

EXAMEN DE FIN D'ETUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien
Session 1998/99

DIVISION : électrotechnique

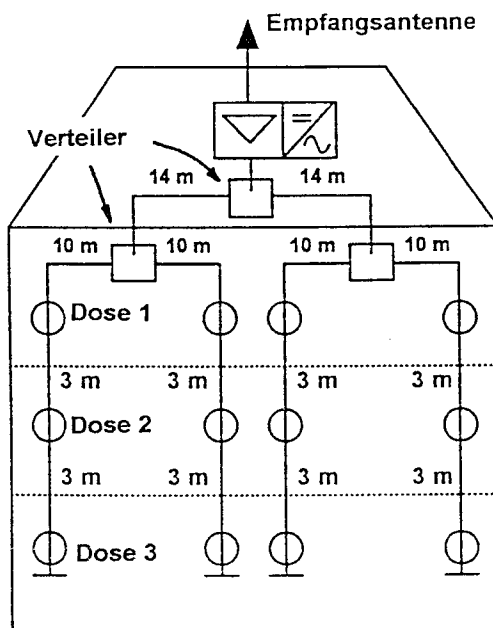
SECTION : communication

BRANCHE : transmissions

DATE : 08 / 06 / 1999

DUREE : 2 h

1. BERECHNUNG EINER ANTENNENANLAGE (16 Punkte)



Der Empfangspegel einer Antenne beträgt 68 dB μ V. Jeder Verteiler hat eine Dämpfung von 5 dB. Die Durchgangsdämpfung von Dose 1 und von Dose 2 beträgt je 4 dB. Die Anschlußdämpfung von Dose 3 hat den Wert 10 dB. Das verwendete Koaxialkabel hat eine Dämpfung von 20 dB pro 100 m. Der an Dose 3 angeschlossene Empfänger benötigt einen Mindestpegel von 57dB μ V.

- Berechne die Empfangsspannung der Antenne in Volt. (2)
- Berechne das erforderliche Verstärkungsmaß des Antennenverstärkers. (4)
- Zeichne den Pegelplan.(6)
- Bestimme den minimalen Wert der Spannung (in Volt) längs der Übertragungsstrecke. (4)

2. HF-LEITUNGEN (6 Punkte)

- Erkläre den Begriff "elektrisch lange HF-Leitung". (2)
- Erkläre die Leitungskenngröße "Wellenwiderstand". (2)
- Wieso besitzen alle HF-Leitungen Tiefpaßcharakter ? (2)

3. LEERLAUFENDE HF-LEITUNG (10 Punkte)

- Skizziere in dasselbe Diagramm, mit verschiedenen Farben, die Verläufe $|U| = f(l)$ und $|I| = f(l)$ einer leerlaufenden verlustlosen Leitung. (2)
- Skizziere den Verlauf $|Z_E| = f(l)$ einer leerlaufenden verlustlosen Leitung. (Gib die Bereiche an, wo sich die Leitung induktiv bzw. kapazitiv verhält.) (4)
- Wie verhält sich eine leerlaufende $3\lambda/4$ - Leitung ? (2)
- Wie ändert sich der Eingangswiderstand einer leerlaufenden Leitung, wenn sie um $\lambda/2$ verlängert wird? Begründe Deine Antwort ! (2)

4. KURZGESCHLOSSENE HF-LEITUNG (8 Punkte)

Eine verlustlose, kurzgeschlossene HF-Leitung hat die Kenngrößen $L' = 0.38 \mu\text{H/m}$ und $C' = 71 \text{ pF/m}$. Die Betriebsfrequenz beträgt 860 MHz.

- Berechne den Wellenwiderstand. (2)
- Berechne den Verkürzungsfaktor. (4)
- Welche minimale Leitungslänge (in cm) ist erforderlich, damit sich diese Leitung wie ein Parallelschwingkreis verhält ? (2)

5. ANPASSUNGSFAKTOR (6 Punkte)

Längs einer HF-Leitung wird mit einer Sonde eine maximale Spannung $U_{\text{max}} = 2.6 \text{ V}$ und eine minimale Spannung $U_{\text{min}} = 1.7 \text{ V}$ gemessen.

- Berechne den Anpassungsfaktor m und das Stehwellenverhältnis s . (2)
- Wie groß ist der Absolutbetrag des Reflexionsfaktors $|r|$? (2)
- Welche Werte erhält man für m und $|r|$, wenn diese Leitung mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen wird ? (2)

6. ANTENNEN (14 Punkte)

- Erläutere mit Hilfe von Skizzen wie elektromagnetische Wellen von einer Stabantenne abgestrahlt werden. (6)
- Skizziere die räumliche Richtcharakteristik eines $\lambda/2$ - Dipols. (2)
- Warum ist in einigen Frequenzbereichen Funkverkehr mit Satelliten unmöglich?
- In welchen Frequenzbereichen ist Funkverkehr mit Satelliten möglich? (2)
- Was versteht man unter "Azimutwinkel" und "Elevationswinkel" einer Satelliten-Empfangsantenne ? (2)
- Aus einem Footprint-Diagramm eines Satelliten wird für einen bestimmten Ort ein PFD von $-110 \text{ dB(W/m}^2)$ ermittelt. Was bedeutet dieser Zahlenwert ? (2)

Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien
Session 1998/99

DIVISION : électrotechnique

SECTION : communication

BRANCHE : transmission

DATE : 16 / 09 / 1999

DUREE : 2h

1. BERECHNUNG EINER ANTENNENANLAGE (16 Punkte)

Eine Antenne speist mit einem Pegel von $57\text{dB}\mu\text{V}$ in ein Gemeinschaftsantennenkoaxialkabel ein, das aus 3 verschiedenen Teilstücken besteht.

Die Daten der Teilstücke sind :

1. Teilstück : Erdkabel vom Typ LCM 13, Länge $l_1 = 450\text{m}$,
Dämpfung $a_1 = 12\text{ dB}/100\text{m}$, $Z = 75\Omega$
2. Teilstück : Hausverlegungskabel vom Typ LCD 61, Länge $l_2 = 100\text{m}$,
Dämpfung a_2 , $Z = 75\Omega$
3. Teilstück : Hausverlegungskabel vom Typ LCD 81, Länge $l_3 = 50\text{m}$,
Dämpfung $a_3 = 29\text{dB}/100\text{m}$, $Z = 75\Omega$

Nach dem 1. Teilstück wird um 40dB verstärkt. Am Ende des 2. Teilstückes wird um 45dB verstärkt. Der am Ende des 3. Teilstückes angeschlossene Empfänger benötigt einen Mindestpegel von $54,5\text{dB}\mu\text{V}$.

- a) Berechne die Dämpfung a_2 des Hausverlegungskabels vom Typ LCD 61 . (4)
- b) Berechne den Pegel in $\text{dB}\mu\text{V}$ der bei $0,56\text{ km}$ vorliegt (gemessen vom Anfang des 1. Teilstücks). (3)
- c) Zeichne das Pegeldiagramm der gesamten Übertragungsstrecke. (6)
- d) Berechne den kleinsten Spannungswert der längs der Übertragungsstrecke auftritt. (3)

2. HF-LEITUNGEN (10 Punkte)

- a) Für eine 125m lange Koaxialleitung mit den Daten ($C' = 70\text{pF}/\text{m}$, $L' = 450\text{ nH}/\text{m}$) soll für die Betriebsfrequenz $f = 2\text{MHz}$ der Verkürzungsfaktor k und die Phasengeschwindigkeit v_p berechnet werden. (4)
- b) Zeichne den Aufbau der folgenden HF-Leitungen und gebe ihre hauptsächliche Anwendung in der HF an :
- Zweidrahtleitung, - Koaxialleitung,
- Streifenleitung, - Hohlleiter. (6)

Le Commissaire du Gouvernement,



3. KURZGESCHLOSSENE HF-LEITUNG (10 Punkte)

Ein Widerstand soll mit einer kurzgeschlossenen Reaktanzleitung ($Z_L = 120\Omega$, $C' = 70\text{pF/m}$, $L' = 400\text{ nH/m}$) realisiert werden (Betriebsfrequenz 1900MHz).

- Berechne den Eingangswiderstand der Reaktanzleitung, wenn $l = 4\text{cm}$ beträgt. (4)
- Um welche Art von Widerstand handelt es sich ? (2)
- Wie verhält sich der Widerstand, wenn die Leitung um $\lambda_l/4$ verlängert wird ?
Begründe deine Antwort ! (2)
- Für welche Leitungslänge wird der Eingangswiderstand unendlich groß ? (2)

4. REFLEXIONEN AUF HF-LEITUNGEN (10 Punkte)

- Zwischen welchen Grenzwerten liegen das Stehwellenverhältnis s , der Reflexionsfaktor r und der Anpassungsfaktor m ? Bei welchen Leitungsabschlüssen treten sie auf ? (6)
- In welchen Fällen erhält man keine reflektierten Wellen auf der Leitung ? (2)
- Wie entstehen stehende Wellen auf Leitungen? Bei welchen Leitungsabschlüssen treten sie auf ? (2)

5. ANTENNEN (14 Punkte)

- Erläutere die Aufgaben eines Reflektors bei einer Yagi-Antenne. (4)
- Welche Antennen werden speziell zum Satellitenempfang verwendet ? (2)
- In welchem Fall verwendet man Antennen mit großem Vor-Rück-Verhältnis? (2)
- Wozu benötigt man Antennen mit einem kleinen Öffnungswinkel ? (2)
- Warum benötigt man Antennenweichen in Antennenanlagen ? (2)
- Erkläre den Begriff « Polarmountantenne ». (2)

Le Commissaire du Gouvernement,

