

" FERRIX-REVUE "

Anciennement " VERRIX-REVUE "

pour le développement de l'emploi des courants de secteurs
dans toutes leurs applications
et principalement dans les applications à bas voltage

DIRECTEUR : ETIENNE LEFEBURE

à qui toute la correspondance doit
être adressée

64, Rue St-André-des-Arts - PARIS (6^e)

R. G. N° 48467

Compte Chèques postaux : Paris 19793

NUMÉRO 34
SEPTEMBRE 1927

ABONNEMENT ANNUEL

10 francs pour la France et les Colonies,
15 francs pour l'Etranger
donnant droit au Manuel de l'Alternatif,
par Jean PRACHE.

Sans le Manuel de l'Alternatif :
6 francs pour la France et les Colonies,
10 francs pour l'Etranger.

Une soupape électrolytique au borate d'Ammoniaque

Les redresseurs de courant alternatif, basés sur l'emploi d'une lame d'aluminium immergée avec une électrode inerte, dans une solution de phosphate ou de bicarbonate de soude, ont connu une grande popularité, pour tomber actuellement dans un discrédit presque complet. Leur vogue s'expliquait par le faible coût et la simplicité de la soupape ainsi constituée ; mais les amateurs les plus zélés étaient trop souvent découragés par des ennuis multiples. L'auteur de ces lignes a été personnellement assailli par des difficultés persistantes, dont les plus graves étaient qu'au bout de quelques jours de service, l'aluminium se rongerait, la solution se décomposait, des précipités insolubles de sels d'alumine se produisaient un peu partout et finalement la soupape ne redressait plus rien du tout, ruinant ainsi l'accumulateur, dont elle aurait dû assumer la charge normale. Nous avons donc renoncé à ce genre de redresseur, dont nous étions même devenu un adversaire convaincu. Cependant, pour répondre à certaines demandes, nous avons repris récemment l'étude de la soupape à l'aluminium, en profitant de l'excellente collaboration de notre collègue M. Henri Imbert, professeur de chimie à la Faculté de Pharmacie de Montpellier. Les savantes recherches de notre collègue ont mis au point le mécanisme par lequel la soupape classique se détruisait elle-même au bout de quelque fonctionnement. (Voir : *Bulletin de Pharmacie du Sud-Est*, novembre 1926). L'influence néfaste des sels de soude a été notamment nettement mise en lumière.

Nous appuyant sur ces résultats, nous avons repris, avec notre collègue, l'étude systématique de la soupape plomb-aluminium en employant diverses solutions salines comme électrolytes. Après un certain nombre d'essais, nous avons reconnu comme tout à fait digne d'intérêt une solution à 10 % de borate d'ammoniaque du commerce. Avec cet électrolyte, l'aluminium ne s'attaque pas, la solution ne se décompose pas, elle n'est ni malpropre ni toxique. Seule l'électrode en plomb s'oxyde superficiellement en service, mais cela est sans importance pratique. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que le redresseur au borate d'ammoniaque est très stable. Une fois formé (quelques minutes suffisent), ce redresseur ne laisse passer qu'un courant de retour infime de un demi-milliampère environ. Il conserve ses qualités de redressement sans modification ni atténuation depuis plusieurs semaines qu'il est en expériences. On peut l'abandonner à lui-même sans le faire travailler plusieurs jours de suite ; l'effet

de soupape se maintient sans qu'il soit besoin d'une nouvelle formation.

Pour nos lecteurs qui conservent des doutes, que nous comprenons très bien, sur les mérites de toute soupape employant de l'aluminium, nous allons indiquer une manière assurément peu coûteuse de soumettre leurs doutes à la critique des faits. Nous avons trouvé que le redresseur fonctionnait très bien en employant tout simplement le papier d'aluminium, qui a de plus en plus remplacé l'étain pour envelopper divers produits alimentaires, le chocolat par exemple. Avec ce papier, roulé sur lui-même, on constituera un petit rouleau d'aluminium de quelques millimètres de diamètre. Un fil de cuivre introduit dans le rouleau servira de prise de courant. Comme seconde électrode, une lame de plomb de quinze à vingt centimètres carrés et pour électrolyte, deux à trois cents centimètres cubes de solution à 10 % de borate d'ammoniaque. Former la soupape en laissant passer le courant, en circuit fermé, de quelques minutes à une heure.

Après quoi, le redresseur fonctionnera, en ayant soin de ne pas lui imposer un débit dépassant quelques dixièmes d'ampères ni un voltage supérieur à 10 ou 15 volts. C'est dire que l'emploi d'un transformateur et d'un rhéostat adéquats s'impose.

Nous avons encore construit, sur les mêmes principes, un petit redresseur très intéressant, pour alimenter en continu le courant plaque des appareils de réception. En raison de la tension élevée nécessaire, nous avons établi ce redresseur en éléments séparés, cinq pour chaque alternance de courant, suivant le schéma classique :

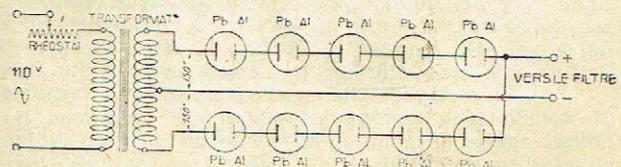


FIG. 1

Chaque élément est formé d'un tube de verre à essais ou de spécialités pharmaceutiques, contenant environ 20 centimètres cubes de solution à 10 % de borate d'ammoniaque, une lame de plomb de quelques centimètres

carrés et une électrode d'aluminium constituée par du papier (en aluminium bien entendu) dit de chocolat. Le prix total du redresseur est très minime et son utilisation remarquable, car, avec le filtre normal des tableaux Ferrix, nous avons pu alimenter les plaques d'un superhétérodyne à six lampes dont une basse fréquence, cela sans trace de bourdonnement, même au casque. Le rhéostat sur le primaire du transformateur est indispensable et règle la tension de sortie. Nous ajouterons qu'il faut éviter que la soupape chauffe, car elle perd alors son pouvoir redresseur. Si

l'échauffement se produisait, le combattre par des vases plus grands ou plongés dans un bac d'eau.

Répetons que l'essai de la soupape au borate d'ammoniaque, avec un peu de plomb et du papier d'aluminium, devient une expérience à peu près gratuite et nous concluons en conseillant aux amateurs de l'essayer, ne serait-ce que pour vérifier, confirmer ou combattre nos essais personnels.

M. MOYE,

Professeur à l'Université de Montpellier.

Une station réceptrice et émettrice alimentée entièrement en alternatif

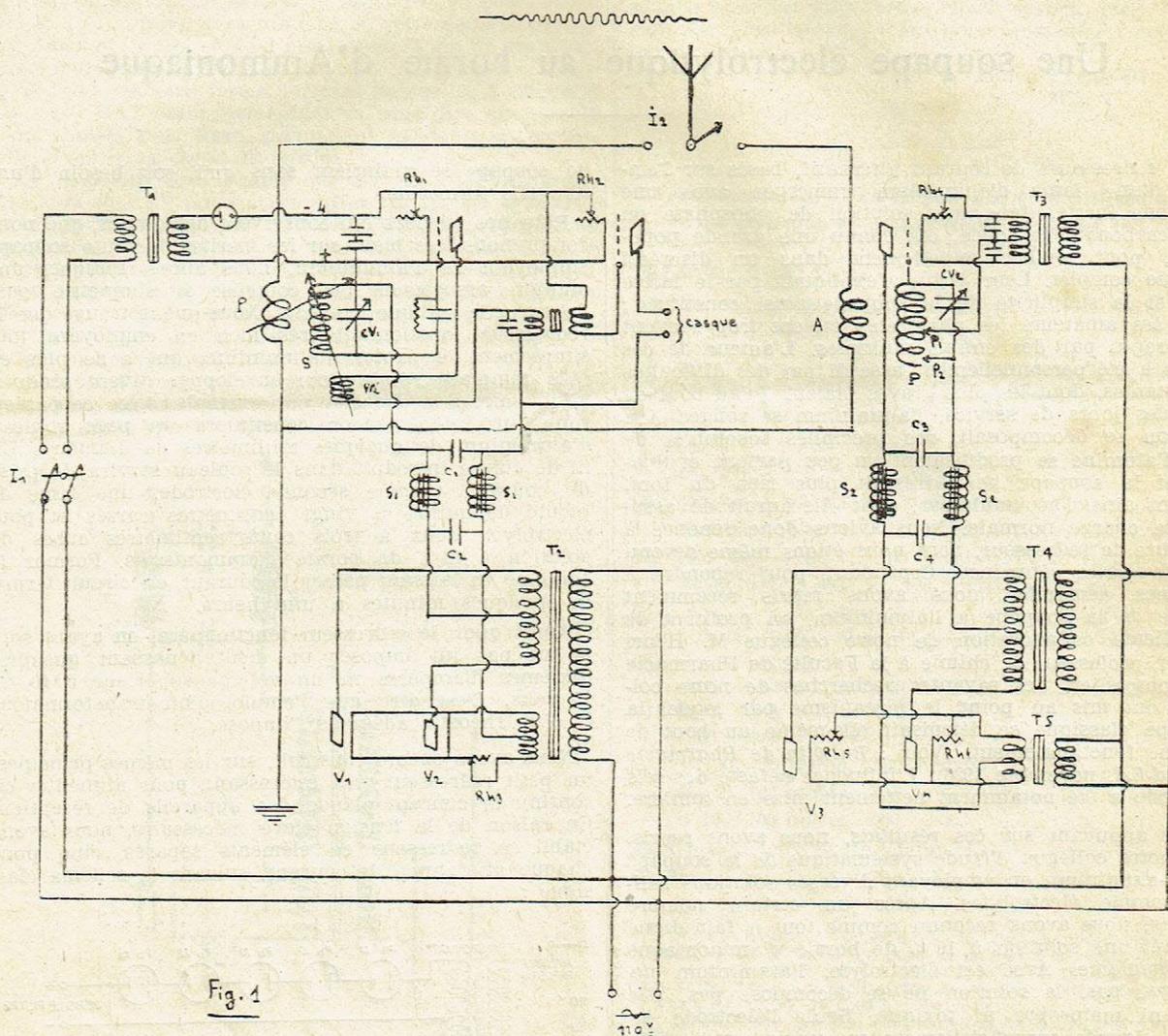


Fig. 1

FIG. 2

Le schéma général que l'on peut voir ci-contre utilise principalement les précieuses qualités du tube à deux électrodes employé au redressement de la haute tension : 80 volts pour le récepteur, 100, 250 ou 500 volts (quelquefois plus) pour l'émetteur. Il a l'avantage de n'exiger aucun entretien et de fonctionner à court circuit :

de plus, il peut être livré de longues semaines à l'abandon sans que l'on ait à redouter la détérioration des différents organes. Il exige peut-être un matériel assez complet ; mais chaque accessoire ayant été prévu pour l'usage exact auquel il est destiné et d'autre part le nombre des organes de manœuvre (commutateurs,

inverseurs, etc.) ayant été réduit au strict nécessaire, il en résulte un excellent rendement et un long usage des valves.

Nous allons décrire séparément les différentes parties de ce circuit :

Récepteur ondes courtes

Le récepteur sera un Bourne ou une détectrice à primaire désaccordé, connus de tous à l'heure actuelle. Ils nous dispensent de répétitions fastidieuses pour le lecteur. Nous nous étendrons un peu sur l'alimentation :

Fonctionnant avec deux tubes à faible consommation, ce récepteur utilise une petite batterie de quelques ampères-heures (5 à 10) rechargée par une soupape à électrode de titane. La simplicité de réalisation, l'efficacité de ce système, son économie et son faible encombrement nous ont fait préférer ce redresseur qui possède les qualités du chargeur thermoionique (auto-disjonction et conjonction en cas de panne du secteur) avec un prix de revient et surtout d'entretien beaucoup plus bas.

Pour une batterie de 4 volts, T1 sera un 12 volts (type AA de Ferrix) qui assurera la charge sous 0,1 ampère, intensité convenable pour deux éléments de 10 A. H. Un interrupteur bipolaire I1 permet de mettre la batterie de réception en charge à n'importe quel moment. La tension de plaque de ce récepteur est fournie par un tableau de redressement et de filtrage du type bien connu ED4, au sujet duquel nous nous permettons une remarque (1).

Il est des endroits (secteurs défectueux alimentés par plusieurs usines en parallèle, centrale locale un peu faible, petits villages et campagnes, etc., etc.) où le secteur irrégulier rend toute réception difficile, le courant redressé et filtré sortant du tableau pouvant varier

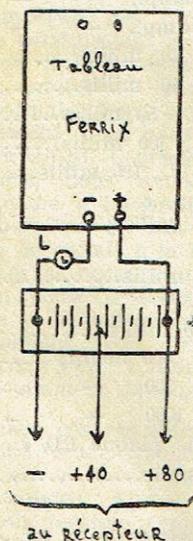


FIG. 3

(1) Quelques amateurs, croyant faire une notable économie, utilisent sur leur redresseur de tension anodique, et lorsqu'ils ne désirent qu'un faible débit, des lampes ordinaires de réception impropres à l'amplification ou à la détection, et imputent au redresseur les forts bourdonnements qu'ils constatent parfois. Après avoir vérifié leur récepteur et leur tableau, ils remettent parfois ce dernier au grenier... ou le cèdent à un ami qui en retire entière satisfaction, à leur grand étonnement, et demeurent persuadés qu'ils jouissent d'un « secteur exécrable »... Nous conseillons l'utilisation de véritables valves, réalisées pour l'usage auquel elles sont destinées et susceptibles de remplir longtemps leur fonction. A la rigueur on pourra faire appel à des triodes du type 0,7 ampère 4 volts, mais on s'assurera auparavant qu'ils fonctionnent convenablement en amplificateurs.

facilement entre 70 et 90 volts pour un même réglage du rhéostat et ce malgré 4 ou même 8 MF en parallèle : il s'ensuit des accrochages et décrochages du récepteur, auxquels on ne peut porter remède qu'en agissant sur le voltage du filament (tableau), d'où réglages constants et présence indispensable.

Il est aisé de monter un « équilibreur de tension » très simple, en disposant en parallèle sur les deux fils du courant redressé une vieille batterie d'accumulateurs de 80 volts hors d'usage ; dans ce cas, le chauffage des lampes sera poussé au maximum permis par le constructeur : le courant redressé pourra bien osciller entre 100 et 120 volts, mais celui absorbé par le récepteur ne saurait être inférieur à 80 volts. Si l'on a de bons accumulateurs (une capacité de 0,25 A.H. suffit même pour le plus puissant super, cette batterie travaillant en tampon), on pourra les conserver ainsi constamment chargés.

L'amateur n'ayant aucune batterie à sa disposition et ne voulant pas faire l'achat d'un accumulateur neuf, pourra très bien en réaliser un pour un prix infime : des tubes de spécialités que l'on pourra avoir en quantité suffisante chez n'importe quel pharmacien feront l'office de bacs, des « U » en plomb découpés dans de la feuille de ce métal, voire dans de vieux tuyaux, constitueront les cavaliers. L'électrolyte aura une faible densité : 10 à 15° B par exemple, car il importe peu, on le comprendra, que les plaques se forment et tiennent ou non la charge, l'essentiel est que le résultat cherché (tension stable de 80 volts) soit obtenu. On veillera cependant à ce que le plomb ne se sulfate pas trop, ce qui aurait pour effet d'introduire une résistance qui, si elle n'était shuntée par une grosse capacité, risquerait de compromettre les réceptions (en particulier sur changeurs de fréquence).

L'entretien se borne à faire le plein des tubes à l'eau (il est inutile que cette dernière soit distillée !) chaque six mois environ et à empêcher la sulfatation des bornes en les enduisant de vaseline.

Une batterie de 80 volts réalisée de cette façon avec des tubes de 15 mms de diamètre et de 50 à 60 de haut a un encombrement minime (200 x 100 x 80 mms environ) ; elle permet de plus de faire toutes prises convenables pour l'obtention d'une autre tension comprise entre 0 et 80 volts (le prix de cette batterie sera du reste nettement inférieur à celui d'une résistance abaissant le courant redressé 120 volts à 40 volts et shuntée par une capacité).

Suivant le voltage maximum disponible à la sortie du tableau, la puissance de ce dernier et la capacité de la batterie, une lampe à filament métallique pourra être prévue en série dans l'un des fils réunissant le tableau à la batterie et s'opposera à un trop fort débit du premier. (Fig. 3.)

L'antenne, réunie au couteau d'un inverseur unipolaire I2, pourra être branchée à volonté soit sur le récepteur, soit sur l'émetteur.

Emetteur alimenté en courant redressé et filtré

Nous avons représenté (fig. 2) un circuit Hartley couplé indirectement avec l'aérien et alimenté (en série) par du courant redressé et filtré. Il va sans dire que n'importe quel autre schéma d'émission peut être utilisé, Reversed feed Back, Mesny, Meïssner, etc...

Il comprend une seule inductance grille-plaque P, réalisée par un enroulement de 10 à 12 spires légèrement écartées, en fil carré nu de 16/10, sur un tube de carton paraffiné ou mieux bakélinisé à chaud de 90 à 100 mms de diamètre. Deux prises mobiles, P1 et P2, ainsi qu'un condensateur variable de 0,25/1.000, permettent de déterminer la longueur d'onde exacte, qui peut varier entre 25 et 70 mètres. A l'extrémité de la self P sont enroulées 3 à 4 spires A en 12/10 semi rigide constituant l'inductance d'antenne.

Le chauffage du filament est assuré par un transformateur dont le voltage secondaire devra être adapté au filament de la lampe utilisée. Pour une ou deux lampes 4 volts 0,7 ampère, on prendra T3 : 4 volts (2 + 2), 3 ampères ; pour des tubes d'émission 10,20 ou 40-50 watts : 6 volts 3,5 ampères sont nécessaires. Le rhéostat Rh 4 devra laisser passer 3 ampères et aura une résistance de 1 ohm. Naturellement le transformateur aura ses deux enroulements P et S bien isolés l'un de l'autre.

On remarquera que le retour de grille se fait à la prise médiane de ce transformateur, les deux demi enroulements secondaires étant shuntés par un condensateur fixe de réception de 3/1.000.

Le courant de haute tension appliqué à cet émetteur sera emprunté naturellement au réseau alternatif après redressement et filtrage. Pour de faibles puissances, point ne sera besoin de réaliser un redresseur spécial : à l'aide d'un simple inverseur bipolaire, le courant de H. T. du récepteur sera branché en série dans la plaque du Hartley ; dans ce cas, nous conseillons un transformateur donnant 10 volts et 400 volts : il permettra l'emploi de valves plus fortes, laissant passer 120 à 135 volts sous 100 MA : naturellement, il va sans dire que la self sera choisie plus forte, permettant ce débit important, afin d'éviter la chute de tension.

Ce dispositif très simple permet de bons résultats, 110 volts en « CV pur » étant suffisants, sur les 40 mètres pour porter à plus de 500 kms dans des conditions moyennes (ef8UT a pu QSO le monde entier avec 2 watts sous 110 volts redressés et filtrés) ; mais alors il sera sage de prévoir en C1 et C2 deux condensateurs tenant 400 volts, pour éviter tout claquage dû à la surtension inévitable lors de la manœuvre réception-émission.

Si l'on désire disposer de voltages plus élevés, il sera nécessaire d'avoir recours à un redresseur spécial pour l'émetteur. Nous représentons (fig. 4) le dispositif bien connu utilisé pour le redressement d'une demi période.

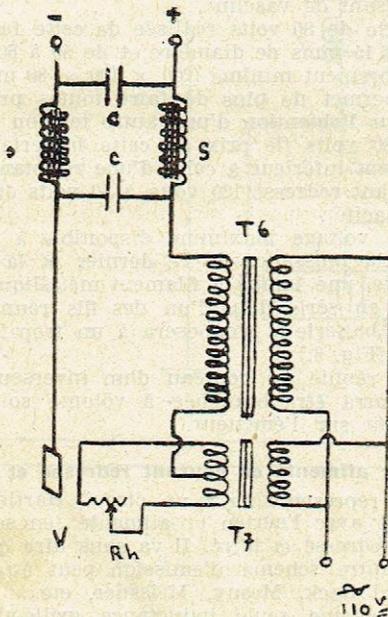


FIG. 4

T6 et T7 seront choisis du voltage et de la puissance nécessaires d'après le modèle de valves utilisé. Pour de faibles puissances (de l'ordre de 10 à 15 watts), on peut faire appel à de simples valves 4 volts 0,7 ampère ; dans ce cas, T6 donnera 5 à 600 volts maximum et T7 4 volts 1,5 amp. Là où les selfs S, ainsi que les deux condensateurs du filtre devront naturellement être adaptés au

courant qu'ils auront pour mission de filtrer : les condensateurs notamment devront pourvoir tenir une tension double de celle utilisée normalement (1).

Si le redressement d'une seule demi période est suffisant dans la plupart des cas avec l'emploi d'une bonne self et de condensateurs d'une capacité convenable, il est quelquefois plus intéressant de redresser les deux alternances, ainsi que nous l'avons figuré dans le premier schéma (2). Le transformateur T4 devra alors fournir une tension beaucoup plus élevée. La chute de tension étant plus ou moins forte pour les valves utilisées, l'amateur devra se renseigner auprès du constructeur avant de déterminer le voltage brut qui leur sera appliqué. T5 sera également adapté à la puissance des valves, généralement 6 volts sous 5 à 6 ampères seront suffisants.

La phonie se fera sans difficultés par les procédés habituels (absorption pour les faibles puissances, grille, plaque pour les plus fortes, chock system, etc.), le courant de haute tension étant pour ainsi dire rigoureusement continu.

André PLANÈS-Py,
SEI.

Transformateurs Ferrix pouvant être utilisés dans les schémas ci-dessus (tarif 1^{er} juillet 1927)

AA, 12 volts, 100 millis.....	Fr. 15 »
AF 4, 2 + 2 v., 3 amp.....	24 »
EF 4, 2 + 2 v., 5 amp.....	40 »
EF 6/3, 3 + 3 v., 3,5 amp., isol. 3.000 v.	56 »
GF 6/3, 3 + 3 v., 8 amp., — —	90 »
VF 6/3, 3 + 3 v., 20 amp., — —	125 »
EP 500, 250 + 250 v., 40 millis.....	55 »
GP 800, 400 + 400 v., 40 millis.....	95 »
VP 1000, 500 + 500 v., 50 millis.....	132 »
MP 1000, 500 + 500 v., 100 millis.....	198 »
PP 2000, 1000 + 1000 v., 120 millis.....	350 »
ED4, 2 + 2 v., 1 amp. 6. 200 + 200 v., 20 millis.....	57 »
GD 5, 2,5 + 2,5 v. 200 + 200 v., 50 millis.....	100 »
VD 10, 5 + 5 v. 200 + 200 v., 100 millis.....	150 »
Self E 50, 25 millis, 500 henrys	50 »
— G 50, 100 millis, 500 —	80 »
— G 100, 100 millis, 1000 —	120 »
Tableau de tension de plaque ED 4.....	220 »
Electrode au titane seule.....	50 »

(1) Si on utilise le schéma de la fig. 4 pour une lampe oscillatrice de 20 watts, on placera une 40 à 50 watts (ou Kétron 30 à 45 watts) en V ; T7 adapté à V, T6 donnant 800 à 1.000 volts. Pour une oscillatrice de 40 à 50 watts, keno de 60 à 75 watts en V, T6 de 1.000 à 1.500 volts.

(2) Dans ce cas (schéma côté émission de la fig. 2) si l'amateur désire uniquement faire de la graphie, il pourra placer seulement un bon condensateur de 2 à 4 MF en C4, tenant la HT, et supprimer S2 et C3 ; en travaillant sur la fondamentale de l'antenne l'onde est presque du CV pur, en tous cas la QSB sera du bon RAC et le procédé devient plus économique. Le redressement des deux 1/2 périodes entraîne dans ce cas l'usage de deux valves V3 et V4 et d'un transformateur à prise médiane donnant une tension double. Pour une oscillatrice de 20 watts, T4 donnera 2.000 volts, V3 et V4 seront des 40 watts.