

Data og kommunikasjon

Vg1 elektrofag

Oppgaver

Elforlaget

1 Innledning

1.1

Gjennom praktiske øvinger i boka skal du lære å arbeide på ulike typer data- og kommunikasjonsanlegg. Etter at et anlegg er koblet opp og satt i drift, skal det kontrolleres. Hva kalles kontrollen og går kontrollen ut på?

Svar:

1.2

Et data- og kommunikasjonsanlegg skal utføres fagmessig. Hva betyr en fagmessig utførelse av et anlegg?

Svar:

1.3

De som arbeider med elektriske anlegg er elektrofagfolk. Hva betyr det at personer er elektrofagfolk?

Svar:

1.4

Alt miljøfarlig avfall skal behandles og oppbevares på en forsvarlig måte. Hva er EE-avfall forkortelse for og hvordan skal EE-avfall behandles?

Svar:

1.5

Etter gjennomgått opplæring kan du avlegge en fagprøve. Hva skal en godkjent fagprøve dokumentere?

Svar:

1.6

For opplæringen på Vg1 elektrofag er det utarbeidet en læreplan som beskriver kompetansemålene for opplæringen. Hva forteller kompetansemålene om opplæringen?

Svar:

1.7

Når du skal søke jobb, er det viktig at du kan dokumentere det du har lært. Hva vil det dreie seg om?

Svar:

2 Ringeanlegg

2.1 Hva er et ringeanlegg for boliger?

Svar:

2.2

Figur 2.2 viser strømkretsen for et likestrømsringeanlegg, mens figur 2.3 viser strømkretsen for et vekselstrømsringeanlegg. Hva er forskjellen på strømkretsen i figur 2.2 og strømkretsen i figur 2.3?

Svar:

2.3

Figur 2.4 viser en prinsippskisse for et ringeanlegg for likestrøm. Hvorfor ringer klokka når det trykkes på ringetrykknappen S1?

Svar:

2.4

Figur 2.5 viser en prinsippskisse for et ringeanlegg for vekselstrøm. Det får driftsstrøm fra en ringetransformator. Hvor stor er anleggets driftsspenning?

Svar:

2.5

Figur 2.6 viser en skisse og et koblingsskjema for en ringetransformator. Den transformerer nettspenningen ned til den spenningen som ringeanlegget skal ha. For å sikre ringeanlegget mot brann er transformatoren laget kortslutningssikker. Hvordan kan det oppstå kortslutning i et ringeanlegg?

Svar:

2.6

Når primærviklingen på transformatoren som er vist på figur 2.6, kobles til elnettet med spenningen 230 V, 50 Hz, går det strøm i primærviklingen. Det fører til at det dannes et stadig varierende magnetisk felt rundt viklingen. Det magnetiske feltet blir via jernkjernen transportert over til sekundærviklingen. Hva skjer når det varierende magnetfeltet når fram til sekundærviklingen?

Svar:

2.7

Ringetransformatorer er kortslutningssikre. Det betyr at selv om ledningene på sekundærsiden blir kortsluttet (berører hverandre), blir strømmen fra transformatoren begrenset. Kortslutningssikkerheten oppnås ved å legge inn en hindring for det magnetiske feltet ved hjelp av en luftspalte i jernkjernen. Jern leder magnetiske felt omtrent 4000 ganger bedre enn luft. Finnes det en annen måte å gjøre transformatoren kortslutningssikker på?

Svar

2.8

Figur 2.5 viser en prinsippskisse for et vekselstrøms ringeanlegg. Hvorfor ringer klokka når det trykkes på ringetrykknappen S1?

Svar:

2.9

Figur 2.6 viser en skisse og et koblingsskjema for en ringetransformator. Hva kalles viklingen som kobles til elnettet, og hva kalles viklingen som kobles til ringeanlegget?

Svar:

2.10

Figur 2.7 viser hvordan vekselstrømmen endrer seg i løpet av en periode. I første halvperiode går strømmen fra null til en maksimalverdi og ned til null. Så går den til en maksimalverdi (i motsatt retning i ledningen) og tilbake til en nullverdi i annen halvperiode der en ny periode begynner. Ringeanlegget på figur 2.5 blir tilført sinusformet vekselspanning. Hvilken frekvens har ringelyden på ringeanlegget på figur 2.5?

Svar

2.11

Figur 2.8 viser koblingsskjema for en ringetrykknapp med lys. Hvorfor slukker lampen når det trykkes på ringetrykknappen?

Svar:

2.12

Ringetransformatorer lages for montering på vegg eller i apparatskap. Figur 2.10 viser en ringetransformator for skapmontering på sneppskinne. Hva er en sneppskinne?

Svar:

2.13

En ringetransformator har følgende tekniske data:

Primærspenning 230 V, 50 Hz.

Sekundærspenning 8 V, strømbelastning 0,5 A.

Hvor stor effekt kan transformatoren levere?

Svar:

2.14

Figur 2.12 viser hvordan en enkel klangklokke med to toner er bygd opp.

Trykkes det på ringetrykknappen S1, går det strøm gjennom spolen og gjør den magnetisk. Da blir hammeren trukket inn i spolen og vil slå mot klangplata som er merket B. Hva skjer når ringetrykknappen slippes?

Svar:

2.15

Hva kan gjøres for at hørselshemmede skal bli varslet om at ringeanlegget i boligen ringer?

Svar:

2.16

Figur 2.13 viser hvordan ringeledninger med isolert stift skal festes. Hva må du passe på når du slår inn stiften?

Svar:

2.17

Hvilken dimensjon har kobberlederne i en ringeledning?

Svar:

2.18

Ved åpen installasjon blir ringemateriell, kabel og ledning festet utenpå innvendige vegger og tak. Hvordan blir ringemateriellet festet og hvordan blir kabel og ledninger forlagt ved skjult installasjon?

Svar:

2.19

Figur 2.17 viser enlinjeskjemaet for et enkelt ringeanlegg. Når er det vanlig å bruke enlinjeskjema?

Svar:

2.20

Figur 2.18 viser installasjonstegningen for et ringeanlegg med åpen installasjon. Hva skal en installasjonstegning vise?

Svar:

2.21

Installasjonstegningen på figur 2.18 er tegnet i målestokk 1 : 50.

Ringeledningen fra koblingsboksen til ringetrykknappen er festet på en list nær taket og ført ned 1,5 m til ringetrykknappen. Hvor lang er ringeledningen fra ringetrykknappen til koblingsboksen?

Svar:

2.22

Figur 2.19 viser en installasjonstegning for et ringeanlegg med skjult installasjon. Installasjonstegningen er tegnet i målestokk 1 : 50. Fra koblingsboksen til ringetrykknappen er det lagt korrugerte plastrør skjult under takledningen og i veggen. Koblingsboksen er montert 0,5 m fra taket, og ringetrykknappen er montert 1,5 m fra taket. Hvor langt er plastrøret som er lagt fra koblingsboksen til ringetrykknappen?

Svar:

2.23

Figur 2.20 viser koblingsskjemaet for et enkelt ringeanlegg. Blir et koblingsskjema tegnet som enlinjeskjema eller som flerlinjeskjema? Hva skal et koblingsskjema vise?

Svar:

2.24

Hvor høyt opp på veggen over trappeavsatsen ved inngangsdøra skal en ringeknapp monteres?

Svar:

2.25

Hvor høyt opp på veggen over trappeavsatsen ved inngangsdøra skal et ringetablå til et flerfamiliehus monteres?

Svar:

2.26

Figur 2.21 viser bildet av et trådløst ringeanlegg. Det består av en ringetrykknapp med innebygd sender og en akustisk signalgiver med innebygd

mottaker. Hvilke fordeler og ulemper har det å bruke trådløse ringeanlegg framfor å bruke trådkoblede ringeanlegg?

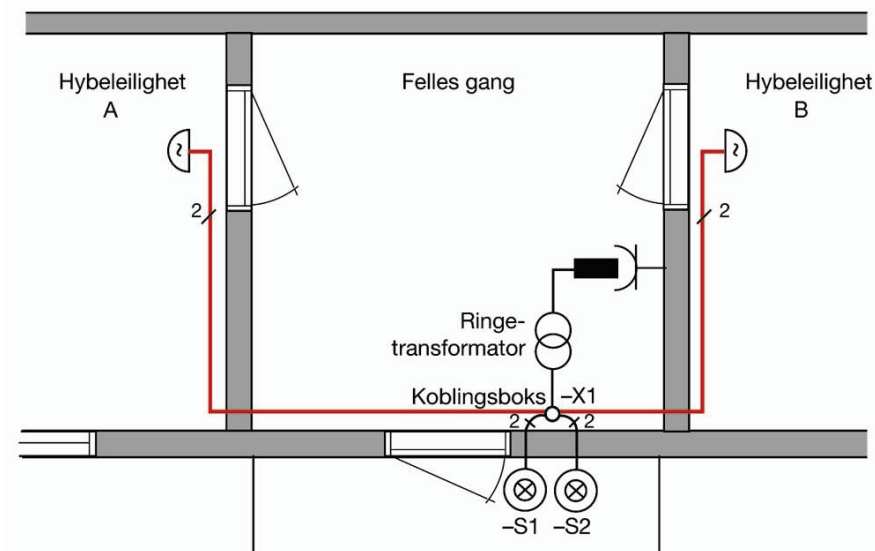
Svar:

2.27

Etter at et ringeanlegg er installert, skal det gjøres en sluttkontroll på anlegget. Hva er målsettingen med en sluttkontroll, og hva bør den omfatte for et ringeanlegg?

Svar:

2.28



Figur 2.24 viser en installasjonstegning for et ringeanlegg for to hybelleiligheter. Tegn et koblingsskjema for ringeanlegget.

Koblingsskjema:

3 Dørtelefonanlegg

3.1

Figur 3.1 viser prinsippet for et dørtelefonanlegg for bolier. Hva er et dørtelefonanlegg for boliger og hva består det av?

Svar:

3.2

Den som ønsker kontakt med dem som er i boligen, trykker på anropsknappen på dørstasjonen. Da vil de som er i boligen bli varslet med et anropssignal om at noen ved inngangsdøra ønsker kontakt. Hvordan kan de som er i boligen samtale med den som har gitt anropet?

Svar:

3.3

Det er to hovedgrupper av dørtelefonsystemer: Audio dørtelefonsystemer og video dørtelefonsystemer. Audio dørtelefonsystemer er basert på lydforbindelse mellom dørstasjonen og svarapparatet. Hva er et video dørtelefonsystem basert på?

Svar:

3.4

For boliger med en eller to familier er det vanlig å installere enkle audio dørtelefonanlegg. Men etter hvert er det flere som installerer video dørtelefonanlegg. Hva tror du er grunnen til dette?

Svar

3.5

Figur 3.2 viser et blokkskjema for et enkelt audio dørtelefonanlegg. Hvilke enheter består dørtelefonanlegget av?

Svar:

3.6

Figur 3.3 viser en dørstasjon. Hva inneholder den?

Svar:

3.7

Figur 3.4 viser et svarapparat. Det består av en fast del og et håndsett som er koblet til den faste delen med en fleksibel kabel. Håndsettet inneholder en håndsettmikrofon og en håndsettelefon. Hvilken oppgave har mikrofonen og telefonen?

Svar:

3.8

Hva er årsaken til at håndsettet i et svarapparat blir koblet ut når det legges eller henges på den faste delen av svarapparatet?

3.9

Figur 3.5 viser skisse av en elektrisk dørlås. Hvordan blir den elektriske dørlåsen montert for å åpne dørlåsen på inngangsdøra? Hvordan virker den elektriske dørlåsen?

Svar:

3.10

Figur 3.6 viser en elektrodynamisk mikrofon med forsterker. Hvordan er mikrofonen bygd opp og hvordan virker den?

Svar

3.11

Figur 3.7 visere en elektretmikrofon med forsterker. Hvordan er mikrofonen bygd opp og hvordan virker den?

Svar

3.12

Hva er forskjellen på en håndsettelefon og en høyttaler?

Svar:

3.13

Figur 3.9 viser koblingsskjemaet for et tolederkoblet dørtelefonanlegg. Hvorfor er det brukt en egen kabel til den elektriske dørlåsen?

Svar:

3.14

Strømmen til driften av dørtelefonanlegget på figur 3.9 kommer fra en transformator som er koblet til elnettet. Hvor stor er transformatorens sekundærspenning, og hvor stor strøm kan den levere til anlegget?

Svar:

3.15

Figur 3.10 viser et "4+n" koblet dørtelefonanlegg. Hva betyr betegnelsen "4+n"?

Svar:

3.16

Koblingsskjemaet på figur 3.10 er tegnet med håndsettet på svarapparatet. Hvilken vei tar strømmen fra PS på strømforsyningen når det trykkes på anropsknappen S7?

Svar

3.17

Hva menes med kabling av et dørtelefonanlegg?

Svar:

3.18

Figur 3.11 viser koblingsskjemaet for et audio dørtelefonanlegg. Studer koblingsskjemaet og svar på følgende spørsmål:

a Hva skjer i anlegget når det trykkes på bryteren S3?

Svar:

b Hva skjer i anlegget når det trykkes på bryteren S1?

Svar:

c Hvordan overføres en samtale fra dørstasjonen til svarapparatet?

Svar:

3.19

Figur 3.12 viser koblingsskjemaet for et dørtelefonanlegg for to leiligheter. Oppstår det feil på anlegget, er det vanlig at brukerne gir melding om feilen. For anlegget er det kommet inn følgende feilmeldinger:

Feilmelding nr 1:

Summeren i hvert av svarapparatene virker ikke.

Hvordan vil du gå fram for finne feilen?

Svar:

Feilmelding nr 2:

Det er ingen tale- og lytteforbindelse mellom svarapparatene og dørstasjonen.

Feilmeldingen inneholder følgende opplysninger:

Lampa Li lyser.

Ringsignalene til begge leilighetene virker som de skal.

Den elektromagnetiske dørlåsen virker som den skal.

Hvordan vil du gå fram for finne feilen?

Svar:

3.20

Figur 3.13 viser koblingsskjemaet for et en-bruker sort/hvitt toleder video dørtelefonsett for bolig. Studer koblingsskjemaet og svar på følgende:

- a Er den elektriske dørlåsen koblet til svarapparatet eller til dørtablået?
- b Hvilken spenning leverer strømforsyningen?
- c Hvordan overføres lyd- og bildeinformasjonen mellom svarapparatet og dørtablået?

3.21

For installasjon av video dørtelefonanlegg i boliger er det vanlig å bruke en totråds digital videobuss. På de to ledningene blir video- og lydsignalene overført til alle enhetene som er koblet til bussen. Til installasjonen er det vanlig å bruke UTP Cat5-datakabel. Hva står UTP Cat for?

Svar:

4 Brannalarmanlegg for boliger

4.1

Hva er automatisk brannalarmanlegg for boliger?

Svar:

4.2

Hva er brann?

Svar:

4.3

Hvorfor kalles et brannalarmanlegg for et brannalarmsystem?

Svar:

4.4

Hvilken type brannalarmanlegg brukes i vanlige boliger?

Svar:

4.5

Figur 4.2 viser blokkskjemaet for et trådkoblet brannalarmanlegg for boliger. Sentralapparatet styrer og overvåker anlegget. Ved brann eller tilløp til brann

mottar sentralapparatet signaler fra branndetektorene. Hva gjør sentralapparatet med de mottatte signalene?

Svar:

4.6

Et brannalarmanlegg skal ha en primær strømforsyning og en sekundær strømforsyning. Den primære strømforsyningen er elnettet, 230V, 50Hz. Hva er den sekundære strømforsyningen, når tas den i bruk og hvordan skal den være dimensjonert?

Svar:

4.7

Forsikringselskapene i Norge har opprettet *Forsikringselskapenes Godkjennelsesnevnd*, forkortet FG. Hva er formålet med Forsikringselskapenes Godkjennelsesnevnd?

Svar:

4.8

Hvilke regler gjelder for installasjon av automatiske brannalarmanlegg i boliger?

Svar:

4.9

Figur 4.3 viser koblingsskjemaet for en detektorsløyfe med to konvensjonelle branndetektorer med felles detektoradresse og endemotstand, EOL. Hva er EOL forkortelse for?

Svar:

4.10

Hva er en detektorsløyfe?

Svar:

4.11

En branndetektor består av en sokkel og et detektorhode. Detektorsløyfa er koblet fra sentralapparatet til sokkelen på branndetektoren. Det er kontakter på detektorhodet som danner elektrisk forbindelse gjennom detektorsløyfa. Hvis detektorhodet på branndetektorene er plassert i sokkelen, går det en hvilestrøm gjennom detektorsløyfa. Hva er det som bestemmer størrelsen på hvilestrømmen?

Svar:

4.12

Ved å benytte hvilestrøm gir det en strømbalansert detektorsløyfe. Strømmen gjør det mulig for sentralapparatet å overvåke detektorsløyfa for å oppdage feil. Hvordan kan det å bruke hvilestrøm overvåke detektorsløyfa for feil?

Svar:

4.13

For en detektorsløyfe med sløyfespennning 24 V skal hvilestrømmen være 4 mA. Hvor stor endemotstand skal sløyfa ha?

4.14

Som brann-detektorer i boliger brukes det oftest røyk-detektorer. Hvorfor blir røyk-detektorer brukt framfor varmedetektorer?

Svar:

4.15

Figur 4.5 viser skisse av målekammeret på en ioniserende røyk-detektor med og uten røyk-partikler. (Ioner er elektrisk ladde atomer.) Mellom to plater i målekammeret er det et elektrisk felt og en radioaktiv kilde som sender ut positivt ladde alfapartikler. Partiklene fester seg til luftmolekylene, og det dannes negativt og positivt elektrisk ladde luftmolekyler. De positivt ladde molekyler vil bevege seg mot den negative plata, og de negativt ladde molekyler vil bevege seg mot den positive plata. På den måten oppstår det en elektrisk strøm mellom platene. Hva skjer når det kommer røyk inn i målekammeret?

Svar:

4.16

Figur 4.7 viser et eksempel på hvordan en ionedetektor kan være bygd opp. Motstanden R er koblet i serie med målekammeret. Normalt er det like stor spenning over målekammeret og motstanden R . Hva skjer hvis det kommer røyk inn i målekammeret?

Svar:

4.17

Den radioaktive kilden har svært lav strålingsintensitet og utgjør ingen fare for dem som installerer slike. Men det forutsettes at målekammeret ikke åpnes av ukyndige. Hvordan skal kasserte ionedetektorer behandles?

Svar:

4.18

Optiske røyk-detektorer er basert på en eller annen form for lysrefleksjon. Figur 4.8 viser et eksempel på hvordan en optisk røyk-detektor er bygd opp. Den inneholder et målekammer der det kommer inn røyk ved brann eller ved utvikling av brann. I målekammeret er det en lysdiode som sender ut infrarødt lys (IR-lys). Vinkelrett på lysstrålen er det plassert et fotoelektrisk element. Det er plassert slik at det normalt ikke kommer lys inn på elementet. Hva skjer hvis det kommer røyk inn i målekammeret?

Svar:

4.19

Det finnes to typer varmedetektorer: Maksimaldetektorer og differensialdetektorer. Maksimaldetektorer går i alarmtilstand når temperaturen i rommet er høyere enn detektorens maksimalgrense. Hva er det som bestemmer når differensialdetektoren går i alarmtilstand?

Svar:

4.20

Figur 4.11 viser reaksjonstiden for varmedetektorer. En varmedetektor, klasse 1, blir utsatt for en temperaturøkning på 3 °C/min. Innenfor hvilket temperaturområde og innefor hvilket tidsrom vil den varsle brann?

4.21

Figur 4.12 viser prinsippskjemaet for en varmedetektor. Den består av to termistorer koblet i serie, en måletermistor og en referansetermistor. Ved normal temperatur er spenningsfallene over termistorene like store. Hva skjer med spenningsfallene når temperaturen øker ut over det normale?

Svar:

4.22

Hva sier FG-regelverket om hvilke rom i en bolig som skal sikres med røykdetektorer?

Svar:

4.23

Ioniserende røykdetektorer er godt egnet for å varsle røyk- og branngasser fra åpne branner eller branntilløp. Detektorene reagerer særlig godt på relativt små røykpartikler som oppstår ved branner som utvikler seg raskt. Hva er ulempen med ioniserende røykdetektorer?

Svar:

4.24

De fleste som omkommer i boligbranner dør på grunn av røykforgiftning fra ulmebranner. Hvilken type detektor vil du velge for tidlig varsling av ulmebrann?

Svar:

4.25

Hvorfor er det vanlig å installere optiske røykdetektorer i boliger framfor ioniserende røykdetektorer?

Svar:

4.26

Hvorfor er varmedetektorer i boliger lite brukt?

Svar:

4.27

Alarmorganer som gir alarm med lyd, skal gi lyd som skiller seg fra andre vanlige lyder i området med en slik styrke at alarmeren kan høres i boligens oppholds- og soverom. Brannsignaler skal skille seg fra andre akustiske signaler og i tillegg ha lydstyrke kraftig nok til at sovende personer normalt vil våkne. Alarmorganet i en bolig er sirener som brukes for å varsle både innbrudd og brann. Hvordan kan brannalarm skilles fra innbruddsalarm?

Svar:

4.28

Alarmsløyfa er det ledningsnett som kobler alarmorganet til sentralapparatet. Figur 4.15 viser en balansert alarmsløyfe med to diodekoblede alarmklokker og

en endemotstand. Det går hele tiden en hvilestrøm gjennom sløyfa og gjør sløyfa strømbalansert. Hvordan kan sentralapparatet overvåke alarmsløyfa for feil?

Svar:

4.29

Hvorfor er det koblet dioder i serie med alarmklokkene slik det er vist i figur 4.15?

Svar:

4.30

Alarmoverføring er overføring av brannvarsling til steder utenfor boligen. Det kalles fjernvarsling eller fjernalarm. Hvordan kan fjernvarsling av brann i bolig gjøres?

Svar:

4.31

Figur 4.17 viser et blokkskjema for et brannalarmanlegg. Hva brukes blokkskjemaet til?

Svar:

4.32

Figur 4.18 viser installasjonstegningen for et brannalarmanlegg. Hva skal en installasjonstegning vise?

Svar:

4.33

Figur 4.19 viser et eksempel på koblingsskjemaet for et enkelt brannalarmanlegg. Hva skal et koblingsskjema vise?

Svar:

4.34

Hvilken minste ledningsdimensjon er det bestemt å bruke ved installasjon av brannalarmanlegg?

Svar:

4.35

Figur 4.20 viser anbefalte kabeltyper for vanlige brannalarminstallasjoner. Hvilken type kabel er anbefalt brukt for kabling av detektorsløyfer ved åpen installasjon?

Svar:

4.36

Trådløse brannalarmanlegg består stort sett av de samme enhetene som brukes i et trådkoblet anlegg, men i et trådløst anlegg foregår kommunikasjonen mellom detektorene og sentralapparatet ved hjelp av radiosignaler. Hvilke frekvenser for radiosignaler er det tillatt å benytte for trådløse alarmanlegg?

Svar:

4.37

Radiosignalene fra trådløse anlegg spres ikke bare i boligen, men også utenfor boligen. Siden radiosignalene kan fanges opp innenfor en stor radius fra senderen, er det viktig at naboanlegg ikke påvirker hverandre. Hvordan kan dette hindres?

Svar:

4.38

Figur 4.21 viser koblingsskjemaet for et brannalarmanlegg.

- a Hvordan overvåker sentralapparatet detektorsløyfa for feil?
- b Hvordan overvåker sentralapparatet alarmsløyfa for feil?
- c Beregn hvor stor hvilestrømmen i detektorsløyfa er.
- d Beregn hvor stor hvilestrømmen i alarmsløyfa er.

Svar:

4.39

I hvilken retning går utviklingen av boligalarmer?

Svar:

4.40

På et sentralapparat er det gitt melding om feil på detektorsløyfa. Hvordan vil du gå fram for å finne feilen?

Svar:

5 Innbruddsalarmanlegg for boliger

5.1

Figur 5.1 viser innbrudd i bolig.

Hva er et automatisk innbruddsalarmanlegg for boliger?

Svar:

5.2

Det er innbrudd når noen uten tillatelse tar seg inn på et avstengt område på tross av skilting eller hindringer. Hva er tyveri?

Svar:

5.3

Automatisk innbruddsalarmanlegg har ulike måter å sikre på. Hva er skallsikring og hva er romsikring?

Svar:

5.4

Hvem er det som utarbeider regler for automatiske innbruddsalarmanlegg og boligalarmanlegg?

Svar:

5.5

Utførelsen av innbruddsalarmanlegg er bestemt av den sikkerhetsgraderingen som gjelder der anlegget skal installeres. Graderingen er bestemt ut fra risikoen for innbrudd og ut fra hvilke verdier som kan gå tapt ved innbrudd og tyveri. Grad 1 gjelder for boligalarm. Hva er kravet til sikring for grad 1?

Svar:

5.6

Hva er grunnen til at et innbruddsalarmanlegg teknisk sett kalles et innbruddsalarmsystem?

Svar:

5.7

Med konvensjonelle anlegg mener vi vanlige alarmanlegg. Det som kjennetegner konvensjonelle anlegg er at innbruddsdetektorene ikke har egne adresser, det gjør at det ikke kan spores hvilken detektor som har detektert innbrudd. Hvordan kan et alarmanlegg ordnes slik at det kan spores fra hvilken del av bygningen det er detektert alarm?

Svar:

5.8

Figur 5.3 viser blokkskjemaet for et konvensjonelt trådkoblet innbruddsalarmanlegg. Det må minst bestå av følgende enheter:

- Et sentralapparat som styrer og kontrollerer anlegget
- Primær- og sekundær strømforsyning
- Detektorer som aktiveres ved innbrudd
- Alarmorganer som alarmerer ved innbrudd

Hvilke andre enheter kan et innbruddsalarmanlegg bestå av?

Svar:

5.9

På figur 5.3 er sentralapparatet «hjernen» i alarmsystemet. Til sentralapparatet er det koblet detektorsløyfer, alarmsløyfer, sabotasjesløyfe og eventuelt et alarmoverføringssystem. Ved innbrudd aktiveres en eller flere innbruddsdetektorer. Detektorene gir signal om innbrudd til sentralapparatet gjennom detektorsløyfa. Hva gjør sentralapparatet med signalene fra detektorene ved innbrudd?

Svar:

5.10

Innbruddsalarmanlegget *skal* ha dobbelt strømforsyning, én primær- og én sekundær strømforsyning. Den primære strømforsyningen er elnettet, 230 V, 50 Hz. Hva blir brukt som sekundær strømforsyning?

Svar:

5.11

En bolig skal sikres slik at en inntreden eller at noen beveger seg i hallen, entreen eller gangen innenfor boligens inngangsdør, detekteres. Rom der det oppbevares spesielt attraktive gjenstander, skal sikres dersom det er

atkomstmulighet gjennom en dør eller et vindu uten å passere annet sikret område. Hvilke detektorer er det vanlig å bruke i boliger?

Svar:

5.12

Figur 5.5 viser en skisse av en magnetkontakt. Magnetkontakten består av to ferromagnetiske kontaktfjærer som er plassert inne i et tynt glassrør. På enden av kontaktfjærene er det festet et kontaktmateriale. Fjærspennet i kontaktfjærene holder kontaktene litt fra hverandre. Hvis en permanent magnet blir plassert i nærheten av glassrøret, vil magnetfeltet fra magneten gå gjennom kontaktfjærene som vil danne kontakt. Forklar hvordan magnetfeltet får kontaktfjærene til å danne kontakt.

Svar:

5.13

Figur 5.6 viser et eksempel på montering av magnetkontakter. Ved montering må ikke avstanden, gapet, mellom reedreleet og magneten være større enn det magnetkontakten er beregnet for. Hvor mye er det vanlig at dører og vinduer kan åpnes før magnetkontakten detekterer innbrudd?

Svar:

5.14

Hvor stor er største strøm som kontaktene på en vanlig magnetkontakt kan belastes med?

Svar

5.15

For å detektere at mennesker beveger seg i en bolig, blir det bruket passive, infrarøde detektorer, PIR-detektorer. En PIR-detektor er basert på infrarød varmestråling. Den mottar infrarød varmestråling fra alt det stasjonære i et rom, som vegger og inventar, og fra mennesker og dyr som er i bevegelse i rommet. Mennesker som befinner seg i rommet, er bevegelige infrarøde strålingskilder. De har en temperatur som er forskjellig fra de stasjonære strålingskildene. Hvordan registrerer PIR-detektoren en bevegelig strålingskilde?

Svar:

5.16

Figur 5.10 viser blokkskjemaet for en PIR-detektor. På skjemaet er det en fresnellinse. Hvilken oppgave har fresnellinsen?

Svar:

5.17

Figur 5.11 viser to ulike dekningsmønstre for en PIR-detektor. Hvordan kan dekningsmønsteret til en PIR-detektor endres?

Svar:

5.18

Det skal installeres innbruddsalarm hos en kunde som har hund og katt som går fritt i boligen. Hvordan kan en unngå at alarmen reagerer på en hund eller katt som går fritt i boligen?

Svar:

5.19

For å unngå uønskede alarmer benytter noen detektorer seg av pulstelling. For hver gang en bevegelig infrarød strålingskilde krysser en av sektorene, mottar detektoren en puls med en viss pulslengde. Detektoren er laget slik at den teller et antall pulser før den utløser alarm. På detektorene er det ofte en vender (bryter) for innstilling av liten og stor følsomhet. Hva mener vi med liten og stor følsomhet?

Svar:

5.20

Hvor stor er driftsspenningen for en PIR-detektor, og hvor stor strøm kan et alarmrelé belastes med?

Svar:

5.21

Hva vil kraftig lyd kunne gjøre med inntrengeren i en bolig?

Svar:

5.22

Figur 5.13 viser et bilde av en innendørs sirene. Hva er vanlig strømforbruk for en innendørs sirene for boligalarm? Hvor sterk er lyden (lydtrykknivået)?

Svar:

5.23

Figur 5.14 viser bilde av en utendørs sirene. Hva er hensikten med utendørs sirene?

Svar:

5.24

Hvilke minimumskrav setter regelverket for nabovarsling med utendørs sirene. Hvor lenge skal varlingstiden vare?

Svar:

5.25

Figur 5.15 viser bildet av en optisk alarmgiver. Optiske alarmgivere varsler en alarmtilstand med lys. De kan for eksempel brukes for å varsle hørselshemmede. Hva er vanlig strømforbruk for en optisk signalgiver?

Svar:

5.26

I innbruddsalarmanlegg for boliger blir det brukes strømbalanserte detektorsløyfer. Hvilket prinsipp er balanserte sløyfer basert på?

Svar:

5.27

Figur 5.17 viser en balansert sløyfe med detektorer med NC-kontakt (*normally closed*). Hvilkestrømmen går gjennom alle kontaktene og endemotstanden. Hva skjer om en av detektorene blir aktivert?

Svar:

5.28

Figur 5.18 viser en balansert sabotasjesløyfe med tre seriekoblede sabotasjekontakter. Endemotstanden er på 3 k Ω . Hvor stor er hvilestrømmen?

Svar:

5.29

Figur 5.20 viser en PIR-detektor koblet til et sentralapparat. Detektoren er koblet til sentralapparatet med en kabel med seks ledere. I detektoren er det en sabotasjekontakt og en alarmkontakt. Er det brukt NO-kontakter eller NC-kontakter i detektoren?

Svar:

5.30

Figur 5.22 viser installasjonstegningen for et innbruddsalarmanlegg for en bolig. Alarmanlegget består av et sentralapparat med separat betjeningsenhet og to detektorsløyfer. Hva kan være årsaken til at det er plassert en PIR-detektor på kontoret?

Svar:

5.31

Figur 5.23 viser koblingsskjemaet for innbruddsalarmanlegget på figur 5.22. Betjeningsenheten er koblet til sentralapparatet via en databuss. Alle detektorene blir tilført 12 V driftsspenning fra sentralapparatet. Spenningstilkoblingen på detektorene er koblet i parallell til sentralapparatet. Hvordan er alarmkontaktene på detektorene koblet til sentralapparatet?

Svar:

5.31

Blokkskjemaet for alarmanlegget er vist på figur 5.24. Hvilke blokker består anlegget av?

Svar:

5.32

Anlegget er sikret mot sabotasje med en 24-timers sabotasjesløyfe. Hva er en 24-timers sløyfe?

Svar:

5.33

Hva betyr det engelske ordet *tamper*?

Svar:

5.34

Hva er en momentan detektorsløyfe og en forsinket detektorsløyfe?

Svar:

5.35

Utviklingen av sentralapparater for innbruddsalarmanlegg er gått fra fast programmerte sentralapparater til programmerbare sentralapparater med separat

betjeningsenhet. Sentralapparatet består av et kretskort med tilkobling for primær og sekundær strømforsyning. Hvor er det vanlig å plassere sentralapparatet?

Svar:

5.36

For å kunne bruke innbruddsalarmanlegg må brukeren kunne komme inn i boligen etter at alarmanlegget er satt i drift. Hvordan kommer brukeren inn i boligen etter at anlegget er satt i drift?

Svar:

5.37

Prosjekteringen av et innbruddsalarmanlegg begynner med en risiko- og kostnadsanalyse og en prat med kunden for å klarlegge kundens behov. Hva dreier en risiko- og kostnadsanalyse seg om?

Svar:

5.38

Innbruddsalarmanlegg kan kombineres med andre alarmanlegg som brannalarm og vannlekkasjealarm så sant disse ikke påvirker innbruddsalarmanleggets funksjoner og sikkerhet. Hvordan skal alarm fra integrerte alarmanlegg virke?

Svar:

5.39

For kabling av anlegget kan det brukes entrådet eller flertrådet alarmkabel. Hva er minste lederdiameter eller ledertverrsnitt som kan brukes?

Svar:

5.40

Når alarmanlegget er installert, skal det settes opp merker på bygningen som forteller at det er installert et alarmanlegg. Figur 5.27 viser merking om at det er installert alarmanlegg. Hva er hensikten med merkingen?

Svar:

5.41

Hvilke frekvenser for radiosignalene er det tillatt å bruke for trådløse alarmanlegg?

Svar:

5.42

Ulempen med trådløse alarmanlegg er at batteriene ved normal bruk må skiftes etter to år, og at falske alarmer kan forekomme på grunn av fremmede signaler som har frekvens nær alarmfrekvensen. Hva er fordelene med trådløse alarmanlegg?

Svar:

5.43

I et boligalarmanlegg kan det også inngå varsling av vannlekkasje. En vannlekkasje kan føre til stor skade på bygningen. Ved å installere en vannlekkasjealarm vil varslingen av en vannlekkasje komme på et tidlig

tidspunkt slik at vanntilførselen kan stenges. Figur 5.30 viser et eksempel på en vandetektor med ekstern måleprobe og et skjema for automatisk avstengning av vanntilførselen med magnetventil i rørledningen. Hvorfor er det montert et relé mellom sentralapparatet og strømtilførselen til magnetventilen?

Svar:

6 Privat mottak av kringkasting

6.1

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

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 rommet?

Svar:

6.3

Hva er en modulator?

Svar:

6.4

Fra senderantennen blir den modulerte bærebølgen sendt ut i luftrommet som høyfrekvente radiosignaler. Hvordan forplater radiosignalene seg gjennom luftrommet og hvor stor er utberedeshastigheten?

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. For å legge de digitaliserte signalene til bærebølgen benyttes det en form for skiftmodulasjon. Hvordan overføres signalene fra senderantennen til mottakerantennene?

Svar:

6.7

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

Svar:

6.8

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:

6.9

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

Svar:

6.10

For overføring av digitale TV-signalene brukes det en form for komprimering av signalene. Hva kalles systemet som brukes for komprimering av signalene?

Svar

6.11

Figur 6.5 viser hvordan en digital mottaker kobles til antennekontakten og til TV-apparatet. Hvordan kobles digital mottakeren til SDTV og til HDTV?

Svar:

6.12

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

Svar:

6.13

Et tradisjonelt TV-bilde blir sendt med oppløsningen 720×567 piksler, med 720 piksler per linje og 576 linjer. Hvilken oppløsning blir et HDTV-bilde sendt med?

Svar:

6.14

Det radiosystemet som er mest vanlig i dag er FM (*frequency modulation*). Ved FM radiokringkasting brukes det et analogt overføringssystem. Hvilke frekvensbånd er avsatt til FM-kringkasting?

Svar:

6.15

DAB-radio (*Digital Audio Broadcasting*) er lansert som framtidens radiosystem. I Europa er det avsatt frekvensområdene 174–240 MHz og 1452–1492 MHz for DAB. Digitale radiosignaler i forbindelse med kringkasting som

overføres via bakkenett, har betegnelsen DAB-T (terrestrisk). Hvilke frekvenser er avsatt til DAB-radio i Norge?

Svar:

6.16

Som senderantenner for overføring av radiosignaler brukes dipolantenner som er avstemt til bølgelengden til bæreølgen. Når bæreølgen 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?

6.17

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?

Svar:

6.18

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

Svar:

6.19

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

Svar:

6.20

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

Svar:

6.21

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:

6.22

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

Svar:

6.23

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

Svar:

6.24

Hva er det kanalbredden til en kanal angir?

Svar:

6.25

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

Svar:

6.26

Signalnivået er definert som logaritmen til forholdet mellom to signaleffekter. I antenneanlegg regner en vanligvis med spenningsnivåer. Hvordan kan spenningsnivået beregnes?

Svar:

6.27

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

Svar:

6.28

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

Svar:

6.29

Signalstyrken i antennekontakten har et nivå på $50 \text{ dB}_{\mu\text{V}}$. Hvor stor signalspenning tilsvarer det?

Svar:

6.30

I hvilke tilfeller kan det være nødvendig å dempe antennesignalet?

Svar:

6.31

Figur 6.13 viser et 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:

6.32

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

Svar:

6.33

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:

6.34

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:

6.35

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

Svar:

6.36

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:

6.37

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

Svar:

6.38

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

Svar:

6.39

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:

6.40

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

Svar:

6.41

Hva angir "Front-back-forholdet" for en antenne?

Svar:

6.42

Hva blir antenneforsterkningen til en elementantenne angitt i forhold til?

Svar:

6.43

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

6.44

Hva er en aktiv antenne?

Svar:

6.45

Figur 6.21 viser en aktiv innendørs antenne for DVB-T og radio. Hvor stor er antennens forsterkning og hvor stor strømtilførsel trenger antennen?

Svar:

6.46

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

Svar:

6.47

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

Svar:

6.48

En koaksialkabel gir signalet som kabelen fører, et energitap, det kalles signaldempning. Hva er det som bestemmer signaldempningen i kabelen?

Svar:

6.49

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

Svar:

6.50

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

Svar:

6.51

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

Svar:

6.52

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

Svar:

6.53

Figur 6.30 viser et eksempel på data for en firedeler fordelingsboks. Forklar hva fordelingsdempning og returdempning er?

Svar:

6.54

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

Svar:

6.55

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

Svar:

6.56

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

Svar:

6.57

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

Svar:

6.58

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:

6.59

Hva er hensikten med å montere en antenneforsterker?

Svar:

6.60

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:

6.61

Figur 6.37 viser eksempel på tekniske data for en mastforsterker.

Angi frekvensområdet, og hvor stor forsterkningen er?

Svar:

6.62

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:

6.63

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 m. I boligen skal det installeres 8 antennekontakter, med to og to kontakter koblet i serie. Kabellengden fra firedeleren til den første antennekontakten er 30 m, kabellengden mellom de to seriekoblede kontaktene er 10 m. 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 signalnivå:

Program	Kanal/ frekvensområde	Signalnivået fra måledipolantennen
TV	50	62 dB _{μV}
FM	88–108 MHz	56 dB _{μV}

Tekniske data for antennemateriellet

Antennemateriell	TV (dB)	FM (dB)
Antenneforsterker: Forsterkning	24	24
Kabeldemping mellom forsterker og firedeler	1,6	1
Fordelingsdemping i fireleder	9,2	8,5
Kabeldemping fra firedeler til første antennekontakt	5	3
Gjennomgangsdempning i hver av antennekontaktene	0,8	0,8
Tilkoblingsdemping i antennekontaktene	11	12
Kabeldemping mellom to seriekoblede antennekontakter	1,6	1
Tilkoblingsdemping i antennekontaktene	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.

6.64

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

Svar:

6.65

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 være ved bøyning av kabelen?

Svar:

7 Privat mottak av kringkasting via satellittnett og kabelnett

7.1

Figur 7.1 viser prinsippet for overføring av kringkasting via et satellittnett. Hva kalles det signalet som blir sendt fra en jordstasjon til en satellitt, og det signalet som blir sendt fra satellitten til mottakerantennen på jorda?

Svar:

7.2

Figur 7.2 viser en satellitt plassert i en geostasjonær bane rett over ekvator. Hva er en geostasjonær bane, og hvor langt fra jorda er banen?

Svar:

7.3

Figur 7.3 viser fotavtrykket til en satellitt. Fra nedlinkantennen på satellitten stråler radiosignalene ut mot det som kalles fotavtrykk på jorda. Hva menes med fotavtrykket fra en satellittsender, og hva bestemmer størrelsen og formen på fotavtrykket?

Svar:

7.4

Figur 7.4 viser et blokkskjema for en transponder. I satellitten blir opplinksignalene mottatt med en opplinkantenne, derfra blir signalene ført til en enhet som kalles transponder. Hva gjør transponderen med opplinksignalet fra jorda?

Svar:

7.5

Figur 7.5 viser en glødelampe montert i en glasskuppel. Lampa stråler lys like sterkt i alle retninger. En antenne som stråler ut like mye i alle retninger kalles isotropantenne. Hva står forkortelsen EIRP for?

Svar:

7.6

En lampe som har en effekt på 100 W, plasseres i reflektor som reflekterer lyset fra halve lampa. Hvor stor er utstrålt effekt i EIRP fra lampa i lysretningen etter at det er plassert i en reflektor bak lampa? Hva forteller EIRP om lyset fra lampa?

Svar:

7.7

En transponder mottar nedlinkantennen med signaler med en effekt på 55 W. Nedlinkantennen har en antenneforsterkning på 5000. Hvor stor er EIRP i

utstrålt effekt (P_{EIRP}) og hvor stor er EIRP i utstrålt effektnivå i forhold til 1 W (L_{EIRP})?

Svar:

7.8

Hvor stor er anbefalt antennediameter for mottak av signaler fra en satellitt når L_{EIRP} er 50 dB_w og mikrobølgehodet har et støytall mindre enn 1 dB.

Svar:

7.9

Signalene som sendes ut fra en satellitt kan enten være horisontalt eller vertikalt polariserte. Hva kjennetegner horisontalt polariserte signaler?

Svar:

7.10

Forklar hvor en satellitt med posisjonen 5° øst er plassert i forhold nullmeridianen.

Svar:

7.11

Figur 7.10 viser en prinsippskisse av et antenneanlegg. Hva består anlegget av?

Svar:

7.12

Figur 7.12 viser blokkskjema for en LNB. Hva kalles de enkelte blokkene?

Svar:

7.13

Innenfor hvilke frekvensområder ligger de signalene som mottas av matehornet på figur 7.12 i frekvensbåndene 11 GHz og 12 GHz?

Svar:

7.14

Figur 7.14 viser tekniske data for en universal LNB. Signalet fra satellittmottakeren bestemmer hvilke polariserte signaler LNB-en skal motta. Hvilke signalspenninger får LNB-en til å skifte fra å motta vertikalt polariserte signaler til horisontalt polariserte signaler?

Svar:

7.15

Hvilke frekvenser har signalene som LNB-en sender til satellittmottakeren (satellittunerer)?

Svar:

7.16

Hvor høy frekvens har signalet som LNB-en får fra satellittmottakeren når den skifter fra mottak av signaler i frekvensbåndet 11 GHz til mottak av signaler fra frekvensbåndet 12 GHz?

Svar:

7.17

Figur 7.12 viser blokkskjemaet for LNB. Hvilket signal brukes for å koble om Lo/Hi omkobleren, og hvor sendes signalet fra?

Svar:

7.18

Figur 7.16 viser en gjennomskåret offsetparabolantenne. Hva er grunnen til at antennen kalles offsetantenne?

Svar:

7.19

Figur 7.19 viser tekniske data for noen offsetparabolantenner. Hvilket frekvensområde dekker antennene og hvor stor er antenneforsterkningen?

Svar:

7.20

Du skal velge en av parabolantenne på figur 7.19. Antennen skal plasseres i et område der L_{EIRP} er 52 dB_W, og antennen skal bare motta signaler fra én satellitt. Hvilken parabolantenne velger du? Begrunn svaret.

Svar:

7.21

Figur 7.20 i boka viser eksempler på plassering av antennen. Hvilke fordeler og ulemper er det med å plassere antennen høyt oppe på husveggen?

Svar:

7.22

Figur 7.21 i boka viser en parabolantenne som er stilt inn mot en satellitt. For å stille inn antennen må vi kjenne til asimut og elevasjon. Hva er asimut og elevasjon i forbindelse med antenner?

Svar:

7.23

I Bodø skal en parabolantenne stilles inn mot en satellitt som har posisjonen 1° vest. Bruk figur 7.22 a og bestem asimut og elevasjon.

Svar:

7.24

I Bodø skal en parabolantenne stilles inn mot en satellitt som har posisjonen 5° øst. Bruk figur 7.22 b og bestem asimut og elevasjon.

Svar:

7.25

I Kristiansand skal en parabolantenne stilles inn mot en satellitt som har posisjonen 5° øst. Bestem asimut og elevasjon.

Svar:

7.26

På Hamar skal en parabolantenne stilles inn mot en satellitt som har posisjonen 1° vest. Bestem asimut og elevasjon.

Svar:

7.27

Når vi kjenner posisjonen til en satellitt og skal stille inn en parabolantenne, kan vi finne siktelinjen i øst-vest-retningen med et kompass. Beskriv hvordan vi kan bestemme siktehøyden med en loddsnor og en gradvinkel.

Svar:

7.28

Hva er en *satellite finder*?

Svar:

7.29

Signaler fra satellittene Sirius og Thor skal tas imot av en antenne. På antennen er det montert to mikrobølgehoder som kan motta signalene ved dobbeltmating eller sidemating. Tegn en skisse og forklar hva dobbeltmating og sidemating er.

Svar:

7.30

Hvordan kan vi med sidemating fra satellitter få fram to tilnærmet like signaler til to LNB-er montert på samme antenne selv om det ene signalet har større utstrålt effekt (P_{EIRP}) enn det andre?

7.31

Hva er en DiSEqC-svitsj og hva kan den brukes til?

Svar:

8 Databehandlingsanlegg med PC

8.1

Figuren viser blokkskjemaet for et databehandlingsanlegg med PC. Hvilke blokker består databehandlingsanlegget av?

Svar:

8.2

Hva er en multifunksjonsskriver?

Svar:

8.3

Hva står forkortelsen PC for?

Svar:

8.4

Generelt sett er PC-en en elektronisk maskin som kan utføre enkle logiske funksjoner og enkel regning. Det gjør den ved å bruke to verdier, sann og usann, og som et tallsystem med to siffer, 0 og 1 (totallsystem) i den aritmetiske enheten (ALU). I datamaskinen er de to verdiene representert med

elektriske signaler. Er det en signalspenning, gir det signalverdien sann eller 1, og er det ikke spenning, gir det signalverdien usann eller 0. All informasjon (data) i form av ord, tall og bildepunkter blir kodet til binære «tall» med bestemt lengde (f.eks. 8 bit) og benyttes av programmene i datamaskinen. Hva kalles enheten i datamaskinen som behandler de elektriske signalene?

Svar:

8.5

Et av de viktigste programmene PC-en er operativsystemet. Hvilken oppgave har operativsystemet?

Svar:

8.6

En datamaskin består maskinvare (*hardware*) og programvare (*software*). Hva er maskinvare og programvare?

Svar:

8.7

Enheter som brukes for kommunikasjon med PC-en deles inn i inn- og utenheter. Nevn eksempler på en innenhet og en utenhet.

Svar:

8.8

Brukerprogrammene inneholder en samling av instruksjoner og kommandoer som forteller hva datamaskinen skal gjøre. Programmene er skrevet i et programspråk og deretter oversatt til maskinkode slik at maskinen kan tolke og bruke instruksjonene. Hvilke er de mest brukte brukerprogrammene?

Svar:

8.9

Brukerprogrammene blir lagt inn og lagret på harddisken (det ytre lageret) av brukeren. Deretter blir programmet som skal brukes, hentet fra harddisken og lagt inn i et arbeidsminne på datamaskinen. Hvor henter hovedprosessen (sentralenheten) i datamaskinen instruksjoner og data i programmene?

Svar:

8.10

Hovedprosessen, CPU (*Central Processing Unit*), som i PC-en er en mikroprosessor, er datamaskinens «hjerne». Den styrer de fleste prosessene som skal til for å få utført de arbeidsoppgavene vi instruerer datamaskinen til å gjøre. Programinstruksjonene i maskinkode blir utført trinn for trinn. I prosessen er det en elektronisk klokke. Hvilken oppgave har den elektroniske klokken?

Svar:

8.11

Figur 8.3 viser en prinsippskisse av bussystemet i en PC. Hva er en «buss» i datasammenheng?

Svar:

8.12

Hvilke hovedtyper av busser er det i en datamaskin?

Svar:

8.13

På *databussen* transporteres *data* mellom de ulike enhetene i datamaskinen. En databuss har flere parallelle ledninger for transport av datasignaler. Antall parallelle ledninger bestemmer det som kalles databussens bredde. Bredden sier noe om hvor mye informasjon som kan overføres samtidig. Hva består en 32-bits buss av?

Svar:

8.14

Overføringshastigheten til en databuss er oppgitt til 800 FSB. Hva står forkortelsen FSB for?

Svar:

8.15

Hvilken oppgave har adressebussen?

Svar

8.16

Hvilken oppgave har kontrollbussen?

Svar

8.17

USB står for *Universal Serial Bus*. Det er en seriell utvidelsesbuss der flere enheter kan kobles sammen i serie til bussen. USB blir brukt som grensesnitt mellom inn- og utenhetene. Hvilke enheter kan USB-en gi forbindelse til?

Svar:

8.18

Hvor stor er overføringshastigheten på en USB?

Svar:

8.19

Hvilken oppgave har BIOS?

Svar:

8.20

Hva er siste versjonen av Windows operativsystemer?

Svar:

8.21

Ved oppstart (*boot*) av en PC blir operativsystemet og programmene kopiert til (lest inn i) arbeidsminnet fra det ytre lageret. Størrelsen og hastigheten til arbeidsminnet er avgjørende for ytelsen til datamaskinen. Hvor stort arbeidsminne og hvilken hastighet er vanlig på en PC.

Svar:

8.22

Figur 8.4 viser prinsippet for hvordan prosessoren henter data fra cache-minnet og arbeidsminnet. Hva er et cache-minnet og hva blir det brukt til?

Svar:

8.23

Tastaturet er en av de viktigste innenhetene for å kommunisere med datamaskinen. Det mest brukte tastaturet er *IBMs AT-tastatur* med 102 taster. Det kan være trådkoblet eller trådløst koblet til maskinen. Det virker slik at når en tast blir trykket ned eller sluppet, gir tastaturet en *skankode*. Hva er en skankode?

Svar:

8.24

Fra prosessoren i tastaturet blir det sendt et avbruddssignal (*interrupt-signal*) til datamaskinen. Hva forteller avbruddssignalet til datamaskinen?

Svar:

8.25

Dataskjermen for en stasjonær PC er å betrakte som en utenhet. De vanligste dataskjermene i dag er flatskjermer bygd opp av flytende krystaller (LCD). Det er viktig for brukerne at dataskjermer er tilpasset behovet. Skjermbildet bør ha god kontrast, riktige farger og tydelige detaljer, og det bør ha et rolig bilde. Responstiden forteller hvor hurtig et bildepunkt på skjermen kan endres. Hva kan være resultatet når responstiden er for lang?

Svar:

8.26

På en PC er det flere porter. Hva er en port?

Svar:

8.27

USB-porten er inngang for utstyr som skal kobles til *Universal Serial Bus*, eller USB. Tilkoblingen kan gjøres uten at det er nødvendig å slå av PC-en. Hva kalles en slik tilkobling?

Svar:

8.28

Figur 8.5 viser kontakter for inn- og utenhetene til en PC. *Male* brukes om plugger og *female* om kontakter. Hva står *male* og *female* for?

Svar:

8.29

Når maskinen blir slått på, går det litt tid før det skjer noe. Det kommer av at når maskinen starter opp, starter en prosess som kalles POST (*power-on selftest*). Det er en selvtest der PC-en undersøker seg selv. Finner den at alt virker som det skal, overtar maskinprogrammet BIOS kontrollen over PC-en. Hva er noe av det første den gjør?

Svar:

9 Hjemmekontoranlegg

9.1

Figur 9.1 viser et blokkskjema for et hjemmekontoranlegg med tilgang for databehandling med PC, tele- og datakommunikasjon. Hvilke blokker består hjemmekontoranlegget av?

Svar:

9.2

For hjemmekontoranlegget på figur 9.1 er det for kommunikasjon med omverdenen lagt fram en offentlig telelinje (telefonlinje) til kontoret. Hvordan er telefonlinjen avsluttet på kontoret?

Svar:

9.3

Med et ADSL-abonnement følger det med en splitter og et ADSL-modem for kobling til Internett. Hvilken oppgave har splitteren, og hvilken oppgave har modemmet?

Svar:

9.4

I veggskapet for elektronisk koblingsmateriell på kontoret er det montert et patchpanel (koblingspanel). Fra patchpanelet er det lagt datakabel til fire veggkontakter med $2 \times$ RJ45 uttak. Til hvert uttak på veggkontaktene kan det enten kobles til telefon eller PC. Hva gjør at det er mulig å ta ut enten telefonsignaler eller datasignaler fra veggkontakten?

Svar:

9.5

For et hjemmekontor med ISDN-GT-abonnement er det mulig å føre to telefonsamtaler samtidig. Abonenten får to telefonnummer som kan disponeres fritt til telefon- eller dataoverføring. Hvor mange telefonnummer er det mulig å bestille i tillegg?

9.6

ADSL er en teknologi som gjør det mulig å overføre store mengder data over vanlige telefonlinjer. ISDN var første trinn på veien for å integrere overføring av lyd, bilde og data på én og samme telefonlinje. ADSL var neste trinn i denne utviklingen. Med *Online-ADSL* går kommunikasjonen med Internett mye raskere. Hvor stor er overføringshastigheten for ADSL?

Svar:

9.7

Hva danner grensesnittet mellom det offentlige telenettet og det interne datanettet på kontoret?

Svar:

9.8

Figur 9.3 viser oppkoblingen av en ADSL abonnementspakke med en splitter og et ADSL-modem, i tillegg til en telemodul og en svitsj. På ADSL-modemet er den ene tilkoblingen merket DSL. Hva tror du DSL er forkortelse for?

Svar:

9.9

For å kommunisere via Internett med ADSL, benyttes et ADSL-modem. Det oversetter ADSL-signalene til datasignaler som PC-en kan forstå. Overføringen skjer asymmetrisk, det vil si at overføringen går raskere ved *nedlasting* enn ved *opplasting* av data. Hva menes med nedlasting og opplasting av data?

Svar:

9.10

Figur 9.4 viser bildet av et veggskap med telemodul, patchepanel (koblingspanel) og strømliste. Hvorfor er det brukt telemodul med 12 porter når det kunne klart seg med færre?

Svar

9.11

Hva er en svitsj og hva gjør den med datasignalene?

Svar:

9.12

Hva er det patchepanelet i veggskapet på kontoret brukes til?

Svar:

9.13

Mellom patchepanelet i veggskapet på kontoret og vegguttakene legges det datakabler for overføring av signalene. Tilkoblingene og kablene danner et lokalt nettverk. Hva er et lokalt nettverk og hva er forkortelsen som brukes for lokalt nettverk?

Svar

9.14

Figur 9.6 viser koblingen av et stjernenett. Hva er et stjernenett?

Svar:

9.15

For dataoverføring gjennom det lokale nettet er det valgt å bruke utstyr og kabler for overføring av opptil 100 MHz. Koblingsutstyret og kablene som brukes, må derfor være laget for 100 MHz-overføring. Hvilken type kabel er det valgt å bruke til kabling av anlegget?

Svar:

9.16

Tabell 9.1 viser de aktuelle kategorier for UTP-kabel. Hva er høyeste overføringsfrekvens for kategori 5 og 5e?

Svar:

9.17

Når kablene bøyes under installeringen må det tas visse hensyn. Kablene må ikke legges rundt skarpe hjørner eller over skarpe kanter fordi det kan føre til skade på kabelen og forringelse av kabelens transmisjonsegenskaper. For liten bøyeradius kan også påvirke kablernes egenskaper. Hva er minste tillatte bøyeradius under installasjon og terminering av kabelen?

9.18

Figur 9.8 viser termineringen av ledningen i en LSA-kontakt. Det er en termineringsmåte der det ikke er nødvendig å fjerne isolasjonen på ledningene. Ledningene presses ned i en knivkontakt som skjærer gjennom isolasjonen og gir kontakt med lederen. Hvor mange ledere kan termineres på hver LSA-kontakt?

Svar:

9.19

For at termineringen av kabler skal kunne overføre frekvenser i størrelsesorden 100 MHz, er det satt som krav at ledningsender uten kappe skal være kortest mulig. Figur 9.9 viser renskjæring av kabelparene slik at ledningsendene uten kappe får en maksimal lengde på 45 mm. Hvor stor er største lengde på opptvinningen?

Svar:

9.20

Figur 9.11 viser koblingsbildet for terminering av vegguttakene og patchpanelet. Hvilke kontakter skal par 3 kobles til?

Svar:

9.21

Hva er et node til node-nettverk?

Svar:

9.22

Hvilke fordeler og ulemper er det med å bruke node til node-nettverk?

Svar

9.23

Hvordan er et kablet LAN bygget opp, og hvor sikkert er det mot tapping av datasignaler fra overføringsledningene?

Svar:

9.24

I et WLAN overføres datasignalene trådløst som radiosignaler mellom basestasjonen og klientene. For overføring av datasignalene benyttes såkalte frie frekvenser. Det er frekvenser som kan bruke uten konsesjon (offentlig tillatelse). Hvilke frie radiofrekvenser kan benyttes for et WLAN?

Svar:

9.25

Hvordan kan et WLAN sikkes mot avlytting og misbruk?

Svar:

9.26

På et hjemmekontor er det lagt opp til bredbåndstilknytting til Internett og bruk av ISDN-telefoni. En annen mulighet er å bruke bredbåndstelefoni, også kalt IP-telefoni. Hva er IP-telefoni?

Svar:

9.27

Hva er den vesentligste forskjellen på tradisjonell telefoni og IP-telefoni?

Svar:

9.28

Hvilke fordeler og ulemper har IP-telefoni?

Svar:

9.29

UTMS (*Universal Mobile Telecommunications System*) er et mobiltelefonnett som gjør at data kan overføres 8–10 ganger raskere enn i GSM-nettet. Det nye nettet har betegnelsen 3G, som står for tredje generasjon mobiltelefoni.

Fra 2006 er 3G-nettet utvidet med Turbo-3G tjenester. Dette nettet muliggjør større hastighet for dataoverføring i mobilnettet. Det har en overføringshastighet på inntil 3,6 Mbps. Typisk hastighet er 0,5–1,5 Mbps. Dette er ti ganger raskere enn i et standard 3G-nett. Sammenlignet med GSM-systemet er det ingen vesentlig forskjell på telefonsamtaler og SMS, men for andre tjenester, som overføring av data, for eksempel nedlasting av Internettfiler eller filer via *Mobilt Kontor*, vil vi merke at dette går betydelig raskere.

Hva må du gjøre for å ta i bruk mobilt bredbånd?

Svar:

10 Hjemmekinoanlegg

10.1

Figur 10.1 viser blokkskjemaet for et hjemmekinoanlegg. Hvilke enheter består et hjemmekinoanlegg av?

Svar:

10.2

For presentasjon av lyd i et hjemmekinoanlegg brukes surroundlyd. Det er lyd som kommer fra flere høyttaler som er plassert rundt omkring i rommet. Ved at lyden kommer fra flere kanter, vil det oppleves at lyden følger handlingen på kinobildet. Det gir romfølelse og tilstedeværelse i filmen. Hvis filmen viser et tog som er i bevegelse, følger lyden togets bevegelse. Surroundlyd blir derfor

en vesentlig del av filmopplevelsen. Hvilke kanaler og høyttalere består et 5.1 høyttalersystem av?

Svar:

10.3

Figur 10.2 viser høyttalerplasseringen for et hjemmekinoanlegg. Med hvor stor vinkel bør fronthøyttalerne være plassert i forhold til seerne?

Svar:

10.4

Hvilken oppgave har senterhøyttaleren i et 5.1 høyttalersystem?

Svar:

10.5

Hvilken oppgave har subwooferen i et høyttalersystem?

Svar:

10.6

En subwoofer kalles også for LFE høyttaler. Hva står forkortelsen LFE for?

Svar:

10.7

Hvilken typiske øvre grensefrekvens for lyd har høyttalerelementer med stor membran?

Svar:

10.8

Til venstre på figur 10.8 ser du skjemaet for et delefilter for tre høyttalerelementer. Hvordan fordeler filteret signalet til de enkelte høyttalerelementene?

Svar:

10.9

Hva er grunnen til at høyttalerelementer uten høyttekabinett gir liten eller ingen gjengivelse av basstoner?

Svar:

10.10

Hvilke hovedenheter består en hjemmekinoforsterker av?

Svar:

10.11

Figur 10.13 viser en annonse for et hjemmekinoanlegg. Hvor stor er den totale utgangseffekten for lydsystemet?

Svar:

10.12

Figur 10.14 viser en annonse for et hjemmekinoanlegg med trådløse bakhøyttalere. Hvordan får trådløse høyttalere overført signaler fra hjemmekinoforsterkeren?

Svar:

10.13

Figur 10.15 viser bildet av en LCD-TV. Hva står LCD for?

Svar:

10.14

I en skjerm basert på LCD er det en lyskilde med hvitt lys bak to glassplater. Lyskilden er oftest et lysrør, men hvite lysdioder blir også brukt. Mellom de to glassplatene er det tusenvis av celler med små flytende krystaller. Dette er vist på figur 10.16. Hva består hver piksel av?

Svar:

10.15

En LCD skjerm blir ofte vurdert ut fra kontrastforholdet og responstiden. Hvordan virker kontrastforholdet og responstiden inn på bildet?

Svar:

10.16

En plasmaskjerm er bygget opp av mange hundre tusen ørsmå kamre (lommer) fylt med gass. De er gjennomsiktige på framsiden og har fosforbelegg i bunnen og på sidene. I hvert kammer er det to metallektroder. Når det blir koblet spenning på elektrodene gir de fra seg høyfrekvent elektromagnetisk stråling som gir et ultrafiolett lys som ikke er synlig. Hva skjer når den elektromagnetiske strålingen treffer fosforbelegget i kammeret?

Svar:

10.17

HDTV er forkortelse for *High Definition Television*. På norsk er det vanlig å bruke betegnelsen høyoppløselig TV. Det finnes tre standarder for HDTV. Hvilke tre standarder er det?

Svar:

10.18

Figur 10.19 viser annonsebildet for en LCD-TV. Hvor stort er effektforbruket?

Svar:

10.19

Figur 10.20 viser annonsebildet for en plasma-TV. Hvor stor er oppløsningen, kontrasten og effektforbruket?

Svar:

10.20

Hva er forskjellen på en TV med standarden 1080i og en TV med standarden 1080p?

Svar:

10.21

Figur 10.23 viser bildet av en DLP-projektor. Hva står DPL for?

Svar:

10.22

Figur 10.27 viser bildet av et lerret. Ulike typer lerret har forskjellig *gain* (forsterkning). Hva forteller det om et lerret?

Svar:

10.23

Figur 10.28 vise annonsebildet av en LCD-projektor. Hvor stor er oppløsningen, og hvor lang er lampens levetid?

Svar:

10.24

Hva står forkortelsen DVD for?

Svar:

10.25

Hvor mye større lagringskapasitet (ca.) har en DVD enn en CD?

Svar:

10.26

På grunn av for liten lagringskapasitet klarer ikke DVD- systemet å utnytte framtidens høyoppløselige filmer. For at vi ikke skulle behøve å bytte DVD-plater flere ganger i løpet av en film måtte det komme det et nytt system. Det førte til en kamp om valg av system. Det ble en kamp mellom HD-DVD-systemet og Blu Ray Disc-systemet. Vinneren ble Blu-ray-systemet. Hvor stor oppløsning har Blu-ray?

Svar:

10.27

Figur 10.42 viser en sammenligning av Blu-ray og DVD som lagringsmedium. Hvordan er lagringsforholdet mellom single-layer DVD og single-layer Blu-ray?

Svar:

10.28

Figur 10.44 viser forskjellene i optisk lesing av CD-, DVD- og BD-plate. Hvorfor er det mer plass til informasjon på en DVD enn på en CD, og hvorfor er det mer plass på en BD enn på en DVD?

Svar:

10.29

I annonsen for Blu-ray-spiller står det følgende: Støtter Bonus-View og spiller JPEG-bilder. Hva er JPEG-bilder og hva er Bonus-View?

Svar:

10.30

Hva er en SCART-kontakt og hva brukes den til?

Svar:

10.31

Hva er en HDMI-kontakt og hva brukes den til?

Svar:

10.32

Etter LCD- og plasmaskjermer kom OLED-skjermene. OLED er forkortelse for *Organic Light Emitting Diode*. OLED-skjermene har nå betegnelsen LED-skjermer. Det er en skjermtypen som er på full fart inn på markedet. Hvilke fordeler har LED-skjermer framfor LCD- og plasmaskjermer?

Svar: