

Adaptation 50Ω Beta Match (β Match)

(F6BKD)

Continuation article précédent

Continuons notre cheminement d'adaptation avec le plus simple en apparence, le **β Match**, **hairpin** (assez simplement traduit par épingle à cheveux) ou encore **Matching Coil**. Hy-Gain l'a largement utilisé avec succès dans beaucoup de ses modèles de yagi.

Il s'agit de compenser une réactance capacitive de l'antenne par une réactance inductive et l'on va se retrouver tout simplement avec une petite self aux bornes d'alimentation du dipôle (choix de Force 12). On peut aussi avantageusement utiliser l'induction naturelle d'un fil replié (d'où le terme) ou si vous préférez, une ligne bifilaire ($Z \approx 500\Omega$, pas critique). C'est l'option de Hy-gain..

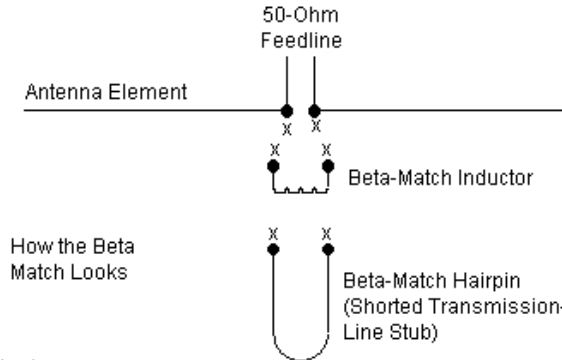


Fig. 1

Certain vont dire que, par rapport au gamma match, nous allons y perdre la mise à la masse de dipôle (important pour le statique), hé bien non, puisque le centre du dispositif est à un potentiel HF nul, rien n'empêche de mettre le point milieu à la masse.

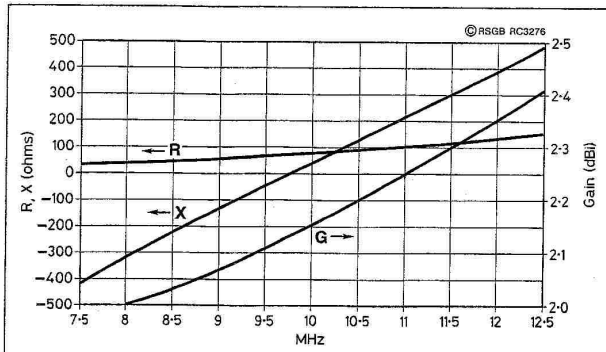


Fig 1: Gain, resistance and reactance of a 15m-long dipole in free space. By far the biggest variation is in the feedpoint reactance.

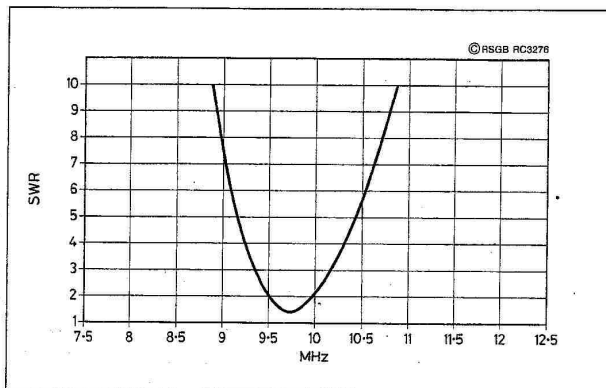


Fig 2: SWR curve for the same dipole as Fig 1.

Pour comprendre comment ça marche, remettons nous en mémoire le dipôle (ex 15m de lg) ou évolue de concert le gain (**G**), la résistance (**R**) et la réactance (**X**). Rappelons que la résonance dipôle est atteinte lorsque $Z = R + j0$, matérialisé sur la figure par le point d'intersection de la courbe **R** avec **X**.

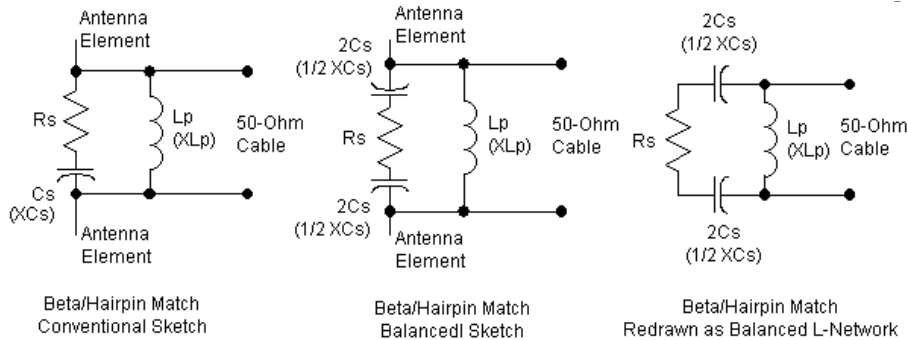
Observez que le diagramme met en évidence la perte du **G** lorsque le dipôle est raccourci et le gain du **G** lorsqu'il on allonge la longueur du dipôle.

Un raccourcissement de 30% de la longueur du dipôle n'est en pratique pas remarqué (la perte de **G** reste en dessous de 1dB)

Bon, nous devons agir pour rendre notre dipôle avec une réactance capacitive (capacitance), c'est à dire en le raccourcissant et ensuite de compenser par une réactance inductive (inductance) de valeur égale, mais par essence de signe opposé) et ainsi retrouver la résonance.

Rappel : d'abord on recherche la résonance (peu importe le TOS) et ensuite on adapte le TOS (là le TOS importe) et surtout on laisse la scie à métaux de côté !

Ceci, avec une évolution du schéma fait que l'on se retrouve avec un circuit L (ref :W4RNL)



Oui mais de combien ? Il y a une série d'équations pour cela (Antenna Hand Book, ch 13) , celle de base permet de trouver $X_{hairpin}$, ensuite son Z et sa I_g . De nos jours, on fait plus aisément avec des programmes (Low Band Software).

Required Capacitive Reactance in Driven Element Impedance and in Hairpin Inductance

R_{rad} ohms	Antenna Reactance (ohms)	Inductance Hairpin (ohms)	Length hairpin (cm) (SS = 10D)	
			3.65 MHz	7.1 MH
10.0	-20.0	25.0	89	46
12.5	-21.6	28.9	103	53
15.0	-22.9	32.7	117	60
17.5	-23.8	36.7	130	67
20.0	-24.5	40.8	144	74
22.5	-24.9	45.2	160	82
25.0	-25.0	50.0	177	91
27.5	-24.9	55.3	194	100
30.0	-24.5	61.2	216	111

Note: The feed-point impedance is 50 ohms. To obtain the hairpin length in inches, divide values shown by 2.54.

Rassurez-vous, nous allons rester essentiellement pratique.

On part d'un raccourcissement du dipôle -2,5 à 3,5%, selon la bande, ce qui correspond a une capacitance de 20 à 30Ω.

Rappelons encore une fois qu'une yagi à 3él a un Z de 15 à 30Ω. Si elle faisait 50Ω, trop de G serait sacrifié.

Encore une donnée estimative, la valeur de l'inductance est à peu près de deux fois R_{rad}

Voilà, avec ces valeurs de base, et avec l'entrée de Mr Thomson, nous allons pouvoir déterminer la valeur en μH du β Match

$$X_L = 2 \pi f L \quad L = \frac{X_L}{2 \pi f}$$

A transformer en bobine si vous optez pour cette solution. Généralement, pour les bandes supérieures, cette bobine de faible valeur est bobinée en l'air. La valeur peut en être aisément ajusté par compression-extension.

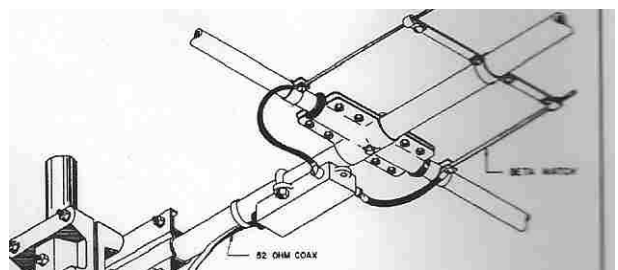
Dans le cas de la ligne bifilaire, le tableau nous donne aussi une idée de sa longueur et on peu extrapoler pour les autres bandes.

Bien sur, selon la fixation du dipôle sur la bôme, il aura une capacité parasite à corriger.

Plus important, si vous retenez l'option fil // (ex twin lead), il ne faut surtout pas les brider sur la bôme mais les éloigner... Combien de W8JK n'ont pas bien fct vu que la ligne de déphasage était bridée sur la bôme...

Alors maintenant pour l'application d'une yagi trois bandes (ex : 20, 15 & 10m), on fait un compromis en calculant la valeur pour la bande médiane (21 MHz en l'occurrence) et c'est une affaire qui marche.

Photo Hy-Gain



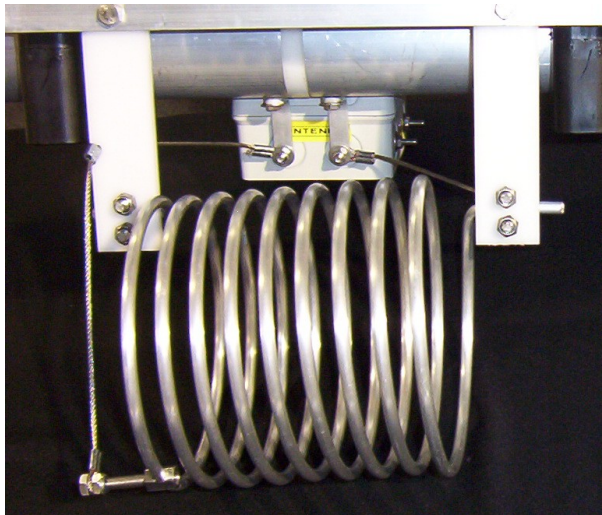


Photo de l'OptiBeam

Pour une yagi 40m (voire 80m) raccourcie, on peut c/c une partie du Beta Match (β Match) pour faire monter (shift CW/SSB) la résonance. Observez que pour maintenir un Q élevé, c'est bobiné avec du gros fil et en l'air.

Rien n'empêche d'utiliser le β Match avec une antenne verticale. Toutefois, dans le Z nous aurons inclus la valeur de $R_{rad} + R_g$

Ce qui se traduit dans la réalité par un monopole $\frac{1}{4} \lambda$ (résonance) le plus long possible pour magnifier le R_{rad} (limité physiquement à 36Ω) et un plan de sol le plus dense possible (théorie 120 radians de $\frac{1}{2} \lambda$ – sauf plan d'eau salée) de façon à limiter la perte dans R_g .

Ce qui se traduit dans la réalité par faire avec ce que l'on a et ce que l'on peut.

Sur la photo, antenne vert. de 15m de h. (pour 80m) avec une charge à induction linéaire soit une $R_{rad} \sim 25\Omega$ et 25 rad. \Rightarrow une $R_g \sim 12\Omega$ et donc un $67\% \sim \eta$.

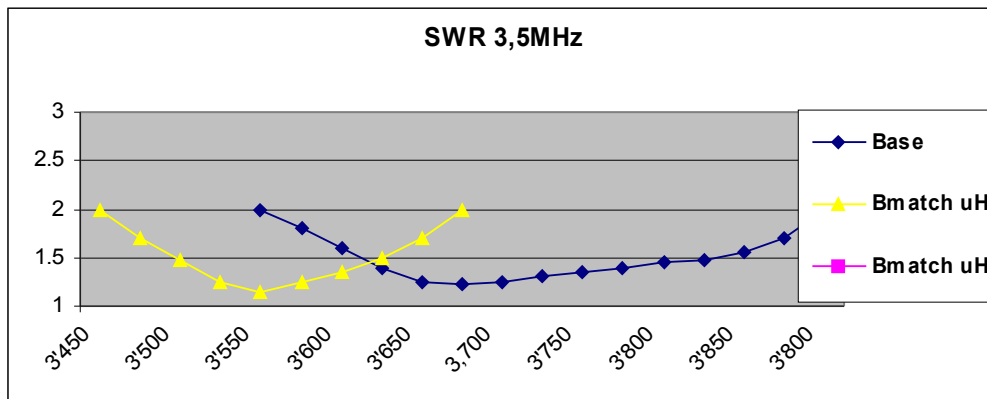
Avec bientôt 40rad. soit une $R_g \sim 8\Omega$ le η ~ passera à 75%

La valeur de l'hairpin est de 2,44 μH
Sera encore amélioré avec un bobinage en l'air



Photo: Base 80m F6IPA

Alors, ça tousse comment, pas mal mais il y a encore à faire... installer une antenne sans réglages ça n'existe pas.... Heu quoique avec une SteppIR.... Observez le shift de f_0 et la réduction de B_p



Tenez comme devoir, quelle est la valeur de la réactance X A suivre