

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 : Juin 2010

DATE :

DURÉE : 2 h

dB-Rechnung / Antennen (9)

- 1** Une Antenne fournit un courant de $30\mu\text{A}$ et alimente ainsi une ligne de transmission (ÜS) constituée d'un câble (Typ1) de longueur 8m suivi d'un amplificateur avec un facteur de gain en courant de 1995,3. À une distance de 3m de l'amplificateur se trouve un élément d'atténuation ($A_p=25,12$), suivi d'un autre câble (Typ1) de longueur 12m. L'écart entre l'amplificateur et l'élément d'atténuation doit être comblé par un autre câble (Typ2). L'atténuation du câble Typ1 est de $0,5\text{dB/m}$. On suppose l'adaptation partout avec 75Ω .
- 1.1 Dessinez un schéma avec toutes les dimensions. (1)
 - 1.2 Calculez l'atténuation maximale en dB/m du câble Typ2, afin qu'à l'extrémité de l'ÜS un niveau de réception de $100\text{dB}\mu\text{V}$ soit atteint. (6)
 - 1.3 De combien de dB pourrait-on gagner en réduisant la taille de l'antenne, ce qui signifie une antenne moins chère, si l'on réduit l'écart entre l'amplificateur et l'élément d'atténuation à 1m ? (2)

HF-Leitungen (18)

- 2** Une ligne de haute fréquence ($Z_L=60\Omega$) a une impédance de charge de $R=100\Omega$. Cette ligne est réglée à l'aide d'une impédance de potentiomètre ($R_{\text{poti}}=1000\text{k}\Omega$). À l'extrémité de la ligne, un courant de $0,5\text{A}$ circule. Pour les calculs suivants, on a : $\lambda = \lambda_L$.
- 2.1 Déterminez l'intensité du courant à $\lambda/4$ et $\lambda/2$ de l'extrémité de la ligne. (3)
 - 2.2 Dessinez le courant le long d'une longueur d'onde. (3)
 - 2.3 Calculez la valeur du coefficient de réflexion. (2)
 - 2.4 Déterminez le VSWR. (2)
 - 2.5 Comment régler le potentiomètre R_{poti} pour que le rapport d'ondes stationnaires tende vers l'infini ? Contre quelle valeur tendent alors l'intensité du courant à l'extrémité de la ligne et le coefficient de réflexion ? (2)
À quelle position de la ligne l'impédance d'entrée est-elle de 20Ω et le comportement est-il capacitif, si $\lambda = 10\text{cm}$ et $s \rightarrow \infty$? Indice : $Z_E = -j Z_L / \tan(2\pi l / \lambda)$. (2)
 - 2.6 Quand obtient-on une transmission de puissance maximale ($R_{\text{poti}}=?$) et quelle est la valeur du rapport d'ondes stationnaires ? (1)
 - 2.7 Calculez pour le premier cas ($R=100\Omega$) l'impédance d'entrée de la ligne à $\lambda/4$. Indice : $Z_E = (R + jZ_L \cdot \tan(2\pi l / \lambda)) / (1 + jR/Z_L \cdot \tan(2\pi l / \lambda))$ (3)



HF-Leitungen / Wellenausbreitung / Antennen

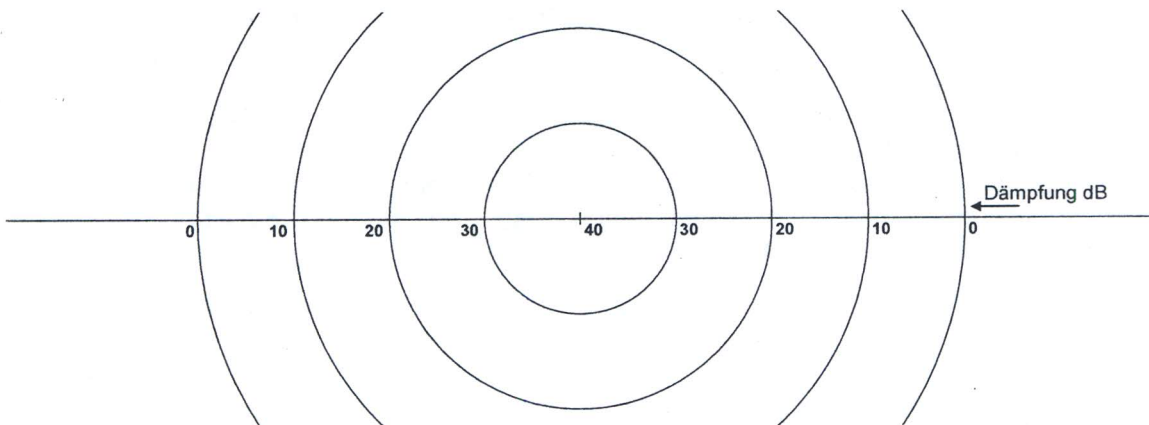
(8+10)

3 Zeichne zu dem Folgenden eine Skizze bzw. eine Schaltung und gebe Erklärungen:

- 3.1 $\lambda/4$ -Transformator (2)
- 3.2 Fresnel-Zone (2)
- 3.3 Verlängerungsinduktivität (2)
- 3.4 Radials (2)

4 Eine Dipolwand empfängt an einem Ort eine Leistung von $P_{DW}=5W$. Ein $\lambda/2$ -Dipol empfängt am gleichen Ort dagegen nur $P_D=79,24mW$.

- 4.1 Berechne den Gewinn der Dipolwand in dB_d und dB_i . (4)
- 4.2 Wie groß ist das Vor-Rück-Verhältnis (in dB) der Dipolwand, wenn diese am gleichen Ort in Rückwärtsrichtung eine Leistung von $5mW$ empfängt? (Rechne mit den Leistungen!). (2)
- 4.3 Zeichne das Richtdiagramm der Dipolwand (mehr oder weniger angemessen) und des $\lambda/2$ -Dipols in das Polarkoordinaten-Diagramm (s.u.). Die Dipolwand habe einen Öffnungswinkel von 20° . Ihr Maximalwert wird bei $0dB$ angesetzt. (4)



Satellitentechnik (15)

4

- 4.1 Zeichne den Systempegelplan in dBW einer Satellitenstrecke (beinhaltet uplink und downlink). Benutze den gleichen Eingangs und Ausgangspegel. (4)
- 4.2 Wozu benutzt man $0kHz$ und $22kHz$ beim Sat-Empfang? (2)
- 4.3 Was versteht man unter TWIN-LNB? Mache eine Skizze und erkläre. (3)
- 4.4 Berechne für Mitteleuropa die Ausbreitungsdämpfung in dBm^2 und die Leistungsflussdichte in W/m^2 und dBW/m^2 eines Satelliten mit einer äquivalenten Strahlungsleistung von $160000W$. Die Distanz zum Satelliten betrage $38000km$. (6)

