

# Filtre de pré-accentuation CCIR 405-1

F5RCT Jean-Matthieu STRICKER

Lors de la réalisation de mon dernier émetteur 13cm, je m'étais demandé si le facteur de qualité de la self sur le réseau de pré-accentuation avait une influence importante sur le niveau de sortie. Peut-on utiliser des selfs CMS ?

Le filtre de pré-accentuation spécifié par la recommandation CCIR405-1 intervient dans la chaîne de traitement vidéo avant le modulateur FM. Ce type de filtre est couramment employé dans les émetteurs des satellites analogiques, les caméras HF et nos émissions ATV.

L'utilisation de composants CMS à un intérêt pour la miniaturisation de nos émetteurs. Le travail a commencé par la recherche des courbes donnant le facteur de qualité en fonction de la fréquence pour les inductances de taille 1210 de référence B82422-A d'un fabricant comme EPCOS. (**figure 1**). On peut être très surpris par la courbe : nous avons  $Q=21$  à 1 MHz puis  $Q=32$  à 4 MHz et enfin  $Q=20$  à 10 MHz. On peut s'inquiéter, par rapport au filtre de pré-accentuation qui agit principalement entre 100kHz et 10 MHz, là où le facteur de qualité varie !

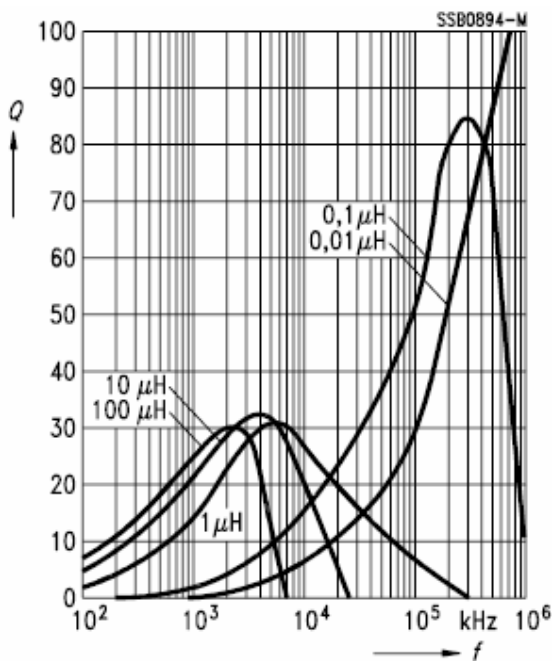


Figure 1 facteur de qualité en fonction de la fréquence inductance EPCOS B82422-A.

La figure 2 représente le schéma employé en pratique. La figure 3 montre une simulation entre la courbe théorique en pointillé pour une inductance ayant un facteur de qualité  $Q=300$  à 10MHz avec la courbe en trait continu pour une inductance CMS EPCOS réf B82422-A  $10\ \mu\text{H}$  taille 1210 ayant un facteur de qualité  $Q_{\text{min}} = 25$  à 2.52MHz, tel que représenté en figure 1.

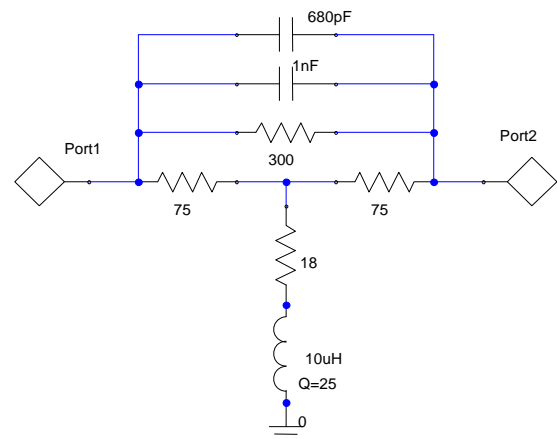


Figure 2 schéma étudié.

On obtient ainsi une comparaison entre la pré-accentuation théorique et pratique (**figure 3**). La différence n'est que de 0.5dB, ce n'est pas énorme. Pour compenser cette différence on peut diminuer la résistance de 18 Ohms à 15 Ohms. Une nouvelle simulation montre que les deux courbes sont presque confondues. Dans le mécanisme de ce filtre de pré-accentuation ce sont les effets combinés de l'inductance et de la capacité qui agissent sur la courbe de transfert, mais aussi sur la courbe du coefficient de réflexion  $S_{11}$  (en quelque sorte le « TOS »). Il est également possible de faire passer la résistance de 300 Ohms à 330 Ohms pour corriger les

pertes de l'inductance ou rehausser de 0.2dB la différence. D'ailleurs, l'influence de cette résistance ne pèse pas beaucoup sur la réponse du filtre. En cas de problème d'approvisionnement, on peut remplacer cette résistance de 300 Ohms par 330 Ohms.

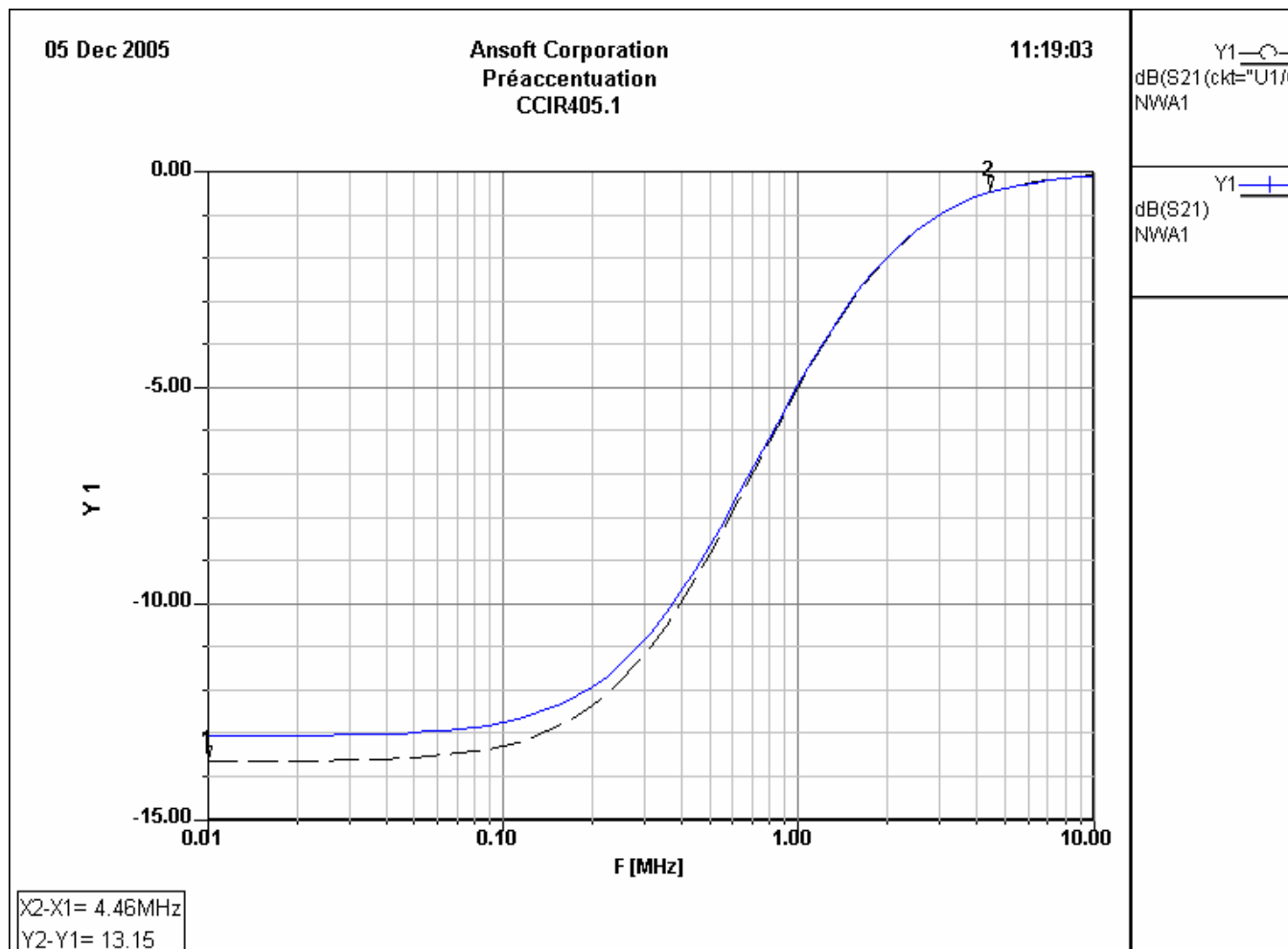


Figure 3 Courbe de pré-accatuation théorique (en pointillé) et pratique (en continu).

La valeur de la capacit joue un rôle prépondérant sur la réponse de ce filtre. L'association des capacités de 1nF et 680pF donne un très bon compromis par rapport à la valeur théorique de 1695 pF.

En simulant avec d'autres valeurs on se demande la tolérance des composants influence grandement la courbe ? Pour cela l'analyse statistique en simulation est très intéressante. Nous considérons que la distribution des tolérances est uniforme et que tous les composants sont à 5% sauf l'inductance à 10%. Cette fois prenons  $Q = 50$  à 7 MHz pour une inductance axiale (taille d'une résistance 1/2W). Il s'agit là d'une situation au pire cas vue en **figure 4**.

Là il y a de quoi paniquer, à la vue des résultats sur 50 itérations, la variation entre le pied de la courbe et le sommet à 10MHz fait près de 1.6dB. Alors doit-on utiliser des composants de précision ?

Généralement la distribution statistique des résistances est Gaussienne et l'étalement des courbes est plus réduit.

On ne trouvera pas une capacité théorique de 1695pF et une inductance de 9.54μH à moins de les rendre ajustable ! Nous faisons de la télévision amateur et une telle variation ne se verra pas sur une image de qualité B5 ! Notons que parfois l'impédance et la bande passante du modulateur FM de certains émetteur peut perturber le bénéfice du filtre de pré-accatuation.

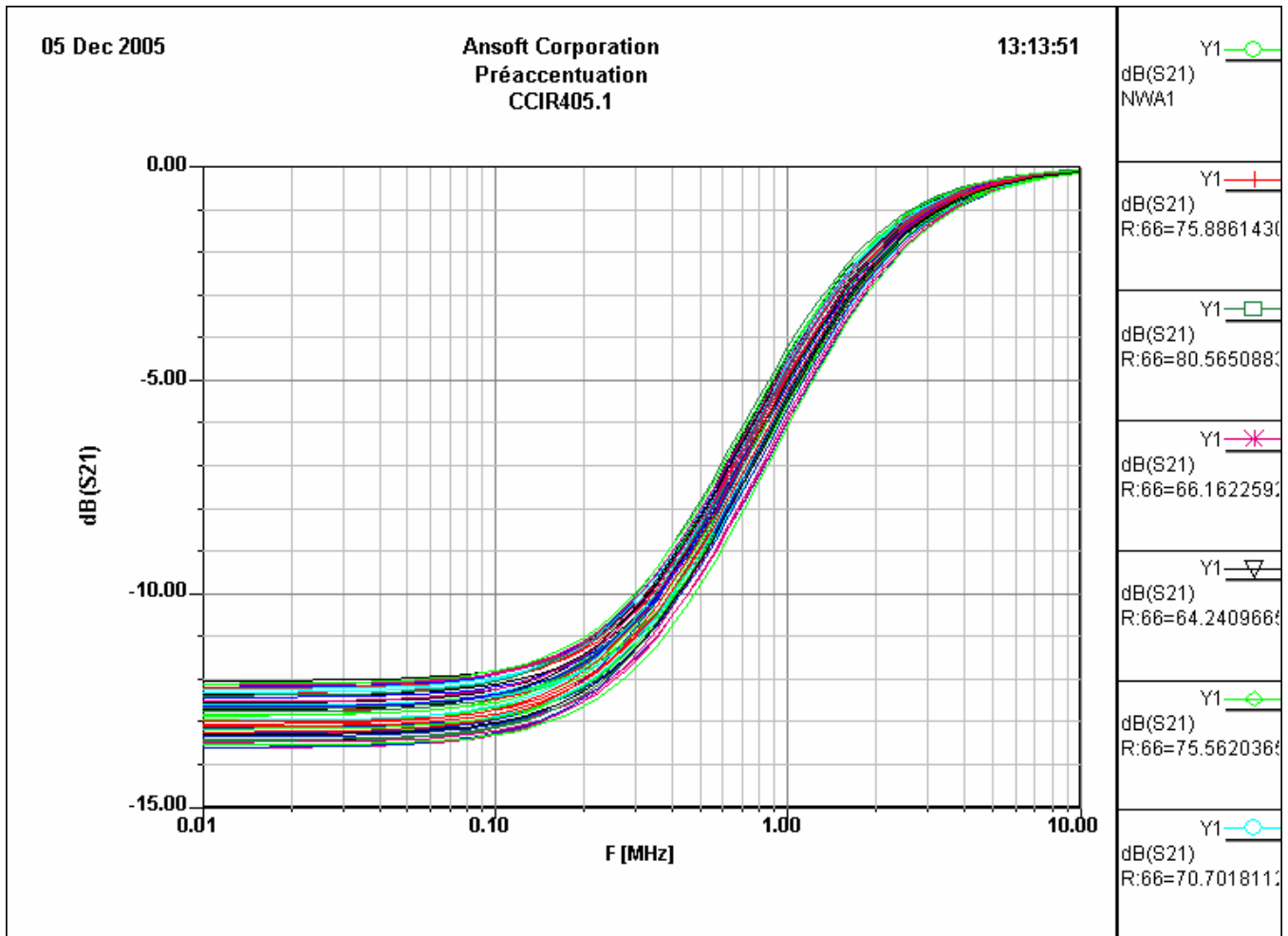


Figure 4 analyse statistique du filtre pour 50 itérations.

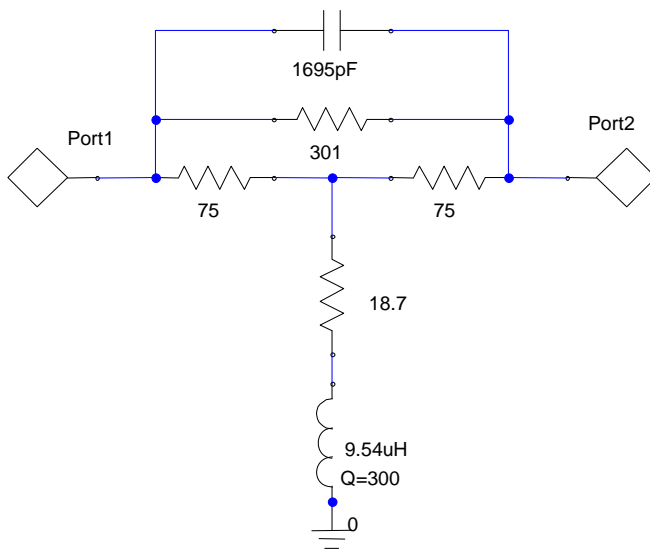


Figure 5 schéma du filtre de pré-accentuation théorique.

En pratique, il ne faut pas se casser la tête à avoir une courbe parfaite, mais il convient de la vérifier avec un générateur HF adapté à 75 Ohms et l'entrée de l'oscilloscope chargée par 75 Ohms ! Entre un niveau de référence pris à 10kHz et la fréquence de 4.43 MHz on doit obtenir 13dB d'écart, et à 10MHz 14dB. Si ce n'est pas le cas, le fait de retoucher la résistance de 18 Ohms par 15 Ohms redresse la différence !

Pour revenir à la question de départ, si l'on cherche à soigner son filtre de pré-accentuation, il convient mieux d'utiliser une inductance de 10μH ayant un bon facteur de qualité de type Néosid BV5800 ou encore celles au format résistance conviennent très bien. Pour les inductances CMS le format joue une influence prépondérante sur le domaine d'utilisation en fréquence. Dans ce cas il faut privilégier les grandes tailles de 1210 ou plus grandes, par rapport à la taille 1008. Pour nos applications, on se contentera d'une inductance axiale. Il est préférable de choisir des capacités à tolérances serrées.