

La technique de l'électricité et de la radioélectricité

Chapitre 1er : Électricité, électromagnétisme et radioélectricité

1.1 Conductivité :

Conducteur, semi-conducteur et isolant ;
Courant, tension et résistance ;
Les unités : l'ampère, le volt et l'ohm ;
La loi d'Ohm ($U = R.I$) ;
Puissance électrique ($P = U.I$) ;
L'unité : le watt ;
Énergie électrique ($W = P.t$) ;
La capacité d'une batterie (ampère-heure).

1.2. Les générateurs d'électricité :

Générateur de tension, force électromotrice (FEM), courant de court-circuit, résistance interne et tension de sortie ;

Connexion en série et en parallèle de générateurs de tension.

1.3. Champ électrique :

Intensité du champ électrique ;
L'unité ;
Blindage contre les champs électriques.

1.4. Champ magnétique :

Champ magnétique entourant un conducteur ;
Blindage contre les champs magnétiques.

1.5. Champ électromagnétique :

Ondes radioélectriques comme ondes électromagnétiques ;
Vitesse de propagation et relation avec la fréquence et la longueur d'onde $\lambda = c / f$;
Polarisation.

1.6. Signaux sinusoïdaux :

La représentation graphique en fonction du temps ;
Valeur instantanée, amplitude : $[E_{max}]$;
Valeur efficace [RMS] : $U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$
Valeur moyenne ;
Période et durée de la période ;
Fréquence ;
L'unité : le hertz ;
Différence de phase.

1.7. Signaux non sinusoïdaux :

Signaux basse fréquence ;
Signaux carrés ;
Représentation graphique en fonction du temps ;

Composante de tension continue, composante d'onde fondamentale et harmoniques.

1.8. Signaux modulés :

Modulation d'amplitude ;

Modulation de phase, modulation de fréquence et modulation en bande latérale unique ;

Déviations de fréquence et indice de modulation : $m = \Delta f / f_{\text{mod}}$

Porteuse, bandes latérales et largeur de bande ;

Forme d'onde.

1.9. Puissance et énergie :

Puissance des signaux sinusoïdaux : $P = RI^2$; $P = U^2/R$ ($U = U_{\text{eff.}}$; $I = I_{\text{eff.}}$)

Chapitre 2 : Composants

2.1. Résistance :

Résistance ;

L'unité : l'ohm ;

Caractéristiques courant/tension ;

Puissance dissipée ;

Coefficient de température positive et négative.

2.2. Condensateur :

Capacité ;

L'unité : le farad ;

La relation entre capacité, dimensions et diélectrique
(aspect quantitatif uniquement) : $X_C = 1 / 2\pi f C$

Déphasage entre la tension et le courant ;

Caractéristiques des condensateurs, condensateurs fixes et variables : à air, au mica, au plastique, à la céramique et électrolytiques ;

Coefficient de température ;

Courant de fuite.

2.3. Bobine :

Bobine d'induction ;

L'unité : le henry ;

L'effet du nombre de spires, du diamètre, de la longueur et de la composition du noyau (effet qualitatif uniquement) ;

La réactance $[X_L]$: $X_L = 2\pi f L$

Facteur Q ;

L'effet de peau ;

Pertes dans les matériaux du noyau.

2.4. Applications et utilisation des transformateurs :

Transformateur idéal [$P_{\text{prim}} = P_{\text{sec}}$]

La relation entre le rapport du nombre de spires et

Le rapport des tensions : $U_{\text{sec}} / U_{\text{prim}} = N_{\text{sec}} / N_{\text{prim}}$;

Le rapport des courants : $I_{\text{sec}} / I_{\text{prim}} = N_{\text{prim}} / N_{\text{sec}}$;

Le rapport des impédances (aspect qualitatif uniquement) ;

Les transformateurs.

2.5. Diode :

Utilisation et application des diodes.

Diode de redressement, diode Zener, diode LED diode émettrice de lumière, diode à tension variable et à capacité variable VARICAP ;

Tension inverse, courant, puissance et température.

2.6. Transistor :

Transistor PNP et NPN ;

Facteur d'amplification ;

Transistor effet champ canal N et canal P, FET ;

La résistance entre le courant drain et la tension porte ;

Le transistor dans

- le circuit émetteur commun / source pour FET ;

- le circuit base commune / porte pour FET ;

- le circuit collecteur commun / drain pour FET ;

Les impédances d'entrée et de sortie des circuits précités ;

Les méthodes de polarisation.

2.7. Divers :

Dispositif thermoïonique simple ;

Circuits numériques simples.

Chapitre 3 : Circuits

3.1. Combinaison de composants :

Circuits en série et en parallèle de résistances, bobines, condensateurs, transformateurs et diodes ;

Impédance ;

Réponse en fréquence.

3.2. Filtre :

Filtres séries et parallèles ;

Impédances ;

Fréquences caractéristiques ;

Fréquence de résonance : $F = 1 / 2\pi \sqrt{LC}$

Facteur de qualité d'un circuit accordé : $Q = 2\pi FL / R_s$; $Q = R_p / 2\pi FL$; $Q = F_o / B$

Largeur de bande ;

Filtre passe bande, filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande composés d'éléments passifs, filtre en Pi et filtre en T ;

Réponse en fréquence ;

Filtre à quartz.

3.3. Alimentation :

Circuits de redressement demi-onde et onde entière et redresseurs en pont ;

Circuits de filtrage ;

Circuits de stabilisation dans les alimentations à basse tension.

3.4. Amplificateur :

Amplificateur à basse fréquence BF et à haute fréquence HF ;

Facteur d'amplification ;

Caractéristique amplitude/fréquence et largeur de bande ;

Classes de polarisation A, A/B, B et C ;

Harmoniques distorsions non désirées.

3.5. Détecteur :

Détecteur de modulation d'amplitude (AM) ;

Détecteur à diode ;

Détecteur de produit ;

Détecteur de modulation de fréquence (FM) ;

Détecteur de pente ;

Discriminateur Foster-Seeley ;

Détecteurs pour la télégraphie (CW) et pour la bande latérale unique (BLU).

3.6 Oscillateur :

Facteurs affectant la fréquence et les conditions de stabilité nécessaire pour l'oscillation ;

Oscillateur LC ;

Oscillateur à quartz, oscillateur sur fréquences harmoniques.

Boucle de verrouillage de phase PLL ;

Boucle de verrouillage avec circuit comparateur de phase.

Chapitre 4 : Récepteurs

4.1. Types :

Récepteur superhétérodyne simple et double.

4.2. Schémas synoptiques :

Récepteur CW [A1A] ;

Récepteur AM [A3E] ;

Récepteur SSB pour la téléphonie avec porteuse supprimée [J3E] ;

Récepteur FM [F3E].

4.3. Rôle et fonctionnement des étages suivants (aspect schéma synoptique uniquement) :

Amplificateur HF ;

Oscillateur [fixe et variable] ;

Mélangeur ;

Amplificateur de fréquence intermédiaire ;

Limiteur ;

Détecteur ;

Oscillateur de battement ;

Calibrateur à quartz ;

Amplificateur BF ;

Contrôle automatique de gain ;

S-mètre ;

Silencieux [squelch].

4.4. Caractéristiques des récepteurs (description simple uniquement) :

Canal adjacent ;

Sélectivité ;

Sensibilité ;

Stabilité ;

Fréquence-image, fréquences intermédiaires ;

Intermodulation ; transmodulation.

Chapitre 5 : Émetteurs

5.1. Types :

- Émetteurs avec ou sans changement de fréquences ;
- Multiplication de fréquences.

5.2. Schémas synoptiques :

- Émetteur CW [A1A] ;
- Émetteur SSB avec porteuse de téléphonie supprimée [J3E] ;
- Émetteur FM [F3E].

5.3. Rôle et fonctionnement des étages suivants (aspect schéma synoptique uniquement) :

- Mélangeur ;
- Oscillateur ;
- Séparateur ;
- Étage d'excitation ;
- Multiplicateur de fréquences ;
- Amplificateur de puissance ;
- Filtre de sortie filtre en pi ;
- Modulateur de fréquences SSB de phase ;
- Filtre à quartz.

5.4. Caractéristiques des émetteurs (description simple uniquement) :

- Stabilité de fréquence ;
- Largeur de bande HF ;
- Bandes latérales ;
- Bande de fréquences acoustiques ;
- Non-linéarité ;
- Impédance de sortie ;
- Puissance de sortie ;
- Rendement ;
- Déviations de fréquence ;
- Indice de modulation ;
- Claquements et pialements de manipulation CW ;
- Rayonnements parasites HF ;
- Rayonnements des boîtiers.

Chapitre 6 : Propagation et antennes

6.1. Propagation :

- Couches ionosphériques ;
- Fréquence critique ;
- Fréquence maximale utilisable ;
- Influence du soleil sur l'ionosphère ;
- Onde de sol, onde d'espace, angle de rayonnement et bond ;

Évanouissements ;

Troposphère ;

Influence de la hauteur des antennes sur la distance qui peut être couverte ;

Inversion de température ;

Réflexion sporadique sur la couche E ;

Réflexion aurorale.

6.2. Caractéristiques des antennes :

Distribution du courant et de la tension le long de l'antenne ;

Impédance capacitive ou inductive d'une antenne non accordée.

6.3. Lignes de transmission :

Guide d'ondes ;

Impédance caractéristique ;

Vitesse de propagation ;

Pertes, affaiblissement en espace libre ;

Lignes ouvertes et fermées comme circuits accordés.

Chapitre 7 : Mesures

7.1. Principe des mesures :

Mesure de :

- tensions et courants continus et alternatifs ;
- erreurs de mesure ;
- influence de la fréquence ;
- influence de la forme d'onde ;
- influence de la résistance interne des appareils de mesure ;
- résistance ;
- puissance continue et haute fréquence puissance moyenne et puissance de crête ;
- rapport d'onde stationnaire en tension ;
- forme d'onde de l'enveloppe d'un signal à haute fréquence ;
- fréquence ;
- fréquence de résonance.

7.2. Instruments de mesure :

Pratique des opérations de mesure :

- appareil de mesure à cadre mobile, appareil de mesure multi-gamme multimètre ;
- ROS mètre ;
- compteur de fréquence, fréquencemètre à absorption ;
- ondemètre à absorption ;
- oscilloscope et analyseur de spectre.