

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien  
Session 2002

DIVISION : ELECTROTECHNIQUE

SECTION : COMMUNICATION

BRANCHE : TRANSMISSIONS

DATE : / / 2002

DUREE : 2 h

**1. dB-Rechnung (12 Punkte)**

Eine Leistung von 0,315 W wird über eine Frequenzweiche (Dämpfungsmass = 5 dB) in ein Koaxialkabel (Dämpfungsbelag = 0,5 dB/m) eingespeist. In der Mitte der Leitung befindet sich ein Verstärker (Verstärkungsmass = 30 dB). Am Leitungsende ist ein Lastwiderstand von 50  $\Omega$  angeschlossen. Durch den Lastwiderstand fließt ein Strom von 14,14 mA.

- Berechne die Leistungspegel am Leitungsanfang und am Leitungsende. (3)
- Welche Länge hat die Leitung? (4)
- Zeichne den Pegelplan  $L_p = f(l)$  der Übertragungsstrecke. (4)
- Berechne die Eingangsleistung des Verstärkers in Watt. (1)

**2. HF-Leitungen A (12 Punkte)**

Eine verlustlose HF-Leitung ( $L' = 0,4 \mu\text{H/m}$ ;  $C' = 160 \text{ pF/m}$ ) ist mit einem Widerstand R abgeschlossen. In einem Abstand von 10 cm vom Leitungsende wird ein erstes Spannungsminimum von  $U_{\text{min}} = 1 \text{ V}$  ermittelt. Die Spannung am Leitungsende hat einen Wert von 4 V.

Bestimme :

- den Wellenwiderstand. (1)
- den Verkürzungsfaktor. (2)
- den Anpassungsfaktor und das Stehwellenverhältnis. (2)
- den Wert des Abschlusswiderstandes. (2)
- den Betrag des Reflexionsfaktors. (2)
- die Betriebsfrequenz. (3)

**3. HF-Leitungen B (12 Punkte)**

- Beschreibe 2 praktische Messmethoden zur Ermittlung des Wellenwiderstandes einer HF-Leitung. (4)
- Welche Größen bestimmen den Wellenwiderstand einer Koaxialleitung? (3)
- Erkläre den Begriff „Verkürzungsfaktor“. (1)
- Berechne die minimal erforderliche Länge einer kurzgeschlossenen HF-Leitung damit an den Eingangsklemmen Parallelschwingkreis-Verhalten auftritt. ( $k = 0,8$ ;  $f = 1 \text{ GHz}$ ) (3)
- Erkläre den Begriff „Reaktanzleitung“. (1)

#### **4. Antennen und Wellenausbreitung (12 Punkte)**

- a) In welchen Frequenzbereichen ist Funkverkehr mit Satelliten möglich? (1)
- b) Definiere den Gewinn einer Antenne. Erläutere den Unterschied zwischen  $G_i$  und  $G_d$ . (3)
- c) Skizziere die horizontale und die vertikale Richtcharakteristik einer Ferritstabantenne. (2)
- d) Erkläre den Begriff „abgestimmte Antenne“? Zeichne das Ersatzschaltbild einer abgestimmten Antenne. (3)
- e) Welche Aufgaben hat das LNB einer Parabol-Empfangsantenne? (2)
- f) Erkläre den Begriff „Satellitentransponder“. (1)

#### **5. Satelliten-Technik (12 Punkte)**

Ein Satellit liefert 75 W an seine Sendeantenne. Der Gewinn der Sendeantenne beträgt 33 dBi. Der Empfangsort sei 36500 km vom Satelliten entfernt. Die Empfangsantenne hat eine geometrische Fläche von 0,3 m<sup>2</sup> und der Flächenwirkungsgrad hat den Wert 0,65. Berechne :

- a) die äquivalente Strahlungsleistung in W und dBW. (2)
- b) die Ausbreitungsdämpfung  $a_r$ . (2)
- c) die Leistungsflussdichte in W/m<sup>2</sup> und in dB(W/m<sup>2</sup>). (2)
- d) die von der Antenne an den LNB abgegebene Leistung in W und in dBW. (3)
- e) Den Gewinn der Empfangsantenne wenn die Übertragungsfrequenz 12 GHz beträgt. (3)