**6 Privat mottak av kringkasting**

6.1

Figur 6.1 viser en skisse av et enkelt antenneanlegg for å motta kringkastings-signaler sendt via bakkenettet. Det er et system for trådløs overføring av kringkasting gjennom luftrommet fra senderantenner til mottakerantenner. Hvorfor kalles overføringssystemet bakkenettet?

Svar:

6.2

For radio- og TV-sendinger brukes opptaksutstyr og avspillingsutstyr for lyd og video. Det er utstyr som gir signaler med for lave frekvenser til at de kan sendes trådløst gjennom luftrommet over lange avstander. Hvordan sendes lyd- og video- signalene gjennom luftrommet?

Svar:

6.3

For å få lyd- og videosignalene med bærebølgen blir bærebølgen formet (modulert) med lyd- og videosignalene. Det blir gjort i en modulator. Hvor blir bærebølgen sendt etter at den er modulert?

Svar:

6.4

Fra senderantennen blir den modulerte bærebølgen sendt ut i luftrommet som høyfrekvente radiosignaler. Hvordan forplanter radiosignalene seg gjennom luftrommet?

Svar:

6.5

Frekvensmodulasjon er en modulasjonsform som brukes for radiosendinger i FM-båndet. Hvordan moduleres bærebølgen med lydsignalene?

Svar:

6.6

Ved digital modulasjon moduleres bærebølgen med digitaliserte lyd- og videosignaler. Digitaliseringen går ut på å omforme lyd- og videosignalene til digitale signaler som nuller og enere, signaler som veksler fra én tilstand til en annen. Hvordan overføres digitaliserte lyd- og bildesignaler fra senderantennen til mottakerantennene?

Svar:

6.7

På mottakerstedet er det mottakerantenner som fanger opp de utsendte elektromagnetisk bølgene og omformer dem til elektriske signaler. Fra antennen blir de elektriske signalene ført via en antennekabel til en- eller flere antennekontakter i boligen. Fra antennekontakten blir signalene overført til ett eller flere mottakerapparater. I mottakerapparatene blir signalene demodulert. Hva er et demodulert signal?

Svar:

6.8

Fram til 2008/2009 var TV-kringkasting via bakkenettet basert på analoge signaler. Nå er kringkasting via bakkenettet basert på digitaliserte og komprimerte lyd- og bildesignaler. Hva er fordelene med digitalt bakkenett framfor et bakkenett med analoge signaler?

Svar:

6.9

Selskapet Norges televisjon (NTV) fikk i 2006 konsesjon på å etablere- og drive det digitale bakkenettet i 15 år. Det eies av Norsk rikskringkasting (NRK), TV 2- Gruppen og Telenor Broadcasting Holding AS. Hvilken oppgave har selskapet ”RiksTV”?

Svar:

6.10

Hvilke fjernsyns - og radioprogrammer er fritt tilgjengelige i det digitale bakkenettet uten andre kostnader enn NRK lisensen?

Svar:

6.11

Dersom vi ønsker å se digital TV med en analog TV må vi koble en digital mottaker, også kalt digital dekoder, mellom TV-apparatet og antennekontakten.

Moderne IDTV- apparater har innebygd (integrert) digital mottaker slik at bruk av separat digital mottaker ikke er nødvendig. Hvordan er TV med integrert digital- mottaker merket?

Svar:

6.12

Figur 6.5 viser hvordan en separat digital mottaker kobles til antennekontakten og til TV-apparatet. Hvordan skal SDTV og HDTV kobles til digitalmottakeren? Svar:

6.13

Signalene som overføres fra en digitalmottaker til et analogt TV går ikke gjennom apparatets høyfrekvente mottakerdel. Valg av kanal må derfor gjøres med en fjernkontroll for dekoderen. Hvordan innstilles selve bildet på TV-apparatet? Svar:

6.14

Et tradisjonelt TV-bilde blir sendt med oppløsningen 720 × 576 piksler, med 720 piksler per linje og 576 linjer. Hvilken oppløsning blir et HDTV-bilde sendt med?

Svar:

6.15

Ved siden av det digitale radiosystemet DAB, vil FM (*frequency modulation*) være i bruk en stund framover. Ved FM radiokringkasting brukes et analogt overføringssystem. Hvilke frekvensbånd er avsatt til FM-kringkasting?

Svar:

6.16

DAB-radio (*Digital Audio Broadcasting*) er lansert som framtidens radiosystem. Digitale radiosignaler som overføres via bakkenettet, har betegnelsen DAB-T (terrestrisk). Hvilke frekvenser er avsatt til Rikskanalene for DAB-radio i Norge?

Svar:

6.17

Hvilke fordeler har et DAB+ radiosystem i forhold til et DAB system?

Svar:

6.18

Som senderantenner for overføring av radiosignaler brukes dipolantenner som er avstemt til bølgelengden til bærebølgen. Når bærebølgens elektriske signaler tilføres senderantennen, vil de elektriske signalene svinge fram og tilbake mellom endepunktene på antennen. Når strømmen går fram og tilbake mellom endepunktene, dannes det et magnetisk felt rundt antennen. Mellom endepunktene på antennen dannes det spenning og et elektrisk felt. Hva er det senderantennen stråler ut i luftrommet?

Svar:

6.19

Figur 6.7 viser et magnetisk- og elektriske felt fra en senderantenne. Er det et vertikalt - eller horisontalt polarisert radiosignal som stråler ut fra senderantennen på figuren?

Svar:

6.20

a. Figur 6.8 viser en horisontalt montert mottakerantenne. Er antennen montert for å motta vertikalt-eller horisontalt polarisert radiosignal?

b. I figur 6.20 er det vist en DAB mottakerantenne. Hvorfor skal den monteres vertikalt?

Svar:

6.21

Figur 6.9 viser frekvensområder og frekvensbetegnelser. Hva betyr disse forkortelsene: VHF, UHF og SHF?

Svar:

6.22

Figur 6.10 viser kanalnummer og kanalbredde for radiobølger. Hvor stort er frekvensområdet for kanal 50 og kanal 60?

Svar:

6.23

For FM-radio er frekvensområdet fra 87,5 MHz til 108 MHz. Hvor mange sendekanaler er det plass til når hver kanal legger beslag på 250 kHz?

Svar:

6.24

Figur 6.10 viser kanalnummer og kanalbredde for radiobølger. Hvor mange sendekanaler inneholder UHF IV-båndet?

Svar:

6.25

Når lyd- og videosignalene moduleres inn på bærebølgen, dannes det frekvenser i tillegg til bærebølgens frekvens. For overføring av en modulert bærebølge kreves det derfor et større frekvensområde enn bare for bærebølgens frekvens. Hvordan blir det større frekvensområdet angitt?

Svar:

6.26

Hva er det kanalbredden til en kanal angir?

Svar:

6.27

Ved beregning av antenneanlegg blir dempning og forsterkning alltid angitt i desibel (dB). Hva er desibel?

Svar:

6.28

Signalnivået er definert som logaritmen til forholdet mellom to signaleffekter. I antenneanlegg regner en vanligvis med spenningsnivåer. Hvordan kan du beregne signalnivået angitt i desibel ut fra to spenningsnivåer?

Svar:

6.29

I antenneanlegg blir enheten desibel (dB) brukt for dempning og forsterkning. Hvorfor blir denne enhet brukt?

Svar:

6.30

Figur 6.12 viser signalspenninger og signalnivåer med minimums- og maksimumsverdier for FM- og TV-signaler i antennekontakter. Hva er minimumsverdier og maksimumsverdier for FM-signaler og TV-signaler i antennekontakter?

Svar:

6.31

Signalstyrken i antennekontakten har et nivå på 50 dBμV. Hvor stor signalspenning tilsvarer det?

Svar:

6.32

I hvilke tilfeller kan det være nødvendig å dempe antennesignalet?

Svar:

6.33

Figur 6.13 viser blokkskjema for et antenneanlegg. Signalene fra hver av mottakerantennene er koblet til en sammenkoblingsboks og ført via en felles antennekabel til en fordelingsboks. Hvilken oppgave har fordelingsboksen?

Svar:

6.34

Hva er det som bestemmer størrelsen på radiosignalene som blir fanget opp av en mottakerantenne?

Svar:

6.35

I antenneanlegg overføres radiobølger med frekvenser opp til 860 MHz. Når så høye frekvenser overføres, må alle enhetene i antenneanlegget være tilpasset hverandre. Da er det viktig at alle enhetene som skal kobles sammen har samme impedans. Hvor stor er impedansen for antenneanlegg?

Svar:

6.36

For mottaking av FM-radio og fjernsynskringkasting brukes det dipolantenner. (Forstavelsen «di» betyr to ganger, dobbelt eller tosidig.) En dipolantenne er tilpasset det frekvensområdet den skal motta. Hva menes med at en dipolantenne er tilpasset det frekvensområdet den skal motta?

Svar:

6.37

En bærebølge fra en TV-sender har frekvensen 776 MHz. Hvor stor er bølgelengden?

Svar:

6.38

Figur 6.15 viser en skisse av en helbølge dipolantenne, en halvbølge dipolantenne og en foldet halvbølge dipolantenne. Hvor stor er impedansen til de ulike antennene?

Svar:

6.39

Hvordan kan impedansen til en foldet halvbølge dipolantenne tilpasses antenneanleggets impedans?

Svar:

6.40

Figur 6.16 viser retningsdiagrammet for en foldet dipolantenne. Hvordan må antennen plasseres i forhold til senderetningen for å gi størst mulig signalspenning?

Svar:

6.41

Figur 6.17 viser en elementantenne (yagiantenne). Elementene på antennen er merket med nummer. Hvilken oppgave har hvert av elementene som er merket med nummer?

Svar:

6.42

Figur 6.18 viser et horisontalt retningsdiagram for en elementantenne. Hva angir antennens åpningsvinkel?

Svar:

6.43

Hva blir angitt med ”Front-back-forholdet” for en antenne?

Svar:

6.44

Hva blir antenneforsterkningen til en elementantenne angitt i forhold til?

Svar:

6.45

Figur 6.20 viser et eksempel på antennedata. Hvor stor er forsterkningen for DAB antennen og for TV antennen med åtte elementer og for gitterantennen?

Svar:

6.46

Hva er en aktiv antenne?

Svar:

6.47

Figur 6.21 viser en aktiv innendørs antenne for DVB-T og radio.

Hvor stor er antennens forsterkning og hvilke data må strømforsyningen ha?

Svar:

6.48

Figur 6.22 viser en aktiv utendørs antenne for DVB-T og radio. Hvilket frekvensområde dekker antennen?

Svar:

6.49

Figur 6.24 viser en skisse av en koaksialkabel. Hvilke to ledere har kabelen?

Svar:

6.50

Når antennesignalet strømmer gjennom en koaksialkabel blir det signaltap i kabelen, det kalles signaldempning. Hva er det som bestemmer signaldempningen i kabelen?

Svar:

6.51

Figur 6.25 viser ulike kabeltyper og elektriske data for kablene. Hvor stor er angitte dempningen for kabelen som er merket 1 ved 600 MHz?

Svar:

6.52

Figur 6.26 viser et koblingsskjema for et antenneanlegg med passivt koblingsutstyr. Hvilken oppgave har sammenkoblingsboksen?

Svar:

6.53

Figur 6.28 viser et eksempel på tekniske data for en sammenkoblingsboks. Hva er frekvensområdet for UHF inngangen og hvor stor er gjennomgangsdempningen?

Svar:

6.54

Figur 6.29 viser bildet av firedeler fordelingsboks og skjemaet for en firedelerboks. Hvilken oppgave har firedeleren?

Svar:

6.55

Figur 6.30 viser et eksempel på data for en firedelerfordelingsboks.

Hva er fordelingsdempning og hva er returdempning?

Svar:

6.56

Figur 6.31 viser bildet av en antennekontakt. Det finnes gjennomgangskontakter og endekontakter. Hvor brukes gjennomgangskontakter i et antenneanlegg?

Svar:

6.57

Figur 6.32 viser ulike typer dempning i antennekontakter. Hva er tilkoblingsdempning?

Svar:

6.58

Hvilken ”regel” gjelder for tilkobling av avslutningsmotstand (endemotstand) i antenneanlegg?

Svar:

6.59

Figur 6.34 viser skjemaet for stjernenett og serienett. Hvilken fordel er det å bruke stjernenett og å bruke serienett?

Svar:

6.60

Figur 6.35 viser et eksempel på tekniske data for antennekontakter. Hvor stor er gjennomgangsdempningen for en endekontakt og for en gjennomgangskontakt ved mottaking TV-signaler sendt via digitalt bakkenett?

Svar:

6.61

Hva er hensikten med å montere en antenneforsterker?

Svar:

6.62

Figur 6.36 viser skjemaet for en mastforsterker med strømforsyning.

Mastforsterkeren er montert nær antennen og får tilført driftstrøm gjennom antennekabelen. Hvilken oppgave har C2 og L1 i strømforsyningen?

Svar:

6.63

Figur 6.37 viser eksempel på tekniske data for en mastforsterker. Angi frekvensområdet, og hvor stor forsterkningen er?

Svar:

6.64

Figur 6.39 viser et blokkskjema for et kombinert stjerne- og seriekoblet antenneanlegg. Hvilken type antennekontakt vil du velge for uttakene merket 1 og 3?

Svar:

6.65

Du skal planlegge installasjonen av et antenneanlegg i en bolig for mottaking av digitalt fjernsyn på kanal 50 og alle FM-kanalene. Antennene og en mastforsterker skal monteres på et mastrør som er festet øverst på en yttervegg på boligen. Firedeleren og strømforsyningen til mastforsterkeren er montert på loftet. Kabellengden mellom mastforsterkeren og firedeleren er 10 meter. I boligen skal det installeres 8 antennekontakter, med to og to kontakter koblet i serie. Kabellengden fra firedeleren til den første antennekontakten er 30 meter, kabellengden mellom de to seriekoblede kontaktene er 10 meter. De oppgitte kabellengdene er de samme for alle kontaktene.

**a**

Tegn skjema for anlegget. Bruk korrekte symboler. Signalnivået på stedet der antennen skal monteres, er målt med en måledipolantenne:

Målt signal nivå

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Program | Kanal/  frekvens-område | Signalnivået fra måledipolantenne |
| TV | 50 | 62dBµV |
| FM | 88–108 MHz | 5 -56dBµV |

Tekniske data for antennemateriellet

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tekniske data for anlegget** | **TV** (dB) | **FM**  (dB) |
| Antenneforsterker: Forsterkning | 24 | 24 |
| Kabeldempning mellom forsterker og firedeler | 1,6 | 1 |
| Fordelingsdempning i firedeler. | 9,2 | 8,5 |
| Kabeldempning fra firedeler til første antennekontakt | 5 | 3 |
| Gjennomgangsdempning i hver av antennekontaktene | 0,8 | 0,8 |
| Tilkoblingsdempning i antennekontaktene 1–4 | 11 | 12 |
| Kabeldempning mellom to seriekoblede antennekontakter | 1,6 | 1 |
| Tilkoblingsdempning i antennekontaktene 5–8 | 8 | 8 |

**b**

Vis hvordan signalnivået i alle antennekontaktene beregnes. Sett resultatet inn i en tabell.

**c**

Forklar om signalnivået, ut fra det du har regnet ut, er i henhold til normen for nivåer på FM- og TV-signaler.

6.66

Hvilke fordeler og ulemper er det med å plassere antennen inne på loftet?

Svar:

6.67

Det er viktig at koaksialkabler ikke utsettes for mekaniske påkjenninger som trykk, støt eller slag, siden det kan forandre de elektriske egenskapene til kabelen. Dersom kabelen blir strukket eller bøyd for mye, kan også de elektriske egenskapene endre seg. Hvor stor bør bøyeradien minimum være ved bøying av kabelen?

Svar: