

# 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 :

DATE :

DURÉE : 3 h

## 1 Dämpfung, Verstärkung, Pegel

12P

Eine Richtantenne liefert ein Signal mit einem Pegel von  $95\text{dB}\mu\text{V}$ . Anschließend gelangt das Signal über die Antennen-Anschlussleitung ( $\alpha'=2,4\text{dB/m}$ ) an einen Verstärker ( $V_p=1000$ ). Der Pegel am Ausgang des Verstärkers beträgt  $95\text{dB}\mu\text{V}$ . Dann gelangt das Signal über eine Verbindungsleitung zu einem Verteiler und über eine weitere Verbindungsleitung zum Empfänger. Die Verbindungsleitungen sind gleich lang. Am Empfänger-Eingangswiderstand ( $50\Omega$ ) wird eine Leistung von  $0,02\mu\text{W}$  umgesetzt. Die Länge der Verbindungsleitungen beträgt insgesamt  $30\text{m}$  und ihr identischer Dämpfungskennwert beträgt  $\alpha'=1\text{dB/m}$ .

- Zeichne ein einpoliges Blockschaltbild und trage alle Angaben ein. (2)
- Berechne die Durchgangsdämpfung (Faktor  $A_v$ ) des Verteilers. (3)
- Berechne die Länge der Antennen-Anschlussleitung. (3)
- Zeichne den Pegelplan: Pegel  $L$  in  $\text{dB}\mu\text{V} = f(\text{Länge } \ell \text{ in m})$  (3)
- Berechne den Pegel in  $\text{dBm}$  am Empfänger-Eingangswiderstand. (1)

## 2 HF-Leitungen

14P

Am Ende eines Koaxialkabels wird ein Strom von  $25\text{mA}$  ermittelt. Der maximale Strom längs der Koaxleitung beträgt  $75\text{mA}$ . Die Isolation der Leitung hat einen Dielektrizitäts-wert von  $1,44$  und der Kapazitätsbelag beträgt  $32\text{pF/m}$ .

- Berechne das „VSWR“. (1)
- Berechne den Wellenwiderstand der Leitung. (3)
- Berechne den Abschlusswiderstand am Ende der Koaxleitung. (2)
- Zeichne die Amplitude des Stromverlaufs längs der Leitung für eine Wellenlänge. (2)

Jetzt wird der Abschlusswiderstand entfernt! Dies gilt für alle weiteren Überlegungen.

- Zeichne die Amplitude des Stromverlaufs längs der Leitung für eine Wellenlänge. (1)
- Berechne den Eingangswiderstand der Koaxleitung am Ort  $\ell = \lambda_L/5$ . (2)

$$Z_E = -jZ_L \cot(2\pi\ell/\lambda_L)$$

- Um wie viel **cm** muss man sich vom Ort  $\ell = \lambda_L/5$  entfernen um Serienresonanz zu bekommen, wenn bei einer Frequenz von  $833,33\text{MHz}$  gearbeitet wird? (3)

Der Empfang eines terrestrischen Fernsehkanals (Band III:  $f=224,25\text{MHz}$ ) erfolgt mit einem Faltdipol mit einem Fußpunktwiderstand von  $240\Omega$ . Am Fußpunktwiderstand ist eine  $\lambda/2$ -Umwegleitung angebracht. Am Ausgang der Umwegleitung führt eine Koaxialleitung das Fernsehsignal zum Tuner-Eingang des Fernsehers.

- Wozu dient die Umwegleitung? (1)
- Berechne den Wellenwiderstand der Koaxialleitung. (2)
- Berechne die Länge der Umwegleitung, wenn diese einen Verkürzungsfaktor von  $k=0,7$  aufweist. (2)

**4 Wellenausbreitung und Antennen****14P**

**4.1** Erkläre folgende Begriffe und zeichne dazu ein Bild:

- Tote Zone (2)
- Empfang durch gebeugte Wellen (2)
- Vertikale Richtcharakteristik (2)
- $g_{VR} = 0$  (2)

**4.2** Verschiedenes

- Zeichne ein Diagramm in dem der Gewinn einer Antenne in Abhängigkeit von der Frequenz dargestellt wird. Zeichne unterschiedliche Bandbreiten ein und gebe Erklärungen. (2)
- Zeichne eine Schmalbanddipolzeile (Dipolwand) und erkläre den Nutzen. (2)
- Gebe einen realistischen Wert für die Halbwertsbreite einer Parabolantenne an. (2)

**5 Satellitenempfangstechnik****15P**

**5.1** Verschiedenes

- Bezüglich der ASTRA-Satellitenposition  $19,2^\circ$ -Ost befinden sich für die Stadt Bruxelles in einer Tabelle folgende zwei Werte:  $161,1^\circ$  und  $30,1^\circ$ . Erkläre in Wort und Bild wofür diese Werte stehen? (2) Es sind nicht Längen- und Breitengrade.
- Bestimme die Oszillatorfrequenz eines LNC, wenn die vom Satelliten gesendete Frequenz  $12,75\text{GHz}$  beträgt und am Sat-Receiver-Eingang  $2150\text{MHz}$  vorliegen. (1)  
Zeichne dazu ein Blockschaltbild mit Frequenzangaben. (2)

**5.2** Zeichne **prinzipiell** ein „Foot Print“ für Europa mit Luxemburg als Zentrum. Dabei sollen zwei vom Zentrum entfernte annähernd kreisförmige Linien mit den Werten  $-112\text{dBW/m}^2$  und  $-113\text{dBW/m}^2$  darin vorkommen. (2) Länderumrisse müssen nicht 100% exakt sein

- Erkläre ausführlich wofür die Werte in  $\text{dBW/m}^2$  stehen? (2)
- Für welchen dieser Werte braucht man einen größeren Durchmesser für die Empfangs-Parabolantenne? (1)
- Berechne für die beiden angegebenen  $\text{dBW/m}^2$ -Werte die unterschiedlichen Distanzen in km vom Satelliten zur Erdoberfläche, wenn die Satelliten-Transponderleistung  $46\text{W}$  und der Satelliten-Antennengewinn  $34\text{dBi}$  beträgt. (3) Schlechtwetterdämpfung =  $0\text{dB}$
- Bestimme den Durchmesser der vom Satelliten entferntesten Empfangs-Parabolantenne, wenn die Empfangsleistung  $9,5\text{pW}$  sein soll und der Flächenwirkungsgrad  $60\%$  beträgt. (2)