

Der Interverband für Rettungswesen, welchem alle Kantone angehören, möchte den Rettungsfunk mit dem Amateurfunk ergänzen. Im Kanton Aargau sucht der kantonsärztliche Dienst nach einem konkreten Konzept der Zusammenarbeit. Im Kanton Basel-Stadt möchte sich der Polizeikommandant über den Einsatz des Amateurfunks informieren lassen und der Übermittlungschef des Katastrophen-Stabes hat sein Interesse angemeldet.

Von uns aus sind noch keine konkreten Schritte in Richtung Bund, Kantone und Städte unternommen worden. Wir müssen Rücksicht darauf nehmen, dass die Vereinigung gerade erst gegründet worden ist und dass alle nun dazu gestossenen Mitglieder ihre Freizeit dafür hergeben. Es wird also einige Zeit brauchen, bis handfeste Resultate vorliegen werden. Wir möchten nämlich als verlässliche Partner antreten und genau wissen, was wir anzubieten haben. Selbstverständlich sind wir aber grundsätzlich gerne bereit, mit allen interessierten offiziellen Stellen zusammenzuarbeiten. Gerade dafür haben wir ja die Vereinigung gegründet. Für alle diejenigen, welche den Amateurfunk und den Katastrophen-Funk nicht oder noch zu wenig kennen, habe ich ein Papier ausgearbeitet. Dieses kann bei mir bezogen werden.

Mehrere Relais HB9KF auf 70 cm?

Auch die anderen Vorstand-Mitglieder sind aktiv gewesen: Unser Technik-Verantwortlicher, Toni Scheiker (HB9EBV), hat sich um ein erstes HB9KF-Relais bemüht; es wird wohl schon beim Erscheinen dieses Artikels auf 439.100 MHz im Raume Basel zu hören sein. Wir müssen uns nun die Versorgung der ganzen Schweiz mit HB9KF-Relais oder allenfalls die Vernetzung vorhandener Relais überlegen. Zudem müssen wir die Verbindung in die Nachbarländer planen, wo auch schon Katastrophen-Relais im Einsatz sind.

Sekretär Hans Meier (HB9NAO), hat die Werbung und Registrierung der Mitglieder an die Hand genommen. Es ist sehr wichtig, dass wir die technischen und persönlichen Möglichkeiten unserer Mitglieder kennen. Wer kann allenfalls was

einsetzen, um der Bevölkerung zu helfen? Diese Kartei muss regelmässig à jour gebracht werden. Kassier Niklaus Leubin (HB9CNL), hat die ersten Rechnungen bezahlt und braucht deshalb Geld. Die nächste Generalversammlung wird den Mitglieder-Beitrag festlegen und beschliessen müssen, wie Gönner aufgenommen und eingereicht werden sollen.

Wer macht mit?

Wer Interesse daran hat, bei der Vereinigung für Katastrophen-Funk in irgend einer Form mitzumachen, melde sich bitte bei mir unter der Adresse: Koordinator für Katastrophen-Vorsorge BS, Spiegelhof, 4001 Basel, Telefon 061 / 267 71 21, Natel 089 / 322 20 70, Fax 061 / 267 71 17 oder über Funk (Fonie und Paket via HB9EAS-9).

Les premiers échos de la suisse romande sont bien arrivés. Un grand merci à tous! Ceux qui s'y intéressent peuvent commander des papiers en français chez Marc Torti (HB9UQA), Case Postale 66, 1963 Vétroz/VS, en envoyant une enveloppe affranchie et self-adressée pour le retour, avec une mention: HB9KF. Mes coordonnées se trouvent au dernier alinéa du texte ci-dessus. A bientôt et merci!
73 cordiales de HB9MMM

Stanno giungendo le prime risposte dal Ticino e questo ci fa molto piacere. Informiamo i colleghi di lingua italiana che possono prendendo contatto, ed avere tutte le informazioni nella lingua di Dante, rivolgendosi all'amico Mauro Santus (HB9FBG), 6998 Monteggio, o via rete packet, HB9FBG@HB9OK. Avremo piacere di avere un buon numero di soci che risiedono nel sud della Svizzera! Rimanendo a disposizione presso il mio recapito che trovate in calce all'articolo in tedesco vi saluto!
73 e 51 da HB9MMM



TECHNIK

Redaktion: Dr. Peter Erni (HB9BWN), Römerstrasse 34, 5400 Baden
Packet: HB9BWN @ hb9aj Compu Serve: 100602, 1507

TVI,BCI perturbations et interférences (Part 4)

Werner Tobler (HB9AKN), Chemin de Palud 4, 1800 Vevey

9. Dispositions pratiques

9.1 Introduction

Nous allons passer en revue les différents principes de base qui nous semblent importants en ne perdant jamais de vue le côté pratique. Il ne faut

pas croire qu'en appliquant à la lettre tous ces bons principes nous serons à jamais libérés des problèmes de perturbations. Chaque cas est par-

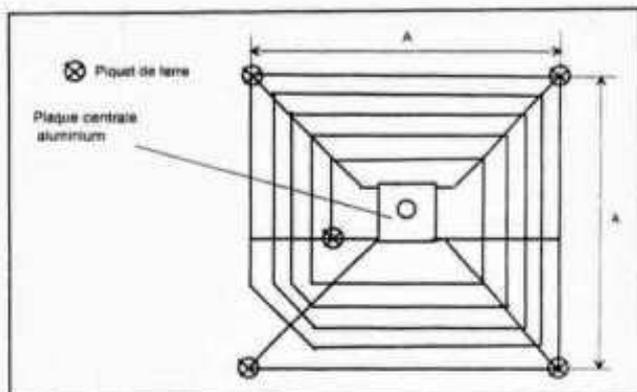


Figure 25: Réalisation d'un contrepoids
Remarque: A doit être plus grand que la moitié de la longueur de l'antenne

ticulier ou presque et dans certains cas quelques précautions suffiront alors que dans d'autres cas, tout l'arsenal disponible ne suffira pas.

Nous l'avons dit, établir une bonne prise de terre est la première chose à faire même à l'époque actuelle caractérisée par la vogue des installations portables facilement déplaçables d'une pièce à l'autre grâce aux progrès énormes de la miniaturisation. C'est précisément là que réside le problème, à force d'entendre dire qu'il suffit de brancher le secteur, l'antenne et c'est tout, on en arrive à oublier la borne de terre. Certains équipements modernes prévus pour l'utilisation en mobile, sont même complètement dépourvus de prise de terre, et se révèlent être de gros perturbateurs lors de l'utilisation en fixe. L'absence du contrepoids constitué par la carrosserie du véhicule explique ce problème, et il faudra, si on tient à utiliser cet équipement en fixe, sans gêner ses voisins, établir une véritable prise de terre sur l'appareil.

Il faudra établir une distinction entre les retours communs digitaux (ceux relatifs à la commande numérique de l'appareil), et les retours communs analogiques (ceux relatifs à l'amplification analogique) qui sont précisément ceux qui nous intéressent. Signalons que sur le schéma électrique, ces deux sortes de retours doivent être signalés par des symboles différents. Donc établissons déjà une prise de terre digne de ce nom, en sommes faisons ce que le constructeur aurait dû faire sur l'équipement.

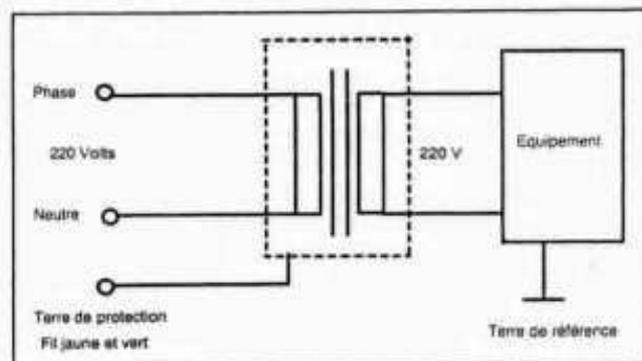


Figure 26: Transformateur de séparation

9.2 Etablissement d'une prise de terre dans la station.

Même avec de la bonne volonté, il faut avouer que le problème n'est pas facile à résoudre lorsqu'on habite dans un bâtiment locatif. En effet, on peut de moins en moins se brancher à l'arrivée d'eau du radiateur, le trajet jusqu'à la terre étant le plus souvent inconnu. Il suffit de penser aux multiples raccords rendus étanches à l'aide de chanvre ou autre. Dans les immeubles modernes, les canalisations sont de plus en plus en matière synthétique ce qui n'arrange rien. D'autre part, nous déconseillons formellement le raccordement à la terre de protection du secteur, mais sommes conscient que cela peut constituer l'ultime solution. Le mieux reste d'intéresser son concierge à l'émission d'amateur, d'en faire un copain et alors tout deviendra plus simple. On pourra alors lui demander où se trouve l'entrée d'eau de l'immeuble, le tableau de distribution principal, et les tableaux par appartement. Fort de ces renseignements, on pourra alors à l'aide de gros fil de diamètre 3 mm minimum sous tube Simalen ou autre, établir soigneusement l'arrivée de la terre jusqu'à la station. Pour les heureux possesseurs de leur maison, le problème est alors beaucoup plus simple, car ils pourront établir une électrode de terre dans toutes les règles de l'art. Rappelons que, selon la courbe publiée, il n'est pas nécessaire d'aller au delà d'une certaine surface d'électrode, l'amélioration obtenue n'étant pas substantielle. Nous n'indiquerons pas ici comment réaliser concrètement une électrode de terre, ces renseignements pouvant être obtenus auprès d'un monteur de réseau.

Cette électrode constituera le potentiel de référence de la station (figure 27).

Nous profitons de l'occasion pour rappeler qu'une électrode de terre se mesure et que l'appareil adéquat peut être obtenu auprès d'un chef monteur de réseau.

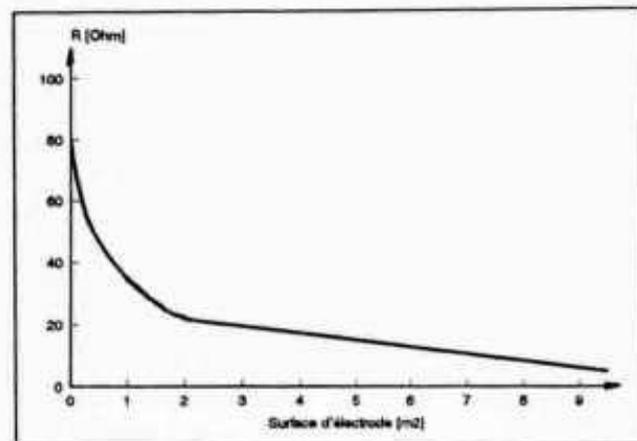


Figure 27: Résistance d'une plaque de cuivre
Mesure selon les prescriptions

9.3 Etablissement d'un contrepoids

Si l'antenne part d'une toiture en tôle, celle-ci peut constituer un excellent contrepoids. Pour la constitution d'un contrepoids, nous nous référons

à l'ouvrage de Roger A. Raffin cité en référence pour exécuter celui-ci (voir figure 25). Nous ne possédons pas la courbe équivalente à la figure 27 mais pour les contreponds. La fréquence serait un paramètre de plus.

9.4 Evaluation du courant de terre ou de fuite

9.4.1 Généralités:

L'évaluation de ce courant de terre est très instructive, car l'on sera alors certain que notre prise de terre joue ou ne joue pas son rôle d'écoulement de charges électriques. Rappelons que ce courant de terre doit correspondre au courant de fuite appelé courant de défaut normal de l'équipement. Malheureusement les spécifications des équipements commerciaux sont très avares de ce genre de renseignements et nous conseillons au lecteur de se référer aux valeurs publiées précédemment. Pour avoir un ordre de grandeur de la valeur que l'on devrait obtenir. Si la valeur obtenue est notablement plus élevée, ou pire si l'équipement n'accepte pas d'être relié à la terre de référence, cela est de mauvaise augure car cela signifie qu'il y a une isolation interne insuffisante. Si un courant HF est décelable, il y aura obligatoirement un régime d'ondes stationnaires établi indésirable, et il faudra mettre en doute le bon fonctionnement des aériens. Il faut parvenir à le faire disparaître car on peut être certain qu'il provoquera des perturbations. Il vaut mieux agir à la source du problème, c'est à dire sur les antennes, que d'insérer des bobines d'arrêt qui ne feront en définitive, que de modifier la répartition du régime d'ondes stationnaires indésirable qui s'est établi sur le fil de terre.

Commencez l'évaluation en branchant en série entre la borne de terre de l'équipement et la prise de terre proprement dite, une ampoule électrique. On se prépare ainsi à évaluer éventuellement un courant HF que l'on ne pourrait pas apprécier à l'aide d'un multimètre. Si ce courant dépasse notablement, par évaluation de l'éclairement de l'ampoule, ce que l'on est en droit d'attendre, il faut alors en conclure qu'un courant HF indésirable est présent. Signalons, que la façon scientifique de procéder serait d'utiliser des ampèremètres thermiques, avec lesquels on ferait alors de véritables mesures. Mais nos évaluations sont dans la pratique amplement suffisantes. Refaire l'évaluation en différents endroits du fil de terre, pour déceler les ventres et les noeuds de courant HF.

9.5 Evaluation du courant de contrepond

Nous utiliserons le même matériel, mais cette fois entre le pied de l'antenne et le contrepond, et le gros courant HF que l'on pourra apprécier à cet endroit, sera tout à fait normal. Il donnera une indication de l'efficacité du contrepond.

Remarque:

Les considérations ci-dessus sont valables pour les systèmes attaqués en courant, c'est à dire à basse impédance, et non pour les systèmes attaqués en tension, c'est à dire à haute impédance. Il peut être dans certains cas plus avantageux de

passer de la basse à la haute impédance, en augmentant la longueur de fil de l'antenne, et en modifiant le coupleur, on arrive ainsi à se soustraire des méfaits des gros courants HF, puisque ceux ci n'existent alors plus...

9.6 Mise en doute des capacités de blindage de l'équipement (immunité) et antiparasitage

Généralités:

La concurrence acharnée que se livrent les différents constructeurs d'appareils électroniques pour baisser les prix, se fait souvent au détriment des qualités mécaniques et d'immunité de ces équipements. Combien d'équipements, par ailleurs très performants au point de vue électronique, sont irrémédiablement inutilisables pour des raisons de boîtier distordu ayant abîmé les circuits imprimés et entraîné la panne finale. De plus, l'immunité, dont nous avons à nous occuper ici laisse très souvent à désirer. Le problème se complique encore par le fait que les équipements perturbés, ont eux aussi un antiparasitage insuffisant, toujours pour une question de prix de revient.

Voyons quels sont les paramètres en présence. A l'émission, le signal HF et ses rayonnements non essentiels ne devraient sortir de l'équipement que par la prise de sortie HF et non par le câble secteur ou par le rayonnement direct à travers le boîtier. Il serait déjà bon de s'assurer que le boîtier a toutes les qualités requises. Un moyen simple consiste à charger l'émetteur avec une antenne fictive et d'explorer les alentours à l'aide d'un ondemètre sélectif qui peut être un grid dip en position diode. Si la présence de rayonnements est décelée, il faudra refaire un boîtier en aluminium en bonne et due forme. Prévoir par la même occasion un filtre secteur correctement terré lui aussi. Ne pas oublier de raccorder la terre de l'équipement au boîtier réalisé à l'aide d'une grosse tresse qui peut être simplement de la gaine de câble coaxial aplatie. Enfin s'assurer que l'équipement ne comporte qu'une masse analogique (voir à ce sujet notre article intitulé «Boucles de terre et retours de masses» old man no 7/8 1981) **et se brancher sur celle-là.**

Très important!!

Il faut éviter tout boîtier en matière éloxée car cet éloxage est isolant. Ils sont de très belle apparence mais absolument à proscrire pour le but que nous poursuivons. Il faut donc utiliser de la tôle d'aluminium de 1,5 à 2 mm d'épaisseur que l'on peut obtenir chez un ferblantier.

On peut néanmoins utiliser des plaques éloxées si l'on prend de grandes précautions de mise à la carcasse du filtre secteur en enlevant la couche d'éloxage aux endroits de contact ainsi qu'à l'endroit de la prise de masse. Comme le boîtier confectionné comporte plusieurs plaques, il sera plus difficile de bien mettre toutes les plaques au même potentiel. C'est pourquoi nous recommandons comme pour toutes les constructions HF, VHF etc de la tôle d'aluminium ou de cuivre. C'est peut-être moins beau mais nous avons tellement moins d'ennuis!!

9.7 Mise en doute des rayonnements non essentiels soi-disant peu importants

On est souvent très peu renseigné sur l'importance de ces rayonnements et rares sont les spécifications qui les mentionnent. La législation en vigueur prescrit pourtant des valeurs connues de tous les amateurs mais rares sont les amateurs qui peuvent donner des chiffres précis sur l'importance de ces rayonnements dans leur équipement. Ce chiffre est pourtant d'une importance primordiale en matière de lutte contre les perturbations.

Les matériels modernes avec leurs amplificateurs finaux à large bande sont des générateurs non essentiels tout indiqués s'ils attaquent directement l'antenne. **Il ne suffit donc pas d'être parfaitement adapté à l'antenne et d'avoir un TOS de 0 %.** Il n'est pas aisé avec des moyens d'amateur d'avoir une idée de l'importance de ces rayonnements. Il faut pourtant s'en méfier car un picowatt suffit pour perturber un canal TV. La manière professionnelle de mesurer ces rayonnements serait de charger l'émetteur sur antenne fictive et de coupler inductivement un analyseur de spectre à la sortie. On mesurera ainsi la fréquence fondamentale ainsi que la succession des harmoniques et les produits d'intermodulation, à leur niveaux respectifs. Nous aurions alors non pas des mesures absolues mais relatives. Nous le savons, tout le monde n'a pas un analyseur de spectre à disposition et pour la solution amateur nous ne voyons que de nouveau le grid dip en position diode. Il faudra confectionner un morceau de câble coaxial spécial à l'intérieur duquel on disposera une ligne de couplage pour alimenter le grid dip. Ici aussi, les mesures seront relatives et à comparer avec d'autres équipements dans les mêmes conditions.

S'il s'avère que ces rayonnements non essentiels sont trop importants, il faudra, en plus du coupleur d'antenne qui apporte déjà une amélioration à cet égard, disposer des filtres d'atténuation au départ de la HF. Le but de ces filtres est de descendre le niveau des rayonnements non essentiels à un niveau acceptable. Qui ne se souvient des émissions de Radio Tirana sur 7090 kHz des années soixante, captées en harmonique 2 sur 14180 kHz avec S3 selon les jours? Comment étaient les filtres à la sortie? Pour la réalisation pratique de ces filtres voir la bibliographie.

9.8 Mise en doute du secteur de distribution

Celui-ci peut en effet véhiculer beaucoup de signaux inutiles et nous avons déjà parlé de la possibilité d'insérer un filtre secteur à l'entrée de l'équipement. Selon l'importance des signaux inutiles véhiculés produits ou reçus il existe toute une panoplie de filtres adaptés à la fiche du câble secteur. Nous signalons à la fin de l'article une firme très connue pour ce genre de produit. Nous conseillons ensuite l'emploi d'un transformateur de séparation 220 V/220 V 500 VA ou plus. Ainsi, le câble secteur en provenance de l'équipement sera à 2 fils, le transformateur étant, lui, alimenté

à 3 fils avec terre de protection comme il se doit. On a ainsi une séparation optimale entre le potentiel de référence représenté par notre prise de terre et le secteur et sa terre de protection. On pourra aussi constater que certaines prises secteur sont moins sujettes à véhiculer des perturbations que d'autres. Cela provient du cheminement des câbles dans les caniveaux. Il vaut la peine de choisir la prise, surtout dans les immeubles locaux (voir figure 26).

Toutes les considérations à l'émission ci dessus sont valables en sens inverse sur tout équipement électronique tel que téléviseur, orgue électronique, chaîne audio, radio, ordinateur, etc.

Si tous les points ci-dessus ont été rigoureusement contrôlés, nous disposons alors d'une installation à partir de laquelle on peut rechercher systématiquement les causes d'un dérangement éventuel et y remédier. Nous essayerons maintenant d'indiquer une marche à suivre logique à appliquer dans les cas couramment rencontrés dans la pratique en étant conscient que si le cas a résisté à toutes les précautions énoncées, c'est déjà un cas lourd.

Puisque nous avons refait un boîtier, poursuivons notre effort en réalisant un plan de masse à l'aide d'une plaque d'aluminium d'une épaisseur de 1,5 à 2 mm, cette plaque étant reliée à la terre de référence. Précisons que, l'équipement, c'est à dire sa borne de carcasse sera lui aussi relié à ce plan de masse au même point. C'est également sur ce plan de masse que seront fixées les carcasses des différents filtres HF asymétriques passe-bas, passe bande ou autre, disposés à la sortie de l'émetteur. L'efficacité de ces éléments dépendront en grande partie de ces mises à terre. Il est donc **absolument inutile** de monter des filtres asymétriques à la prise HF de l'équipement, si ceux-ci **sont flottants et non reliés à la terre.**

9.9 Rayonnement direct

Ici réside peut-être le plus gros problème, car enfin, même si nos signaux sont exempts de tout reproches, notre antenne n'est souvent pas très éloignée d'autres équipements qui ne peuvent peut-être pas fonctionner dans un champ électromagnétique trop intense. Nous savons combien les habitants de Sottens sont quelquefois importunés par les émetteurs très proches et ici, soyons francs, les solutions simples n'existent pas. Les équipements pouvant être perturbés facilement sont:

Les ordinateurs, les orgues électroniques, les chaînes Hifi, etc.

Il s'agit là d'une liste qui est loin d'être exhaustive, car les appareils susceptibles d'être perturbés sont innombrables. Reprenant les mots de Curiosus qui expliquait à Ignotus comment se débarrasser des ronflements et accrochages en Radio il disait: «Il y a trois façons de se débarrasser de ces ennuis, elles s'appellent: Blindage, Blindage et Blindage. Pour nous aussi, cela sera aussi souvent la seule solution. Mais avant d'entreprendre de gros travaux, il existe un moyen très simple

pour vérifier le bien fondé de ceux-ci. Prenez une feuille de papier d'aluminium, enveloppez l'appareil récalcitrant et vérifiez que cela est bien le rayonnement direct qui est gênant. Si cela est bien le cas, passez alors à une réalisation de blindage plus élaborée. Ne pas oublier, dans les deux cas, de bien mettre le blindage à la terre. On peut se contenter de la terre de protection du secteur.

Conclusions

Après ce long article consacré aux perturbations, nous sommes certains d'avoir oublié certains éléments, le sujet étant très vaste. De plus, le domaine est en plein développement et ce que nous avons dit ne constitue que les éléments de base. L'amateur devra souvent faire preuve de patience avant d'apporter une solution définitive à un problème. Nous signalons qu'il existe, au sein de l'USKA, une commission des perturbations qui peut fournir une assistance efficace. L'un des responsables de cette commission est l'ami Fritz (HB9AUO) dont l'adresse figure en première

page de l'old man sous la rubrique «Störschutzkommission». D'entente avec lui, les amateurs de langue française qui redoutent des problèmes linguistiques peuvent s'adresser à moi et je ferai volontiers l'intermédiaire. D'autre part, il se peut qu'un autre article suivra celui-ci, de nouveau en collaboration avec Fritz, qui nous fera part des cas qu'il a rencontrés dans la pratique.

Bibliographie

- [1] *Antiparasitage et Immunisation (C F Fribourg)*
- [2] *Documentation Filtrés secteur Schaffner (Fabrimex)*
- [3] *Raffin R. A. (F3AV), L'émission et la réception d'amateur, Editions techniques et scientifiques*
- [4] *Guilbert Ch. (F3LG), Technique de l'émission réception sur ondes courtes, Société des éditions Radio (complètement épuisé)*
- [5] *Mellet F. et Pierrat K., Interférences Radio, Editions SORACOM*
- [6] *Tobler W. (HB9AKN), Boucles de terre et retours de masses, old man 7/8, 1981*

Einfache Modifikation am IC 706

Anton Bärtschi (HB9ASB), Bächlisbrunnen, 1713 St. Antoni

Der IC 706 von ICOM leitet wahrscheinlich eine neue Generation von Amateurfunkgeräten ein und hat das Zeug zu einem Bestseller. Das Gerät ist nicht grösser als ein Autoradio und ist in allen Betriebsarten mit 100 W von 160 bis 6 m QRV und ausserdem noch mit 10 W auf 144 MHz. Es ist mit allen erdenklichen Features ausgestattet, speziell auch für den CW und RTTY-Operator. Oft habe ich auf den Bändern die Klage gehört: «An diesen neuen Kisten kann man überhaupt nichts mehr selber machen, das war bei den alten Röhrengeräten noch anders». Da ich nicht an diese Aussage glaube, habe ich – wie bisher immer – mein neues Gerät kurz nach dem Auspacken «verbastelt». Ich schätze, dass in den nächsten Jahren gerade für den IC 706 noch ein ganzer Reigen Modifikationsanleitungen folgen wird.

Zwei Dinge haben mich nach den ersten fünf Minuten bei diesem Winzling gestört: der viel zu laute Ventilator bei Empfang und die übermässig hohe Dämpfung des zuschaltbaren Attenuators. Mit zwei einfachen Modifikationen können die beiden Punkte verbessert werden. Man braucht dazu einen sehr feinen LötKolben, eine Pinzette, eine Lupe, einen SMD-Widerstand in der Grösse 0603 mit 100 Ohm (zur Not tut es auch die Grösse 0805) und einen normalen 100 Ohm Widerstand mit Drahtanschlüssen aus der Bastelkiste (1 W). Zudem benötigt man eventuell etwa einen halben Liter Rotwein.

1. Der Ventilator ist auf der PA-Platine mit einem Stecker angeschlossen. In der Nähe dieses Steckers findet man einen «riesigen» SMD-Widerstand mit 47 Ohm (Bezeichnung 470, entspricht

R65 auf dem PA-Unit). Um löten zu können, muss der Koax-Printstecker J1 ausgezogen werden. Anschliessend lötet man den normalen 100-Ohm-Widerstand, stehend und schräg anstelle des 47 Ohm Chips so ein, dass der Koaxstecker wieder Platz findet. Ich habe hier einen normalen Widerstand gewählt, weil diese grossen SMD-Widerstände schwer zu beschaffen sind.

2. Nach dem Entfernen aller Anschlüsse am Mainboard wird dieses ausgebaut. Vorsicht beim Entfernen der Folienstecker: die Folie wird im Stecker durch eine Kulissee eingeklemmt. Diese muss vor dem Ausziehen angehoben werden. Auf der Rückseite der Platine verfolgt man die Leiterbahn vom Stecker J1 aus: sie führt über einen SMD-Kondensator direkt zum Widerstand R3 mit einem Wert von 390 Ohm (Bezeichnung 391). Dieser Widerstand befindet sich am Rande des Prints und kann somit leicht durch einen 100 Ohm SMD ersetzt werden.

Nach der Modifikation läuft der Ventilator angenehm leise im Empfangsbetrieb. Während dem Senden dreht der Lüfter nach wie vor voll auf und die Kühlung ist somit gewährleistet. Der Attenuator schaltet jetzt eine Dämpfung von etwa 9 dB anstelle der vorherigen 18 dB zu. Dies ist gerade richtig um allfällige Intermodulationserscheinungen zum Schweigen zu bringen ohne das Nutzsinal allzu stark zu dämpfen, oder um einen hohen Noise-Pegel etwas zu «beruhigen».

Der Wein gelangt übrigens nur bei zitterigen Händen und Angst vor kaputten Geräten zum Einsatz.

Bitte beachten Sie, dass mit dieser Modifikation Ihr Garantieanspruch unter Umständen erlischt.