

Périodique trimestriel de l' A.S.B.L.  
WATERLOO ELECTRONICS CLUB  
et de la section IBA de WTO  
CCP : 000 - 0526931 - 27

ON7WR

7F

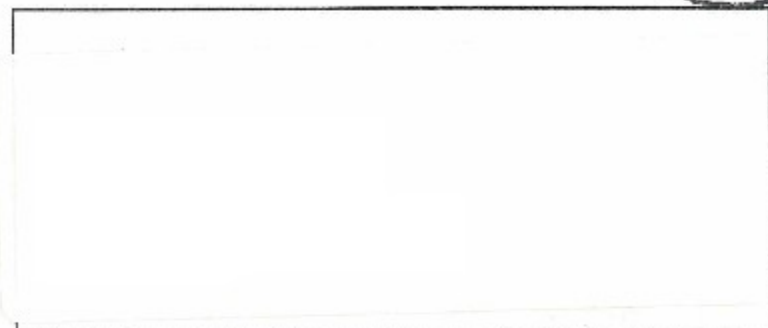


Bureau de dépôt :  
WATERLOO.



**LOCAL :**  
Campus ULB - VUB RHODE,  
rue des Chevaux, 65 - 67  
1640 - Rhode-St-Genese.

**REUNIONS :**  
le vendredi de 19 h 30  
à l' aube.



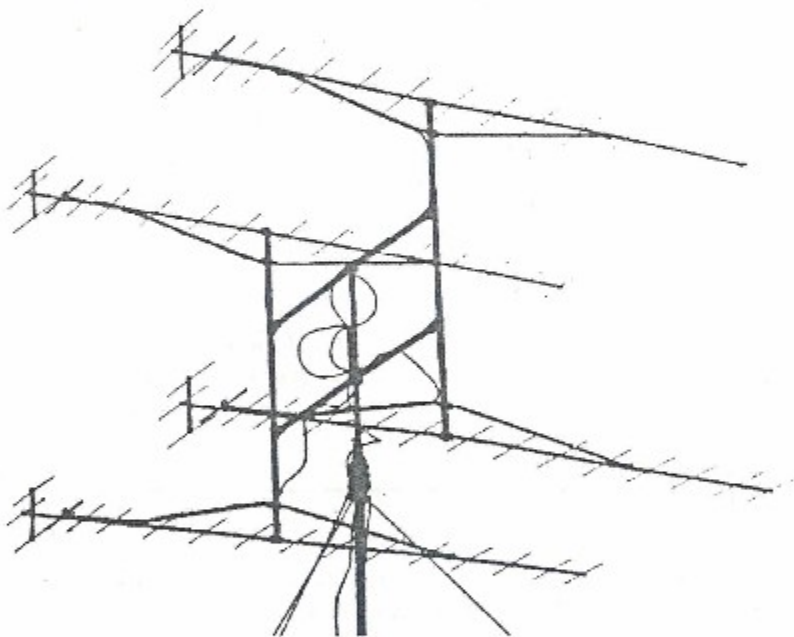
## LA GIGAZETTE

N° 81 3<sup>ème</sup> Trimestre 1997.

### SOMMAIRE :

De tout un peu  
Un Power Meter  
Petit paquet ou colis ?  
En pratique  
Un PC pour quoi faire ?  
Stations-relais en F (partie)

ON4TX  
ON5FQ  
ON4WX  
Radcom  
ON1ZI  
Section Leuven



7 NOVEMBRE CONFERENCE PAR ON5FQ

14 NOVEMBRE AG. STATUTAIRE

Siège de l' ASBL : Avenue des Croix de Feu, 19 - 1410 WATERLOO

Editeur responsable : ON4TX, Roger VANMARCCKE, Moensberg, 58 - 1180 BRUXELLES

# DE TOUT UN PEU

par ON4TX.

## Nouvelles de l'ASBL :

Suite à une insistance verbale de André ON4KJA, Marcel, ON4SR a décidé de donner sa démission en tant que secrétaire de l'association. Le Président au nom du conseil d'Administration a accepté sa décision tout en la regrettant. Le conseil d'administration remercie Marcel pour le travail fourni durant ces nombreuses années, notamment dans l'organisation de notre traditionnel week-end radio et brocante.

Nous nous efforçons de trouver un remplaçant intérimaire jusqu'aux prochaines élections statutaires de 1998.

Nous avons eu le plaisir d'apprendre les réussites à l'examen B de l'IBPT, de Théo, ON2LAY et de Nathalie De Oliveira. Félicitations et bonne chance avec le hobby à ces nouveaux promus.

**Cours ONL** : Jusqu'à présent, nous n'avons aucune inscription au cours ONL. Deux annonces ont paru avant le mois de Septembre dans VLAN. ON4KJA et ON5ZQ pour la cw se tiennent toujours à la disposition des membres qui sont intéressés.

## AG STATUTAIRE

Vous êtes cordialement invités à assister dans nos locaux

**le Vendredi 14 Novembre**

à l'AG statutaire de l'ASBL, Waterloo Electronics Club

**Ordre du jour**

Activité de l'année écoulée  
Bilan financier et projet de budget  
Projets 1998, Week-end Radio 1998  
Divers

Amicales 73s

Pour le CA, Roger Vanmarcke, Président.

**Vacances** : Roger, ON4TX tient à remercier tous les OM qui ont participé aux skeds de 8h30 et 18h30 durant ses vacances en 9A. Il semble que cette année les signaux avaient tendance à remonter, cycle solaire oblige. Des liaisons packet ont aussi été possibles depuis l'île de Vis et la région de Korcula de façon assez régulière, malgré la défaillance de certains digipeaters locaux.

**Nouvelles UBA** : Le numéro de compte pour le paiement des cotisations a été modifié. Il s'agit du N° 001-3074035-84, UBA, rue de la Presse, 4 à 1000-Bruxelles.

Pour les non-membres UBA, vous trouverez un nouveau formulaire d'inscription à la fin de la revue. Faites usage de ce nouveau formulaire en lieu et place de celui paru dans la précédente Gigazette. N'oubliez pas de mettre la mention **lu et approuvé** et votre signature. Effectuez le **paiement en même temps** que l'envoi de votre formulaire

Pour tous les problèmes de modifications d'adresses, changement d'indicatif, cq-qso manquant, vérification de cotisation, cartes de membres...adressez-vous à l'administration des membres, Jacques DEBOUCHE ON500, rue de la Piété, 6 à 1160-BRUXELLES, tél. 02/673.38.27 après 19h. (e-mail [jacques.debouche@euronet.be](mailto:jacques.debouche@euronet.be)).

Pour les nouvelles inscriptions et problèmes de paiements, adressez-vous au trésorier Daniel Vivier, ON4LD, rue de la Station à 6210-Rèves. Tél/fax 071/84.62.88 après 19h. (e-mail [daniel.vivier@club.innet.be](mailto:daniel.vivier@club.innet.be)).

## UN PC POUR QUOI FAIRE ?

Une fois de plus, la muse me taquine durant les vacances. Ceux qui s'en souviennent, qui tout comme moi, étaient concernés, se rappelleront que les dernières, étaient ... Gruissant, en Languedoc. J'y avais rencontré, une installation d'antenne GSM qui avait, en un éclair, déclenché une motivation de la découverte de la protection parafoudre ! Cette année, les vacances se passent toujours en Languedoc, à Port-la-Nouvelle. Tout s'est bien passé, merci. Et la fibre **plumitive** m'a à nouveau tarabusté. J'espère que le sujet vous interpelle autant qu'à moi, parce qu'avec d'autres centres d'intérêt, l'informatique est un bonheur qui fait la joie de mes jours, ma tartine au quotidien et un sujet d'article que je vous destine !

Bien que l'ordinateur ait largement conquis son droit de cité parmi nos centres d'intérêt techniques, y compris et Oh combien, en matière de radiocommunications, les plus réticents parmi les radioamateurs, ceux qui touchent à l'ordinateur **parce qu'il faut bien** ont cette phrase habituelle: "**qu'est-ce qu'on peut bien faire avec ça ?**". Ici, "**ça**" est souvent égal ... "**ordinateur individuel de type "PC"**". A ces inconditionnels de l'action manuelle je voudrais donner quelques pistes d'action. Aux autres, à ceux qui ont intégré l'outil parmi la panoplie des "ressources", je voudrais offrir de nouvelles pistes d'application "électronique" de l'appareil. Loin de moi l'idée de rabâcher les sentiers largement battus des sempiternels produits de la (trop) féconde entreprise du richissime (ici pointe un brin de jalousie) entreprise de Monsieur Bill William Gates - Mr. Microsoft. Il soigne personnellement ... l'édification de son empire et sa fortune personnelle, n'arrête pas d'enfler... De plus il ne partage pas, et ne fait rien pour les amateurs ! Donc, nous parlerons de choses pratiques, utiles, de ces choses qu'on aime entreprendre parce qu'on les comprend, parce qu'on les maîtrise. Il s'agit bien de cela. Je voudrais vous permettre d'employer votre PC pour lui faire faire des choses.

C'est à la lecture de trois livres que l'idée de ce(s)t article(s) - L'éditeur décidera le sort qu'il leur réserve, pour ma part, la scission ne présente pas de contrainte, les trois ouvrages étant complémentaires mais distincts.

Le déclencheur (trigger) est une publication découverte dans la revue anglaise des amateurs qui faisait l'éloge d'un ouvrage de formation à la découverte de l'électronique ... l'aide du port parallèle du PC, d'une plaquette d'expérimentation - sans soudures - et d'outils logiciels pour programmer les expérimentations en assembleur.

Le pied ! Qui de nos jours ose encore parler d'assembleur ? Langage réputé inaccessible, réservé aux spécialistes, aux mordus, aux fadas (ceci est une incontestable influence provençale qui devrait vous faire sentir le thym, le romarin, et le petit verre de muscat qui soutient mon moral de vacancier au travail !). Détrompez vous, avec l'aide de ce cours, d'un PC/XT (ces ancêtres dont personne ne veut plus) et de la disquette 3 1/2" 720 KB fournie, l'assembleur pour PC n'aura plus de secrets. Les programmes expliqués dans le livre, en anglais, de quelques 300 pages, sont introduits ... l'aide d'un "éditeur" - un traitement de texte. Ils sont ensuite confiés aux bons soins d'un assembleur/compilateur/débogueur, également livré, qui "traduit" le code "source" (votre texte écrit en instructions mnémotechniques - les mots clés du langage - en codes machine. Au cours de cette "traduction", le programme d'assemblage détecte les erreurs de syntaxe et permet une première forme de correction. Le programme permet aussi de faire fonctionner votre "prose" pas à pas et vous montre l'évolution des registres essentiels de l'ordinateur. cette fonction de trace est capitale pour détecter l'évolution correcte de vos œuvres. C'est aussi un outil exceptionnel pour comprendre et maîtriser le langage. Pour rappel, le langage **assembleur** produit des programmes courts dont la rapidité est sans commune mesure avec aucune autre forme de commande. Il fait un usage fréquent des ressources intimes de l'ordinateur et engendre des solutions pointues. Un programme en assembleur associé ... un PC/XT fait souvent mieux (et moins cher) qu'un Pentium/Windows/Visual Basic. De plus, la combinaison XT/Assembleur vous fera découvrir le fonctionnement intime de la machine et vous permettra d'apprécier les ressources insoupçonnées de l'outil. Le bouquin peut être scindé en deux parties. La première propose de manière évolutive (lente) diverses expériences basées sur une plaquette comportant un connecteur Centronics (imprimante parallèle) équipé d'une plaquette d'essai (breadboard) où l'on implante des composants simples (résistances, condensateurs, diodes, LED, transistors) et des fils de liaisons.

Au fil des expériences, on étudie le comportement des composants électroniques en étroite liaison avec des programmes modulaires évolutifs. Chaque étape est analysée dans le détail. On découvre de la sorte les composants passifs, les commandes (allumage de LED, les conversions analogique/numériques, la mesure de tensions, la mesure de fréquences. Votre PC se transforme rapidement en un centre de mesure et de contrôle qui devient aussi un oscilloscope numérique avec des aptitudes d'analyse d'un signal audio.

La seconde partie de l'ouvrage décrit de manière accessible et détaillée les divers éléments constitutifs du PC, les registres, les contrôleurs d'entrée/sortie, les pilotes (drivers) de périphérie et les diverses possibilités d'accès et d'exploitation de ces ressources. Il me faut insister sur la parfaite qualité pédagogique de l'auteur. Chaque expérience est conduite avec simplicité, en détails, de manière à soulever les aspects significatifs du point abordé. Des adolescents guidés ont accès à ce **cours**. L'information est distillée à dose homéopathique ! Au terme des expériences on ne peut que maîtriser la matière, le PC et l'assembleur. On brûle d'envie d'aller plus loin et d'en (faire) faire plus. C'est ce qui m'a guidé vers d'autres ouvrages et de nouvelles aventures ... (à suivre).

L'ensemble m'a coûté environ £75 soit env. 4.650 BEF. Les OM qui désireraient acquérir l'ouvrage, la plaquette d'essai et les composants, peuvent s'adresser à moi. En groupant la commande, nous pourrions obtenir de réduire le coût de transport et peut-être des conditions de remise sur quantité.

Luc SMEESTERS - ON1ZI  
Av. de la Seigneurie, 28  
1325 DION-VALMONT

#### DE TOUT UN PEU, suite

Voici les résultats du dernier **Field-day 144 MHz** dans la catégorie MO, multiopérateurs, 150 W.

1	ON7WR/P	100.231 km	358 QSO	ODX	OK1UOZ/P	811 km
2	ON6ZT/P	75.890	335		DH8QBA	764
3	ON5TR/P	73.624	324		OK1VMS	807
4	ON7RY/P	72.279	301		FIDUZ	741
5	ON4ANL/P	70.716	303		OK1UOZ/P	751

Finalement, nous ne nous sommes pas trop mal battus. Félicitations à tous les acteurs pour ce beau résultat.

**ON7WR** a participé au contest **IARU, UHF** les 4 et 5 Octobre. Comme d'habitude de bonnes liaisons ont été réalisées sur les bandes de 70 à 3 cm. Quelques bonnes ouvertures en 13 cm ont permis de contacter la Suisse, la France (JN24), liaison de 634 km. En 3 cm on a recontacté la Suisse. Malheureusement, nous avons eu un problème avec un relais dans une boîte étanche en 23 cm.

#### Balises 144 MHz en France :

Voici une liste des nouvelles fréquences des balises depuis le nouveau plan de bande en vigueur depuis le mois de Juillet. Les indicatifs pourraient changer, car l'administration française distribue maintenant des indicatifs du type F1X.. et F5X..

FX3THF	144.409 MHz	IN88GS	dept	22
FX2VHF	144.425	JO10EQ		59
FX4VHF	144.458	JN05VE		19
FX7VHF	144.468	JN26IX		21
FX9VHB	144.476	JN12LL		66
F6KJD	144.479	JN26QE		01



Souvent amenés à commander nos composants électroniques à l'étranger, voici un article permettant d'éviter certains désagréments. (extrait de Tests-Achats magazine n°402 09/97)

## **PETIT PAQUET OU COLIS POSTAL ? Transmis par ON4WX.**

Plusieurs de nos membres s'étonnent des frais qui leur sont réclamés pour des envois en provenance, notamment, des Etats-Unis.

Ainsi, pour un paquet de 180g contenant de la documentation gratuite en provenance des Etats-Unis, Monsieur J.M. s'est vu réclamer 350F pour frais de présentation en douane. Or, quelque temps après, un envoi de 2.8Kg contenant des livres achetés aux Etats-Unis lui a été apporté sans frais à son domicile. Intrigué par cette mystérieuse différence de traitement, il a voulu connaître le fin mot de l'histoire.

D'après les renseignements qu'il a obtenus, une différence de traitement existe entre, d'une part, les colis postaux internationaux qui, lorsqu'ils proviennent d'un pays extérieur à l'UE, sont soumis aux formalités douanières (ce qui occasionne des frais pour le destinataire) et, d'autre part, les petits paquets qui sont considérés comme du courrier et sont donc soumis à un régime plus favorable (distribution sans frais par la Poste).

En principe, pour pouvoir être soumis au régime des petits paquets, il faut que l'envoi ne dépasse pas 2Kg (ou 5 Kg pour les imprimés) et surtout qu'il soit muni de l'étiquette C1 verte réglementaire. Ce sont les services postaux du pays expéditeur qui, suivant les conventions internationales, doivent faire le tri entre les petits paquets et les colis postaux internationaux.

En Belgique, deux organismes différents s'occupent de la distribution des colis et des petits paquets. ABX, une filiale de la SNCB, se charge des colis, tandis que La Poste distribue les petits paquets.

Dans le cas de J.M., le responsable d'ABX admet volontiers que le paquet de 180g n'aurait pas dû être confié à La Poste pour être distribué sans frais. Selon lui, le problème provient d'une erreur des services postaux américains qui n'ont pas apposé l'étiquette réglementaire sur le paquet en question. Une fois cette erreur commise, il n'est plus possible de rectifier le tir en Belgique : les frais administratifs qui en résulteraient seraient beaucoup plus élevés que les frais de présentation à la douane réclamés au destinataire. Toujours selon le responsable d'ABX, il y a cependant un moyen pour le destinataire d'éviter de payer les frais de présentation à la douane : il lui suffit de refuser le paquet. Celui-ci sera alors renvoyé à l'expéditeur qui n'aura plus qu'à le réexpédier en s'arrangeant pour que la procédure correcte soit respectée. Il fallait y penser !

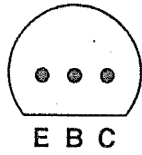
### **Notre commentaire.**

La solution proposée (tout à fait sérieusement !) par le responsable d'ABX est d'une logique administrative implacable. Malheureusement, les consommateurs ont d'autres préoccupations que le respect aveugle de réglementations administratives d'un autre âge.

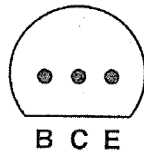
Nous estimons que lorsque ABX reçoit un envoi qui, manifestement, aurait dû être traité comme un petit paquet et donc être distribué sans frais par La Poste, il n'est pas normal que le consommateur destinataire supporte les conséquences de l'organisation tout à fait particulière de la distribution des colis et paquets dans notre pays (séparation Poste-ABX) qui est à l'origine de ce type de problèmes. Nous réclamons donc un assouplissement de la réglementation qui permettrait de rectifier sans frais pour le consommateur les erreurs de tri manifestes.

## Transistors

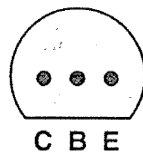
BC32x, 33x,  
47x, 54x, 55x



BC18xL, 21xL  
2N370x



2N390x, 2N440x<sup>-</sup>



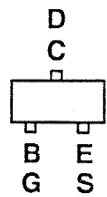
J309/310



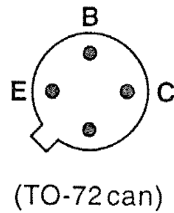
ZTXE-line  
normal



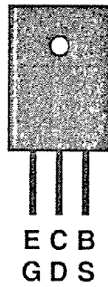
SOT23  
normal



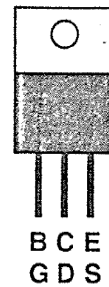
TO-5, TO-18, TO-39



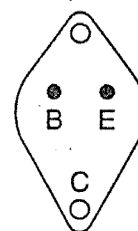
TO126



TO220

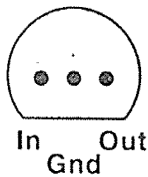


TO-3, TO-66

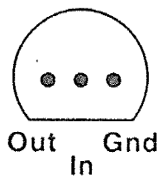


## Regulators etc

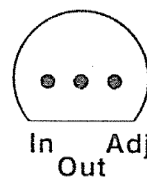
78Lxx



79Lxx (Neg)



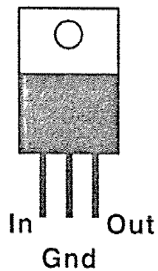
LM317L, 337L (Neg)



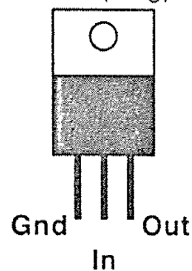
LED



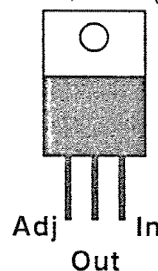
78xx



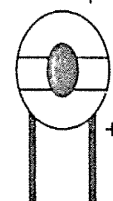
79xx (Neg)



LM317T, 337T (Neg)

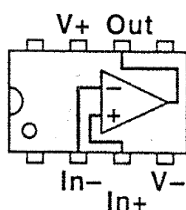


Tacap

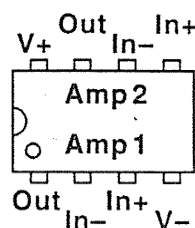


## Op-Amps

741, TL071 etc



747, TL072 etc



TL074 etc

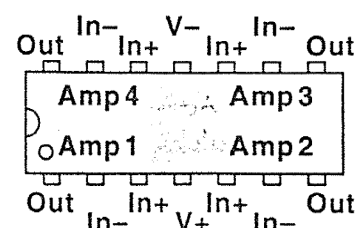


Fig 1: Chart of common semiconductor pin-outs. Enlarge to a convenient size, and add others as you require.

Le sujet ci-dessus aurait dû faire l'objet d'une causerie au local du club à la fin du mois de juin '97. Celle-ci n'eut pas lieu pour diverses raisons, parmi lesquelles e.a. un manque d'affluence en cette période qui signifiait pour certains déjà le début des vacances. De commun accord avec Roger cette causerie a été reportée vers le mois d'octobre '97. En attendant, son contenu abrégé ferait office d'article pour la GIGAZETTE.

Le but de l'article est de présenter la réalisation d'un Power Meter ultra-simple, mais offrant cependant une dynamique de 90 dB, utilisable de VLF jusqu'à 50 Mhz. Pour ceux qui sont moins familiers avec la problématique de la mesure des faibles niveaux, une introduction présentera un bref aperçu des unités de mesure utilisées et des dispositifs permettant de mettre en évidence -d'une manière calibrée- les puissances de l'ordre du milli- et microwatt. (Avec le risque, je le sais, de paraître pédant pour ceux qui connaissent tout cela, et qui forment sans doute la majorité des membres du club.)

Bien que l'entête de cette page suggère qu'il va être question d'un instrument "home-made" (ce qui sera la cas, rassurez-vous), vous serez peut-être étonné du nombre de pages de texte que vous aurez à traverser avant de trouver ce que vous attendez: un schéma. La raison en est que le projet est tellement simple qu'il n'occupera que la toute dernière partie de cet article, mais que dans son contexte j'ai jugé opportun de présenter un peu de théorie générale.

Ceux parmi les lecteurs de cette GIGAZETTE qui sont, par leurs activités professionnelles, en contact avec le matériel de mesure utilisé de nos jours dans des labo's de télécommunication bien équipés, remarqueront que l'appareillage dont je vais parler dans cet article ne constitue pas - et de loin - le dernier cri de la technologie contemporaine. Evoquer les performances de matériel dont le prix voisine celui d'une voiture ou d'une habitation aurait tout au plus une valeur anecdotique pour la tranche des amateurs modestes dont je suis.

Il s'agira au contraire de matériel qu'on rencontre actuellement fréquemment sur le marché de seconde main et dont le prix est abordable pour l'amateur qui consent à consacrer une partie de son budget à du matériel qui ne sert pas directement à aligner des QSO dans un log. A ceux qui me diront que ce matériel est "dépassé" je répondrai qu'il y a trente ans il faisait e.a. le bonheur de techniciens qui, comme votre serviteur, entretenaient à la Force Aérienne le matériel de Radio Communication et de Radar sur des avions aussi sophistiqués que les F-16 ou d'autres avions de cette époque qui volent encore de nos jours. Je ne pense pas que les exigences du Radio Amateur moyen d'aujourd'hui dépassent les performances d'équipements qui suffisaient à ces tâches là.

Pour ceux qui se demandent à quoi bon mesurer des puissances ailleurs qu'à la sortie d'un émetteur, rappelons qu'il y a de nombreux domaines d'application pour les dispositifs de mesure de faible niveau dont il va être question tout au long des pages qui vont suivre, parmi lesquels:

- 1) Les mesures de puissance proprement dites. Il est par exemple important de savoir si le niveau de sortie de l'oscillateur qui va attaquer un mélangeur DBM est suffisant.
- 2) Les détecteurs pour visualiser les courbes de réponse d'un filtre ou d'un étage amplificateur sur un oscilloscope (ou sur le papier d'un enregistreur X-Y).
- 3) Les mesures d'adaptation d'impédance (ou de TOS) par coupleurs directionnels.
- 4) Le nivellement de l'amplitude de sortie d'un oscillateur ou d'un générateur d'un bout à l'autre de sa gamme de fréquence, ect...

## LA MESURE DES FAIBLES NIVEAUX.

---

### 1) LES UNITES DE MESURE.

Le Radio Amateur, qui par définition s'occupe à la fois de réception et d'émission, est confronté dans son hobby à une gamme de niveaux de puissances s'étendant depuis des valeurs qui frôlent l'infiniment petit - lorsqu'on considère les niveaux de - 130 dBm (0.1 femto watt ou  $10^{-16}$  W) que nos antennes fournissent à l'entrée de nos récepteurs - jusqu'aux puissances considérables de + 60 dBm (1 kW ou  $10^3$  W) que peuvent fournir les amplificateurs qui suivent parfois nos émetteurs.

Si l'on n'avait recours aux exposants, il faudrait du côté bas 15 zéro's après la virgule et du côté haut quatre chiffres avant cette virgule pour exprimer ces niveaux en Watt. Pas étonnant que déjà dans la première moitié de ce siècle les ingénieurs en radio-communication ont imaginé un moyen plus pratique pour exprimer ces niveaux qu'ils manipulaient constamment.

Ce moyen est le dBm (décibel-milliwatt). De quoi s'agit-il ?

Un nombre de Bel (ou son sous-multiple le décibel) exprime le logarithme (en base 10) d'un rapport entre deux puissances.

$$n \text{ dB} = 10 * \log_{10} P_2/P_1 \quad (1)$$

On ne pourra donc jamais parler d'une "puissance" de "x dB" puisque ce nombre exprime un rapport, pas une puissance absolue.

Si par contre nous assignons à une des puissances de la formule (1) une valeur que nous prenons comme puissance de référence, à ce moment le nombre de dB cité plus haut indiquera combien de dB le niveau considéré se situe au-dessus ou en-dessous de ce niveau de référence connu, et nous pouvons en calculer la valeur absolue.

Le niveau de référence généralement adopté dans le domaine qui nous occupe est le milliwatt, d'où le "m" dans "dBm".

Si donc nous parlons d'une puissance de +20 dBm, nous désignons par là une puissance qui se situe 20 décibel au dessus de 1 milliwatt, de même -30 dBm désignera une puissance 30 dB en dessous du niveau de 1 milliwatt.

Exprimer une puissance donnée en dBm revient donc simplement à prendre 10 fois le logarithme (base 10) du rapport entre cette puissance et la puissance de référence de 1 milliwatt.

Le watt que peut fournir notre cher petit portable peut donc s'exprimer comme +30 dBm, puisque 10 fois le  $\log_{10}$  de  $1000/1 = 30$ . Signalons encore qu'un niveau de puissance exprimé en dBm nous

permet de connaître la valeur de la tension qui est en jeu, pour autant que l'impédance au point considéré soit connue. C'est ce qui explique pour quoi le bouton de l'atténuateur de sortie d'un générateur de signaux (ou le cadran de l'instrument de mesure qui y est associé) porte souvent deux échelles; l'une en dBm, l'autre en micro ou millivolt, avec la convention sous-entendue qu'il s'agit d'un système dans lequel l'impédance est définie. ( 50, 60 ou 75 ohm dans la plupart des cas.)

Notons pour terminer cette introduction qu'il existe d'autres façons pour indiquer des rapports et des niveaux: e.a. le Neper, utilisé en téléphonie, et le dB<sub>μv</sub> souvent utilisé en télédistribution (75 ohm) et dans la technique des antennes collectives.

## 2) LES DISPOSITIFS DE MESURE DE PUISSANCE ET DE NIVEAU.

Si on considère l'ensemble de la gamme de puissances dont il était question plus haut, de -130 à +60 dBm, on peut s'étonner de la faible portion de cette gamme qui est couverte par les moyens de mesure courants dans les labo's de radiocommunication. En effet, les "Power meters" que nous trouvons dans les catalogues des grands fabricants d'instrumentation électronique tels que Hewlett-Packard, Rohde & Schwarz ou Marconi ont généralement - 10 dBm comme fond d'échelle de la gamme la plus sensible, et + 10 dBm pour la gamme la moins sensible. L'introduction de têtes de mesure compensées en température, comme dans le Power meter HP 432A bien connu, a permis d'abaisser de 10 dB vers le bas la limite de sensibilité, offrant une gamme de -20 dBm. La plage de mesure ainsi couverte de -30 dBm (début de la gamme la plus sensible) à +10 dBm (fond d'échelle de la gamme la moins sensible) peut cependant sembler peu de chose à côté de l'étendue globale de - 130 dBm à + 60 dBm dont nous avons parlé au début. Pour ceux que la chose intrigue, disons simplement que pour mettre en évidence des niveaux plus faibles que - 20 dBm on devra nécessairement faire appel à d'autres techniques qui ne sont plus des mesures de puissance proprement dites, et que pour des puissances supérieures à + 10 dBm on aura généralement recours des accessoires qui feront en sorte que seul une fraction de la puissance à mesurer ne soit présentée au dispositif de mesure (Atténuateurs ou Coupleurs directionnels). Nous passerons sous silence l'existence des Power Meters calorimétriques extrêmement rares et qui peuvent faire une mesure de puissance directe de l'ordre de la dizaine de watt. (Par ex. le HP 434 A qui mesure de 10 mW à 10 Watt)

Pour ceux qui ont envie de me crier que leur "Cantenna" de Heathkit peut "mesurer" un kilowatt, ou que leur Bird 43 peut en faire autant, ils verront plus loin dans cet article qu'il ne s'agit pas là de mesures de puissance à proprement parler.

Tension, courant et résistance sont des grandeurs électriques fondamentales, la puissance par contre est une grandeur qui en est dérivée, et qui est donc de moindre précision. En courant continu et basse fréquence tension et courant se mesurent aisément, il est donc facile d'en déduire la puissance avec précision. Quand on monte en fréquence, en particulier dans le domaine des micro-ondes, où nous avons affaire à des circuits à constantes distribuées (= quand la longueur physique des éléments n'est plus négligeable par rapport à la longueur d'onde) les mesures de tension deviennent arbitraires, car elles varient suivant l'endroit où on se trouve sur la ligne pour peu que le taux d'ondes stationnaires n'est pas égal à 1. La puissance par contre est indépendante de l'endroit où on se trouve sur cette ligne. ("Endroit" dans ce contexte ne signifie pas

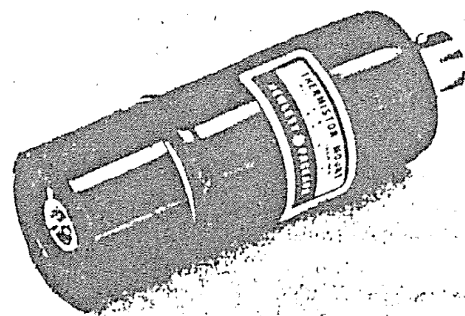
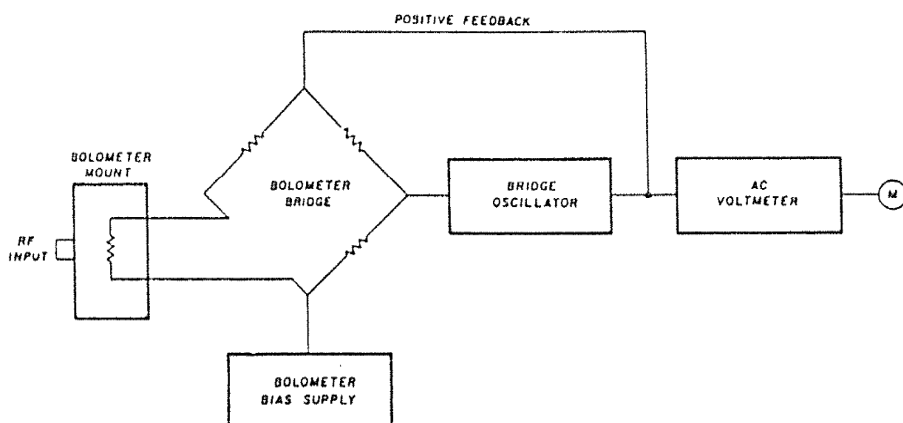
tant la distance physique qui sépare la source du capteur de mesure mais l'endroit, en fractions de longueur d'onde ou en degrés, où on se trouve par rapport à un noeud ou un ventre de tension.) C'est donc principalement dans ce domaine des micro-ondes qu'on a éprouvé le besoin de mesurer des puissances sans passer par l'intermédiaire d'une mesure de tension ou de courant. Ceci peut se faire en transformant la puissance à mesurer directement en chaleur et d'observer les effets de l'élévation de température sur une des caractéristiques (par ex. la résistance électrique) de l'élément chauffé.

Ceci nous amène au premier dispositif de mesure de puissance que nous allons regarder de plus près, le Bolomètre, le seul qui effectue une mesure de puissance dans le sens exact du terme (nous verrons plus loin pour quoi) (\*).

### a) LES BOLOMETRES.

Si nous regardons dans un LAROUSSE nous apprenons qu'un bolomètre est un thermomètre électrique à résistance. Faisons abstraction de l'aspect "mesure de température", et il nous reste un élément dont la résistance électrique varie avec la température. C'est sur cet élément que sont basés tous les "Power Meters" courants.

Par l'intermédiaire d'une monture coaxiale (ou en guide d'onde) appropriée (appelé "Bolometer mount"), la puissance à mesurer est appliquée à un élément résistif qui sert de résistance de terminaison de la ligne de mesure.



Cet élément résistif constitue une des branches d'un pont de Wheatstone. Un courant continu (DC) ou basse fréquence (BF) (appelé: Bias) lui est appliqué de manière à établir l'équilibre du pont. Lorsqu'on applique en plus à cet élément la puissance RF à mesurer, la résistance de l'élément change, ce qui tend à déséquilibrer le pont, mais via un circuit de feed-back ce déséquilibre réduit la quantité de DC ou BF appliquée, jusqu'à rétablir l'équilibre du pont. La quantité (puissance) de bias enlevée pour rétablir l'équilibre est exactement égale à la puissance RF appliquée. L'aiguille de l'appareil de mesure du Power Meter ne fait rien d'autre que dévier en fonction de la quantité de bias enlevée, mais le cadran est gradué en termes de puissance appliquée au bolomètre.

Il existe deux types de bolomètres: les THERMISTANCES, qui ont un coefficient de température négatif et les BARETTERS dont le coefficient de température est positif. Ces derniers ne se rencontrent plus que sur les montures non compensées en température. Les Bolometer Mounts plus récents, comme utilisé sur le HP 432 A cité plus haut, utilisent tous des thermistances, raison pour laquelle on n'y trouve plus le sélecteur de coefficient de température positif et négatif comme sur le HP 430 ou le Narda 440C.

Parmi les avantages des bolomètres comparé à d'autres dispositifs de mesure de puissance ou de niveau retenons surtout le fait qu'ils effectuent une vraie mesure de la puissance moyenne du signal appliqué, indépendamment de la forme de ce signal, qu'il s'agisse d'un train d'impulsions ou d'une onde entretenue, modulée ou non. Un autre avantage est le fait qu'il est assez aisé d'obtenir une caractéristique de fréquence très étendue; un "ancêtre" comme le bolometer mount HP 477 B couvre de 10 MHz à 10 GHz, et un barretter "home made" avec un bout de fil de tungstène ou un fusible de 10 mA permet des mesures jusqu'à plusieurs GHz.

Les lecteurs de VHF-Communications se souviendront que Jochen Jirmann, DB1NV, décrit jadis un "Thermal Power Mount" utilisant comme barretters les minuscules ampoules utilisées pour l'éclairage de cadran de montres avec lesquels il obtint une adaptation qui ne dépassait pas un vswr de 1.5 jusqu'à 6 GHz, et qui n'atteignait que 3 à 18 GHz, rendant son montage utile comme indicateur non calibré jusqu'à cette fréquence.

Parmi les inconvénients du bolomètre citons sa faible étendue de mesure (voir le graphique Fig 1), sa sensibilité aux variations de température ambiante (provoquant, pour les versions non compensées en température, une dérive du zéro si on les tient quelques instants en main), et son temps de réponse assez long qui, s'il ne présente pas un handicap pour une mesure de puissance, rend cependant ce dispositif inutilisable pour certaines autres applications dont nous parlerons plus loin.

## b) LES DETECTEURS à CRYSTAL.

Non, rassurez-vous, je ne retourne pas aux premiers jours de la TSF, il ne va pas être question de détecteurs à galène.

Si les détecteurs à crystal utilisés pour les mesures de puissance et de niveau étaient déjà courants avant WW II, ils le sont encore bien plus maintenant, grâce aux développements dans la technique des semiconducteurs modernes; on n'en est plus aux 1N21, mais ne méprisons pas ceux-ci pour autant. (Une 1N21-E ou F reste un objet fort utile dans le shack de l'expérimentateur micro-ondes.)

Le principe de la mesure de puissance avec un détecteur à crystal (diode) est une mesure indirecte: une diode mesure la tension (de crête) aux bornes d'une résistance connue, mais l'aiguille de l'indicateur qui montre la grandeur de cette tension se meut sur un cadran gradué en Watt. Cette conversion de tension vers puissance repose sur la supposition implicite que le rapport entre la valeur de crête de cette tension et sa valeur efficace est égal à 1.41, (racine carrée de 2), ce qui n'est le cas que pour une onde sinusoidale pure. Si le signal est affecté d'harmoniques, de modulation, ou s'il n'est pas continu dans le temps (impulsions), cette supposition n'est plus valable et la valeur de puissance indiquée est incorrecte.

Soyons donc clair, il s'agit d'une mesure de TENSION, non de puissance, d'où la remarque (\*), à la page précédente, et celle sur la "Cantenna" de Heathkit ou sur le Bird 43.

Consolons-nous cependant en sachant que la plupart des mesures que nous effectuons dans le domaine Radio Amateur se font sur des ondes sinusoidales entretenues, et que là nous pouvons assimiler ces mesures de tension à une mesure de puissance. Mais d'autre part cela nous explique aussi pourquoi ces appareils ne nous fournissent pas de renseignements corrects quand nous leur appliquons un signal SSB.



De quoi se compose un "Crystal Detector" ? Généralement il s'agira d'un petit boîtier cylindrique terminé d'un côté par un connecteur coaxial de haute qualité, (entrée RF) avec à l'autre bout par un connecteur "ordinaire", souvent un BNC mâle (sortie DC).

A l'intérieur on trouvera (mais mieux vaut ne pas l'ouvrir) monté directement sur le contact central du connecteur d'entrée une résistance avec de bonnes caractéristiques en fréquence, (un disque isolant métallisé sur une face dans la plupart des cas), et une diode reliant les contacts centraux des deux connecteurs. Entre le contact central du connecteur de sortie et la masse du boîtier on trouvera aussi un condensateur de faible valeur, constitué souvent par un cylindre métallique séparé du boîtier par un mince isolant.

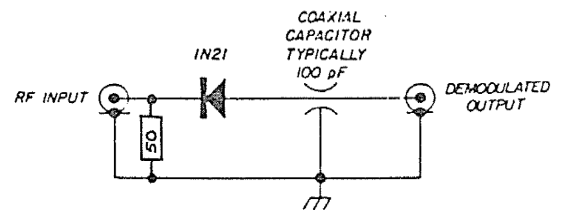
Le but de ce dispositif, vous l'aurez compris, est de fournir une tension DC en fonction de la puissance appliquée sur le connecteur d'entrée. Utiliser une diode en détecteur pour mettre en évidence la présence de HF est un montage qui nous est familier, comme l'est aussi la recommandation de ne pas se fier aux valeurs mesurées si l'amplitude du signal ne dépasse pas un certain seuil: il faut être dans la partie linéaire de la caractéristique de la diode si l'on veut pouvoir interpréter valablement la mesure.

Le "Crystal Detector" dont j'ai donné la description au second paragraphe de cette page serait inutilisable pour les faibles puissances si la restriction énoncée ci-dessus lui était applicable. Heureusement, une diode "détecte" aussi dans cette zone interdite aux montages simples, mais là, vous l'aurez deviné, les choses se compliquent quelque-peu si on veut avoir un "appareil de mesure" plutôt qu'un simple "indicateur".

La distinction entre les deux étant bien sûr que pour ce dernier nous nous contentons de voir une aiguille bouger si un signal HF est présent, alors que pour le premier nous exigeons une tension de sortie qui soit rigoureusement proportionnelle au nombre de dBm appliqués. Cette exigence de proportionnalité est devenue d'autant plus incontournable que nous utilisons de plus en plus des affichages numériques à la place des indicateurs analogiques à cadre mobile. Dans ces derniers nous pouvions en effet tenir compte d'une éventuelle non proportionnalité en l'incorporant dans les graduations de l'échelle dessinée manuellement, possibilité qui ne nous est plus offerte si nous utilisons un DVM comme afficheur.

Les difficultés qui se présentent sont d'une part la courbure de la caractéristique de la diode et d'autre part les valeurs extrêmement faibles de la tension DC détectée pour les faibles niveaux HF.

Voyons d'abord la caractéristique. Pour les faibles niveaux (en dessous de -10 dBm) la caractéristique est pratiquement quadratique, alors que pour les niveaux élevés (à partir de 0 dBm) elle est linéaire. Entre les deux il y a une zone de transition mixte. L'ampli qui suit la diode doit donc présenter dans ces trois zones la caractéristique inverse, c.a.d. avoir un comportement linéaire pour les faibles niveaux et quadratique pour les niveaux élevés. Pour obtenir cette courbe de transfert particulière, les amplificateurs pour Crystal Detectors ont généralement trois, parfois même quatre points d'alignement (dont certains s'influencent mutuellement) pour adapter un détecteur donné à l'amplificateur. Si on



change de tête de mesure, même si elle est de même fabrication, il faut refaire l'alignement complet si on veut garantir la précision de la mesure.

Parlons maintenant de la tension détectée. Comme le montre le petit tableau ci-contre (qui donne les valeurs courantes pour une diode tel qu'une OA 47, AAY 27 ou 1N82), les tensions recueillies pour les faibles niveaux HF sont plutôt minces. Il est de ce fait évident que l'amplificateur à qui on demande déjà d'avoir une caractéristique de transfert très particulière, va devoir en plus être d'une stabilité tout à fait exceptionnelle du point de vue de la dérive du zéro, et qu'il ne devra apporter qu'un bruit propre négligeable à côté des 5  $\mu$ V DC qu'il devra amplifier environ 200.000 fois. On voit dans ce tableau qu'à partir de - 50 dBm jusqu'à - 20 dBm la tension détectée croît linéairement avec la puissance appliquée (pour autant que nous l'exprimons en dBm), c'est pour quoi, comme dit plus haut, l'ampli doit avoir un fonction de transfert linéaire dans cette zone où la caractéristique de la diode est quadratique (et inversément). De nos jours les exigences de stabilité et de faible bruit sont facilement satisfaites à l'aide des IC performant dont nous gratifient les fabricants spécialisés, mais du temps de tubes et des semiconducteurs discrets cette stabilité ne pouvait être atteinte que moyennant l'usage de "choppers" (hacheurs).

NIVEAU HF APPLIQUEE	TENSION DC DETECTEE
-----	-----
+ 10 dBm	700 mV
0 dBm	190 mV
- 10 dBm	40 mV
- 20 dBm	5 mV
- 30 dBm	500 $\mu$ V
- 40 dBm	50 $\mu$ V
- 50 dBm	5 $\mu$ V

Les difficultés énumérées ci-dessus sont cependant très largement compensées par la sensibilité nettement accrue comparée aux bolomètres; le détecteur à crystal est utilisable à partir de niveaux aussi faibles que - 50 dBm, le seuil de détection se situant généralement aux alentours de - 55dBm (environ 500  $\mu$ V RF / 50 ohm). La sensibilité d'un détecteur à crystal s'exprime en indiquant la tension de sortie produite pour une puissance d'entrée donnée. Des valeurs de 0.5 mV dc /  $\mu$ W RF sont courantes. Un avantage supplémentaire et très apprécié du détecteur à crystal est la rapidité de réponse. Celle-ci nous permet en effet de l'utiliser pour suivre des niveaux qui changent rapidement dans le temps comme c'est le cas quand nous voulons visualiser par une mesure en balayage de fréquence (sweeper) la courbe de réponse d'un filtre ou d'un ampli, ou lorsque nous voulons montrer le contenu spectral d'un signal avec un analyseur de spectre simplifié. Le détecteur à crystal nous donne dans ces applications une dynamique exploitable d'au moins 60 dB. Si la valeur de la capacité de sortie est faible, ces détecteurs nous permettent e.a. aussi de faire ce que nous avons coutume d'appeler de la "détection", (alors qu'il vaudrait mieux parler de "démodulation") c.a.d. d'extraire le signal audio ou vidéo d'un signal RF modulé en amplitude.

Signalons encore que les diodes utilisées dans ces détecteurs sont généralement des diodes au germanium. Des dispositifs plus récents utilisent des "Hot Carrier Diodes", parfois avec "bias", pour abaisser encore le seuil de détection. Il n'est pas possible d'aligner un ampli prévu pour les diodes au germanium avec une tête de mesure équipée de ces diodes modernes. Ceci dit, les détecteurs à diode au germanium font encore partie du programme de vente des firmes telles que HP, Narda ou Wiltron, pour n'en citer que quelques unes, mais le prix est (et a toujours été) particulièrement élevé.

Un Crystal Detector HP 8470 B coûtait il y a 15 ans aux environs de 20.000 FB, mais en échange ses performances étaient garanties jusqu'à 18 GHz. Je vous conseille plutôt d'ouvrir l'oeil dans les grandes brocantes à l'étranger, où il arrive que les vendeurs pensent que ces petits cylindres sont des adaptateurs pour passer d'un connecteur "N" vers un "BNC", lorsque les inscriptions ne sont plus très lisibles !

### c) LES AMPLIFICATEURS LOGARITHMIQUES. (RF)

L'étendue de mesure des détecteurs à crystal, - 55 à + 10 dBm, (En termes de tension cela représente un rapport de 10.000 à 1) déjà bien supérieure à celle d'un bolomètre n'est cependant pas encore suffisante pour satisfaire les besoins d'applications spécifiques telles que celles rencontrées par ex. dans les analyseurs de spectre où nous aimerions visualiser sur l'écran d'un même tube cathodique des signaux qui diffèrent en niveau de 80 dB ou d'avantage.

Pour ce type d'applications la solution retenue suit un tout autre chemin que les deux systèmes de mesure de niveau RF discutés plus haut.

Pour le bolomètre nous transformions directement le signal RF à mesurer en chaleur, sans recours à une amplification quelconque. Pour le détecteur à crystal, nous transformions, sans l'amplifier, ce signal RF en une tension DC, mais pour amplifier celle-ci ensuite très considérablement. Dans le dispositif que nous allons aborder maintenant, nous amplifions directement le signal d'origine, mais d'une manière très particulière. Souvenons nous en effet que sur l'écran de l'analyseur de spectre que nous avons pris comme exemple nous désirons dans la plupart des cas voir se déplacer le spot proportionnellement non pas à la puissance ou à la tension du signal observé, mais proportionnellement au logarithme de celle-ci. Il nous faut donc un ampli avec une fonction de transfert logarithmique.

Pour ne pas trop entrer dans les détails, disons qu'un amplificateur RF logarithmique est un ampli dont le gain est inversement proportionnel au signal d'entrée. Il est généralement constitué d'une série d'étages d'amplification qui reçoivent tous une partie de moins en moins importante du signal d'entrée (via un diviseur de tension) et qu'ils sont dimensionnés pour saturer à un niveau bien défini. Les courants de sortie de tous les étages sont additionnés dans une résistance de sommation. Lorsqu'un étage sature, son courant de sortie n'augmente plus quand le signal d'entrée augmente, il ne continue donc à contribuer au courant total de sortie qui traverse la résistance de sommation que pour une fraction constante à partir d'un certain niveau RF d'entrée. A fur et à mesure que le niveau d'entrée augmente, de plus en plus d'étages entrent en saturation. Cette disposition permet de réaliser des amplis dont la tension DC de sortie est proportionnelle au logarithme de la puissance d'entrée sur une plage de plus de 90 dB.

Ces amplis sont généralement accordés sur une fréquence définie (c.a.d. ils sont sélectifs), mais ont souvent une bande passante aussi large que la valeur de leur fréquence centrale. (Par ex. un ampli "accordé" sur 40 MHz peut avoir une bande passante de 40 MHz, il amplifie donc uniformément tout signal compris entre 20 et 60 MHz). VARIAN est un des grands noms dans cette technique très particulière qui trouve e.a. des applications dans tout analyseur de spectre et en Radar.

Si dans une brocante votre regard rencontre un de ses parallélipipèdes allongés, taillés dans un bloc d'aluminium

monolithique de la grandeur d'une boîte de spaghetti, terminé d'un côté (parfois des deux) par un connecteur coaxial, alors ouvrez l'oeil, vous êtes peut-être face à une de ces merveilles qui pourraient constituer les premières pierres indispensables à l'analyseur de spectre home-made dont vous rêvez.

La construction "amateur" d'un amplificateur logarithmique n'est pas simple. Ceux qui ont suivi dans VHF-COMMUNICATIONS la description de l'analyseur de spectre de (et par) DB1NV se souviendront de la complexité du montage et des nombreux points d'alignement qu'il comportait. Que le montage n'était cependant pas idéal ressort bien des nombreuses modifications proposées par la suite et par la sortie d'une version entièrement différente en fin de compte.

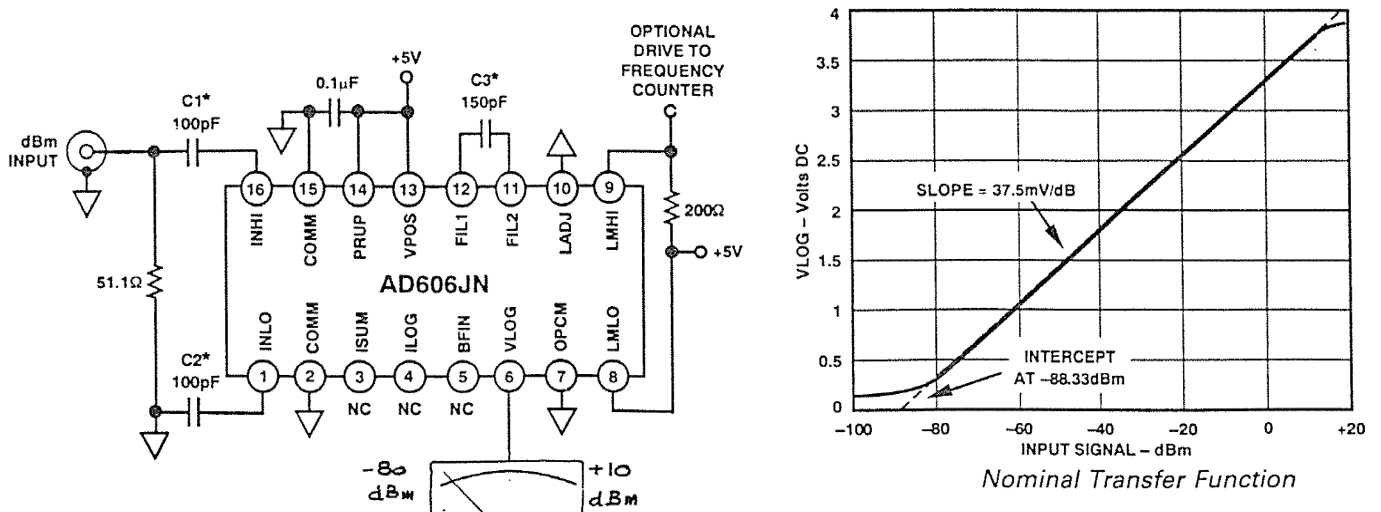
Visualiser sur une échelle linéaire une étendue de 80 ou 90 dBm a toujours été un luxe presque irréalizable pour l'expérimentateur aux moyens modestes, et je me souviens d'un article dans QST où l'auteur décrivit il n'y a pas si longtemps un "Power Meter" avec un "exceptional wide range": il couvrait 30 dB.

Un fabricant de circuits intégrés américain, ANALOG DEVICES, est venu, il y a quelques années, combler les désirs de ceux qui cherchaient depuis longtemps un moyen simple pour faire ce qui jusque là ne pouvait se réaliser que par des montages très complexes, en introduisant un IC auquel il suffit d'ajouter une résistance (qui fixe l'impédance d'entrée) et quatre condensateurs, pour réaliser un Power Meter couvrant de -80 à +10 dBm. Le nom de cette perle rare est le " LOGARITHMIC AMPLIFIER AD 606".

Ceci nous mène à la dernière partie de cet article, celle qui justifie le titre que vous avez trouvé en première page.

### 3) UN POWER METER (-80 à +10 dBm) avec l'AD 606 d'ANALOG DEVICES.

Le petit schéma que nous trouvons ci-dessous, extrait de la data-sheet de l'AD 606, nous montre l'extrême simplicité du montage.



Sur la broche 6 nous trouvons une tension DC proportionnelle au niveau d'entrée exprimé en dBm. (-80 dBm = 0.3 V, +10 dBm = 3.8 V) Il suffit d'y raccorder un indicateur à cadre mobile via une résistance série choisie en fonction de la sensibilité de l'appareil de mesure. (L'AD606 peut fournir 1.2 mA). Si nous voulons faire au plus simple, choisissons un indicateur de 1 mA avec 10 divisions majeures de l'échelle et une résistance série de 3800 Ohm. (3k3 avec trimpot de 1k)

Décalons légèrement le zéro mécanique pour que sans signal à l'entrée (mais avec l'IC alimenté, qui sort dans ce cas environ 0.3 V) l'aiguille soit sur la première division majeure du cadran (la graduation 0.1 mA) et marquons ce point - 80 dBm.

0.2 mA deviendra - 70 dBm, 0.3 sera - 60 dBm et ainsi de suite, 0.9 sera 0 dBm et le fond d'échelle, 1.0 mA, (qu'il faudra atteindre pour une tension de sortie de 3.8 V), deviendra + 10 dBm.

Si nous ne cherchons pas une précision de l'ordre du dB nous pouvons nous contenter de cette calibration en DC, sans passer par un générateur RF avec atténuateur calibré.

Pour ceux qui veulent mieux, la data-sheet indique comment, avec quelques résistances et trimpots, on peut ajuster le "slope" (pente) et "l'intercept point". Elle donne également un exemple

d'application avec un affichage digital directement en dBm, ce qui nécessite quelques composants passifs pour la translation de niveau à l'entrée du display driver ICL 7136. ("Rien" à l'entrée doit indiquer "- 80" et 1 mW à l'entrée doit indiquer "0 dBm").

Il est aisé de comprendre qu'il est indispensable d'enfermer le circuit dans un boîtier étanche pour la HF, car avec son seuil de sensibilité à - 80 dBm, c'est un véritable "récepteur" large bande.

Au cours de la conférence au mois d'octobre tout ceci sera illustré.

Dans une réalisation personnelle j'ai remplacé l'IC qui fait fonction de DVM (ICL 7136 CPL) et l'afficheur à cristaux liquides qui lui est habituellement associé, par un circuit "pin-compatible" fabriqué par LASCAR, qui réunit en lui seul le DVM et l'affichage. Ceci a permis la réalisation d'un power meter extrêmement compact: L'IC amplificateur logarithmique, l'affichage et la pile (9 V) avec son stabilisateur sont montés dans un boîtier de 33 x 33 x 120 mm.

Un des points délicats liés à ce projet est la difficulté de se procurer l'AD 606 en petites quantités chez les importateurs (chez qui il coûte environ 3000 FB). J'ai heureusement la possibilité d'en faire ramener directement des USA par une relation qui fait régulièrement le déplacement. Il n'y coûte que environ 1000 FB. Il m'en reste quelques uns pour les expérimentateurs intéressés.

Je vous invite à venir nombreux à la causerie

Ray, ON5FQ

**Le Vendredi 7 Novembre, à 20 heures**

**Ray, ON5FQ fera une causerie sur le sujet**

**traité dans cet article, avec sa réalisation.**

# VHF/UHF Relais - F

(upd. 20/04/97)

## VHF relais

Call R	LOC	QTH/ Stad	INFO	Dep	Alt	ICTA
1THF 0	JN18CS	CLAMART / PARIS		92	205	F5ZAD
3VHF 0	IN88HL	PLOUGONVER/St BRIEUC		22	320	
5VIL 0	JN04IJ	VILLENEUVE sur LOT	STADSRELAIS	47	200	F5ZAO
5VTB 0	JN03AF	TARBES	STADSRELAIS	65	300	
9VHG 0	JN24AC	ALES	LOKAAL REL.	30	450	F1ZBM
1VHA 0x	JN08NW	GAREL / EVREUX	LOKAAL REL.	27	205	F5ZBL
2VBR 0x	JN19IQ	VERBERIE / SENLIS	LOKAAL REL.	60	114	F1ZAM
4VTL 0x	JN05VN	Ste FORTUNADE	LOK REL + 431.275	19	640	
8LYN 0x	JN25KR	LYON (Stad)	STADSRELAIS	69		
0VHF 1	JN07WT	LA SOURCE/ORLEANS		45	166	F5ZHF
3VHD 1	IN78VC	IROISE/QUIMPER		29	300	F5ZDF
5VHC 1	JN03HN	AUCH		32	250	
8VHC 1	JN24DQ	Montagne St Marguerite		7	985	F1ZBA
6THF 1	JN37NX	Pt BALLON/COLMAR		68	1267	F1ZDG
9VAR 1	JN33EF	SAINTE MAXIME	ZWAK	83	531	
0VHB 1x	JN06VK	AIGURANDE / CHATEAUROUX		36	470	F5ZDE
8GRB 2	JN25UD	ECHIROLLES/GRENOBLE	STADSRELAIS	38	218	F1ZCQ
1VHB 2	JN18OT	MONTMOGIS/PROVINS		77	166	
4VHF 2	JN05MP	BUSSIÈRE GALAND/LIMOGES		87	517	F5ZCY
9VHB 2	JN24MD	GIGONDAS/AVIGNON		84	315	F1ZAS
6VHE 2x	JN38MA	Le HOHNECK / GERARMER		88	1270	F1ZBV
9VHA 2x	JN12BL	EYNE / FONT-ROMEU	PROEF	66	2150	
8VHD 2x	JN25AC	LE PUY		43	1020	
3VHC 3	IN88VA	BROCELIANDE / RENNES		35	235	F1ZBX
6VHC 3	JN39AF	MOYEUVRE/METZ		57	347	F1ZAE F1ZAN
0VHA 3	JN17JX	AMILLY / MONTARGIS	LOKAAL RELAIS	45	151	
9MCA 3	JN33RS	Mt AGEL/MONACO/NICE		06	1025	F5ZAY
8VHB 3	JN25XQ	Mt REVARD/CHAMBERY		73	1550	F1ZBN
2VHF 3x	J010DM	FIEFS / BRUAY en ARTOIS		62	196	F1ZAL
4VHD 3x	JN06FN	POITIERS		86	150	F5ZCK
8VHF 3x	JN25HR	Mt BARMONT / LYON		69	888	
3THF 4	IN98XK	Mt DES AVALLOIRS/ALENCON		61	420	F1ZCE
4THF 4	IN92OX	PIERRE St MARTIN/PAU		64	1765	F5ZCV
6VHD 4	JN28ME	SEXFONTAINES/CHAUMONT	UHF 431.375	52	425	F5ZBG
9VHC 4	JN24VC	MONTAGNE DE LURE/DIGNE		04	1805	
2VHC 5	JN09CM	LE HAVRE		76	95	
4VHB 5	IN94UR	CAPIAN/BORDEAUX		33	137	F1ZCW
9VHD 5	JN23XD	Mt FARON / TOULON		83	500	
8VHE 5x	JN24BW	Mt ALAMBRE		43	1691	
2THF 6	J010LA	SAILLY SAILLISEL/PERONNE		80	210	F5ZBH
4VHC 6	IN95OX	MORAGNE/ROCHEFORT		17	60	
5VHF 6	JN13FK	PIC DE NORE/ALBI		81	1195	F5ZCL
7VHB 6	JN26FP	Mt St VINCENT/MONTCEAU		71	600	F1ZDK
9VHE 6	JN33PT	Mt VIAL / NICE		06	1550	F5ZAX
3VHB 7	IN96LV	Mt DES ALOUETTES		85	265	F6ZCU
7THF 7	JN26WX	Mt POUPET/SALINS		39	850	F5ZBP
9THF 7	?	L'ETOILE / MARSEILLE		13	800	
9VBR 7x	JN34IV	BRIANCON		05	2432	F5ZAI

2VHB	8B	?	BREMOY / CAEN	NP:7x	14	390	F5ZBF
7VHF	8B	JN17US	LE RADAR/AUXERRE	NP:7x	89	358	F1ZCT
9VHF	8B	JN12JK	PIC DE FONFREDE/PERPIGNAN	NP:1x	66	1100	
TK1VHF	9B	JN42QQ	SERRA DI PIGNO/BASTIA	Omgek. Kanaal	2B	960	
1VHF	9B	JN09TD	BUS St REMY/VERNON	NP:2x	27	210	F5ZCR
0THF	10	JN07JP	MONTHODON/TOURS	NP:4x	37	170	
5VHB	10	JN14SP	SIGNAL DE RANDON/MENDE	NP:4x	48	1550	F5ZBZ
6VHB	10	JN38OI	VALSBERG/STRASBOURG	NP:6x	67	700	F5ZAU
TK2VHF	11	JN41IW	LA PUNTA / AJACCIO	NP:xx	2A	700	TK5ZCF
8THF	11	JN15JM	CLERMONT-FERRAND	NP:6x	63	1820	F1ZBS
5THF	12	JN02TW	PRAT D'ALBI/FOIX	NP:7x	09	1205	F1ZCZ
6VHF	12	JN28IX	AUVE/Chalons en Ch.	NP:1x	51	245	F5ZDG
HB9G	5	JN36BK	POELE-CHAUD / GENEVE	FRANCO SUISSE		1628	
C30	1			P de ANDORE			

NP: nieuw frequentieplan ter vervanging van de "bis" kanalen.  
De kanalen 8B, 9B, 10, 11, 12 zullen dus eindelijk verdwijnen... (IARU)

(Prefixen ??)

### VHF relais kanalen

R0	145.6000	145.0000
R0X	145.6125	145.0125
R1	145.6250	145.0250
R1X	145.6375	145.0375
R2	145.6500	145.0500
R2X	145.6625	145.0625
R3	145.6750	145.0750
R3X	145.6875	145.0875
R4	145.7000	145.1000
R4X	145.7125	145.1125
R5	145.7250	145.1250
R5X	145.7375	145.1375
R6	145.7500	145.1500
R6X	145.7625	145.1625
R7	145.7750	145.1750
R7X	145.7875	145.1875

### UHF relais

Call	Fru	Qth/Stad	Loc	Dep	Alt	
0UHC	1	BOURGES	JN17GF	18	250 p	=====
2UHC	1	SOISSONS	JN19PF	02	200	F5ZBC
9UHF	1R	MARSEILLE	JN23QJ	13	442	F5ZAT
8UHK	1R	LYON (Stad)	JN25KR	69	280	=====
9UHB	2	PERPIGNAN	JN12JK	66	1100	F1ZCN
8UHC	2	Mt REVARD	JN25XQ	73	1550	F1ZBO
6UHD	2	LONGWY	JN29UM	54	454	=====
3UHF	3	RENNES	IN98EC	35	100	F5ZBY
8UHP	3	St ETIENNE	JN25EJ	42	1000	F5ZBR
1UHC	3	PARIS	JN18EV	75	---p	=====
9UHG	3	CANNES	JN33MR	06	860	F5ZAZ
6UHB	3	PETIT BALLON	JN37NX	68	1267	F1ZDA
4UHA	4	LIMOGES	JN06OB	87	488	=====
7UHA	4	AUXERRE	JN17US	89	374	F1ZCE
9UHI	4	BRIANCON	-	05	---	=====
6UHC	4	METZ /GUENANGE	JN39CG	57	272	F1ZCC=F1ZDH
9UHE	5	MONTPELLIER	JN13TU	34	942	=====
1UHF	5R	CLAMART	JN18CS	92	---	F6ZCO
5UHD	5	LOURDES	IN93XB	65	948 iv S9x	=====
6UHI	5	SARGUEMINES	JN39OC	57	392	=====
9UBR	5	BRIANCON	JN34IV	05	2432	F5ZAF
2UHD	6	EVREUX	JN09NA	27	220 iv S10	F1ZBJ





# UNION BELGE DES AMATEURS-EMETTEURS

Association sans but lucratif - Membre de l'IARU

Veuillez envoyer ce  
formulaire uniquement à  
ADMINISTRATION-UBA  
Daniel VIVIER ON4LD  
Rue de la Station, 68  
6210 Rèves

## FORMULAIRE D'ADHESION UBA

(En majuscules d'imprimerie s.v.p.)

NOM :	PRENOM :	Tél. : /
ADRESSE :	N° :	B° :
CODE POSTAL :	COMMUNE :	PROVINCE :
NATIONALITE :	DATE DE NAISSANCE :	SECTION UBA : <i>UTO</i>
INDICATIF : (si licencié):	AUTRES INDICATIFS : (étrangers y compris)	

Les données personnelles que vous communiquez sont insérées dans un fichier géré par l'UBA. Elles sont utilisées pour l'administration des membres, l'assurance, le service QSL, l'abonnement au CQ-QSO et les services dont bénéficient les membres. Vous avez le droit d'accéder à vos données personnelles et vous pouvez en tout temps y apporter des modifications (Loi du 8/12/1992 sur la protection de la vie privée).

Pour les mineurs d'âge, l'autorisation et la signature d'un des parents sont obligatoires.

Pour l'autorisation parentale (nom): ..... Signature: .....

Je verse la somme de ..... BEF sur le compte 001-3074035-84 de l'UBA, 4 Rue de la Presse, 1000 Bruxelles, à la date du ..... / ..... / 19 .....

J'effectue le virement par un compte au nom de .....

J'autorise l'UBA à publier mon nom et mon adresse, ainsi que mon indicatif de radioamateur (actuel et/ou futur), dans la liste des radioamateurs de Belgique et à communiquer ces données pour publication dans le répertoire international des radioamateurs (Callbook).

Date: ..... / ..... / 19 .....

Signature .....  
(Ecrire "Lu et approuvé", dater et signer)

### INFORMATIONS GENERALES

- La cotisation annuelle donne droit à l'abonnement au magazine mensuel CQ-QSO, édité par l'UBA.
- Il vous sera attribué un numéro de station d'écoute 'ONL' si vous n'êtes pas titulaire d'une autorisation de la 5<sup>e</sup> catégorie (radioamateur), délivrée par l'IBPT. Ce numéro d'ONL figurera sur votre carte de membre.
- Lors du paiement de votre cotisation, vous devez obligatoirement opter pour une section de l'UBA. Choisissez de préférence une section proche de votre lieu de résidence.
- L'UBA offre l'affiliation à tarif réduit aux handicapés physiques permanents, domiciliés en Belgique, dont l'invalidité permanente atteint ou dépasse 66% selon les normes en vigueur auprès des institutions officielles. Les intéressés doivent introduire une photocopie du dernier titre officiel, attestant le taux d'invalidité attribué. La cotisation réduite donne droit à l'abonnement au magazine mensuel de l'UBA.

### COTISATIONS

La cotisation est valable pour douze mois, à partir du mois qui suit la réception du paiement.

**1 550 BEF:** pour un membre effectif (ON 1 à 9) ou adhérent (ONL) de plus de 18 ans, avec abonnement au magazine CQ-QSO.

**1 000 BEF:** pour un membre effectif (ON 1 à 9) ou adhérent (ONL) de moins de 18 ans, avec abonnement au magazine CQ-QSO.

**800 BEF:** pour un membre effectif (ON 1 à 9) ou adhérent (ONL), deuxième membre ou suivant d'une même famille, pour autant qu'il habite sous le même toit, sans abonnement au magazine.

**800 BEF:** pour un handicapé physique permanent (minimum 66%), avec abonnement au magazine CQ-QSO.

**1 600 BEF:** pour un membre habitant à l'étranger; le magazine CQ-QSO est expédié au tarif postal ordinaire ou exceptionnellement par avion.

Les cotisations ci-dessus peuvent à tout moment être modifiées, par décision du Conseil d'Administration de l'UBA et sans notification préalable ni indemnité de la part de l'UBA.

Nous vous remercions.

Le responsable de l'administration des membres de l'UBA.

# LES AMATEURS EN VACANCES.....

CHÉRIE,  
SI TU METS, CE  
COQUILLAGE PRÈS DE TON  
OREILLE, TU ENTENDRAS TOUS  
LES BRUITS DE LA MER!!!



ON4LCZ  
ju 97