

DIVISION : Electrotechnique

SECTION : Communication

BRANCHE : Transmissions

DATE : / / 2001

DUREE : 2 h

1 Calcul décibel / Installation d'antenne

12P

1.1 Un signal HF d'une puissance de 2mW est amplifié par un facteur de 51 avant d'être envoyé dans une ligne coaxiale. A la fin de la ligne on exige un niveau minimal de -2dBm, pour que le signal puisse être utilisé par la suite.

a) Calcule l'atténuation maximale du câble pour le niveau minimal exigé. (2)

b) Calcule la valeur de la puissance pour le niveau minimal exigé. (2)

Dans le tableau suivant, on donne les atténuations connues de deux câbles en fonction de la fréquence.

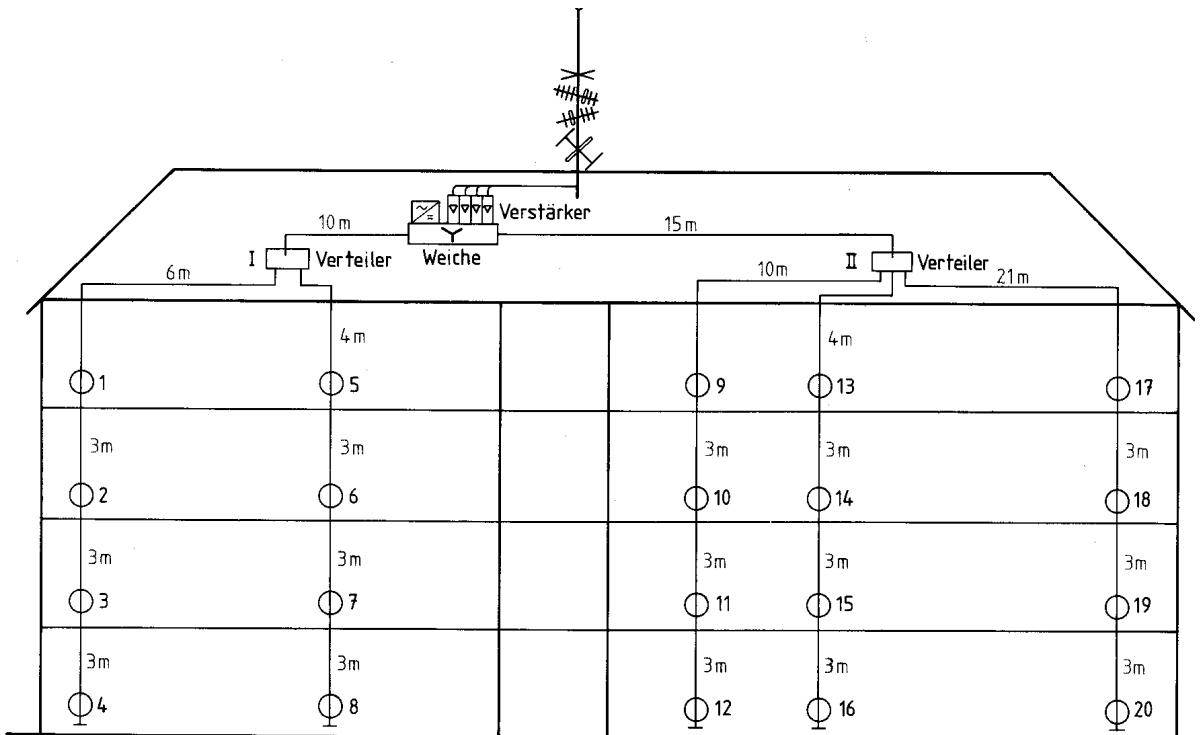
fréquence (MHz)	type LCD79 (dB/100m)	type LCD90 (dB/100m)
450	18	12
800	25	18
1000	28	21

c) Quel type de câble peut-on utiliser à une fréquence de transmission de 800MHz, afin

de dépasser une distance de transmission entre 80m et 110m pour le niveau minimal exigé? (2)

d) Peut-on aussi utiliser ce type de câble à une fréquence de transmission de 1000MHz? Donne une explication. (1)

1.2 On donne la figure suivante: (Verstärker=amplificateur / Weiche=répartiteur / Verteiler=dérivateur)



Le **niveau minimal en dBmV** normé par VDE à l'entrée d'un récepteur (p.ex. télévision) vaut **57dBmV** pour la **bande V (TV)**. Le niveau minimal à la sortie du câble de branchement du récepteur de la prise d'antenne la plus défavorable ne doit pas être inférieur à la valeur normée!

Calcule l'amplification en dB de l'amplificateur pour la bande V (TV) pour le cas le plus défavorable, si l'antenne de télévision produit un signal de 64 dBμV. (5)

On a les valeurs suivantes pour les atténuations de l'installation:

Atténuation du répartiteur:	2dB
Atténuation du dérivateur:	8dB
Atténuation du câble:	25dB/100m
Atténuation de passage (de transit) des prises d'antenne:	2dB
Atténuation de branchement (câble de branchement du récepteur inclus):	12dB

2 Lignes à Hautes Fréquences

19P

2.1 Une ligne coaxiale à hautes fréquences sans pertes d'une longueur de $2\lambda_L$ est adaptée à un générateur ($f=100\text{MHz}$) et à une charge terminale $R_L=60\Omega$. A la terminaison on mesure une tension de $\hat{u}=4\text{V}$. Le facteur de vitesse de la ligne vaut 0,66. Calcule resp. détermine:

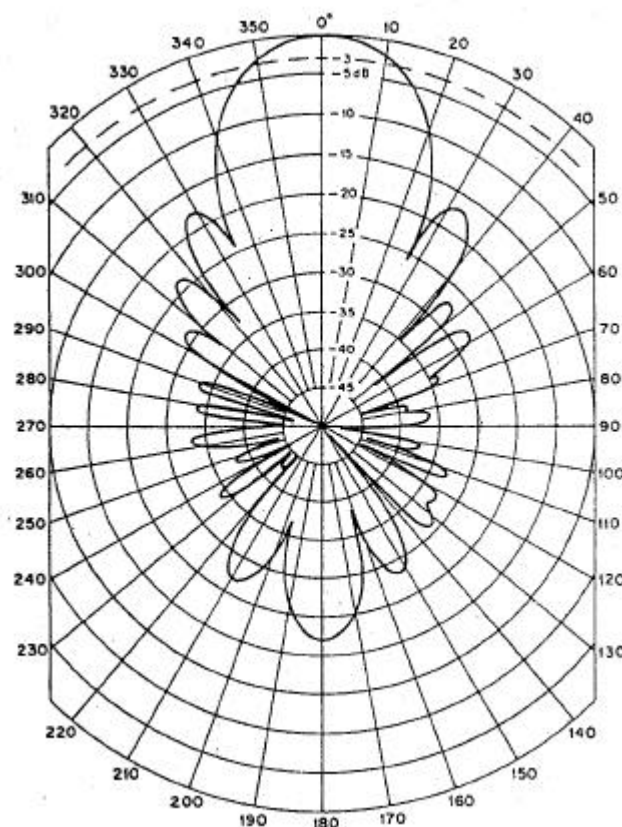
a) l'impédance caractéristique de la ligne (1)

- b) la valeur de crête du courant à la moitié de la longueur (1)
c) la longueur d'onde dans l'espace libre (1)
d) la longueur d'onde dans la ligne (1)
e) et la vitesse de phase. (1)
- 2.2** a) Calcule l'impédance d'entrée d'une ligne HF ($Z_L=75\Omega$) d'une longueur $\lambda_L/8$ court-circuitée à la fin. Dessine un schéma équivalent de cette ligne. (3)
b) Calcule l'impédance d'entrée de la ligne court-circuitée, si la longueur originale est doublée. Dessine un schéma équivalent de cette ligne. (3)
- 2.3** Une ligne à conducteurs parallèles ($Z_L=60\Omega$) est branchée à un trombone. Dans la ligne on mesure un rapport d'onde stationnaire de 4 et à la fin de la ligne on mesure un ventre de tension de 0,8V.
a) Calcule le coefficient d'adaptation, la résistance de rayonnement de l'antenne (charge terminale) et le coefficient de réflexion. (4)
b) Dessine le tracé de tension pour une longueur d'onde. (1)
c) Calcule et dessine le circuit nécessaire pour réaliser une adaptation entre la ligne à conducteurs parallèles et le trombone. (3)

3 Antennes

14P

- 3.1** Qu'est-ce qu'on comprend par polarisation horizontale? (2)
3.2 Fais un croquis de l'antenne Yagi et explique brièvement sa fonction. (4)
3.3 On donne le diagramme de directivité horizontale d'une antenne directive:



- a) Détermine l'angle d'ouverture-3dB de l'antenne directive. (1)
- b) Détermine le rapport avant/arrière de l'antenne directive. (2)
- c) L'antenne directive donnée a un gain de 20dB_d. Dessine le diagramme de directivité horizontale d'un simple dipôle de référence dans le diagramme de directivité donnée! (2)
- d) De quel facteur se différencie la puissance de réception du dipôle de référence par rapport à la puissance de réception de l'antenne de directivité? (3)

4 Réception satellite 15P

- 4.1** Dessine le principe de construction et le trajet des rayons
 - a) d'une antenne parabolique Offset et
 - b) d'une antenne parabolique alimentée symétriquementtel que l'angle d'élévation soit reconnu correctement. (4)
- 4.2** Au centre du Foot-Print (milieu de la France) du satellite Telecom 2 se trouve la donnée EIRP=55,5dBW (PIRE). Le répéteur du satellite a une puissance de 55W. La distance entre le centre du Foot-Print et le satellite vaut 38441km. Calcule:
 - a) le gain en dB_i de l'antenne parabolique du satellite (2)
 - b) et la densité du flux de champ (PFD) en dBW/m² au milieu du Foot-Print en France. (3)
- 4.3** Dessine le schéma de principe d'un Low Noise Converter et fais des inscriptions aux différents éléments. (4)
- 4.4** La diffusion pour le satellite Astra se fait par polarisation horizontale et verticale et ceci dans des bandes différentes (Low Band 10,7 - 11,7 GHz und High Band 11,7 - 12,75 GHz).
Comment fonctionne la commande pour capter la bonne polarisation et la bande correcte en dépendance du choix d'un canal Astra. (2)