

Calculer l'adaptation d'une antenne décimétrique, placée dans un environnement difficile.

La Fréquence centrale de résonance est exprimée en Mhz

Par exemple : 14,150 Mhz

La longueur d'onde (Lambda)

Elle fait intervenir la notion de « Célérité » ou vitesse de déplacement des électrons dans un conducteur placé dans le vide.

Soit : 300 000000 m/s (300 x 10E6)

Nous retenons la valeur de 300 pour les calculs pour une fréquence exprimée en Mégahertz

D'où Longueur d'onde = Célérité / Fréquence d'accord

Soit : 300 / Fréquence en Mhz

La longueur Théorique d'une antenne

Pour une antenne plan-de-sol ou du genre « Ground Plane »

75 / Fréquence d'accord

Pour une Demi-onde, ou pour un dipôle genre « Center-Fed »

150 / Fréquence d'accord

Pour une antenne de type Loop fonctionnant en Onde entière.

300 / Fréquence d'accord

Pour une Trois-Demie-Onde, une antenne type G5RV.

450 / Fréquence d'accord

Le coefficient d'antenne

Ce coefficient sert à la base du calcul de la longueur de l'antenne et est égal à :

Pour un Quart d'Onde = Célérité x (1 / 4)

Soit : 75

Pour une Demi-onde = Célérité x (1 / 2)

Soit : 150

Pour une Onde-entière = Célérité x 1

Soit : 1

Pour une Trois-demie-onde = Célérité x (3 / 2)

Soit : 450

Coefficient de raccourcissements

Le facteur de vélocité de l'antenne dans le vide est égal à « 1 », mais dans l'air, il est à-peu-près égal à « 0.95 »

C'est le facteur de raccourcissement par défaut généralement constaté et utilisé

La longueur réelle de l'antenne devient alors :

Pour un quart d'onde = $75 \times \text{Facteur Vitesse} / \text{Fréquence d'accord}$

Pour une demi-onde = $150 \times \text{Facteur Vitesse} / \text{Fréquence d'accord}$

Pour une onde entière = $3000 \times \text{Facteur Vitesse} / \text{Fréquence d'accord}$

Pour une Trois demi-onde = $450 \times \text{Facteur Vitesse} / \text{Fréquence d'accord}$

Mise en place de notre antenne dans l'environnement disponible.

Lors de la mise en place d'une antenne dans un environnement donné, il se peut que cette-ci soit perturbée par des éléments trop proches de l'antenne et surtout de ses extrémités.

Influence des éléments sur une Center-Fed.

Elle est faible dans son centre quand l'attaque se fait en basse impédance (ventre de courant).

Elle devient sensible à partir d'un tiers au-delà de la zone centrale et très critique vers ses extrémités (ventre de tension).

Influence des éléments sur une LEVY.

Toutes les parties de cette antenne sont sensibles à l'environnement, car les ventres de courant et de tension peuvent se trouver n'importe où sur les lignes de transmission et les parties rayonnantes, en fonction de la fréquence d'utilisation. Mais cette antenne n'a pas besoin d'être nécessairement modifiée, car elle est en permanence adaptée par sa boîte d'accord à la fréquence.

Contrôles à faire sur le système antennaire réalisé.

Les premiers tests à faire après la mise en place de l'antenne, consiste à relever les mesures d'impédance à la base de l'antenne, au niveau du symétriseur, si il y en a un, à la connexion du câble coaxiale 50 ohms.

Les mesures sur l'antenne se feront de préférence avec un analyseur d'antenne, en notant les fréquences et les valeurs d'impédance ou le ROS correspondant sur toute la bande désirée.

Trois points de relevés suffisent, mais beaucoup plus de points, une dizaine au moins, sont préférables.

Faute d'appareil de mesure, utiliser un simple appareil de contrôle. Un ROS-Meter fera l'affaire, avec l'utilisation d'une puissance QRP de 1 à 5 watts en mode CW, noter le ROS ou de préférence, les puissances directes et réfléchies, en début de bande, au centre et en fin de bande.

14.000	1.7/1	Capacitive	Ra-Jx = 29 Ω	< 0.4 Watt / 5 Watt
14.050	1.5/1	Capacitive	Ra-Jx = 33 Ω	< 0.2 Watt / 5 Watt
14.100	1.3/1	Capacitive	Ra-Jx = 37 Ω	< 0.1 Watt / 5 Watt
14.150	1.1/1	Ra+Jx = 55 Ω	Ra-Jx = 45 Ω	< 0.5 Watt / 5 Watt
14.200	1.3/1	Ra+Jx = 66 Ω	Selfique	< 0.1 Watt / 5 Watt

14.250	1.5/1	Ra+Jx = 75 Ω	Selfique	< 0.2 Watt/ 5 Watt
14.300	1.7/1	Ra+Jx = 86 Ω	Selfique	< 0.4Watt/ 5 Watt

Puis, au départ du câble coaxial sur la station, vérifier l'adaptation du système antennaire au RX-TX. Les contrôles à la sortie du TX se feront seulement avec un ROS-Meter pour une puissance QRP de 1 à 5 watts.

Adaptation d'une antenne dans un environnement difficile.

Après avoir apprécié les résultats des contrôles ou des mesures, seulement pour les heureux possesseurs d'instruments de mesure "Calibrés".

Il se pourrait bien que l'antenne, construite pour une fréquence préférentielle choisie dans une bande donnée, ne résonne pas sur cette fréquence.

C'est à cause de la désadaptation produite par l'environnement où elle se trouve qui modifie le coefficient de raccourcissement de l'antenne.

Pour cela, il faut recalculer le nouveau coefficient de raccourcissement, la nouvelle longueur de l'antenne, et puis, en déduire la partie à supprimer ou à rajouter.

Dans la pratique l'antenne sera souvent trop longue.

Le logiciel Antenna CRF vous permet de faire tous ces calculs.

Le module [Antenne filaire] vous permettra de calculer et réaliser votre antenne préférée.

Le module [Adaptation] vous permettra de calculer la correction à apporter à cette antenne sans trop d'allé-venu sur le toit ou le pylône de la station.

Calculons une antenne.

Je souhaite réaliser une antenne dipôle genre Center-Feed, et l'installer sur mon toit, suivant les paramètres ci-dessous

Antenne dans la bande des 20 mètres

Centrée sur 14,150 Mhz pour un accord convenable dans la portion phonique la plus utilisée.

La Demi-longueur d'onde vaut:

$$\boxed{300 / 2 / 14.150}$$

$$\boxed{150 / 14.150 = 10.60 \text{ m}} \quad (\text{c'est la longueur théorique initiale de l'antenne})$$

J'applique un coefficient de raccourcissement

$$\boxed{FV = 0.95}$$

La longueur du doublet réel vaudra: Demi-longueur d'onde x 0.95

Ce qui fait $150 \times 0.95 / 14.150$

Soit: $142.5 / 14.150 = 10.071 \text{ m}$

C'est la longueur réelle à retenir pour fabriquer cette antenne.

Chaque portion de l'antenne mesure alors: $10.035 / 2 = 5.035 \text{ m}$

Je travail à la réalisation de mon antenne et je l'installe sur le toit.

Après avoir construit cette antenne, mise en place sur mon toit et contrôler son adaptation, je constate que celle-ci résonne sur une fréquence plus basse que celle souhaitée, c'est le cas le plus fréquent.

13,950 Mhz (ROS = 1,4/1),

Catastrophe, rien ne va bien, et après quelques jurons "**@!,?/#\;;, etc...**" en caractère gras, bien sûr, je retourne sur le toit. Je vérifie que les dimensions de l'antenne construite, correspondent bien aux calculs. Non, je n'ai pas fait d'erreur, j'en conclus que l'antenne n'est pas adaptée à son environnement.

Après toutes ces vérifications, j'entreprends de corriger l'antenne.

Je relance le logiciel "Antenna_CRF" et je refais les calculs de ma filaire, puis j'ouvre le module [Correction]. Je saisis la fréquence de résonance et je click sur [Calculer].

J'obtiens le nouveau coefficient d'adaptation de mon antenne, ainsi que les corrections à apporter au montage.

Pour ceux qui veulent savoir comment ça fonctionne ?

Chronologie des actions à mener.

1. Je calcule d'abord la demi-longueur d'onde à la fréquence de résonance.
2. Je calcule ensuite le coefficient réel de mon installation.
3. Je calcule la nouvelle longueur d'antenne
4. J'effectue les corrections sur le toit.
5. Je refais les contrôles à l'analyseur ou au ROS-Mètre.

Exécution des calculs.

Le logiciel récupère les données des calculs initiaux de ma filaire.

1. Fréquence d'accord initiale.
2. La valeur de la demi-longueur d'onde (pour un doublet).
3. Facteur de vitesse initial.
4. La longueur initiale de l'antenne réalisée.

Je renseigne la fréquence de résonance réelle et click sur "calculer"

$$13.950 \text{ Mhz}$$

Le logiciel calcul la demi-longueur d'onde à la fréquence de résonance indiquée.

$$150 / 13.950 = 10.75267 \text{ m}$$

Le coefficient réel d'adaptation est : longueur initiale de l'antenne / demi-longueur d'onde

$$10.071 / 10.752 = 0.937$$

Le coefficient d'adaptation réel de mon installation est : $FV = 0.937$

La nouvelle longueur recalculée est égale à : $150 \times FV \text{ réel} / \text{fréquence désirée}$

$$150 \times 0.937 / 14.150 = 9.933 \text{ m}$$

Vu que la nouvelle longueur recalculée est plus petite que l'ancienne, je calcule la longueur à supprimer:

Longueur à supprimer = Ancienne longueur - Nouvelle longueur

$$10.071 - 9.933 = 0.177 \text{ m}$$

Vu le type d'antenne, il faudra répartir la moitié de cette longueur de part et d'autre du doublet, soit :

$$0.177 / 2 = 0.0885 \text{ m}$$

Il faudra donc supprimer 5.5 cm à chaque extrémité de l'antenne.

Etude faite le 18 novembre 2017

A l'attention toute particulière de Mathieu, F6GCQ, Christian, F4EAN et Lucien, F6FSO.

Pour me joindre : « christold@hotmail.fr »

Cordialement, F1GGE
