

## 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 : juin 2003

DATE : 13.06.2003

DURÉE : 2h

### HF-Leitungen (19 Punkte)

1.

Eine verlustlose kurzgeschlossene HF-Leitung ( $L' = 0,6 \mu\text{H}/\text{m}$  ;  $C' = 67 \text{ pF}/\text{m}$ ) soll bei einer Frequenz von 0,75 GHz eine Eingangsimpedanz von  $0 \Omega$  aufweisen.

- Welche minimale Leitungslänge (in m) ist erforderlich ? (2)
- Berechne den Wellenwiderstand. (1)
- Wie groß ist der Verkürzungsfaktor ? (2)

2.

Ein Generator mit dem Innenwiderstand  $r_i = 30 \Omega$  soll über eine angepasste Koaxialleitung ( $Z_L = 75 \Omega$ ) an einen Empfänger angeschlossen werden.

- Zeichne die Schaltung mit einer  $\lambda/4$ - Transformationsleitungen damit Leistungsanpassung herrscht. (2)
- Berechne den Wellenwiderstand der Transformationsleitung. (1)
- Welche Leistung wird im Innenwiderstand verbraucht, wenn die Generator-Leerlaufspannung  $U_{\text{oeff}} = 0,5 \text{ V}$  beträgt ? (2)

3.

Längs einer verlustlosen HF Leitung wird am Leitungsende eine maximale Spannung von 4 V ermittelt. Die minimale Spannung längs der Leitung beträgt 2 V. Der Verkürzungsfaktor hat den Wert 0,7 und der Induktivitätsbelag beträgt  $1 \mu\text{H}/\text{m}$ .

- Berechne das Stehwellenverhältnis. (1)
- Wie groß ist der Wellenwiderstand der Leitung ? (3)
- Mit welchem Widerstand ist die Leitung abgeschlossen ? (2)

4.

Was versteht man unter Topfkreisen ? (3)

Le commissaire du gouvernement



### Antennen (8 Punkte)

5.

- Beschreibe wie man die Richtcharakteristik einer Antenne ermitteln kann. (2)
- Zeichne das elektrische Ersatzschaltbild einer nicht-abgestimmten Empfangsantenne. (2)
- Skizziere die Richtcharakteristik einer Yagi-Antenne. (1)
- Definiere mit Hilfe der skizzierten Richtcharakteristik folgende Kennwerte:
  - Gewinn  $G_d$  (1)
  - Vor-Rückverhältnis (1)
  - Öffnungswinkel (1)

### Dezibel-Rechnung (13 Punkte)

6.

Ein Widerstand von  $600 \Omega$  liegt an einer sinusförmigen Spannung. Es wird eine Leistung von 15 dBm umgesetzt.

- Berechne den Scheitelwert der Stromstärke durch den Widerstand. (2)
- Berechne den Scheitelwert der Spannung. (1)
- Wie groß ist der absolute Spannungspegel in dB $\mu$ V? (1)

7.

Ein Generator liefert eine Spannung von 1 V. Der Generator wird über eine Leitung mit der Länge 40 m an einen Lastwiderstand von  $50 \Omega$  angeschlossen. Durch den Lastwiderstand muss ein Mindeststrom von 2 mA fließen. Die Generatorspannung wird mit einem Verstärker (Spannungsverstärkungsfaktor = 1000) verstärkt.

- Berechne den maximalen Dämpfungsbelag der Leitung. (4)
- Zeichne den Pegelplan  $L_u = f(l)$  wenn der Verstärker direkt vor den Lastwiderstand geschaltet wird. (3)
- Welche minimale Spannung (in Volt) tritt auf der Übertragungsstrecke auf? (2)
- In welchem Abstand vom Generator muss der Verstärker angeordnet werden, damit längs der Strecke ein Spannungswert von 10mV nicht unterschritten wird? (2)
- Welche maximale Spannung (in V) tritt jetzt auf der Übertragungsstrecke auf? (1)

### Satelliten – Technik (17 Punkte)

8.

- Erläutere den Begriff EIRP. (2)
- Was versteht man unter dem Begriff „Footprint eines Satelliten“? (1)
- Wovon hängt der erforderliche Durchmesser einer Satelliten-Empfangsantenne ab? (1)
- Eine Parabolantenne wird auf der nördlichen Erdhalbkugel auf einen geostationären Satelliten ausgerichtet. Ist ein Azimutwinkel von  $15^\circ$  möglich? (Begründe deine Antwort!) (1)

9.

Ein Satellit liefert 75 W an seine Sendeantenne. Der Gewinn der Sendeantenne beträgt 33 dBi. Der Empfangsort ist 38500 km vom Satelliten entfernt. Die Empfangsantenne hat eine geometrische Fläche von  $0,3 \text{ m}^2$  und der Flächenwirkungsgrad hat den Wert 0,65.

Berechne :

- Die äquivalente Strahlungsleistung in W und dBW. (2)
- Die Ausbreitungsdämpfung ar. (2)
- Die Leistungsflussdichte in  $\text{W}/\text{m}^2$  und in  $\text{dB}(\text{W}/\text{m}^2)$ . (2)
- Die von der Antenne an den LNB abgegebene Leistung in W. (3)
- Den Gewinn der Empfangsantenne wenn die Übertragungsfrequenz 12 GHz beträgt. (3)

