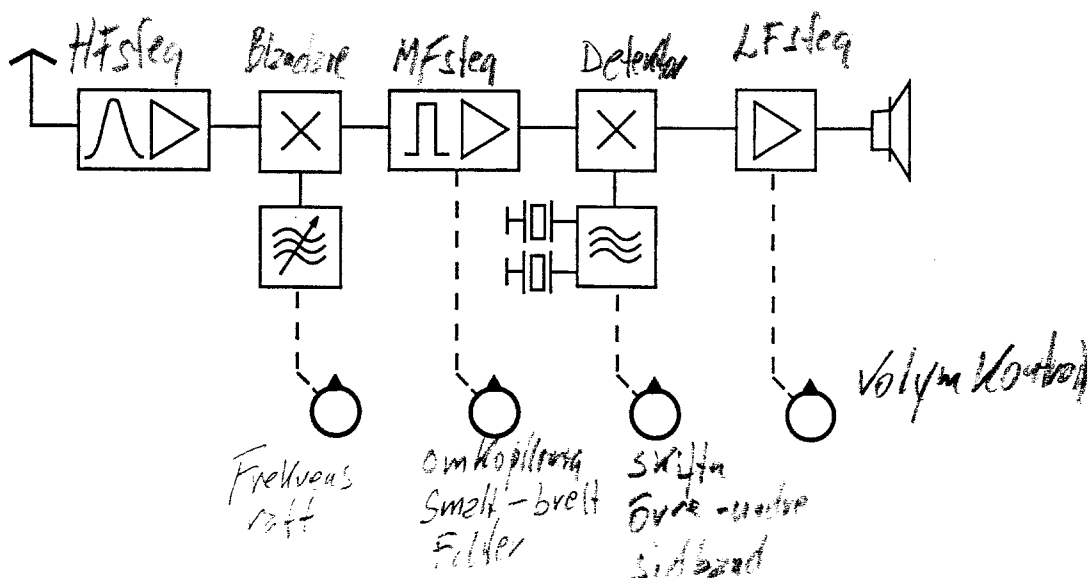
En superheterodynmodtagare med mellanfrekvensen 455 kHz är inställd för att ta emot 3600 kHz. Vilket värde kan spegelfrekvensen ha?

Svar: Antingen $3600 \text{ kHz} - 455 \text{ kHz} = 3145 \text{ kHz}$
eller $3600 \text{ kHz} + 455 \text{ kHz} = 4055 \text{ kHz}$

- ☐ 456 kHz
- ☐ 910 kHz
- ☐ 3145 kHz
- ☐ 4510 kHz

SUPERHETERODYNMODTAGAREN

Blockskemat visar en superheterodynmodtagare. Till fyra av stegen finns rattar utritade. Du skall kunna svara på vad rattarna används till, samt veta vad som händer i de olika fyrkanterna.



ELSÄKERHET

All elektrisk utrustning som skall anslutas till elnätet och som är avsedd att säljas till allmänheten måste vara godkänd av SEMKO (S-märkt) eller motsvarande myndighet i annat land (EG). Men kravet på godkännande gäller inte amatörradioutrustning.

På sin tid "Kommerskollegiet" beslutade att amatör-radioutrustning inte behövde S-märkas under förutsättning att amatörradioprovet även omfattade frågor på elektrisk säkerhet.

En förenklad beskrivning av provningsbestämmelserna för S-märkning fanns i skriften "SEMKO 900, Råd för självbyggare av elektronikapparater - elsäkerhetskrav", som ej längre finns att få. Tills SEMKO kommer ut med omarbetade anvisningar bör följande sex huvudpunkter sammanfatta vad en sändaramatör för veta om elsäkerhet.

- A) Vid konstruktion av nätansluten utrustning eller utrustning med spänningar över 40 V skall följande gälla:
- Elektrisk utrustning skall förses med beröringsskydd av metall eller isolermaterial. Tänk på brandrisken om värmeutvecklingen är hög. Obs att mätinstrumentens nollställningsskruvar kan vara spänningsförande och i så fall måste skyddas för beröring.
 - Alla metalldelar som normalt ej skall ha spänning, såsom skärmar, kärnor till transformatorer och drosslar, axlar och knoppar till omkopplare och strömbrytare, beröringsskydd av metall, frontpanel m m skall anslutas till nätets skyddsjord via en jordad nätkabel, eller anslutas med jordlina till ett separat jordspett.
 - Morsenyckeln skall kopplas så att hävarmen, den del du håller i, blir förbunden med jord (chassi).
 - Mikrofonen skall kopplas så att dess åtkomliga metalldelar blir förbundna med jord (chassi). Trots detta finns risk för brännsår på läpparna om sändaren lämnar hög uteffekt och är ansluten till en olämpligt utförd antenn.

Fråga: Nämn fyra punkter du måste tänka på för att förhindra elektriska stötar från utrustning du bygger själv.

- Svar:*
- 1) Beröringsskyddad
 - 2) Alla metalldelar jordade
 - 3) Morsenyckelns arm jordad
 - 4) Mikrofonens åtkomliga metalldelar jordade

Kommentar: Alla amatörradiosändare är så konstruerade att man någonstans kommer åt apparatens chassi, åtminstone vid antennkontakten. Genom t ex läckkapacitans i nättransformatorn kan apparatens chassi hamna på så hög spänning att man kan få obehagliga elektriska stötar. Det är därför viktigt att apparatens chassi ansluts till jord, antingen elnätets skyddsjord, eller ett jordspett utomhus, t ex vid antennen.

- B) Om du använder ett icke S-märkt spänningsaggregat, eller bygger själv:
- Använd S-märkt tvåpolig strömbrytare som bryter både fas och nolla. Se till att strömbrytaren är godkänd för den avsedda arbetsspänningen.
 - Använd fulltransformator som isolerar från nätet.
 - Koppla urladdningsmotstånd (bleedermotstånd) över filterkondensatorerna så att de laddas ur när aggregatet stängs av. Av säkerhetsskäl skall urladdningsmotstånden tåla fyrdubbla effekten.
 - Använd ALLTID jordfelsbrytare som kan ge skydd om det blir överslag.

Fråga: Nämn fyra punkter du skall följa vid konstruktion av ett spänningsaggregat avsett att anslutas till nätet.

- Svar:*
- 1) Använd S-märkt TVÅPOLIG strömbrytare
 - 2) Använd fulltransformator
 - 3) Koppla urladdningsmotstånd över filterkondensatorerna
 - 4) Använd ALLTID jordfelsbrytare

Kommentar: Det är speciellt viktigt att använda TVÅPOLIG strömbrytare till all utrustning som skall jordas, se punkt 2. Om man har en enpolig strömbrytare och vänder stickkontakten "fel" så att strömbrytaren bryter "nollan", kan det fortfarande gå "läckström" genom apparaten från "fas" till jord, trots att strömbrytaren är "av". Dessutom om det uppstår fel på apparaten, t ex genomslag i nättransformatorn, så kan brand uppstå trots att apparaten är avstängd.

- C) Vid reparation skall utrustningen vara spänningsfri. Före arbetet skall du:
- stänga av utrustningens huvudströmbrytare.
 - dra ut stickproppen ur vägguttaget (dubbel säkerhet).
 - urladda alla spänningsförande filterkondensatorer (utföres av urladdningsmotstånden när sådana finns).

Fråga: Nämn tre punkter du skall följa innan du påbörjar reparation av en utrustning.

- Svar:*
- 1) Slå av strömbrytaren
 - 2) Dra ut stickproppen
 - 3) Kontrollera att filterkondensatorerna är urladdade

- D) Om trimning eller felsökning måste ske med tillslagna spänningar, iakttag då följande:
- Utför inget arbete med utrustningen om du är trött eller sömnig.
 - Hjälp måste finnas i närheten, du får inte vara ensam. Tala om för din medhjälpare var nätströmbrytaren sitter samt se till att han kan olycksfallshjälp och konstgjord andning.
 - Se till att du inte kan få ström genom kroppen. Arbeta därför helst bara med en hand och nuåll den andra bort från den elektriska utrustningen eller jordade föremål såsom chassi, stativ, värmeelement m m. Stoppa handen i fickan!
 - Inga hörlurar på huvudet. Använd högtalare om du måste trimma akustiskt.
 - Använd ALLTID jordfelsbrytare.

Fråga: Nämn fem punkter du skall iaktta om du måste trimma eller felsöka i en apparat när spänningarna är tillslagna.

- Svar:
- 1) Ej trött
 - 2) Ej ensam
 - 3) En hand i fickan
 - 4) Inga hörlurar på huvudet
 - 5) Använd ALLTID jordfelsbrytare

- E) Vid mobila utrustningar, se upp med ackumulatorbatterierna:
- Trots att spänningen är låg kan ackumulatorbatterier lämna enorma strömmar vid kortslutning. Tag därför av fingerringar, armbandsur m m. Kortslutningsströmmen genom dessa ger brännskador. Använd isolerade verktyg avsedda för batteripol-skor.
 - Akta dig för elektrolyten i ackumulatorbatterierna. Varning för stänk i ögonen.
 - Varning för användning av vanliga bilbatterier inomhus. Gasutvecklingen medför explosionsrisk.

Fråga: Nämn tre punkter du måste tänka på om din radiostation skall anslutas till ett ackumulatorbatteri.

- Svar:
- 1) Ta av ringar och armbandsur
 - 2) Akta för syrastänk
 - 3) Explosionsrisk

- F) Undvik att beröra antenner vid vistelse på tak eller i träd:
- På sändarantennerna uppstår mycket hög spänning även vid låg sändareffekt. Vid beröring kan du få brännsår. Stöten kan även medföra att du tappar balansen och trillar ner.
 - En mottagarantenn som är ansluten till en allströmsapparat, t ex en TV-mottagare, kan bli spänningsförande om något fel uppstår i mottagarens skyddskretsar. Var försiktig.
 - Under åskväder, eller vid snöfall eller dimma då laddade partiklar är i rörelse, kan antennen laddas upp statiskt till mycket höga spänningar. Håll dig borta från antennen matarledning eller se till att antennen är försedd med en god likströmsjord.

Fråga: *Nämn tre punkter du måste tänka på vid vistelse i närheten av antenner.*

- Svar:
- 1) *Sändarantennerna kan ge brännsår*
 - 2) *TV-antennen kan vara nätspänningsförande*
 - 3) *Antennen kan vara statiskt uppladdad*

STÖRNINGAR

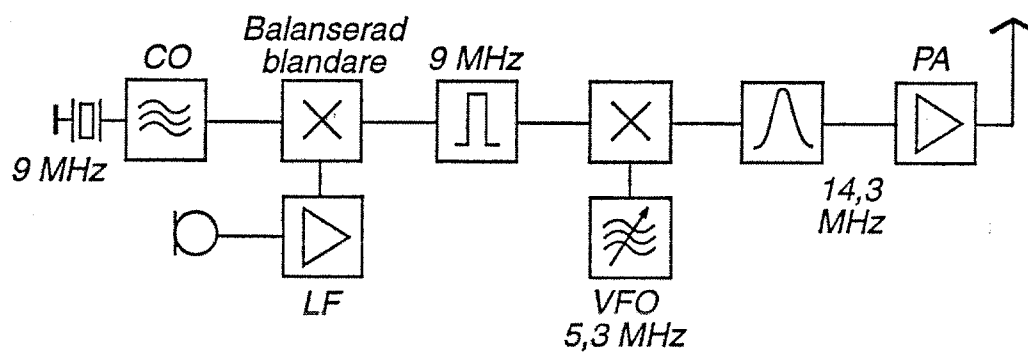
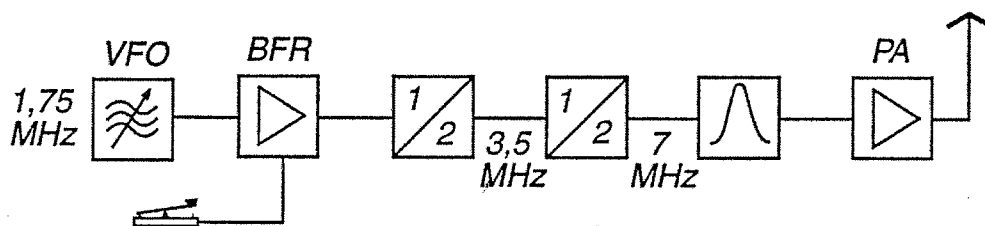
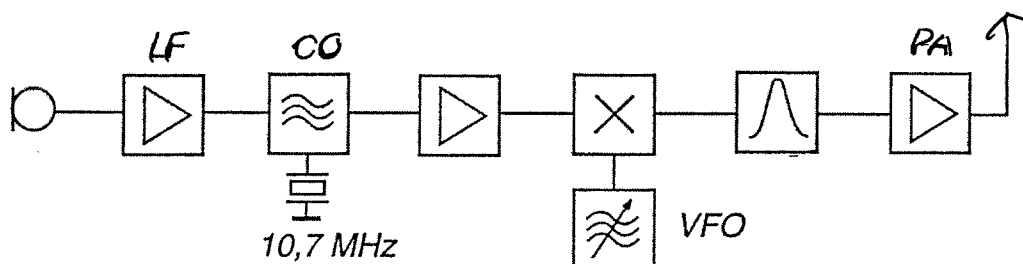
När en amatörradiosändare stör annan radiotrafik, rundradio-mottagning eller elektronisk utrustning (stereo, video m m) talar man om fyra olika typer av störningar:

- 1) *LF-detektering*
- 2) *splatter eller nyckelknäppar*
- 3) *blockering*
- 4) *övertonsutstrålning*

Du skall kunna besvara frågor om hur störningarna uppkommer, och hur de åtgärdas. Du skall även kunna identifiera störningstypen när du får veta vilken typ av apparat som är störd. Läs sidorna 27 – 29.

RADIO SÄNDAREN

Bilderna visar blockschemor över tre sändare. Du skall kunna identifiera sändartyperna, samt veta vad som händer i de olika fyrkanterna (blocken).



BANDBREDD

Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en FM-station med 15 kHz som högsta modulationsfrekvens och 75 kHz som maximal deviation? Frekvensskalan visar 95,4 MHz.

Svar: Undre frekvens(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

Svar: Vid FM är undre frekvensen sändarfrekvensen (95,4 MHz) MINUS högsta modulationsfrekvensen (15 kHz) MINUS maximala deviationen (75 kHz) = 95310 kHz = 95,31 MHz.

Övre frekvensen är sändarfrekvensen (95,4 MHz) PLUS högsta modulationsfrekvensen (15 kHz) PLUS maximala deviationen (75 kHz) = 95490 kHz = 95,49 MHz.

Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en SSB-station (modulation 300 – 3000 Hz) som använder undre sidbandet. Frekvensskalan visar 5110 kHz.

Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

Svar: Vid SSB, när man använder **UNDRE** sidbandet, är
Undre frekvensen = Sändarfrekvensen (5110 kHz) MINUS 3000 Hz = 5107 kHz.
Övre frekvensen = Sändarfrekvensen (5110 kHz) MINUS 300 Hz = 5109,7 kHz.

Vid SSB, när man använder det **ÖVRE** sidbandet är:
Undre frekvensen = Sändarfrekvensen (5110 kHz) PLUS 300 Hz = 5110,3 kHz.
Övre frekvensen = Sändarfrekvensen (5110 kHz) PLUS 3000 Hz = 5113 kHz.

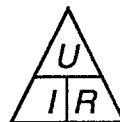
Sortomvandling:

1 MHz	=	1000 kHz
1 kHz	=	0,001 MHz
1 Hz	=	0,001 kHz

OHMS LAG

Sambandet mellan STRÖM, SPÄNNING och RESISTANS (motstånd) kallas Ohms lag.

Detta samband ritas ofta så här:



Strömmen $I = 10 \text{ mA}$
 Spänningen $U = 10 \text{ V}$
 Beräkna R



Svar: Resistansen är spänningen dividerat med strömmen.

$$R = 10 \text{ V dividerat med } 0,01 \text{ A} = 1000 \text{ Ohm} = 1 \text{ kOhm}$$

Spänningen $U = 12 \text{ V}$
 Motståndet $R = 100 \text{ Ohm}$
 Beräkna strömmen I



Svar: Strömmen är spänningen dividerat med resistansen.

$$I = 12 \text{ V dividerat med } 100 \text{ Ohm} = 0,12 \text{ A} = 120 \text{ mA}$$

Motståndet $R = 51 \text{ Ohm}$
 Strömmen I skall vara 300 mA
 Beräkna vilken spänning U som behövs

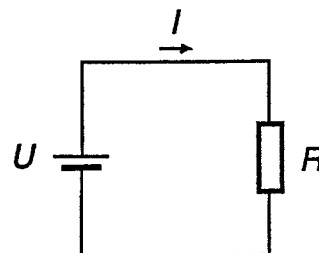


Svar: Spänningen är resistansen multiplicerat med strömmen

$$U = 51 \text{ Ohm multiplicerat med } 0,3 \text{ A} = 15,3 \text{ V}$$

Sortomvandling:

100 mA	=	0,1 A
10 mA	=	0,01 A
1 mA	=	0,001 A
1 kOhm	=	1000 Ohm



SÄNDAREFFEKT

Ampere-metern på ett kortvågs-slutsteg pendlar upp till 120 mA när man talar i mikrofonen. Matningsspänningen är 600 V. Vad blir inmatad likströmseffekt?

Svar: Inmatad likströmseffekt blir strömmen (120 mA) multiplicerat med spänningen (600 V) = 72 W.

Sortomvandling:

$$100 \text{ mA} = 0,1 \text{ A}$$

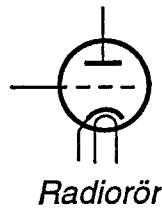
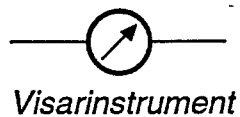
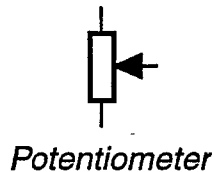
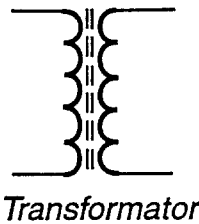
VERKNINGSGRAD

Ett 30 W slutsteg för 144 MHz har inmatade likströmseffekten 60 W. Vad blir verkningsgraden?

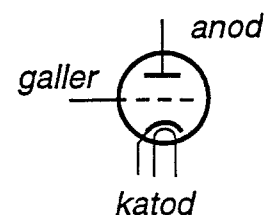
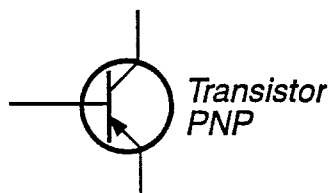
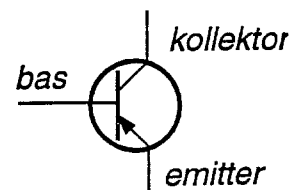
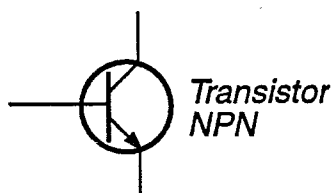
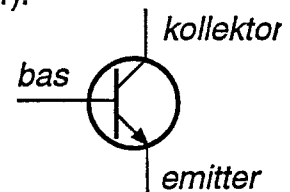
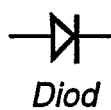
Svar: Verkningsgraden blir 30 W dividerat med 60 W = $30 / 60 = 0,5 = 50\%$

SCHEMASYMBOLER

Du skall känna igen följande schemasymboler:



Dessutom skall du kunna namnen på följande elektroder (anslutningar):



REAKTANS

Vad är reaktansen (växelsrömsmotståndet) hos en spole på 5 μH vid 30 MHz?

Reaktansen hos en spole beror på induktansen och frekvensen, och beräknas på följande sätt:

Spolens reaktans = 6,28 multiplicerat med frekvensen i MHz (30 MHz), multiplicerat med induktansen i μH (5 μH).

*Svar: Reaktansen = $6,28 * 30 \text{ MHz} * 5 \mu\text{H} = 942 \text{ Ohm}$*

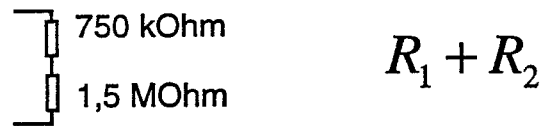
Vad är reaktansen (växelsrömsmotståndet) hos en kondensator på 50 pF vid 30 MHz?

Kondensatorns reaktans = 159 000 dividerat med frekvensen i MHz (30 MHz), dividerat med kapacitansen i pF (50 pF).

Svar: Reaktansen = $159\,000 / 30 \text{ MHz} / 50 \text{ pF} = 106 \text{ Ohm}$

SERIE- ELLER PARALLELLKOPPLING AV MOTSTÅND

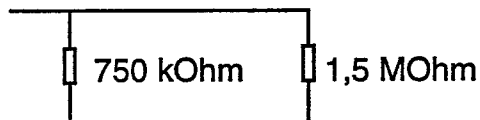
Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Svar: *SERIEKOPPLING* beräknas som $R_1 + R_2$.

$$R_1 (750 \text{ kOhm}) \text{ plus } R_2 (1,5 \text{ MOhm} = 1500 \text{ kOhm}) = \\ = 2250 \text{ kOhm} = 2,25 \text{ MOhm}$$

Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Svar: *PARALLELLKOPPLING* beräknas som $\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

På räknaren:

Beräkna först $R_1 + R_2 =$ och skriv upp värdet.

Tag sedan R_1 multiplicerat (*) med R_2 dividerat (/) med $(R_1 + R_2) =$

$$750 \text{ kOhm} + 1500 \text{ kOhm} = 2250 \text{ kOhm}$$

$$750 \text{ kOhm} * 1500 \text{ kOhm} / 2250 \text{ kOhm} = 500 \text{ kOhm}$$

Sortomvandling:

$$1 \text{ kOhm} = 1000 \text{ Ohm}$$

$$1 \text{ MOhm} = 1000 \text{ kOhm}$$

SERIE- ELLER PARALLELLKOPPLING AV KONDENSATORER

Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?

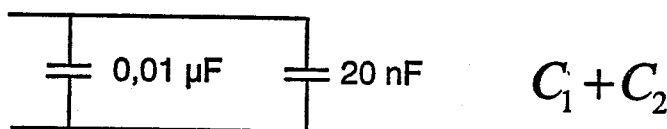


Svar: SERIEKOPPLING beräknas som (tvärt emot vad som gäller vid motstånd):

$$C_1 + C_2 = 10 \text{ nF} + 20 \text{ nF} = 30 \text{ nF}$$

$$C_1 * C_2 = 10 \text{ nF} * 20 \text{ nF} \text{ dividerat med } 30 \text{ nF} = 6,67 \text{ nF}$$

Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?



Svar: PARALLELLKOPPLING beräknas som (tvärt emot vad som gäller vid motstånd):

$$C_1 + C_2 = 300 \text{ pF} + 100 \text{ pF} = 400 \text{ pF}$$

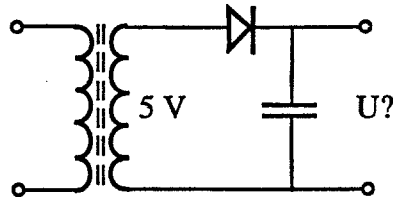
Sortomvandling:

$$1 \text{ nF} = 1000 \text{ pF}$$

$$1 \text{ µF} = 1000 \text{ nF}$$

TOPPVÄRDE

En Nättransformator lämnar 5 V växelspanning, som likriktas och filtreras enligt schemat. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får likspänningen?

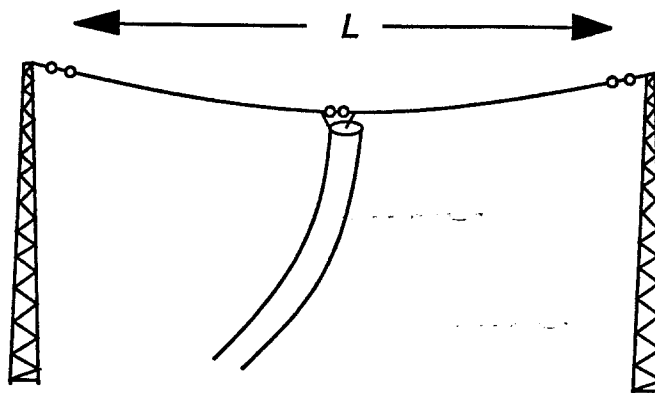


Kondensatorn kommer att laddas upp till växelspanningens TOPPVÄRDE, vilket är 1,414 ggr högre än växelspanningens effektivvärde, det värde som anges på transformatorn.

Svar: Likspänningen blir $1,414 \cdot 5 \text{ V} = 7,07 \text{ V}$

DIPOLANTENNEN

Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn enligt figuren. Sändarens frekvens är 5,6 MHz. Vilken längd skall du välja?



Svar: $L = \dots\dots\dots$ (glöm inte sorten)

Figuren visar en så kallad DIPOLANTENN, som fungerar bra som både sändar- och mottagarantenn om dess längd är ungefär 0,48 våglängder.

Våglängden beräknas som 300 dividerat med frekvensen i MHz.

Detta innebär att antennlängden blir 144 (som kommer från $300 \cdot 0,48$) dividerat med frekvensen i MHz.

Svar: $L = 144 \text{ dividerat med } 5,6 \text{ MHz} = 25,7 \text{ m}$

ANTENNER

Här frågas på egenskaper hos olika antenner (halvvågs dipol, jordplans-antennen, Yagi-antennen, kvartsvågs-antenn på biltak):
Du skall kunna besvara följande:

- Är antenntypen en riktantenn eller en rundstrålande antenn?
- Strålar signalen med vertikal eller horisontell polarisation?
För horisontalpolariserade kortvågsantenn: Vilken höjd över marken är bäst om antennen är avsedd för
- DX (utanför Europa)?
- Europatrafik?
- Trafik inom Norden?

Läs sidorna 42 – 43 och 45 – 46.

DECIBEL

- 10 dB	(dämpning 10 dB):	dividera effekten med 10
-7 dB	(dämpning 7 dB):	dividera effekten med 5
-3 dB	(dämpning 3 dB):	dividera effekten med 2
0 dB		multiplicera med 1
3 dB	(vinst 3 dB):	multiplicera effekten med 2
7 dB	(vinst 7 dB):	multiplicera effekten med 5
10 dB	(vinst 10 dB):	multiplicera effekten med 10
13 dB	(vinst 13 dB)	multiplicera effekten med 20
17 dB	(vinst 17 dB)	multiplivra effekten med 50
20 dB	(vinst 20 dB):	multiplicera effekten med 100

En sändares uteffekt är 10 W. Kabeln dämpar 3 dB. Hur hög effekt når fram till antennen?

Svar: 10 W dividerat med 2 (-3 dB) = 5 W

Du har en riktantenn med antennvinsten 7 dBd. Antennen matas med 25 W från sändaren. Hur kraftig sändare hade du behövt för att uppnå samma resultat med en vanlig halvvågsdipol?

Svar: 25 W multiplicerat med 5 (7 dB) = 125 W

SVF-METER och UTEFFEKT-METER

Vid sändaren har du en ståendevågmeter för 50 Ohm koaxialkabel. Om du ansluter en konstlast på 30 Ohm, vad visar då ståendevågmetern?

När koaxialkabeln är avslutad med en ren resistans (utan induktans eller kapacitans) så är SVF = förhållandet mellan resistanserna (högsta värdet dividerat med lägsta värdet).

Svar: $SVF = 50 \text{ Ohm dividerat med } 30 \text{ Ohm} = 1,67 : 1$

Om du ansluter en konstlast på 200 Ohm, vad visar då ståendevågmetern?

Svar: $SVF = 200 \text{ Ohm dividerat med } 50 \text{ Ohm} = 4 : 1$

Din sändare har en ståendevågmeter som är graderad i effekt (effektmeter). Du avläser 12 W framåtgående effekt och 3 W reflekterad effekt. Vilken uteffekt lämnar din sändare?

När man har reflekterad effekt på kabeln innebär detta att en del effekt vandrar fram och tillbaka på kabeln, utan att vare sig komma in vid sändaren, eller gå ut vid antennen. Sändaren lämnar framåtgående effekt MINUS reflekterad effekt.

Svar: Sändarens uteffekt = framåtgående effekt (12 W) MINUS reflekterad effekt (3W) = 9 W

VÅGUTBREDNING

En fråga på vågutbredning, på kortvåg, på 144 MHz eller på 432 MHz.

- "Fri-sikt"-utbredning
- Markvåg (längs markytan)
- D-, E-, sporadiskt E- och F-skikten
- Norrsken
- Månen
- Troposfärutbredning
- Fädning ("fading")

Läs sidorna 44 – 47.

Del 2 Trafikmetoder och gällande bestämmelser

Post- och telestyrelsen har angivit följande examineringskrav:

Kännedom om trafikmetoder och gällande bestämmelser för certifikat klass 1 och klass 2:

- 1 Fonetiska alfabetet
- 2 Q-koden (i den utsträckning det berör amatörradio)
- 3 Vanligen förekommande amatörradioförkortningar
- 4 Internationella nödsignaler, amatörradioanvändning vid nödtrafik
- 5 Uppbyggnad och användande av anropssignal
- 6 Internationella frekvensplaner för amatörradio (IARU Bandplan)
- 7 ITU radioreglemente med avseende på bestämmelser om amatörradio
- 8 CEPT:s regler rörande amatörradioanvändning
- 9 Lagen (1993:599) om radiokommunikation och Post- och telestyrelsens föreskrifter om amatörradio
- 10 Förande av loggbok

Provet omfattar 20 frågor. Högst fem fel får finnas.

Gör så här:

- Läs texten till lektion R1. Lär dig det du behöver kunna. Utnyttja kortleken. Därefter löser du uppgifterna i Del 3, alltså uppgift 1.21, 2.21, 3.21 osv till 10.21. Sedan 1.22, 2.22 osv, 1.23, 2.23 osv, 1.24, 2.24 osv.
- Gå sedan vidare till lektion R2.
- Fortsätt på detta sätt tills du har gått igenom alla 10 lektionerna.
- Nu kan du övergå till att använda uppgifterna i Del 3 som riktiga övningsprov. Lös prov 1 (1.21 – 1.40). Använd boken som uppslagsbok om det är något du inte kommer ihåg.

Utnyttja kortleken

Gör dig en kortlek, se sid 163, för att öva fonetiska alfabetet, Q-koden, amatörradioförkortningar och anropssignaler/prefix.

Lektion R1 — Räkna uppgifterna 21, 22, 23 och 24 i övningsproven

Varför bokstaving?

Talkkvalitén på en telefonisändare motsvaras i bästa fall av kvalitén på en telefonförbindelse. Detta innebär att det kan vara svårt att t ex skilja S från F. Vid vanligt samtal medför detta inga problem eftersom vi helt omedvetet gissar rätt. Vi vet t ex att det heter "sluta", inte "fluta".

När det gäller obekanta ord, t ex stavning av namn, eller "meningslösa" bokstavskombinationer som våra anropssignaler eller militära kryptomeddelanden där det är viktigt att varje bokstav blir rätt, då blir det problem. Vi måste tillgripa "bokstaving", dvs för varje bokstav säger vi ett ord och menar det ordets begynnelsebokstav. I stället för A säger vi "Adam" osv.

Om förhållandena är mycket dåliga, dvs när radioförbindelsen är störd av andra stationer eller är brusig, är det särskilt viktigt att du använder de standardiserade bokstaveringsalfabetena. Tänk på följande:

- Vid vanligt tal kan motstationen tappa hela ord och ändå kanske begripa innehållet, kanske gissa sig till det tappade ordet.
- Om du bara säger en enda bokstav så har motstationen bara en enda möjlighet att uppfatta. Bokstaven är mycket kort. Om det kommer en störning just då så missar han hela bokstaven.
- Vid bokstaving blir bokstaven "utdragen" till ett ord. Bokstaven tar "längre tid". Om det kommer en störning som släcker ut en del av ordet kan man kanske gissa sig till rätt ord ändå. Om vi alltid använder samma ord för en viss bokstav blir det ännu lättare att gissa vilken bokstav som menas. Egna påhittade ord kan du använda när förhållandena är goda, men när radioförbindelsen är störd skall du alltid använda det standardiserade bokstaveringsalfabetet, annars förloras en stor del av vinsten med att bokstavera.
- Du skall lära dig det svenska bokstaveringsalfabetet och det internationella. OBS att det heter det internationella bokstaveringsalfabetet trots att det består av ord eller namn som uttalas på engelska. Internationellt är det ännu viktigare att inte använda egna påhittade engelska ord, eftersom motstationen kanske inte kan engelska. Och hela vitsen med bokstavingen är att motstationen skall få möjlighet att gissa rätt, även om halva ordet går förlorat.

Svenska bokstaveringsalfabetet			Internationella bokstaveringsalfabetet		
A	=	Adam	A	=	Alfa
B	=	Bertil	B	=	Bravo
C	=	Cesar	C	=	Charlie
D	=	David	D	=	Delta
E	=	Erik	E	=	Echo
F	=	Filip	F	=	Foxtrot
G	=	Gustav	G	=	Golf
H	=	Helge	H	=	Hotel
I	=	Ivar	I	=	India
J	=	Johan	J	=	Juliett
K	=	Kalle	K	=	Kilo
L	=	Ludvig	L	=	Lima
M	=	Martin	M	=	Mike
N	=	Niklas	N	=	November
O	=	Olof	O	=	Oscar
P	=	Petter	P	=	Papa
Q	=	Quintus	Q	=	Quebec
R	=	Rudolf	R	=	Romeo
S	=	Sigurd	S	=	Sierra
T	=	Tore	T	=	Tango
U	=	Urban	U	=	Uniform
V	=	Viktor	V	=	Victor
W	=	Wilhelm	W	=	Wiskey
X	=	Xerxes	X	=	X-ray
Y	=	Yngve	Y	=	Yankee
Z	=	Zäta	Z	=	Zulu
Å	=	Åke	Å	=	Alfa Alfa
Ä	=	Ärlig	Ä	=	Alfa Echo
Ö	=	Östen	Ö	=	Oscar Echo

Lektion R2 — Räkna uppgifterna 25 och 26 i övningsproven

Ända sedan morsetelegrafins genombrott på 1850-talet (telegramtrafik via trådlinjer) har man använt olika typer av förkortningar och kortmeddelanden för ofta återkommande meddelanden. En typ av kortmeddelanden samlades i den s k Q-koden. När radion infördes utökades Q-koden med meddelanden som behövs vid radiokommunikation.

Radions "Fikonspråk"

Förkortningarna och koderna var ursprungligen avsedda att användas vid morsetelegrafering för att snabba upp sändningen. Numera används de flitigt såväl vid telegrafi som vid telefoni, både av sändaramatörer och kommersiella stationer. För att kunna betrakta dig som "radiooperatör" måste du därför kunna de vanligaste koderna och förkortningarna.

Q-koden består av bokstaven Q följt av ytterligare två bokstäver, t ex QRN som betyder "min mottagning besväras av atmosfäriska störningar (brus eller knaster)". Men samma Q-förkortning kan användas som fråga — "QRN?" — som då betyder "besväras du av atmosfäriska störningar?"

Andra Q-förkortningar skall användas tillsammans med:

- ett klockslag: QRX? — QRX 2048 Z (När anropar du mig igen? — Jag anropar dig igen klockan 20.48 GMT).
- en ort: QTH? — QTH STOCKHOLM (Var bor du? — Jag bor i Stockholm).
- en siffra som anger t ex signalstyrka: QRM? — QRM 4 (Är min sändning störd? — Störningarna på din sändning är starka).

Q-kod: Fråga:	Svar eller meddelande:
QRK Vilken uppfattbarhet har mina (eller:...*:s) signaler?	Uppfattbarheten hos dina (eller:...*:s) signaler är ... 1. dålig 2. bristfällig 3. ganska god 4. god 5. utmärkt
QRM Är min sändning störd?	Störningarna på din sändning är ... 1. obefintliga 2. svaga 3. måttliga 4. starka 5. mycket starka
QRN Besväras du av atmosfäriska störningar?	Atmosfäriska störningar är ... 1. obefintliga 2. svaga 3. måttliga 4. starka 5. mycket starka
QRO Skall jag öka sändningseffekten?	Öka sändningseffekten.
QRP Skall jag minska sändningseffekten?	Minska sändningseffekten.
QRS Skall jag minska sändningshastigheten?	Minska sändningshastigheten (sänd ... ord i minuten).
QRT Skall jag avbryta sändningen?	Avbryt sändningen.
QRV Är du redo?	Jag är redo.
QRX När anropar du mig igen?	Jag anropar dig igen kl ... på ... kHz/MHz.
QRZ Vem anropar mig?	Du anropas av ...* (på ... kHz/MHz).
QSB Varierar min signalstyrka?	Din signalstyrka varierar.
QSL Kan du ge mig kvittens?	Jag kvitterar.
QSO Kan du få förbindelse med ...* direkt?	Jag kan få förbindelse med ...* direkt.
QSY Skall jag gå över till annan frekvens?	Gå över till annan frekvens.
(QTC Hur många telegram har du att sända?	Jag har ... telegram till dig.)
QTH Vilket är ditt geografiska läge?	Mitt geografiska läge är ...

* Namn och/eller anropssignal

Lektion R3 — Räkna uppgifterna 27 och 28 i övningsproven

Vid radiotrafik används även andra förkortningar än Q-koden. De flesta bygger på motsvarande engelska uttryck, eftersom engelska språket under alla år har dominerat radiokommunikationen.

TRAFIKFÖRKORTNINGAR som ingår i CEPT-provet

	Engelskt uttryck:	Svensk betydelse:
AR	End of transmission -----	Används vid telegrafi sammanbundet till ett tecken. Betyder slut på innehållet i sändningen. Efter AR sänds anrops-signalerna följt av K eller KN.
BK	"Break". Signal used to interrupt a transmission in progress	"Bryt", Sänds för att avbryta motstationens sändning för kommentar
CQ	General call to all stations ("seek you")	Allmänt anrop
CW	Continuous wave	Används för att beteckna telegrafi (A1A)
DE	From, used to separate the call sign of the station called from that of the calling station	"från". Används vid telegrafi vid identifiering, mellan motstationens anropssignal och din egen.
K	Invitation to send	"Kom", jag lyssnar
MSG	Message	Meddelande
PSE	Please	Var god, var snäll och ...
RST	Readability, signal-strength, tone-report	Rapportkod för "uppfattbarhet", "signalstyrka", "tonkvalitet (CW)". Se även lektion R10, dagbok.
R	Received	Mottaget
RX	Receiver	Radiomottagare
TX	Transmitter	Radiosändare
UR	Your	Er
VA eller SK	End of work -----	Avslutningssignal. Sänds sammanbundet till ett tecken. Används i stället för K eller KN för att markera att förbindelsen är avslutad.

Lektion R4 — Räkna uppgift 29 i övningsproven

Nödtrafik: Trafik för att förebygga eller reducera ytterligare skadeverkningar vid uppenbar risk för allvarlig person- eller egendomsskada eller då någon är svårt skadad eller i livsfara.

Bestämmelser rörande nödsignaler vid sjö- och luftfartstrafik

..... Nödsignalen vid telegrafi utgörs av gruppen $\overline{\text{SOS}}$, vilken sänds som ett sammanbundet tecken, med strecken väl utdragna, så att de tydligt kan skiljas från punkterna.

Vid telefoni utgörs nödsignalen av ordet MAYDAY uttalat som det franska uttrycket "m'aider" (måde).

Dessa nödsignaler tillkännager att ett fartyg, luftfartyg eller FÄRDMEDEL AV ANNAT SLAG hotas av allvarlig och överhängande fara och begär omedelbar hjälp.

Utsändning av nödsignaler sker i första hand på de internationella nödfrekvenserna, vid telegrafi på 500 kHz och vid telefoni på 2182 kHz, eller på vilken annan tillgänglig frekvens som helst.

Frekvenserna 121,50 MHz och 156,80 MHz används också för nödsignalering vid telefoni i luft- respektive sjöfartstrafik på VHF-bandet.

Åtgärder då nödsignaler uppfattas från fartyg eller luftfartyg:

1. Avbryt egen eventuell sändning.
2. Avlyssna och skriv ner nödmeddelandet (position m m).
3. Notera den frekvens som nödsignalen uppfattas på.
4. Kvitteras inte nödsignalen från kust- eller markradiostation, tag 90 000, invänta telefonistsvar och begär "Sjöräddning" eller "Flygräddning" och meddela dina iakttagelser.

Ingen bestämmelse i reglementet får utgöra hinder för en landstation att under utomordentliga förhållanden begagna sig av alla till buds stående medel för att bringa hjälp åt en nödställd rörlig station.

Nödsignalering på amatörbanden

På amatörradiofrekvenser kan signalen "CQ EMERGENCY" (nödmeddelande) förekomma som nödsignal vid nödsituationer på land när allvarlig och överhängande fara hotar människoliv. Nödsignalen skall åtföljas av nödmeddelandet vari anges plats, nödlägets art samt vilken hjälp som behövs.

Uppfattas nödsignaler på amatörradiofrekvenser, skall nödmeddelandet avlyssnas och avvaktan ske om den nödställda erhåller svar från honom närbelägen station.

Lektion R5 — Räkna uppgifterna 30, 31 och 32 i övningsproven

Enligt internationella radioreglementet skall anropssignalen för en amatörradiostation inledas med en eller två bokstäver ("prefix", landskod). Exempel är W— för USA och SM— för Sverige. En av de båda bokstäverna får bytas ut mot en siffra. Exempel är A9— för Bahrain och 7S— för Sverige, se nedan.

Efter prefixet skall det komma en siffra, som oftast (men inte alltid) används för att visa i vilken del av landet som radiostationen är belägen. Exempel: W2—, SM6—, A92—, 7S4—.

Därefter avslutas anropssignalen med högst tre bokstäver ("suffixet", person- eller stationskoden).

De prefix som gäller för Sverige är SA – SM, 7S och 8S. Men dessa prefix skall fördelas inte bara bland sändaramatörer, de skall även räcka till kommersiella radiostationer, t ex kustradiostationer och radiostationer på fartyg och flygplan. Sändaramatörerna har fått SK, SL och SM. Vid några tillfällen har 7S och 8S fått lånas för amatörradioverksamhet.

Anropssignal

I bestämmelserna kan man läsa:

Anropssignal

13 § Innehavare av ett amatörradiotillstånd skall ha en egen anropssignal.

Anropssignal tilldelas av Post- och telestyrelsen i samband med beslut om amatörradiotillstånd.

14 § En anropssignal skall bestå av två bokstäver, en siffra och ytterligare två eller tre bokstäver. De två inledande bokstäverna skall vara

- SM för en fysisk person,
- SK för en juridisk person,
- SL för Försvarsmakten.

Om det finns särskilda skäl får anropssignal sammanställd på annat sätt tilldelas.

SSA-tillstånd

Föreningen Sveriges Sändareamatörer (SSA) har för sin utbildningsverksamhet tilldelats en särskild anropssignalserie bestående av bokstäverna SH, en siffra och ytterligare två eller tre bokstäver. En sådan anropssignal är personlig och ger innehavaren rätt att inneha och använda amatörradiosändare i sin fortsatta utbildning.

Ett SSA-tillstånd klass UC (motsvarar tidigare C-certifikat) skall innehålla prov i telegrafering och ger tillstånd att använda frekvenser under 30 MHz. För tillstånd klass UN (motsvarar tidigare N-certifikat) krävs inte telegrafi och ger därför bara tillstånd att använda 144 MHz och 432 MHz-bandet. SSA-tillstånd gäller under högst 3 års tid. (Information om SSA-tillstånd lämnas av SSA kansli, www.svessa.se).

Ett SSA-tillstånd får bara användas inom Sveriges gränser. Den som har en SH-signal kan alltså inte åka utomlands med sin radiosändare.

Amatörradiodistrikt

Siffran i anropssignalen visar var du har din hemadress. Sverige indelas i åtta amatörradiodistrikt med följande numrering och omfattning:

- 0 Stockholms län
- 1 Gotlands län
- 2 Västerbottens och Norrbottens län
- 3 Gävleborgs, Jämtlands och Västernorrlands län
- 4 Örebro, Värmlands och Dalarnas län
- 5 Östergötlands, Södermanlands, Västmanlands och Uppsala län
- 6 Hallands och Västra Götalands län
- 7 Blekinge, Kronobergs, Jönköpings, Kalmar och Skåne län.

Tidigare har myndigheten krävt att anropssignalen visar, så detaljerat som möjligt, varifrån sändningen äger rum. Detta krav finns inte längre. Praxis är emellertid:

- Vid sändning från ordinarie bostad (där jag är mantalsskriven) använder jag ordinarie anropssignal: SM0MAN.
- Vid sändning från annan plats, t ex sommarbostad, hotellrum, visar jag detta genom att lägga till distriktssiffran där jag befinner mig: SM0MAN/6
I vissa länder används uttrycket PORTABEL, dvs SM0MAN/P, för att visa att jag flyttat mig från min ordinarie bostad.
- Jag visar att jag är mobil, i detta fall betyder mobil alla former av rörelse på marken: SM0MAN/M, eller SM0MAN/6M.
- Jag kan tala om att jag sänder från en båt genom att lägga till /MM (maritime mobile): SM0MAN/MM
- Om jag får tillstånd av piloten/befälhavaren att sända från flygplan visar jag detta med SM0MAN/AM (aeronautical mobile). Befälhavaren är skyldig att följa luftfartsverkets operativa bestämmelser.
- Om jag får tillstånd av fartygets befälhavare att sända från svenskregistrerat fartyg på internationellt vatten kan jag använda SM0MAN/MM eller distriktssiffra 8: SM8MAN.

Vid sändning från fartyg registrerat i annat land blir det komplicerat. Antag att finlandsfärjan är registrerad på Nya Zeeland. Officiellt befinner jag mig på Nya Zeeländskt territorium så snart jag gått ombord på färjan, även när den ligger vid kaj i Stockholm. Ytterligare ett problem uppstår då färjan kommer in på finskt territorialvatten. Nu har jag tur. Såväl Finland som Nya Zeeland accepterar CEPT-licens. Det räcker alltså med tillstånd från fartygets befälhavare.

Men blir min anropssignal SM0MAN/MM eller ZL/SM0MAN/MM? Och när jag kommer in på finskt territorialvatten? Post- och telestyrelsen bryr sig inte. Detta är ett problem mellan mig och de nyzeeländska (och eventuellt finska) myndigheterna.

Utländska sändaramatörer på besök i Sverige

Om radiosändaramatören (t ex W1AKE) får tillstånd att sända från Sverige, antingen genom att ansöka om besökstillstånd, eller genom CEPT-överenskommelsen, visar han detta genom att inleda med SM/ före den egna anropssignalen: SM/W1AKE. Han kan även inkludera distriktssiffran: SM3/W1AKE.

Inom CEPT-länderna, för CEPT-tillstånd, tillämpas vanligtvis

- *CEPT-land/ordinarie anropssignal/M* vid mobil trafik, och
- *CEPT-land/ordinarie anropssignal/P* vid övrig trafik.

Från Post- och telestyrelsen finns inget krav att /M eller /P skall inkluderas. Alla besökstillstånd (gäller max 3 månader) innebär att radiostationen är portabel eller mobil. Den utlänning som stannar längre i Sverige kan åberopa HAREC-överenskommelsen, och får då en egen svensk anropssignal.

Följande prefix skall du kunna utantill:

VK	Australien	JA - JS	Japan
ON	Belgien	PA - PI	Holland
OZ	Danmark	LA - LJ	Norge
G	England		
OH	Finland	CT	Portugal
		HB	Schweiz
F	Frankrike	UA, RA	Ryssland
OY	Färöarna	EA	Spanien
SV	Grekland	SH, SK, SL, SM	Sverige
OX	Grönland		
EI	Irland	DA - DL	Tyskland
		A, K, N, W	USA
TF	Island	OHØ	Åland
I - IZ	Italien	OE	Österrike

Identifiering

Bestämmelserna säger:

15 § Sändar- och mottagarstationens anropssignal skall användas i början och i slutet av varje sändning. Under sändning skall anropssignalerna upprepas med korta mellanrum.

Viktigt

Den som lyssnar på ert QSO hör kanske bara den ena stationen. Identifiering skall därför utföras av båda stationerna. Vidare skall identifiering ske så ofta att man inte behöver vänta alltför länge för att få veta vilka personer som ansvarar för sändningarna.

Vid identifieringen skall den egna anropssignalen ALLTID SÄNDAS SIST. Om det är dåliga mottagningsförhållanden skall det inte råda någon tvekan om vilken anropssignal som hör till respektive station.

Allmänt anrop

Sändaramatörerna får använda radiofrekvenser på ett sätt som inte förekommer inom någon annan form av telekommunikation. Amatörbanden är som en enda stor samlingsplats. Dit går sändaramatörerna och söker kontakt med vem som helst. Antingen för att utföra tekniska experiment, t ex prova en hembyggd radiosändare. Eller bara för att få en pratstund med någon likasinnad, här hemma eller på andra sidan jordklotet.

För att få kontakt med vem som helst behövs ett speciellt anropsförfarande, som visar att vem som helst får svara. Detta kallas ALLMÄNT ANROP (CQ).

Så här används anropssignalerna:

- Det är viktigt att anropssignalerna sänds i RÄTT ordning. Du skall alltid sända DIN EGEN anropssignal SIST.

allmänt anrop allmänt anrop allmänt anrop från SM0MAN SM0MAN SM0MAN kom

CQ CQ CQ DE SMOMAN SMOMAN SMOMAN K

Om stationen SM4ÅÄ besvarar det allmänna anropet låter det så här:

SMOMAN SMOMAN SMOMAN från SM4ÅÄ SM4ÅÄ SM4ÅÄ kom

SM0MAN SM0MAN SM0MAN DE SM4ÅÄ SM4ÅÄ SM4ÅÄ KN

(Oftast används K bara för "kom" vid allmänt anrop. KN används när man vill ha svar från bara en viss bestämd station, KN = "kom, ingen annan".

Om vi antar att SM0MAN lyckas få radiokontakt med SM4ÅÄ så skall stationerna upprepa sina anropssignaler medkorta mellanrum. Vanligast är att man sänder anropssignalerna varje gång man skiftar.

SM4ÅÄ från SM0MAN bla bla bla bla bla bla bla bla SM4ÅÄ från SM0MAN kom

SM4ÅÄ DE SMOMAN ---- - --- -- ---- - --- -- ÅR SM4ÅÄ DE SMOMAN KN

SM4ÅÄ DE SM0MAN —... —... — —... —... — AR SM4ÅÄ DE SM0MAN SK



Rundradio (ljudradio och TV)

Amatörradio

Mobiltelefon

VHF = Very High Frequencies
UHF = Ultra High Frequencies
SHF = Super High Frequencies
EHF = Extremely High Frequencies

Lektion R6 — Räkna uppgifterna 33, 34 och 35 i övningsproven

Radio omfattar frekvenser från 3 kHz – 300 GHz, se figuren. Hela frekvensområdet har delats in i åtta delar, här markerade med sina engelska benämningar från VLF till EHF.

Frekvensband som får användas av den som har amatörradiocertifikat klass 1

Inom det område som markerats med LF finns ett band avsett för rundradio (160 – 255 kHz). Detta kallas "långvågsbandet" på våra rundradiomottagare. Numera finns där även ett amatörradioband:

- 135,7 – 137,8 kHz

MF kallas på svenska för "mellanvåg". Även här finns ett stort frekvensband för rundradio (535 – 1605 kHz), mellanvågsbandet. Här finns dessutom det amatörradioband som kallas 160 m-bandet:

- 1810 – 1850 kHz (160 m)

HF är det frekvensområde vi menar när vi talar om "kortvåg". Här finns ett flertal rundradioband. Dessutom finns alla amatörradiokortvågsbanden (telefonidel inom parantes):

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------|
| | (telefonidel) | |
| • 3,500 – 3,800 MHz | (3,600 – 3,800 MHz) | (80 m) |
| • 7,000 – 7,100 MHz | (7,040 – 7,100 MHz) | (40 m) |
| • 10,100 – 10,150 MHz | | |
| • 14,000 – 14,350 MHz | (14,100 – 14,350 MHz) | (20 m) |
| • 18,068 – 18,168 MHz | | |
| • 21,000 – 21,450 MHz | (21,150 – 21,450 MHz) | (15 m) |
| • 24,890 – 24,990 MHz | | |
| • 28,000 – 29,700 MHz | (28,200 – 29,700 MHz) | (10 m) |

Frekvensband över 30 MHz får användas av såväl klass 1 som klass 2

VHF-bandet kallas oftast för just VHF-bandet även på svenska. Här finns TV kanal 2 – 4 och 5 – 11, FM rundradio (87,5 – 108 MHz), och två amatörband:

- 50,0 – 52,0 MHz (du måste ha specialtillstånd för att få använda detta band)
- 144 – 146 MHz (2 m)

UHF-bandet innehåller t ex UHF-bandets TV-kanaler 21 – 68 och mobiltelefoni som NMT 450 och GSM. Här finns två amatörband:

- 432 – 438 MHz (70 cm)
- 1240 – 1300 MHz (kallat 1296 MHz)

Ännu högre frekvens, SHF (mikrovåg), används för bl a radar och radiolänk. Även här finns frekvenser för amatörradio.

Tidigare fanns i Post & telestyrelsens föreskrifter en detaljerad uppdelning av de olika frekvensbanden, dels i vilka trafiksätt som fick förekomma, dels inom vilken del av respektive frekvensband som de olika trafiksätten fick användas. Denna detaljreglering är slopad.

Myndigheten ger numera sändaramatörerna fria händer att experimentera med vilken typ av radiokommunikation som helst, på de amatörradioband de har tillstånd att använda. Enda begränsningen är att HELA den utsända signalen skall ligga innanför bandgränserna. Du måste därför vara uppmärksam inte bara på den sändarfrekvens du avläser på frekvensskalan, utan vilket frekvensområde den utsända signalen belägger.

Teoretiskt skulle du kunna få sända på SSB med övre sidbandet och ha frekvensskalan inställd på 14 000 kHz, därför att övre sidbandet ligger högre än bärvågsfrekvensen. Men du får inte ställa in sändaren på 14 350 kHz, för då ligger signalen utanför amatörradiobandet.

Detaljregleringen sköts av IARU

Men även om Post & telestyrelsen inte protesterar, så kommer andra sändaramatörer att protestera, om du inte följer den uppdelning av frekvensbanden för olika trafikslag, som rekommenderas av IARU Region 1 (International Amateur Radio Union).

När det blir dags för dig att börja sända, skaffa då en aktuell frekvensplan. Finns att hämta på Internet.

Olika trafiksätt

Detaljer om olika trafiksätt som förekommer inom amatörradio får du lära dig efter hand. Här följer en sammanfattning:

Textöverföring

- **CW**, som är morsetelegrafering, **sändning för hand och mottagning med hörseln**. Kan även vara maskinstyrd via dator.
- **RTTY, AMTOR** m fl, är kommunikationssätt där **tangentbord och bildskärm** används vid kommunikationen. Kan även användas för filöverföring mellan datorer.
- **PACKET**, paketradio, är kommunikationssätt där informationen grupperas i paket och radiostationerna ingår i kommunikationsnät som kan förmedla paketen över långa avstånd.

Talöverföring

- **AM, SSB**: Amplitudmodulerat tal. SSB används på alla frekvenser, från kortvåg till mikrovåg.
- **NBFM, FM med 5 kHz deviation**: Det trafiksätt som används vid FM på 144 MHz och 432 MHz (16 kHz bandbredd).

Bildöverföring

- **FAX** är överföring av stillbilder med teknik som liknar fax på telenätet.
- **SSTV** är rörliga bilder, TV, med så smal bandbredd att signalerna kan skickas via vanlig talkanal, t ex med SSB-sändare på kortvåg.
- **ATV** är vanlig TV med hög upplösning och stor bandbredd.

*PERANT AB***Bandplan för relätrafik på 145 MHz**

Lär dig utantill vilka frekvenser som DU skall använda vid trafik över en relästation på 145 MHz. Relästationen själv kommer naturligtvis att sända på din mottagningsfrekvens och lyssna på din sändningsfrekvens.

Kanal	Din sändningsfrekvens	Din mottagningsfrekvens
RV48	145,000	145,600
RV49	145,0125	145,6125
RV50	145,025	145,625
RV51	145,0375	145,6375
RV52	145,050	145,650
RV53	145,0625	145,6625
RV54	145,075	145,675
RV55	145,0875	145,6875
RV56	145,100	145,700
RV57	145,1125	145,7125
RV58	145,125	145,725
RV59	145,1375	145,7375
RV60	145,150	145,750
RV61	145,1625	145,7625
RV62	145,175	145,775
RV63	145,1875	145,7875

Tag (RV-nummer – 48) * 12,5 kHz ,

- lägg till 145 000 kHz så får du sändningsfrekvens
- lägg till 145 600 kHz så får du mottagningsfrekvens

Bandplan för relätrafik på 432 MHz

Kanal	Din sändningsfrekvens	Din mottagningsfrekvens
RU368	433,000	434,600
RU369	433,0125	434,6125
RU370	433,025	434,625
RU371	433,0375	434,6375
RU372	433,050	434,650
----	----	----
----	----	----
RU396	433,350	434,950
RU397	433,3625	434,9675
RU398	433,375	434,975
RU399	433,3875	434,9875

Sändningsfrekvens + 1600 kHz = mottagningsfrekvens

Lektion R7

ITU — Internationella teleunionen

Artikel 32 (fri översättning)

Section I. Amateur service

- § 1. Det är förbjudet för radioamatörer tillhörande olika länder att ha kontakt, om ansvarig förvaltning i något av de berörda länderna har invändning mot detta.
- § 2. När radioamatörer i olika länder får ha kontakt, skall man använda klart och vårdat språk och informationen skall begränsas till tekniska meddelanden i samband med prov eller övningar eller till kommentarer av personlig karaktär, alltför oviktiga för att överföras via allmänna teleförbindelser (telefon).

Det är absolut förbjudet att överföra internationella meddelanden för tredje parts räkning.

Det kan förekomma undantag om förvaltningarna i berörda länder kommer överens om detta.

- § 3. Varje person som ansöker om amatörradiolicens skall visa att han/hon klarar att för hand sända och med örat ta emot text i form av morsesignaler. Dock kan förvaltning bortse från detta krav om sändaramatören bara får använda frekvenser över 30 MHz. Förvaltning skall vidta de åtgärder man finner lämpligt för att kontrollera att den person som vill använda amatörradiostation har nödvändig trafikal och teknisk kunskap.
- § 4. Förvaltning bestämmer själv den maximala effekten från amatörradiostationer, med hänsyn till operatörens tekniska kvalifikationer och de förhållanden under vilka dessa stationer används.
- § 5. Alla allmänna ITU-normer och ITU Radioreglemente gäller för amatörradiostationer. Speciellt gäller att den utsända signalen skall vara så stabil och fri från oönskad utstrålning som dagens amatörradioteknik medger. Under sändning skall amatörradiostationer sända sin anropssignal med korta mellanrum.

Section II. Amateur-satellite Service

- § 6. Vad som sagts i section I gäller även amatörradio-satelliter.
- § 7. Sändaren på en amatörradiosatellit skall kunna stoppas, av den förvaltning som givit tillstånd, om amatörradiosatelliten stör tjänster med vilka den delar frekvensband.

KOMMENTARER:

- § 1. Ett land som befinner sig i krig kan dra in sändningstillståndet för sina sändaramatörer. Exempel på länder som eventuellt (jag vet inte) har infört sådana begränsningar är Irak och Serbien under pågående konflikt. Om du ändå hör sändaramatörer från dessa länder så får du inte kontakta dem. Men du får lyssna.
- § 2. Att låta någon annan prata i mikrofonen när du sitter bredvid är inte att överföra meddelanden för tredje parts räkning. Men om personen säger saker som är så viktiga att man skulle använt telefon om amatörradio inte fanns att tillgå, då är det förbjudet. Vissa länder (t ex USA) tillåter att amatörradio kopplas till telefonnätet och utgör förlängning av en telefonförbindelse. I Sverige är detta inte tillåtet. Detta skulle dock kunna tillåtas vid naturkatastrofer om ordinarie telenät slås ut.
- § 3. Internationellt krävs morsetelegrafering för tillstånd att använda frekvenser under 30 MHz. Inget sägs om telegraferingstakt.

Lektion R8 — Räkna uppgifterna 36 och 37 i övningsproven

CEPT-rekommendationer

CEPT är en samarbetsorganisation av europeiska Post- och Telekommunikationsmyndigheter.

CEPT-rekommendation T/R 61-01 från 1985 gör det möjligt för sändaramatörer från CEPTs medlemsländer att använda amatör-radiosändare vid korta besök (max 3 månader) i andra CEPT-länder, utan att behöva ansöka om tillfälligt amatörradiotillstånd.

Omarbetningen från 1992 gör det möjligt för länder utanför CEPT att ansluta sig till denna överenskommelse.

Licensklasser

CEPT definierar två licensklasser:

CEPT 1: Ger tillstånd att använda amatörradio på alla frekvensband med alla trafiksätt som är tillåtna i landet i fråga. Innehavare av CEPT 1 skall ha avlagt godkänt telegrafiprov i hemlandet. Inget sägs om telegraferingshastigheten.

CEPT 2: Ger tillstånd att använda alla frekvensband och trafiksätt över 30 MHz.

Varje medlemsland specificerar vilka nationella licensklasser som överensstämmer med CEPT 1 respektive CEPT 2. Regeln är att ingen sändaramatör skall få utökade befogenheter när han/hon kommer utomlands. Får man inte använda kortvågsbanden i hemlandet så skall detta ej heller tillåtas i besökslandet.

Den som avlagt svenskt amatörradiocertifikat klass 1 och innehar amatörradiotillstånd räknas som CEPT 1. Den som avlagt svenskt amatörradiocertifikat klass 2 och innehar amatörradiotillstånd räknas som CEPT 2.

Tillämpningsföreskrifter

- 3.1 Sändaramatören skall kunna visa upp sitt amatörradiotillstånd för myndigheten i det land han/hon besöker.
- 3.2 Tillståndet gäller bara portabel eller mobil radiostation. Som portabel station inkluderas i dessa bestämmelser även radiostationer som använder nätspänning, men bara på tillfälliga platser, t ex på hotell eller campingplats.
- 3.3 Radiostationen får, förutom av CEPT-licensinnehavaren, även användas av sändaramatör som innehar permanent tillstånd i värdlandet. OBS Ingen annan får handha radioutrustningen!
- 3.4 CEPT-licensinnehavaren (besökaren) skall följa ITU Radio-reglemente, denna CEPT-rekommendation och de bestämmelser som gäller i värdlandet. Dessutom skall man följa alla nationella och lokala bestämmelser. Speciellt skall uppmärksammas att

frekvensplanerna för amatörradio är olika i de tre ITU-regionerna.

- 3.5 CEPT-licensinnehavaren får ej använda amatörradiostation ombord på flygplan.
- 3.6 När man sänder i besökslandet skall CEPT-licensinnehavaren använda sin nationella anropssignal föregången av besökslandets CEPT-prefix, se listan. Prefixet kan vara olika beroende på om du har CEPT 1 eller CEPT 2.
- CEPT-prefixet och den nationella anropssignalen skall separeras av tecknet " / " (vid telegrafi) eller ordet "streck", engelska "stroke" eller "slash"(vid telefoni). För en mobil amatörradiostation skall dessutom den nationella anropssignalen följas av tecknen "/M" (telegrafi) eller ordet "mobile" (telefoni). För en portabel amatörradiostation skall den nationella anropssignalen följas av tecknen "/P" (telegrafi) eller ordet "portable" (telefoni).
(T ex OZ/SMOMAN/P)
- 3.7 CEPT-licensinnehavaren kan inte kräva skydd mot störande radiostörningar. Dvs om radiostörningarna är kraftiga från en dåligt avstörd elektrisk motor kan du inte kräva att motorn skall avstöras eller stoppas, även om störningarna överskrider gällande gränsvärden. Du är gäst i landet!

Lär dig följande prefix utantill:

CEPT-land	prefix när du har tillståndsklass	
	CEPT 1	CEPT 2
Belgien	ON/	ON/
Cypern	5B4/	5B4/
Danmark	OZ/	OZ/
England	M/	M/
Finland	OH/	OH/
Åland	OH0/	OH0/
Frankrike	F/	F/
Grekland	SV+distriktsiffra/	SV+distriktsiffra/
Holland	PA/ eller PI/	PE/
Irland	EI/	EI/
Italien	IK+distriktsiffra/	IW+distriktsiffra/
Norge	LA/ eller LB/	LC/
Portugal	CT1/	CT1/
Schweiz	HB9/	HB9/
Spanien	EA/	EB/
Sverige	SM/	SM/
Tjeckien	OK/	OK/
Turkiet	TA/	TA/
Tyskland	DL/	DC/
Österrike	OE/	OE/

SSA-tillstånd

CEPT-klasserna omfattar inte någon nybörjarlicens. Nybörjarlicenserna ger ingen rätt att använda amatörradio utomlands, utan är helt och hållet nationella licenser som bara gäller i hemlandet. Den svenska nybörjarlicensen, SSA-tillståndet, gäller bara inom Sverige.

CEPT-licensen ger ingen rätt att importera/exportera radioutrustning

Rätten för sändaramatörer med CEPT-licens att fritt förflytta sig med sin radiostation mellan CEPT-länderna och övriga länder som anslutit sig till överenskommelsen innebär inte att sändaramatörer fritt kan föra in eller ut radioutrustning mellan länderna. CEPT-licensen berättigar till att ta med den egna radiostationen. Radiostationen skall sedan tas med hem igen. In- eller utförsel av radioutrustning som köps eller säljs i besökslandet faller under respektive lands tullbestämmelser.

CEPT-licensen gäller bara i besökslandet vid tillfälligt besök

CEPT-licensen gäller bara i besökslandet vid tillfälligt besök (för att förenkla hanteringen av besökslicenser). CEPT-licensen gäller inte om du behöver vistas i annat land under så lång tid att du måste ha uppehållstillstånd. För utländsk sändaramatör som kommer till Sverige går gränsen vid 3 månader. Stannar du längre måste du ansöka om amatörradiotillstånd hos den myndighet som hanterar amatörradiofrågor.

HAREC (Harmonized amateur radio examination certificate)

För att underlätta jämförelsen av certifikatklasser från olika medlemsländer har CEPT sammanställt kompetenskrav för två "tänkta" certifikatklasser, HAREC nivå A och HAREC nivå B. Kompetenskraven finns specificerade i CEPT rekommendation T/R 61-02.

De svenska amatörradiocertifikaten klass 1 och 2 följer T/R 61-02 vad avser kraven i radioteknik och reglemente. För HAREC nivå A tillkommer godkänt telegraferingsprov i 60-takt.

CEPT-licensen gäller alltså bara vid tillfälligt besök i annat land. Om jag åker till Danmark som turist så använder jag min svenska anropssignal, med prefixet OZ/ framför (OZ/SM0MAN/M eller OZ/SM0MAN/P).

Om jag får arbete i Danmark så gäller inte CEPT-licensen. Men jag har möjlighet att ansöka om danskt tillstånd, och får då troligtvis dansk anropssignal. Om jag då kan styrka att jag innehar HAREC nivå A eller HAREC nivå B så slipper jag avlägga nytt danskt amatörradioproov.

Lektion R9 — Räkna uppgifterna 38 och 39 i övningsproven**Post- och telestyrelsens föreskrifter om innehav och användning av amatörradioanläggningar m.m.;
PTSFS 1999:1**

beslutade den 25 februari 1999.

Med stöd av 6 § förordningen (1993:600) om radiokommunikation föreskrivs följande.

Inledande bestämmelser

- 1 § I dessa föreskrifter ges bestämmelser om innehav och användning av amatörradioanläggningar samt om amatörradiocertifikat.
Föreskrifterna innehåller också tekniska bestämmelser för amatörradioanläggningar.
- 2 § I lagen (1993:599) om radiokommunikation finns bestämmelser om
- tillståndsplikt och undantag från tillståndsplikten,
 - tillståndsgivning,
 - tillståndstid,
 - återkallelse av tillstånd och ändring av tillståndsvillkor,
 - avgifter,
 - tillståndsmyndighet och tillsyn,
 - åtgärder mot störningar,
 - straff m.m.,
 - överklagande,
 - användning av radiosändare i krig m.m.
- 3 § I 29 § och 35 § telelagen (1993:597) finns bestämmelser om tystnadsplikt och straffansvar för brott mot tystnadsplikten.
- 4 § Post- och telestyrelsen meddelar särskilda föreskrifter om avgifter för innehav och användning av amatörradiosändare och för erhållande av amatörradiocertifikat.

KOMMENTARER till PTSFS 1999:1

2 § De avsnitt ur lagen om radiokommunikation som berörs finns på sid 100.

3 § De avsnitt ur telelagen som berörs finns på sid 106.

Definitioner

5 § I dessa föreskrifter avses med

amatörradiotrafik: Icke yrkesmässig radiotrafik för övning, kommunikation och tekniska undersökningar, bedriven i personligt intresse och utan vinningssyfte,

amatörradiosändare: En radiosändare för trafik på frekvenser inom i bilagan angivna frekvensband,

amatörradiotillstånd: Post- och telestyrelsens tillstånd att inneha och använda amatör-radiosändare för amatörradiotrafik,

amatörradiocertifikat: Ett kunskapsbevis utfärdat eller godkänt av Post-och telestyrelsen, som utvisar att godkänt prov avlagts för en viss klass,

radiotrafikansvarig: En fysisk person med amatörradiocertifikat som ansvarar för att amatörradiotrafiken hos en juridisk person bedrivs i enlighet med lagen (1993:599) om radiokommunikation och föreskrifter i denna författning.

Tillståndshavare

6 § Ett amatörradiotillstånd kan ges till en fysisk person som har ett amatörradiocertifikat eller en juridisk person som har en eller flera radiotrafikansvariga.

Ansökan

7 § Ansökan om amatörradiotillstånd ges in till Post- och telestyrelsen.

Till ansökan skall fogas bevis om att sökanden eller, om sökanden är en juridisk person, radiotrafikansvarig har ett amatörradiocertifikat.

Amatörradiocertifikat

8 § För att erhålla ett amatörradiocertifikat krävs godkänt prov för amatörradiotrafik.

Amatörradiocertifikat utfärdas för två klasser, klass 1 och klass 2.

9 § För ett amatörradiocertifikat klass 1 krävs

- färdighet i morsesignalering (sändning och hörselmottagning) med en telegraferings-takt av 25 tecken per minut,
- kunskaper i radioteknik,
- kännedom om trafikmetoder,
- kännedom om gällande bestämmelser.

10 § För ett amatörradiocertifikat klass 2 gäller de krav som anges i 9 § med undantag för färdighet i morsesignalering.

11 § Om godkännande av förrättare av prov för amatörradiotrafik finns bestämmelser i Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 1994:3) om godkännande av prov-förrättare m.m.

KOMMENTARER till PTSFS 1999:1

5 § Lär dig dessa fem definitioner UTANTILL!

6 § Juridisk person är i detta fall t ex en amatörradioklubb eller skola.

7 § Du måste alltså avlägga och klara provet för amatörradiocertifikat innan du kan ansöka om amatörradiotillstånd. Börja med att kontakta en godkänd provförrättare, så hjälper han dig med blanketterna, i rätt ordning.

10 § Den här boken, Bli Sändaramatör, innehåller det du behöver kunna för att klara amatörradiocertifikat klass 2.

12 § Post- och telestyrelsen kan medge att ett utländskt certifikat äger giltighet i Sverige.

Anropssignal

13 § Innehavare av ett amatörradiotillstånd skall ha en egen anropssignal.

Anropssignal tilldelas av Post- och telestyrelsen i samband med beslut om amatörradiotillstånd.

14 § En anropssignal skall bestå av två bokstäver, en siffra och ytterligare två eller tre bokstäver. De två inledande bokstäverna skall vara

- SM för en fysisk person,
- SK för en juridisk person,
- SL för Försvarsmakten.

Om det finns särskilda skäl får anropssignal sammanställd på annat sätt tilldelas.

15 § Sändar- och mottagarstationens anropssignal skall användas i början och i slutet av varje sändning. Under sändning skall anropssignalerna upprepas med korta mellanrum.

Upplåtna frekvensband

16 § I bilagan till dessa föreskrifter anges de frekvensband som upplåtits för respektive amatörradiocertifikatsklass.

Post- och telestyrelsen kan, om det föreligger särskilda skäl, i tillståndet besluta om andra frekvensband än de som anges i bilagan.

Sändareffekt

17 § Uteffekten på en amatörradiosändare skall anpassas så att den inte stör användningen av en annan radioanläggning. Uteffekten får aldrig, utan särskilt tillstånd, överstiga de i bilagan till dessa föreskrifter angivna effektgränserna för respektive frekvensband och amatörradiocertifikatsklass.

-
1. Denna författning träder i kraft den 1 april 1999 då Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 1994:5) om innehav och användning av amatörradioanläggningar m.m. och Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 1994:14) om ändring i Post- och telestyrelsens föreskrifter om innehav och användning av amatörradioanläggningar m.m. skall upphöra att gälla.
 2. Amatörradiocertifikat som utfärdats enligt Televerkets föreskrifter (TFS B:90) skall fortsätta att gälla. Certifikat klass A, B och C skall därvid gälla som amatörradiocertifikat klass 1. Certifikat klass T skall gälla som amatörradiocertifikat klass 2.
 3. Amatörradiocertifikat som utfärdats enligt Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 1994:5) om innehav och användning av amatörradioanläggningar m.m. skall fortsätta att gälla. Certifikat klass CEPT 1 skall därvid gälla som amatörradiocertifikat klass 1. Certifikat klass CEPT 2 skall gälla som amatörradiocertifikat klass 2.

KOMMENTARER till PTSFS 1999:1

- 14 § SM är alltså anropsprefix för en person,
SK är anropsprefix för radioklubb, skola, eller liknande,
SL är en militär amatörradiostation, alltså radioklubb på förband, inte någon person. SL8CKR är amatörradiostationen på flottans långresefartyg HMS Carlskrona.
SH är en person med SSA-tillstånd.
7S eller 8S kan förekomma som "lånesignal" vid speciella evenemang.
- 15 § Hur du använder anropssignalen finns i lektion R5.
- 16 § Ett sådant extra frekvensband, där tillstånd kan beviljas efter ansökan, är 50 – 52 MHz. Detta frekvensband ligger i TV-kanal 2. Till ansökan skall bifogas uppgift om antennuppställningsplats. Post- och telestyrelsen gör en bedömning av maximalt tillåten effekt i varje enskilt fall, för att störningar ej skall uppstå vid TV-mottagning i områden som använder TV-kanal 2.
- 17 § När radiosändaren lämnar så hög uteffekt att man ligger i närheten av den maximalt tillåtna, skall uteffekten mätas med effektmeter.
En effektmeter mäter framåtgående effekt och reflekterad effekt. Uteffekten är skillnaden mellan mätvärdena, alltså framåtgående effekt minus reflekterad effekt.

Bilaga

Amatörradiocertifikat klass 1

Frekvensband	Maxeffekt
135,7 – 137,8 kHz	1 W
1 810 – 1 850 kHz	1 000 W
3 500 – 3 800 kHz	1 000 W
7 000 – 7 100 kHz	1 000 W
10 100 – 10 150 kHz	150 W
14 000 – 14 350 kHz	1 000 W
18 068 – 18 168 kHz	1 000 W
21 000 – 21 450 kHz	1 000 W
24 890 – 24 990 kHz	1 000 W
28 000 – 29 700 kHz	1 000 W

Amatörradiocertifikat klass 1 och 2

Frekvensband	Maxeffekt
144 – 146 MHz	1 000 W
432 – 438 MHz	1 000 W
1 240 – 1 300 MHz	1 000 W
2 300 – 2 450 MHz	100 mW
5 650 – 5 850 MHz	1 000 W
10 – 10,5 GHz	1 000 W
24 – 24,25 GHz	1 000 W
47 – 47,2 GHz	1 000 W
75,6 – 81 GHz	1 000 W
142 – 149 GHz	1 000 W
241 – 250 GHz	1 000 W

Ovan angivna frekvensband delas eller kan komma att delas med andra radioanvändare.

KOMMENTARER till PTSFS 1999:1

Exempel på detaljerad bandplan:

IARU Region 1 bandplan för 144 – 146 MHz

144,000–144,035	EME (månstuds) SSB/CW
144,035–144,150	CW
144,050	CW anropsfrekvens
144,100	CW MS (meteorstuds)
144,140–144,150	CW FAI (Field Aligned Irregularities)
144,140–144,160	EME alternativfrekvens
144,150–144,400	SSB
144,150–144,160	SSB FAI
144,195–144,205	SSB MS
144,300	SSB anropsfrekvens
144,390–144,400	SSB MS
144,400–144,490	Fyrar
144,490	SAREX upplänk, temporär
144,500–144,800	Alla moder
144,500	SSTV anropsfrekvens
144,525	ATV SSB "talkback"
144,600	RTTY anropsfrekvens
144,700	FAX anropsfrekvens
144,750	ATV anropsfrekvens "talkback"
144,800–144,990	Digitalkommunikation
145,000–145,1875	Repeaterinfrekvenser RV48–RV63
145,200–145,5875	12,5kHz NBFM-kanaler kallade V16–V47
145,200	Bemannad rymdtrafik, upplänk
145,300	RTTY lokal
145,500	Anropsfrekvens (mobil)
145,600–145,7875	Repeaterutfrekvenser RV48–RV63
145,800–146,000	Amatörradiosatelliter
145,800	Bemannad rymdtrafik, nedlänk

Här känner du igen följande trafikslag:

EME Signalen studsar mot månen.

MS Signalen studsar mot de joniserade spår som bildas när små meteoriter brinner upp vid inträdet i atmosfären.

FAI Ojämnheter i atmosfärens brytningsindex, oftast på grund av olika väderfenomen, kan göra att signalen bryts ner mot jordytan och når långt bortom horisonten.

SAREX Space Amateur Radio Experiment. Amatörradio används ombord på NASA's Space Shuttle och ryska MIR. Ett projekt där skolor deltar.

SSTV smalbands-TV.

ATV talkanal, används för tal när bredbandig amatör-TV sänds på högre amatörband.

RTTY, FAX och digital kommunikation (paket m m).

Lag om radiokommunikation, SFS 1993:599

Ändringar införda t.o.m. SFS 1998:1570

Tillståndsplikt

- 3 § För att här i landet eller på ett svenskt fartyg eller luftfartyg utomlands få inneha eller använda en radiosändare krävs tillstånd enligt denna lag. Krav på tillstånd gäller i samma utsträckning för att få inneha en radiosändare som är ofullständig eller en byggsats för tillverkning av radiosändare.

Endast den som har tillstånd enligt första stycket får till Sverige införa radiosändare, ofullständiga radiosändare och byggsatser för tillverkning av radiosändare.

Radiosändare, ofullständiga radiosändare och byggsatser för tillverkning av radiosändare får inte överlåtas eller upplåtas till någon som saknar tillstånd enligt första stycket. Överlåtelse eller upplåtelse får dock ske till någon, som inte skall inneha eller använda radiosändaren, under förutsättning att denne visar att den som skall inneha eller använda radiosändaren har tillstånd enligt första stycket.

Tillståndsmyndighet och tillsyn

- 5 § Frågor om tillstånd enligt denna lag prövas av den myndighet som regeringen bestämmer (tillståndsmyndigheten).

Tillståndsmyndigheten skall ha tillsyn över efterlevnaden av denna lag och av de föreskrifter som har meddelats med stöd av lagen.

Tillståndsmyndigheten har rätt att för tillsynen

1. på begäran få de upplysningar och handlingar som behövs, och
2. få tillträde till områden, lokaler och andra utrymmen, dock inte bostäder, där verksamhet som omfattas av denna lag bedrivs.

För genomförande av tillsynen får tillståndsmyndigheten meddela de förelägganden som behövs. Ett sådant föreläggande får förenas med vite.

Tillståndsmyndigheten har rätt att få verkställighet hos kronofogdemyndigheten av beslut som avser åtgärder för tillsynen enligt tredje stycket.

Undantag från tillståndsplikten

- 6 § Det krav på tillstånd som föreskrivs i 3 § första stycket gäller inte för Försvarmakten eller Försvarets radioanstalt eller för Försvarets materielverk vid verksamhet som Materielverket bedriver på uppdrag av Försvarmakten eller Försvarets radioanstalt. Efter hörande av Försvarmakten beslutar tillståndsmyndigheten om frekvens-tilldelning för Försvarmakten, Försvarets radioanstalt och Försvarets materielverk och om de ytterligare villkor som behövs. Lag (1995:463).

KOMMENTARER till SFS 1993:599

- 3 § Alla som innehar eller använder radiosändare måste ha sändartillstånd.

Detta innebär att du inte får sälja eller ge bort din amatör-radiosändare till någon som inte har amatörradiotillstånd. Du får heller inte överlåta en sändare som är trasig eller i byggsats. Ni blir båda skyldiga. Du överlåter sändaren till person som ej har sändartillstånd. Den andre för att han tar emot och på så sätt innehar sändare utan att ha sändartillstånd.

Det finns speciella prov- och demonstrationstillstånd för personer som yrkesmässigt sysslar med amatörradiosändare.

- 5 § Sista meningen innebär att Post- och telestyrelsen tar hjälp av Kronofogden om man behöver få tillträde till bostad för att kontrollera att lagen efterlevs.

8 § Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om undantag från tillståndsplikten enligt 3 § första stycket i fråga om

1. radiosändare som utnyttjar särskilt bestämda, gemensamma frekvenser,
2. radiosändare på utländska fartyg, luftfartyg eller motorfordon, och
3. radiosändare som innehas eller används av en person som inte har hemvist i Sverige.

Undantag enligt första stycket 1 får förenas med villkor att den radioanläggning i vilken sändaren ingår uppfyller bestämda tekniska krav.

Undantag enligt första stycket 2 eller 3 får föreskrivas endast om innehavet är tillåtet i hemlandet.

Tillståndsgivning

9 § Tillstånd att inneha och använda radiosändare skall på ansökan meddelas, om

1. det kan antas att radiosändaren kommer att användas på ett sådant sätt att annan tillåten radioanvändning i Sverige och i utlandet inte riskerar att bli skadligt påverkad,
2. radiosändaren, tillsammans med avsedd radiomottagare, är så beskaffad i tekniskt hänseende att den uppfyller rimliga krav på en effektiv frekvensanvändning och på möjligheten att verka i en miljö som den är avsedd för,
3. det kan antas att användningen inte kommer att hindra sådan radiokommunikation som är särskilt viktig med hänsyn till den fria åsiktsbildningen,
4. radioanvändningen inte kommer att ta i anspråk frekvensutrymme som behövs för att upprätthålla en rimlig beredskap för utveckling av befintliga och nya radioanvändningar, och
5. det kan antas att användningen inte kommer att inkräkta på det frekvensutrymme som behövs för Försvarmakten, Försvarets radioanstalt och i den utsträckning som anges i 6 § Försvarets materielverk.

Återkallelse av tillstånd och ändring av tillståndsvillkor

13 § Ett tillstånd skall återkallas om

1. radiosändaren har använts i strid med tillståndsvillkoren och avvikelsen inte kan anses vara av mindre betydelse,

Återkallelse enligt första stycket 1 får, om inte omedelbar återkallelse krävs för att förhindra fortsatt missbruk, ske först om tillståndshavaren inte har följt ett föreläggande att tillämpa meddelade tillståndsvillkor. Ett sådant föreläggande meddelas av den myndighet som regeringen bestämmer och får förenas med vite.

Avgift för myndighetsverksamheten

15 § För att täcka kostnaderna för tillståndsmyndighetens verksamhet enligt denna lag skall den som får ett tillstånd betala en avgift. Avgiften skall tas ut enligt grunder som leder till att kostnaderna med skälig andel fördelas på innehavare med olika typer av tillstånd. Särskild avgift får tas ut för kostnaderna att behandla en ansökan om tillstånd.

Avgifter påförs av tillståndsmyndigheten

KOMMENTARER till SFS 1993:599

8 § Punkt 1 syftar på 27 MHz privatradio, mobiltelefonterminater, trådlösa telefoner m m.

Punkt 2 och 3 gäller bl a utländska sändaramatörer på besök i Sverige.

Åtgärder mot störningar

- 16 § Om en radiosändare stör användningen av en annan radioanläggning skall den som har tillstånd till att inneha och använda radiosändaren ombesörja att störningen upphör eller i görligaste mån minskas. Motsvarande skyldighet gäller för innehavare av en radiomottagare som stör användningen av en annan radiomottagare.

Den myndighet som regeringen bestämmer får förelägga den som enligt första stycket är skyldig att vidta åtgärder mot en störning att fullgöra denna skyldighet. Ett sådant föreläggande får förenas med vite.

Straff m. m.

- 18 § Till böter eller fängelse i högst sex månader döms den som med uppsåt eller av oaktsamhet

1. innehar eller använder radiosändare utan tillstånd där sådant krävs enligt denna lag eller använder radiosändare i strid med ett villkor som har bestämts vid meddelandet av tillstånd,
2. innehar en ofullständig radiosändare eller byggsats för tillverkning av radiosändare utan tillstånd där sådant krävs enligt denna lag,
3. överlåter eller upplåter en radiosändare, ofullständig radiosändare eller byggsats för tillverkning av radiosändare till någon som saknar tillstånd där sådant krävs enligt denna lag.

Sådana radiosändare, ofullständiga radiosändare, byggsatser för tillverkning av radiosändare eller elektriska anläggningar som har varit föremål för brott enligt första stycket kan förklaras förverkade. Bestämmelserna i 36 kap. brottsbalken skall därvid tillämpas.

Bestämmelser om ansvar för den som bryter mot 3 § andra stycket finns i lagen (1960:418) om straff för varusmuggling.

Överklagande

- 19 § Tillståndsmyndighetens beslut enligt denna lag får överklagas hos länsrätten.

Användning av radiosändare i krig m. m.

- 20 § Är Sverige i krig eller krigsfara eller råder det sådana utomordentliga förhållanden som är föranledda av att det är krig utanför Sveriges gränser eller av att Sverige har varit i krig eller krigsfara, får regeringen meddela de föreskrifter om tillstånd att inneha och använda radiosändare som behövs med hänsyn till landets försvar eller säkerhet i övrigt.

KOMMENTARER till SFS 1993:599

16 § "Om en radiosändare stör användningen av en annan radioanläggning .." Här står inget om störning av ljudanläggning, det som kallas LF-detektering.

Radiolagen reglerar störning mellan utrustningar som båda utnyttjar radiovågor för sin funktion, alltså mellan en radiosändare och en eller flera radiomottagare. Om radiosändaren förorsakar störning på sådan elektronikutrustning som ej är avsedd att fånga upp radiovågor, t ex ljudanläggning, datorutrustning m m, så regleras detta inte i radiolagen.

Telelag, SFS 1993:597

Ändringar införda t.o.m. SFS 1998:1569

Omtryck: SFS 1997:397

Tystnadsplikt m. m.

29 § Den som i annat fall än som avses i 25 § första stycket och 26 § i radiomottagare har avlyssnat eller på annat sätt med användande av sådan mottagare fått tillgång till ett radiobefordrat telemeddelande som inte är avsett för honom själv eller för allmänheten får inte obehörigen föra det vidare.

Straff m.m.

35 § Den som med uppsåt eller av oaktsamhet bryter mot den tystnadsplikt som föreskrivs i 29 § döms till böter. I ringa fall döms inte till ansvar.

KOMMENTARER till SFS 1993:597

29 § Det som avses i 25 § och 26 § berör operatör som driver telenät.

I svensk lag finns bestämmelser som förbjuder innehav av radiosändare om man inte har sändartillstånd. Men det finns inget som förbjuder innehav av radiomottagare. Enda förbudet gäller vad man får göra med det man hör i radiomottagaren.

I många länder finns förbud mot att inneha radiomottagare som även kan ta emot frekvenser utanför rundradiobanden. Något sådant förbud finns inte i Sverige.

Definitionen på amatörradiosändare är en radiosändare för trafik på frekvenser inom de frekvensband som är avsedda för amatörradio. Men det står inte "endast på frekvenser". Därför får amatörradiosändaren även inkludera frekvenser utanför amatörradiobanden. Du får alltså inneha och använda en amerikansk 144 MHz-station trots att den täcker frekvensområdet 144 – 148 MHz. Men du får bara sända inom frekvensområdet 144 – 146 MHz.

Lektion R10 — Räkna uppgift 40 i övningsproven

Varför dagbok?

Det finns inte längre något krav från myndigheten att radiosändaramatör skall föra dagbok. Ändå finns flera skäl till varför du bör föra dagbok över din verksamhet vid amatör-radiosändaren.

Radiostörningar

Om du blir beskylld för att störa annan elektronik, kan du i dagboken gå tillbaka och se om du verkligen var igång när störningen uppträdde. Störningen kan komma från annat håll, eller det kan vara fel på elektroniken så att den bär sig åt som om den är störd.

Studium av vågutbredningsfenomen

Jonosfären och atmosfären är inte statiska, konstanta, utan vågutbredningen varierar från dag till dag, ja timme till timme. Genom att gå tillbaka i dagboken och jämföra finns mycket att lära om vågutbredningsfenomenen.

QSL-kort

Sändaramatörerna skickar QSL-kort som bekräftelse på förbindelsen. Dagboken är underlag för QSL-korten.

Tävlingar och diplom

Det finns diplom som ges ut av olika amatörradioklubbar:

- ARRL, amerikanska amatörradioföreningen, ger ut ett diplom som du kan erhålla när du har haft kontakt med sändaramatörer i minst 100 olika länder, DXCC.
- SSA, Sveriges Sändareamatörer, har ett diplom där det gäller att ha haft kontakt med sändaramatörer i så många svenska församlingar som möjligt.

Amatörradioklubbar ordnar olika typer av tävlingar som går ut på att under en begränsad tid, t ex en viss helg, ha kontakt med så många sändaramatörer som möjligt t ex i något visst land.

Underlaget för diplomerna och tävlingarna utgörs av QSL-korten eller utdrag ur din dagbok.

I samtliga dessa fall skall man ha radiokontakt, och kontakten räknas först som fullbordad när man har utväxlat både anropssignaler och signalrapport enligt RS-koden (RST vid telegrafi). Ibland skall ytterligare något meddelande lämnas, t ex den egna sändarens effekt. Det bör alltså finnas plats för dessa uppgifter i dagboken.

Exempel på uppgifter i radiostationens dagbok:

1. Datum och klockslag vid början och slutet av varje radioförbindelse.
2. Motstationens anropssignal.
3. Den egna sändareffekten.
4. Frekvensband.
5. Sändningsslag (SSB, FM, CW, RTTY osv.)
6. Tillfällig uppställningsplats för radiostationen, när du inte sänder från din bostad.
7. Namn och anropssignal på annan än radiosändarens innehavare, som använder sändaren. (Och då använder sändaren under EGET ANSVAR med sin egen anropssignal.)

RAPPORTKOD

Sändaramatörerna använder RSM- eller RST-koden för att ange hur motstationen hörs.

Vid TELEFONI används RSM-koden

- R står för "Readability" - uppfattbarhet, graderad från 1 till 5.
- S står för "Signalstyrka", graderad från 1 till 9. Detta visas av den signalstyrkemätare, "S-meter", som finns på många amatörradio- och kommersiella mottagare.
- M står för modulationens kvalitet. Sändarna är numera så bra att man normalt inte behöver anmärka på modulationen. Därför har M slopats.

Koden används på följande sätt:

- När någon säger om motstationen att han är 5 och 9 menar han R5 och S9, dvs sändningen är helt läsbar och signalen är mycket stark.

Vid TELEGRAFI används RST-koden

R och S används som vid telefoni.

- T står för "tonkvalitet", dvs hur telegrafisignalen låter. Det kan t ex finnas spår av "50 Hz nätbrum" på signalen.

Koden används så här i ett telegrafi-meddelande:

"UR SIGS 599" eller "UR RST 599" och detta betyder att mottagningen är R5, S9, T9.

R (läsbarhet)

- 1 Oläsbar
- 2 Knappt läsbar, enstaka ord urskiljbara
- 3 Läsbar med stor svårighet
- 4 Läsbar med obetydlig svårighet
- 5 Helt läsbar

S (signalstyrka)

- 1 Signalerna nätt och jämt uppfattbara
- 2 Mycket svaga signaler
- 3 Svaga signaler
- 4 Något svaga signaler
- 5 Ganska goda signaler
- 6 Goda signaler
- 7 Mycket goda signaler
- 8 Starka signaler
- 9 Mycket starka signaler

T (tonkvalitet)

- 1 - 6 används sällan
- 7 Nästan ren likströmston, ostabil, med tydligt brum
- 8 Nästan ren likströmston med spår av brum eller ojämnheter
- 9 Absolut ren likströmston, stabil

Dag Tid	Signal	hans RST	min RST	Frekv. MHz	Sändn.- slag	Effekt W	Slut- tid	Anm. (operatörens signal)	QSL s m
20/6									
2300	K1EIR	59	46	14	SSB	100	2330	John, Boston	x x

Några TRAFIKFÖRKORTNINGAR som inte ingår i provet

	engelskt uttryck:	svensk betydelse:
ANT	antenna	antenn
BCI	broadcast interference	rundradiostörning
BUG	"bug"	bugg = automatisk morsenckel
CL	I am closing my station	jag stänger stationen
CUAGN	see you again	vi ses igen
DR	dear	kära, käre
FB	fine business	utmärkt, bra
FER, FR	for	för
FM	frequency modulation	frekvensmodulering
FREQ, FQ	frequency	frekvens
FONE	telephony, "phone"	telefoni
GB	good bye	adjö
GMT	Greenwich mean time	Greenwich-tid
HAM	"ham"	radiosändaramatör
HI	"hi"	"skratt-tecken"
INFO	information	upplysning, meddelande
KN	come - nobody else	kom, då endast en station avses, och övriga inte får svara
LID	"lid"	dålig telegrafist
MIKE	microphone	mikrofon
OB, OC	old boy, chap	"gamle gosse, gamle kamrat"
OM	old man	"gamle vän"
PWR	power	effekt
RCVR (RX)	receiver	mottagare
RIG	"rig"	stationsutrustning
RPT	repeat	repetera, upprepa
RPRT	report	rapport, rapportera
RTTY	radio teletype	fjärrskrift (via radio)
SIGS	signals	signaler, tecken
SKED	schedule	passningstid, tidtabell
SSB	single side band	enkelt sidband
SSTV	slow scan TV	(smalbands-)television
SWL	short wave listener	kortvågsslyssnare
TNX, TU	thanks	tack
TVI	TV interference	televisionsstörningar
UFB	ultra fine business	ypperlig(t), bästa tänkbara
WX	weather	väder, väderlek
YL	young lady	flicka, fästmö
73	kindest regards	hjärtliga hälsningar
88	"love and kisses"	"puss och kram"

Del 3 10 övningsprov

Så här använder du övningsproven

Teknik- och reglementsdelarna är indelade i tio lektioner. Till varje lektion hör några av uppgifterna i övningsproven.

Uppgifterna är ordnade så att samma nummer alltid behandlar ett visst ämnesområde. Följande uppgifter skall räknas till de olika lektionerna:

Markera med kryss i första rutan ☒

Lektion 1:	1.1	2.1	3.1	osv
	1.21	2.21	3.21	osv
	1.22	2.22	3.22	osv
	1.23	2.23	3.23	osv
	1.24	2.24	3.24	osv

Lektion 2:	1.25	2.25	3.25	osv
	1.26	2.26	3.26	osv

Lektion 3:	1.2	2.2	3.2	osv
	1.3	2.3	3.3	osv
	1.27	2.27	3.27	osv
	1.28	2.28	3.28	osv

Lektion 4:	1.4	2.4	3.4	osv
	1.5	2.5	3.5	osv
	1.29	2.29	3.29	osv

Lektion 5:	1.6	2.6	3.6	osv
	1.30	2.30	3.30	osv
	1.31	2.31	3.31	osv
	1.32	2.32	3.32	osv

Lektion 6:	1.7	2.7	3.7	osv
	1.8	2.8	3.8	osv
	1.33	2.33	3.33	osv
	1.34	2.34	3.34	osv
	1.35	2.35	3.35	osv

Lektion 7:	1.9	2.9	3.9	osv
	1.10	2.10	3.10	osv

Lektion 8:	1.11	2.11	3.11	osv
	1.12	2.12	3.12	osv
	1.13	2.13	3.13	osv
	1.14	2.14	3.14	osv
	1.36	2.36	3.36	osv
	1.37	2.37	3.37	osv

Lektion 9:	1.15	2.15	3.15	osv
	1.16	2.16	3.16	osv
	1.17	2.17	3.17	osv
	1.38	2.38	3.38	osv
	1.39	2.39	3.39	osv

Lektion 10:	1.18	2.18	3.18	osv
	1.19	2.19	3.19	osv
	1.40	2.40	3.40	osv

När du närmar dig tidpunkten för provets avläggande så använder du övningsproven som de är, dvs du löser varje prov från början till slut. Detta ger dig övning under verklighetstroga förhållanden.

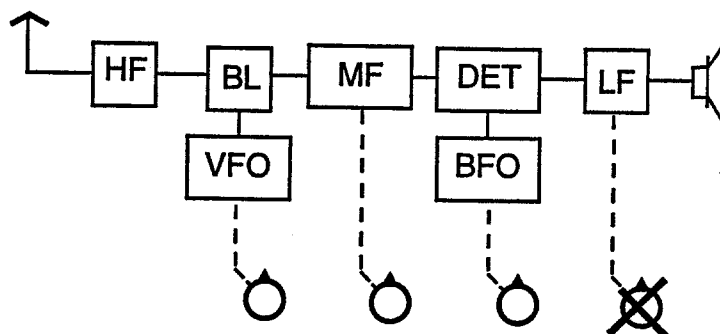
Markera med kryss i andra rutan ☒

För att bli godkänd i ett verkligt prov får du ha högst fem fel på teknikprovets 19 frågor, och fem fel på reglementsprovets 20 frågor.

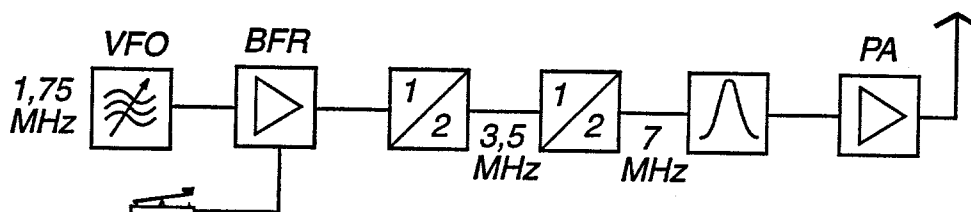
Sätt igång och öva!

GL DE SMÖMAN (lycka till från Per)

- ☐ ☐ **1.1** Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 800 kHz?
Beteckningen μs används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ ☐ **1.2** En superheterodynmodulator med mellanfrekvensen 450 kHz är inställd för att ta emot 7040 kHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ ☐ **1.3** Blockschemat visar en superheterodynmodulator. Vilken funktion har den markerade ratten?



- ☐ ☐ **1.4** Nämn fyra punkter du måste tänka på för att förhindra elektriska stötar från utrustning du bygger själv.
- ☐ ☐ **1.5** Nämn tre punkter du måste tänka på vid vistelse i närheten av antenner.
- ☐ ☐ **1.6** Vilka störningstyper åtgärdas vid amatörradiosändaren?
- ☐ ☐ **1.7** Vilken sändartyp har morsenckel?



- ☐ ☐ **1.8** Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en FM-station med 3 kHz som högsta modulationsfrekvens och 15 kHz som maximal deviation. Frekvensskalan visar 432,325 MHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

☐

1.9

Strömmen $I = 3 \text{ mA}$
Spänningen $U = 18 \text{ V}$
Beräkna R

☐

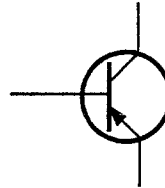
1.10

Ett 2 m-slutsteg med 40 W uteffekt drar $4,8 \text{ A}$ vid 13 V matnings-
spänning. Vad blir verkningsgraden?

☐

1.11

Vad betyder följande schemasymbol?

☐

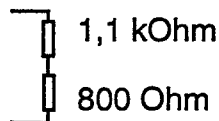
1.12

Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en spole på $5 \mu\text{H}$ vid
 29 MHz ?

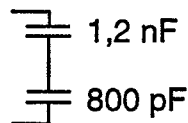
☐

1.13

Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?

☐

1.14

En nättransformator lämnar $12,5 \text{ V}$ växelspänning, som likriktas och
filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får
likspänningen?

☐

1.15

Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är
 $6,5 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?

☐

1.16

Du har en riktantenn med antennvinsten 10 dBd . Antennen matas med
 50 W från sändaren. Hur kraftig sändare hade du behövt för att uppnå
samma resultat med en vanlig dipolantenn?

☐

1.17

Vid sändaren har du en ståendevågsmeter för 50 Ohms koaxialkabel. Om
du ansluter en konstlast på 65 Ohm , vad visar då ståendevågsmetern?
Svar: SVF =

☐

1.18

Vilka jonosfärskikt reflekterar kortvågssignaler?

☐

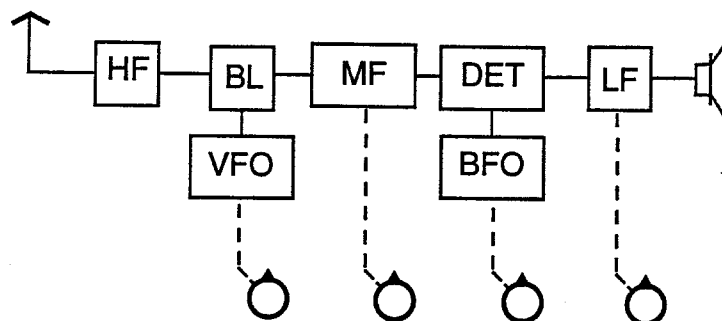
1.19

Hur skall man placera en Yagi-antenn för 144 MHz när man vill använda
SSB?

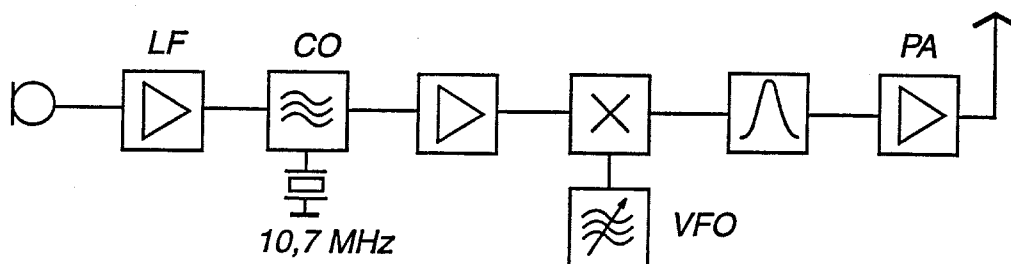
-
- ☐ ☐ **1.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
G
L
W
- ☐ ☐ **1.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
I
N
Y
- ☐ ☐ **1.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
D
Q
V
- ☐ ☐ **1.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
F
R
X
- ☐ ☐ **1.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Skall jag minska sändningshastigheten?
- Jag anropar dig igen kl 1800 GMT
- Varierar min signalstyrka?
- ☐ ☐ **1.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRM 5
QRO?
QSL
- ☐ ☐ **1.27** Skriv den trafikförkortning som betyder
KOM, JAG LYSSNAR
- ☐ ☐ **1.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
RX
- ☐ ☐ **1.29** Hur låter nödsignalen från en telegrafistation?
- ☐ ☐ **1.30** Hur ser den svenska amatöranropssignalen ut för en enskild person?
- ☐ ☐ **1.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
OE3ÄÄ
EI7ÄÄ
LA8ÄÄ
- ☐ ☐ **1.32** Vi tänker oss att du får anropssignalen SM6ÄÄÄ. Skriv ner hur du gör ett ALLMÄNT ANROP på telefoni (t ex med en 145 MHz FM-station).
- ☐ ☐ **1.33** Vad menas med sändningsslaget NBFM?

-
- ☐ ☐ **1.34** Ange bandgränserna i kHz för 3,5 MHz-bandet. Vilken del får användas för telegrafi? Vilken del får användas för telefoni?
- ☐ ☐ **1.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV54.
- ☐ ☐ **1.36** SM6ÖÖÖ är på bilsemester genom Europa och har CEPT 2-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han åker genom
ÖSTERRIKE
ITALIEN
- ☐ ☐ **1.37** Du tar med din 144 MHz handapparat på semesterresan genom Europa. Vad mer måste du ta med dig?
- ☐ ☐ **1.38** Vad innebär tystnadsplikten?
- ☐ ☐ **1.39** Vad är tredjepartstrafik? Är tredjepartstrafik tillåtet?
- ☐ ☐ **1.40** Vid vilka tillfällen bör du anteckna i stationens dagbok?

- ☐ ☐ 2.1 Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 3,2 MHz?
Beteckningen $k\Omega$ används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ ☐ 2.2 En superheterodynmodulator med mellanfrekvensen 3,3 MHz är inställd för att ta emot 28100 kHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ ☐ 2.3 Blockschemat visar en superheterodynmodulator. Var alstras signalen som används för att ta emot CW och SSB?



- ☐ ☐ 2.4 Nämn fyra punkter du måste tänka på för att förhindra elektriska stötar från utrustning du bygger själv.
- ☐ ☐ 2.5 Nämn fyra punkter du skall följa vid konstruktion av ett spänningsaggregat avsett att anslutas till nätet.
- ☐ ☐ 2.6 Vad är övertonsutstrålning? När bildas övertoner?
- ☐ ☐ 2.7 Vilken sändartyp har mikrofonförstärkaren ansluten till kristaloscillatoren?

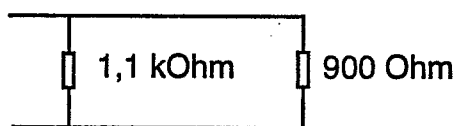


- ☐ ☐ 2.8 Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en SSB-station (modulation 300 - 3000 Hz) som använder övre sidbandet. Frekvensskalan visar 28609 kHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

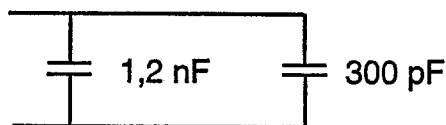
- ☐ ☐ 2.9 Spänningen $U = 5 \text{ V}$
Motståndet $R = 600 \text{ Ohm}$
Beräkna strömmen I
- ☐ ☐ 2.10 Hur stor blir strömmen till ett slutsteg med 10 W inmatad likströmseffekt, om slutsteget matas från en spänningskälla på 13 V ?
- ☐ ☐ 2.11 Vad betyder följande schemasymbol? 

- ☐ ☐ 2.12 Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en kondensator på 80 pF vid 28 MHz ?

- ☐ ☐ 2.13 Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?

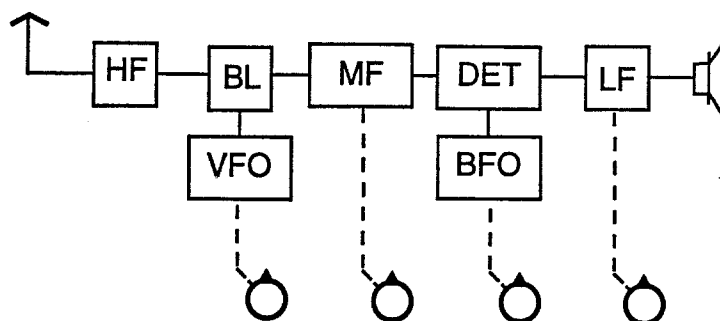


- ☐ ☐ 2.14 En nättransformator lämnar $8,5 \text{ V}$ växelspanning, som likriktas och filteras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får likspänningen?
- ☐ ☐ 2.15 Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är $4,9 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?
- ☐ ☐ 2.16 En sändares uteffekt är 100 W . Kabeln dämpar 3 dB . Hur hög effekt når fram till antennen?
- ☐ ☐ 2.17 Din sändare har en ståendevågsmeter som är graderad i effekt (effektmeter). Du avläser 40 W framåtgående effekt och 8 W reflekterad effekt. Vilken uteffekt lämnar din sändare?
- ☐ ☐ 2.18 Vilka frekvenser (amatörband) är lämpliga om man vill använda månen som reflektor?
- ☐ ☐ 2.19 Hur skall man placera en horisontell Yagi-antenn för 21 MHz så att den blir så bra som möjligt för DX-trafik (utanför Europa)?

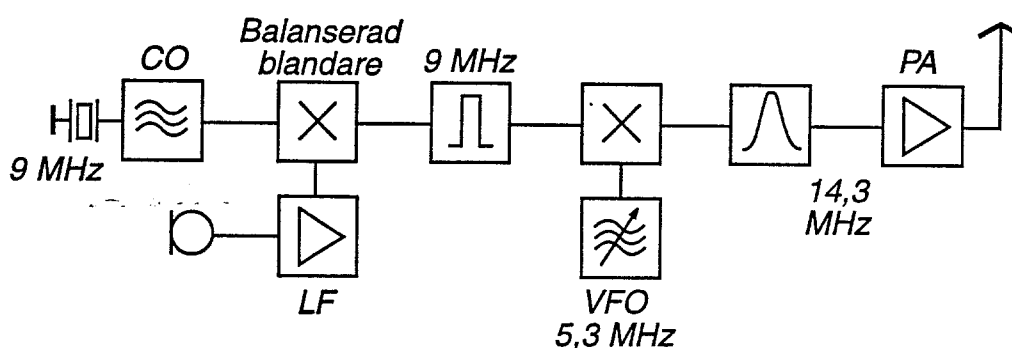
- ☐ ☐ **2.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
C
H
S
- ☐ ☐ **2.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
E
J
U
- ☐ ☐ **2.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
P
R
Ö
- ☐ ☐ **2.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
B
N
W
- ☐ ☐ **2.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Uppfattbarheten hos dina signaler är utmärkt
- Jag kan få direktförbindelse med SM6ÖÖÖ
- Vilket är ditt geografiska läge?
- ☐ ☐ **2.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRM?
QRO
QRX?
- ☐ ☐ **2.27** Skriv den trafikförkortning som betyder RADIOSÄNDARE
- ☐ ☐ **2.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
CQ
- ☐ ☐ **2.29** Definiera NÖDTRAFIK
- ☐ ☐ **2.30** Hur ser anropssignalen ut för en svensk amatörradioklubb?
- ☐ ☐ **2.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
OZ1ÅÄÖ
W8ÅÄÖ
CT1ÅÄ
- ☐ ☐ **2.32** Vi tänker oss att du får anropssignalen SM6ÅÄÄ och hör OZ2ÅÄ kalla allmänt anrop på telefoni. Du vill besvara hans anrop. Hur låter ditt svar?
- ☐ ☐ **2.33** Vad menas med sändningsslaget SSTV?

-
- ☐ ☐ 2.34 Ange bandgränserna i kHz för 14 MHz-bandet. Vilken del får användas för telegrafi? Vilken del får användas för telefoni?
- ☐ ☐ 2.35 Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV48.
- ☐ ☐ 2.36 SM6ÖÖÖ är på bilsemester genom Europa och har CEPT 1-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han åker genom
DANMARK
TYSKLAND
- ☐ ☐ 2.37 Du tar med din 144 MHz handapparat på semesterresan genom Europa. Får du sälja din radiostation?
- ☐ ☐ 2.38 Du har en radiomottagare som även tar in andra frekvenser än amatörbanden, och råkar få in ett komradiosamtal.
- Får du inneha mottagaren?
- Får du lyssna?
- Får du berätta att du lyssnat?
- Får du återge innehållet i samtalet?
- ☐ ☐ 2.39 Vilka former av internationell tredjepartstrafik är tillåten?
- ☐ ☐ 2.40 Vilka punkter bör finnas med i radiostationens dagbok?

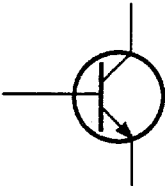
- ☐ ☐ 3.1 Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 50 kHz?
Beteckningen mA används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ ☐ 3.2 En superheterodynmodulator med mellanfrekvensen 455 kHz är inställd för att ta emot 3550 kHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ ☐ 3.3 Blockschemat visar en superheterodynmodulator. Vilken av rattarna är volymkontrollen?



- ☐ ☐ 3.4 Nämn tre punkter du skall följa innan du påbörjar reparation av en utrustning.
- ☐ ☐ 3.5 Nämn fem punkter du skall iaktta om du måste trimma eller felsöka i en apparat när spänningarna är tillslagna.
- ☐ ☐ 3.6 Vad är splatter? Hur undviks splatter?
- ☐ ☐ 3.7 Vilken sändartyp har mikrofonförstärkaren ansluten till en balanserad blandare?



- ☐ ☐ 3.8 Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en FM-station med 15 kHz som högsta modulationsfrekvens och 75 kHz som maximal deviation. Frekvensskalan visar 99,8 MHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

- ☐ ☐ **3.9** Motståndet $R = 400 \text{ Ohm}$
Strömmen I skall vara 15 mA
Beräkna vilken spänning U som behövs.
- ☐ ☐ **3.10** Hur stor blir strömmen till ett slutsteg med 100 W inmatad likströmseffekt, om slutsteget matas från en spänningskälla på $13,6 \text{ V}$?
- ☐ ☐ **3.11** Vad betyder följande schemasymbol? 
- ☐ ☐ **3.12** Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en spole på $9 \text{ }\mu\text{H}$ vid $9,5 \text{ MHz}$?
- ☐ ☐ **3.13** Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?
- 

$2,7 \text{ kOhm}$
 600 Ohm
- Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?
- 

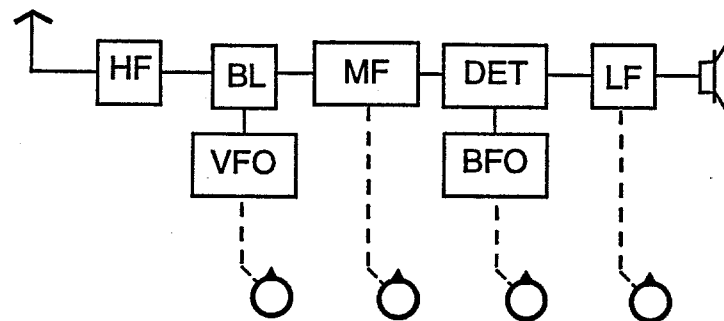
$1,7 \text{ nF}$
 900 pF
- ☐ ☐ **3.14** En nättransformator lämnar $14,5 \text{ V}$ växelspanning, som likriktas och filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får likspänningen?
- ☐ ☐ **3.15** Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är $5,7 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?
- ☐ ☐ **3.16** Du har en riktantenn med antennvinsten 13 dBd . Antennen matas med 40 W från sändaren. Hur kraftig sändare hade du behövt för att uppnå samma resultat med en vanlig dipolantenn?
- ☐ ☐ **3.17** Vid sändaren har du en ståendevågsmeter för 50 Ohms koaxialkabel. Om du ansluter en konstlast på 40 Ohm , vad visar då ståendevågsmetern?
Svar: SVF =
- ☐ ☐ **3.18** Vad är D-skiktet?
- ☐ ☐ **3.19** Vad menas med vertikal polarisation?

-
- ☐ ☐ **3.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
J
N
X
- ☐ ☐ **3.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
L
P
Z
- ☐ ☐ **3.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
E
K
T
- ☐ ☐ **3.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
G
S
U
- ☐ ☐ **3.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Besvåras du av atmosfäriska störningar?
- Minska sändningseffekten
- Skall jag avbryta sändningen?
- ☐ ☐ **3.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRS
QSB?
QTH Stockholm
- ☐ ☐ **3.27** Skriv de trafikförkortningar som betyder
ALLMÄNT ANROP
RADIOMOTTAGARE
- ☐ ☐ **3.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
PSE
- ☐ ☐ **3.29** När får man sända den internationella nödsignalen SOS eller MAYDAY?
- ☐ ☐ **3.30** Hur ser anropssignalen ut för en svensk militär amatörradiostation?
- ☐ ☐ **3.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
OH3ÖÖ
TF3ÅÅ
- ☐ ☐ **3.32** Vi tänker oss att du får anropssignalen SM4ÅÅÅ, skriv ner hur du gör ett ALLMÄNT ANROP på telegrafi.
- ☐ ☐ **3.33** Vad menas med sändningsslaget CW?

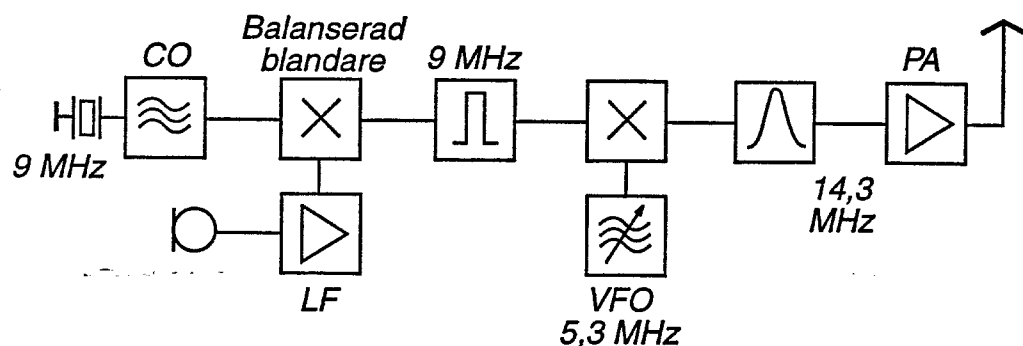
PERANT AB

-
- ☐ ☐ **3.34** Ange bandgränserna i kHz för 7 MHz-bandet. Vilken del får användas för telegrafi? Vilken del får användas för telefoni?
- ☐ ☐ **3.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV58.
- ☐ ☐ **3.36** SM6ÖÖÖ har CEPT 1-licens och åker på charterresa. Hur ser hans anropssignal ut när han kommer till
CYPERN
GREKLAND
TURKIET
- ☐ ☐ **3.37** Du har CEPT 1-licens och är på semesterresa genom Europa. Får du köpa en radiostation och ta med hem?
- ☐ ☐ **3.38** Du har en radiomottagare som även tar in andra frekvenser än amatörbanden, och råkar få in ett mobiltelefonsamtal.
- Får du inneha mottagaren?
- Får du lyssna?
- Får du berätta att du lyssnat?
- Får du återge innehållet i samtalet?
- ☐ ☐ **3.39** Får du stämma av din sändare (ställa in sändaren, provsända) mot antennen, sända ut signal i luften, utan att tala om din anropssignal?
- ☐ ☐ **3.40** Får du sätta upp en relästation för amatörradiotrafik?

- ☐ ☐ 4.1 Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 4 MHz?
- Beteckningen H används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ ☐ 4.2 En superheterodynmodulator med mellanfrekvensen 9 MHz är inställd för att ta emot 28,6 MHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ ☐ 4.3 Blockschemat visar en superheterodynmodulator. Vilket steg bestämmer modulatorns bandbredd?



- ☐ ☐ 4.4 Nämn fyra punkter du skall följa vid konstruktion av ett spänningsaggregat avsett att anslutas till nätet.
- ☐ ☐ 4.5 Nämn tre punkter du måste tänka på om din radiostation skall anslutas till ett ackumulatorbatteri.
- ☐ ☐ 4.6 Vad är nyckelknäppar? När bildas nyckelknäppar?
- ☐ ☐ 4.7 Vilken sändartyp har ett smalt kristallfilter i mellanfrekvensförstärkaren?



- ☐ ☐ 4.8 Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en SSB-station (modulation 300 - 3000 Hz) som använder undre sidbandet. Frekvensskalan visar 7078 kHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....



4.9

Strömmen $I = 6 \text{ mA}$
Spänningen $U = 15 \text{ V}$
Beräkna R



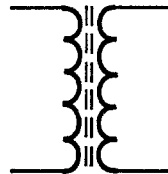
4.10

Ett 2 m-slutsteg med 80 W uteffekt drar 9 A vid 13,6 V matnings-
spänning. Vad blir verkningsgraden?



4.11

Vad betyder följande schemasymbol?



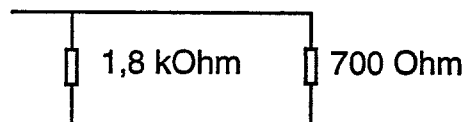
4.12

Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en kondensator på 8 pF
vid 144 MHz?

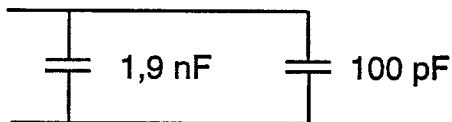


4.13

Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?



4.14

En nättransformator lämnar 6,5 V växelspänning, som likriktas och
filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får
likspänningen?



4.15

Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är
14,8 MHz. Vilken längd skall du välja?



4.16

En sändares uteffekt är 40 W. Kabeln dämpar 7 dB. Hur hög effekt når
fram till antennen?



4.17

Din sändare har en ståendevågsmeter som är graderad i effekt (effekt-
meter). Du avläser 24 W framåtgående effekt och 3 W reflekterad effekt.
Vilken uteffekt lämnar din sändare?



4.18

Vad är fädning?



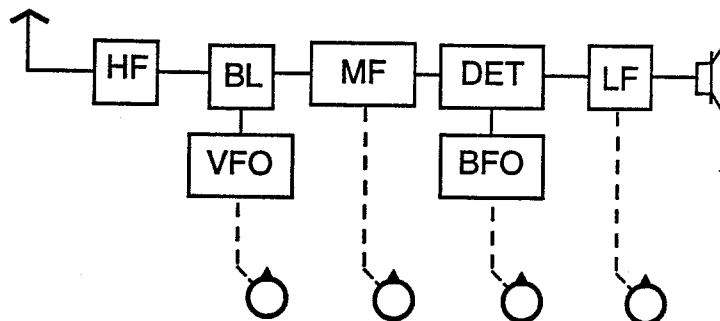
4.19

Nämn två vertikalpolariserade rundstrålande basantennerna för 144 MHz.

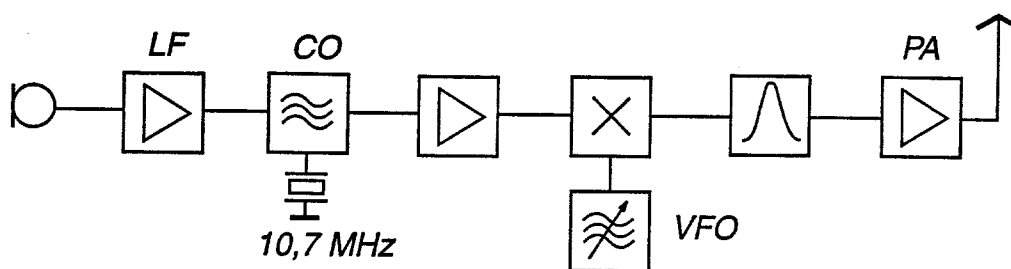
-
- ☐ ☐ **4.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
D
I
M
- ☐ ☐ **4.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
F
K
O
- ☐ ☐ **4.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
N
S
W
- ☐ ☐ **4.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
P
T
Y
- ☐ ☐ **4.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Du anropas av SM6ÖÖÖ
- Kan du ge mig kvittens?
- Gå över till annan frekvens
- ☐ ☐ **4.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRN 1
QRP?
QTH?
- ☐ ☐ **4.27** Skriv den trafikförkortning som betyder
PLEASE, VAR GOD OCH
- ☐ ☐ **4.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
BK
- ☐ ☐ **4.29** Hur låter nödsignalen från en telefonistation?
- ☐ ☐ **4.30** Vi antar att du får anropssignalen SM5ÄÄÄ. Du har sommarstuga på Gotland (distrikt 1). Hur ser din anropssignal ut om du sänder från din sommarstuga?
- ☐ ☐ **4.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
DL6ÄÄ
JG3ÄÄÖ
OH0ÄÄ
- ☐ ☐ **4.32** Vi tänker oss att du får anropssignalen SM6ÄÄÄ och hör OZ2ÄÄ kalla allmänt anrop på telegrafi. Du vill besvara hans anrop. Hur låter ditt svar?
- ☐ ☐ **4.33** Vad menas med sändningsslaget SSB?

-
- ☐ ☐ **4.34** Ange bandgränserna i kHz för 10 MHz och 18 MHz-banden.
- ☐ ☐ **4.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV53.
- ☐ ☐ **4.36** SM6ÖÖÖ är på bilsemester genom Europa och har CEPT 1-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han åker genom
FRANKRIKE
SCHWEIZ
- ☐ ☐ **4.37** Du har checkat in på hotellet i Schweiz, plockar fram radiostationen, riggat upp antennen och förväntar dig höra "hela Europa". Det enda du hör är knattret från något som verkar vara en elektrisk motor. Kan du kräva att motorn stoppas så du kan köra amatörradio?
- ☐ ☐ **4.38** Definiera AMATÖRRADIOTRAFIK
- ☐ ☐ **4.39** Får en besökare som inte är sändaramatör prata i mikrofonen till en amatörradiostation?
- ☐ ☐ **4.40** Hur skriver du i radiostationens dagbok om någon annan sändaramatör använder din radiostation?

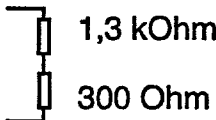
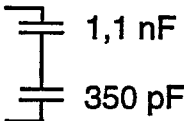
- ☐ ☐ **5.1** Vilken periodtid har en växelspänning med frekvensen 5 Hz?
- Beteckningen $M\Omega$ används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ ☐ **5.2** En superheterodynmodulator med mellanfrekvensen 460 kHz är inställd för att ta emot 3770 kHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ ☐ **5.3** Blockschemat visar en superheterodynmodulator. I vilken fyrkant dämpas spegelfrekvensen?



- ☐ ☐ **5.4** Nämn tre punkter du skall följa innan du påbörjar reparation av en utrustning.
- ☐ ☐ **5.5** Nämn tre punkter du måste tänka på vid vistelse i närheten av antenner.
- ☐ ☐ **5.6** Vilka störningstyper åtgärdas vid stereoförstärkaren?
- ☐ ☐ **5.7** Vad händer i fyrkanten märkt VFO?



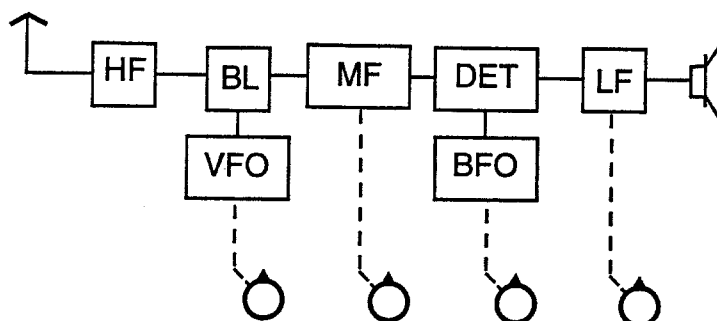
- ☐ ☐ **5.8** Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en FM-station med 3 kHz som högsta modulationsfrekvens och 5 kHz som maximal deviation. Frekvensskalan visar 145,675 MHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

- ☐ ☐ 5.9 Spänningen $U = 18 \text{ V}$
Motståndet $R = 3 \text{ k}\Omega$
Beräkna strömmen I
- ☐ ☐ 5.10 Hur stor blir strömmen till ett slutsteg med 25 W inmatad likströmseffekt, om slutsteget matas från en spänningskälla på 13 V ?
- ☐ ☐ 5.11 Vad betyder följande schemasymbol? 
- ☐ ☐ 5.12 Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en spole på $2 \mu\text{H}$ vid 28 MHz ?
- ☐ ☐ 5.13 Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?
- 
- Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?
- 
- ☐ ☐ 5.14 En nättransformator lämnar $9,5 \text{ V}$ växelspänning, som likriktas och filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får likspänningen?
- ☐ ☐ 5.15 Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är $4,3 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?
- ☐ ☐ 5.16 Du har en riktantenn med antennvinsten 7 dBd . Antennen matas med 10 W från sändaren. Hur kraftig sändare hade du behövt för att uppnå samma resultat med en vanlig dipolantenn?
- ☐ ☐ 5.17 Vid sändaren har du en ståendevågsmeter för 50Ω coaxialkabel. Om du ansluter en konstlast på 85Ω , vad visar då ståendevågsmetern?
Svar: $SVF = \dots\dots\dots$
- ☐ ☐ 5.18 Vilka frekvenser (amatörband) kan utnyttja troposfärutbredning?
- ☐ ☐ 5.19 Hur skall man placera en horisontell Yagi-antenn för 28 MHz så att den blir så bra som möjligt för DX-trafik (utanför Europa)?

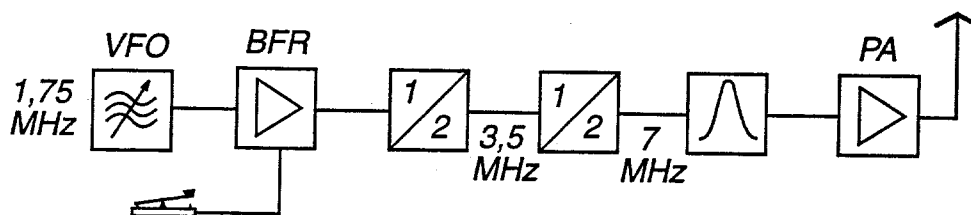
-
- ☐ ☐ **5.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
F
P
Ö
- ☐ ☐ **5.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
B
H
R
- ☐ ☐ **5.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
J
M
Z
- ☐ ☐ **5.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
O
Q
Ä
- ☐ ☐ **5.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Är min sändning störd?
- Öka sändningseffekten
- Är du redo?
- ☐ ☐ **5.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRT
QRZ?
QSO SM6ÖÖÖ
- ☐ ☐ **5.27** Skriv den trafikförkortning som betyder
FRÅN
- ☐ ☐ **5.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
UR
- ☐ ☐ **5.29** Vad gör du om du uppfattar en nödsignal?
- ☐ ☐ **5.30** Du hör signalen SH5ABC. Vad är detta för radiostation?
- ☐ ☐ **5.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
EA2ÖÖ
UA0ÄÄÖ
F8ÄÄ
- ☐ ☐ **5.32** Du har samtidig kontakt med tio radiosändaramatörer (ring-QSO). Hur gör du identifieringen?
- ☐ ☐ **5.33** Vad menas med sändningsslaget RTTY?

- ☐ ☐ **5.34** Ange bandgränserna i kHz för 24 MHz-bandet.
- ☐ ☐ **5.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV60.
- ☐ ☐ **5.36** SM6ÖÖÖ är på bilsemester genom Europa och har CEPT 2-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han tar in på hotell i
TYSKLAND
TJECKIEN
- ☐ ☐ **5.37** Du har en svensk CEPT 2-licens, har köpt en kortvågstranceiver och skall bila genom Europa. I vilka länder får du använda radiostationen?
- ☐ ☐ **5.38** Definiera AMATÖRRADIOSÄNDARE
- ☐ ☐ **5.39** Några sändaramatörer vill hjälpa till vid en idrottstävling genom att förmedla resultat via amatörradio. Är detta tillåtet?
- ☐ ☐ **5.40** Får du sätta upp en radiofyr på 144 MHz-bandet?

- ☐ ☐ 6.1 Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 200 Hz?
Beteckningen kV används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ ☐ 6.2 En superheterodynmodulator med mellanfrekvensen 10,7 MHz är inställd för att ta emot 145,700 MHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ ☐ 6.3 Blockschemat visar en superheterodynmodulator. Vilken av rattarna är frekvensinställningsratten?



- ☐ ☐ 6.4 Nämn fyra punkter du måste tänka på för att förhindra elektriska stötar från utrustning du bygger själv.
- ☐ ☐ 6.5 Nämn fem punkter du skall iaktta om du måste trimma eller felsöka i en apparat när spänningarna är tillslagna.
- ☐ ☐ 6.6 Vad är LF-detektering? Hur åtgärdas LF-detektering?
- ☐ ☐ 6.7 Vad händer i fyrkanten märkt PA?



- ☐ ☐ 6.8 Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en SSB-station (modulation 300 - 3000 Hz) som använder övre sidbandet. Frekvensskalan visar 14154 kHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

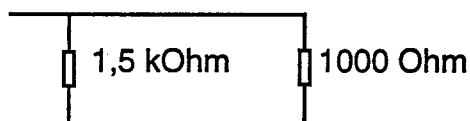
☐ ☐ 6.9 Motståndet $R = 500 \text{ Ohm}$
Strömmen I skall vara 20 mA
Beräkna vilken spänning U som behövs.

☐ ☐ 6.10 Hur stor blir strömmen till ett slutsteg med 500 W inmatad likströmseffekt, om slutsteget matas från en spänningskälla på $13,6 \text{ V}$?

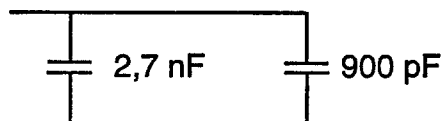
☐ ☐ 6.11 Vad betyder följande schemasymbol? 

☐ ☐ 6.12 Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en kondensator på 450 pF vid $1,8 \text{ MHz}$?

☐ ☐ 6.13 Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?



☐ ☐ 6.14 En nättransformator lämnar $17,5 \text{ V}$ växelspanning, som likriktas och filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får likspänningen?

☐ ☐ 6.15 Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är $7,8 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?

☐ ☐ 6.16 En sändares uteffekt är 13 W . Kabeln dämpar 3 dB . Hur hög effekt når fram till antennen?

☐ ☐ 6.17 Din sändare har en ståendevågsmeter som är graderad i effekt (effekt-meter). Du avläser 140 W framåtgående effekt och 25 W reflekterad effekt. Vilken uteffekt lämnar din sändare?

☐ ☐ 6.18 Hur långt når markvågen på kortvåg?

☐ ☐ 6.19 Vad menas med horisontell polarisation?

- ☐ ☐ **6.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
A
K
Å
- ☐ ☐ **6.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
C
M
Ö
- ☐ ☐ **6.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
H
U
X
- ☐ ☐ **6.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
J
L
V
- ☐ ☐ **6.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Din signalstyrka varierar
- Kan du få direktförbindelse med SM6ÖÖÖ?
- Mitt geografiska läge är Stockholm
- ☐ ☐ **6.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRN?
QRP
QRS?
- ☐ ☐ **6.27** Skriv den trafikförkortning som betyder
MOTTAGET
- ☐ ☐ **6.28** Vad betyder följande trafikförkortningar:
CW
TX
- ☐ ☐ **6.29** Får en amatörradiostation användas för nödsignalering?
- ☐ ☐ **6.30** Om du hör en station med anropssignalen SM6ÖÖÖ/MM, vad betyder detta? Var befinner sig stationen?
- ☐ ☐ **6.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
G3ÅÄÖ
OX3ÅÄ
- ☐ ☐ **6.32** Vi tänker oss att du får anropssignalen SM6ÄÄÄ. Finns det något tillfälle när du får använda någon annan anropssignal?
- ☐ ☐ **6.33** Vad menas med sändningsslaget AMTOR?

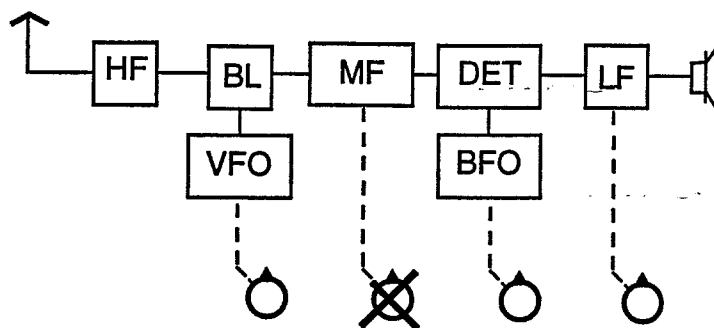
-
- ☐ ☐ **6.34** Ange bandgränserna i kHz för 28 MHz-bandet. Vilken del får användas för telegrafi? Vilken del får användas för telefoni?
- ☐ ☐ **6.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV59.
- ☐ ☐ **6.36** SM6ÖÖÖ åker till England på bilsemester och har CEPT 1-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han åker genom
ENGLAND
IRLAND
- ☐ ☐ **6.37** Ditt företag skickar dig till Italien för att arbeta vid dotterbolaget under två år. Din svenska anropssignal är SM6ÖÖÖ. Hur ser din anropssignal ut i Italien?
- ☐ ☐ **6.38** Definiera AMATÖRRADIOTILLSTÅND
- ☐ ☐ **6.39** Vilka förändringar av radiostationens uppställningsplats är sådana att Post- och telestyrelsen måste meddelas?
- ☐ ☐ **6.40** Hur skriver du i radiostationens dagbok om du sänder från bilen?

☐ ☐ 7.1 Vilken periodtid har en växelspänning med frekvensen 80 MHz?

Beteckningen pF används som förkortning för ett visst ord. Vilket?

☐ ☐ 7.2 En superheterodynmottagare med mellanfrekvensen 3,3 MHz är inställd för att ta emot 14200 kHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.

☐ ☐ 7.3 Blockschemat visar en superheterodynmottagare. Vilken funktion har den markerade ratten?

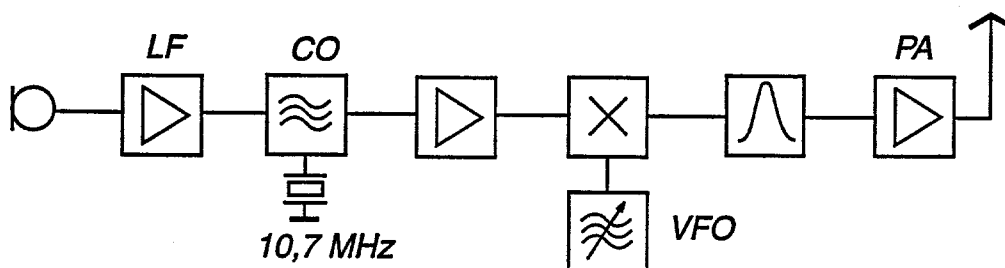


☐ ☐ 7.4 Nämn fyra punkter du skall följa vid konstruktion av ett spänningsaggregat avsett att anslutas till nätet.

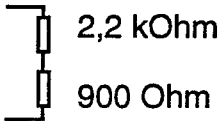
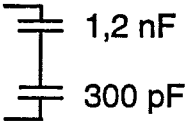
☐ ☐ 7.5 Nämn tre punkter du skall följa innan du påbörjar reparation av en utrustning.

☐ ☐ 7.6 Vilka störningstyper åtgärdas vid TV-n?

☐ ☐ 7.7 Vad händer i fyrkanten märkt LF?



☐ ☐ 7.8 Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en FM-station med 3 kHz som högsta modulationsfrekvens och 15 kHz som maximal deviation. Frekvensskalan visar 432,550 MHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

- ☐ ☐ **7.9** Strömmen $I = 30 \text{ mA}$
Spänningen $U = 36 \text{ V}$
Beräkna R
- ☐ ☐ **7.10** Ett 2 m-slutsteg med 100 W uteffekt drar 10 A vid $13,2 \text{ V}$ matnings-
spänning. Vad blir verkningsgraden?
- ☐ ☐ **7.11** Vad betyder följande schemasymbol? 
- ☐ ☐ **7.12** Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en spole på $14 \mu\text{H}$ vid
 $3,2 \text{ MHz}$?
- ☐ ☐ **7.13** Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?
- 
- Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?
- 
- ☐ ☐ **7.14** En nättransformator lämnar $5,5 \text{ V}$ växelspanning, som likriktas och filtre-
ras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får lik-
spänningen?
- ☐ ☐ **7.15** Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är
 $11,2 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?
- ☐ ☐ **7.16** Du har en riktantenn med antennvinsten 3 dBd . Antennen matas med
 25 W från sändaren. Hur kraftig sändare hade du behövt för att uppnå
samma resultat med en vanlig dipolantenn?
- ☐ ☐ **7.17** Vid sändaren har du en ståendevågsmeter för 50 Ohms koaxialkabel. Om
du ansluter en konstlast på 70 Ohm , vad visar då ståendevågsmetern?
Svar: SVF =
- ☐ ☐ **7.18** Vilka frekvenser (amatörband) är lämpligast för kontakter inom Sverige
mitt på dagen?
- ☐ ☐ **7.19** Hur hänger du upp en dipol-antenn om du vill använda den för kontakter
på 14 MHz inom Europa?

- ☐ ☐ **7.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
E
V
Ä
- ☐ ☐ **7.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
A
G
X
- ☐ ☐ **7.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
C
I
O
- ☐ ☐ **7.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
H
K
P
- ☐ ☐ **7.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Vilken uppfattbarhet har mina signaler?
- Minska sändningshastigheten
- När anropar du mig igen?
- ☐ ☐ **7.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRV
QSL?
QSY
- ☐ ☐ **7.27** Skriv den trafikförkortning som betyder
BRYT
- ☐ ☐ **7.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
MSG
- ☐ ☐ **7.29** Vad betyder CQ EMERGENCY?
- ☐ ☐ **7.30** SM6ÄÄÄ åker till Skåne och tar in på hotell. Hur ser hans anropssignal ut om han sänder från hotellet?
- ☐ ☐ **7.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
I4ÄÄÖ
UA3ÄÄÖ
PA0ÄÄÖ
- ☐ ☐ **7.32** Hur skall anropssignalerna sändas vid identifiering?
- ☐ ☐ **7.33** Vad menas med sändningsslaget FSK?

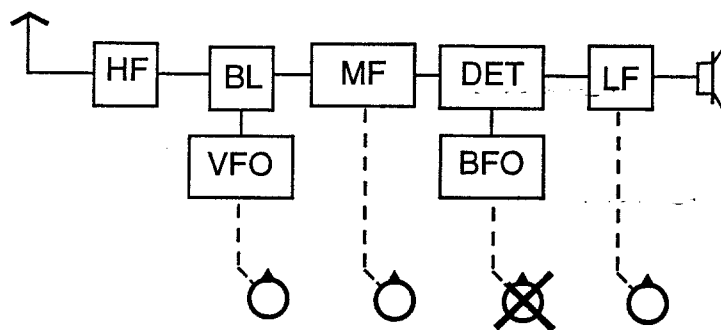
-
- ☐ ☐ **7.34** Ange bandgränserna i kHz för 21 MHz-bandet. Vilken del får användas för telegrafi? Vilken del får användas för telefoni?
- ☐ ☐ **7.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV62.
- ☐ ☐ **7.36** SM6ÖÖÖ är på bilsemester genom Europa och har CEPT 1-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han åker genom
SPANIEN
PORTUGAL
- ☐ ☐ **7.37** Du har CEPT 1-licens och flyger i privatflygplan med en kompis ner genom Europa. Hur ser din anropssignal ut när ni flyger över Holland?
- ☐ ☐ **7.38** Definiera AMATÖRRADIOCERTIFIKAT
- ☐ ☐ **7.39** En radiosändaramatör får besked att han stör rundradiomottagning. Får han sända? Vem skall åtgärda störningen?
- ☐ ☐ **7.40** Hur skriver du i radiostationens dagbok när du sänder från någon annan plats än din bostad?

☐ ☐ 8.1 Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 1,25 MHz?

Beteckningen dB används som förkortning för ett visst ord. Vilket?

☐ ☐ 8.2 En superheterodynmodulator med mellanfrekvensen 455 kHz är inställd för att ta emot 7080 kHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.

☐ ☐ 8.3 Blockschemat visar en superheterodynmodulator. Vilken funktion har den markerade ratten?

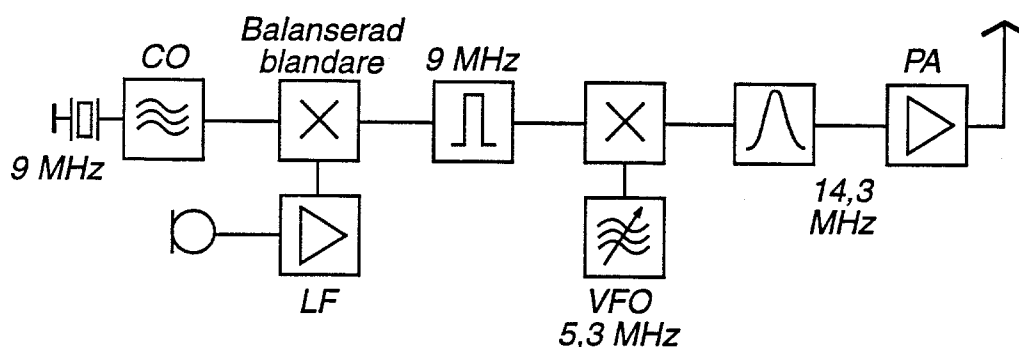


☐ ☐ 8.4 Nämn fem punkter du skall iaktta om du måste trimma eller felsöka i en apparat när spänningarna är tillslagna.

☐ ☐ 8.5 Nämn tre punkter du måste tänka på om din radiostation skall anslutas till ett ackumulatorbatteri.

☐ ☐ 8.6 Vad är blockering? När bildas blockering? Hur åtgärdas blockering?

☐ ☐ 8.7 Vad händer i fyrkanten märkt balanserad blandare?

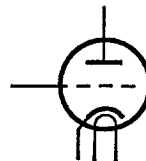


☐ ☐ 8.8 Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en SSB-station (modulation 300 - 3000 Hz) som använder undre sidbandet. Frekvensskalan visar 3775 kHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

- ☐ ☐ 8.9 Spänningen $U = 36 \text{ V}$
Motståndet $R = 1,8 \text{ k}\Omega$
Beräkna strömmen I

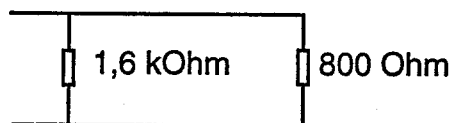
- ☐ ☐ 8.10 Ett 2 m-slutsteg med 30 W uteffekt drar $5,7 \text{ A}$ vid 13 V matnings-
spänning. Vad blir verkningsgraden?

- ☐ ☐ 8.11 Vad betyder följande schemasymbol?

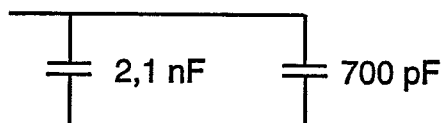


- ☐ ☐ 8.12 Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en kondensator på 120 pF vid $3,6 \text{ MHz}$?

- ☐ ☐ 8.13 Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?

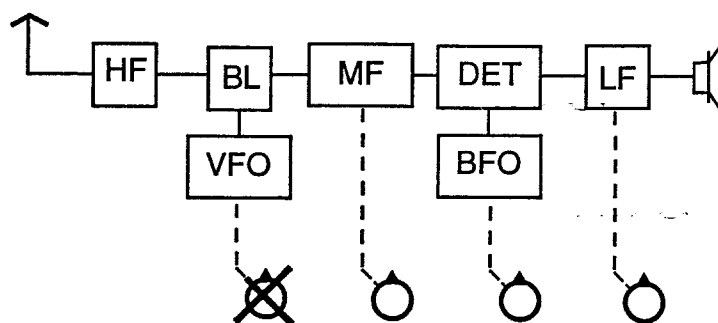


- ☐ ☐ 8.14 En nättransformator lämnar $11,5 \text{ V}$ växelspanning, som likriktas och
filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får lik-
spänningen?
- ☐ ☐ 8.15 Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är
 $4,6 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?
- ☐ ☐ 8.16 En sändares uteffekt är 2 W . Kabeln dämpar 10 dB . Hur hög effekt når
fram till antennen?
- ☐ ☐ 8.17 Din sändare har en ståendevågsmeter som är graderad i effekt (effekt-
meter). Du avläser 30 W framåtgående effekt och 4 W reflekterad effekt.
Vilken uteffekt lämnar din sändare?
- ☐ ☐ 8.18 Vilka frekvenser är lämpliga när man vill utnyttja reflexion mot norrsken?
- ☐ ☐ 8.19 Hur ser en bra antenn ut för kontakter inom Sverige på $3,7 \text{ MHz}$?

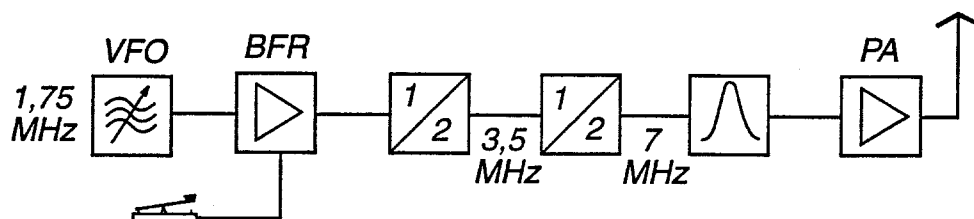
- ☐ ☐ **8.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
O
R
U
- ☐ ☐ **8.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
Q
T
W
- ☐ ☐ **8.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
B
Y
Ä
- ☐ ☐ **8.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
A
D
Å
- ☐ ☐ **8.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Störningarna på din sändning är mycket starka
- Jag kvitterar
- Skall jag gå över till annan frekvens?
- ☐ ☐ **8.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRK 4
QRZ SM6ÄÄÄ
QRV?
- ☐ ☐ **8.27** Skriv den trafikförkortning som betyder
MEDDELANDE
- ☐ ☐ **8.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
DE
- ☐ ☐ **8.29** Du blir anropad av en amatörradiostation som vill att du kallar på ambulans. Får du göra detta?
- ☐ ☐ **8.30** Amerikanen WA6XXX är här på besök och har fått tillstånd att använda sin amatörradiostation i Sverige. Hur kommer hans anropssignal att se ut om han befinner sig i Stockholm?
- ☐ ☐ **8.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
K2ÄÄ
DK8ÖÖ
SV1ÅÖ
- ☐ ☐ **8.32** Hur ofta måste man sända sin anropssignal?

-
- ☐ ☐ 8.33 Vad menas med sändningsslaget AM?
- ☐ ☐ 8.34 Ange bandgränserna för 432 MHz-bandet.
- ☐ ☐ 8.35 Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV50.
- ☐ ☐ 8.36 SM6ÖÖÖ (CEPT 2) cyklar till NORGE. Hur ser hans anropssignal ut när han sänder från campingplatsen?
- ☐ ☐ 8.37 Du har köpt villa i Sydfrankrike och vistas där några månader på vintern och under sommaren. Du bygger mast för kortvågsantennor och har CEPT 1-licens. Hur ser din anropssignal ut?
- ☐ ☐ 8.38 Får du inneha en amerikansk amatörradiostation som täcker 144 - 148 MHz?
- ☐ ☐ 8.39 Om en granne meddelar att du stör hans stereoförstärkare, vad skall du då göra?
- ☐ ☐ 8.40 Var skall du förvara radiostationens dagbok?

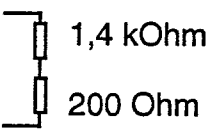
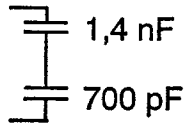
- ☐ ☐ 9.1 Vilken periodtid har en växelspanning med frekvensen 800 Hz?
Beteckningen mV används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ ☐ 9.2 En superheterodynmodtagare med mellanfrekvensen 9 MHz är inställd för att ta emot 21200 kHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ ☐ 9.3 Blockschemat visar en superheterodynmodtagare. Vilken funktion har den markerade ratten?



- ☐ ☐ 9.4 Nämn tre punkter du skall följa innan du påbörjar reparation av en utrustning.
- ☐ ☐ 9.5 Nämn tre punkter du måste tänka på vid vistelse i närheten av antenner.
- ☐ ☐ 9.6 Varför lindar man en stereoförstärkares nät- och högtalarsladdar runt ferritstavar?
- ☐ ☐ 9.7 Vad händer i fyrkanten märkt BFR?



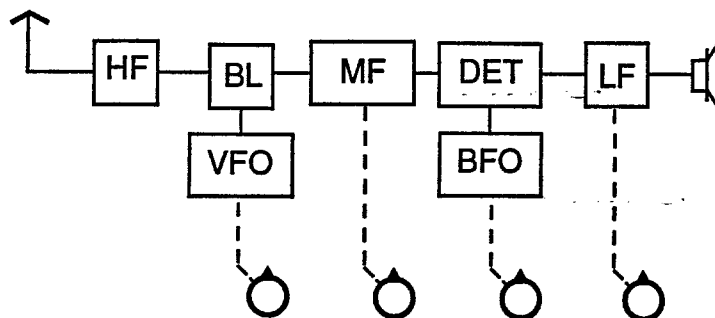
- ☐ ☐ 9.8 Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en FM-station med 3 kHz som högsta modulationsfrekvens och 5 kHz som maximal deviation. Frekvensskalan visar 144,775 MHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

- ☐ ☐ **9.9** Motståndet $R = 300 \text{ Ohm}$
Strömmen I skall vara 15 mA
Beräkna vilken spänning U som behövs.
- ☐ ☐ **9.10** Hur stor blir strömmen till ett slutsteg med 75 W inmatad likströmseffekt, om slutsteget matas från en spänningskälla på $13,8 \text{ V}$?
- ☐ ☐ **9.11** Vad betyder följande schemasymbol? 
- ☐ ☐ **9.12** Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en spole på $6 \text{ }\mu\text{H}$ vid 11 MHz ?
- ☐ ☐ **9.13** Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?
- 
- Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?
- 
- ☐ ☐ **9.14** En nättransformator lämnar $7,5 \text{ V}$ växelspanning, som likriktas och filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får likspänningen?
- ☐ ☐ **9.15** Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är $12,5 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?
- ☐ ☐ **9.16** Du har en riktantenn med antennvinsten 17 dBd . Antennen matas med 350 W från sändaren. Hur kraftig sändare hade du behövt för att uppnå samma resultat med en vanlig dipolantenn?
- ☐ ☐ **9.17** Vid sändaren har du en ståendevågsmeter för 50 Ohms koaxialkabel. Om du ansluter en konstlast på 35 Ohm , vad visar då ståendevågsmetern?
Svar: SVF =
- ☐ ☐ **9.18** När är det dämpande D-skiktet som kraftigast?
- ☐ ☐ **9.19** Hur skall man placera en Yagi-antenn för 144 MHz som man vill använda för kontakt med bilar (FM)?

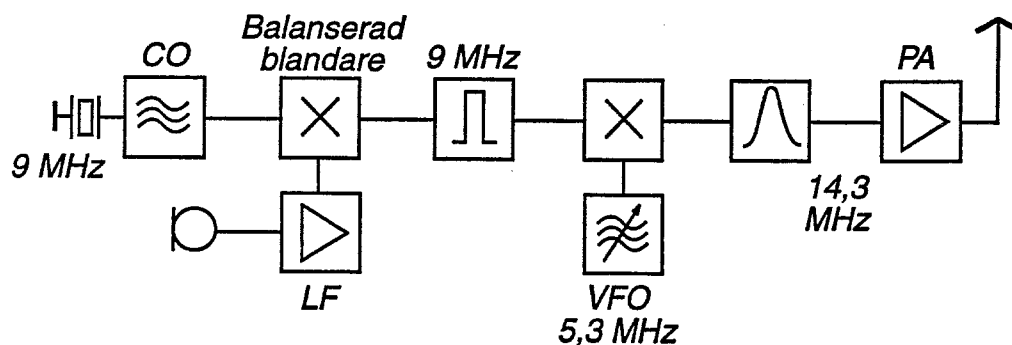
- ☐ ☐ 9.21 Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
Q
T
Z
- ☐ ☐ 9.22 Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
S
V
Ä
- ☐ ☐ 9.23 Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
A
G
Å
- ☐ ☐ 9.24 Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
C
I
Ö
- ☐ ☐ 9.25 Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Skall jag minska sändningseffekten?
- Avbryt sändningen
- Vem anropar mig?
- ☐ ☐ 9.26 Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRK?
QRX 1800 GMT
QSO SM6ÄÄÄ?
- ☐ ☐ 9.27 Skriv den trafikförkortning som betyder
ER
- ☐ ☐ 9.28 Vad betyder följande trafikförkortning:
K
- ☐ ☐ 9.29 Du blir anropad av en amatörradiostation som vill att du kallar på ambulans. Vad gör du?
- ☐ ☐ 9.30 SM6ÖÖÖ åker till Skåne med bil. Hur ser hans anropssignal ut om han sänder från bilen?
- ☐ ☐ 9.31 Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
ON6ÖÖ
JA1ÖÄÄ
- ☐ ☐ 9.32 Finns det något tillfälle när du får sända utan att säga din anropssignal (t ex vid prov av sändare)?
- ☐ ☐ 9.33 Vad menas med sändningsslaget PACKET?

-
- ☐ ☐ **9.34** Ange bandgränserna i kHz för 1,8 MHz-bandet.
- ☐ ☐ **9.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV56.
- ☐ ☐ **9.36** SM6ÖÖÖ är på bilsemester genom Europa och har CEPT 2-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han åker genom
HOLLAND
BELGIEN
- ☐ ☐ **9.37** SM5ÄÄÄ är på väg till sommarstugan på Gotland. Mitt emellan svenska fastlandet och Gotland går han upp på däck för att pröva sin 144 MHz handapparat. Hur ser hans anropssignal ut?
- ☐ ☐ **9.38** Vad menas med ICKE YRKESMÄSSIG TRAFIK och UTAN VINNINGSSYFTE?
- ☐ ☐ **9.39** Måste radiosändaramatören ha instrument för bestämning av sändarens uteffekt?
- ☐ ☐ **9.40** Hur skriver du i radiostationens dagbok om du använder din sändare för att mäta på en antenn?

- ☐ **10.1** Vilken periodtid har en växelspänning med frekvensen 400 kHz?
Beteckningen μH används som förkortning för ett visst ord. Vilket?
- ☐ **10.2** En superheterodynmodtagare med mellanfrekvensen 10,7 MHz är inställd för att ta emot 144,6 MHz. Beräkna de två värden som spegelfrekvensen skulle kunna ha.
- ☐ **10.3** Blockschemat visar en superheterodynmodtagare. Vilken uppgift har HF-steget?



- ☐ **10.4** Nämn fyra punkter du skall följa vid konstruktion av ett spänningsaggregat avsett att anslutas till nätet.
- ☐ **10.5** Nämn tre punkter du måste tänka på om din radiostation skall anslutas till ett ackumulatorbatteri.
- ☐ **10.6** Varför får inte amatörens sändarantenn mata ut HF på elnätet?
- ☐ **10.7** Vad händer i fyrkanten märkt 9 MHz?



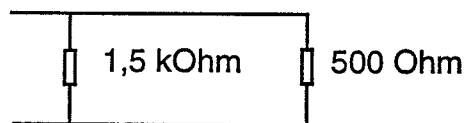
- ☐ **10.8** Mellan vilka frekvenser ligger den utsända radiosignalen från en SSB-station (modulation 300 - 3000 Hz) som använder övre sidbandet. Frekvensskalan visar 21,298 MHz.
Svar: Undre frekvens:.....(glöm inte sorten)
Övre frekvens:.....

- ☐ ☐ 10.9 Strömmen $I = 180 \text{ mA}$
Spänningen $U = 27 \text{ V}$
Beräkna R
- ☐ ☐ 10.10 Ett 2 m-slutsteg med 150 W uteffekt drar 14 A vid $13,8 \text{ V}$ matnings-
spänning. Vad blir verkningsgraden?

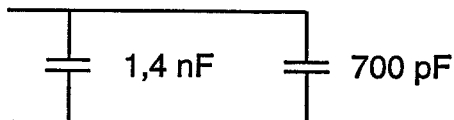
- ☐ ☐ 10.11 Vad betyder följande schemasymbol? 

- ☐ ☐ 10.12 Vad är reaktansen (växelströmsmotståndet) hos en kondensator på 40 pF vid $14,1 \text{ MHz}$?

- ☐ ☐ 10.13 Hur stor är den resulterande resistansen i följande koppling?



Hur stor är den resulterande kapacitansen i följande koppling?



- ☐ ☐ 10.14 En nättransformator lämnar $10,5 \text{ V}$ växelspanning, som likriktas och
filtreras. Kondensatorns kapacitans är mycket hög. Vilket värde får lik-
spänningen?
- ☐ ☐ 10.15 Du får i uppdrag att hänga upp en dipolantenn. Sändarens frekvens är
 $8,8 \text{ MHz}$. Vilken längd skall du välja?
- ☐ ☐ 10.16 En sändares uteffekt är 2 W . Kabeln dämpar 3 dB . Hur hög effekt når
fram till antennen?
- ☐ ☐ 10.17 Din sändare har en ståendevågsmeter som är graderad i effekt (effekt-
meter). Du avläser 250 W framtågående effekt och 35 W reflekterad
effekt. Vilken uteffekt lämnar din sändare?
- ☐ ☐ 10.18 Vad är troposfärutbredning?
- ☐ ☐ 10.19 Hur ser en bra antenn ut för 21 MHz som du vill använda för kontakter
inom Europa?

- ☐ ☐ **10.21** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
B
N
Y
- ☐ ☐ **10.22** Skriv den SVENSKA bokstaveringen av följande bokstäver:
D
P
Å
- ☐ ☐ **10.23** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
F
L
X
- ☐ ☐ **10.24** Skriv den INTERNATIONELLA bokstaveringen av följande bokstäver:
E
M
Z
- ☐ ☐ **10.25** Vilka Q-förkortningar har följande betydelse:
- Atmosfäriska störningar är obefintliga
- Skall jag öka sändningseffekten?
- Jag är redo
- ☐ ☐ **10.26** Vad betyder följande Q-förkortningar:
QRT?
QSB
QSY?
- ☐ ☐ **10.27** Skriv den trafikförkortning som betyder
TELEGRAFI
- ☐ ☐ **10.28** Vad betyder följande trafikförkortning:
R
- ☐ ☐ **10.29** Du hör en amatörradiostation ropa SOS på telegrafi, 14,015 MHz. Han vill ha svar på 13,990 MHz (på grund av QRM). Får du svara på denna frekvens?
- ☐ ☐ **10.30** SM6ÖÖÖ är uppe och segelflyger över västgötaslätten. Han har med sig sin 144 MHz handapparat. Får han sända? Hur ser hans anropssignal ut?
- ☐ ☐ **10.31** Från vilka länder kommer signalerna från följande amatörradiostationer:
OY7ÅÅ
HB9ÖÖ
VK2ÅÅÅ
- ☐ ☐ **10.32** Får du sända anropssignalerna på vilket språk som helst?

-
- ☐ ☐ **10.33** Vad menas med sändningsslaget FAX?
- ☐ ☐ **10.34** Ange bandgränserna för 144 MHz-bandet.
- ☐ ☐ **10.35** Ange DINA sändnings- och mottagningsfrekvenser vid trafik på 144 MHz-bandet via relästation på kanal RV63.
- ☐ ☐ **10.36** SM6ÖÖÖ är på bilsemester genom Europa och har CEPT 1-licens. Hur ser hans anropssignal ut när han åker genom
FRANKRIKE
ITALIEN
- ☐ ☐ **10.37** SM5ÄÄÄ är på väg med finlandsbåten till Helsingfors. Hur ser hans anropssignal ut?
- ☐ ☐ **10.38** Du blir erbjuden ett antal begagnade kommunikationsradiostationer för 80 MHz kommunikationsradiobandet av ett företag. Får företaget lämna stationerna till dig? Får du ta emot radiostationerna? Vi förutsätter att stationerna fungerar.
- ☐ ☐ **10.39** Vad kan hända om en radiosändaramatör inte följer Post- och telestyrelsens anvisningar?
- ☐ ☐ **10.40** Får du låna ut din radiosändare till en annan sändaramatör? Vems anropssignal skall han användas? Vems dagbok skall han använda: Din dagbok eller sin egen dagbok?

- | | |
|--|---|
| <p>1.1 1,25 μs
mikrosekund</p> <p>1.2 6140 kHz
7940 kHz</p> <p>1.3 Ratten påverkar ljudstyrkan i högtalaren eller hörlurarna.</p> <p>1.4 - Beröringsskyddad.
- Alla metalleder jordade.
- Morsenckelns arm jordad.
- Mikrofonens åtkomliga metalleder jordade.</p> <p>1.5 - Sändarantennerna kan ge brännsår.
- TV-antennerna kan vara spänningsförande.
- Antennen kan vara statiskt uppladdad.</p> <p>1.6 - Splatter
- Nyckelknäppar
- Övertonsutstrålning</p> <p>1.7 CW-sändaren, telegrafi-sändaren.</p> <p>1.8 432,307 MHz
432,343 MHz</p> <p>1.9 6000 Ohm (6 kOhm)</p> <p>1.10 64%</p> <p>1.11 PNP-transistor</p> <p>1.12 910,6 Ohm</p> <p>1.13 1900 Ohm (1,9 kOhm)
480 pF</p> <p>1.14 17,675 V (17,7 V)</p> <p>1.15 22,15 m</p> <p>1.16 500 W</p> <p>1.17 SVF = 1,3 : 1</p> <p>1.18 E-skiktet
Sporadiskt E-skikt
F-skikten (F1 och F2)</p> <p>1.19 Horisontellt (horisontell polarisation)</p> <p>1.21 - Gustav
- Ludvig
- Wilhelm</p> <p>1.22 - Ivar
- Niklas
- Yngve</p> <p>1.23 - Delta
- Quebec
- Victor</p> <p>1.24 - Foxtrot
- Romeo
- X-ray</p> <p>1.25 - QRS?
- QRX 1800 GMT</p> | <p>- QSB?</p> <p>1.26 - Störningarna på din sändning är mycket starka
- Skall jag öka sändningseffekten?
- Jag kvitterar</p> <p>1.27 K</p> <p>1.28 RX = Radiomottagare</p> <p>1.29 - - - - - (bokstäverna SOS sammandragna till ett tecken).</p> <p>1.30 SM + siffra + två eller tre bokstäver.</p> <p>1.31 -Österrike
-Irland
-Norge</p> <p>1.32 Allmänt anrop allmänt anrop allmänt anrop från SM6ÄÄÄ SM6ÄÄÄ kom.</p> <p>1.33 Frekvensmodulation. I detta fall menas den form av telefoni som är vanligast på 144 MHz och 432 MHz.</p> <p>1.34 - Telegrafi: 3500 - 3800 kHz
- Telefoni: 3600 - 3800 kHz</p> <p>1.35 - Sändning RV54 = 145,075 MHz
- Mottagning RV54 = 145,675 MHz</p> <p>1.36 - OE/SM6ÖÖÖ/M
- IW+distriktssiffra/SM6ÖÖÖ/M</p> <p>1.37 Amatörradiotillståndet</p> <p>1.38 Du får lyssna, även på kommunikationsradio- och mobiltelefontrafik, men inte berätta att du lyssnat, och inte föra vidare innehållet i samtalet.</p> <p>1.39 - Tredjepartstrafik innebär att överföra meddelanden för någon annan, tredje part.
- Internationell tredjepartstrafik är förbjuden, men får förekomma om förvaltningsarna i berörda länder godkänner detta.
- Tredjepartstrafik får förekomma inom Sverige, t ex som sambands- trafik vid idrottstävlingar.</p> <p>1.40 Vid alla tillfällen när radiosändaren skickar ut signal i luften.</p> |
|--|---|

- | | |
|---|---|
| <p>2.1 312,5 ns
kiloohm</p> <p>2.2 21,5 MHz
34,7 MHz</p> <p>2.3 I fyrkanten märkt "BFO"</p> <p>2.4 - Beröringsskyddad.
- Alla metalledar jordade.
- Morsenckelns arm jordad.
- Mikrofonens åtkomliga metall-
delar jordade.</p> <p>2.5 - Använd S-märkt tvåpolig ström-
brytare.
- Använd fulltransformator.
- Koppla urladdningsmotstånd över
filterkondensatorerna.
- Använd ALLTID jordfelsbrytare.</p> <p>2.6 Övertoner bildas i alla radiosän-
dare och måste hindras från att
stråla ut från antennen. Normalt
räcker de filter som finns i sända-
ren. Om inte, kan det hjälpa med
ett extra LP-filter mellan sändaren
och antennen.</p> <p>2.7 FM-sändaren (frekvensen ändras
av mikrofonspänningen).</p> <p>2.8 28609,3 kHz
28612 kHz</p> <p>2.9 0,0083333 A (8,3 mA)</p> <p>2.10 770 mA</p> <p>2.11 spole</p> <p>2.12 70,98 Ohm</p> <p>2.13 495 Ohm
1500 pF (1,5 nF)</p> <p>2.14 12,019 V (12 V)</p> <p>2.15 29,39 m</p> <p>2.16 50 W</p> <p>2.17 32 W</p> <p>2.18 144 MHz
432 MHz
1296 MHz</p> <p>2.19 På en höjd av 15 - 30 m</p> <p>2.21 - Cesar
- Helge
- Sigurd</p> <p>2.22 - Erik
- Johan
- Urban</p> <p>2.23 - Papa
- Romeo
- Oscar Echo</p> <p>2.24 - Bravo
- November
- Wiskey</p> | <p>2.25 - QRK5
- QSO SM6ÖÖÖ
- QTH?</p> <p>2.26 - Är min sändning störd?
- Öka sändningseffekten
- När anropar du mig igen?</p> <p>2.27 TX</p> <p>2.28 CQ = Allmänt anrop</p> <p>2.29 Trafik för att förebygga eller redu-
cera ytterligare skadeverkningar
vid uppenbar risk för allvarlig per-
son- eller egendomsskada eller då
någon är svårt skadad eller i livs-
fara.</p> <p>2.30 SK + siffra + två eller tre bokstäver.</p> <p>2.31 - Danmark
- USA
- Portugal</p> <p>2.32 OZ2ÅÅ OZ2ÅÅ OZ2ÅÅ från
SM6ÅÅÅ SM6ÅÅÅ SM6ÅÅÅ kom</p> <p>2.33 Den form av television, smalbands-
TV, som sändaramatörer använder.</p> <p>2.34 - Telegrafi: 14000 - 14350 kHz
- Telefoni: 14100 - 14350 kHz</p> <p>2.35 Sändning RV48 = 145,000 MHz
Mottagning RV48 = 145,600 MHz</p> <p>2.36 OZ/SM6ÖÖÖ/M
DL/SM6ÖÖÖ/M</p> <p>2.37 Du behöver godkännande av
landets tullmyndighet.</p> <p>2.38 - Du får inneha mottagaren
- Du får lyssna
- Du får inte berätta att du lyssnat
- Du får inte återge innehållet i
samtalet</p> <p>2.39 Internationell tredjepartstrafik får
bara förekomma om förvaltnings-
arna i berörda länder godkänt
detta.</p> <p>2.40 - Datum och klockslag vid början
och slutet av varje radioförbin-
delse.
- Motstationens anropssignal.
- Sändareffekt
- Frekvensband.
- Sändningsslag.
- Uppgift om var radiostationen
befinner sig.</p> |
|---|---|

- | | |
|---|--|
| <p>3.1 20 μs
milliampere</p> <p>3.2 2640 kHz
4460 kHz</p> <p>3.3 Den rätt som går till fyrkanten
märkt "LF", lågfrekvens-
förstärkaren.</p> <p>3.4 - Slå av strömbrytaren.
- Dra ur stickproppen.
- Kontrollera att filterkondensato-
rerna är urladdade.</p> <p>3.5 - Ej trött.
- Ej ensam.
- En hand i fickan.
- Inga hörlurar på huvudet.
- Använd ALLTID jordfelsbrytare.</p> <p>3.6 Splatter är distorsion i SSB-förstär-
kare. Undviks genom att man
minskar sändarens mikrofon-
förstärkning. Kontrollera även
antennen.</p> <p>3.7 SSB-sändaren</p> <p>3.8 99,710 MHz
99,890 MHz</p> <p>3.9 6 V</p> <p>3.10 7,35 A</p> <p>3.11 NPN-transistor</p> <p>3.12 536,94 Ohm</p> <p>3.13 3300 Ohm (3,3 kOhm)
588,5 pF</p> <p>3.14 20,503 V (20,5 V)</p> <p>3.15 25,26 m</p> <p>3.16 800 W</p> <p>3.17 SVF = 1,25 : 1</p> <p>3.18 Det jonosfärskikt som dämpar
kortvågssignaler.</p> <p>3.19 Den typ av radiovåg man får från
en vertikal antenn.</p> <p>3.21 - Johan
- Niklas
- Xerxes</p> <p>3.22 - Ludvig
- Petter
- Zäta</p> <p>3.23 - Echo
- Kilo
- Tango</p> <p>3.24 - Golf
- Sierra
- Uniform</p> <p>3.25 - QRN?
- QRP</p> | <p>- QRT?</p> <p>3.26 - Minska sändningshastigheten
- Varierar min signalstyrka?
- Mitt geografiska läge är Stock-
holm</p> <p>3.27 CQ
RX</p> <p>3.28 PSE = Var snäll och ... (Var god
och ...)</p> <p>3.29 - När någon är svårt skadad eller i
livsfara.
- När det är uppenbar risk för
allvarlig person- eller egendoms-
skada.</p> <p>3.30 SL + siffra + två eller tre bokstäver.</p> <p>3.31 - Finland
- Island</p> <p>3.32 CQ CQ CQ DE SM4ÅÅÅ SM4ÅÅÅ
SM4ÅÅÅ K</p> <p>3.33 Vanlig morsetelegrafering: Sänd-
ning med vanlig morsenckel eller
automatisk morsenckel ("BUG").</p> <p>3.34 Telegrafi: 7000 - 7100 kHz
Telefoni: 7040 - 7100 kHz</p> <p>3.35 Sändning RV58 = 145,125 MHz
Mottagning RV58 = 145,725 MHz</p> <p>3.36 5B4/SM6ÖÖÖ/P
SV+distriktssiffra/SM6ÖÖÖ/P
TA/SM6ÖÖÖ/P</p> <p>3.37 Detta blir export respektive import
av radioutrustning. Kolla
tullbestämmelserna.</p> <p>3.38 - Du får inneha mottagaren
- Du får lyssna
- Du får inte berätta att du lyssnat
- Du får inte återge innehållet i
samtalet</p> <p>3.39 Nej. Du måste säga din anropssig-
nal vid varje sändningstillfälle.</p> <p>3.40 Post- och telestyrelsen tillåter att
vilken sändaramatör som helst
sätter upp relästation. Anrops-
signalen skall visa vem som an-
svarar för sändaren.
Sveriges Sändareamatörer (SSA)
koordinerar relästationsfrekven-
serna för att minsta störnings-
risken mellan närbelägna relä-
stationer.</p> |
|---|--|

- | | |
|--|--|
| <p>4.1 250 ns
Henry</p> <p>4.2 10,6 MHz
46,6 MHz</p> <p>4.3 Mellanfrekvenssteget (MF)</p> <p>4.4 - Använd S-märkt tvåpolig strömbrytare.
- Använd fulltransformator.
- Koppla urladdningsmotstånd över filterkondensatorerna.
- Använd ALLTID jordfelsbrytare.</p> <p>4.5 - Ta av ringar och armbandsur.
- Akta för syrastänk.
- Tänk på explosionsrisken.</p> <p>4.6 Nyckelknäppar är en form av "splatter" som uppstår vid morse-telegrafi. Men störningen uppstår inte på grund av distorsion, utan när morsenickeln släpper fram och stänger av sändarsignalen alltför snabbt. Avhjälps med ett "nyckelfilter" vid morsenickeln.</p> <p>4.7 SSB-sändaren</p> <p>4.8 7075 kHz
7077,7 kHz</p> <p>4.9 2500 Ohm (2,5 kOhm)</p> <p>4.10 65,4%</p> <p>4.11 transformator</p> <p>4.12 138 Ohm</p> <p>4.13 504 Ohm
2000 pF (2 nF)</p> <p>4.14 9,191 V (9,2 V)</p> <p>4.15 9,73 m</p> <p>4.16 8 W</p> <p>4.17 21 W</p> <p>4.18 Ett vågutbredningsfenomen som gör att signalstyrkan varierar (snabbt eller långsamt).</p> <p>4.19 - Vertikal halv vågsdipol
- Jordplansantenn (GP-antenn)</p> <p>4.21 - David
- Ivar
- Martin</p> <p>4.22 - Filip
- Kalle
- Olof</p> <p>4.23 - November
- Sierra
- Whiskey</p> <p>4.24 - Papa
- Tango
- Yankee</p> | <p>4.25 QRZ SM6ÖÖÖ
QSL?
QSY</p> <p>4.26 - Atmosfäriska störningar är obefintliga
- Skall jag minska sändningseffekten?
- Vilket är ditt geografiska läge?</p> <p>4.27 PSE</p> <p>4.28 BK = Bryt, break</p> <p>4.29 MAYDAY.</p> <p>4.30 SM1ÄÄÄ eller SM5ÄÄÄ/1.</p> <p>4.31 - Tyskland
- Japan
- Åland (Räknas bland sändar-amatörer som särskilt land)</p> <p>4.32 OZ2ÄÄ OZ2ÄÄ OZ2ÄÄ DE
SM6ÄÄÄ SM6ÄÄÄ SM6ÄÄÄ KN</p> <p>4.33 Amplitudmodulerad telefonsändning, enkelt sidband.</p> <p>4.34 10 MHz: 10100 - 10150 kHz
18 MHz: 18068 - 18168 kHz</p> <p>4.35 Sändning RV53 = 145,0625 MHz
Mottagning RV53 = 145,6625 MHz</p> <p>4.36 F/SM6ÖÖÖ/M
HB9/SM6ÖÖÖ/M</p> <p>4.37 CEPT-licensinnehavaren kan inte kräva skydd mot störande radio-störningar.</p> <p>4.38 Amatörradiotrafik: Icke yrkesmässig radiotrafik för övning, kommunikation och tekniska undersökningar, bedriven i personligt intresse och utan vinningssyfte.</p> <p>4.39 Så länge radiostationen handhas av radiosändar-amatör och det som sägs inte är tredjepartstrafik, så får även annan person tillfälligt prata i mikrofonen. Identifiering skall göras av radiosändar-amatören (ansvarig).</p> <p>4.40 Låt honom skriva sin anropssignal i anmärkningskolumnen.</p> |
|--|--|

- | | |
|---|---|
| <p>5.1 200 ms
megohm</p> <p>5.2 2850 kHz
4690 kHz</p> <p>5.3 I fyrkanten märkt "HF"
(Hörfrekvenssteget).</p> <p>5.4 - Slå av strömbrytaren.
- Dra ur stickproppen.
- Kontrollera att filterkondensatorerna är urladdade.</p> <p>5.5 - Sändarantennerna kan ge brännsår.
- TV-antennerna kan vara spänningsförande.
- Antennen kan vara statiskt uppladdad.</p> <p>5.6 LF-detektering</p> <p>5.7 Här bildas oscillatorsignalen vars frekvens man ändrar när sändarfrekvensen skall ändras.</p> <p>5.8 145,667 MHz
145,683 MHz</p> <p>5.9 0,006 A (6 mA)</p> <p>5.10 1,9 A</p> <p>5.11 diod</p> <p>5.12 351,68 Ohm</p> <p>5.13 1600 Ohm (1,6 kOhm)
265,5 pF</p> <p>5.14 13,433 V (13,4 V)</p> <p>5.15 33,49 m</p> <p>5.16 50 W</p> <p>5.17 SVF = 1,7 : 1</p> <p>5.18 144 MHz
432 MHz
1296 MHz</p> <p>5.19 På en höjd av 10 - 20 m</p> <p>5.21 - Filip
- Petter
- Östen</p> <p>5.22 - Bertil
- Helge
- Rudolf</p> <p>5.23 - Juliett
- Mike
- Zulu</p> <p>5.24 - Oscar
- Quebec
- Alfa Echo</p> <p>5.25 - QRM?
- QRO
- QRV?</p> <p>5.26 - Avbryt sändningen
- Vem anropar mig?
- Jag kan få direktförbindelse med</p> | <p>SM6ÖÖÖ</p> <p>5.27 DE</p> <p>5.28 UR = Er</p> <p>5.29 - Avbryt egen sändning.
- Avlyssna och skriv ner nödmeddelandet (position, typ av hjälp m m).
- Notera frekvensen.
- Om nödsignalen inte besvaras av någon station, tag 90 000 och begär "Sjöräddningen" eller "Flygräddningen".</p> <p>5.30 En svensk sändaramatör som deltar i SSAs utbildningsverksamhet.</p> <p>5.31 - Spanien
- Ryssland
- Frankrike</p> <p>5.32 Anropssignalen på en av de övriga (den du överlämnar till) följt av FRÅN eller DE och din egen anropssignal.</p> <p>5.33 Radiofjärrskrift. Till amatörradiostationen har kopplats en fjärrskriftsapparat eller dator, så att texten skrivs på tangentbord och mottages på bildskärm eller nedskrivs på papper.</p> <p>5.34 24890 - 24990 kHz</p> <p>5.35 Sändning RV60 = 145,150 MHz
Mottagning RV60 = 145,750 MHz</p> <p>5.36 DC/SM6ÖÖÖ/P
OK/SM6ÖÖÖ/P</p> <p>5.37 Med CEPT 2-licens har du inte avlagt prov som ger dig rätt att sända på kortvåg i Sverige. Därför är detta förbjudet även när du kommer till andra CEPT-länder. (Du kan inte få mer än du har hemma.)</p> <p>5.38 Amatörradiosändare: En radiosändare för trafik på frekvenser inom amatörradiobanden.</p> <p>5.39 Detta är tredjepartstrafik, sambandstrafik som är tillåten. Inget specielltillstånd behövs.</p> <p>5.40 Post- och telestyrelsen tillåter dig att sätta upp radiofyr. Men för att få ligga i det frekvensområde som reserverats för fyren av IARU krävs att fyren är godkänd av IARU. Du får ligga på annan frekvens med risk att drunkna i störningar.</p> |
|---|---|

- | | |
|--|---|
| <p>6.1 5 ms
kilovolt</p> <p>6.2 124,3 MHz
167,1 MHz</p> <p>6.3 Ratten som går till fyrkanten märkt "VFO"</p> <p>6.4 - Beröringsskyddad.
- Alla metalldelar jordade.
- Morsenyckelns arm jordad.
- Mikrofonens åtkomliga metall-
delar jordade.</p> <p>6.5 - Ej trött.
- Ej ensam.
- En hand i fickan.
- Inga hörlurar på huvudet.
- Använd ALLTID jordfelsbrytare.</p> <p>6.6 LF-detektering sker när en ljudför-
stärkare är känslig för radio-
signaler trots att det inte är någon
radiomottagare. LF-detektering
förhindras genom att man hindrar
radiosignalen från att ta sig in i
förstärkaren, t ex genom att linda
nät- och högtalarsladdar kring
ferritmaterial.</p> <p>6.7 Sändarsignalen förstärks och blir
uteffekt.</p> <p>6.8 14154,3 kHz
14157 kHz</p> <p>6.9 10 V</p> <p>6.10 36,8 A</p> <p>6.11 visarinstrument</p> <p>6.12 196,3 Ohm</p> <p>6.13 600 Ohm
3600 pF (3,6 nF)</p> <p>6.14 24,745 V (24,7 V)</p> <p>6.15 18,46 m</p> <p>6.16 6,5 W</p> <p>6.17 115 W</p> <p>6.18 20 - 40 km över land
300 km över vatten</p> <p>6.19 Den typ av radiovåg som man får
från en horisontell antenn.</p> <p>6.21 - Adam
- Kalle
- Åke</p> <p>6.22 - Cesar
- Martin
- Östen</p> <p>6.23 - Hotel
- Uniform
- X-ray</p> <p>6.24 - Juliett</p> | <p>- Lima
- Victor</p> <p>6.25 - QSB
- QSO SM6ÖÖÖ?
- QTH Stockholm</p> <p>6.26 - Besvärar du av atmosfäriska
störningar?
- Minska sändningseffekten
- Skall jag minska sändnings-
hastigheten?</p> <p>6.27 R</p> <p>6.28 CW = Telegrafi
RX = Radiosändare</p> <p>6.29 "Ingen bestämmelse i reglementet
får utgöra hinder ... för att bringa
hjälp åt en nödställd rörlig station."
Vilken radiosändare som helst får
användas, på vilken frekvens som
helst.</p> <p>6.30 En svensk sändaramatör som
befinner sig på en båt. Egentligen
svensktregistrerat fartyg på svenskt
eller internationellt vatten.</p> <p>6.31 - England
- Grönland</p> <p>6.32 Vid sändning från klubbstation får
klubbens signal användas.</p> <p>6.33 AMTOR betecknar en typ av data-
sändning som sändaramatörer
utnyttjar.</p> <p>6.34 Telegrafi: 28000 - 29700 kHz
Telefoni: 28200 - 29700 kHz</p> <p>6.35 Sändning RV59 = 145,1375 MHz
Mottagning RV59 = 145,7375 MHz</p> <p>6.36 M/SM6ÖÖÖ/M
EI/SM6ÖÖÖ/M</p> <p>6.37 CEPT-licensen gäller bara vid
besök med turistvisum, normalt
under tre månader. För längre
vistelse måste du ansöka om
amatörradiotillstånd. Det är möjligt
att anropssignalen blir annorlunda
än med CEPT-licens. Jag vet därför
inte hur din anropssignal kommer
att se ut.</p> <p>6.38 Amatörradiotillstånd: Post- och
telestyrelsens tillstånd att inneha
och använda amatörradiosändare
för amatörradiotrafik.</p> <p>6.39 Post- och telestyrelsen vill inte veta
var radiosändaren står uppställd.
Däremot måste de veta din adress
för att kunna skicka inbetalnings-</p> |
|--|---|

6.40	kort på tillståndsavgiften. Post- och telestyrelsen kräver inte att sändaramatör för dagbok. Därför bör du inte föra dagbok om du själv kör bilen, ur trafiksäkerhetssynpunkt.		
Svar till övningsprov nr 7			
7.1	12,5 ns picofarad	7.25	- Kilo - Papa - QRK? - QRS - QRX?
7.2	7600 kHz 20800 kHz	7.26	- Jag är redo - Kan du ge mig kvittens? - Gå över till annan frekvens
7.3	Man kopplar om mellan brett och smalt mellanfrekvensfilter (SSB eller CW)	7.27	BK
7.4	- Använd S-märkt tvåpolig strömbrytare. - Använd fulltransformator. - Koppla urladdningsmotstånd över filterkondensatorerna. - Använd ALLTID jordfelsbrytare.	7.28	MSG = Meddelande
7.5	- Slå av strömbrytaren. - Dra ur stickproppen. - Kontrollera att filterkondensatorerna är urladdade.	7.29	Nödmeddelande
7.6	- Blockering - LF-detektering	7.30	SM7ÄÄÄ eller SM6ÄÄÄ/7. Post- och telestyrelsen kräver inte att man visar att sändning sker från annan plats än hemmet.
7.7	Mikrofonsignalen förstärks.	7.31	- Italien - Ryssland - Holland
7.8	432,532 MHz 432,568 MHz	7.32	Motstationens anropssignal följt av DE eller FRÅN och den egna anropssignalen.
7.9	1200 Ohm (1,2 kOhm)	7.33	Frekvensskift. En typ av modulation som används vid datatrafik (RTTY och AMTOR).
7.10	75,8%	7.34	Telefragi: 21000 - 21450 kHz Telefoni: 21150 - 21450 kHz
7.11	vridkondensator	7.35	Sändning RV62 = 145,175 MHz Mottagning RV62 = 145,775 MHz
7.12	281 Ohm	7.36	EA/SM6ÖÖÖ/M CT1/SM6ÖÖÖ/M
7.13	3100 Ohm (3,1 kOhm) 240 pF	7.37	CEPT-licensen medger ej rätt att använda amatörradiostation på flygplan.
7.14	7,777 V (7,8 V)	7.38	Amatörradiocertifikat: Ett kunskapsbevis utfärdat eller godkänt av Post- och telestyrelsen, som utvisar att godkänt prov avlagts för en viss klass.
7.15	12,86 m	7.39	Bestämmelserna säger inget om sändningsförbud. Däremot är det innehavaren av radiosändaren som skall ombesörja att störningen upphör eller i möjligaste mån minskas.
7.16	50 W	7.40	Anteckna i anmärkningskolumnen var stationen är uppställd.
7.17	SVF = 1,4 : 1		
7.18	3,5 MHz eller 7 MHz.		
7.19	Horisontellt på en höjd av ca 10 m.		
7.21	- Erik - Viktor - Ärlig		
7.22	- Adam - Gustav - Xerxes		
7.23	- Charlie - India - Oscar		
7.24	- Hotel		

- | | |
|---|---|
| <p>8.1 800 ns
decibel</p> <p>8.2 6170 kHz
7990 kHz</p> <p>8.3 Man väljer övre eller undre sidbandet vid SSB-mottagning.</p> <p>8.4 - Ej trött.
- Ej ensam.
- En hand i fickan.
- Inga hörlurar på huvudet.
- Använd ALLTID jordfelsbrytare.</p> <p>8.5 - Ta av ringar och armbandsur.
- Akta för syrastänk.
- Tänk på explosionsrisken.</p> <p>8.6 När en radiomottagare befinner sig nära en sändarantenn kan sändarsignalen vara så stark att den "dödar" mottagaren, trots att mottagaren är inställd på en helt annan frekvens. Blockering åtgärdas med filter vid mottagaren.</p> <p>8.7 Bärkvågen balanseras bort och två sidband bildas.</p> <p>8.8 3772 kHz
3774,7 kHz</p> <p>8.9 0,02 A (20 mA)</p> <p>8.10 40,4%</p> <p>8.11 radiorör</p> <p>8.12 368 Ohm</p> <p>8.13 533,3 Ohm
2800 pF (2,8 nF)</p> <p>8.14 16,261 V (16,3 V)</p> <p>8.15 31,3 m</p> <p>8.16 0,2 W</p> <p>8.17 26 W</p> <p>8.18 28 MHz
144 MHz
432 MHz</p> <p>8.19 Horisontell dipolantenn på en höjd av 5 - 10 m.</p> <p>8.21 - Olof
- Rudolf
- Urban</p> <p>8.22 - Quintus
- Tore
- Wilhelm</p> <p>8.23 - Bravo
- Yankee
- Alfa Echo</p> <p>8.24 - Alfa
- Delta
- Alfa Alfa</p> <p>8.25 - QRM5</p> | <p>- QSL
- QSY?</p> <p>8.26 - Uppfattbarheten hos dina signaler är god
- Du anropas av SM6ÄÄÄ
- Är du redo?</p> <p>8.27 MSG</p> <p>8.28 DE = från</p> <p>8.29 Ja</p> <p>8.30 SM/WA6XXX, SM/WA6XXX/M eller SM/WA6XXX/P, eller SM+distriktssiffra/.....</p> <p>8.31 - USA
- Tyskland
- Grekland</p> <p>8.32 I början och slutet av varje förbindelse, samt med korta mellanrum, t ex varje gång man växlar.</p> <p>8.33 Vanlig amplitudmodulering med bärkvåg och två sidband.</p> <p>8.34 432,000 MHz - 438,000 MHz</p> <p>8.35 Sändning RV50 = 145,025 MHz
Mottagning RV50 = 145,625 MHz</p> <p>8.36 LC/SM6ÖÖÖ/P</p> <p>8.37 Om du bygger mast är detta inte en tillfällig uppställningsplats. Därför gäller inte CEPT-licensen (även om besöken är kortare än tre månader, turistvisa). Du måste ansöka, i Frankrike, om tillstånd.</p> <p>8.38 Ja. Bestämmelserna säger inte att amatörradiosändaren "endast" skall kunna användas på frekvenser inom amatörradiobanden.</p> <p>8.39 Förvissa dig om att din sändare inte stör på grund av att antennen matar in HF på elnätet. För övrigt får du upplysa grannen om att störningen är en svaghet i hans utrustning, och att tillverkaren eventuellt kan ge upplysning om hur störningen åtgärdas. Du kan också hjälpa honom genom att pröva med ferritdrosslar på högtalarledningarna. OBS gör inga ingrepp i stereoförstärkaren. Detta måste utföras av godkänd reparatör enligt tillverkarens anvisning för att S-märkningen skall fortsätta gälla.</p> <p>8.40 Bestämmelserna kräver inte att man har dagbok. Förvara dagboken vid radiosändaren.</p> |
|---|---|

Svar till övningsprov nr 9

- | | |
|---|---|
| <p>9.1 1,25 ms
millivolt</p> <p>9.2 3200 kHz
39200 kHz</p> <p>9.3 Används för inställning av önskad mottagningsfrekvens.</p> <p>9.4 - Slå av strömbrytaren.
- Dra ur stickproppen.
- Kontrollera att filterkondensatorerna är urladdade.</p> <p>9.5 - Sändarantennerna kan ge brännsår.
- TV-antennerna kan vara spänningsförande.
- Antennen kan vara statiskt uppladdad.</p> <p>9.6 För att stoppa HF som kommer in via nät- och högtalarsladdarna och kan ge störning av typ LF-detektering.</p> <p>9.7 Sändarsignalen stoppas, men släpps fram när man trycker på morsen nyckeln.</p> <p>9.8 144,767 MHz
144,783 MHz</p> <p>9.9 4,5 V</p> <p>9.10 5,43 A</p> <p>9.11 motstånd</p> <p>9.12 414,48 Ohm</p> <p>9.13 1600 Ohm (1,6 kOhm)
466,7 pF</p> <p>9.14 10,605 V (10,6 V)</p> <p>9.15 11,52 m</p> <p>9.16 17500 W (17,5 kW)</p> <p>9.17 SVF = 1,43 : 1</p> <p>9.18 Mitt på dagen.</p> <p>9.19 Vertikalt (vertikal polarisation).</p> <p>9.21 - Quintus
- Tore
- Zäta</p> <p>9.22 - Sigurd
- Viktor
- Ärlig</p> <p>9.23 - Alfa
- Golf</p> <p>9.24 - Alfa Alfa
- Charlie
- India
- Oscar Echo</p> <p>9.25 - QRP?
- QRT
- QRZ?</p> | <p>9.26 - Vilken uppfattbarhet har mina signaler?
- Jag anropar dig igen kl 1800 GMT
- Kan du få direktförbindelse med SM6ÄÄÄ?</p> <p>9.27 UR</p> <p>9.28 K = Kom</p> <p>9.29 Ring 90 000, men behåll kontakten med den nödställda. Räddningspersonalen kommer att fråga inte bara om skadornas omfattning utan även förvissa sig om att det inte är falskt larm.</p> <p>9.30 - Enligt Post- och telestyrelsen behöver man inte tala om att man är mobil. Det räcker alltså med SM7ÖÖÖ.
- Vanligast är att man säger SM6ÖÖÖ/7M.</p> <p>9.31 - Belgien
- Japan</p> <p>9.32 Nej. Anropssignalen skall alltid sändas, varje gång sändaren är i luften.</p> <p>9.33 En typ av dataradionät som sändaramatörer använder.</p> <p>9.34 1810 - 1850 kHz</p> <p>9.35 Sändning RV56 = 145,100 MHz
Mottagning RV56 = 145,700 MHz</p> <p>9.36 PE/SM6ÖÖÖ/M
ON/SM6ÖÖÖ/M</p> <p>9.37 Under förutsättning att färjan är registrerad i Sverige: SM5ÄÄÄ/MM. OBS du skall begära tillstånd av befälhavaren.</p> <p>9.38 Icke yrkesmässig trafik: Du får inte använda amatörradio för att skicka körorder till budbilar, i stället för att använda kommunikationsradio eller mobiltelefon.
Utan vinningssyfte: Du får inte använda amatörradiotrafik i affärsverksamhet, dvs för att tjäna pengar. Du får inte sprida reklam, göra inköp eller bedriva försäljning via amatörradio.</p> <p>9.39 Nej. Effektmeter behöver bara finnas när uteffekten ligger i närheten av max tillåten uteffekt, som för de flesta amatörband är 1000 W.</p> |
|---|---|

- 9.40 Anteckna när mätningarna började, och när de slutade. Frekvensband. Gärna också uteffekten, som vanligtvis kan hållas mycket låg.

Svar till övningsprov nr 10

- 10.1 2,5 μ s
mikrohenry
- 10.2 123,2 MHz
166 MHz
- 10.3 Skall dämpa spegelfrekvensen.
- 10.4 - Använd S-märkt tvåpolig strömbrytare.
- Använd fulltransformator.
- Koppla urladdningsmotstånd över filterkondensatorerna.
- Använd ALLTID jordfelsbrytare.
- 10.5 - Ta av ringar och armbandsur.
- Akta för syrastänk.
- Tänk på explosionsrisken.
- 10.6 HF-signalen har lättare att ta sig fram längs elnätet än genom luften. Därför är störningsrisken större när HF-signalen följer elnätet.
- 10.7 Bara ena sidbandet släpps fram (SSB).
- 10.8 21298,3 kHz
21301 kHz
- 10.9 150 Ohm
- 10.10 77,6%
- 10.11 kondensator
- 10.12 281,9 Ohm
- 10.13 375 Ohm
2100 pF (2,1 nF)
- 10.14 14,847 V (14,8 V)
- 10.15 16,36 m
- 10.16 1 W
- 10.17 215 W
- 10.18 När VHF- eller UHF-signaler reflekteras mot temperatur- eller fukt-skikt i atmosfären.
- 10.19 En horisontell dipolantenn på en höjd av ca 8 m.
- 10.21 - Bertil
- Niklas
- Yngve
- 10.22 - David
- Petter
- Åke
- 10.23 - Foxtrot
- Lima
- X-ray
- 10.24 - Echo
- Mike
- Zulu
- 10.25 - QRN1
- QRO?
- QRV
- 10.26 - Skall jag avbryta sändningen?
- Din signalstyrka varierar
- Skall jag gå över till annan frekvens?
- 10.27 CW
- 10.28 R = Mottaget
- 10.29 "Ingen bestämmelse i reglementet får utgöra hinder ... för att bringa hjälp åt en nödställd rörlig station." Du får använda vilken frekvens som helst, om detta är nödvändigt för att upprätthålla förbindelsen.
- 10.30 Om luftfartsverket tillåter, så har Post- och telestyrelsen inga invändningar, när det gäller svensk sändaramatör på svenskt territorium eller över internationellt vatten. Anropssignalen blir SM6ÖÖÖ/AM.
- 10.31 - Färöarna
- Schweiz
- Australien
- 10.32 Post- och telestyrelsen säger inte vilket språk som skall användas. ITU föreskriver "klart" språk, dvs inte krypto eller liknande. Men du bör även sända anropssignalerna på ett språk som kan förstås av svensk kontrollstation, dvs svenska eller engelska.
- 10.33 Överföring av stillbild.
- 10.34 144,000 MHz - 146,000 MHz.
- 10.35 Sändning RV63 = 145,1875 MHz
Mottagning RV63 = 145,7875 MHz
- 10.36 F/SM6ÖÖÖ/M
IK+distriktssiffra/SM6ÖÖÖ/M
- 10.37 Om finlandsbåten är registrerad i Finland blir signalen OH/SM5ÄÄÄ/MM. OBS att du skall ha befälhavarens tillstånd.
- 10.38 Företaget får INTE lämna stationerna till dig. Du får INTE ta emot stationerna. Ni kan båda bli straffade.
Däremot får du ta emot radiostatio-

nerna om sändarna inte fungerar, t ex genom att någon del i sändaren avlägsnats, och sändarens uppbyggnad är sådan att sändaren eller delar av sändaren kan byggas om till radiosändare för något amatörradioband.

10.39 Böter eller fängelse i högst sex månader.

10.40 - Visst får du låna ut din radiosändare till annan person som har amatörradiotillstånd. Du får t o m låna ut en kortvågssändare till en sändaramatör som bara har klass 2-certifikat. Han får inneha sändaren, men får inte använda den.

- Anropssignalen visar vem som ansvarar för sändningen. Du kan inte ansvara om du inte befinner dig vid sändaren, oavsett vem som är ägaren. Det är alltså hans anropssignal som skall användas.

- Spelar ingen roll vilken dagbok som används.

- Han kan befinna sig hemma hos dig. Om du har klass 1-certifikat och han klass 2-certifikat så får han köra kortvåg, med din signal, när du står bredvid och övervakar, ansvarar. Du måste visa att du är närvarande genom att själv göra identifieringen med jämna mellanrum.

Om du går ut, då får han fortsätta använda radiostationen, men med egen signal och på frekvenser som är tillåtna för hans certifikatklass. Du är inte närvarande. Han ansvarar.