

## 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  $n = f \lambda$  ;
- 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 ;

## Technique

Écrit par F4GLJ & F6GPX

Mercredi, 06 Janvier 2016 12:09 - Mis à jour Lundi, 16 Mai 2016 14:11

---

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 ;

## Technique

Écrit par F4GLJ & F6GPX

Mercredi, 06 Janvier 2016 12:09 - Mis à jour Lundi, 16 Mai 2016 14:11

---

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 ;  
Déviation de fréquence ;  
Indice de modulation ;  
Claquements et piaulements 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.