

Mire électronique couleur à 2 circuits-intégrés basée sur le Pic Dream (Alan Fort et Peter Knight), développé par IW2KGH, I2ROM et IK2FYT (article de HM9MPL)

P.P.

1024 Ecublens

SWISS ATV NEWS

N° 12, avril 1999

Rédacteur: Michel Vonlanthen mvonlanthen@vtx.ch
SWISS ATV, case postale 301, CH-1024 Ecublens (Suisse)

SOMMAIRE

- | | |
|---|--------|
| ◦ Bla-bla et nouvelles | HB9AFO |
| ◦ Digital, l'avenir de l'ATV? | HB9AFO |
| ◦ Mire électronique couleur à 2 IC | HB9MPL |
| ◦ La réflectométrie appliquée à l'ATV | F1JSR |
| ◦ Circuit anti-radar pour récepteur TV-sat | HB9MPL |
| ◦ Mesure de fréquence sur 10 GHz | W3HMS |
| ◦ Mire commerciale Gekco USA | HB9VAZ |
| ◦ Agenda SWISS ATV 1999 | HB9AFO |
| ◦ E-mails des membres SWISS ATV | HB9AFO |
| ◦ Expédition ATV de F1JSR en Corse | F1JSR |
| ◦ L'ATV digitale, aujourd'hui et demain | DJ8DW |
| ◦ Où acheter les surplus de l'armée suisse? | HB9AFO |

Adresse postale:
Cotisation annuelle:
Site Internet:

SWISS ATV, case postale 301, CH-1024 Ecublens (Suisse)
CHF 25.- ou plus sur CCP: 10-136779-1
www.cmo.ch/swissatv

Comité

Président:	Michel Vonlanthen HB9AFO	mvonlanthen@vtx.ch
Secrétaire:	Arnold Pasche, HB9STX	apasche@vtx.ch
Trésorier:	Michel Burnand HB9VAZ	mburnand@span.ch
Chargés de mission		
Traducteur italien:	Carlo Lue, HB9MPL	clue@ticino.com
Traducteur anglais:	John Jaminet, W3HMS	w3hms@aol.com
Contests:	Paul Schmid, HB9RXV	seschmid@mail.mcnet.ch
Internet:	Charles Monod, HB9VJS	cmonod@cmo.ch

BLA-BLA ET NOUVELLES

Par: Michel Vonlanthen HB9AFO
mvonlanthen@vtx.ch



Quelquefois je me demande quel est le moteur qui me pousse à être président d'une association de bénévoles qui s'appelle SWISS ATV.

Elle me mange tout mon temps libre et ne me permet même plus de bricoler, ce que j'aime le plus en ATV. Cela fait des mois que je n'ai pu enclencher mon fer à souder, comble de désolation pour un passionné d'électronique!... Alors pourquoi?

Habituellement cette question ne m'effleure même pas l'esprit: j'ai eu envie de rassembler tous ceux qui avaient la même passion que moi, la télévision amateur, et qui bricolaient chacun dans leurs coins, isolés qu'ils étaient par les distances géographiques et par le manque de moyens de communication adéquats. Avec d'autres âmes sœurs, le SWISS ATV fut fondé et prospéra, preuve que besoin il y avait. Dans le feu de l'action, ce qui ne devait être qu'une plate-forme de communication, de mise en contact, multiplia ses activités pour devenir, finalement, une association internationale d'ATVistes et, au niveau suisse, représentante des intérêts des ATVistes. Sans forfanterie, je pourrais en conclure que nous avons pulvérisé les buts initiaux que nous nous étions donnés en 1995, notre année de fondation et que le succès est total.

Eh bien que non point mon cousin! En fait tout est toujours à recommencer car toute activité basée sur la passion est par définition éphémère, comme la passion justement. Mon travail de président est donc, à l'instar d'un chef d'entreprise ou d'un colonel, de motiver les troupes... Mais encore faut-il que j'en ai la possibilité, ce qui n'est plus le cas actuellement, accaparé que je suis par des tâches courantes qui me noient. En conséquence, Je ne peux plus faire mon boulot de président comme je le souhaiterais et cela me désole. C'est la raison pour laquelle j'ai décidé de confier à d'autres quelques tâches qui pèsent un peu trop sur mes épaules. Ceci fait, motivé à fond, je pourrai

reprendre le fil de la marche en avant du SWISS ATV.

SWISS ATV NEWS

Pas d'articles, pas de SWISS ATV NEWS, vous avais-je annoncé à la dernière assemblée générale! Appel entendu, et de quelle façon! Vous en avez le résultat dans les pages qui suivent avec des articles techniques de très haute qualité. Merci à Serge F1JSR et à Carlo HB9MPL, qui ont répondu les premiers (et qui répondent toujours présent quand on a besoin d'eux!). Merci aussi aux autres auteurs (DJ8DW, HB9VAZ et W3HMS) dont la prose m'a permis de compléter ce 12^{ème} numéro du SWISS ATV NEWS. Vous remarquerez que la rareté de la parution a été compensée par un nombre de pages plus élevé.

MEETING TECHNIQUE

Par contre, personne ne s'est encore annoncé pour prendre en main la planification et l'organisation de notre meeting annuel, qui n'aura donc pas lieu cette année. Il sera remplacé par une modeste assemblée générale, un soir de semaine. **A moins que**, dans l'intervalle...

Lors du repas qui avait couronné notre dernier meeting, en compagnie des représentants de l'ANTA et tout particulièrement de son président Roland F8MM, j'avais émis l'idée d'organiser chaque année un meeting technique ATV commun à toute la francophonie. Nous parlons la même langue, nous avons les mêmes intérêts et nos comités ont les mêmes difficultés à trouver des bonnes volontés pour écrire des articles techniques ou pour faire des exposés. Dès lors, pourquoi ne pas grouper nos forces et organiser à tour de rôle un super meeting technique ATV en France ou en Suisse? Nous en discuterons fin avril, à Seigy, et peut-être que nous trouverons là de quoi animer le front de l'ATV.

Si vous saviez ce que je sais, vous sauriez ce que je pense et vous diriez ce que je dis!

Cette citation de Charles Pasqua illustre parfaitement la position d'un président d'association. Par définition, il est au centre des activités mais aussi au point focal des doléances. Et c'est souvent lourd à porter tant l'être humain est complexe et stupide. Pourquoi ces luttes d'influence incessantes, ces bagarres d'egos, ces gamineries d'amour-propres, ces chipotages d'enfants gâtés? Pourquoi se trouve-t-il toujours quelqu'un pour démolir ce qu'un autre a construit? Par dépit, par jalousie, par bêtise? Que je te dénonce, que je te critique, que je fomenté (la stupidité trouve toujours des disciples, hélas)... Et pourquoi justement, est-ce toujours celui qui en fait le moins qui critique le plus ceux qui font quelque chose pour la collectivité?

Pour en revenir à ma question initiale, oui, quelquefois, je me demande ce que je fais, à essayer de calmer le jeu de quelque malfaisant!... Mais j'ai tout aussi vite la réponse: je suis là pour la grande majorité des ATV'istes "normaux" et sympas, qui n'ont pas de visées impérialistes, qui n'ont pas le goût du pouvoir, qui ne veulent dominer personne, qui n'ont finalement qu'une envie: qu'on les laisse bricoler et trafiquer en paix, avec les copains qu'ils se sont choisis!... C'est pour ces frères-là, que je fais ce que je fais!

DIGITAL, LE FUTUR DE L'ATV? I have a dream!

J'ai visité le SATIS, à Paris, en novembre 1998, salon dédié à la télévision et à la vidéo professionnelle. Et la tendance était claire: nous allons vers le tout digital! Pour la production d'images, les avantages techniques sont évidents: de la prise de vue à la diffusion sans aucune perte en qualité, c'est vraiment fabuleux. Pour l'amateur (un peu fortuné pour le moment), le trajet est le suivant:

- Prise de vue et enregistrement par caméscope digital DV. Images d'excellente résolution, identique au Betacam des professionnels.
- Transfert des images numériques brutes sur le disque du PC par le bus FireWire (IEEE1394) sans aucune perte de qualité (similaire à MJPEG, à 3,6 MB/s, mais 9 minutes de TV prennent 2 GB sur le disque dur!).
- Possibilité également de récupérer des images en vidéo composite et de les transformer en digital à l'aide de cartes PC dédiées, ou mieux, avec un enregistreur DV qui effectue la transformation analogique/digital.
- A partir du moment où les images sont sur le disque dur (PC musclé PII/300MHz min) et disques durs très rapides Ultra Wide SCSI et de haute capacité), on peut effectuer le montage final des rushes avec tous les effets et

transitions imaginables au moyen de logiciels dédiés (Adobe Premiere ou MediaStudio Pro pour la carte Fast AV Master 98 par exemple). Le calcul des transitions prend du temps et c'est là que les solutions commerciales diffèrent. Adobe les recalcule lors de chaque compilation alors que Fast conserve celles qui sont au point. On trouve également de grandes différences dans l'ergonomie des logiciels, dans le prix aussi!...

- Et pour terminer, le produit fini sera enregistré sur un enregistreur DV par le bus FireWire ou sorti en analogique (vidéo composite ou autre), à l'aide d'une carte PC, sur un magnétoscope Hi-8 ou Super VHS.

Le marché propose donc plusieurs solutions qui ont chacune des avantages et des inconvénients et qui sont plus ou moins accessibles en fonction des budgets. Il faut quand même compter entre 6'000 et 10'000 Francs suisses pour commencer à s'équiper en tout digital. Mais avec une qualité superbe, jusqu'au produit fini. Personnellement, je pencherais pour la carte AV Master 98 (< 2000 Fr.) ou pour la Matrox Marvel G200 (env. 500 Fr), la moins chère du lot et d'ailleurs livrée actuellement en standard sur certains PC IBM. Le magnétoscope DV Sony coûte dans les 3000 Fr (prix en Francs suisses).

Donc jusque là, il n'est plus de discussion possible, le tout digital EST l'avenir!

Venons-en maintenant à la diffusion des images et plus particulièrement à la TV amateur!

De mon point de vue, la TV digitale est un champ d'investigation énorme mais réservé à une infime minorité d'entre nous, ce domaine étant trop complexe pour la majorité des radioamateurs. Pour comparaison, prenons le packet radio! Connaissez-vous dans votre entourage un OM qui développe ou a développé du logiciel ou du matériel pour cette technique? Probablement pas puisque la majorité des packeteers utilise des équipements et des logiciels tout faits et se contente de les mettre en service, de les utiliser et de construire des digipeaters pour les plus férus d'entre eux, voire de reproduire des TNC développés par d'autres. Or, à l'époque de la RTTY, l'ancêtre du packet radio, la majorité des équipements étaient de construction maison car les techniques étaient simples à mettre en œuvre. On voit donc quelle pourrait être l'évolution de l'ATV avec l'arrivée en force de la TV numérique, de l'utilisation mais peu de bricole.

Mais on pourrait rêver à un autre futur pour l'ATV (*I have a dream* pour paraphraser Martin Luther King!). Plutôt que de développer une norme de pure TV digitale, concurrente de la TV analogique, inventons carrément un nouveau système de transmission d'images à distance!

Le but de l'ATV, c'est de transmettre des images rapides et de haute résolution à distance. Le but de la SSTV, c'est de transmettre des images lentes à basse résolution à distance. Le but du FAX, c'est de transmettre des images fixes haute résolution à distance. Le point commun de ces trois modes est l'image. La différence, c'est la bande passante requise. Fédérons ces trois systèmes et **inventons une norme de transmission d'image dont la cadence et la qualité s'adapteraient en fonction de la bande passante à disposition!** 3kHz à disposition, transmettons des images fixes, 300kHz, des images à faible résolution mais qui bougent, 30MHz, 50 images/seconde en haute résolution!

Il est évident que ce nouveau mode de trafic "tout images" ne pourrait se faire qu'en digital. Mais l'avantage serait alors énorme puisque nous pourrions profiter des ouvertures de propagations pour améliorer en temps réel la qualité et la cadence des images transmises. Un autre avantage serait de n'avoir qu'un équipement ATV, capable de transmettre et de recevoir n'importe quel type d'image, FAX, SSTV, ATV, et ceci sur toutes les bandes de notre spectre, des ondes courtes aux microondes.

Pour le moment, cette proposition n'est qu'à l'état de rêve, mais cela pourrait être une piste à suivre pour nos développeurs. Pour revenir sur terre, lisez l'excellent article du professeur Uwe Kraus DJ8DW (qui nous est parvenu de l'AGAF par l'entremise de Klaus DL4KCK), et qui introduit parfaitement la DATV. Vous pouvez également vous inscrire à une liste américaine d'OM intéressés par la DATV:

<http://www.egroups.com/info/top?url=/usubm>

BRAVO PICCARD-JONES !



Pour Bertrand Piccard et Brian Jones, c'en est bien fini de la collude dans les airs. Dès leur arrivée à Genève, des milliers d'administrateurs les attendaient.

Ce lundi 22 mars, j'étais à Cointrin avec Simone pour réceptionner les héros du premier tour de planète en ballon. J'ai tenté de filmer leur arrivée avec mon camescope digital: panne de batterie! J'ai essayé de faire des photos digitales: mauvaise lumière et sujet trop éloigné! Il ne me reste qu'un seul souvenir tangible: la photo parue dans 24H où l'on voit Brian Jones tendant la main et le regard à Simone (cheveux blonds courts, partiellement cachée), 2/10^{ème} de sec avant qu'il ne lui serre la main! Moi qui étais en compagnie du photographe de "Stern" (le "Paris-match" allemand), rentrant

d'Egypte, cela me la coupe!... Et on s'en fout que leur exploit ait été le prétexte à publicité (c'est de bonne guerre!), on s'en fout qu'ils rapportent peu de renseignements scientifiques. Ils ont réussi, avec panache, c'est tout! Bravo! Chapeau! Pour les **savanturiers** suisses, anglais, belges et francophones, hip-hip-hip-hourrah!!!

JOURNEE DE TRAFIC SWISS ATV

Elle a toujours lieu à la même période de l'année, à fin juin. Cette année, c'est le

dimanche 20 juin
de 8h à 18h HBT

Profitez-en pour "déroutiller" votre matériel car traditionnellement les plus actifs sont en point haut. Je rappelle que le but de cette journée est de pouvoir rassembler le plus possible d'ATV'istes pour faire des essais et mesures sans avoir à subir le stress du contest.

COMMANDES GROUPEES

Plus loin dans ces lignes, vous trouverez des informations sur une commande groupée de kits de la mire digitale à PIC faits en Italie. HB9VAZ propose également une commande groupée de mires électroniques GEKCO. Et puisque nous sommes dans les achats, la fin de ce numéro du SWISS ATV NEWS vous indiquera où, quand et comment acheter des surplus de l'armée suisse.

NOUVELLES DES RELAIS ATV

L'extension du relais de la Dôle dans le nord vaudois fonctionne parfaitement et couvre une zone qu'HB9IBC ne couvrait pas jusqu'à présent (Yverdon - lac de Neuchâtel). Quelques OM sont en train de cogiter la construction de la voie de retour. Suite à une dénonciation, Serge F1JSR a dû mettre son relais 1255-5,7-10-24 GHz hors service et l'a démonté. Il est donc définitivement perdu pour les OM du bassin lémanique. C'est dommage car, d'une part, c'était, à ma connaissance, le premier relais ATV francophone qui couvrait ces trois bandes, et d'autre part, c'était une source permanente de 5,7-10 et 24 GHz, très utile pour les réglages de toutes sortes.

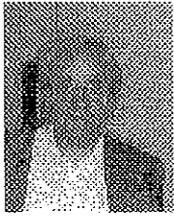
Du côté d'HB9IBC, rien de nouveau à signaler mais il se porte bien et le trafic y est plus soutenu qu'auparavant, notamment pendant le week-end et le soir.

Le printemps, la saison du renouveau du portable, s'annonce. Youpiiii!... Bon trafic ATV et 73 à tous.

Michel Vonlanthen HB9AFO
Président SWISS ATV

MIRE COULEUR POUR STATION ATV

Par HB9MPL, Carlo Luè, Via Canevascini 20, CH-6900 Lugano, Suisse (clue@ticino.ch)



Le montage que vous décrit Carlo ci-après est basé sur un circuit-intégré appelé PIC, pour Programmable Interface Controller. Il s'agit en fait d'un microprocesseur programmable équipé d'une mémoire EEPROM qui conserve son contenu lorsqu'elle n'est plus alimentée et qui peut être électriquement reprogrammée plusieurs fois. Il suffit d'un programmeur très simple, qui se branche sur le port parallèle d'un PC, et d'un logiciel de développement, l'assembleur, pour pouvoir développer toutes sortes d'applications. Certains PIC's contiennent même un interpréteur basic, ce qui simplifie encore plus la programmation. Le PIC est donc un chip idéal pour développer des montages intelligents très économiques en composants dont la mire ici présentée est un superbe exemple. Merci aux développeurs initiaux anglais, Alain et Peter, et à Roberto I2ROM et Guido IK2FYT, sans oublier Carlo HB9MPL, qui a mis tout cela sur papier, pour notre plus grand plaisir! HB9AFO

Ce projet a été inspiré par la description de la mire "PIC Dream" par Alain Fort et Peter Knigth, qui a paru dans la revue britannique CQ-TV 180 du BATC. Le circuit expérimental décrit ci-dessous ainsi que le logiciel ont été développés par Salvatore, IW2KGH, tandis que le circuit définitif a été réalisé en collaboration avec Roberto, I2ROM, Carlo, IK2FYT et Guido, I2INN.

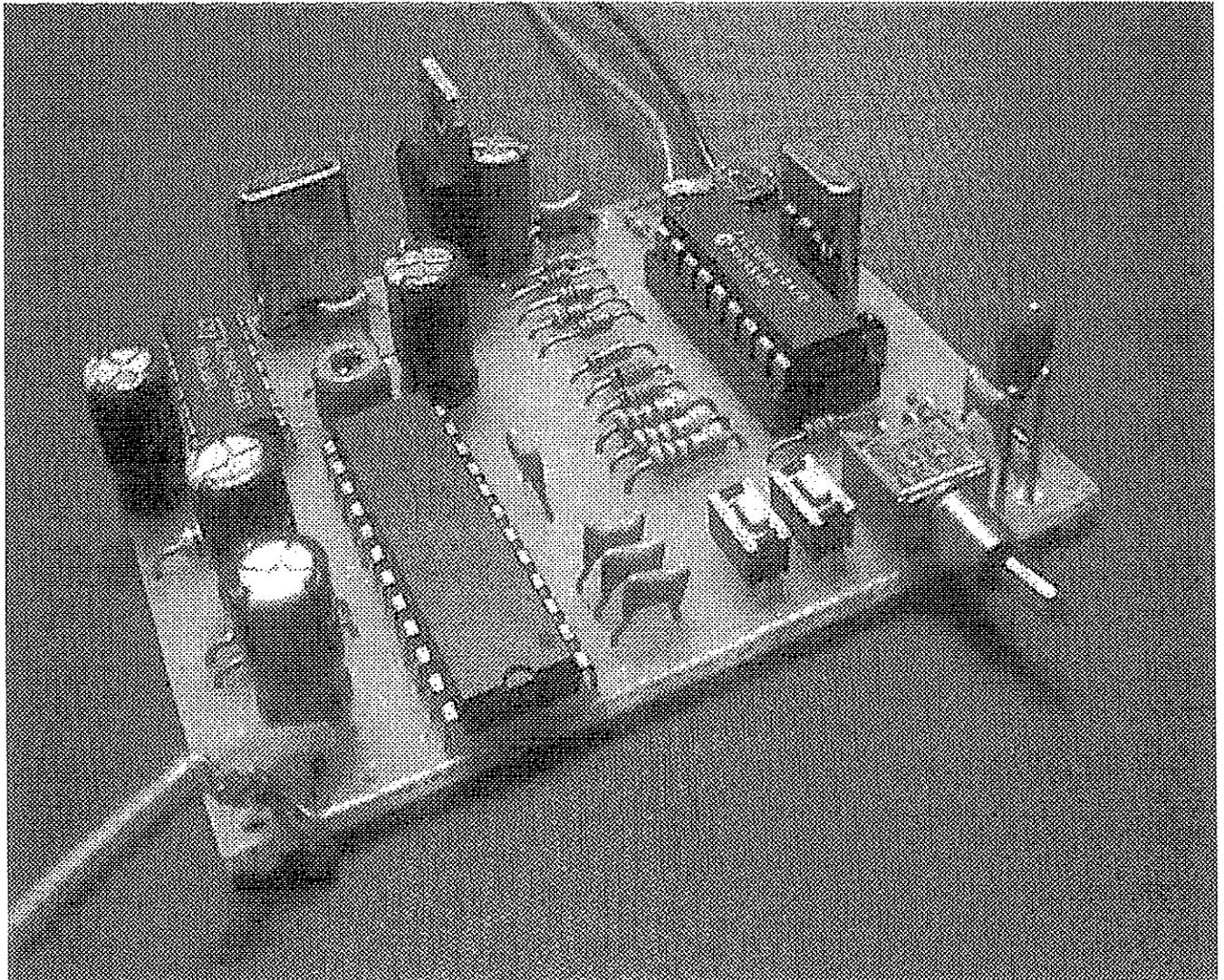


Fig 1: la mire couleur terminée

Description

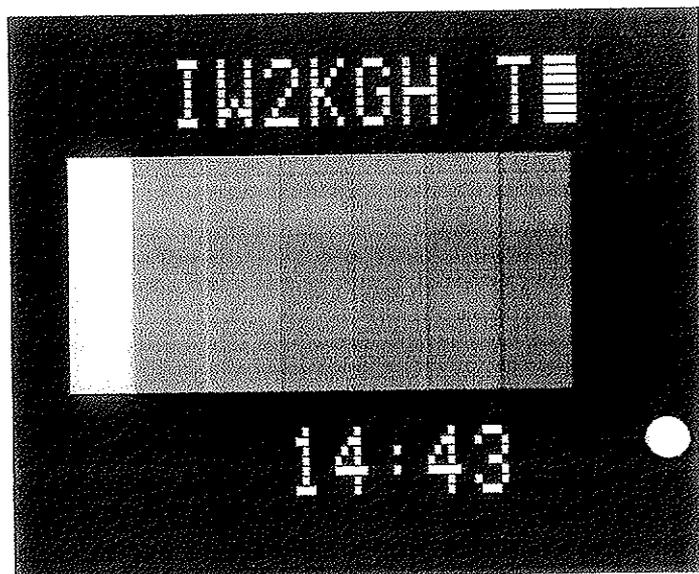
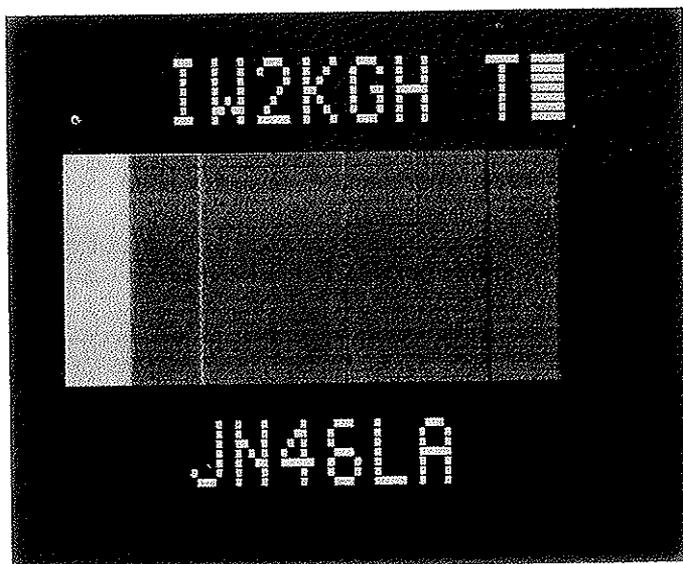
Le circuit est en mesure de générer une image en couleurs composée de plusieurs champs, c'est-à-dire:

- En haut de l'écran apparaît un message défilant de droite à gauche, avec un texte pouvant avoir jusqu'à 51 caractères; il est possible, grâce à deux boutons, d'y écrire le texte, d'en modifier la vitesse de défilement ainsi que la couleur de fond
- Au centre il y a une série de barres en couleurs
- Le bas de l'écran peut contenir une inscription fixe avec un maximum de 9 caractères, ou une horloge, ou bien l'inscription et l'horloge présentées en alternance toutes les 4 secondes. L'inscription fixe, l'horloge et la couleur du fond peuvent être modifiées avec les deux boutons mentionnés plus haut.

Toutes les données et les inscriptions restent mémorisées dans une mémoire non volatile, excepté que pour l'horloge.

Le circuit génère également des signaux de basse fréquence: soit un ton continu à 244 Hz, ou bien deux tons alternés de 244 Hz et de 488 Hz. Il s'agit d'ondes carrées filtrées, et les deux possibilités peuvent être sélectionnées avec les mêmes boutons.

Cette réalisation a été conçue pour l'identification d'une station fixe ATV ou pour un répéteur. Ce circuit est indispensable pour le DX ou pour les contests ATV, parce qu'il est possible de relever d'un seul coup d'oeil toutes les données requises par le log: l'indicatif, le nombre de contest, le QTH locator, l'heure, la couleur et l'audio.



Réalisation

Nous n'avons pas publié le dessin du circuit imprimé à cause de modifications de dernière heure possibles. Si vous rencontrez des problèmes pour vous procurer des composants ou des difficultés avec le montage du circuit, vous êtes invités à contacter les auteurs soussignés.

Le schéma électrique est clair et montre bien tous les composants utilisés. En principe, il ne devrait pas y avoir de difficultés particulières, mis à part la précision de l'horloge qui nécessite quelques soins. En effet, pour obtenir une indication précise de l'heure, il est nécessaire de calibrer le quartz du PIC à 8 MHz en changeant les deux condensateurs qui y

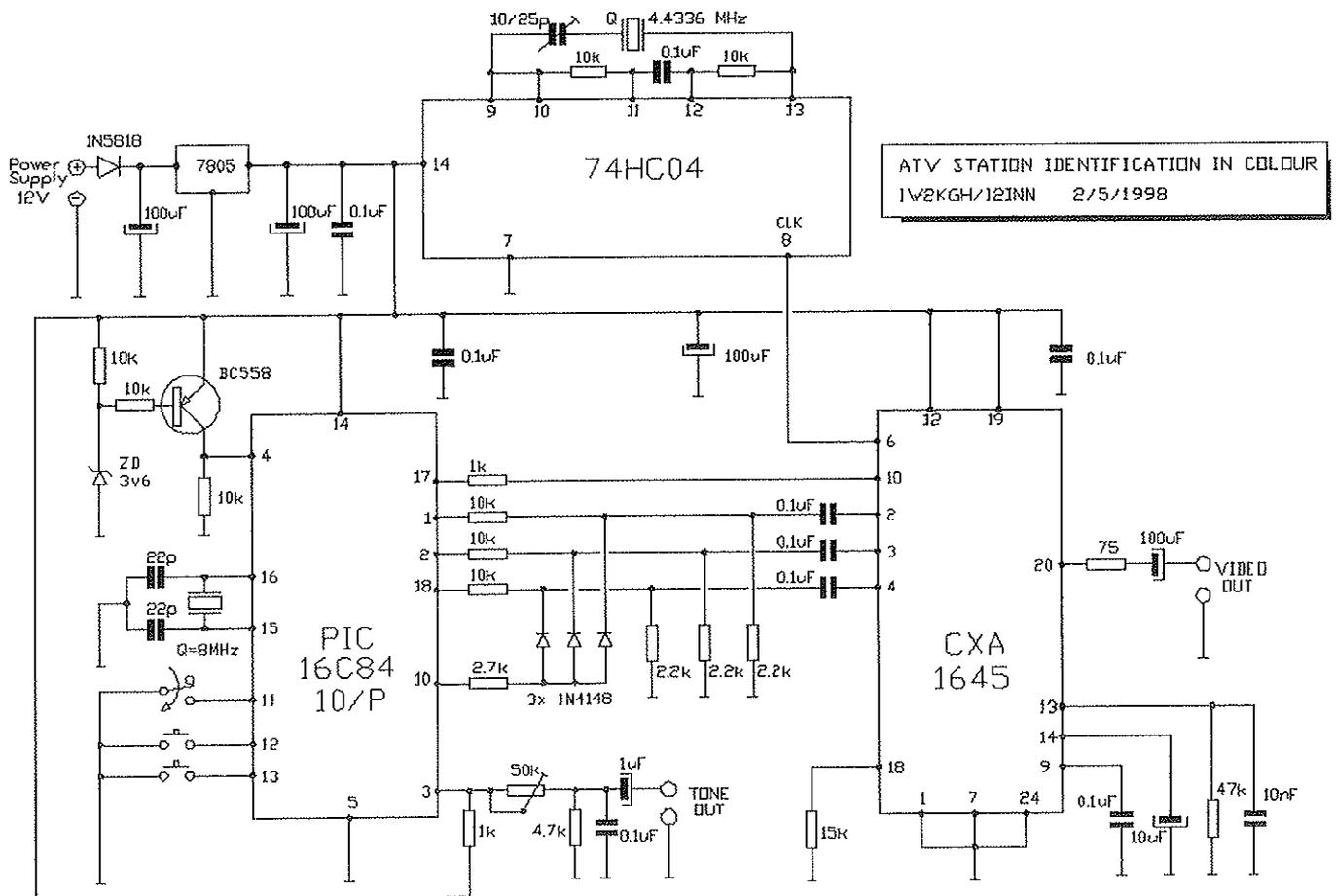
sont connectés. Afin de ne pas perturber l'étage haute fréquence avec des capacités parasites pendant le réglage, il est conseillé de faire la mesure à partir de la basse fréquence qui apparaît sur le pin 3 du PIC et de la régler jusqu'à obtenir une fréquence la plus proche possible de 244,14062 Hz. L'erreur journalière peut être calculée avec la formule suivante :

$$(\text{fréquence mesurée} / 244,14062 - 1) * 86'400$$

Exemples.

$$(244,15500 / 244,14062 - 1) * 86'400 = 5,089 \text{ secondes par jour (retard)}$$

$$(244,13300 / 244,14062 - 1) * 86'400 = -2,69 \text{ secondes par jour (avance)}$$



Combinaison des boutons pour introduire les données

La fonction du commutateur à deux positions, connecté à la pin 11, appelé ici "écriture», est de permettre de passer du fonctionnement normal, dans la position "OFF", au mode qui permet l'introduction des données dans la position "ON", ce qui est signalé sur l'écran par l'apparition du curseur. Les deux boutons connectés aux pins 12 et 13 permettent, s'ils sont pressés en même temps, la sélection des caractères et le réglage de l'heure.

Mémorisation du texte défilant: Mettre le commutateur d'écriture en position "ON". Le défilement du texte s'arrête ce qui permet alors de modifier le texte à l'emplacement du curseur. Il faut manipuler le commutateur lorsque le début du texte à modifier apparaît en haut à droite de l'écran. On choisit alors le caractère désiré grâce aux boutons et on le mémorise en appuyant sur les deux en même temps. Ensuite le texte avance d'une position et on peut écrire le caractère suivant, et ainsi de suite jusqu'à la fin de la phrase, qui doit se

terminer avec un point. En basculant l'interrupteur en position "OFF", le texte se met à défiler. Pour sélectionner des espaces ou effacer un caractère, il faut choisir et mémoriser l'espace noir qui se trouve entre la lettre Z et le 0 (zéro).

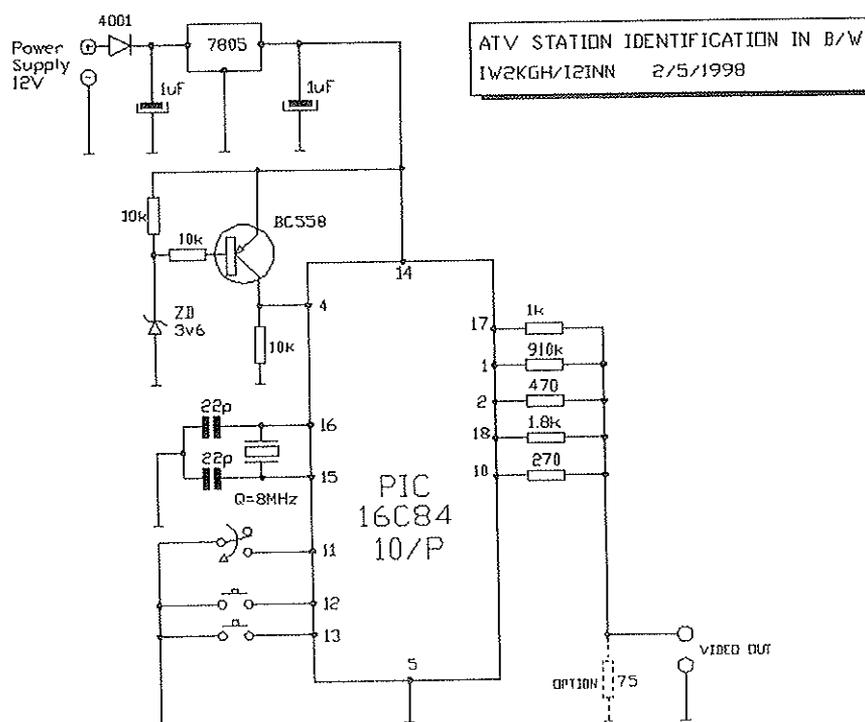
Réglage de la vitesse de défilement: Pour régler la vitesse de défilement du texte, on procède de la façon suivante: on met l'interrupteur d'écriture sur la position "ON" et on presse en même temps les deux boutons deux fois de suite. Avec le bouton de la pin 12 on peut alors changer la vitesse en choisissant une des 5 valeurs possibles, tandis qu'avec l'autre de la pin 13 on passe de la note de basse fréquence fixe à celles qui alternent et vice versa. On termine l'opération en remettant l'interrupteur sur la position "OFF".

Choix de la couleur du fond: Tout en laissant le commutateur d'écriture sur "OFF", avec un bouton, on peut changer la couleur du fond du texte défilant et avec celle du texte fixe et de l'horloge.

Mémorisation du texte fixe: Pour modifier le texte fixe, il faut commutateur sur "ON". En appuyant simultanément sur les deux boutons, le curseur se place au début du texte dans le champ d'en haut, dont le premier caractère est alors celui de l'inscription fixe, et il est possible de le changer en appuyant sur un bouton et de le mémoriser en appuyant sur les deux. On peut mémoriser 9 caractères au maximum. Pour terminer on remet le commutateur sur "OFF".

Réglage de l'heure: Laisser le commutateur sur "OFF". En appuyant sur les deux boutons en même temps, l'heure apparaît. Avec un bouton on incrémente les heures et avec l'autre les minutes. En appuyant à nouveau sur les deux boutons, on affiche le texte fixe, et si on les tient pressés plus de trois secondes, l'affichage de l'heure alternera avec celui du texte fixe. Pour revenir à la normale il faut encore une fois appuyer sur les deux boutons.

Reset et initialisation: Maintenir les deux boutons pressés au moment de l'allumage du circuit: ceci recharge l'EEPROM avec les valeurs de défaut.



Mire, version monochrome

En conclusion de cet exposé nous mentionnerons une solution alternative pour ceux qui trouvent cette réalisation trop onéreuse. Salvatore a conçu un circuit réduit, bien qu'avec les mêmes fonctions et prestations du circuit décrit, qui fonctionne avec le même logiciel, mais avec une échelle de gris à la place des couleurs et avec des fonds noirs derrière les inscriptions.

Remerciements

Nous exprimons notre reconnaissance à Salvatore, IW2KGH, pour la réussite et à tout le staff pour le bon travail.

Adresses de contact:

Salvatore Pagnoncelli, IW2KGH
Via Chiusa 8, I-24040 Bottanuco, Bergamo, Italie

L'auteur a rendu public la source du logiciel, un fichier appelé **mono_v05.asm.doc** qui peut être trouvé sur Internet, en particulier dans la home page de Mauro IK1WVQ: <http://freeweb.aspide.it/freeweb/ik1wvq/index.html>

Afin de combler les désirs des amateurs d'ATV, Roberto, I2ROM, a préparé un certain nombre de kits avec le circuit imprimé et les composants les plus critiques, au prix de Lit.60'000 pour les composants ou de Lit 90'000 pour le circuit réalisé et testé. Ces prix sont essentiellement ceux du circuit-intégré CXA1645, utilisé comme encodeur dans la Playstation de Sony.

Attention, ceci n'est pas une opération commerciale! Afin de faciliter le travail des auteurs bénévoles, prière de grouper vos commandes en une seule et adressez-la à:

Roberto Menicanti, I2ROM
via Valtellina 18/20 , I-20159 Milano, Italie
Tél. +39 02 80682

Bonne réalisation!
Carlo Luè HB9MPL

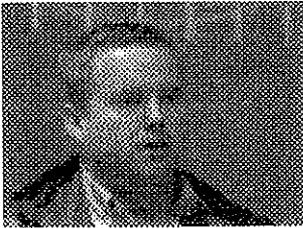
Action "SWISS ATV - mire PIC"

- Le listing en assembleur du programme de mire couleur **mono_v05.asm** peut être téléchargé sur le site du SWISS ATV (<http://www.cmo.ch/swissatv>), par le menu "téléchargement".
- La version italienne du texte ci-dessus peut également être vue sur notre site Internet, dans le menu "articles techniques"
- Le SWISS ATV va collationner vos commandes et les passer en un bloc à I2ROM. Le prix définitif dépendra du nombre mais il faut compter 60'000 Lires pour le kit et 90'000 Lires pour la carte montée. A cela s'ajoutent la TVA suisse de 7,5% plus le port. A-priori, cela devrait se situer aux environs de 100.- francs suisses. Il serait judicieux que quelqu'un se charge de grouper les commandes dans chaque pays. Passez vos commandes à: **SWISS ATV, PO BOX 301, CH-1024 Ecublens** Ou par E-mail à **apasche@vtx.ch**. N'envoyez-pas d'argent, HB9STX vous contactera pour vous indiquer le montant exact et les modalités de virement.

Le dernier délai pour les commandes est fixé au **30 avril**

La réflectométrie appliquée à l'ATV

Par Serge Rivière F1JSR (serge.riviere@tte.thomson-csf.com)



Préambule

Lorsque j'ai démarré mon relais ATV à mon QRA (entrée 1255 MHz et sortie sur 5.7, 10 et 24 GHz), le problème le plus délicat auquel j'ai été confronté a été celui du transport de la vidéo. En effet, pour des raisons de facilité, la démodulation de la réception 1255 MHz et le traitement de la vidéo sont réalisés dans le shack à une distance de 15 mètres environ des émetteurs ATV qui sont, eux, placés sur un mât auxiliaire sur le toit du QRA.

Deux câbles RG213 lient les émetteurs au shack. Le premier véhicule du +14 Volts continu servant à alimenter les différents TX, et l'autre véhicule la vidéo, ou plus exactement la bande de base.

Lors des premiers essais, j'ai eu la mauvaise idée de considérer la vidéo comme étant de la vulgaire B.F. (ce qui n'est pas entièrement faux, HII!), et je me suis alors heurté à des problèmes à se fracasser la tête contre les murs. N'ayant pas pris conscience alors de la nécessité absolue d'utiliser une ligne parfaitement adaptée en impédance, j'ai du trouver des substituts aussi horribles qu'infâmes pour obtenir une qualité de vidéo en haut du pylône acceptable (acceptable ne voulant pas dire correct...). Il y a peu de temps, encouragé par une poignée d'OM, j'ai entièrement rénové mon relais avec, comme principal objectif, *l'amélioration de la qualité des images*.

Aucun doute, les bidouilles à la c... devaient disparaître pour laisser place à une solution beaucoup plus saine. Retour à la case départ, reprenons un peu la théorie sur les lignes de transmission...

Les lignes de transmission et la réflectométrie

Si l'on devait définir ce qu'est la réflectométrie, on pourrait dire que c'est une technique de mesure qui permet d'étudier, grâce à un oscilloscope et un générateur, le trajet des ondes directes et réfléchies tout au long d'un câble de transmission. Cette mesure s'apparente en fait à celle des radaristes puisque, dans le cas d'aberration sur la ligne de transmission, des échos vont apparaître dont on pourra, avec un peu d'expérience, en tirer un enseignement des plus intéressants.

Sans rentrer en profondeur dans la théorie des lignes coaxiales, je rappellerai seulement, pour les besoins de la cause, que l'impédance caractéristique d'une ligne coaxiale est définie comme suit:

$$Z_0 = \sqrt{L/C}$$

où L est la self inductance par unité de longueur et C la capacité par unité de longueur.

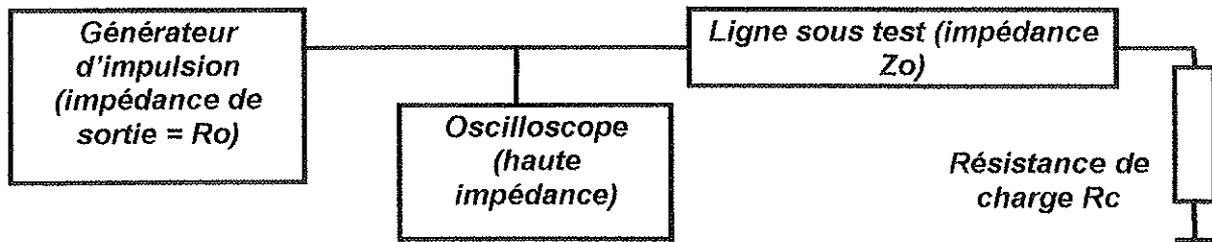
Encore un petit rappel quant à la vitesse de propagation dans une ligne coaxiale. Si l'isolant est de l'air, la vitesse est égale à la vitesse de la lumière (300 000 km/s). Dans la majorité des cas, les câbles utilisent du polyéthylène dont la constante diélectrique est de 0.659. Ainsi, la vitesse de propagation sera de:

$$V = 0.659 \times 300\ 000 = 197\ 700 \text{ km/s (ou encore } 0.1977 \text{ m/ns)}$$

Ce sont là les deux choses les plus importantes à savoir pour le moment.

Principe de la réflectométrie

Un réflectomètre est un ensemble constitué d'un générateur d'impulsion rapide et d'un oscilloscope. Le synoptique ci-après donne la structure d'un réflectomètre.

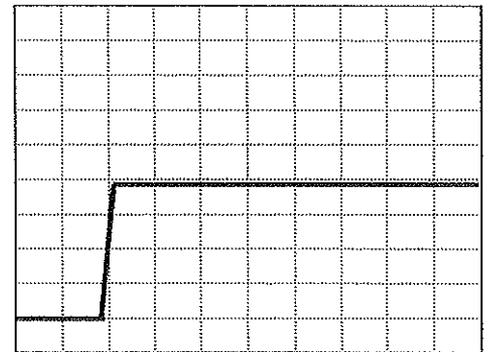


Nous allons à présent étudier ce qui se passe quand on applique un échelon de tension sur la ligne sous test pour trois "cas d'école" assez typique de R_c . Nous allons fixer, pour simplifier l'impédance du générateur et l'impédance de la ligne à 50 ohms ainsi que la tension de sortie du générateur à vide à 0.8 volt.

Premier: $R_c = 50$ ohms

Verticale : 0.1 V/Div.
Horizontale : 50 ns/Div.

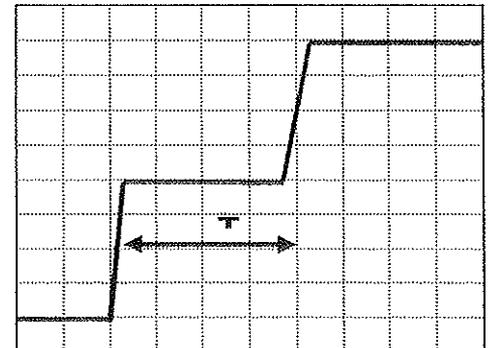
Pas de remarque particulière sur le signal observé. La totalité de la puissance arrive à la charge et aucune onde "réfléchie" n'est générée. La tension à la sortie du générateur est de 0.4 volt ce qui est normal puisque chargée par son impédance interne, la tension est de moitié.



Deuxième: R_c est un circuit ouvert

Verticale : 0.1 V/Div.
Horizontale : 50 ns/Div.

Cette fois-ci, les choses sont un peu plus compliquées ! Lorsque l'échelon apparaît à la sortie du générateur, il voit d'abord l'impédance caractéristique du câble (50 ohms), si bien que la valeur de la tension est de 0.4 volt. Puis le signal qui, je le rappelle, se déplace à environ 0.2 m/ns, arrive en bout du câble. Celui-ci ne trouve aucune charge et l'onde "revient" au générateur.



Après un temps égal à $T/2$, la tension vient se superposer à celle du générateur pour obtenir une tension de 0.8 volt. Ainsi, et c'est là tout l'intérêt de la chose, on pourra en déduire la longueur du câble en mesurant le temps T . Prenons un exemple :

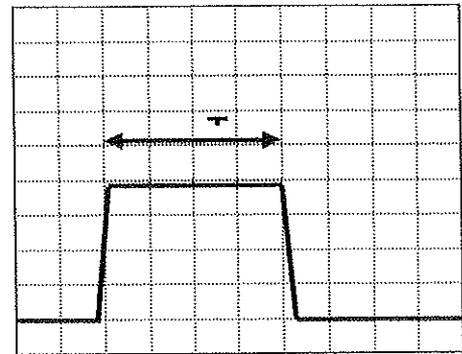
Avec le montage ci dessus, vous mesurez un temps T de 300 ns. Le signal se déplaçant à une vitesse de 0.1977 m/ns, vous obtenez une longueur "apparente totale" de 59.3 mètres. Il ne vous reste plus qu'à diviser par 2 (à cause de l'aller et du retour) et vous obtenez une longueur réelle de votre câble de 29.65 mètres...

Remarquez aussi que la formule peut vous permettre de connaître le coefficient de vélocité de votre câble si vous connaissez sa longueur! Si, comme moi au début, vous êtes sceptique, faites la manipulation...

Troisième cas: R_c est un court-circuit

Verticale : 0.1 V/Div.
Horizontale : 50 ns/Div.

De la même façon que pour le circuit ouvert, l'onde qui arrive sur un court-circuit cette fois-ci renvoie au générateur une tension inverse qui va "annuler" la tension directe. Les modes de calcul pour la longueur de la ligne sont identiques.



Bien sûr, tous les autres cas intermédiaires sont possibles. Vous verrez alors que le signal en retour peut prendre différentes allures entre 0 et 0.8 volt dans notre cas. Déjà là, vous pouvez faire l'analogie avec les signaux T.V. notamment sur les transitions qui vont subir une déformation si l'impédance de charge n'est pas correcte, mais nous y reviendrons...

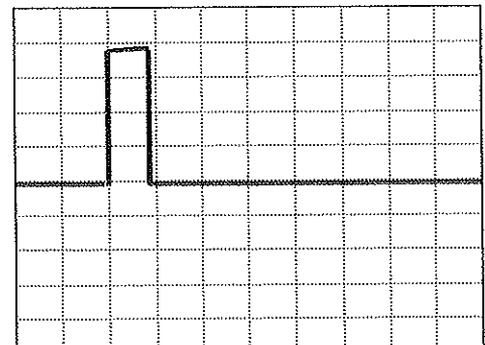
Vous voyez aussi que la vitesse de propagation dans le câble étant assez rapide par rapport aux moyens de mesures utilisés, il est souhaitable de faire les manipulations avec une longueur de câble assez importante. De plus, le temps de montée de votre générateur doit être assez rapide (quelques ns). Vous pouvez utiliser pour ce faire une porte logique rapide ou un comparateur de tension assez violent. Ne négligez pas le fait que votre générateur devra être rapide mais aussi "costaud" pour pouvoir fournir le courant nécessaire afin de faire front à la capacité apparente du câble coaxial. Dans ce domaine, certains drivers de ligne font très bien l'affaire.

Nous allons, à présent, étudier ce qui se passe quand on applique **une impulsion de tension** sur la ligne sous test. Vous allez voir que l'analogie est assez similaire avec les courbes ci-dessus. Mais comme pour le radar, les informations exploitables sont encore plus importantes que pour l'échelon de tension.

Premier cas: $R_c = 50$ ohms

Verticale : 0.1 V/Div.
Horizontale : 50 ns/Div.

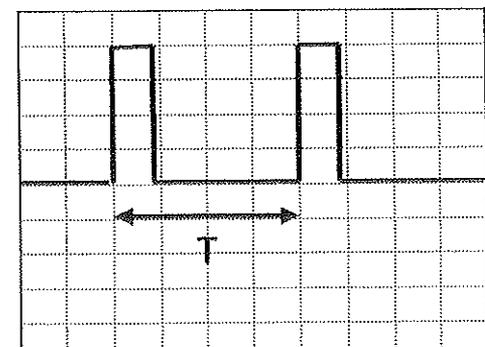
Pas de remarque particulière sur le signal observé. La totalité de la puissance arrive à la charge et aucune onde "réfléchie" n'est générée. La tension à la sortie du générateur est de 0.4 volt ce qui est normal puisque chargée par son impédance interne, la tension est de moitié.



Deuxième cas: R_c est un circuit ouvert

Verticale : 0.1 V/Div.
Horizontale : 50 ns/Div.

Les choses sont un peu similaires à celles déjà observées, avec l'échelon de tension. L'impulsion est transmise le long du câble avec une impédance et après un temps égal à $T/2$, elle arrive au bout du câble et n'a pas d'autre solution que de revenir au générateur. L'impulsion y parvient après



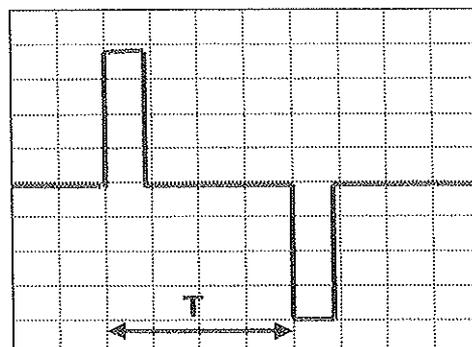
un temps total T . C'est typiquement un **écho** que l'on peut observer. La détermination de la longueur du câble est la même que pour l'échelon.

Troisième cas: R_c est un court-circuit

Verticale : 0.1 V/Div.

Horizontale : 50 ns/Div.

Comme précédemment, sur un court-circuit **écho** sera visible mais avec une tension inversée en retour. Ainsi, il sera possible dans tous les autres cas d'aberration sur la ligne, de définir la nature de l'impédance de charge vue par le générateur.



Application à l'ATV

Vous êtes à présent passé maître dans la technique de la réflectométrie appliquée à votre câble coaxial. Le passage à l'ATV est à présent facile mais je vais utiliser tout d'abord un exemple concret (en fait le cas de mon relais ATV) pour vous faire "sentir" un peu l'ampleur possible du problème.

La vidéo est à véhiculer sur un câble coaxial 50 ohms de type RG213 d'une longueur de 15 mètres, qui possède une capacité de 96.8 pF/m (soit 1.5 nF pour les 15 mètres) et une atténuation à 6.5 MHz (fréquence de la sous porteuse son) de 0.02 dB/m (soit 0.25 dB pour les 15 mètres).

L'amplificateur vidéo qui "attaque" le câble coaxial a une impédance de sortie de 50 ohms. En travaillant avec une impédance différente de 50 ohms à l'autre extrémité du câble, nous allons retrouver toutes les aberrations vues dans les chapitres précédents. C'est à dire que sur un front de montée "raide", le signal sera décomposé en deux échelons distincts et, au lieu d'avoir une belle transition du noir au blanc, il risque d'y avoir un petit passage au gris...

La figure 1 montre le signal vidéo (ligne test numéro 17) à l'extrémité du câble coaxial quand celui-ci est chargé correctement (50 ohms). Aucune déformation n'est visible et le signal vidéo est transmis sans déformation notable.

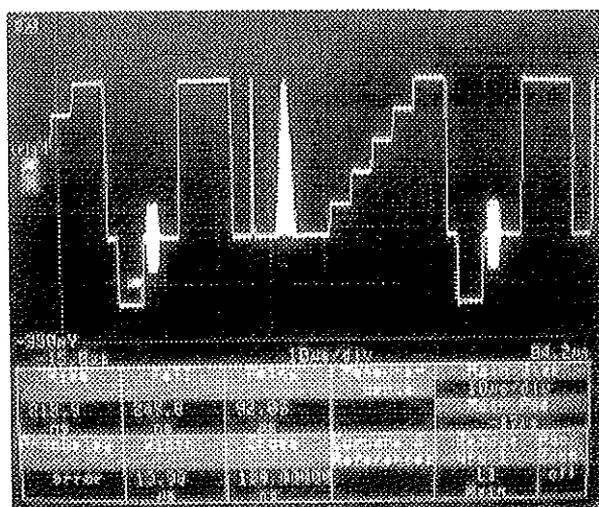


Figure 1

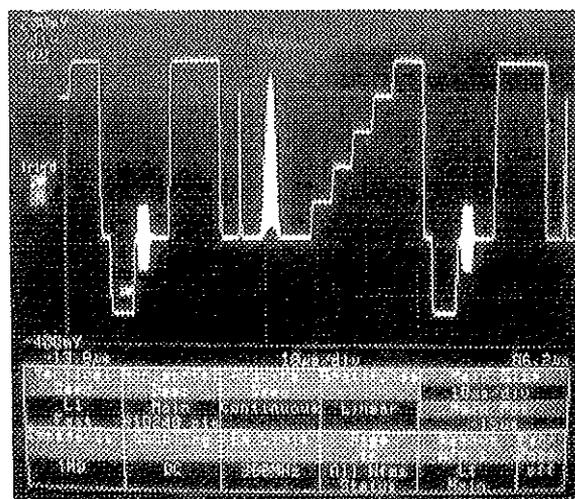


Figure 2

La figure 2 montre le même signal en bout de câble mais avec une charge différente de l'impédance caractéristique du câble et du générateur. En fait, il s'agit d'une charge de 75

Ohms. Vous pouvez distinguer que le signal à une amplitude supérieure au précédent, ce qui est normal puisque le pont diviseur de résistance 50 ohms / 75 ohms l'impose. Mais vous distinguez aussi et surtout que cette désadaptation d'impédance entraîne une distorsion sur le signal. Les connaisseurs verront que l'impulsion 2T (pic de 200 ns de largeur) n'atteint pas la valeur du blanc et que l'impulsion 20T (signal de 2 μ s modulé avec du 4.43 MHz) présente une inégalité dans le rapport luminance chrominance ce qui peut se traduire, entre autre, par une saturation de couleur incorrecte et du traînage couleur dans les transitions.

Les figures 3 et 4 montrent en dilaté l'impulsion 2T et 20T sur lesquelles on peut distinguer plus en détail les distorsions indiquées ci-dessus. La figure 4 montre l'impulsion 2T et son écho. Les 2 marqueurs verticaux indiquent un écart de temps de 270 ns ce qui, après calcul, nous donne une longueur de câble de 26.6 mètres.

Evidemment, le temps de montée des signaux étant affecté, une diminution de la définition sera constatée ainsi que l'apparition d'échos sur l'image.

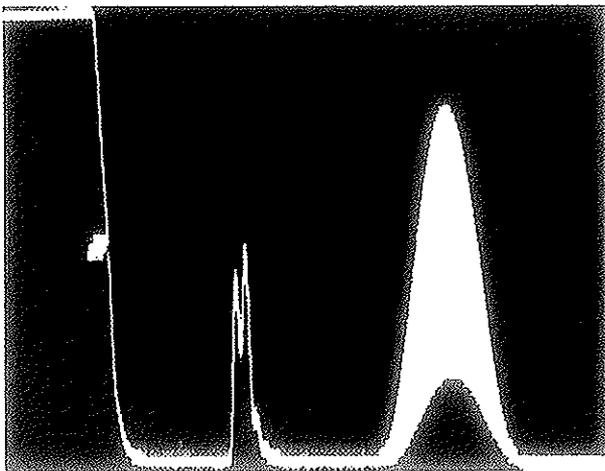


Figure 3

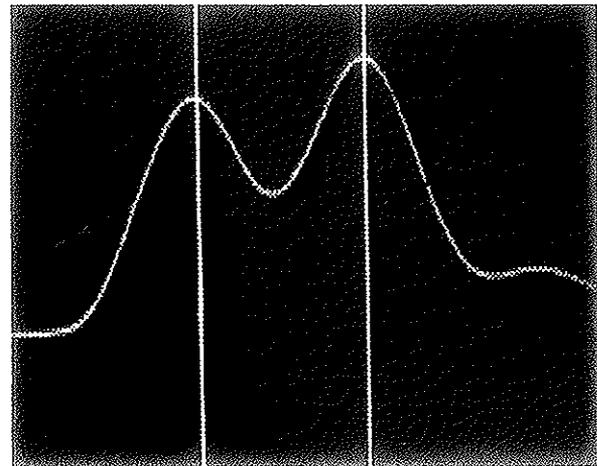


Figure 4

Ceci n'est vrai que si la longueur du câble est significative comparativement au temps de transit de l'onde directe et réfléchi. Je veux dire par là que le temps de balayage horizontal visible à l'écran d'un T.V. est de l'ordre de 50 μ s. Pour un écran ayant une largeur de 40 cm, on peut distinguer des détails de quelques millimètres, soit un temps "équivalent" de quelques centaines de ns !!!

De la même façon, si on envoie un quadrillage, qui a la particularité d'avoir des fronts raides et étroits, ceux-ci risquent d'être dédoublés à cause de l'écho d'une part, et de ne pas atteindre la tension nominale d'autre part.

Un impact non négligeable également est celui de la bande passante à transmettre. En effet, dans le cas d'une mauvaise adaptation d'impédance, il y aura un impact important sur la bande passante à transmettre. Celle-ci se verra en effet tronquée au bon gré des ventres et creux de tension tout au long de la ligne de transmission.

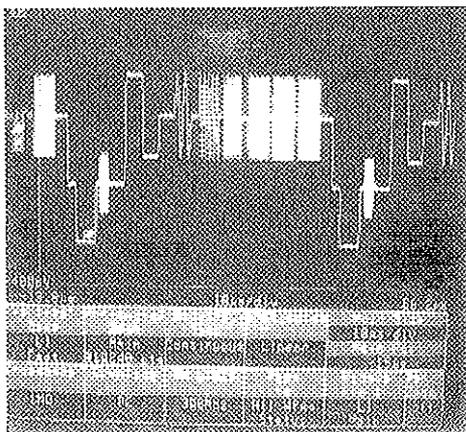


Fig 5

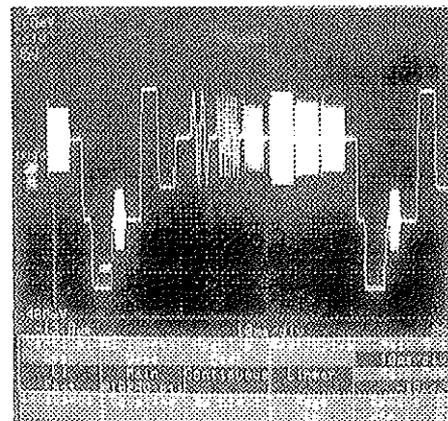


Fig 6

Comme pour les figures 1 et 2, les figures 5 et 6 montrent un signal de test contenant, superposés au niveau du gris, des bursts de fréquence variables allant de 0.5 à 5.8 MHz permettant ainsi d'avoir une idée assez précise de la qualité de la bande passante transmise. La figure 5 montre le signal vidéo en bout de câble quand celui-ci est chargé correctement (50 ohms). Aucune variation de niveau des différentes fréquences n'est visible, ce qui laisse présager une bonne qualité de transmission en fréquence.

La figure 6 montre ce même signal chargé par une résistance de 75 ohms. Comme vous pouvez le constater, des aberrations apparaissent entraînant des atténuations notables de certaines fréquences à transmettre.

La liste des distorsions sur le signal vidéo serait trop longue pour en faire le tour ici. En fait, tout y passe... Notez que dans cet exemple j'ai été assez gentil car je me suis contenté de remplacer une résistance de 50 Ohms par une 75 Ohms (ce qui était à peu près la configuration de mon relais avant de la modifier...). Imaginez si j'avais placé une résistance de 1000 ohms de mauvaise qualité (inductive par exemple !).

De plus, nous avons vu que la perte de notre ligne de transmission (même bien chargée par 50 ohms) était de 0.25 dB qu'il faudra compenser à l'aide d'une petite pré-accélération (sur l'amplificateur de sortie par exemple).

Les différents problèmes évoqués ici peuvent, bien entendu, être extrapolés pour d'autres cas de figure. Je ne citerais que celui d'une source vidéo attaquant directement une cellule de pré-accélération CCIR. Si vous observez le signal vidéo à l'entrée de votre cellule, vous vous apercevrez qu'il n'a pas une forme très "nette" et qu'il ressemble quelque peu aux signaux observés ci-dessus. Ceci est essentiellement dû au fait que l'impédance de 75 Ohms n'est pas maintenue constante à l'entrée de la cellule en fonction de la fréquence. D'où l'intérêt de placer un petit atténuateur de 3 ou 6 dB pour masquer ces différences d'impédance...

Les différentes photos réalisées dans cet article ont été faites avec le matériel ci-après:

- Oscilloscope TEKTRONIX 11402
- Générateur d'impulsion HP8082A
- Générateur de signaux test vidéo ROHDE et SCHWARZ ref : SPF2

Si ces différentes mesures vous intriguent, je ne peux que vous engager à monter la manipulation et à vous faire votre propre idée sur la question.

Serge Rivière F1JSR

Un testeur de fusibles

Que de fois n'avons-nous pas pesté, en portable, contre cet équipement qui s'arrête brusquement! Premier réflex: contrôler le fusible et là problème: comment le faire? Voici la méthode!

Vous mettez dans une petite boîte un circuit série constitué d'une pile, d'un interrupteur, d'une lampe, d'une résistance et d'un support de fusible. Vous vous arrangez pour que la résistance puisse faire passer un courant supérieur au plus fort calibre des fusibles de vos équipements. La lampe doit bien-sûr être choisie en conséquence.

Pour contrôler un fusible en portable, en terrain difficile, de nuit et avec une seule main, insérez le fusible douteux sur le support du testeur. Vous vous serez au préalable exercé à le faire à l'aveugle, une bonne préparation étant toujours la condition indispensable pour toute expédition. Vous basculez ensuite l'interrupteur sur ON, ce qui fait passer le courant dans le circuit, supérieur, rappelons-le, au calibre nominal du fusible. Si la lampe ne brille pas, c'est que le fusible est grillé. Si la lampe brille brièvement et s'éteint, c'est que le fusible était bon. Vous avez dissipé le doute. CQFD.

HB9AFO

Circuit anti-radar, un circuit impossible!..

Par Carlo Luè HB9MPL (clue@ticino.ch)

LE PROBLEME

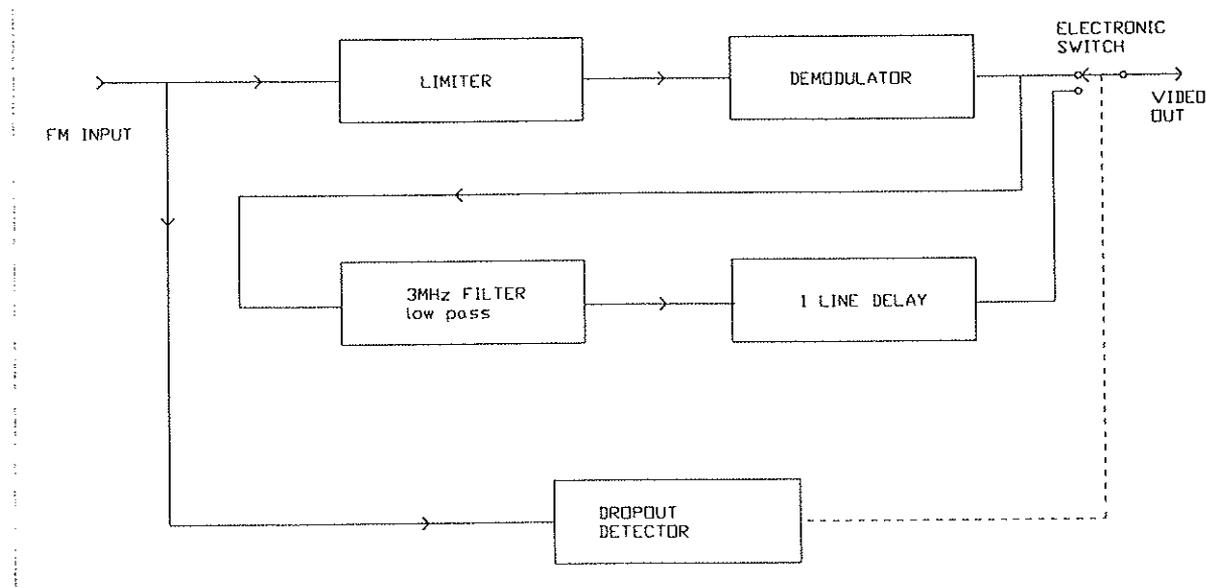
Le problème a surgi lorsque nous avons bâti le relais ATV HB9TC près de la frontière italienne au Monte Generoso (à 1724 m. d'altitude). En effet nous étions en présence de très fortes impulsions RADAR, probablement provenant de l'aéroport international de Linate (Milan) qui dérangent fortement la bonne qualité de réception des faibles signaux ATV.

QUE FAIRE?

En première analyse nous avons essayé d'éliminer les interférences avec un filtre à 4 circuits accordés en cavité, malheureusement sans succès. Un changement de fréquence ou de bande était la solution la plus simple mais avec la perte des stations italiennes qui n'ont pas à disposition les mêmes bandes que nous.

LA SOLUTION

Après une recherche détaillée dans les livres et revues, je suis tombé sur un article de G8CJS, Trevor Brown, apparu dans le CQ-TV Magazine N°129 (BATC). Il propose dans cet article, pour éliminer les interférences RADAR, d'utiliser les circuits de compensation du Dropout (généralisé par les bandes magnétiques) installé dans les enregistreurs Vidéo (Fig. 1).



Dans le schéma de principe, le signal vidéo du récepteur se partage en deux branches:

1. Dans la première, en l'absence des interférences RADAR, le signal atteint la sortie à travers un commutateur électronique.
2. Dans la deuxième, le signal est retardé de 64 msec et atteint la sortie uniquement en présence du signal d'interférence RADAR.

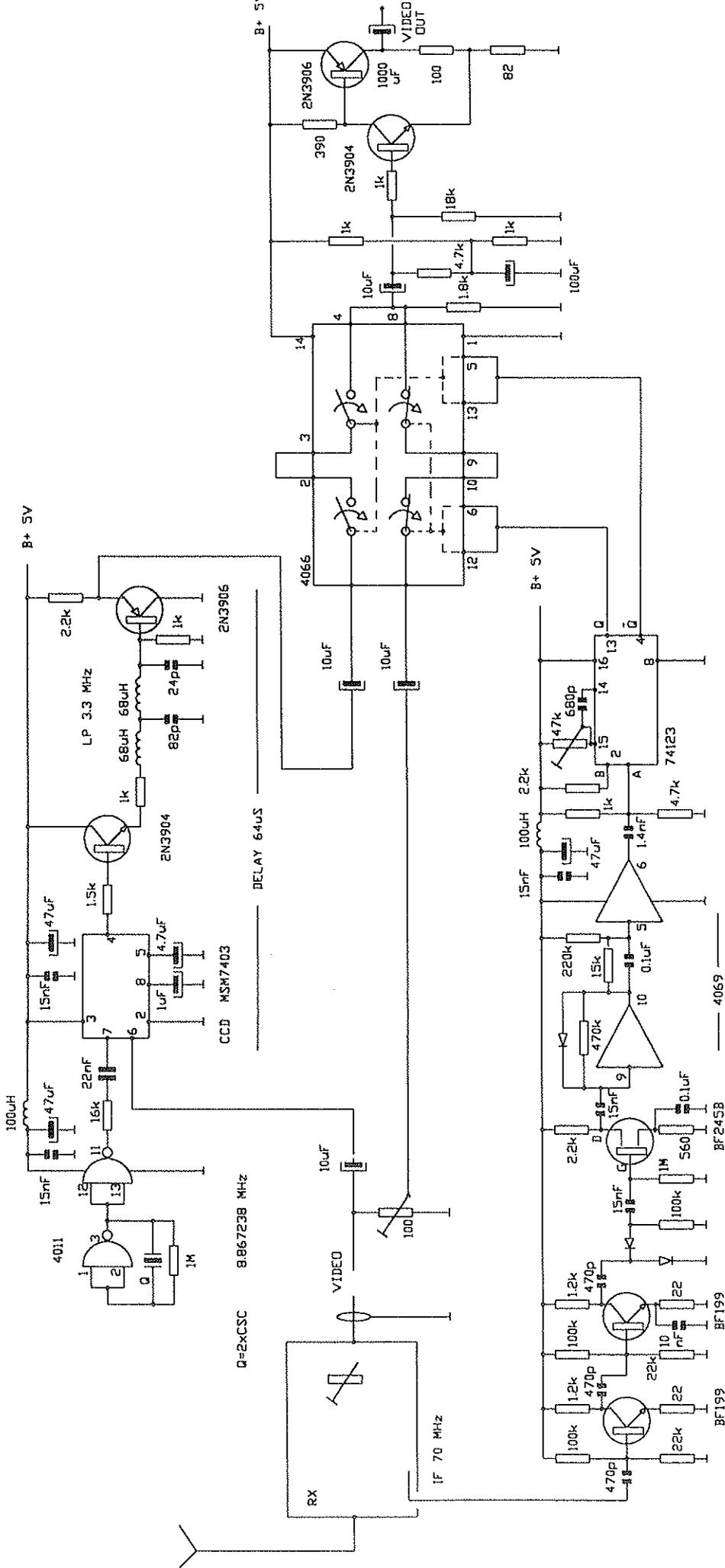


FIG. 2
 REALIZATION
 HB9MPL CARLO 12/12/98

IF AMPLIFIER ——— PULSE AMPLIFIER

Pour que le circuit marche correctement, le signal de commutation doit être prélevé en moyenne fréquence et avant à le limiteur d'amplitude.

Avec le signal RADAR, le détecteur dropout agit sur le commutateur qui, à son tour, déplace à la sortie le signal correspondant a la ligne précédente. Pour le fait que le signal PAL change de phase à chaque ligne, mais dans ce cas maintient la même phase, on pourrait obtenir de mauvaises couleurs ou des effets indésirables. Pour ce faire, au signal retardé, on enlève la couleur avec un filtre passe-bas de 3,3 MHz.

CONSTRUCTION PRATIQUE (Fig.2)

Sauf le CD 453 tout le matériel utilisé dans cet montage provient des fonds de tiroirs. Il est conseillé de soigner les liaisons et les découplages des alimentations de chaque étage.

TESTS

Ce circuit a été testé avec un vieux tuner pour satellites avec une MF de 70MHz pour simplicité. Le signal a été piqué avec un couplage capacitif.

NOTES SUR LE CCD453

Il s'agit d'un circuits intégré composé de plusieurs condensateurs en chaîne entre eux. Le signal d'entrée est retardé par rapport à la sortie en fonction du nombre de condensateurs et à la fréquence du commutateur. Ici avec deux fois la fréquence du burst 4,443 MHz, on arrive à un retard de 64 msec.

CONCLUSIONS

Les tests en utilisation ont démontré qu'avec des signaux vidéo de faible intensité ce circuit n'améliore guère la qualité globale de l'image, parce qu'on est toujours en présence d'un souffle gênant.

Pendant les périodes d'orage ou de décharges statiques dus à des commutateurs électriques de puissance, des commutations indésirables du circuit, même en présence d'un signal vidéo d'amplitude moyenne.

Avec des images noir-blanc, le circuit fonctionnerait parfaitement ! Avec la couleur c'est une toute autre histoire, selon les couleurs, on peut noter la commutation, plus ou moins marquée, sur le signal monochromatique.

Comme il disait mon ami Marc F3YX, il serait préférable de changer de fréquence, mais pour nous, cela n'est pas possible. J'ai fait tout ce que je pouvais, avez vous mieux à proposer?

Merci à HB9AFZ, Cecco, pour son aide.

Carlo MB9MPL

Téléchargez gratuitement le logiciel PC ATV

La nouvelle version du logiciel PC ATV a été mis à jour. Il a été développé par Robin Stephens G8XEU et permet d'afficher plusieurs dizaines de mires et d'y incruster son indicatif ou autre indication. Il suffit ensuite d'envoyer tout cela sur l'émetteur TV pour

s'affranchir de l'usage d'une caméra. Il faut bien-sûr que le PC soit équipé de l'interface vidéo composite ad-hoc. Il contient également une option de génération de codes BDTMF et une autre de calcul de distance et d'azimut entre deux stations.

<http://www.arcadeshop.demon.co.uk/atv/>

7 méthodes de mesure de fréquence sur 10 GHz

Par John A. Jaminet, W3HMS, Mechanicsburg, PA, USA

Traducteur anglais-français du SWISSATV (w3hms@aol.com)



Quand j'ai débuté dans mon travail sur la bande de 10 GHz avec des Gunnplexeurs, je n'étais pas sûr de faire de l'émission dans la bande 10 GHz, aussi, mon concept de mesure était tout simplement un rêve sans réalisation.

J'ai cherché mais sans résultats une liste des méthodes disponibles à un prix raisonnable et abordable pour les radioamateurs. Bien sûr, si vous avez un compteur de fréquence tout neuf, vous pouvez vous arrêter de me lire car toutes ces idées sont purement académiques. Mais si vous êtes un radioamateur plutôt normal, vous devez continuer à lire car peut-être dénicherez-vous de nouvelles idées dans mon article.

Voici les 7 méthodes que j'ai trouvées:

1. Compteur de fréquence avec un LNB de bande Ku. Cette méthode utilise un LNB avec un LO sur 9.700 GHz ou 10,0 GHz et un compteur de fréquence capable de mesurer 0-600 MHz ou plus avec l'arrangement classique capacité/self pour alimenter le LNB en 18V par le câble coaxial. J'emploie ici un vieux LNB de la société Amstrad sur la bande de Ku avec un LO sur 9.750,00 GHz et mon vieux compteur 600 MHz. La couverture de 500 MHz de large ne pose pas de problème ici.

Ma couverture est plus petite que les 500 MHz du 10 GHz mais suffisante. Cette méthode a été décrite par Michel, HB9AFO dans les pages du périodique de l'USKA, l'"Old Man" de septembre 1992.

Le même sujet était couvert par Denys Roussel dans le magazine VHF Communications d'Angleterre du mois de janvier 1995.

J'ai vu le même concept par G3RFL dans une édition du TV Amateur 28-92/94 allemand après son apparition dans notre ATVQ grâce à une copie que j'ai reçue par la poste de Michel Burnand, HB9VAZ. Avec une fréquence d'OL pas facile pour déterminer la fréquence directement, j'ai fait une feuille de calcul sur mon ordinateur afin de combiner la fréquence donnée par le compteur avec la fréquence réelle.

2. Prédiviser par huit avec un compteur de fréquence. Cette méthode a été décrite par Serge Rivière, F1JSR, dans le Swiss ATV News d'août 1995 et ensuite dans le B5+ de l'ANTA française, dans l'édition d'octobre 1995. C'est un circuit simple avec le circuit intégré de Fujitsu, FMM110HG, mais j'ai eu peur de regarder dans les pages des catalogues américains car Serge a dit que le prix est 1800 FF ce qui est assez proche de me donner une crise cardiaque. Et de plus, ce circuit n'opérera pas avec mon vieux compteur 600 MHz ... La pauvreté est un vrai handicap!

3. Ondemètre avec une détecteur à diode et amplificateur. J'ai obtenu gratuitement un indicateur de fréquence à absorption neuf de Hewlett-Packard que j'ai couplé à une diode détectrice de type 1N23 suivie par un amplificateur type CA3130 selon l'article du magazine Américain "73" du mois d'août 1996, page 54 et aussi dans le livre "Microwave Building Blocks" des Etats-Unis. J'ai employé un compteur de fréquence de mon ami Joe, WA3PTV, afin de déterminer la marge d'erreur de la fréquence de 10,275 GHz environ, une fréquence commune pour nous ici en Pennsylvanie. Dans mon cas, c'est la fréquence du cadran moins 14 MHz.

4. **Portable sur deux mètres avec un multiplicateur à diode.** Je ne trouve pas les spécifications mais j'ai vu des références ici et là pour une diode 1N23 avec un portable sur la bande des 2 mètres. La fréquence 146.42 MHz multipliée par 70 = 10.249 GHz...mais je n'ai pas plus de détails!

5. **LNB de bande C de style Américain.** Je pense que j'ai trouvé une nouvelle méthode. Alors que j'étais en train de chercher l'information au sujet des LNB et la syntonisation du récepteur satellite, j'ai découvert que l'oscillateur est de type DRO plutôt stable et fixe sur 5 GHz. Ainsi, la seconde harmonique est très commodément vers 10,300 GHz. J'ai un vieux LNB en service il y a 5 ans avec un facteur de bruit de 100 degrés. J'ai enlevé la couverture métallique et fait un bref test et voilà, j'ai trouvé le signal assez fort comme prévu mais assez faible pour éviter de surcharger le récepteur mais aussi assez fort à la distance d'environ 3 mètres. L'équipement est très léger et utilisable dans les opérations portables très facilement avec les deux batteries de 9 volt en série et avec une couverture non-métallique sur l'OL. Un son audio pour la modulation rendra cette source plus utile. Quoique, les LNB bande C ne soient pas disponibles en Europe selon de mon information, il y a le Hamfest de Dayton pour vous ou vos amis et les vieux LNB de type 85 degrés Kelvin sont disponibles pour environ \$10-15.

6. **LNB avec un récepteur Alinco.** Pour votre information, j'ai employé le LNB européen 11 GHz comme décrit et modifié par Denys, F6IWF dans son article publié dans "VHF Communications" du mois de janvier 1995 aux pages 2-17 et aussi dans l'ATVQ aux Etats-Unis, dans son édition l'édition de l'automne 1997 aux pages 14-18. Afin d'améliorer mon récepteur satellite américain sur le transpondeur 12-14 sur une fréquence d'environ 1250 MHz. Ensuite, la sortie de 70 MHz est envoyée dans mon transceiver ICOM 706 en mode WFM audio. Quand j'ai acheté récemment un nouveau récepteur portable Alinco X-10 avec réception tous-modes, j'ai su que j'avais trouvé une nouvelle méthode pour la réception de mon correspondant mais aussi pour mesurer des signaux directement sur le récepteur sur une fréquence d'environ 1,250 GHz en mode FM de 100 kHz environ de largeur de bande (Wide Band FM) avec un condensateur de blocage et une self comme avec la méthode 1 ci-dessus. Je lis la fréquence directement sur le cadran de l'Alinco X-10.

Cette méthode est aussi idéale car l'équipement est plus léger et la marge d'erreur est moindre grâce au DRO du LNB qui, selon Denys F6IWF, a une d'une précision de plus ou moins 1 MHz. Encore une fois, j'ai fait une feuille de calcul afin de m'indiquer facilement la fréquence de réception digitale directe.

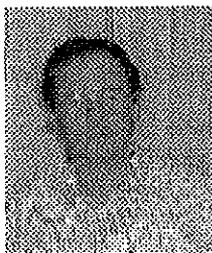
6. **Récepteur Satellite de style Européen.** J'ai acheté un récepteur pendant notre visite dans la ville de Prague au mois de novembre 1997, d'un bon fonctionnement sur les bandes satellite C et Ku aux USA. Malheureusement, je ne peux pas lire des fréquences directes sur la bande des 10 GHz, quoique je puisse regarder directement les signaux sur la bande 10 GHz avec un LNB que j'ai acheté en provenance d'Angleterre avec un OL sur 9 GHz. Si vous avez cette connaissance, informez-moi par E-mail et envoyez une note aux rédacteur en chef, svp.

7. **Le compteur d'un ami.** Mon ami Joe, WA3PTV, a un compteur de fréquence qui couvre de 0 à 18 GHz mais il habite à une distance de 96 km!!! Ce n'est pas très bon pour la mesure des fréquences maisje l'ai employé afin d'établir la marge d'erreur de mes outils de mesure. Je serais très heureux d'apprendre d'autres méthodes pour la mesure et j'espère que vous les partagerez avec moi par E-mail ou par la poste normale et avec notre rédacteur en chef, Michel pour un autre futur article.

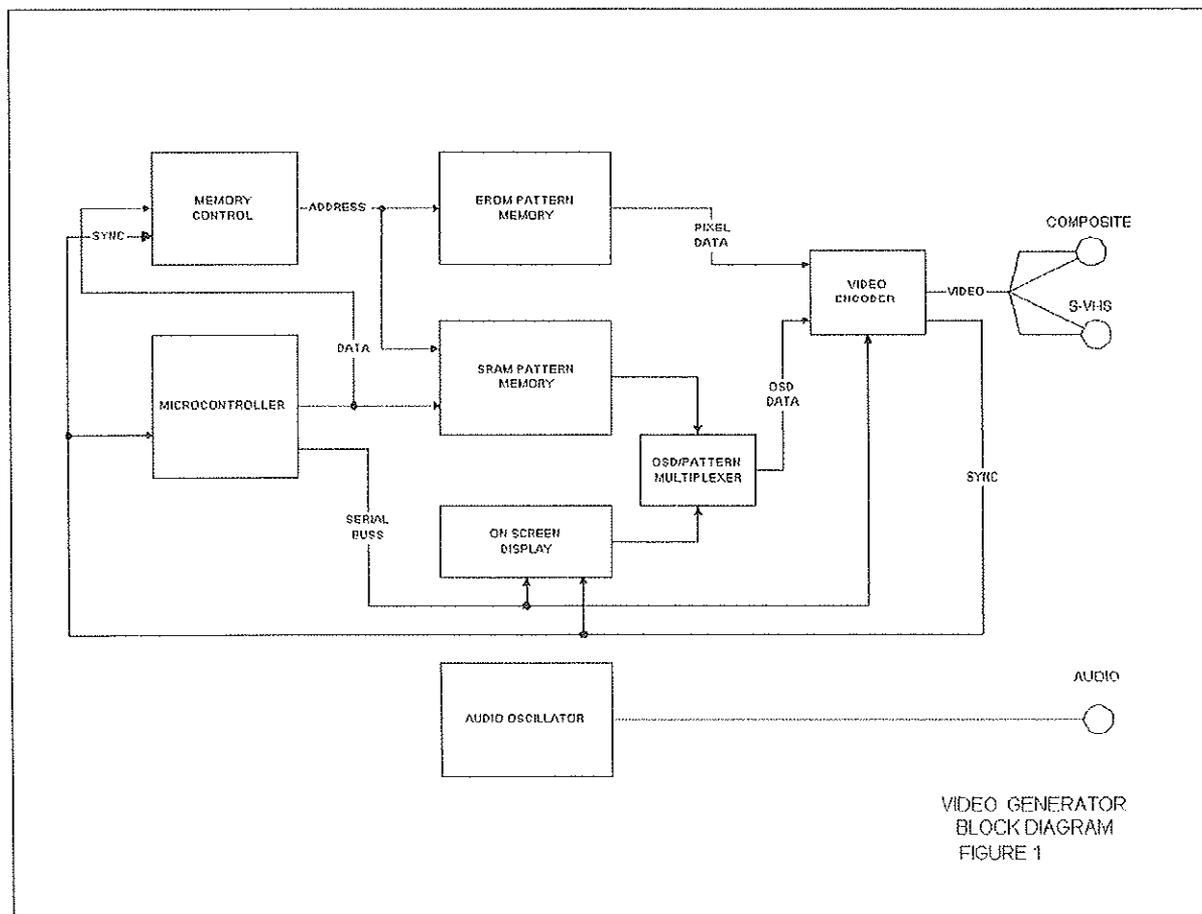
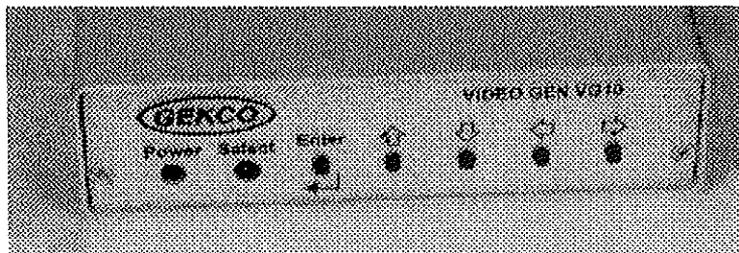
73 de John, W3HMS, le 23 janvier 1999

Générateur de test vidéo & audio

par Michel Burnand HB9VAZ mburnand@span.ch



Je suis entré en contact en décembre 98, avec Tom Gould de la société Gekco (www.gekco.com) pour lui demander s'il serait intéressé de modifier son générateur de test vidéo & audio VG10 standard NTSC au standard PAL. Il m'a répondu par l'affirmative et la version PAL devrait être prête pour avril 99.



Vous trouverez une description sur le site de Tom (www.gekco.com/vg10.htm) et pour ceux qui n'y ont pas accès, voilà quelques unes de ses caractéristiques.

Alim. 9-12 DC, Vidéo Composite BNC, 1V p-p, 75 ohm, Y/C (S-Video) 4 pin mini-DIN Multiburst (salves à 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 3.58, 4.2MHz) et Cable Sweep (sweep de 1 à 4.5 MHz) pour mesurer la bande passante. Echelons de 5 et 10 escaliers pour contrôler la linéarité de la luminance. Rampe modulée. Mire de barres couleurs à 75% d'amplitude. Mire de grille, etc. En tout plus de 18 mires, avec en plus incrustation d'un message de 12 caractères.

Je suis prêt à organiser une commande groupée si vous le désirez. Contactez-moi par Internet (mburnand@span.ch) ou au +41/22/995.06.61 (tél privé).

Michel HB9VAZ

AGENDA ATV 1999

AVRIL		
13-16	Intertronic 99, biennale de l'électronique Paris Porte de Versailles http://www.intertronic.com	F
17-18	Ond'Expo 99 Au Gymnase Maurice herzog, rue Jacquard, Oullins (banlieue de Lyon), tél/fax: 04/78.36.63 http://www.ham.ireste.fr/ond'expo.7369600	F 145.500
24-25	Réunion VHF/UHF/SHF/ATV à Seigy Avec présence ATV par ANTA (Assemblée générale/stand) Programme: F6ETI: p martin@wanadoo.fr F6ETI: fax: 02/97.85.80.34 ou F5FLN: tél: 05/56.78.71.05 Logistique F5JCB: tél/fax: 02/54.71.50.50	F
24	Assemblée générale de l'ANTA à Noyer (14h00, à 3km de Seigy)	F
25	Rally 99 in the Sports connexion of Coventry Annual meeting of the BATC. Rens. Via G6IQM rally98@batc.org.uk	G
MAI		
1-2	Salon Iseramat à Tullins (38)	F
14-16	Dayton Hamvention, Hara Arena, Dayton, Ohio	USA
22-23	Assemblée générale de REF-UNION	F
29	31. ATV Tagung des AGAF in Pfaden (Eberdorf-Regensburg) DJ9HO Karl Tel (09062/72.75)	D 145.500
JUIN		
12-13	Contest ATV français, 18h-12h UTC	F
20	JOURNEE DE TRAFIC SWISS ATV (rens: HB9RXV) Trafic libre et sans contraintes, le dimanche de 8h à 18h HBT	HB 144.750
24-26	Hamradio, Hamtronic Friedrischafen. 50 Jahre Bodenseetreffen http://www.hamradio.de/	D
JUILLET		
AOÛT		
SEPT.		
11-12	Contest ATV IARU Région 1, de samedi 18h UTC à dimanche 12h UTC	EU
18-25	Conférence IARU Région 1 à Lillehammer, Norvège	OH
18-19	Hamfest USKA à Davos + meeting modes digitaux Rens: http://www.uska.ch	HB
OCTOBRE		
9	Réunion OUC USKA à Olten	HB
16	MEETING/AG SWISS ATV à Ecublens Rens: http://www.cmo.ch/swissatv	HB
16-17	Hamexpo Auxerre	F
30	Interradio 99, Halle 24 des Hannover-Messegelände	D
29-31	Interradio 99, Hannover	D
NOV.		
DEC.		

Pensez à nous faire parvenir des informations si vous avez connaissance d'une manifestation non signalée ci-dessus!

HB9AFO: mvonlanthen@vtx.ch

MEMBRES AVEC E-MAILS

F1AAM	Jean-Pierre Mutero	te.jpmutero@wanadoo.fr	
F1EDM	Jean-François Balavoine	balavoine@normandnet.fr	
F1FCO	Pierre Roussière	F1FCO@aol.com	
F1JSR	Serge Rivière	serge.riviere@tte.thomson.fr	
F1UNA	Yvan Capo	F1UNA@interlog.fr	
F3LP	Georges Durand	Claudine-Durand@wanadoo.fr	
F5PJE	Eric Bertrem	infracom@meteor.aurecvideo.fr	http://ham.ireste.fr/f5pje
F6FAT	Michel Rebouillat	michel.rebouillat@wanadoo.fr	
F8MM	Roland Cornuel	anta@club-internet.fr	
HB9ADJ	Charles Girardet	charles@abc-computers.ch	http://photon-17.iprolink.ch/~char/index
HB9AFO	Michel Vonlanthen	mvonlanthen@vtx.ch	http://www.von-info.ch
HB9BBN	Olivier Noverraz	olivier.noverraz@epfl.ch	
HB9BCS	Michel Pignolet	mipi@swissonline.ch	
HB9BHX	Rolf Müggler	hb9bhx@alphatech.ch	http://www.alphatech.ch/atv
HB9BMW	Jean-Claude	Schnegg j-c.s@span.ch	
HB9BOT	Jürg Tüscher	tuscher@bluewin.ch	
HB9BXQ	Renato Schlittler	rschlittler@access.ch	
HB9CKN	Noël Hunkeler	hunkeler.pat@bluewin.ch	
HB9DAN	Beat Streckeisen	beatstr@who.ch	
HB9DIO	Urs Keller	urs.keller@swissom.com	
HB9GAR	André Hari	andre.hari@ascom.ch	
HB9MNP	Ernst Lüber	antares@antares-com.ch	
HB9MNU	Hans-Peter Hess	hesshf@swissonline.ch	
HB9MPL	Carlo Lue	clue@ticino.com	
HB9NBI	Andreas Campanella	campanella@swissonline.ch	
HB9RTM	André Bourget	abourget@vtx.ch	
HB9RXV	Paul-André Schmid	seschmid@mail.mcnet.ch	
HB9SLV	Angel Vilaseca	avilaseca@popmail.smis.ch	
HB9STX	Arnold Pasche	apasche@vtx.ch	
HB9THO	Jacques Barbey	moustapha@bluewin.ch	
HB9UQA	Marc Torti	hb9uqa@bluewin.ch	
HB9UQF	Giles Bérard	hb9uqf@sugarland.ampr.org	
HB9VAZ	Michel Burnand	mburnand@span.ch	
HB9VJS	Charles Monod	cmonod@cmo.ch	http://www.cmo.ch
HB9VJU	Henri Kirchner	henry.kirchner@bluewin.ch	
HE9DLP	Manuel Aponte	manu@gkb.com	
IK1WVQ	Mauro Bernardetto	ik1wvq@amsat.org	www.aspide.it/freeweb/ik1wvq/index.htm
IK8UIF	Alberto Stoppelli	ik8uif@hotmail.com	www.mcti.it/arisa/ik8uif/ik8uif.htm
IT9AAB	Roberto Marchese	marchero@sicilia.pandora.it	
IX1GTG	Luciano Ravello	lravello@aostanet.com	
W3HMS	John Jaminet	w3hms@aol.com	

Expédition ATV de F1JSR en Corse

Comme l'année dernière, je serai en Corse en locator JN42HF au Col de Piana. Les dates de l'expédition ont été fixées **du 13 au 19 Juin 1999 inclus**. Mes conditions de trafic devraient être les suivantes :

- Retour son : 144.355 Mhz +/- QRM en USB 9 éléments polar H.
- 5.7 Ghz FM/SSB/ATV : 10 Watts, NF = 0,9 dB, offset 90 cm
- 10 Ghz FM/SSB/ATV : 4 Watts, NF = 0,9 dB, offset 90 cm
- 24 Ghz FM/SSB/ATV : 100 mW, NF = 2 dB, offset 90 cm
- 47 Ghz FM/SSB/ATV : 0.1 mW, NF = 9 dB, offset 90 cm

Que tous ceux qui sont intéressés à participer à cette semaine de trafic me contactent pour synchroniser les opérations et obtenir les dernières informations!

*F1JSR, RIVIERE Serge, Chez Viollet, F-74550 DRAILLANT Tel : +33.4.50.72.00.52.
E-mail: serge.riviere@tte.thomson-csf.com*

L'ATV DIGITALE

AUJOURD'HUI ET DEMAIN

Prof. Uwe Kraus DJ8DW

Cet article est le premier d'une série publiée dans le magazine "TV-AMATEUR de notre association-sœur allemande l'AGAF. La version anglaise a été traduite par Klaus DL4KCK alors que j'en ai fait la traduction en français.. La version en langue anglaise peut être consultée sur notre site web, dans la rubrique des nouvelles. HB9AFO

1. Introduction

Beaucoup de radioamateurs sont habitués à transmettre des données digitales avec un PC et la radio depuis longtemps, de la RTTY et du Packet radio. Les deux niveaux discrets des signaux de données d'une machine digitale modulent la porteuse radio en amplitude, en fréquence ou en phase ou une combinaison de tout cela. Le résultat est une porteuse avec quelques états définis. Dans le récepteur, le signal démodulé recompose ces mêmes états. A cause de la nécessité de réduire la bande passante transmise, le signal ne peut pas changer rapidement d'un état à un autre mais lentement. Les niveaux constants (paliers horizontaux d'un signal carré) représentent l'information à transmettre tandis que les transitoires (montées verticales) ne contiennent aucune information. La démodulation s'opère en analysant le signal reçu et en déterminant si son niveau instantané est au-dessus ou au-dessous d'un ou de plusieurs seuils. Il n'est pas important de savoir la distance entre le palier et le seuil, seul compte le fait de l'avoir dépassé ou pas. Les interférences impulsionnelles situées juste en-dessous et en-dessus du seuil étant supprimées, les données sont ainsi régénérées.

L'échantillonnage et le détection du seuil sont les critères qui déterminent la robustesse d'une transmission digitale. Dans une transmission analogique, les interférences impulsionnelles (parasites) ne peuvent pas être distinguées des signaux utiles. On peut aussi tirer profit des avantages de la transmission digitale pour émettre de purs signaux analogiques, tels de la vidéo ou du son. Du côté de l'émetteur, il y a un convertisseur A/D (Analogique-Digital) qui module ensuite la porteuse. Côté réception, le signal est démodulé, passé dans un convertisseur D/A (digital-analogique) et mis en forme pour en sortir les sons ou images d'origine.

La technologie de la transmission analogique a été jusqu'à présent le seul système utilisé pour de la téléphonie. Le DAB (Digital Audio Broadcasting) est actuellement en phase de test pour remplacer la radiodiffusion dans la bande FM. De même, de la TV digitale a déjà été introduite sur les satellites TV alors qu'elle est également en phase d'essais sur le câble (télé réseaux) et en liaison terrestre. La technologie analogique actuelle a donc ses jours comptés.

Après le succès du packet radio auprès des radioamateurs, la TV digitale est le prochain grand challenge. Ce mode est évidemment intéressant pour tous ceux qui pratiquent déjà la TV analogique mais aussi par ceux qui font du packet avec un PC, du multimédia et désirent s'investir dans une technologie moderne et pleine d'avenir.

La DATV (Digitale ATV) nous propose une foule d'expérimentations intéressantes. Dans cette série d'articles, je vais tenter d'introduire cette nouvelle technologie et de proposer des

circuits concrets. L'auteur travaille sur la DATV avec quelques collègues depuis plus de trois ans maintenant. A la fin de 1995, les premières images fixes furent échangées dans la bande 70 cm sur une distance de 50 km, à 1,5Mbit/s. Quelques semaines après, nous pûmes transmettre des signaux à 2 Mbit/s sur la bande 70 cm avec une puissance de 15 Watts dans une antenne de 15dB sur une distance de 100 km. La qualité du signal régénéré nous fait espérer pouvoir transmettre également des images vidéo à la place des images fixes.

Remarque: Le 9 septembre 1998, le professeur Uwe Kraus DJ8DW et son équipe a réussi à transmettre des images couleur animées, avec son, à l'aide d'un émetteur digital amateur sur une distance de 100 km. La bande passante occupée était de 2 MHz sur 434 MHz. L'émetteur, situé à la Bergische Universität in Wuppertal (près de Cologne), a diffusé 44 secondes d'une course de voitures à partir d'un CD vidéo en MPEG-1 codé en GMSK à un récepteur situé à Someren, en Hollande. Malgré la présence de pluie sur le trajet des ondes, ces images ont été clairement reçues et stockées sur un disque dur (environ 10 Mbytes). Le décodage de la vidéo et du son en MPEG-1 est possible par logiciel sous Windows 95/98.

2. Description des chapitres

- Transmission TV analogique
- DATV: buts et nouvelles possibilités technologiques
- Techniques de modulation digitales, critères et exigences pour la DATV
- Manipulations des signaux vidéo digitaux
- Appareil de test GMSK
- Emetteur et récepteur 70 cm: concepts et détails des circuits
- Premiers essais de transmission
- Exigences pour les bandes amateur UHF/SHF
- Développements futurs

3. Transmission ATV analogique

Sur la bande 70 cm, on utilise de la modulation d'amplitude à bande latérale inférieure réduite avec une bande passante de 7 MHz environ, ce qui remplit presque entièrement cette bande. Avec l'apparition d'autres modes à égalité de droits avec nous, cette bande est à terme condamnée pour des transmissions à large bande comme celles d'aujourd'hui. Sur 23 cm et plus haut, des canaux de 20 MHz de large sont actuellement utilisés pour transmettre de la TV en modulation de fréquence.

L'avantage de la TV analogique d'aujourd'hui est la simplicité de mise en œuvre et la fiabilité des transmissions. Les désavantages sont la largeur du spectre utilisé, le haut niveau de rapport signal/bruit requis, la sensibilité aux interférences et l'impossibilité de régénérer des signaux distordus. De plus, avec des répéteurs, le bruit de fond est multiplié.

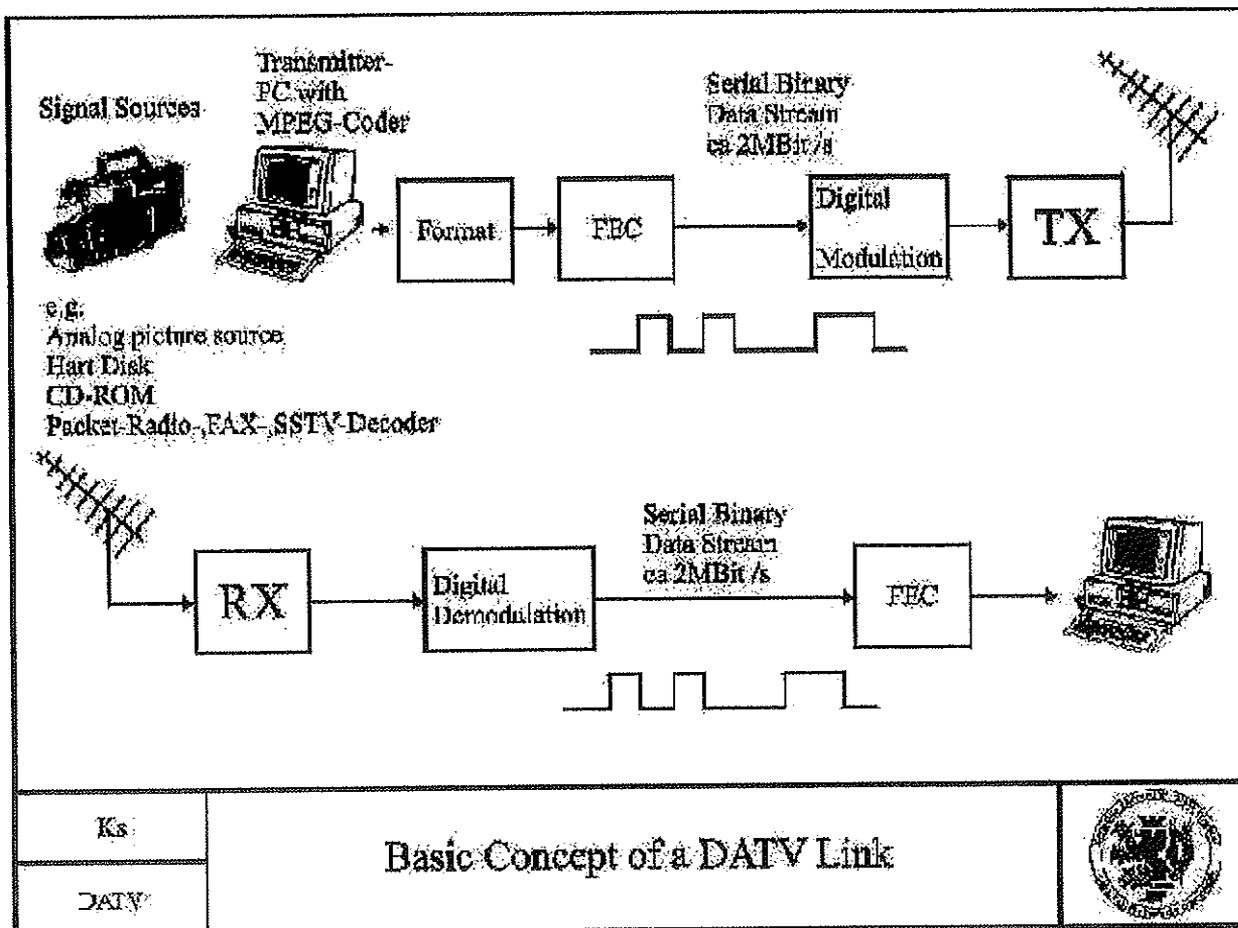
4. DATV

Avant de s'investir dans une nouvelle technologie, il semble nécessaire de clarifier les buts projetés et les difficultés à surmonter.

Avantages de la DATV:

- Bande passante nettement réduite

- Plus grande portée, à puissance et qualité d'image égales
- Relative insensibilité aux interférences
- Réduction des interférences aux autres modes par réduction du spectre transmis
- Combinaison avec d'autres modes, par exemple le packet radio à haute vitesse
- Combinaison avec les technologies modernes multimédia



Particularités de cette nouvelle technologie:

- Réduction des données audio et vidéo

La digitalisation de la vidéo et du son génère un flux de données qui demande une largeur de spectre nettement plus importante que celle requise par une émission analogique. Les technologies modernes de la compression de données permettent cependant de transmettre la même si ce n'est meilleure qualité d'image qu'en analogique mais avec une bande passante nettement plus étroite. Une compression très élevée aboutit cependant à une perte de qualité. Les standards mondiaux pour des images animées sont le MPEG-1 et le MPEG-2. Le premier donne la qualité bien connue du CD-vidéo avec un flux de données à 1,5 Mbit/s qui est réellement suffisant pour de la DATV, à ses débuts en tous cas. Le MPEG-2 est utilisé pour de la télévision professionnelle de plus haute qualité. Il existe actuellement des modules hardware pour de la compression de données en MPEG-1 qui peuvent être branchées sur le port parallèle d'un PC et qui permettent de convertir un signal PAL provenant d'une source vidéo analogique standard. A l'avenir, il sera préférable de s'affranchir de l'utilisation d'un PC.

- Correction des erreurs de codage

Le détecteur de seuil du décodeur digital peut facilement être perturbé si des impulsions de bruit sont superposées aux signaux utiles. L'ampleur de la perturbation dépend du rapport signal/bruit et affecte la qualité des images. La technologie digitale permet la correction des erreurs de décodage, ce qui est impossible à réaliser en technologie analogique. Des signaux de récupération sont ajoutés aux signaux utiles afin de permettre la détection et la correction automatique des erreurs. Cela augmente le flux de données mais rend cette correction possible. On distingue deux types de codage, par blocs ou codage par unités, mais on utilise quelquefois les deux ensembles.

- Modulation digitale de la porteuse

Plusieurs procédures seront explicitées plus tard et leur utilité pour la DATV examinées.

- Correction de canal

La réception multipath, par plusieurs chemins, provoqué par des réflexions sur des montagnes ou des bâtiments cause de la distorsion au signal reçu par superposition de plusieurs signaux reçus en même temps mais décalés temporellement les uns par rapport aux autres. En TV analogique, cela provoque l'apparition d'images fantômes alors qu'en TV digitale, le signal reçu pourrait être rendu inutilisable si l'on ne corrigeait pas ce défaut. Le circuit de correction de canal contient un filtre digital qui optimise automatiquement la caractéristique de transfert du signal et élimine ces distorsions. Dans la plupart des cas, des séquences redondantes, connues du récepteur, sont rajoutées au signaux transmis. Le récepteur est donc capable de reconnaître que le signal reçu est distordu et peut en conséquence ajuster le filtre de correction pour réagir aux différentes conditions de propagation.

A suivre...

Où acheter les surplus de l'armée suisse?

Par Michel Vonlanthen HB9AFO mvonlanthen@vtx.ch

L'armée suisse dispose de "liquidations-shops" dans quelques villes suisses. On y trouve de tout, de la tenue de camouflage aux obus de 105 de manipulation, en passant par des outils, pièces de rechange, antiquités (bâts de mulets par exemple), baïonnettes, etc... De quoi contenter les nostalgiques de leur école de recrue ou les amateurs d'équipements bon marché. Mais on y déniche aussi des merveilles comme, par exemple, le pied que j'utilise pour ma parabole de 1 mètre, pied avec miroir pour réglage d'artillerie à l'origine, vendu Fr. 100.- le tout. Ou bien un téodolith complet et en ordre de marche, avec boussole et monoculaire avec graticule, que j'ai également monté sur mon pied de parabole (Fr. 100.-). Des mâts portables légers peuvent aussi y être dénichés de temps en temps, télescopique de 6 x 1 mètre en alu pour Fr. 10.-, ancienne antenne pour SE221. Par contre, les équipements radio sont introuvables car ils sont détruits pour éviter le piratage des bandes militaires. Une fois par année, a lieu la grande vente aux enchères de véhicules (Camions, Jeeps, Mowags, Pinzgauer, motos, etc... et la vente (avec prix fixes) de milliers d'autres pièces petites et grandes. C'est à l'Arsenal de Thoune.

Les adresses

- **Arsenal fédéral de Thoune** (Eidg Zeughaus Thun), 3602 Thoune
Tél: 033/228.35.13 Fax: 033/228.49.72
Jours ouvrables entre 0800-11.30 et 13.30-16.30
- **Liq-shop Meiringen**, Zeughausstrasse 19, 3860 Meiringen
Tél: 033/971.15.44 Fax: 033/971.46.01
Mercredi entre 0800-11.30 et 13.30-17.00

- Arsenal de Morges, 1110 Morges
Jours ouvrables
- Centre de liquidation de Sion, Rue d'Aproz 8, ZI Ronquoz Ouest, 1950 Sion
Tél: 027/321.12.20
Sortie autoroute Sion-Ouest, ancienne Marbrerie Nichini
Ouvert du lundi au vendredi: 9-12h et 13h30-18h30
Samedi 9-17h non-stop

Pour plus de renseignements: <http://www.armee.admin.ch>

"Course d'école" du comité



A l'instar de notre Conseil Fédéral, le comité du SWISS ATV doit quelquefois se ressourcer. C'est l'idée de base du principe de la "course d'école": quelques heures passées ensemble, sans ordre du jour mais avec une visite technique en relatif avec notre passion, la télévision. Ce samedi 6 février, nous nous retrouvâmes à 4 pour visiter l'antenne yverdonnoise du relais HB9IBC: de g. à dr: HB9STX, HB9VAZ, HB9AFO et HB9RXV.

↓ Paul HB9RXV, de Cheyres



↑ Michel HB9VAZ, de Vich ↑

Cette année, le contest ATV IARU aura lieu le 11 et 12 septembre. Ne l'oubliez-pas car c'est le plus beau prétexte de l'année pour sortir votre matériel! Le règlement du concours se trouve sur notre site web (en 4 langues). Vous pouvez télécharger le formulaire officiel de log, soit en format Word 6 (.DOC) soit au format universel Adobe Acrobat (.PDF).

La fréquence d'appel FM ATV IARU est: 144.750 MHz FM