

EPREUVE ECRITE

Ministère de l'Éducation nationale et
de la Formation professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section : TEC

BRANCHE : TRANSMISSIONS

SESSION : *sept. 2008*

DATE : *15.09.2008*

DUREE :

HF-Leitungen (11+6+7 Punkte)

1. Eine verlustlose leerlaufende $\lambda/4$ - Leitung hat eine Länge von 0,9 m. Der Verkürzungsfaktor hat den Wert 0,68 und der Kapazitätsbelag beträgt 70 pF/m.
 - a) Berechne den Induktivitätsbelag! (3)
 - b) Welches Schwingkreisverhalten liegt vor? Begründe Deine Antwort mit Hilfe einer Skizze des Strom- und Spannungsverlaufes längs der Leitung! (2)
 - c) Berechne den Wellenwiderstand! (1)
 - d) Berechne die Resonanzfrequenz! (3)
 - e) Die Leitung wird um 20% verlängert und bei der in Unterpunkt d) berechneten Frequenz betrieben. Wie gross ist die Eingangsimpedanz Z_E der verlängerten Leitung (Hinweis : $Z_E = -j \cdot Z_L \cdot \cot(2 \cdot \pi \cdot l / \lambda_L)$)? (2)
2. Eine Empfangsantenne mit einem Fusspunktwiderstand von 200Ω soll über eine 75Ω -Koaxialleitung an einen Empfänger angeschlossen werden. Der Eingangswiderstand des Empfängers beträgt 75Ω .
 - a) Zeichne die Schaltung mit einer $\lambda/4$ - Transformationsleitungen damit Leistungsanpassung herrscht! (2)
 - b) Wie gross ist der Wellenwiderstand der Transformationsleitung? (1)
 - c) Welche Leistung wird im Fusspunktwiderstand verbraucht, wenn die Antenne eine sinusförmige Leerlaufspannung $\hat{u} = 1 \text{ mV}$ liefert? (3)
3. Am Leitungsende einer verlustlosen HF-Leitung wird ein Spannungsmaximum von 1 V gemessen. Der Anpassungsfaktor hat den Wert $m = 0$, und der Verkürzungsfaktor $k = 0,7$. Ein erstes Spannungsminimum wird in einem Abstand von 17 cm vom Leitungsende ermittelt.
 - a) Berechne das Stehwellenverhältnis! (1)
 - b) Wie gross ist U_{\min} ? (1)
 - c) Mit welchem Widerstand ist die Leitung abgeschlossen? (2)
 - d) Berechne die Betriebsfrequenz! (3)



dB-Rechnung (12 Punkte)

4. Ein Generator liefert eine Spannung mit einem Effektivwert von 2 V. Der Generator ist über eine Leitung mit der Länge 100 m an einen Lastwiderstand von 75Ω angeschlossen. Im Lastwiderstand muss eine Mindestleistung von $0,133 \mu\text{W}$ umgesetzt werden. In der Mitte der Leitung befindet sich ein Verstärker (Verstärkungsmass $v = 10 \text{ dB}$).
- Berechne die Spannung am Lastwiderstand! (2)
 - Berechne den Dämpfungsbelag der Leitung! (4)
 - Zeichne den Pegelplan $L_u = f(l)$! (3)
 - Welche minimale Spannung (in Volt) tritt auf der Übertragungsstrecke auf? (2)
 - Berechne die Spannung (in Volt) am Verstärkerausgang! (1)

Antennen (7+4 Punkte)

5. a) Beschreibe, wie man die Richtcharakteristik einer Antenne ermitteln kann. (2)
b) Wie breiten sich Ultrakurzwellen aus? (1)
c) Eine Parabolantenne hat einen Gewinn von 40 dBd. Die Empfangsleistung dieser Antenne beträgt $0,15 \mu\text{W}$.
Welche Empfangsleistung würde man bei einer $\lambda/4$ -Vertikalantenne (Gewinn = 5,16 dBd) messen? (4)
6. Eine UKW-Stabantenne für $f = 100 \text{ MHz}$ hat eine elektrische Länge von 0,5 m und einen Wellenwiderstand $Z_0 = 235 \Omega$.
- Welche Induktivität muss zugeschaltet werden um die Länge der Antenne auf $\lambda/4$ zu verlängern? (3)
 - Wie muss die Induktivität zur Antenne geschaltet werden (Skizze!)? (1)

Satelliten- und Funkübertragungstechnik (5+8 Punkte)

7. a) Erkläre mit Hilfe von Skizzen den Azimutwinkel und den Elevationswinkel einer Parabolempfangsantenne für geostationäre Satelliten! (2)
b) Welche Aufgaben hat der LNB? (2)
c) Was bedeutet die Angabe „ 19° Ost “ für einen geostationären Satelliten? (1)
8. Eine Satelliten-Empfangsantenne hat einen Durchmesser von 110 cm und ihr Flächenwirkungsgrad beträgt 0,7. Der Satellit ist 38600 km entfernt. Er liefert eine Leistung von 100 W an seine Sendeantenne (Gewinn = 35 dBi).
- Wie gross ist die äquivalente Strahlungsleistung des Satelliten (in W)? (2)
 - Berechne die Leistungsflussdichte in W/m^2 ! (2)
 - Wie gross ist die Empfangsleistung (in W) am LNB? (3)
 - Wie gross ist die Empfangsleistung wenn die Sendeleistung des Satelliten verdoppelt wird? (1)

