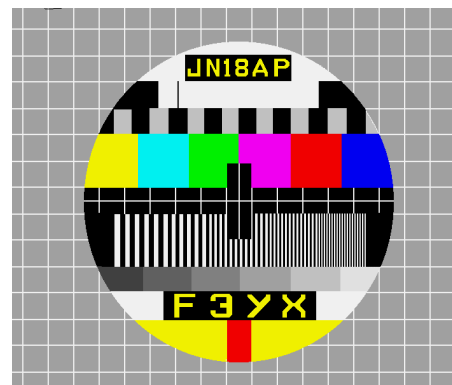




samedi 28 août 2004



## ***ANALYSEURS DE SPECTRE ET TELEVISION***

*Le but de cet article est d'informer sur l'utilisation d'un analyseur de spectre pour contrôler les émissions de télévision en modulation d'amplitude.*

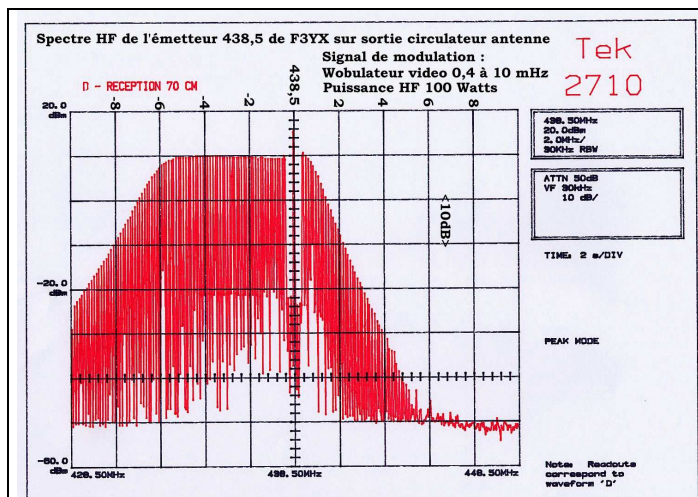
Il existe deux types d'analyseurs de spectre, dont la principale différence réside dans le mode d'affichage. Les premiers ont un tube cathodique classique pour afficher les signaux reçus, c'est à dire un tube à déviation électrostatique et la vitesse d'écriture par le spot sur l'écran est aussi rapide que celle d'un oscillo, donc en général très élevée. Elle peut afficher des vitesses d'écriture de plusieurs centaines de Mégahertz, et donc peut afficher des temps de montée ou de descente de signaux très rapides, qui dépend seulement de la bande passante de la FI de l'appareil.

Le deuxième type d'analyseur de spectre utilise pour l'affichage des tubes à déviation magnétique comme les tubes utilisés sur les téléviseurs. Ces tubes sont entre 5 et 10 fois moins chers que les précédents, mais leur vitesse d'affichage est limitée à la capacité des bobines de déflection et ne dépasse pas les 10 kHz dans le meilleur des cas. De ce fait ce type d'analyseur ne peut en aucun cas afficher des fronts raides ou des signaux rectangulaires tels que des signaux de synchro d'une émission de télévision en modulation d'amplitude. Il en découle que ces analyseurs indiquent des valeurs erronées dès qu'il s'agit de visualiser des signaux rapides et à fronts raides. Parfois cependant, ces analyseurs possèdent sur leur face arrière une sortie détectée prise avant le système d'affichage, juste après la détection. Il est alors possible de visualiser grâce à cette sortie sur un oscilloscope conventionnel que l'on synchronise avec le balayage de l'analyseur, tout ce qui est déformé par un affichage à vitesse d'écriture trop lente. Cette porte de secours est cependant lourde puisqu'elle nécessite un oscillo en plus de l'analyseur.

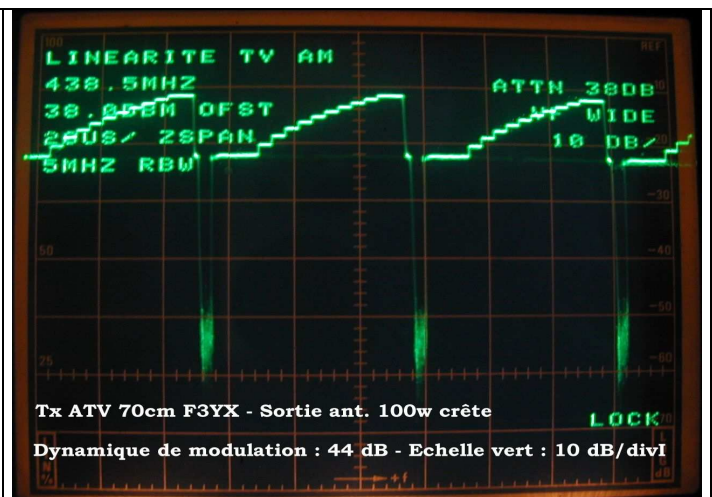
Sauf indication spécifique contraire, toutes les mesures ici proposées sont effectuées avec un analyseur à affichage analogique utilisant un tube cathodique d'oscilloscope.

Pour contrôler une émission de télévision avec un analyseur de spectre il faut que celui-ci possède la position « Span Zéro » et une largeur de bande passante FI au moins égale à 1 MHz. Cela permet de l'utiliser en récepteur linéaire accordé sur la fréquence à recevoir, et de ce fait de s'affranchir de toute cag toujours plus ou moins linéaire comme c'est le cas avec un récepteur de télévision classique. Les mesures suivantes sont possibles et intéressantes à effectuer :

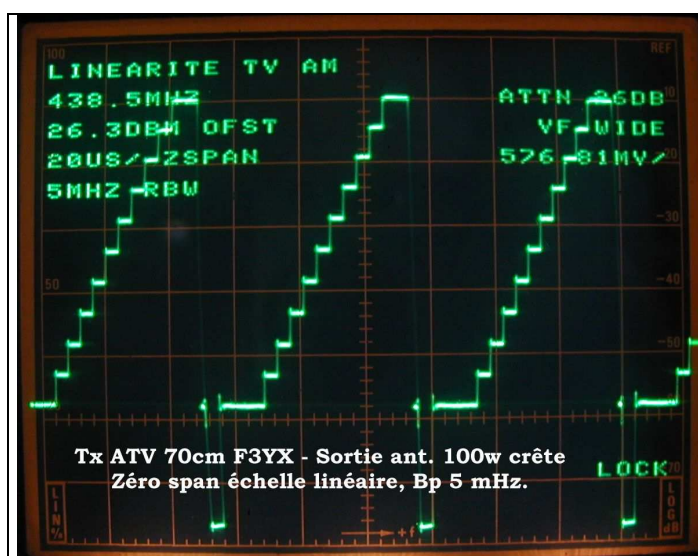
- Sur l'échelle verticale de 10 dB/division on peut apprécier avec précision à la fois la dynamique de modulation (nombre de dB entre le blanc et les fonds de synchro) et le résidu de HF dans les creux de synchro. (entre les fonds de tops et le bruit de fond) La dynamique ne doit en aucun cas être inférieure à 20 dB (rapport de 10) et est en moyenne comprise entre 30 et 40 dB. La valeur trouvée dépend pour beaucoup de la façon dont est effectuée la modulation. A titre indicatif si on module un transistor sur le collecteur, on aura une valeur dynamique entre 10 et 15 dB. Avec deux étages modulés cette valeur se situe entre 25 et 45 dB. Avec un modulateur en anneaux à diodes shottky, la valeur peut varier de 25dB à 40 dB si la modulation s'effectue directement sur 70cm, et peut dépasser les 65 dB en modulant en FI à 32,7 ou 38,9 mHz. (émetteur à transposition)
- Sur l'échelle verticale placée en mode linéaire il est aisé de mesurer la linéarité d'une dent de scie et de régler de ce fait la linéarité d'un amplificateur de puissance. Cela donne des résultats similaires à une sonde détectrice mais sélective en fréquence (largeur FI de l'analyseur) et surtout beaucoup plus linéaire qu'une sonde détectrice sur les faibles niveaux. (l'effet de seuil d'une diode détectrice est éliminé)
- Les photos ou relevés graphiques présentés sont des exemples qui devraient vous permettre de mieux comprendre la méthode utilisée.



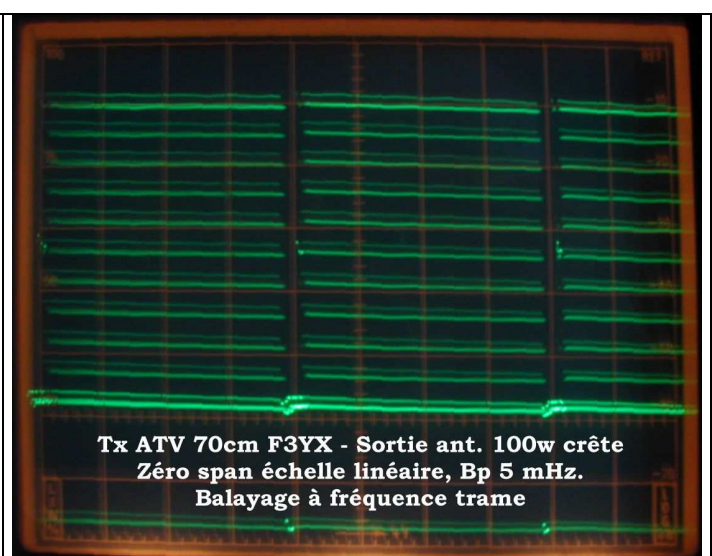
Analyseur de spectre et plotter



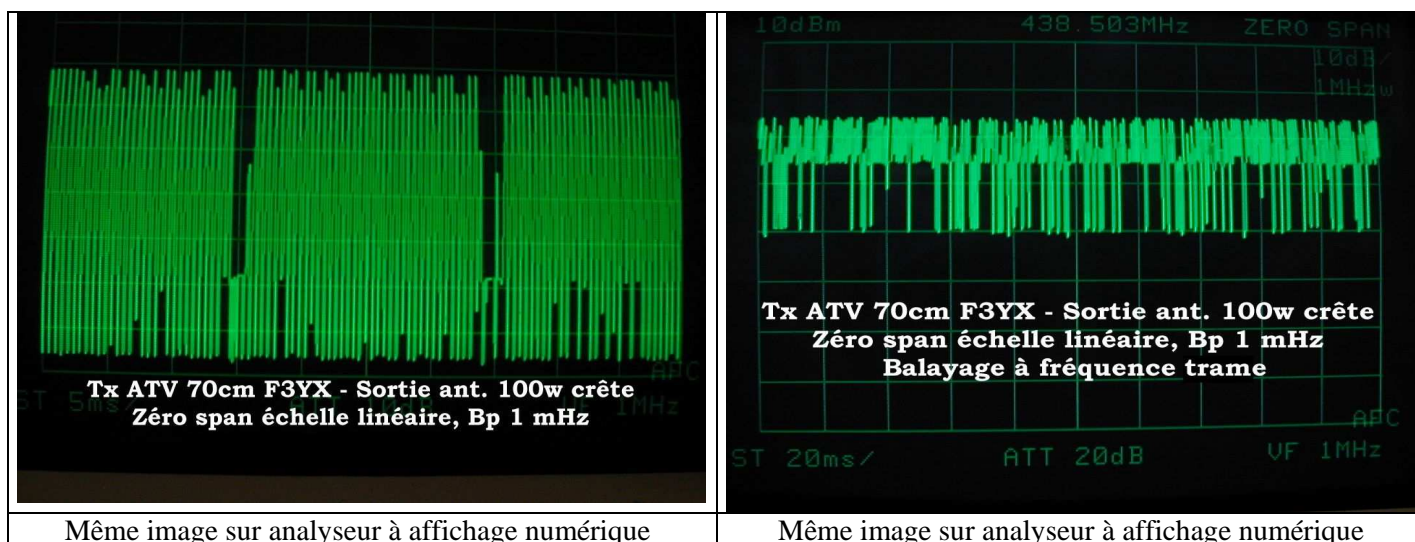
Analyseur et appareil photo



Linéarité à fréquence ligne



Linéarité à fréquence trame



A titre indicatif comparez ce que cela donne avec un analyseur à affichage numérique avec mémoire d'écran. Ici un appareil japonais Advantest R4131B. Par bonheur après des années de discussions, la plupart des analyseurs actuels possèdent le double affichage ce qui permet à la fois l'affichage analogique et l'affichage numérique. Seul l'affichage numérique permettait la recopie d'écran. Pour les autres c'était l'appareil photo. Actuellement les vitesses d'écriture des mémoires d'écran sont bien plus rapides que les 10 kHz d'il y a 15 ans et de ce fait, pour les meilleurs, arrivent à afficher les fronts raides des signaux de télévision d'une façon acceptable, suivant en cela l'évolution des oscillos numériques qui savent à présent écrire à des vitesses supérieures à 2 GHz.

Pour la petite histoire, Tektronix à toujours construit des appareils à affichage analogique puis analogique et numérique, alors que HP a eu, en suivant en cela la mode japonaise, une assez longue période avec des analyseurs à affichage exclusivement numérique qui les rendaient totalement incompatibles avec les signaux de télévision en modulation d'amplitude.

J'espère que ce petit exposé aidera ceux qui ont la chance de posséder un analyseur de spectre, à figurer plus aisément les réglages de leur émetteur de télévision 70cm.

*Meilleurs 73 et à bientôt.*

Marc **CHAMLEY F 3 Y X**

*Marc*