

Périodique trimestriel de l'ASBL
WATERLOO ELECTRONICS CLUB
et de la section UBA de WTO
CCP : 000-0526931-27

BELGIQUE - BELGIE
P.P.
1410 WATERLOO
6/1429



ON7WR

LOCAL

Campus ULB - VUB RHODE
Rue des Chevaux 65-67
1640 RHODE ST GENESE

MR. WILENSKI GEORGES
ON6WG
D. CHAMPARET AV DAUPHINE, 14
F38300 - BOURGOIN-JALLIEU
FRANCE

Réunion : chaque vendredi à partir de 20 h.

14 AVRIL, LES TRENTE ANS DE ON7WR

LA GIGAZETTE

Secrétariat on7wr@on7wr.be
Président ON4TX on4tx@skynet.be
Site ON7WR <http://www.on7wr.be>

N° 117 1^{er} Trimestre 2007

Fréquences du club : 145,475 MHz
430,100 MHz +1,6 MHz
433,475 MHz
durant les vacances : 14,137 MHz

De Tout un Peu
Nano-Ampèremètre
Choix d'un TRX
Accord d'antenne « silencieux »

ON4TX
ON6ST
ON4BE
ON4LBR

Siège Social de l'ASBL : rue Bruyère St Jean, 96 1410 - WATERLOO
Editeur Responsable : ON4TX Roger Vanmarcke - Moensberg 58 à 1180 Bruxelles

DE TOUT UN PEU

Nouvelles de l'Association : Jusqu'à présent 85 membres ont renouvelé leur cotisation. Des rappels seront envoyés aux distraits qui ont oublié de faire le virement et qui étaient membres l'an dernier. On espère bien approcher la centaine comme l'an passé.

ON4KST : Dans Scatterpoint de Décembre 2006, revue du **UK Microwave Group**, on peut lire que Alain Stiévenart, longtemps membre du Club a été récompensé pour sa contribution hors du commun en reconnaissance de ce qu'il fait pour les radioamateurs gratuitement en abritant les pages WEB de ON4KST . Les pages WEB de Alain sont utilisées par les radioamateurs enthousiastes dans le monde entier et le **UK Microwave Group** reconnaît que les pages WEB de ON4KST ont révolutionné les communications radioamateur et est très heureux d'être le premier à reconnaître la contribution de Alain. La récompense lui sera présentée personnellement et en temps opportun. <http://www.on4kst.com/chat/start.php>

DXCC, Expédition à Swains island : Swains Island a été ajouté à la liste DXCC en 2006. La première expédition prit place en Juillet et Août 2006. L'île est une partie de la chaîne Tokelau qui est administrée par le Samoa Américain. L'île a été découverte le 2 Mars 1606 par Fernando Fernandes de Quiros, un navigateur portugais qui naviguait pour l'Espagne. L'île est située à 350 km au Nord de la capitale Pago-Pago sur Tutuila Island, Samoa Américain. Il y a une trentaine de personnes qui vivent sur l'île. La superficie de l'île est de 1,865 km² dont 1,508 km² sont de la terre et il y a au centre de l'île un lagon qui peut atteindre 11 m de profondeur.

Une deuxième expédition est prévue pour les 2 premières semaines de Avril. Elle sera composée d'une équipe internationale. Elle devrait arriver sur l'île le 3 Avril et commencer à opérer à partir des 4 ou 5 Avril et ce jusqu'au 16 Avril. L'indicatif utilisé serait **N8S**. Les membres de l'expédition auront à leur disposition 6 stations complètes composées de IC-756 PROIII et ACOM-1010. Des antennes Mosley multiples seront utilisées pour les bandes hautes. L'équipe a un site <http://www.yt1ad.info/n8s/index.html>.

Dates des contests auxquels participe ON7WR : 5 et 6 Mai, 2 et 3 Juin, 7 et 8 Juillet, 6 et 7 Octobre. Tous les contests commencent à 14h00 GMT le samedi jusqu'au dimanche à 14h00 GMT.

En quelques clics :

<http://www.qlogy.com/www.n1bug.net/tech/ea8ff/713xy.html>

<http://www.qlogy.com/www.n1bug.net/tech/ea8ff/713xyphotos.html>

<http://www.freepcb.com/>

<http://www.hamatlas.eu>

<http://www.radiamateur.ca>

<http://www.thomasnet.com/products/ferrite-beads-3618006-1.html>

<http://www.axis.com/fr/>

http://www.mafianumerique.com/catalog/pay_us.php?ref=ebail

http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/nl/tarhome.htm

[http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/cgi-](http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/cgi-bin/tarduty?Taric=8525209900&SimDate=20030429&Action=1&ProdLine=80&Country=IE/0007)

[bin/tarduty?Taric=8525209900&SimDate=20030429&Action=1&ProdLine=80&Country=IE/0007](http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/cgi-bin/tarduty?Taric=8525209900&SimDate=20030429&Action=1&ProdLine=80&Country=IE/0007)

[&Type=0&Action=1&YesNo=1&Indent=-](http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/cgi-bin/tarduty?Taric=8525209900&SimDate=20030429&Action=1&ProdLine=80&Country=IE/0007)

[1&Flag=1&Test=tarduty&Periodic=0&Download=0&Lang=EN&Description=yes](http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/cgi-bin/tarduty?Taric=8525209900&SimDate=20030429&Action=1&ProdLine=80&Country=IE/0007)

Transatlantic Beacon Chain :

Dubus *sponsorise* une chaîne de balises transatlantiques afin de récolter plus de données sur la possibilité de liaisons transatlantiques sur 144 MHz. Les balises suivantes ont été envoyées de DL vers leurs différentes destinations en Janvier 2007 et sont déjà arrivées. Dans les prochaines semaines/mois on peut espérer avoir toutes ces balises opérationnelles. Grâce à André, PYOFF, la balise PYOFF est déjà sur l'air.

Liste de la chaîne DUBUS :

PYOFF/B	144298,5	HI36TD	40W	7él. Vers EU	QRV
D44DUB	144482,0	HK86NO	40W	4él. Vers EU	
EA8...	144484,0	IL18	10W	Horiz. Dipôle	
CS3DUB	144421,0	IM12	10W	6él. Vers EU	
CU8DUB	144420,0	HM49KI	40W	4él. ENE	QRV
ZD8DUB	144300,0	II22TB	20W	4él. N	QRV
VP9DUB	144301,0	FM72OH	40W	yagi vers EU	QRV

Cycle Solaire 24 : Grand ?

Les scientifiques prédisent que le prochain cycle solaire (24) sera énorme. D'après le physicien David Hathaway, le cycle solaire 24 devrait arriver à son maximum en 2010 ou 2011, et il semble que ce sera un des cycles les plus intenses depuis 400 ans qu'on enregistre les activités solaires. Il prédit que les orages magnétiques seront très forts. En 2010, le maximum du sunspot devrait se situer vers les 160 +/- 25, ce qui serait l'activité la plus intense depuis les dernières 50 années - probablement une des plus fortes depuis qu'on effectue les relevés. Pour des infos complémentaires : http://science.nasa.gov/headlines/y2006/21dec_cycle24.htm?list50675

Elections UBA :

Elles se sont déroulées le vendredi 16 Mars, 13 membres UBA étaient présents et ont voté, c'est un peu plus que d'habitude (8).

ON4TX a rappelé, que comme l'année précédente il n'était plus candidat. Il a rempli pour sauver la section : plus de section, c'est dépendre de BXE, LLV, ou une autre section proche pour la délivrance des qsl, ne plus avoir les ristournes au quota des membres. Je supplie que quelqu'un prenne la relève... Cela fait 30 ans maintenant sans discontinuer. Et le problème est récurrent aussi pour l'ASBL, l'échéance c'est pour le mois de Novembre de cette année. Essayez de m'éviter un mouvement de mauvaise humeur et de tout quitter.

Chez l'oiselier :

- Bonjour Monsieur...je voudrais acheter un perroquet
- Je suis désolé Madame, mais je n'en ai plus. Si vous voulez, je peux vous proposer ce pivert...
- Et ça parle cet oiseau-là ?
- Non, mais il connaît le Morse

Prochaines Brocantes :

Le 25 mars 2007,	Section CLR
Le 1 ^{er} Avril 2007,	Section OSA
Le 22 Avril 2007,	DIRAGE, Section Diest
Le 29 Avril 2007,	Section RAC de Fleurus
Le 6 Mai 2007,	Hambeurs NLB, Eksel
Du 22 au 24 juin 2007	HAM RADIO à Friedrichshafen
Le 15 Septembre	UKW Tagung à Bensheim, Karl Kubel Schule

LES 30 ANS DE ON7WR :

Cette année, nous fêtons les 30 ans d'existence du CLUB. A cette occasion, nous organisons un souper auquel nous vous convions de participer nombreux. Le nombre de places est limité à 50.

Ce souper se déroulera le **SAMEDI 14 AVRIL**,
à la **FERME de la TOURELLE A WAYS (Genappe)**
<http://fermetourelle.be> (pour le plan d'accès)

L'apéro sera servi à 18h

MENU

Apéritif avec zakouskis

Choix entre 3 entrées à base de Chèvre Artisanal

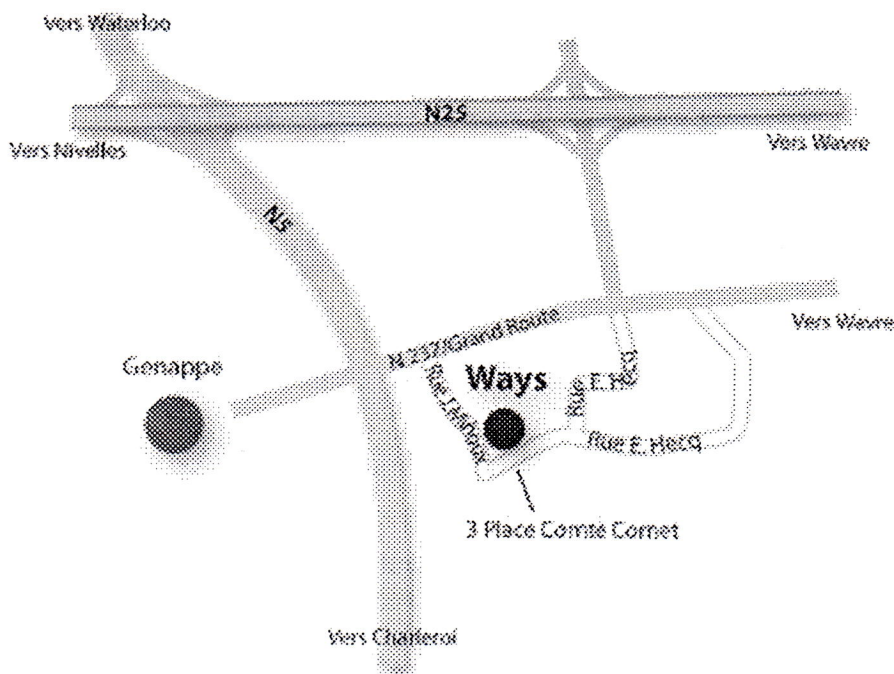
Mignon de Veau, Sauce Estragon
Bouquetière de Légumes
Pommes de terre Château

Palette de desserts
Café

$\frac{1}{2}$ bouteille de vin est prévue et comprise par personne ainsi que les Eaux

Prix du Menu: 37,50 € par personne, tout compris

Les versements au compte 000 0526931 27 de Waterloo Electronics Club,
1410-WATERLOO devraient nous parvenir
avant le 10 Avril, mention : Gastro ON7WR



Nano-Ampèremètre DC couvrant de 100 μ A à 100pA

Michel STOKOWSKI, ON6ST

Condensé: Réaliser un dispositif permettant la mesure de faibles courants ne constitue plus un challenge à proprement parler aujourd'hui. En effet, les composants actuels permettent d'élaborer des montages performants, même à un niveau amateur. Voici une réalisation, entre autres ...

Préambule :

Qui n'a jamais été confronté à la nécessité d'effectuer une mesure de courant dont la faible valeur se situe hors de la gamme des sensibilités prévues sur un multimètre classique ? Loi de Murphy oblige !

Si traquer les courants de fuite de tout poil n'est pas particulièrement un sport intéressant en soi, on peut néanmoins se trouver un jour face à une situation où une telle mesure peut se révéler pleine d'enseignement dans le cadre de l'activité en cours, qu'il s'agisse d'un dépannage ou d'une nouvelle construction.

Les composants disponibles aujourd'hui permettent la réalisation d'extensions performantes pour multimètres sans faire nécessairement appel à une complexité décourageante. Il y a peut-être une ombre légère à ce beau tableau. L'instrumentation est une discipline exigeante si l'on souhaite obtenir un minimum de précision. En conséquence, un tel projet ne fera sans doute guère appel aux fonds de tiroirs habituels en notre possession et un petit investissement sera nécessaire. Mais le résultat sera à la mesure de ce qui a été consenti !

Le choix du principe :

Définir le principe du système de mesure à adopter représente une étape essentielle dans ce type de projet. Cette étape peut demander de la réflexion, des recherches et elle conditionnera la qualité du projet d'une manière déterminante. Modéliser et/ou expérimenter une solution peuvent révéler quelques difficultés utiles à permettre un choix de topologie judicieux.

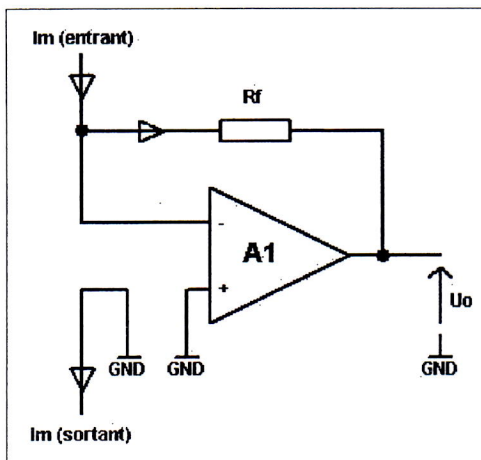


Fig.1 : Le convertisseur courant-tension.

Un premier principe, assez évident pour résoudre ce type de problème, peut se présenter sous la forme du convertisseur courant-tension comme illustré en figure 1.

L'impédance vue à l'entrée inverseuse '-' de A1 étant très élevée, le courant de mesure I_m tend à en élever le potentiel. Ce dernier crée une tension de sortie U_o négative en sortie due à l'effet inverseur de l'ampli. Le courant I_m tendra donc à emprunter le chemin offert par R_f , résistance de "feed-back" et le processus se stabilisera lorsque tout le courant de mesure parcourra R_f . A l'équilibre, le potentiel présent à l'entrée inverseuse sera de quelques dizaines ou centaines de μV , selon l'amplificateur utilisé.

Il se créera donc un point de masse virtuel à l'entrée '-'. Cette propriété est intéressante et elle rejoint ce que l'on attend d'un ampèremètre : que celui-ci présente une chute de tension aussi faible que possible au passage du courant mesuré.

La tension que l'on trouvera en sortie de A1 vaudra donc : $U_o = - I_m * R_f$

Si l'on souhaite coupler ce dispositif à un multimètre présentant une gamme de 200mV, on voit que R_f prendra les valeurs de $2K\Omega$ et de $2000M\Omega$, respectivement, pour la gamme de $100\mu A$ et de $100pA$. Se procurer des valeurs de résistances de précision de l'ordre de centaines de mégohms relève de l'exploit, pour autant qu'elles existent et ne parlons pas du prix !

Une variante de ce montage, parfois appelé "montage potentiométrique", est illustrée en figure 2. Le principe de base est identique au précédent mais R_f se connecte sur un diviseur de tension placé en sortie de l'amplificateur.

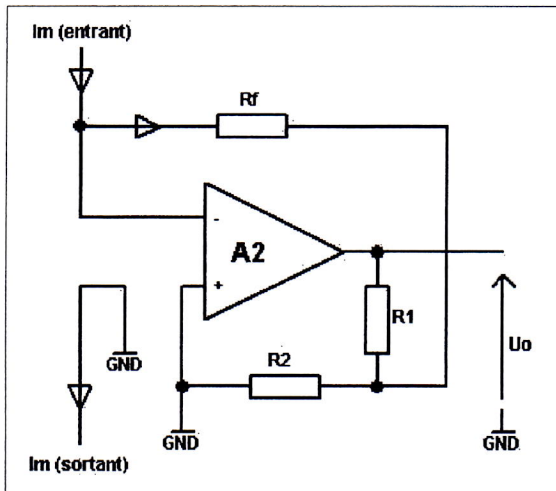


Fig. 2: Le montage potentiométrique

Si on pose β comme étant le rapport du diviseur en sortie de A2, on aura:

$$\beta = \frac{R2}{R1 + R2}$$

Et, dans ce montage, la tension de sortie vaudra :

$$U_o = \frac{- I_m * R_f}{\beta}$$

Si on reprend les exemples précédents avec un facteur β valant 0,01 et $U_o = 200$ mV, R_f vaudra respectivement 20Ω et 20 M Ω pour les courants de $100\mu A$ et 100 pA. La situation s'est donc quelque peu améliorée mais les 7 gammes de mesure envisagées laissent présager des problèmes de commutations pour garantir une certaine précision tout en tenant compte de la disponibilité des résistances, tant au niveau du pont qu'à celui de R_f .

La contre-réaction active :

Mes différentes lectures autrefois consacrées aux amplificateurs logarithmiques³ m'ont incité à creuser cette piste et je découvris le principe illustré ci-dessous dans une note d'application de NS¹ et dans une "datasheet" de l'ampli opérationnel OP-41 de Analog Devices². Voir la figure 3, ci-après.

La résistance de contre-réaction R_f de l'amplificateur A3 est, cette fois, remplacée par un élément actif, à savoir, un transistor Q1. Comme précédemment, A3 forcera le courant I_m à emprunter le circuit de contre-réaction. Le circuit se stabilisera lorsque tout le courant de mesure aura été dévié vers le collecteur de Q1.

Cependant, la relation qui liera la valeur du courant de mesure à la tension sortie de A3 ne sera plus linéaire comme précédemment. En effet, on voit que la tension de sortie aura pour valeur la tension V_{BE} de Q1. Un zeste de théorie sera maintenant nécessaire afin de comprendre la relation entre les grandeurs en présence.

Un transistor est un dispositif à transconductance⁴. La valeur de la tension entre base et émetteur régit la valeur du courant collecteur. Le modèle établi (dû à Ebers-Moll⁶) pour le transistor au moyen de diodes couplées permet d'établir la relation suivante :

$$I_C \approx I_{ES} \left(e^{\frac{V_{BE}}{V_T}} - 1 \right) \quad \text{Eq-1}$$

avec: I_C = courant de collecteur

I_{ES} = courant de saturation inverse (d'origine thermique) de l'émetteur @ $V_{CB} = 0$
(l'ordre de grandeur de ce courant se situe dans les 10^{-15})

V_{BE} = la tension appliquée entre base-émetteur à une température donnée

V_T = tension thermodynamique valant 25,7mV à 25°C (298,15°K)

Cette tension thermodynamique vaut : $V_T = \frac{k.T}{q}$ Eq-1a

avec : k = constante de Boltzmann, facteur de proportionnalité reliant la température d'un système à son énergie thermique et valant $1,381 \cdot 10^{-23}$ J/K

T = la température absolue en °K

q = charge d'un électron valant $1,602 \cdot 10^{-19}$ Cb

Cette équation Eq-1 est théorique et approximative car elle ne tient plus compte de certains facteurs. Ces facteurs ne feraient qu'alourdir le propos inutilement. Leur influence quoique réelle n'est pas déterminante ici.

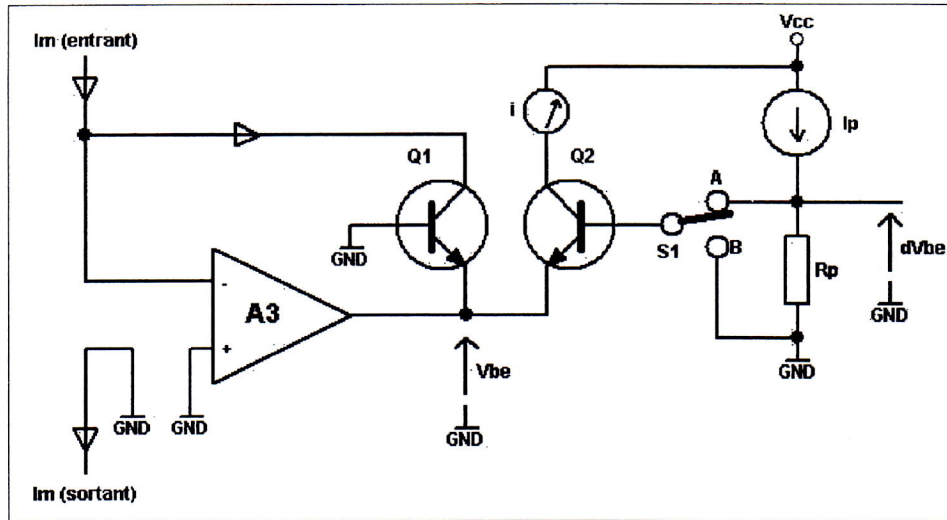


Fig.3 : Principe de la mesure avec contre-réaction active

L'équation Eq-1 peut encore se simplifier car le terme '-1' derrière l'exponentielle est négligeable vis-à-vis de cette dernière lorsque, en fonctionnement normal, $V_{BE} \gg V_T$. Ensuite, cette équation peut être manipulée afin d'en extraire la valeur de V_{BE} , soit :

$$V_{BE} = V_T * \ln \frac{I_C}{I_{ES}} \quad \text{Eq-2}$$

Lorsque le transistor Q1 est traversé par des courants de collecteurs différents, soit $I_{C2} > I_{C1}$, la différence de tension base-émetteur ΔV_{BE} entre les deux régimes vaudra :

$$V_{BE2} - V_{BE1} = \Delta V_{BE} = V_T * \ln \frac{I_{C2}}{I_{C1}} \quad \text{Eq-3}$$

Les termes I_{ES1} et I_{ES2} qui sont identiques, se sont simplifiés. ΔV_{BE} sera donc bien nulle si $I_{C2} = I_{C1}$ puisque $\ln(1) = \text{zéro}$.

Branchons maintenant un transistor Q2, en tous points identique à Q1 et destiné à effectuer l'affichage de la mesure, comme illustré sur la figure 3.

Si le commutateur S1 se trouve en position B, les deux courants de collecteur seront identiques car la tension appliquée sur les bases est, par construction, identique pour les deux transistors. Ce sera donc le 1^{er} pas de mesure, en l'occurrence 100µA dans notre cas.

Si l'on souhaite travailler par pas de $I_{C(Q2)}/I_{C(Q1)} = 10$, il sera nécessaire lors du passage au pas supérieur, d'ajouter à chaque fois une tension à la base de Q2 qui vaudra :

$$\Delta V_{BEp} = 25,7\text{mV} \cdot \ln(10) \text{ soit } 59,18\text{mV à } 25^\circ\text{C}$$

C'est le rôle dédié à la résistance Rp et à la source de courant Ip alimentant la base de Q2 lorsque le commutateur S1 se trouve en position A. ΔV_{BE} (dVbe sur la figure 3) = $I_p \cdot R_p$.

Le courant de Q2 vaut donc : $I_{C(Q2)} = I_{C(Q1)} * e^{\frac{P \cdot \Delta V_{BEp}}{V_T}}$ avec P = 1, 2, 3, ... pour un facteur

de multiplication correspondant à 10, 100, 1000, ... On a donc réalisé un multiplicateur au moyen de Q2 associé à son pont de résistances Rp.

Ce beau fonctionnement est légèrement terni par la dépendance de V_{BE} à la température absolue. Cette dépendance est donnée ci-dessous pour une V_{BE} à un courant I_C et température donnés :

$$\frac{dV_{BE}}{dT} = \frac{V_{BE@T} - U_G - 3V_T}{T} \quad \text{Eq-4} \quad (\text{référence}^5)$$

soit $-1,83\text{mV}/^\circ\text{K}$ pour une V_{BE} de $0,65\text{V}$ @ 25°C (ou $298,15^\circ\text{K}$). U_G est la tension de "bandgap" valant $1,12\text{V}$ pour le silicium. Le tempco de ΔV_{BE} est, quant à lui, positif et de l'ordre de $+3,4\mu\text{V}/^\circ\text{K}/\text{mV}^{5,7}$. Un dispositif de correction devra donc être prévu afin de diminuer cette dépendance du circuit de Q2 aux variations de la température ambiante.

La réalisation pratique :

Se référer au schéma en fin d'article. Le fonctionnement du circuit étant éclairci, on reconnaîtra sans peine l'amplificateur U2 et les transistors pairés Q1a et Q1b (LM394C) chargés, respectivement, de la mesure et de l'affichage de I_m . Le pont qui détermine ΔV_{BE} au moyen du commutateur à 7 positions est reconnaissable à droite de Q1b.

Le pont de résistances ainsi que Q1b sont alimentés via une référence de $2,5\text{V}$ compensée en température du type LT-1004. Q2/Q3 montés en diode-NPN assurent la correction en température afin de pallier la dérive de ΔV_{BE} (environ +/- 2% d'erreur à attendre pour un ΔT de +/- 10°C)

L'ensemble est alimenté par une tension symétrique par rapport à la masse afin de pouvoir accueillir des amplis opérationnels plus conventionnels. Le -9V est fourni par un convertisseur à capacités commutées du type LTC1044C.

L'opérationnel choisi est un AD820 à J-FET's possédant un courant d'entrée de 2pA typiques. A gauche de U2, on reconnaît les diodes D2 à D4 et le fusible de protection du système.

En effet, lors de surintensités accidentelles ou non, le circuit de mesure se sature à partir du demi-milliampère environ et les diodes veillent à ce que la tension aux bornes des entrées de l'AOP ne dépasse pas les valeurs autorisées pour U2. Les diodes BAS33 ont un courant inverse particulièrement faible et inférieur au pA dans les conditions de fonctionnement de ce circuit.

Il faut cependant s'assurer lors des manipulations qu'un courant supérieur à 150mA ne puisse être atteint dans les diodes sous peine d'en altérer la fiabilité et par là, la précision de la mesure. D'où l'intérêt d'avoir un fusible (modèle rapide) Ce point est particulièrement important à respecter lors des mesures sur les capacités importantes qu'il sera préférable de pré-charger avant de les relier au nano-ampèremètre.

U2 ayant un courant d'entrée négatif, c-à-d sortant des entrées, ce courant et celui des diodes ont tendance à se compenser ce qui confère encore une bonne précision au montage dans la gamme des 100pA.

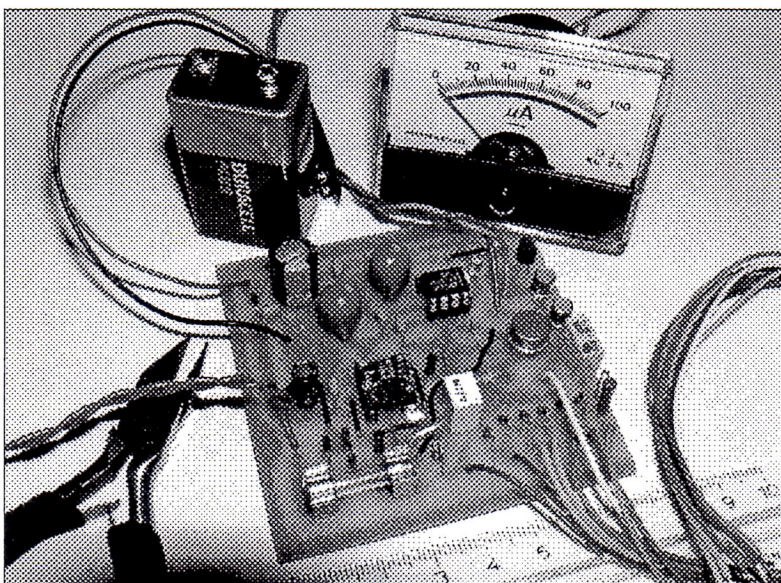
Q1b peut-être relié à un μ -ampèremètre de 100 μ A à fin d'échelle si on souhaite déterminer une plage de courant plutôt qu'une valeur précise. Les petits instruments de tableau bon marché ne sont pas très précis. Si une meilleure précision est souhaitée, il est préférable de relier les sorties A5-A6 à un bon multimètre. Un inverseur a été prévu à cet effet dans la réalisation.

L'étalonnage de ce petit instrument est archi-simple : on place le calibre en position 1 μ A et on ajuste R5 pour une indication à 100 μ A sur le multimètre (pour $I_m = 1\mu A$ bien évidemment). Le circuit tient sur une platine simple face de 70x70mm, comme illustré ci-dessous.

La masse du circuit (point 'GND') n'est pas reliée au châssis afin de ne pas introduire une capacité parasite exagérée au montage sur lequel une mesure est effectuée. Le potentiel du châssis peut être défini en le reliant via une borne particulière prévue à cet effet (A15).

Le mot de la fin :

Ci-dessous, une vue du circuit lors de son évaluation. Il est encore équipé d'un ampli U2 provisoire. On reconnaît, à l'extrême droite, D5, Q2, Q3 et Q1. U1 se trouve en haut. Lors des essais et du fonctionnement de ce circuit, ce dernier doit être **impérativement** placé dans l'obscurité et



certainement lors de mesures inférieures à 1 μ A. les diodes sont photo-sensibles. Le phénomène est suffisamment important pour perturber le fonctionnement du nano-ampèremètre vu les faibles valeurs des courants mesurés.

Une diode BAS33, avec 100mV de tension inverse, draine 45nA sous une lampe à incandescence de 75W située à 65cm et moins de 1pA dans l'obscurité !

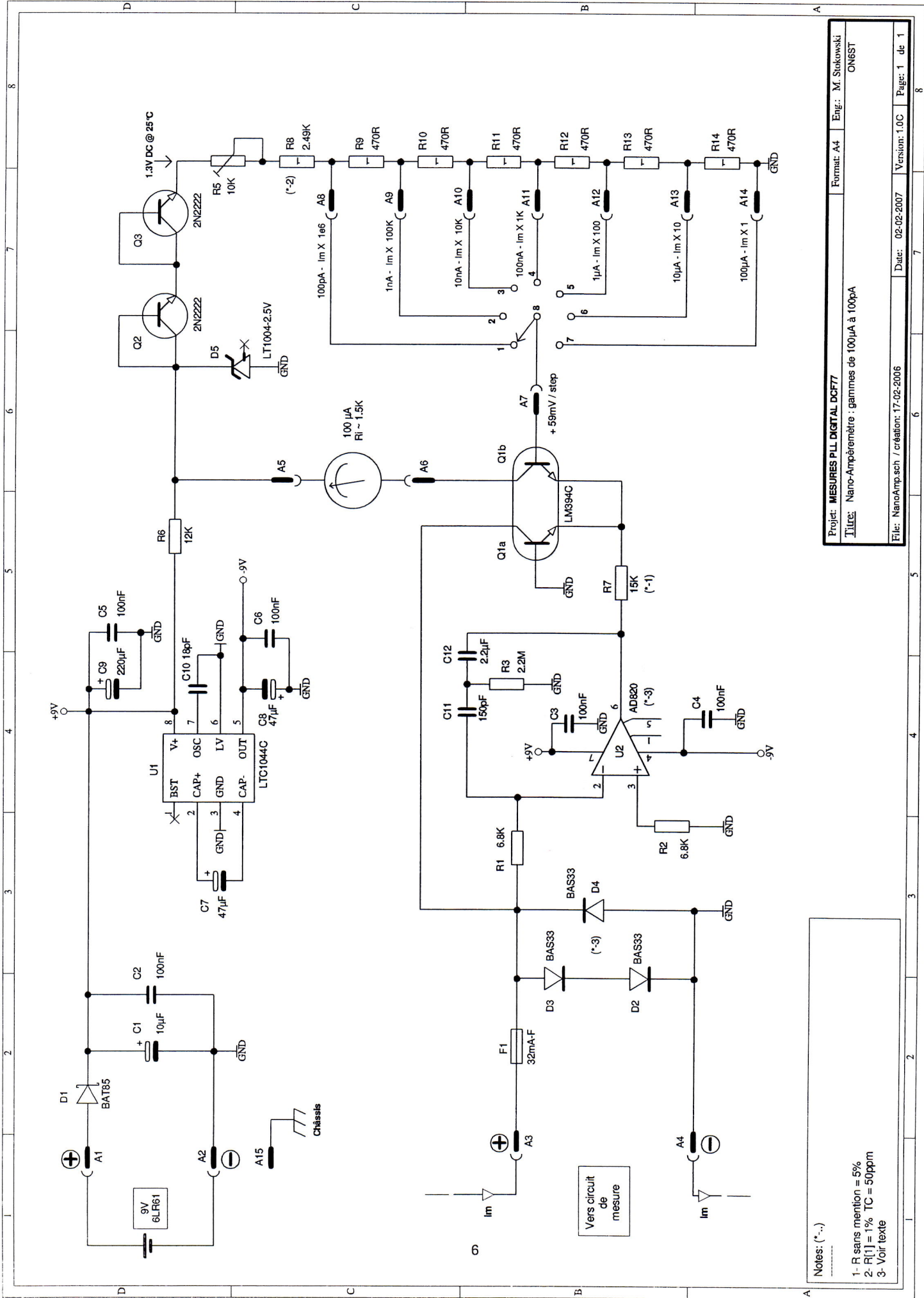
D2 à D4, R1, R2 et les entrées de U2 seront éloignées des points d'alimentations afin de minimiser

les fuites et d'éviter de devoir mettre en œuvre des techniques de "guarding" pour U2.

Vous trouverez, en dernière page, le schéma complet de cette petite réalisation. Vous êtes tenté par cette dernière ? Vous avez une question ou un petit souci ? N'hésitez pas à prendre contact par courriel: on6st@uba.be 73.

Références:

- [1] Low current Ammeter, Linear Brief 37, National Semiconductor
- [2] Low-Bias-Current, High-Stability J-FET Operational Amplifier OP-41, Analog Devices
- [3] Integrated Logarithmic Amplifiers by Thomas Kugelstadt, Texas Instruments Inc.
- [4] Electronic Devices – Discrete and Integrated – S.R. Fleeman, ISBN: 0-13-338120-X
- [5] Halbleiter Schaltungs-Technik von U.Tietze Ch.Schenk, Springer 12. Auflage, ISBN: 3-540-42849-6
- [6] Introduction to the Ebers-Moll Model of the BJT, by D. M. Beams, University of Texas at Tyler
- [7] Operational Amplifiers, Tobey-Graeme-Huelsman, Ed. Burr-Brown, ISBN: 07-085845-4



Notes: (*-...)

- 1- R sans mention = 5%
- 2- R[1] = 1% TC = 50ppm
- 3- Voir texte

Projet: MESURES PLL DIGITAL DCF77	Format: A4	Eng.: M. Stokowski
Titre: Nano-Ampèremetre : gammes de 100µA à 100pA		
Version: 1.0C	Date: 02-02-2007	Page: 1 de 1

CHANGER DE TRANSCEIVER QUOI EN ATTENDRE ?

Par ON4BE

Mon 757GX de Yaesu m'a donné des signes de faiblesse en vacance (keyer en panne, power avec parfois des coupures...) je voulais le remplacer par un vieux FT707 de 1981 facile à réparer et qui peut se passer de toute sa partie digitale (fréquence-mètre mais vernier analogique).

Petite vision sur Internet pour cette antiquité que j'ai toujours considéré comme référence : un qsj plutôt moyen de 300€ sans filtre CW.

Vision sur du matériel neuf ou d'occase sur Ebay Allemagne où les taux de TVA sont plus intéressants et WIMO.

Quelques trx sont intéressants chez Kenwood, Yaesu, Icom, mes recherches se portent pour un TRX de table compact (format expédition avec boutons en face avant (pas mobile hyper compact avec ergonomie pour conducteur) et ce, avec un bon rapport qualité/prix.)

Voir ce que l'on propose et à quel prix, ensuite visite des forums Internet à la recherche d'amateurs qui utilisent le TRX convoité pour se faire une opinion.

Je recommande les « outils linguistiques » de Google pour les commentaires en langue étrangère.
But : ne pas acheter un chat dans un sac !!

J'ai choisi le FT897 (pour ce qui en a été dit sur les forums), neuf 2 ans de garantie pour 719€.
Il fait 1,6 MHz, HF, 50 MHz, 100W, 144 MHz 50W, 430 MHz 20W
FM/AM/SSB/CW/CW-R/DIGITAL/PACKET.

Il est construit dans un boîtier en métal coulé : les circuits imprimés ne savent pas avoir des contraintes mécaniques de torsion, source de pannes éventuelles. Il possède 91 menus, il contrôle tout ce que seul les très gros transceivers que l'on rêvait d'avoir possédaient : Noise blanker, Digital processing dsp rx noise réduction, dsp notch filter automatique, dsp band pass filter, avec high cut, low cut en SSB, en CW.

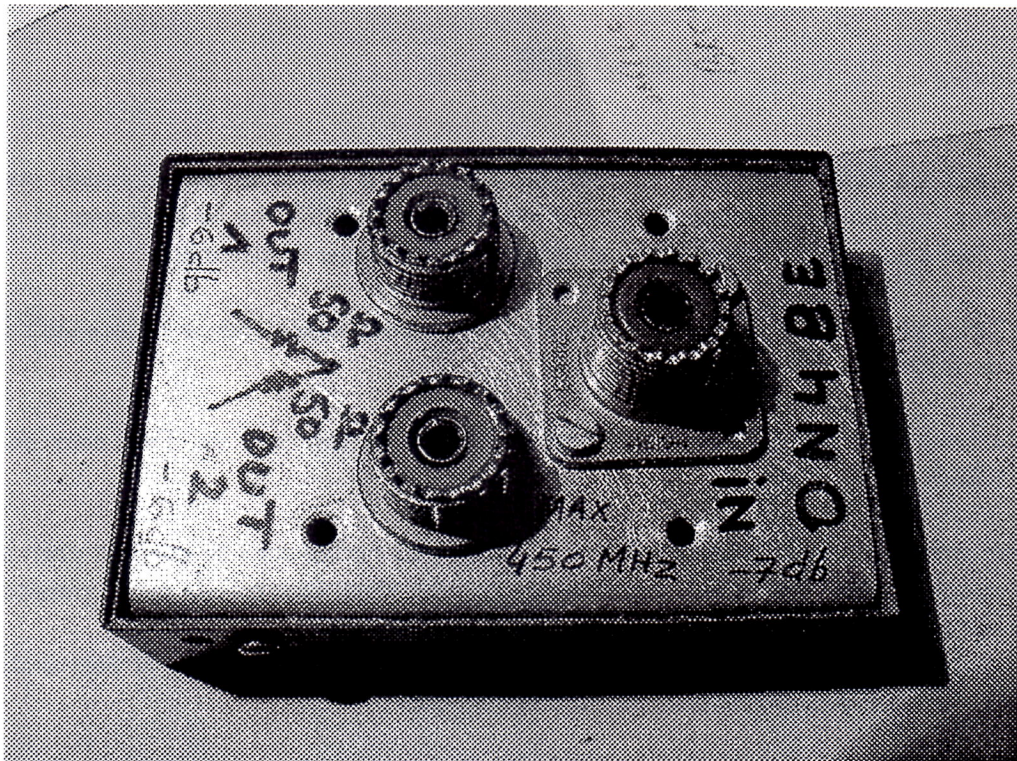
DSP sur le micro en TX.

Avertisseur High SWR, mesure Power HF, SWR, ALC, Tension, Mod

Attention, il n'est pas possible d'utiliser la CW uniquement avec filtre DSP dans une bande fort occupée, car l'automatic gain control réagit sur une occupation spectrale de 3 KHz, alors que dans cette portion de bande, vous décidez un petit signal de 120 Hz de large qui disparaît avec la réaction de l'AGC sur le signal le plus fort dans la portion de 3 KHz .

Pour comparer 2 transceivers, j'utilise 1 antenne sur un diviseur de puissance, de là, 1 coax sur le TRX A et 1 coax sur le TRX B le signal est parfaitement identique sur l'entrée des 2 TRX.

Diviseur de puissance



Sur chacun des TRX un haut-parleur identique.

Ensuite on écoute les mêmes signaux en même temps pour les comparaisons.

Le FT897 est équipé en option de filtres mécaniques Collins pour réduire la bande passante en ssb ou en cw.

Les filtres mécaniques Collins étaient des filtres onéreux qui équipaient les transceivers des ambassades, et le matériel militaire il y a 40/50 ans.

Enfin avec les machines outils numériques et les grandes séries, le prix est abordable (+/-100€ pièce le même prix que les filtres cristal).

Comparaison TS850/

CW filtre crystal IRCI 250 Hz

FT 897

CW filtre mécanique Collins 300 Hz

En CW : sur toute les bandes résultats très comparables les deux technologies sont aussi valable. Sensibilité, CW et SSB : extraction de signaux très faibles, résultats comparables.

Utilisation recommandée de l'AIP, Advanced Interception Point pour les deux appareils pour 7 MHz et 3,5 MHz. Ceci pour ne pas saturer l'entrée des récepteurs.

Le slope high cut et low cut
Accès direct plus facile
Résultat identique

DSP high cut et low cut
accès moins rapide
Résultat identique

Il y a un peu plus de ringing en CW

Il y en a légèrement moins

Le récepteur souffle moins
NB identique
Atténuateur à 3 possibilités
Notch à positionner manuellement

Le récepteur souffle légèrement plus
NB identique
Atténuation à 1 position : 10 db
Notch automatique
(j'aime moins mais plus rapide)

accès direct
Keyer agréable

encore des possibilités supplémentaires
noise réduction...mode balise
beaucoup de menus
keyer agréable aussi

2 affichages de mesure simultanés par exemple
PWR et SWR

1 affichage à la fois de mesure

Possède en plus : 50 MHz, VHF et UHF

Au point de vue HF, ces transceivers ont un niveau de qualité de fonctionnement à peu près identique et soigné.

Comparaison FT757GX (plus ancien)

FT897

CW filtre crystal 500 Hz

CW filtre mécanique Collins 300 Hz

En CW : personnellement je préfère un filtre plus étroit.

Sensibilité, CW et SSB : extraction de signaux très légèrement plus favorable au FT897.

Utilisation recommandée de l'AIP Advanced Interception Point pour le FT897 et couper le préamplificateur pour le FT757GX pour 7 MHz et 3,5 MHz. Ceci pour ne pas saturer l'entrée des récepteurs.

Le shift width
Accès direct plus facile
Résultat identique

DSP high cut et low cut
Accès moins rapide
Résultat identique

Le récepteur souffle plus
NB identique
Atténuateur à 1 possibilité
Pas de Notch filter

Le récepteur souffle moins
NB identique
Atténuation de 1 position : 10 db
Notch automatique

Accès direct
Keyer désagréable temps d'insertion critique
Défaut de l'appareil : beaucoup de ces keyers
sont en panne

Encore des possibilités supplémentaires
noise réduction...
beaucoup de menus
keyer agréable

1 affichage de mesure à la fois

1 affichage à la fois de mesure

Possède en plus : 50 MHz, VHF et UHF

Au point de vue HF, ces transceivers ont une différence de fonctionnement légèrement en faveur du FT 897.

Conclusion globale : Si vous avez raté un contact ce ne sera pas en changeant de transceiver que vous aurez la garantie de le faire.

En HF, VHF, UHF..., Il y a des limites dans la recherche de sensibilité : c'est le bruit terrestre, le bruit cosmique, industriel...

Seul au point de vue modification de matériel ce sera plutôt au niveau des antennes que le contact difficile se fera ou ne se fera pas.

A bientôt, 73, de on4be@skynet.be

Accord d'antenne « silencieux »

Par ON4LBR

Dans nos précédentes éditions nous nous sommes faits l'écho de l'initiative originale du radioclub ON6BS (Brabant Sud) et du concours *Textes à t'Aime*. Thème : le *Radioamateurisme*. Voici le texte du lauréat - Bernard BERTRAND - ON4LBR. Le montage qu'il décrit permet d'effectuer un accord d'antenne BLU en silence ! Une manière de procéder qui, si elle pouvait emporter l'adhésion des amateurs, participerait à l'élimination des sifflements et autres tonalités d'accord dérangeants. Une solution qui mérite de ce fait une large diffusion.

Je vous remercie une fois de plus de votre aide précieuse et votre soutien actif.

Je reste évidemment à votre disposition pour compléter votre information. J'espère avoir le plaisir de vous saluer de vive voix ou à l'occasion d'un QSO ou d'une manifestation OM locale.

73 QRO de Luc, ON4ZI, Porte-parole média de ON6BS.

Si comme moi, votre transceiver (FT897) ne dispose pas d'un système d'accord d'antenne intégré que je confie à un ATU manuel (MFJ-969) au apparenté, la procédure de réglage d'accord n'est pas immédiate. Elle est suffisamment longue que pour être en mesure de « rater » le QSO avec un DX fugace ! Le système décrit ci-après se base sur un article publié par ZL3KB - Kelvin Barnsdale. Il table sur l'utilisation d'un pont de bruit où le récepteur du transceiver est mis à contribution pour déterminer l'accord d'antenne sans qu'il soit nécessaire de passer en émission pour réaliser l'accord. Un système d'accord acoustique très pratique !

La théorie du « pont de bruit »

Le « pont de bruit » est comme tous les ponts de mesure constitué par une branche munie de deux résistances connues d'égales grandeurs, qui font face à deux impédances dont l'une est variable et l'autre inconnue. Pour permettre une mesure « en alternatif », il convient d'alimenter le pont à l'aide d'une source alternative. Dans le cas présent, on fait appel à un générateur de bruit « blanc », un générateur qui produit un signal comportant toutes les fréquences du spectre. On règle l'impédance variable pour qu'elle soit égale à la valeur de l'impédance inconnue. Lorsque l'impédance inconnue est égale à l'impédance variable, le pont est en équilibre - le circuit de

détection qui relie les points médians entre les résistances et les impédances affiche l'absence de différence de potentiel : aucune de déviation d'un galvanomètre à cadre mobile à zéro central.

L'accord silencieux

La mise en application de ces principes à l'accord silencieux s'opère de la manière suivante : Aussi bizarre que ce la paraisse, c'est le récepteur qui sert d'indicateur d'accord ! L'impédance variable : c'est l'ATU - avec l'antenne au bout. Exemple de mise en application : On entend XYZ26ABC mais l'antenne n'est pas accordée sur la fréquence de ce « *cas rare* » (Comme le marbre du même nom !). On ne touche pas à la syntonisation du récepteur, on enclenche le circuit d'accord silencieux, on règle l'ATU (associé à l'antenne) et l'on écoute le récepteur (qui hors accord, produit un merveilleux « *bruit blanc* »). Pour les non informés, le son que l'on entend lorsque la TV capte « *la neige* ». Le « *S* » mètre du récepteur affiche alors S9. Lorsque l'accord de l'antenne est adapté, le bruit blanc est remplacé par un merveilleux « *silence* » (ou presque... et on lit S8 ou moins sur le récepteur) - Le zéro de l'appareil de mesure - l'accord de l'ATU/antenne pour cette fréquence est atteint. On déconnecte le système de réglage silencieux - IMPERATIF. En présence de HF, le circuit d'accord silencieux se transforme, il devient un générateur de fumée ! « *Go* » pour le QSO DX du siècle !

Réalisation

Le générateur de bruit blanc est basé sur la jonction B-C d'un transistor ayant des aptitudes de commutation rapide (2N2222a). Deux étages d'amplification successifs (même type de transistor) amènent le signal vers un transformateur type « *BalUn* » (Abréviation de Bal[anced] Un[balanced] - ligne/coax) réalisé ici par un bobinage quadri filaire de 10 tours (180 mm) de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm sur un tore de ferrite type Amidon FT50-61. Comme on peut le voir sur le schéma, un des enroulements du primaire du transfo reste « *ouvert* ». Il sert à compenser le couplage capacitif engendré par le transfo. Le point central du secondaire du transfo est connecté à une résistance de 50 Ohm (2 x 100 Ohm en parallèle) qui sert de référence d'accord (50 Ohm) du pont accordé (L'impédance que l'étage final du transceiver aime de voir à son extrémité). Les deux diodes 1N4004 servent à protéger le circuit pour le cas (hypothétique ?) où l'on enclencherait malencontreusement la HF avant de déconnecter le circuit d'accord silencieux. Les deux transistors montés en bascule astable génèrent un signal audio qui permet d'identifier la source du « *bruit* ». En effet, lorsque l'antenne est performante, elle peut engendrer un bruit plus puissant que le bruit du récepteur ! Si vos aériens sont « *calmes* », cas d'une installation portable, cette section peut être omise. Le tout est monté dans un boîtier imperméable à la HF (disons un blindage). Ce circuit d'accord silencieux remplace avantageusement un système de mesure SWR.

Bernard BERTAND - ON4LBR

Remerciements :

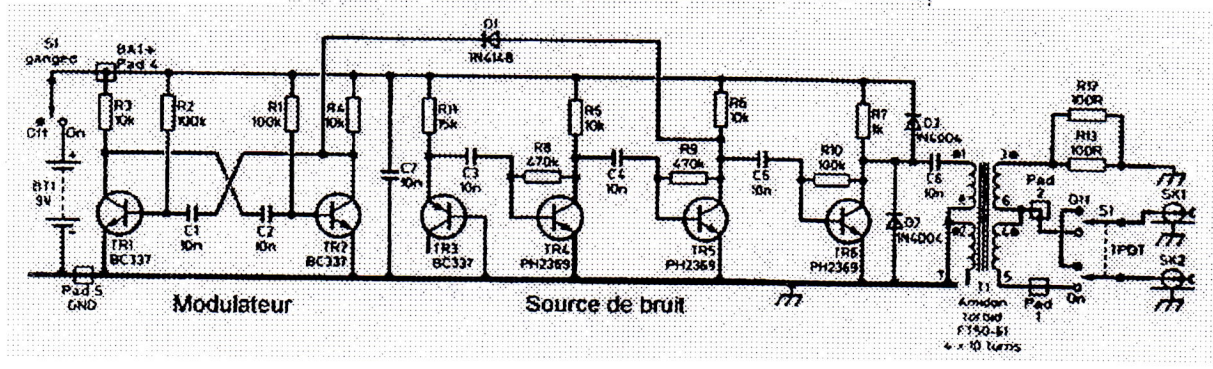
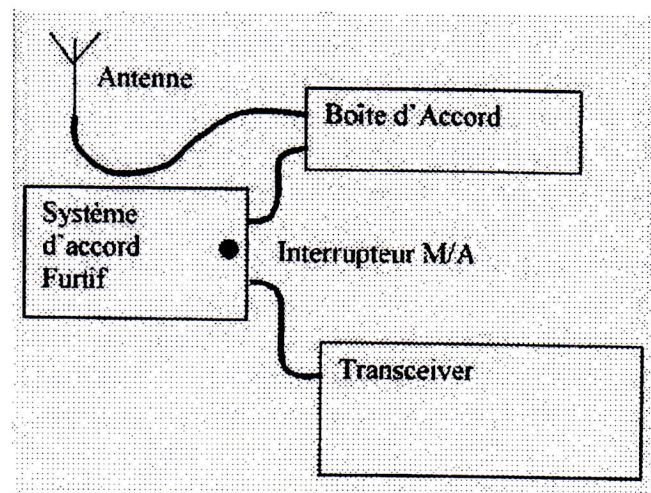
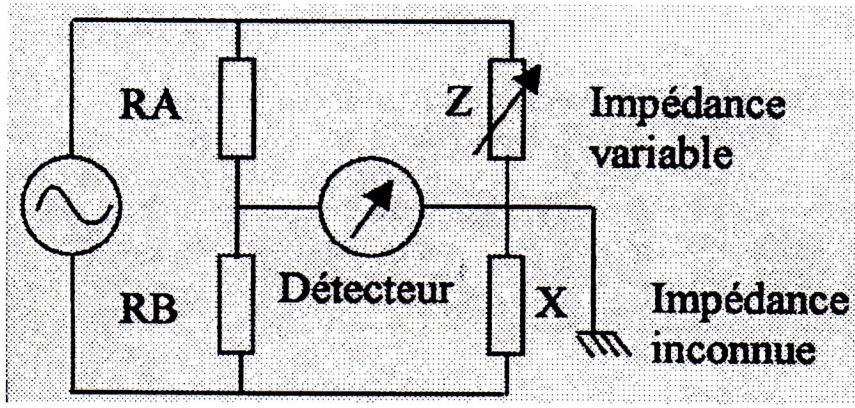
Pierre de **ON4IV** pour la mise à disposition de sa collection de magazines

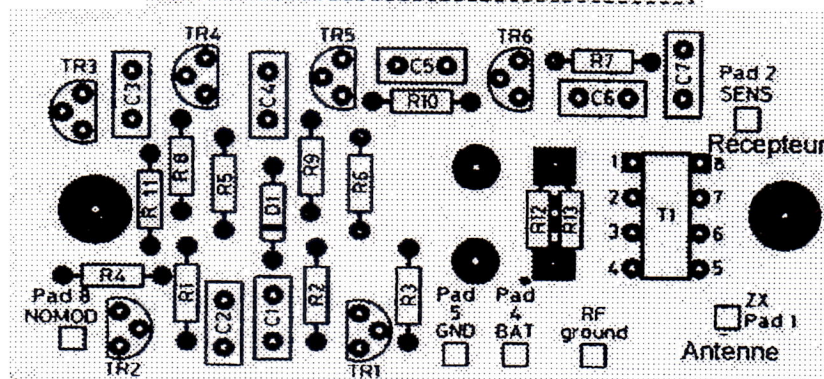
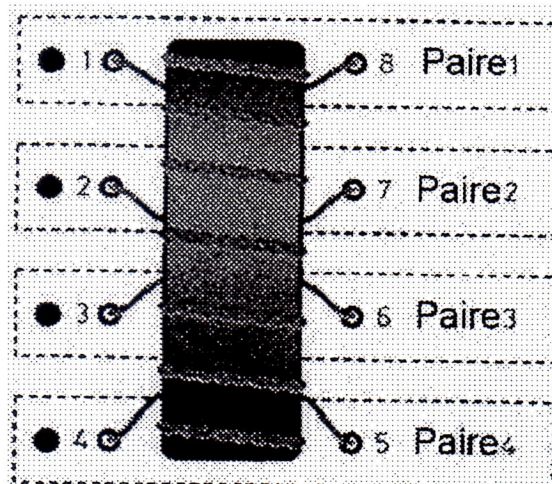
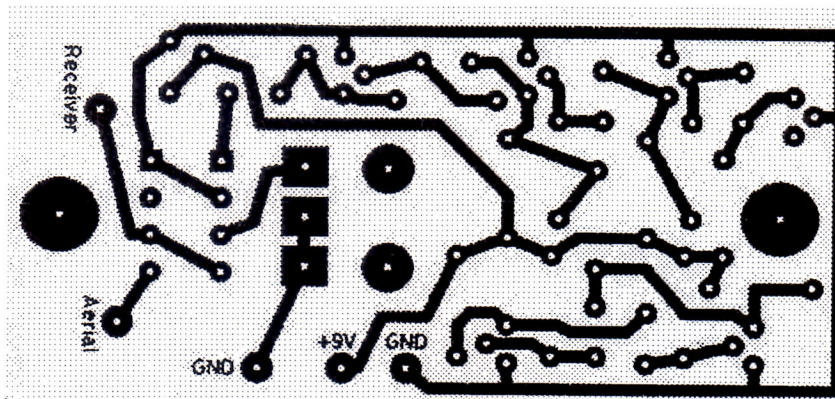
Luc de **ON4ZI** pour la contribution de sa plume alerte !

Roland **ON4RMW** pour son aide à la réalisation du circuit imprimé.

Illustrations :

- Fig. 1 : Schéma de principe d'un pont
- Fig. 2 : Installation au sein d'une station
- Fig. 3 : Schémas du circuit
- Fig. 4 : Circuit imprimé (simple face)
- Fig. 5 : Câblage du transfo torique
- Fig. 6 : Implantation des composants





Références :

"Antenna tuning by stealth" Kelvin Barnsdale ZL3KB Radcom Avril 2001 Pg 17 - 21

"The noise bridge" Jack Althouse K6NY QST September 1992 Pg. 75 - 78

Eurotek - "Silent tuning" Benny Aumala - OH9NB Radcom April 2000 Pg. 32

"The antenna experimenters guide" RSGB second ed. Peter Dodd - G3LDO Pg. 12 - 15

ARRL Antenna Book 20th ed. - A noise bridge for 1.8 trough 30 MHz - Pg 27-25/27-32

Sources "internet" ;

Take a look at the new Galbraith Noise bridge :

<http://www.nzart.org.nz/NZART/branches/chch/branch05/nb-flyer.htm>

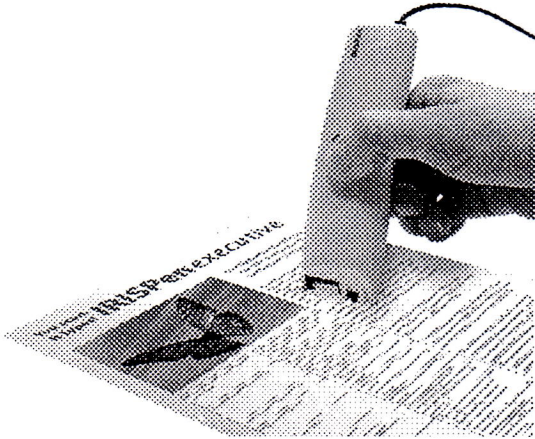
New England QRP Club - Noise Bridge Project :

<http://www.qsl.net/WQ1RP/noisebrg.htm>

Réalisez un pont de bruit pour la mesure de vos antennes :

<http://f5jtz.club.fr/pjacquet/pont-i.htm>

IRISPen™ *executive*

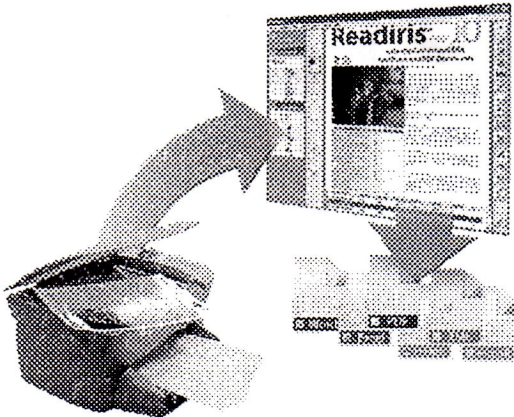


Surlignez, c'est encodé!

L'IRISPen est un stylo scanner qui encode du texte et des chiffres dans toute application (traitements de texte, e-mails, bases de données, tableaux, logiciels comptables, etc.). Ce que vous obtenez est un véritable texte éditable, là où se trouve votre curseur!

<http://www.irislink.com/opt/fr/products/irispenn/executive/index.html>

Readiris™ **PRO 10**



Numérisez Reconnaissez Partagez

Readiris Pro reconnaît les documents papier, les PDF et les fichiers images les plus répandus pour les transformer en texte éditable dans votre traitement de texte, en fichier Excel, en PDF, en WordML et même en HTML.

<http://www.irislink.com/opt/fr/products/readiris/pc/index.html>



I.R.I.S. – Rue du Bosquet, 10 – B-1348 Louvain-la-neuve
Tel +32 10 45 13 64 – Fax +32 10 45 34 43

www.irislink.com