

EPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation Nationale,
de la Formation Professionnelle et des Sports
EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section: Communication

BRANCHE: Transmissions

SESSION: *septembre 2003*

DATE: *24. 9. 2003*

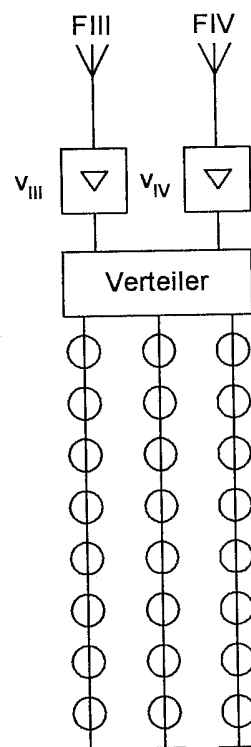
DURÉE: 2 heures

Dezibel-Rechnung:

(12)

1. Es soll eine Gemeinschaftsanlage für die Bereiche FIII und FIV aufgebaut werden. Es muss ein Dreifachverteiler benutzt werden, an den je Strang 8 Teilnehmer angeschlossen werden. Die Kabellänge des Koaxialkabels beträgt für jeden Strang 56m (Antenne bis letzte Steckdose). An den beiden Antennen werden folgende Antennenspannungen gemessen: FIII: 0,5mV und FIV: 3,2mV. Weiterhin treten folgende Dämpfungen auf:

Formelzeichen	Dämpfungsart	FIII	FIV
a_K	Dämpfung des Koaxialkabels pro 100m	12,7 dB	24 dB
a_V	Verteilungsdämpfung	9 dB	9,3 dB
a_D	Durchgangsdämpfung pro Dose	1 dB	1,3dB
a_A	Anschlussdämpfung (letzte Dose inkl. Empfängeranschlusskabel)	13,5 dB	14 dB
a_S	Sonstige Dämpfung (Sicherheit)	3 dB	3 dB



Die Mindestpegel an der letzten Dose müssen 54dB μ V für FIII und 57dB μ V für FIV betragen.

- a) Berechne für einen Strang die Gesamtdämpfungen (FIII und FIV) bis zum letzten Teilnehmer (ohne Verstärker). (3)
- b) Ermittle die erforderlichen Verstärkungen für FIII und FIV. (5)

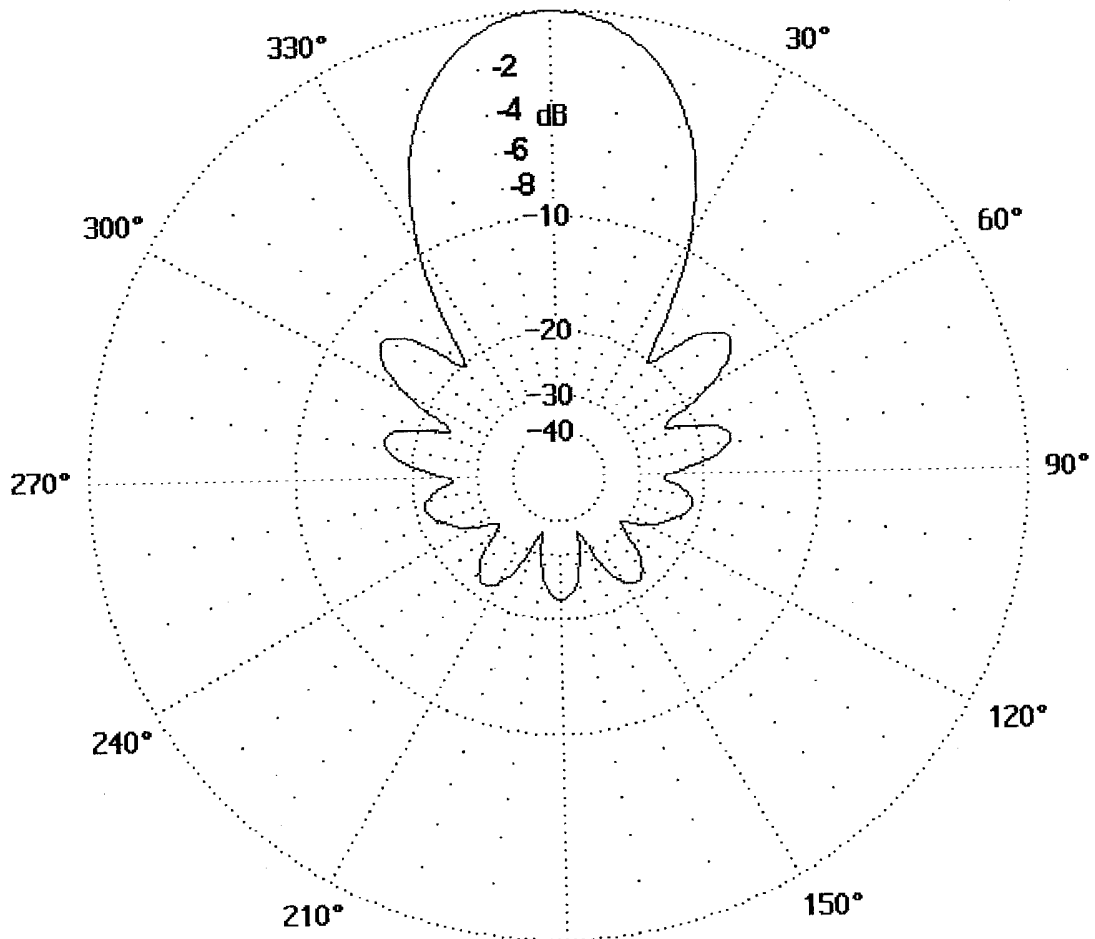


- c) Berechne die Verstärker-Ausgangspegel bei gewählten Verstärkern von FIII: 40dB, FIV: 38dB, wenn sich die Verstärker gleich hinter den Antennen befinden; (2)
- d) Berechne für einen Strang die Pegel für FIII bzw. FIV beim letzten Teilnehmer. (2)

Antennen:

(12)

2. Erkläre den Begriff „lineare Polarisisation“ bei einer Antenne. (2)
3. Was ist eine abgestimmte Antenne? (2)
4. a) Bestimme aus dem folgendem Richtdiagramm einer Yagi-Antenne den Öffnungswinkel und das Vor-Rückverhältnis (4)
- b) Trage in das Diagramm die Richtcharakteristik des Halbwellendipols ein, wenn der Gewinn der Yagi-Antenne 12,05dBd beträgt. (2)
- c) Trage in das gleiche Diagramm die Richtcharakteristik des Isotropstrahlers ein. (2)



HF-Leitungen:

(26)

5. a) Was versteht man unter einer „elektrisch langen“ Leitung? (2)
b) Zum Messen eines Hochfrequenzsignals wird eine Koaxialleitung ($k = 0,66$) von zwei Meter Länge benutzt. Ab welcher Frequenz muss hier die Ortsabhängigkeit berücksichtigt werden? (2)
6. Mit einer leerlaufenden Leitung Koaxleitung (75Ω) soll ein kapazitiver Blindwiderstand von 100Ω erzeugt werden (Hilfe: $Z_E = -jZ_L \cdot \frac{1}{\tan \frac{2\pi\ell}{\lambda_L}}$)
- a) Berechne die erforderliche Länge ℓ der Koaxleitung. (4)
b) Wie lang müsste die Leitung sein, wenn sie im Kurzschluss betrieben würde? (2)
7. Ein Sinusgenerator ($U_0 = 20V$, $R_i = 50\Omega$) speist über eine HF-Leitung ($Z_L = 50\Omega$, $\ell = 3\lambda_L/2$) einen ohmschen Verbraucher von 400Ω .
- a) Bestimme den Reflexionsfaktor und das das Stehwellenverhältnis. (3)
b) Wie groß sind die Spannungen am Eingang und am Ende der Leitung (U_1 und U_2) sowie die Spannungen der hin- und rücklaufenden Welle (U_H und U_R)? (4)
c) Zeichne den Verlauf der Spannung $U = f(\ell)$. (3)
d) Berechne die am Verbraucher umgesetzte Leistung. (2)
8. Ein Sender ($R_i = 50\Omega$) soll über ein 100m langes Koaxkabel ($Z_L = 75\Omega$) an eine Antenne (R_a) angeschlossen werden. Leistungsanpassung und möglichst wenig Stehwellen sind erwünscht
- a) Zeichne die Schaltung (1)
b) Berechne den Wellenwiderstand der Transformationsleitung zwischen dem Sender und dem Koaxkabel. (1)
c) Berechne den Antennenwiderstand, wenn für die zweite Transformationsleitung, welche zwischen dem Koaxkabel und der Antenne befindet, Leitungsmaterial mit einem Wellenwiderstand von 50Ω benutzt werden konnte. (2)

Satelliten-Empfangsanlagen

(10)

9. Zeichne das Blockschaltbild eines LNB. Beschrifte alle Blöcke. (4)
10. Ein Satellit liefert eine Transponderleistung von $65W$ an eine Antenne ($G_{1i} = 52122$). Der Satellit soll am Äquator mit einer zentral gespeisten Antenne empfangen werden.
- a) Berechne die äquivalente Strahlungsleistung und die Leistungsflussdichte in dB. (4)
b) Es soll nun statt einer zentral gespeisten Antenne eine Offsetantenne benutzt werden. Erkläre die Funktionsweise der Offsetantenne (Skizze)? (2)

