

## EPREUVE ÉCRITE

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 : 2005

DATE :

DURÉE : 2 h

### dB-Rechnung (15P = 6 + 9)

1. Ein Sinusgenerator mit Innenwiderstand  $R_i$  speist eine ohmsche Last von  $120\Omega$ ; dabei fließt ein Strom von  $15\text{mA}$  Effektivwert. Die Leerlaufspannung (Urspannung) des Generators beträgt  $2,7\text{V}$  Effektivwert.
  - a) Berechne den an der Last anliegenden Spannungspegel in  $\text{dB}\mu\text{V}$ . (2)
  - b) Berechne den Wert des Innenwiderstandes  $R_i$ . (1,5)
  - c) Berechne die im Innenwiderstand umgesetzte Verlustleistung in  $\text{W}$  und  $\text{dBm}$ . (2,5)
2. Eine Übertragungsstrecke ist folgendermaßen aufgebaut: Generator;  $60\text{m}$  Leitung; Verstärker,  $30\text{m}$  Leitung; Abschlusswiderstand. Am Eingang des Verstärkers liegt ein Leistungspegel von  $-15\text{dBm}$ , am Ausgang des Verstärkers liegt ein Leistungspegel von  $20\text{dBm}$  an. Die Dämpfung der Leitung beträgt  $0,6\text{dB}$  pro Meter.
  - a) Berechne das Verstärkungsmaß und den Leistungsverstärkungsfaktor des Verstärkers. (3)
  - b) Berechne den Leistungspegel am Anfang und am Ende der Strecke. (3)
  - c) Zeichne den Pegelplan  $L_p = f(\ell)$ . (3)

### HF-Leitungen (20P = 8 + 12)

3. Ein verlustloses Koaxialkabel hat einen Verkürzungsfaktor von  $0,85$  und einen Kapazitätsbelag von  $32\text{pF/m}$ .
  - a) Berechne die Phasengeschwindigkeit, den Induktivitätsbelag und den Wellenwiderstand des Kabels. (6)
  - b) Ein Stück dieses Kabels soll als  $\lambda/4$ -Transformationsleitung bei  $85\text{MHz}$  eingesetzt werden. Berechne die erforderliche Länge des Kabels. (2)
4. Auf einer HF-Leitung wurde ein Spannungsmaximum von  $130\text{V}$  gemessen. Am Abschlusswiderstand  $R = 32\Omega$  wurde ein Spannungsminimum von  $45\text{V}$  gemessen. Die Leitung hat eine Länge  $\ell = \lambda$ .
  - a) Berechne das Stehwellenverhältnis, den Wellenwiderstand der Leitung, den Reflexionsfaktor und den Spannungswert der hinlaufenden und der rücklaufenden Welle. (8)
  - b) Skizziere den Spannungsverlauf längs dieser Leitung. (3)
  - c) Mit welchem Widerstandswert wird der Generator am Eingang der Leitung belastet? (1)

## **Satellitentechnik (10P = 5 + 5)**

5. Single-LNB zum Empfang des unteren Fernsehbandes von 10,7GHz bis 11,7GHz.
- Skizziere und beschrifte das Blockschaltbild. (4)
  - Berechne die Bereichsgrenzen der Sat-Zwischenfrequenz am Ausgang des LNB, wenn die Oszillatorfrequenz 9,75GHz beträgt. (1)
6. Eine Satellitenschüssel mit einer wirksamen Fläche von  $0,8\text{m}^2$  empfängt eine Leistung von  $6\text{pW}$ . Der Abstand zum Satelliten beträgt  $38000\text{km}$ . Der Gewinn der Sendeantenne des Satelliten beträgt  $32\text{dBi}$ . Die Dämpfung durch Klima und Wetter ist zu vernachlässigen. Berechne:
- Die Leistungsflussdichte in  $\text{W/m}^2$  und  $\text{dB(W/m}^2)$ . (2)
  - Die vom Satelliten abgegebene äquivalente Strahlungsleistung in  $\text{dBW}$ . (2)
  - Die Leistung der Sendeendstufe in  $\text{dBW}$ . (1)

## **Antennen und Wellenausbreitung (15P = 11 + 4)**

- 7.
- Welchen Einfluss hat die Dicke der Stäbe auf die Bandbreite einer Antenne? (1)
  - Welcher Zusammenhang besteht grundsätzlich zwischen Öffnungswinkel und Antennengewinn? (1)
  - Was versteht man unter „tote Zone“ bei der Wellenausbreitung? (2)
  - Erläutere anhand einer Skizze die Beugung von elektromagnetischen Wellen. (2)
  - Zeichne und beschrifte das elektrische Ersatzschaltbild einer nicht abgestimmten zu kurzen Stabantenne beim Senden. Wie kann diese Antenne künstlich verlängert werden? (3)
  - Zeichne das horizontale Richtdiagramm einer horizontal ausgerichteten Ferritantenne. Trage die Ferritantenne in das Richtdiagramm ein. (2)
8. Das folgende Bild zeigt das horizontale Richtdiagramm einer Antenne.
- Bestimme den Öffnungswinkel. (1)
  - In welcher(n) Richtung(en) ist der Empfang am schlechtesten? (1)
  - Bestimme das Vor-Rückverhältnis in  $\text{dB}$  und als Faktor. (2)

