

Fig. 1 Carrier 1255 MHz

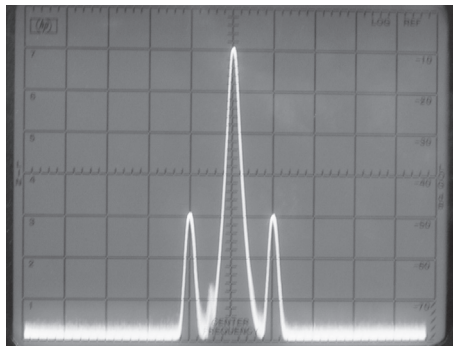


Fig. 2 $F_m = 2$ MHz -40 dB

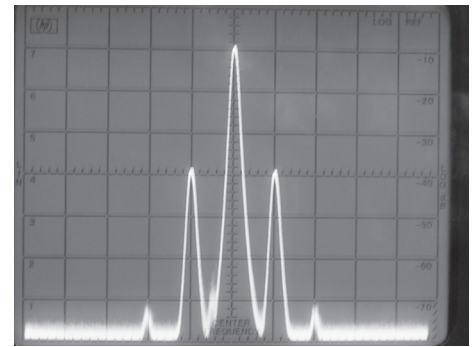


Fig. 3 $F_m = 2$ MHz -30 dB

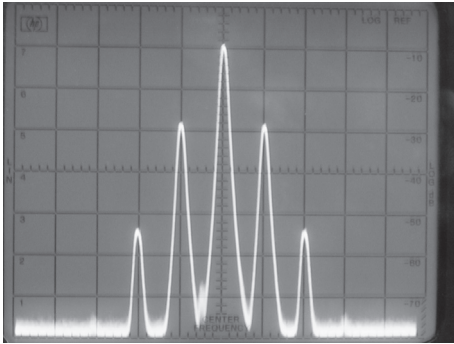


Fig. 4 $F_m = 2$ MHz -20 dB

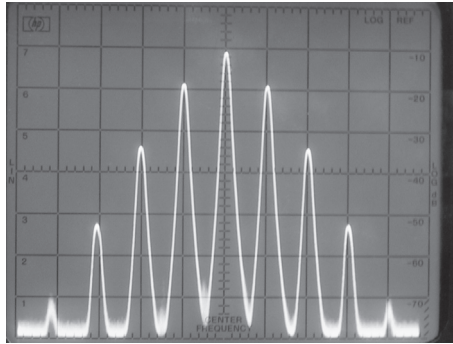


Fig. 5 $F_m = 2$ MHz -10 dB

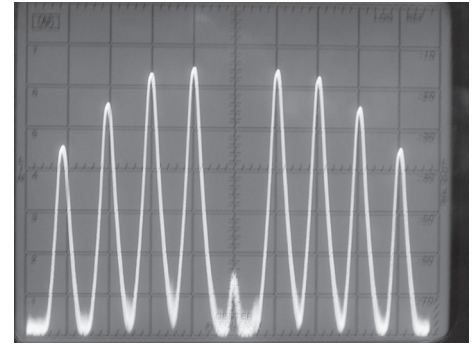


Fig. 6 $F_m = 2$ MHz $M = 2,4$

que M soit de 0,7 alors cela devient respectivement une excursion de 3,5 MHz et une largeur de bande de 17 MHz.

La règle de Carson est une règle empirique. Un résultat plus correct peut être obtenu grâce aux fonctions de Bessel.

Quelques exemples (mesuré sur l'étage pilote de ON0ZTM)

Analyseur de spectre: verticalement 10 dB par division, horizontalement 2 MHz par division. Fréquence de modulation: 2 MHz. Les bandes latérales qui se forment en FM sont symétriques par rapport à la porteuse.

Sur les photos, on voit clairement que la porteuse et les différentes raies latérales changent pour les différentes valeurs de l'indice de modulation.

Notez que l'amplitude de la porteuse diminue progressivement lorsque M augmente et que pour $M = 2,4$ la porteuse disparaît complètement. Pour des valeurs encore supérieures de M , la porteuse revient, mais déphasée de 180° .

Remarquez que la porteuse disparaît complètement (± 0) pour des valeurs de M égales à 2,405... 5,52... 8,654...

Pour $M = 2,405$:

- la 1ere raie latérale est à 0,54 soit ± 5 dB
- la 2eme raie latérale est à 0,45 soit ± 7 dB
- la 3eme raie latérale est à 0,2 soit ± 14 dB
- la 4eme raie latérale est à 0,06 soit ± 25 dB

Les mesures faites à l'analyseur de spectre confirment cela.

La figure 8 montre les courbes de Bessel pour l'emploi avec un indice de modulation plus faible. Pour $M = 0,5$ la porteuse est environ égale à 94 % et la première raie latérale à 25 %. L'amplitude des raies d'ordre supérieur est négligeable. La mesure à l'analyseur de spectre permet de



Friedrich Bessel (1784-1846)
Mathématicien et astronome allemand qui développa ces formules pour le calcul des influences mutuelles des corps célestes en révolution.

Il n'est pas nécessaire de maîtriser ces formules compliquées, il suffit de savoir les appliquer.

On peut les retrouver sous formes de tableaux ou de graphiques dans de nombreux ouvrages

Figure 6: pour un indice de modulation de 2,405 la porteuse disparaît presque totalement (-55 dB) et toute l'énergie se trouve dans les bandes latérales.

La figure 7 montre l'influence de l'indice de modulation sur l'amplitude de la porteuse et des raies latérales.

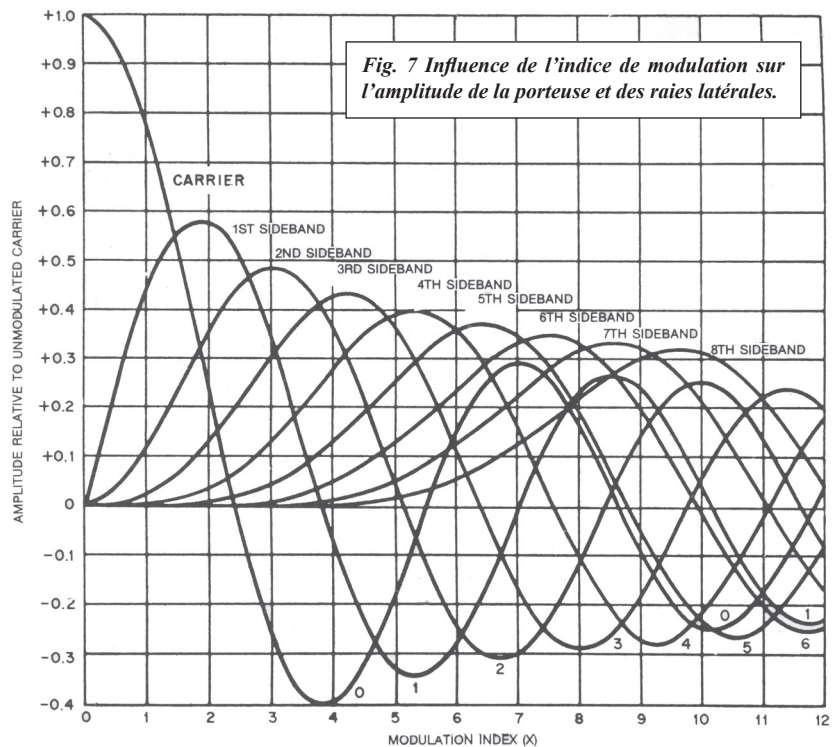


Fig. 7 Influence de l'indice de modulation sur l'amplitude de la porteuse et des raies latérales.

démontrer cela et nous permet aussi de déterminer avec précision le réglage de l'indice de modulation. La méthode qui nous permettrait de faire cela tombe en dehors du cadre de cet article. Ici nous n'avons pas encore tenu compte de la préaccentuation. Voir plus loin.

Une méthode plus simple et applicable pour un radioamateur, consiste à mesurer l'amplitude d'un signal de référence, par exemple la mire d'un relais ATV (mais pas celui d'un émetteur satellite) et de régler sa propre excursion de manière à obtenir le même niveau vidéo.

Une autre méthode consiste à calibrer son oscilloscope sur 1 V avec un signal test d'un émetteur satellite (ASTRA), puis de régler sa propre émission pour 800 mV. Ceci est suffisamment précis pour un usage radioamateur. Comme source de signal on peut utiliser le signal provenant d'une caméra avec un bon éclairage et un bon contraste ou un générateur de signaux test vidéo.

Certains pensent que tout ceci n'est pas important. Dans la plupart des images, avec des grandes surfaces, la plus grande partie de l'information vidéo, se trouve du côté des basses fréquences. Les détails plus fins se trouvent du côté des fréquences élevées, mais avec de plus faibles amplitudes. On pourrait en déduire que la largeur de bande est moins importante que celle calculée. Ce raisonnement est pratiquement correct, mais n'est plus valable lorsqu'on tient compte de la préaccentuation qui augmente à nouveau l'excursion, de sorte que l'amplitude et la bande passante augmentent à nouveau.

Sur un récepteur avec une largeur de bande de 16 MHz on peut ajuster l'excursion de sorte qu'il n'apparaît pas de "spikes", en d'autres termes, que l'excursion reste dans les 16 MHz de la bande passante du discriminateur. Les meilleurs récepteurs satellites, et les récepteurs de construction

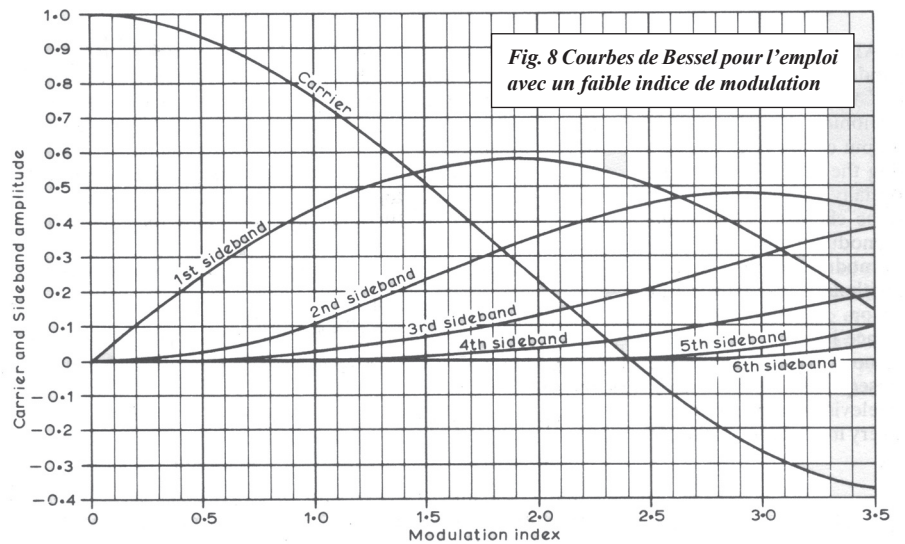


Fig. 8 Courbes de Bessel pour l'emploi avec un faible indice de modulation

personnelle peuvent être mis au point avec des bandes passantes de 16 MHz et parfois même de 13 MHz. La plupart des radioamateurs utilisent un simple récepteur satellite qui ne possèdent pas cette mise au point. On peut remplacer le filtre FI sur 479,5 MHz initialement prévu pour un bande passante de 27 MHz par un filtre Toko de 16 MHz. On trouve de tels filtres dans la plupart des bourses radioamateurs. Utiliser un récepteur avec une bande passante de 27 MHz en ATV revient à utiliser un récepteur FM de radiodiffusion pour notre bande des 2 m!

On pourrait encore écrire des pages entières sur le sujet, mais ceci n'est pas le but de cet article. Finalement la solution sera peut être l'utilisation de technique numérique où une largeur de bande de quelques mégahertz suffit pour une image de très bonne qualité.

NvdR. De nederlandstalige versie van bovenstaand artikel, gepubliceerd in CQ-QSO juli 2005, bevat enkele storende fouten waarop wij u graag attent maken:

- p. 11

Enkele voorbeelden (gemeten aan stuurzender ON0ZTM)

(Fout) Spectrumanalyzer: horizontaal 10 dB per verdeling, verticaal 2 MHz per verdeling.

(Juist) Spectrumanalyzer: verticaal 10 dB per verdeling, horizontaal 2 MHz per verdeling.

- p. 12

(Fout) **Figuur 8** toont de Bessel krommen voor gebruik bij een kleine modulatie-index. Bij $M = 0.5$ is de carrier ongeveer 0.94 % en de 1e zijband 0.25 %.

(Juist) **Figuur 8** toont de Bessel krommen voor gebruik bij een kleine modulatie-index. Bij $M = 0.5$ is de carrier ongeveer 94 % en de 1e zijband 25 %.

PRIJSGUNSTIGE PARABOOLANTENNES VOOR 2,3 EN 5 GHZ (PRIME FOCUS GRID)

De voordelen van METAALGAAS antennes :

Prijsgunstiger dan Yagis !
meer gain - breedbandiger (2,2 - 2,5 GHz) - zeer lage windlast - minder zichtbaar - steviger
geen invloed van sneeuw en ijs - eenvoudig in elevatie regelbaar
aanpasbaar v. andere frekwentiebanden. - gemakkelijker te monteren - professionele constructie

Specificaties : (www.stelladoradus.com)

- max input power : 300 W, connector : N male
- impedantie : 50 ohms - VSWR = 1,3 : 1
- polarizatie = verticaal of horizontaal
- frekwentie range = 2,3 - 2,5 GHz

Prijslijst BTW 21% inclusief (Verzendkosten 15€ uit voorraad leverbaar) :

STE 24SD15 hoekreflektor/ 15 dBi/30°V-20°H/45x25cm/1,22Kg/	52,00 €
STE 24SD19 grid parabool/ 19dBi/18°V&H/51X51cm/3kg/	54,45 €
STE 24SD21 grid parabool/ 20,5dBi/15°V&H/61x61cm/3,5kg/	64,13 €
STE 24SD24 grid parabool/ 22,5dBi/12°V&H/76x76cm/4kg/	77,44 €
STE 24SD27 grid parabool/ 24dBi/10°V&H/91x91cm/5kg/	91,96 €

De opgegeven winst is ook juist voor 2335 Mhz & 2370 MHz

All Communications nv

Brusselsesteenweg 339 (nieuw adres, 200m verder, overkant)
B-9050 Gent - Tel 09/231.21.11 fax 09/231.66.19

Meer info : Frans - ON4VVV - Frans@allcommunications.be

