

«ON7WR ECHO»



Périodique de l' A.S.B.L.
"WATERLOO ELECTRONICS CLUB",
et de la section
U.B.A. de Waterloo (W.T.O)

Editeur responsable : Vanmarcke Roger
58 Moensberg 1180 Bruxelles



LOCAL : 41 chaussée de Bruxelles 1410 WATERLOO
REUNIONS . le vendredi a partir de 19.00 h

ccp. 000-0526931-27

NUMERO 12 JUIN 1980

Nous voici à la veille du départ en vacances, c'est la raison pour laquelle nous avons tenu à faire paraître le 3ème numéro de cette année de "ON7WR ECHO".

Ont collaboré à ce numéro : ON7AK (ex ON1DE), ON1KI, ON5NI, ON4YZ et ON4TX.

Malgré mes insistances pour la création d'un comité de rédaction, il a fallu à nouveau de ma part un travail inlassable qui malheureusement ne durera pas. Aussi si l'enthousiasme n'est pas plus grand, je me verrai dans l'obligation de faire cesser la publication de notre périodique. J'ai peut-être une longue barbe...mais je ne suis pas nécessairement un missionnaire...Beaucoup oublient la définition d'une association, et je fais particulièrement appel ici aux membres du conseil d'administration et aux membres effectifs.

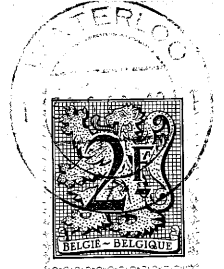
Nous sommes actuellement plus de 200 membres : soit 115 membres à la section UBA de Waterloo et environ 150 membres de l'ASBL.

Les activités du club ont été assez débordantes depuis le mois de mars : l'ami Willy de ON7WL a grandement collaboré à la présence de ON7WR au salon des vacances et loisirs . Ce stand équipé de matériel HF et VHF a connu un grand succès et l'on mesure encore maintenant les retombées par l'inscription de nouveaux membres. Une QSL spéciale ON7WR/F avait été imprimée à cette occasion.

Sous la conduite de Gilbert, ON8AU et ONL5348 Johnny, des travaux importants ont été effectués à la maison que nous occupons : travaux d'agrandissement du parking, nettoyage complet avec élagage des branches superflues déversement et épandage de galets dans le chemin menant à la maison etc..À l'intérieur : divers travaux de peinture, remise en état de la véranda et réparation de la rampe d'escalier.

Suite à l'opération "Portes enfoncées" du mois de mars ON1KGB. l'ami Bruno a doté nos locaux d'un système d'alarme efficace. Que tous ceux qui ont collaboré aux différents travaux d'amélioration de notre équipement trouvent ici la profonde gratitude de tous les membres du Club. Que ceux qui n'ont pas encore collaboré à l'un ou l'autre travail se réservent pour les travaux futurs et qu'ils se rappellent bien qu'être membre d'une association n'est pas de se limiter au paiement d'une cotisation. Ces différents travaux ont été effectués avant no-

Waterloo
1410 WATERLOO
P.P. I/6/101
commune d'Europe



tre WEEK END RADIO des 26 et 27 Avril. La commune de Waterloo nous avait mis à la disposition un Stand qui fut très utile, vu le temps incertain du Samedi. Il fit le bonheur des Oms qui participèrent à la vente et à l'échange de matériel (Big Bazar). Cette année ON1PX avait disposé à l'entrée des panneaux didactiques retraçant les buts poursuivis par le radio-amateurisme et les différentes activités des radio-amateurs agrémentés par une pointe d'humour bien comprise et appréciée. Malgré la pluie du samedi, ce week-end a connu un très grand succès et on peut dire sans fausse modestie que le dernier week-end d'Avril constitue "l'évènement" dans le brabant, du petit monde des radio-amateurs.

Une délégation importante de Petit-Clamart (F1KEV) était présente dans nos installations durant les deux journées. Suite à la défection de F6EPS, la délégation des Vosges n'a pu prendre part à nos activités. Nous espérons bien les revoir l'année prochaine.

En plus des activités traditionnelles : émission/réception HF, VHF et UHF, nous avons eu droit cette année à un montage de film super 8 réalisé par ON4LF et retraçant les activités de ON7WR. Les images ATV ont été retransmises par Roland depuis son QTH d'Alsemberg. Vu l'intérêt marqué par le public, on a bien cru que le plâcher du shack VHF ne tiendrait le coup jusqu'au bout. Des images TV transmises depuis OHAIN sur 1,250 GHz par ON10H ont été reçues dans de très bonnes conditions malgré la faible puissance mise en jeu. Le microprocesseur était bien représenté aussi par le trio : ON4KG, ON5AV et ON5SW.

Du côté exposition de matériel : les réalisations OMs étaient bien représentées et fortement appréciées par les visiteurs. Côté commercial : Bianco, Demco, Rama et MCR avaient répondu à notre appel et présentaient ce qu'il y avait de mieux dans le domaine des appareils radio-amateurs.

Le dimanche matin les visiteurs ont pu apprécier le laboratoire de MCR mis à leur disposition afin de faire des mesures sur leurs équipements. L'après-midi : c'était la traditionnelle chasse "au Lion". Marcel de ON5NI avec ses comparses avait mijoté une difficulté supplémentaire en disposant en plus un lionceau. Onze participants prirent le départ et moins d'une heure plus tard, ON5SW et son équipe avaient muselé le lion et son lionceau égarés dans la région de DWORP.

Voici le classement :

1) ON5SW, 2) ON6PZ, 3) ON6AZ, 4) ONL775, 5) ON5EG, 6) ON5NH, 7) ON6OX, 8) ON4QH et 9) ON7WA. Ces 9 oms se partagèrent les magnifiques prix qu'avaient mis à leur disposition l'UBA, les firmes MCR, Bianco, Demco et Rama, ON4LC et ON4LF. Ceux-ci n'avaient pas ménagé leur générosité et au nom de tous je tiens à les remercier ici.

ON7WR a encore participé au contest UHF du mois de mai et a réalisé ses premiers QSOs en 1296 MHz. Participaient à cette activité : ON4YZ, ON4TX, ON7JG, et ONL 4806. Les antennes qui avaient été soufflées au "Trou du bois" le 2 Avril ont pu être remontées grâce au concours de l'ONL Régis, ON7FO, ON7WA et ON4TX.

Les 9, 10 et 11 mai une délégation d'une quinzaine de membres du Club a fait le déplacement à Londres afin de participer à l'exposition de matériel organisée par la RSGB dans le cadre de Alexandra Palace. Bonnes vacances à tous et rendez-vous au mois de Septembre pour le prochain numéro.

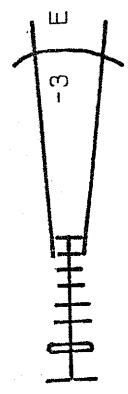
73s de Roger ON4TX

Des ONLs me réclament la suite du cours d'initiation à la Radio. Depuis 6 mois je demande moi-même la suite, mais sans résultat. Je vous prie de vous adresser directement à l'ami Serge de ON5YQ, ... vous aurez peut-être plus de chance que moi.

ON4TX

MISE EN PHASE DES ANTENNES "YAGI"

par ON4YZ °

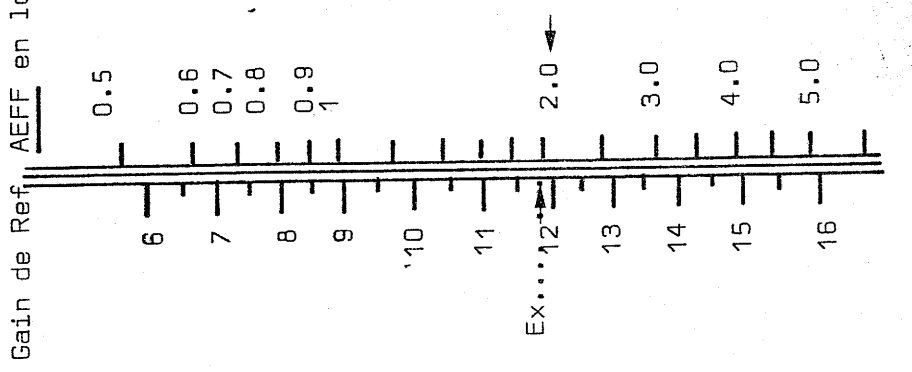
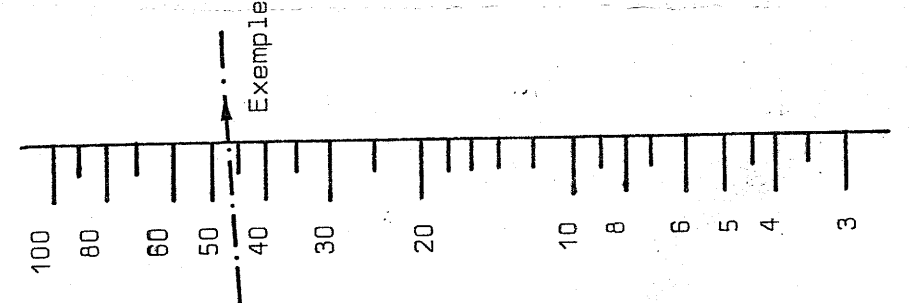
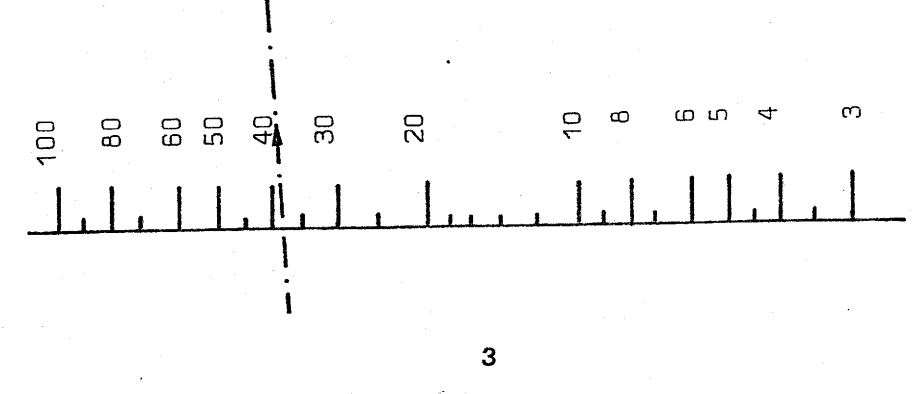


OUVERTURE A -3dB
Plan Horizontal (αE)

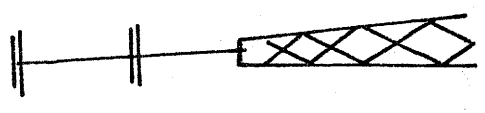


OUVERTURE A -3dB
Plan Vertical (αH)

GAIN SUR DIPOLE
Max. obtainable



Coeff. Surface absorption EFF
AEFF en long. d'onde au carré (λ^2)



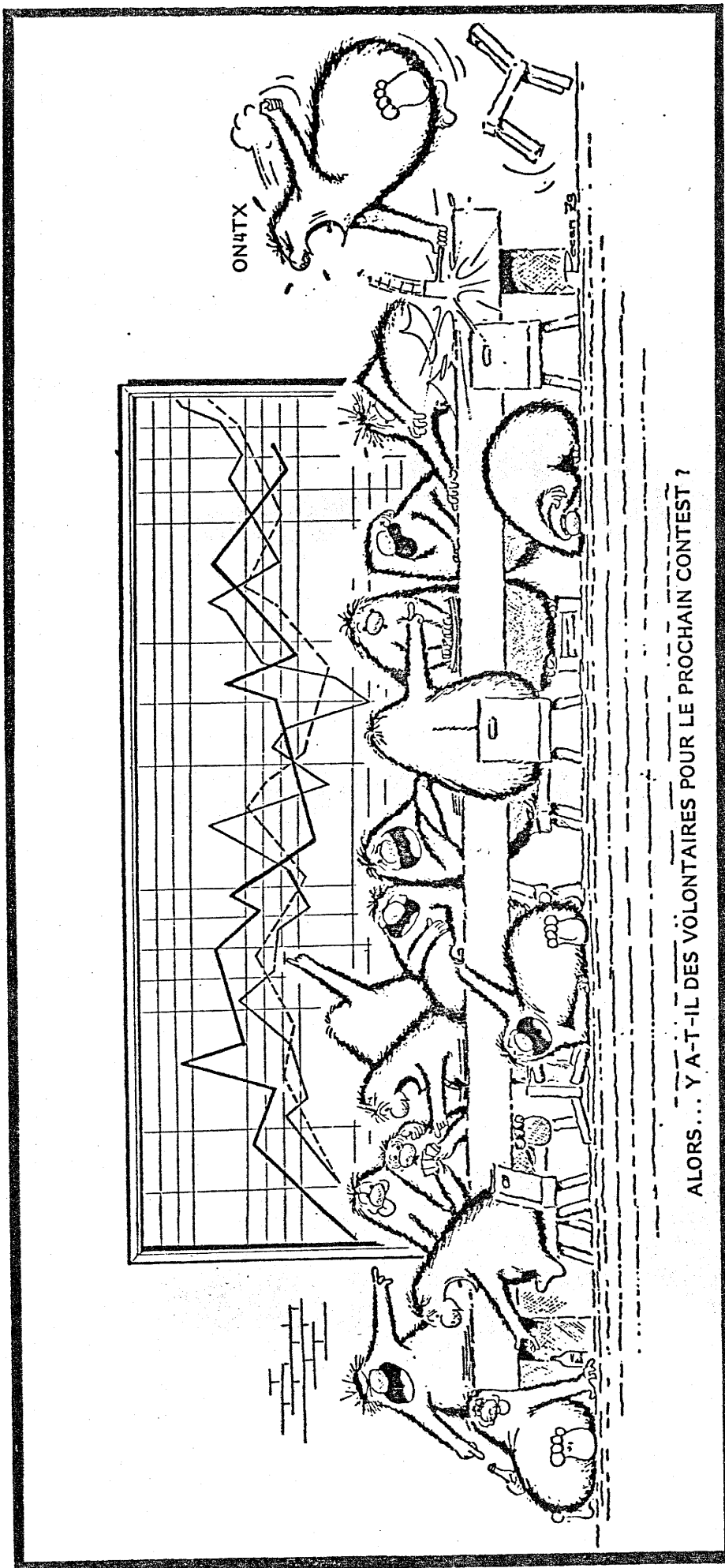
FORMULE POUR MISE EN PHASE :

$$D = 2 \sqrt{\frac{A \times \alpha H}{\pi \times \alpha E}} \pm 10\%$$

- D = distance en mètres
- A = Coeff. AEFF x λ
- αH = Ouverture plan vertical
- αE = Ouverture plan horizontal

EXEMPLE : Soit une antenne ayant les ouvertures suivantes : 38° plan horizontal et 46° plan vertical
 Fréquence d'utilisation : 144,300 MHz soit $\lambda = 2,08$ m, Gain max : 11,9 dB dipole
 Quelle est la distance à respecter ?

$$D = 2 \sqrt{\frac{2 \times 2,08^2 \times 46}{3,1416 \times 38}} = 3,65 \text{ m} \pm 10\%$$

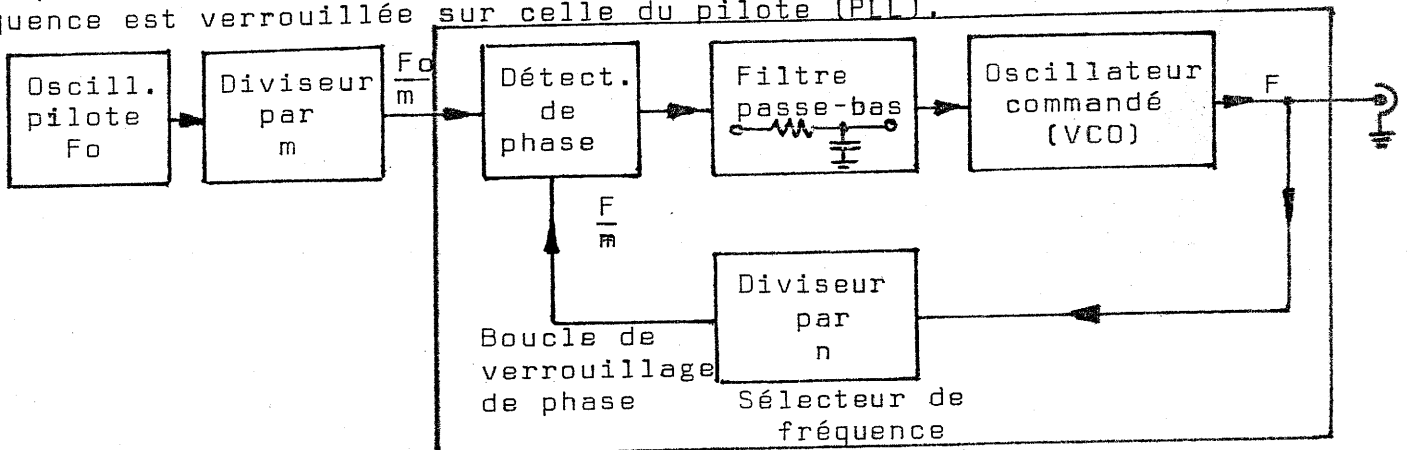


ALORS... Y A-T-IL DES VOLONTAIRES POUR LE PROCHAIN CONTEST ?

Il y a plusieurs manières d'obtenir une fréquence à partir d'une fréquence pilote F_0 : la synthèse directe (la fréquence désirée est obtenue par une succession de division, multiplication, addition et soustraction), la synthèse itérative et la synthèse indirecte.

La synthèse indirecte

La fréquence désirée ne sera pas produite par des opérations arithmétiques successives, mais à partir d'un oscillateur distinct dont la fréquence est verrouillée sur celle du pilote (PLL).



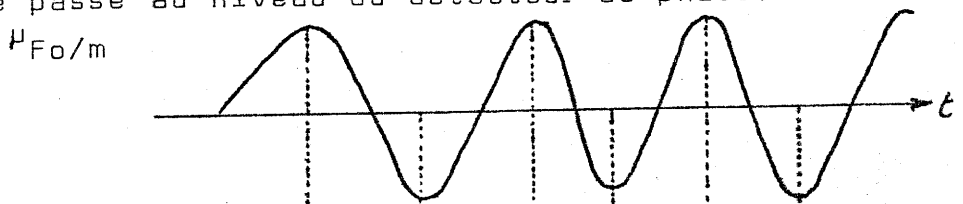
La fréquence pilote F_0 est généralement produite par un quartz, cette fréquence doit être la plus stable possible car c'est elle, qui après division, va servir de référence au détecteur de phase pour commander le VCO. La fréquence pilote après division par m est devenue $f_0 = \frac{F_0}{m}$.

Le principe du verrouillage est basé sur l'égalité $\frac{F_0}{m} = \frac{F}{n}$.

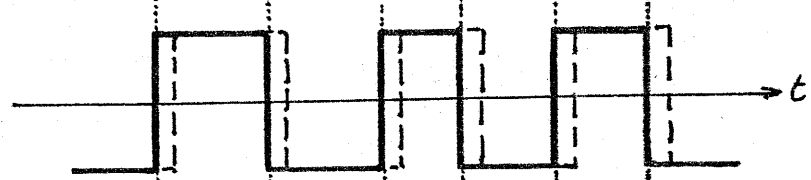
En pratique, on va appliquer les 2 signaux $\frac{F_0}{m}$ et $\frac{F}{n}$ à un détecteur de phase qui donnera une tension DC proportionnelle à la différence de phase (et donc de fréquence) entre $\frac{F_0}{m}$ et $\frac{F}{n}$; cette tension sera appliquée pour commander le VCO.

Voyons ce qui se passe au niveau du détecteur de phase.

Représentons $\mu_{F_0/m}$



$\mu_{F/n}$



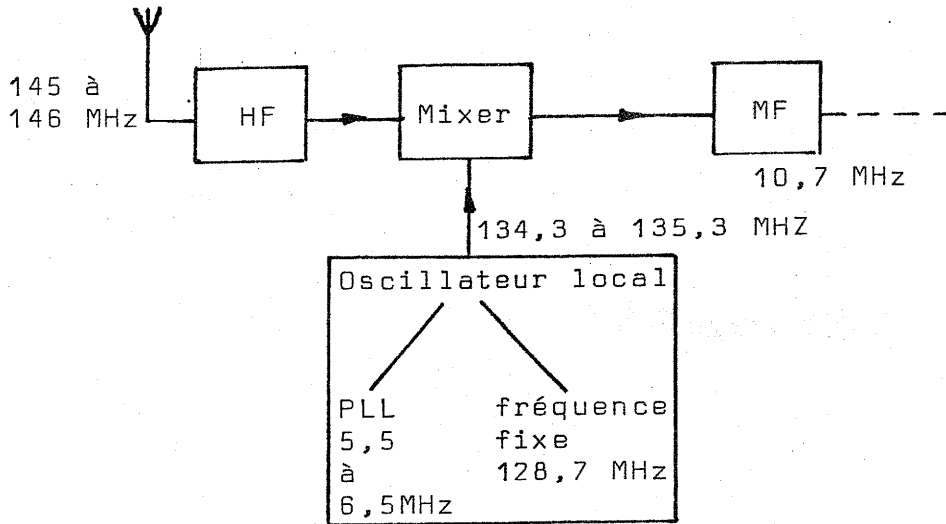
Faisons le produit des 2 signaux : $\mu = K \cdot U_{\frac{F_0}{m}} \cdot U_{\frac{F}{n}}$



Si on prend la valeur moyenne de μ : on trouve 0. Au lieu de prendre $\mu_{F/n}$ en phase, prenons un signal légèrement déphasé (trait pointillé) et reformons le produit. On constate que l'on n'a plus égalité des parties positives et négatives, on aura donc une certaine valeur moyenne μ_0 qui pourra être appliquée au VCO pour en changer sa fréquence.

Prenons un exemple pratique

Considérons un récepteur 145 MHz constitué comme suit :



Il faut donc un PLL couvrant 5,5 à 6,5 MHz pour écouter de 145 à 146 MHz. En prenant une fréquence pilote $F_0 = 10$ MHz (par exemple) on déterminera m en fonction du pas entre les canaux que l'on veut avoir. Par exemple pour des canaux espacés de 25 KHz, $m = 12.800$ convient très bien.

D'où $f_0 = \frac{F_0}{m} = \frac{10 \times 10^6}{12.800} = 781,25$ Hz.

Pour $F = 5,5$ MHz, n devra valoir pour respecter la condition

$$\frac{F_0}{m} = \frac{F}{n} \quad n = \frac{5,5 \times 10^6}{781,25} = 7040$$

$F = 5,525$ MHz, c'est-à-dire le canal tout juste supérieur
 $n = 7072$

Chaque fois que l'on monte de 25 KHz, le rapport n augmente de 32 on pourra donc scinder ce sélecteur de canaux en 2 parties :

- une partie fixe divisant par 32
 - une autre partie variable (diviseur par bonds) que l'on pourra programmer au choix
- pour $F = 5,5$ MHz on divisera par $\frac{7040}{32} = 220$
- $F' = 5,525$ MHz $\frac{7072}{32} = 221$

et ainsi de suite.

Chaque fois que l'on monte de 25 KHz, on divisera par une unité supplémentaire. Si l'on veut avoir un pas de 5 KHz, la seule possibilité de modification serait le quartz du pilote mais il faudrait également changer les diviseurs par bonds, il est encore plus simple de reconstruire un nouveau PLL. Mais quand à l'extension du nombre de canaux en dehors de la bande, cela n'est pas difficile : demander donc ce qu'ils en pensent aux OM's parallèles !!

Souvent, au hasard de vos chasses au renard, vous vous êtes heurtés au problème de définir la direction exacte d'où vient le signal compte-tenu des réflexions, rapport avant-arrière des antennes insuffisant, particulièrement à proximité de l'émetteur, nécessité d'un système compliqué pour faire tourner l'antenne, s'arrêter pour faire le point, et quantités d'autres problèmes bien connus du chasseur.

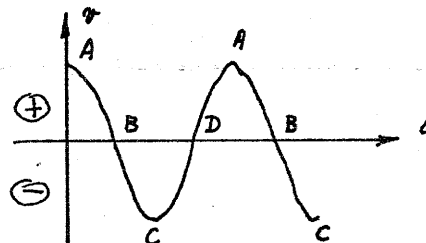
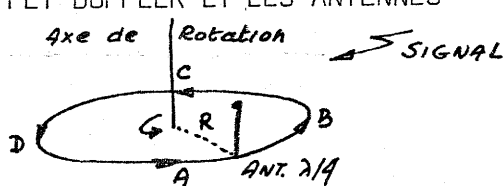
Voici un système qui a prouvé son efficacité lors de la chasse au lion et lionceau organisée par ON7WR le 27 Avril dernier et aussi lors d'essais de localisation de stations mobiles effectués récemment.

L'appareil dont on veut parler est le Dopple ScAnt, système basé sur l'effet Doppler et comportant huit antennes $\lambda/4$. Nous en devons les schémas et explications à WA4BVY (article du QST de mai 1978, pages 24/28).

L'ensemble se compose de trois parties principales :

- 1) LES ANTENNES : huit $\lambda/4$ disposées en circonférence sur un rayon d'environ un demi-mètre (moins de $\lambda/2$ entre antennes) et montées sur une tôle en aluminium de 2 mm d'épaisseur.
- 2) La plaquette de commutation des antennes sur laquelle sont soudés les composants parmi lesquels les huit diodes PIN, selfs de choc et condensateurs.
- 3) L'unité de contrôle qui comprend l'horloge, le multiplexeur qui commande la commutation des antennes et l'allumage des LEDs, les amplis opérationnels qui amplifient le signal audio, le filtrent et le comparent au signal de l'horloge.

EFFET DOPPLER ET LES ANTENNES



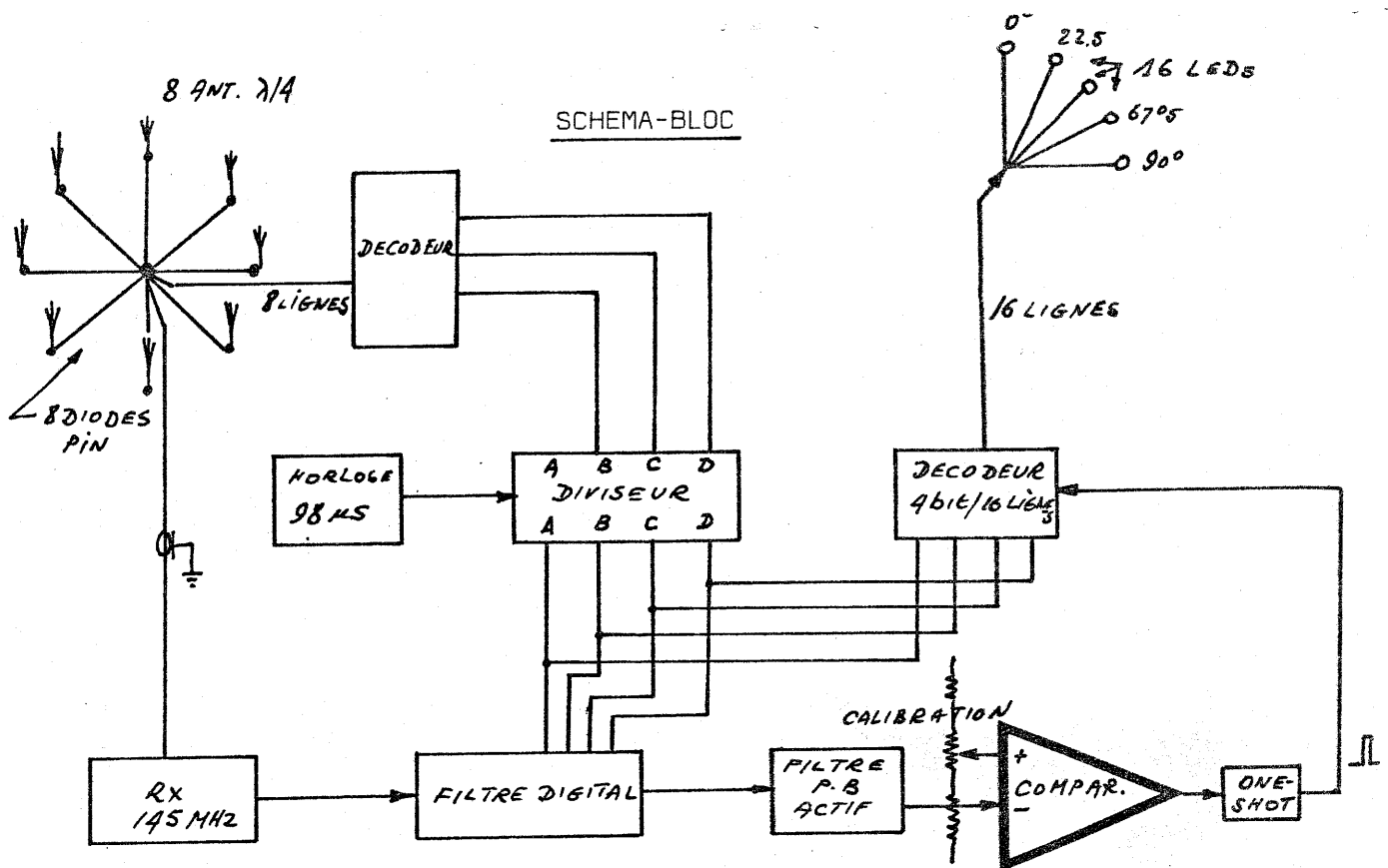
Un signal reçu sur une antenne se déplaçant rapidement produit une modulation de ce signal, c'est l'effet Doppler.

Dans le Dopple ScAnt, les antennes se déplacent électroniquement dans un cercle à une vitesse de ± 600 Hz.

L'unité de contrôle contient des circuits électroniques qui peuvent déterminer le point B, soit l'antenne la plus proche de l'émetteur et de là, indiquer la direction d'où est issu le signal et ce avec une résolution de 22.5° . L'indication se fera sur une espèce de rose des vents composée de 16 LEDs.

La rotation des antennes est obtenue en branchant électroniquement huit antennes $\lambda/4$ successivement dans le sens non horlogique dans un cercle. La vitesse de rotation est d'environ 600 Hz. Il est recommandé de ne pas dépasser $\lambda/2$ pour le diamètre du cercle d'antennes, ce qui correspond à une déviation maximum de 1 kHz, audible sur le HP du récepteur.

La rotation des antennes introduit une modulation du signal reçu ; ce signal est amplifié, filtré puis comparé via des amplis opérationnels. Le multiplexeur commande les 16 LEDs pour indiquer la direction du signal reçu. Lorsque plusieurs LEDs s'allument c'est toujours dans une direction (elles se suivent), ce phénomène se produit lorsqu'on roule ou lorsque la porteuse est modulée. A l'arrêt et en présence d'une porteuse pure, une seule LED s'allume.



REALISATION PRATIQUE :

La réalisation pratique ne pose pas de problèmes particuliers, mais on apportera beaucoup de soins à la réalisation des antennes qui auront toutes la même longueur, les coaxiaux reliant les antennes à la plaquette de commutation seront aussi de longueurs égales.

Sur le circuit imprimé de commutation, les composants seront soudés avec les fils aussi courts que possible et le tout sera monté à l'intérieur d'un boîtier métallique ou en aluminium. Les condensateurs utilisés seront du type céramique.

Sur le circuit de contrôle, on aura intérêt à sortir le potentiomètre de calibration, ce qui permettra un usage plus souple de l'appareil.

L'article complet détaillé en Anglais avec les schémas peut être obtenu au local de ON7WR (gratuitement, merci Marcel..NDLR), ou encore contre envoi d'une grande enveloppe affranchie à 8 Fr et self-adressée à l'adresse de ON7WR, 41, chaussée de Bruxelles à 1410-Waterloo.

Incessamment des circuits imprimés pourraient être disponibles au local du club, passez vos commandes dès à présent (ce ne sera pas gratuit mais néanmoins à un prix abordable, dans la tradition ON7WR)

Les deux circuits imprimés et les composants actifs peuvent aussi être obtenus au prix de plus ou moins 2400 FB auprès de WA4BVY. De toute façon, lui écrire d'abord. WA4BVY, Terrence Rogers, 46 Oakwood, 6901 Buffalo Rd. RALEIGH NC27604.

Bonne chance aux futurs réalisateurs et rendez-vous pour les prochaines chasses au renard ou au lion. Au moins trois de ces appareils fonctionnent déjà dans la région bruxelloise.

Use of 75 Ω Low-Loss CATV-Coaxial Cables in 50 Ω Antenna Systems

by T. Bittan, G3 JVQ / DJ 0 BQ

1. INTRODUCTION

Professional and amateur radio antenna systems are virtually standardized at 50 Ω throughout the world. North American radio amateurs have the advantage that the same impedance is also used for consumer electronics systems: Community antenna systems and CATV. This means that low-loss CATV cables are available readily and inexpensively on the market in the USA. Unfortunately, this is not the case in Europe where consumer coaxial systems have been standardized at an impedance of 75 Ω. Since far larger quantities of CATV-cables are required, they are far cheaper than similar quality cables for an impedance of 50 Ω.

One may ask why 75 Ω was chosen for such CATV-applications in Europe rather than 50 Ω? It is interesting to know that the loss of coaxial cables of the same quality and diameter is not the same for all impedances but has a minimum at a certain ratio of inner and outer conductor. Logically one would assume that the loss of the cable with the smaller inner conductor diameter (75 Ω) would be greater than at the larger diameter (50 Ω). However, this is not the case. It will be seen in Figure 1 that the loss of a coaxial line is a minimum at a ratio of 3.6 between the inner diameter D of the outer conductor and the outer diameter d of the inner conductor (1).

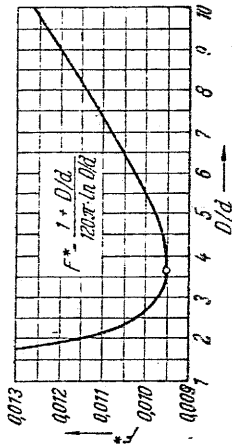


Fig. 1: An additional loss-factor F^* of a coaxial line as a function of the D/d ratio

When using the equation:

$$Z = 138 \log_{10} \frac{D}{d}$$

this will correspond to an impedance of 77 Ω for air-spaced coaxial cables. It is therefore assumed that this was the reason for selecting an impedance of 75 Ω for CATV-applications in Europe.

In Figure 2, the loss characteristics of three diameters of CATV-cable are compared to the well-known cable types RG-58/U (UR-43) and RG-213/U. It will be seen clearly when comparing the loss of the RG-213/U cable to that of the same size CATV-cable (10.5 mm diameter) that the loss of the CATV-cable is considerably lower: only 14.3 dB/100 m at 1250 MHz compared with 26 dB/100 m with RG-213/U, which cannot be ignored.

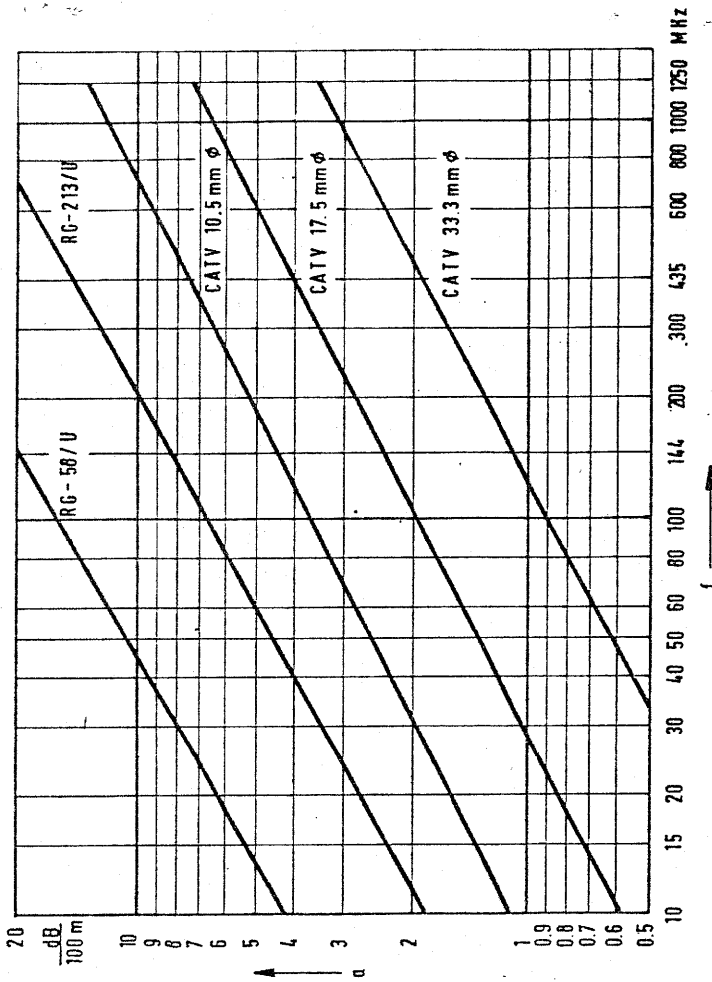


Fig. 2: Loss characteristics of several coaxial cables

Of course the difference in loss is not only due to the difference in impedance but mainly due to the construction of the CATV cables; the above mentioned CATV-cables are semi-airspaced types that are available in Europe.

2. THE EFFECT OF USING 75 Ω COAXIAL CABLES IN 50 Ω SYSTEMS

Many radio amateurs directly connect their 50 Ω impedance antennas to either surplus 60 Ω, or 75 Ω cables without further measures, assuming that the loss due to the VSWR of 1.2 or 1.5 is negligible, which is true to a certain extent. However, the length of the coaxial cable will become critical with any amount of VSWR, and will cause an increase or decrease of the actual mismatch according to the electrical length.

The worst case would be at an electrical feeder length of an odd multiple of $\lambda/4$ where the following equation is valid:

$$Z_{out} = \frac{Z_{cable}^2}{Z_{ant}}$$

or for instance $Z_{out} = \frac{75^2}{50} = 112.5 \Omega$

Where: Z_{out} is the impedance at the end of the cable; Z_{cable} is the impedance of the coaxial cable used; and Z_{ant} is the impedance of the antenna.

It will be seen that the worst-case VSWR when using a 75 Ω feeder with a 50 Ω antenna will not be 1.5 as assumed, but $112.5 \div 50 = 2.25$, which is too high to be neglected.

3. METHODS OF OBTAINING OPTIMUM MATCHING BETWEEN 50 Ω ANTENNAS AND 75 Ω CABLES

3.1. Avoiding Critical Cable Lengths

The simplest method of using 75 Ω coaxial cable in 50 Ω systems is to ensure that the

4. CONSTRUCTION

The impedance of a coaxial line with air dielectric is given by the following equation:

$$Z = 138 \log_{10} \frac{D}{d}$$

Where: D is the inner diameter of the outer conductor, and d the outer diameter of the inner conductor (Figure 3). As can be seen in 3.2., we require an impedance of approximately 61 Ω corresponding to a D/d-ratio of 2.77.

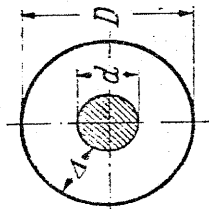


Fig. 3

Since standard tubing is to be used, it is necessary for the diameter of the outer conductor to be selected to suit the connectors used, and the wall thickness and inner conductor diameter selected to obtain the required D/d ratio of 2.77. The author chose the following tubing:

1. Outer conductor: 11 mm diameter, wall thickness 0.5 mm, corresponding to D = 10 mm.
2. Inner conductor: In order to obtain the required impedance, a tube of 3.5 mm diameter was selected. The wall thickness chosen was 0.75 mm so that it is possible to join the pin of the N-connector easily by placing a 2 mm diameter copper wire intermediately both into the inner conductor and center pin of the N-connector.

cable length is a multiple of an electrical halfwave ($\lambda/2 \times VF$). In this case, the 50 Ω input impedance will be transformed back to an output impedance of 50 Ω whatever the impedance of the cable.

This has a number of disadvantages since it is not even possible to insert a reflector into the 75 Ω portion of the feeder without causing a considerable mismatch condition. This will result in a rather critical situation, especially with foam dielectric cables whose velocity factor can vary considerably along its length due to variations of the dielectric density.

3.2. Impedance Transformation using $\lambda/4$ Coaxial Lines

In the opinion of the author it is far better to transform the 50 Ω to 75 Ω using one or two $\lambda/4$ transformers. This not only ensures an uncritical feeder length but also optimum matching. The impedance of the required 50 Ω to 75 Ω matching transformer can be obtained using the following equation:

$$Z_{\lambda/4} = \sqrt{Z_{in} \times Z_{out}}$$

$$\text{or } Z_{\lambda/4} = \sqrt{50 \times 75} = 61.24 \Omega$$

It will be seen that an electrical $\lambda/4$ of approximately 61 Ω is required.

The easiest way is to use an electrical quarterwave of 60 Ω high quality coaxial cable (not TV cable that can be anywhere between 60 Ω and 75 Ω). A 75 Ω N-connector should be provided at one end, and a 50 Ω N-connector at the other. Since such cable is not readily available on the market, a tubular matching transformer is to be described that provides excellent matching between 50 Ω loads and 75 Ω cables.

Frequency	Inner conductor length	Outer conductor length according to connector
145 MHz	489 mm	482 mm
432 MHz	165 mm	158 mm
435 MHz	163 mm	156 mm
1250 MHz	57 mm	50 mm
1296 MHz	55 mm	48 mm

Table 1: Mechanical dimensions when using N-connectors UG-213 and UG-94 A/U

These tubes provide a D/d ratio of 2.86 which results in $Z = 63 \Omega$. This value is sufficiently close to the required value.

4.1. Mechanical Lengths

Due to the harmonic relationship between the 144 MHz, 432 MHz and 1296 MHz bands it is possible to use such a 144 MHz transformer for 432 MHz or even 1296 MHz. However, the bandwidth of the matching section will decrease with the number of $\lambda/4$ sections used, and any length error will be multiplied by three or nine times, respectively. It is therefore recommended that only one $\lambda/4$ section be used. The required mechanical lengths are given in Table 1 for 145 MHz, 432 MHz, 435 MHz, 1250 MHz (ATV) and 1296 MHz.

The length of the outer conductor should be shortened slightly in order to fit the N-connectors used. In the author's prototype using UG-21B (50 Ω) and UG-94A/U (75 Ω) N-connectors, it was necessary to shorten the outer conductor by 7 mm. The dimensions given in Table 2 are valid for these connectors.

4.2. Assembly

Firstly cut the inner conductor to the required length. Solder a piece of 2 mm diameter wire into each end of the 3.5 mm diameter inner conductor and cut this wire so that it fits into the hole of the N-connector pins, which are then soldered into place at each end of the inner conductor. The outer conductor is now placed around the inner conductor, the N-connector bodies placed over the outer conductor, and the center pins placed through the PTFE insulators in the center of the connectors. If the length of the outer conductor is correct, it is possible now for the N-connectors to be assembled completely with the rear feed-through nuts. After this, these nuts are soldered to the outer conductor tube.

5. MEASURED VALUES

The curves given in Figures 4 and 5 show the passband characteristics of the 432 MHz version of the coaxial matching trans-

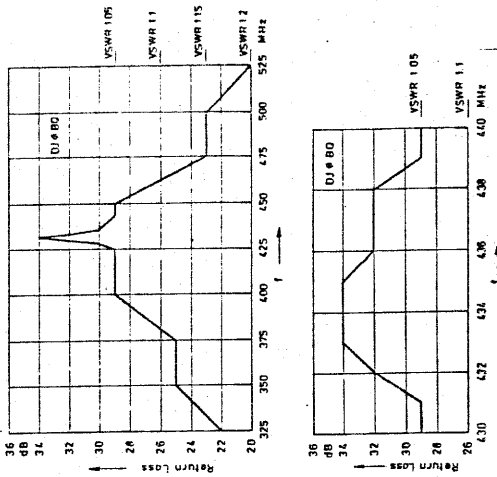


Fig. 4 and 5: Return loss of the 70 cm transformers vs frequency

former constructed according to the dimensions given in Table 1. It will be seen that the bandwidth of the transformer is very wide, and it is not necessary to construct a separate unit for the communications and ATV portions of the band.

6. SUMMARY

It is assumed that it is necessary to use two such transformers: one at the antenna, and one between the feeder and the 50 Ω station. It is, however, possible to modify the transmitter and receiver so that they match into 75 Ω. In this case it is also necessary to modify the internal cables of the equipment so that they are also 75 Ω (e.g. RG-59/U).

When one considers the difference in loss, for instance, between RG-213/U and the CATV-cable of the same diameter, a pair of such transformers could represent an inexpensive means of improving system performance together with a low-loss CATV coaxial cable.

7. REFERENCES

- (1) H. Meinke, F. W. Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik 3. Edition, page 255.