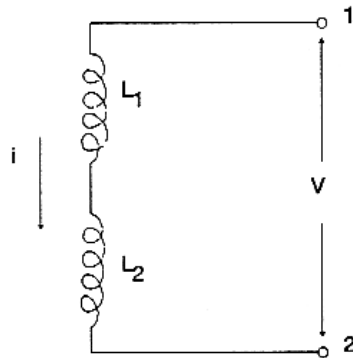


Almindelig teknisk prøve for radioamatører

November 1991

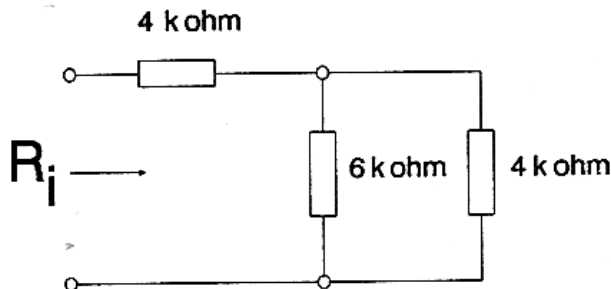
Spørgsmål 1



To tabsfrie spoler $L_1 = 4 \text{ mH}$ og $L_2 = 6 \text{ mH}$ forbindes i serie. De to spoler gennemløbes af en vekselstrøm på 2 mA og med frekvensen 50 kHz . Spændingen V mellem 1 og 2 er da ca.:

- A: $0,4 \text{ V}$
- B: $2,1 \text{ V}$
- C: $6,3 \text{ V}$
- D: $13,4 \text{ V}$

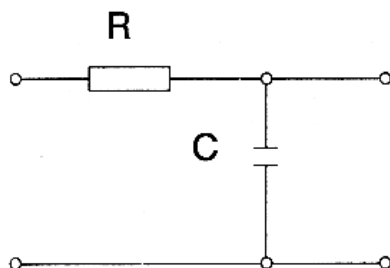
Spørgsmål 2



Indgangsmotstanden R_i af det viste modstandskompleks bestående af 3 modstande er:

- A: $4,6 \text{ k}\Omega$
- B: $6,4 \text{ k}\Omega$
- C: $11,7 \text{ k}\Omega$
- D: $14 \text{ k}\Omega$

Spørgsmål 3



204

Det viste RC-filter er et:

- A: båndpasfilter
- B: båndstopfilter
- C: højpasfilter
- D: lavpasfilter

Spørgsmål 4

Radiobølger med frekvensen 30 MHz har bølglængden:

- A: 3 m
- B: 10 m
- C: 30 m
- D: 100 m

Spørgsmål 5

Ved frekvensmodulation (FM) er frekvenssvinget proportionalt med modulationssignalet:

- A: amplitude
- B: frekvens
- C: fase

Spørgsmål 6

En strømforstærkning er på:

$$\frac{200 \text{ mA}}{10 \text{ mA}} = 20$$

Strømforstærkningen svarer til:

- A: 4 dB
- B: 20 dB
- C: 26 dB
- D: 40 dB

Spørgsmål 7

En transformator skal omsætte spændingen på primærsiden til en 4 gange så høj spænding på sekundærsiden.

Vindingstallet på transformatorens sekundærside skal da være:

- A: $1/4$ af vindingstallet på primærsiden
- B: lig med vindingstallet på primærsiden
- C: 2 gange vindingstallet på primærsiden
- D: 4 gange vindingstallet på primærsiden

Spørgsmål 8

Ved at udbygge en dipol med en eller flere passive elementer i passende afstande fra dipolen til en såkaldt Yagi-antenne opnår man:

- A: mindre retningsvirkning
- B: større retningsvirkning
- C: ingen ændring i retningsvirkning

OZ APRIL 1992

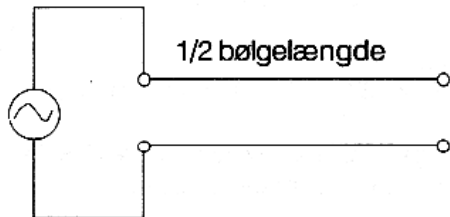
Spørgsmål 9

Det gunstigste frekvensområde at benytte hvis man som radioamatør vil opnå radioforbindelse over store afstande (f.eks. 3000 - 4000 km) er:

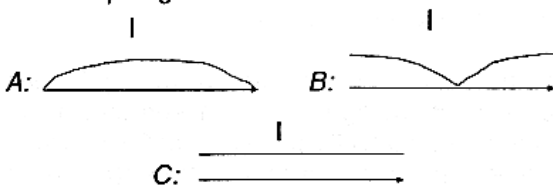
- A: HF (3 - 30 MHz)
- B: VHF (30 - 300 MHz)
- C: UHF (300 MHz - 3 GHz)

Spørgsmål 10

En tabsfri transmissionslinje med en længde svarende til en $1/2$ bølgelængde og en karakteristisk impedans på 50Ω tilsluttes en vekselspændingskilde. Transmissionslinjens anden ende er ubelastet.



Strømfordelingen (d.v.s. strømamplitudens variation) langs transmissionslinjen vil have et udseende som vist på figur:



Spørgsmål 11

Ved amatørstationer anbringer man ofte et ferritør omkring netledningen til senderen. Det gør man for at:

- A: begrænse senderens strømforbrug
- B: forhindre HF-signalet i at brede sig gennem lysnettet
- C: skabe et magnetfelt omkring senderen

Spørgsmål 12

I en modstand på 20Ω afsættes en effekt på 5 W . Spændingen V over modstanden er da:

- A: 2 V
- B: 4 V
- C: 10 V
- D: 20 V

Spørgsmål 13

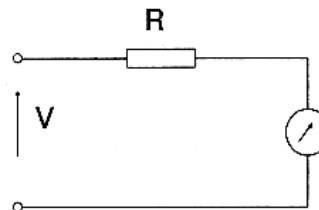
En FM-sender moduleres med en 1000 Hz tone til et frekvenssving på 4 kHz .

Det modulerede signals modulationsindex vil da være:

- A: 2
- B: 4
- C: 8
- D: 16

Spørgsmål 14

Et måleinstrument giver fuldt udslag for en strøm på 50 mA . Måleinstrumentets indre modstand er på 100Ω .

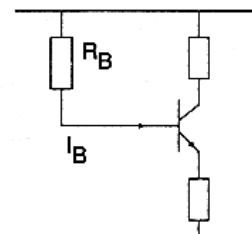


En modstand R på 900Ω forbindes i serie med instrumentet.

Fuldt udslag på instrumentet opnås nu ved en indgangsspænding V på:

- A: 5 V
- B: 15 V
- C: 25 V
- D: 50 V

Spørgsmål 15



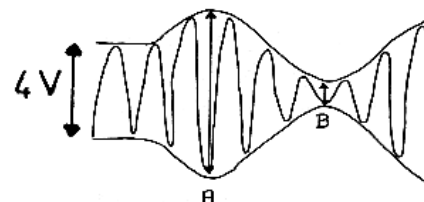
I det viste transistortrin er forsyningspændingen 12 V og spændingen på basis skal være 30 V . Strømmen I_B gennem modstanden $R_B = 20\mu\text{A}$. Modstanden R_B skal da være ca.:

- A: 150 k Ω
- B: 225 k Ω
- C: 450 k Ω
- D: 900 k Ω

Spørgsmål 16

Et bærebølgesignal med spids til spids amplitude på 4 V amplitudemoduleres som vist på figuren.

Amplituderne A og B konstateres at være henholdsvis $7,0\text{ V}$ og 1 V .

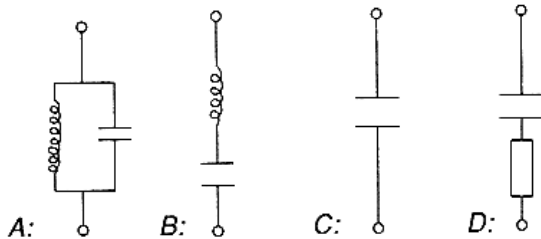
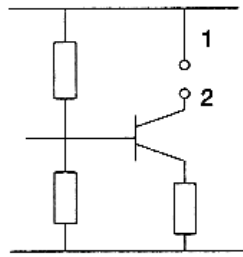


Modulationsgraden er da:

- A: 90 %
- B: 75 %
- C: 60 %
- D: 25 %

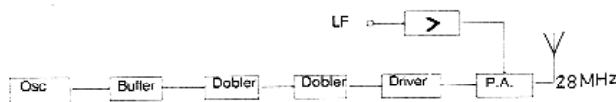
Spørgsmål 17

Kredsløbsdiagrammet til venstre forestiller et afstemt buffertrin. For at gøre diagrammet komplet skal der mellem punkterne 1 og 2 indsættes følgende netværk:



Spørgsmål 18

Nedenstående blokdiagram viser en 28 MHz sender, hvori der anvendes 2 frekvensdablertrin. Ønskes senderens udgangsfrekvens at have en frekvensstabilitet på 200 Hz skal den signalfrembringende oscillator på 7 MHz have en frekvensstabilitet på:



- A: 25 Hz
- B: 50 Hz
- C: 100 Hz
- D: 200 Hz

Spørgsmål 19

Ved længerevarende forbindelser mellem radioamatører skal der udover ved opkald og afslutning udsendes kaldesignal.

Hvor ofte skal kaldesignalet udsendes:

- A: mindst en gang hver halve time
- B: mindst en gang hvert tiende minut
- C: mindst en gang hvert andet minut

Spørgsmål 20

En radioamatør med sendetilladelse af kategori D benytter i forbindelse med sin amatørstation det internationale fjernskriver alfabet nr. 5 (ASCII-koden).

Hvilken sendehastighed er den højest tilladte på frekvenser over 30 MHz.

- A: 50 baud
- B: 110 baud
- C: 1200 baud
- D: 2400 baud

Besvarelse

1. Vi beregner først den samlede selvinduktion af de to spoler; de er koblet i serie, så vi bruger formel (4.4.3) fra Vejen til Sendetilladelsen, (VTS), 7. udgave:

$$L_S = L_1 + L_2$$

$$L_S = 4 \text{ mH} + 6 \text{ mH} = 10 \text{ mH}$$

Den samlede selvinduktion er altså 10 mH. For at finde spændingsfaldet over spolerne når vi kender strømmen, må vi først beregne den samlede reaktans X_L ved at bruge formel (4.4.2) fra VTS. Vi kender jo også vekselstrømmens frekvens:

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 3141 \text{ ohm}$$

Nu bruger vi Ohms lov, (3.4.4) fra VTS, for at finde spændingsfaldet over de to spoler:

$$E = I \cdot X_L$$

$$E = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 3141 = 6,28 \text{ volt}$$

Svar C, ca. 6,3 volt, er rigtigt.

2. Vi må 'trævle' modstandsnetværket op fra den ene ende for at beregne den samlede modstand: Først beregnes parallelforbindingen af 6 kohm og 4 kohm modstanden ved at bruge formel (4.2.5) fra VTS:

$$R_P = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_P = \frac{6 \cdot 4}{6 + 4} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ kohm}$$

Disse resulterende 2,4 kohm serieforbindes nu med 4 kohm modstanden længst til venstre; vi bruger formel (4.2.3) fra VTS:

$$R_S = R_1 + R_2$$

$$R_S = 4 + 2,4 = 6,4 \text{ kohm}$$

Svar B, 6,4 kohm, er rigtigt.

3. Filteret lader lave frekvenser passere, men dæmper høje frekvenser, hvor kondensatoren C_S reaktans bliver mindre ved stigende frekvens og derfor 'kortsletter' udgangssignalet mere ved høje frekvenser end ved lave. Der er ikke angivet ind- og udgangsside på figuren, men som det er sædvanen er indgangssiden nok til venstre og udgangssiden til højre. Filteret er et lavpasfilter, svar D er rigtigt. Læs eventuelt videre i VTS afsnit 4.8.2.

4. Vi skal have fat i formel (10.1.1) der giver sammenhængen mellem frekvens f og bølgelængde λ :

$$f \cdot \lambda = c = 3 \cdot 10^8$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{30 \cdot 10^6} = 10 \text{ meter}$$

Svar B, 10 meter, er rigtigt.

5. Fra VTS afsnit 7.4 citerer vi: 'Frekvenssvinget er proportionalt med det modulerende signals amplitude...'

Svar A, 'amplitude', er rigtigt.

6. Vi har et forhold, udregnet som et forhold mellem to strømstyrker, og derfor skal vi bruge formel (3.8.3) fra VTS for at finde det tilsvarende antal dB:

$$\text{antal dB} = 20 \cdot \log \frac{I_1}{I_2}$$

$$\text{antal dB} = 20 \cdot \log 20 = 20 \cdot 1,30 = 26 \text{ dB}$$

Svar C, 26 dB, er rigtigt.

7. Skal udgangsspændingen (sekundærspændingen) være fire gange så høj som indgangsspændingen (primærspændingen), skal sekundærvindingstallet være fire gange så højt som primærvindingstallet - se afsnit 4.9 i VTS.

Svar D er rigtigt.

8. Ideen i at udbygge en antenne med flere elementer er at opnå en større retningsvirkning end man kan opnå med f. eks. en enkelt dipol, se afsnit 10.1.6 i VTS.

Svar B er rigtigt.

9. Forbindelse over lange afstande opnås bedst på kortbølgebåndene i HF området, da bølger med disse frekvenser reflekteres i ionosfæren og tilbagekastes mod jorden, hvorfra de eventuelt igen reflekteres og så fremdeles.

Svar A, HF (3 - 30 MHz), er rigtigt.

10. Da transmissionslinjen er ubelastet, er der kraftige stående bølger på den, og samtidig er strømmen nødvendigvis nul længst væk fra generatoren, hvor linjen er ubelastet!

Svar A er rigtigt.

11. Ferritrør om netledning bruges for at forhindre HF fra senderen i at brede sig ledningsbåret via netledningen fra senderen ud i lysnettet. Se VTS, afsnit 14.1.

Svar B er rigtigt.

12. I VTS' formelsamling afsnit 18.1 finder vi effekten udtrykt ved spænding og modstand:

$$P = \frac{E^2}{R}$$

Heraf finder vi

$$E = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{5 \cdot 20} = \sqrt{100} = 10 \text{ volt.}$$

Kan man ikke huske denne formel, er der hjælp at hente, idet den er udledt fra Ohms lov samt effektformlen, (3.4.5) og (3.5.1) fra VTS:

$$I = \frac{E}{R}$$

$P = E \cdot I$; heri indsættes I fra den første ligning.

$$P = E \cdot \frac{E}{R} = \frac{E^2}{R}$$

Svar C, 10 volt, er rigtigt.

13. Vi bruger formel (7.4.1) fra VTS, der giver modulationsindekset:

$$M = \frac{\Delta f}{f_{\text{mod}}} = \frac{4 \cdot 10^3}{1000} = 4$$

Svar B, 4, er rigtigt.

14. Med formodstand monteret skal der stadig løbe 50 mA for at instrumentet giver fuldt udslag. Den samlede modstand i kredsløbet er nu serieforbindelsen af instrumentets indre modstand og den ydre modstand, formel (4.2.3) fra VTS:

$$R_T = R + R_1 = 900 + 100 = 1000 \text{ ohm}$$

Nu bruges Ohms lov til at finde spændingsfaldet over denne modstandskombination ved en strøm svarende til fuldt udslag, altså 50 mA:

$$E = I \cdot R \\ E = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 = 50 \text{ volt}$$

Svar D, 50 V, er rigtigt.

15. Opgaven er uløselig på grund af en grim trykfejl, men lad os gætte på, at den ønskede basisspænding skal være 3 volt og ikke 30 volt, som der står i opgaven. Spændingsfaldet over R_B bliver da

$$V_{R_B} = 12 - 3 = 9 \text{ volt}$$

Basismodstanden R_B skal derfor have en værdi, så spændingsfaldet over den bliver netop 9 volt, når strømmen er 20 μ A. Vi bruger Ohms lov i formen (3.4.3) og finder:

$$R = \frac{E}{I}$$

$$R = \frac{9}{20 \cdot 10^{-6}} = 450 \cdot 10^3 \text{ ohm} = 450 \text{ kohm}$$

Svar C, 450 kohm, er rigtigt.

16. Her skal vi have fat i formlen for modulationsgrad for AM, formel (7.2.1) fra VTS:

$$m = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}} = \frac{7 - 1}{7 + 1} = \frac{6}{8} = 0,75 \text{ eller } 75\%$$

Svar B, 75 %, er rigtigt.

17. For at transistoren skal kunne virke, er det nødvendigt, at der er jævnstrømsforbindelse mellem punkterne 1 og 2. A er det eneste forslag, der opfylder dette krav.

Svar A er rigtigt.

18. To gange fordobling af frekvensen svarer til en gang firdobling af frekvensen - og det gælder også for frekvensstabilitet. Ønskes således en stabilitet på 28 MHz på 200 Hz, skal det være fire gange bedre på 7 MHz, altså

$$\frac{200}{4} = 50 \text{ Hz}$$

Svar B, 50 Hz, er det rigtige svar.

19. I 'Bestemmelser for amatør-radiostationer' er anført i afsnit E.8, at der ved længerevarende udsendelser skal benyttes det tildelte kaldesignal mindst hvert tiende minut.

Svar B er rigtigt.

20. Vi blader lidt videre i „Bestemmelserne“ og finder i afsnit B.3, at den højest tilladte hastighed for ASCII transmissioner på frekvenser over 30 MHz -

det er jo der, en D licenseret amatør må sende - er 1200 baud.

Svar C, 1200 baud, er rigtigt.

Kommentarer:

Først og fremmest er det selvfølgelig uacceptabelt, at der optræder en stærkt forstyrrende trykfejl i en opgave (13), og Telestyrelsen har da også valgt at lade denne opgave udgå. Man skal altså kun have 13 rigtige besvarelser for at bestå; Nu må vi så blot håbe, at ikke alt for mange nervøse eksaminander har spildt al for megen kostbar tid på denne opgave, tid, der kunne have været anvendt bedre. Trykfejl er vanskelige at undgå - det ved undertegnede alt om - men alligevel...

De fleste spørgsmål vil være kendt fra tidligere opgavesæt og kan besvares ud fra kendskab til stoffet i VTS, hvad der selvfølgelig er ganske naturligt. Transmissionsledningsteori er erfaringsmæssig vanskelig, så derfor vil jeg tro, at spørgsmål 10 kan have voldt nogen læsere lidt problemer. Spørgsmål 12 kræver kendskab til 'den udvidede Ohms lov', som nogen kalder den, eller også skal man kunne regne lidt matematik. I spørgsmål 16 er det overflødigt at angive 'hvile spids-spids amplituden', hvad der muligvis kan virke lidt forvirrende.

Spørgsmålene i licensbestemmelser er tilsyneladende kommet for at blive.

TR

Fra andre blade

Digital frekvensudlæsning på FT-101Z

Har du en Yaesu FT-101Z og er interesseret i at forsyne den med digital frekvensudlæsning, da er M. Peters, DL1HCM's grundige konstruktionsbeskrivelse nok værd at studere.

Digitale Frequenzanzeige für FT-101Z, cq-DL 1/92 pp. 12-17.

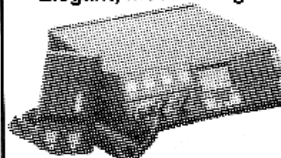
OZ8T

EDR - din forening

NAVICO

1000S 2M FM 5-25W

Elegant, moderne og brugervenlig.



Frekvens: 144 - 146 MHz
Step: 12,5 & 25 kHz
Rep. Offset: \pm 600 kHz
Sensitivity: 0,14 μ V for 12dB SINAD

Pris incl. moms.

kr. **3.495,-**

Audio output: 4 W
TX output: 5 or 25 W
Dimensions: 68 x 190 x 235 mm

OZ1FFI

Enghaven 33 . Gerlev
3630 Jægerspris
Tlf.: 42 32 25 84