

" FERRIX-REVUE "

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

DIRECTEUR: ÉTIENNE LEFÉBURE

à qui toute
la correspondance doit être adressée
64, rue St-André-des-Arts, PARIS (6^e)

R. C. N° 18764
Compte Chèques postaux : Paris 19793

NUMÉRO 19

JUILLET 1926

Le Numéro : 0 fr. 25

ABONNEMENT ANNUEL
10 fr. pour la France et les Colonies
15 fr. pour l'Étranger.
donnant droit au *Manuel de l'Alternatif*,
par Jean PRACHE.

Comment fonctionnent les tableaux redresseurs de tension de plaque

Nous avons déjà décrit les modèles de tableaux redresseurs de courant de 80 volts, et nous avons sommairement indiqué à quel genre de poste chacun d'eux est destiné.

Ceux qui veulent comprendre comment le courant alternatif du secteur est transformé en courant continu de 80 volts, trouveront quelques explications dans les lignes qui suivent.

Le courant que nous allons employer est alternatif, c'est-à-dire qu'il change de sens vingt-cinq à cinquante fois par seconde. Celui qu'il nous faut doit être rigoureusement continu. Aussi le problème a-t-il longtemps paru insoluble, et ce n'est que grâce à des appareils complexes, étudiés très soigneusement, et il faut le dire, grâce aux innombrables essais des amateurs entêtés, que la solution est définitivement et parfaitement mise au point.

Pour mieux faire comprendre le principe utilisé, nous emploierons la comparaison hydraulique.

La pompe à incendie, comme on la trouve encore dans bien des villages, simplement manœuvrée à bras d'homme, résout justement le problème que nous nous posons : redresser une force alternative et la rendre parfaitement continue (fig. 1). Les mouvements du levier sont « trans-

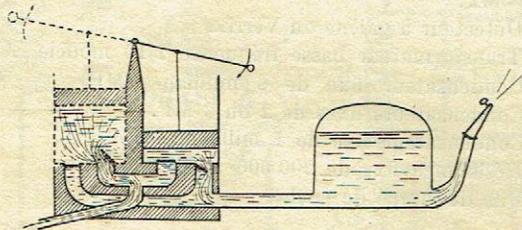


FIG. 1.

formés » en pression sous la face du piston. L'eau est chassée dans un conduit où elle pénètre par le clapet figuré ouvert, mais ce clapet se referme lorsque le piston remonte et l'eau ne peut plus repasser en sens inverse : le redressement est effectué.

Du conduit, l'eau pénètre dans un réservoir volumineux, et hermétiquement clos. Elle comprime l'air sous le couvercle, et le réservoir est ainsi « chargé » à la pression voulue. Cette pression est continue : le filtrage est obtenu.

La pression se maintient élevée dans le réservoir, car

l'eau ne peut en sortir qu'en traversant la lance dont l'ouverture est étroite.

Enfin, au lieu d'un seul piston, nous pouvons en mettre un deuxième, comme il est figuré en pointillé. Les deux mouvements du levier seront ainsi utilisés l'un après l'autre.

Tous ces principes sont suivis dans les tableaux de tension de plaque. La figure 2 montre le schéma général de

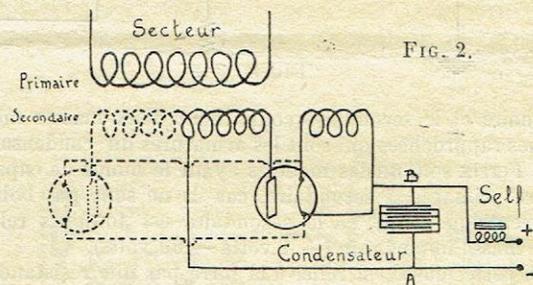


FIG. 2.

montage. La tension du secteur est appliquée aux bornes du primaire du transformateur et transformée en tension plus élevée, aux deux bornes du secondaire (partie dessinée en traits pleins).

Elle est alors conduite d'une part directement à la borne A et, d'autre part, à la borne B où elle parvient en traversant l'espace filament-plaque d'une lampe à vide. Elle ne passe donc que d'un seul sens, elle est redressée et elle charge le condensateur placé entre A et B. Enfin, elle est utilisée entre les bornes + et - où elle s'écoule lentement, en courant continu, à travers la forte résistance du poste de T. S. F.

Pour améliorer le filtrage ainsi obtenu, on fait passer le courant à travers une self qui a la propriété d'arrêter les ondulations de courant que le condensateur n'a pas complètement fait disparaître.

Pour redresser les deux alternances du courant, nous utiliserons un deuxième secondaire sur ce transformateur et une deuxième lampe, comme il est indiqué en pointillé. Le courant redressé sera ainsi presque ininterrompu. Il est évident que cela nous permettra de diminuer la capacité du filtre, car le condensateur, chargé deux fois plus souvent, se videra d'une quantité presque deux fois moindre. De plus, deux lampes permettront de redresser un débit

deux fois plus intense qu'une seule. Enfin, pour allumer le filament de la lampe à la température voulue, un petit transformateur indépendant sera nécessaire. Son enroulement sera souvent bobiné sur le noyau du transformateur élévateur de tension, sur lequel il formera un secondaire de plus. Un rhéostat permettant de chauffer plus ou moins fort le filament des lampes, réglera le débit du courant redressé.

Il est arrivé parfois que malgré tous les soins apportés au filtrage, malgré les selfs et les condensateurs en sur-nombre, certains tableaux redresseurs provoquent des bourdonnements sensibles dans les postes de T. S. F., audibles même en haut-parleur.

On s'aperçoit alors que si l'on remplace le tableau par un bloc de piles sèches, et que l'on laisse connectée une des bornes du tableau redresseur, le bourdonnement est conservé avec toute sa force. Et cependant le courant débité par le tableau n'est pas utilisé. Donc on peut avoir du bourdonnement malgré un filtrage rigoureusement parfait.

La cause est la suivante (fig. 3) : le secteur est en l'un de ses fils ou à ses deux fils, à une tension élevée du sol.

Toute liaison plus ou moins conductrice entre ce fil et le sol sera donc parcourue par un courant à 50 périodes. Or, un transformateur est un véritable condensateur. Le

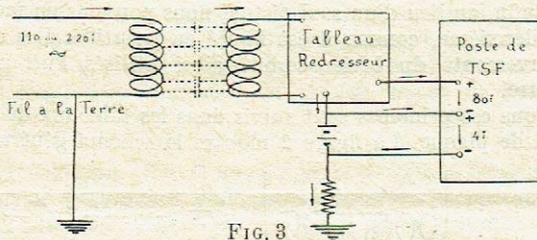


FIG. 3.

primaire et le secondaire constituent deux masses métalliques rapprochées qui sont les armatures du condensateur (les Ferrix sont un des modèles ayant le moins de capacité entre primaire et secondaire, car ils ne sont pas bobinés concentriquement), et, le secondaire est toujours relié à une masse importante (+ 4 volts — 80 volts).

Si cette masse est reliée à la terre par une résistance, le courant de fuite passera par cette résistance, occasionnant entre ses deux extrémités une différence de potentiel variable à fréquence double de celle du secteur.

Dans la plupart des postes, la terre est reliée au — 4 et le + 80 au + 4. La différence de potentiel alternative se produira donc entre le + 4 et le — 4 et il y aura un ronflement, qui sera d'autant plus fort que le poste sera plus sensible. Il sera le plus gênant sur les postes fonctionnant avec lampes radio-micro, détection par lampe et 4 volts par piles sèches.

De plus, bien souvent, le — 4 est relié à la terre par un fil résistant, car une bonne terre est une chose rare. Ce sera donc entre le poste et la terre qu'apparaîtra la différence de potentiel variable, ce qui se fera violemment sentir.

Enfin lorsqu'on écoute sur cadre, la résistance entre le poste et la terre devient infinie et le ronflement atteint son maximum.

Le remède est très simple : relier la terre, non pas à la borne spéciale du poste, mais directement au — 80, ou même parfois au + 80.

Pour l'écoute sur cadre, on aura donc à monter une terre qui était inutile lors de l'écoute sur piles et accumulateurs. Toutefois pour les postes sensibles on peut arrêter le courant de fuite en branchant un self sur chaque côté du filtre, l'écoute même sur cadre est alors parfaite.

Un autre montage "réflex" sur alternatif

Un poste à 3 lampes donnant 4 étages d'amplification

Nous avons donné dans le n° 14 de *Ferrix-Revue* le moyen de réaliser un poste puissant à deux lampes donnant trois étages d'amplification (une haute fréquence à résonance et deux basse-fréquence par application du "réflex").

Pour les amateurs désireux d'augmenter encore la sensibilité de leur poste, nous allons indiquer le moyen d'ajouter une nouvelle lampe haute-fréquence.

Voici le schéma qui avait été donné dans le n° 14 (avec une légère modification dans la disposition du dessin) (figure 4).

On voit que la première lampe est montée à la fois en haute fréquence à résonance et basse fréquence à transformateur (A G 10) après détection par cristal. La deuxième lampe est une basse fréquence. La tension plaque est fournie par le redresseur à 1 lampe, utilisant soit une lampe ordinaire, soit une valve Ferrix.

Pour augmenter la sensibilité de ce poste nous ajouterons une haute fréquence. Nous adopterons une haute fréquence aperiodique, pour ne pas compliquer les réglages par le moyen des trois galettes de 75, 200 et 750 tours, G1, G2, et G3.

La liaison entre les deux étages haute fréquence se fera par un condensateur C_2 de $\frac{0,2}{1000}$.

Le transformateur nécessaire au chauffage sera le modèle EF4.

Les valeurs des autres organes utilisés sont données ci-dessous :

- A Self d'accord.
- R Self de résonance couplée sur la self d'accord.
- C_1 Condensateur d'accord de 0,5 millième M F variable.
- C_2 Condensateur fixe de 0,75 millième MF environ dans la figure n° 1.
- Et condensateur de 0,2 millième MF dans la figure n° 2.
- C_3 Condensateur de résonance variable de 0,5 millième MF.
- D Détecteur à galène ou Verrix.
- Tr Transformateur basse fréquence 1/10 modèle AG 10.
- C_4 Condensateur fixe de 6 millièmes MF.
- C_5 Condensateurs fixes de 2 ou 3 MF.
- C_6 Condensateur fixe de 1 millième MF.
- R_1 Résistance fixe de 200 000 à 500 000 ohms.
- P Pile de lampe de poche.

Le chauffage sera réglé soit par un rhéostat primaire soit par le procédé potentiométrique qui permettra d'utiliser un rhéostat pour la première lampe et un pour les deux autres.

Le réglage de ce poste est semblable à celui du poste que nous avons indiqué dans le n° 14. Les amateurs qui ont réalisé le réflex à deux lampes auront le plus grand intérêt à ajouter une lampe supplémentaire. Les résultats qu'ils obtiendront les satisferont certainement par l'accroissement de sensibilité de leur poste.

J. DUSAILLY,
Ingénieur E. E. N. I.

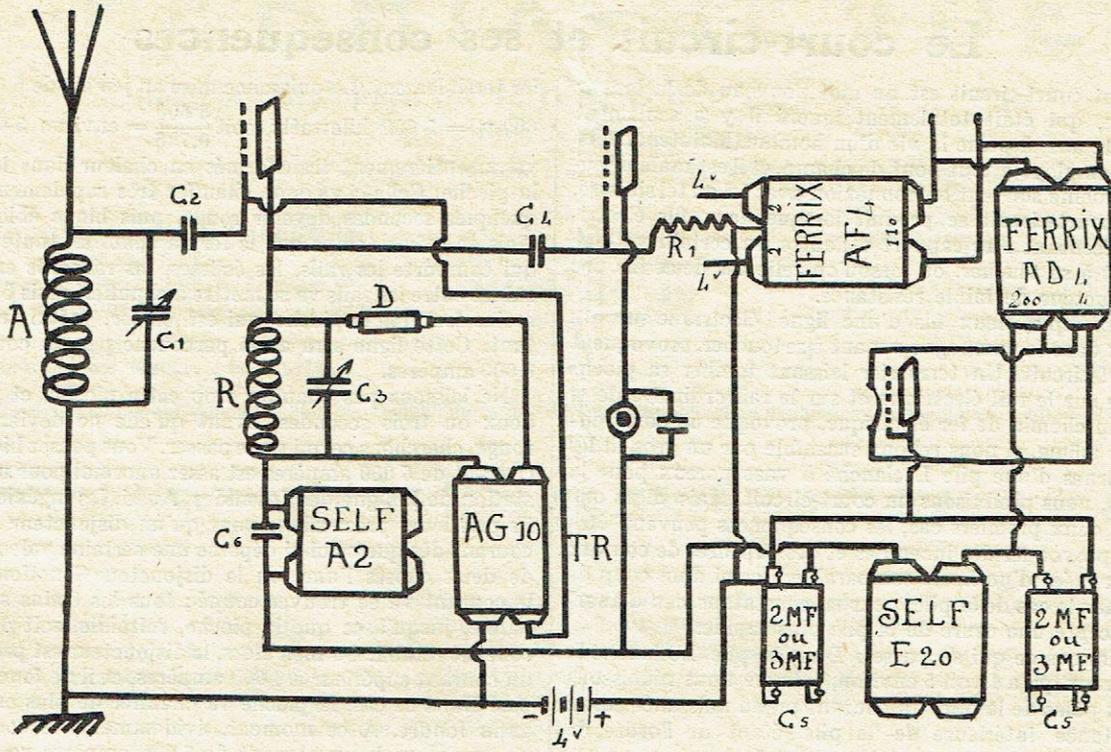


FIG. 4.

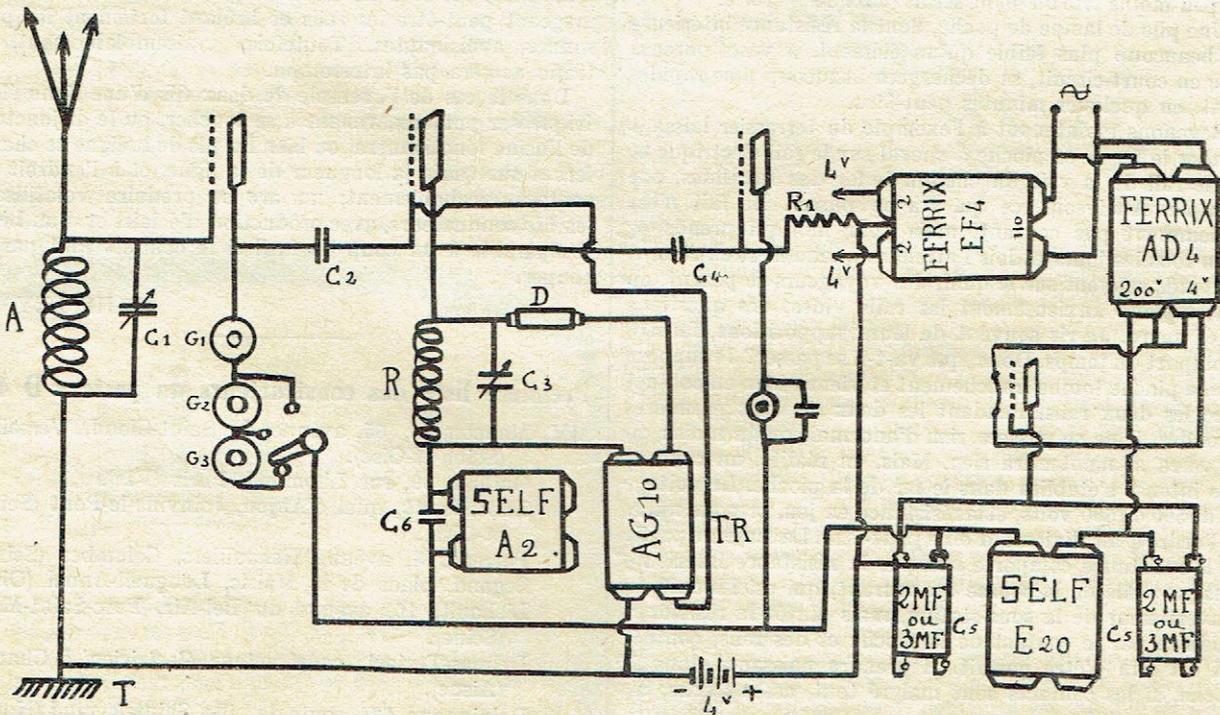


FIG. 5.

SUR CES DEUX FIGURES, POUR LA CLARTÉ DU DESSIN, LES FILAMENTS NE SONT PAS REPRÉSENTÉS.
 ILS SERONT CONNECTÉS DIRECTEMENT AUX BORNES « 4 V ».

Le court-circuit et ses conséquences

Le mot court-circuit est un mot nouveau de la langue française, qui était totalement ignoré il y a seulement cinquante ans, à peine la vie d'un homme. Maintenant, ce mot est employé à tout bout de champ, et il est malheureusement même souvent en connexion avec tel ou tel sinistre.

Un court-circuit se produit lorsque deux fils électriques présentant l'un rapport à l'autre un certain voltage viennent à se toucher, ou lorsqu'on relie ces deux fils par un conducteur de faible résistance.

Par exemple, deux fils d'une ligne électrique sur des poteaux dans la campagne venant à se toucher, provoquent un court-circuit. Un terrassier laissant tomber sa pioche à la fois sur le rail électrique et sur le rail ordinaire de la voie d'un chemin de fer électrique, provoque un court-circuit. De même, si nous relions ensemble par un gros fil les deux bornes d'une pile Leclanché à vase poreux pour la sonnerie, nous produisons un court-circuit. Mais alors que dans les deux premiers cas, les conséquences peuvent être graves, provoquer des incendies et des ruptures de courant accompagnées d'un bruit comparable à celui d'un coup de fusil, dans le cas de la pile, nous ne constatons rien d'anormal, excepté une usure de la pile plus rapide.

Expliquons ce qui se passe : Dans la pile Leclanché à vase poreux qui a 1 volt 5 environ, lorsque nous réunissons les deux pôles de la pile, un courant prend naissance ; mais la résistance intérieure de la pile, étant de l'ordre de 3 ohms, l'intensité du courant sera de $\frac{1,5}{3} = 0,5$ ampères. A

peine de quoi allumer une ampoule de lampe de poche. La pile se déchargera donc, sinon assez lentement, du moins un peu moins vite qu'on ne serait tenté de le croire.

Une pile de lampe de poche, dont la résistance intérieure est beaucoup plus faible qu'un élément à vase poreux, mise en court-circuit, se déchargera beaucoup plus rapidement, en quelques minutes peut-être.

Revenons maintenant à l'exemple du terrassier laissant tomber le fer de sa pioche à cheval sur le rail électrique et sur le rail de la voie du chemin de fer des Invalides, par exemple. Analysons ce qui va se passer. Le fait n'est évidemment pas courant, mais pour moi qui prends ce train tous les jours, et dois l'attendre quand il est en retard, j'entends souvent sur le quai, des voyageurs se posant, en contemplant anxieusement les rails vides, des questions de ce genre. Je ris souvent de leurs suppositions, fausses la plupart du temps. Donc, que va-t-il se passer ? Je suppose que la pioche tombe franchement et vienne bien en contact avec les deux rails. Pendant les deux ou trois premières secondes, il ne se passera rien d'anormal, ou du moins, on ne verra ni n'entendra rien. Mais, en réalité, un courant très intense s'établira dans le fer de la pioche. Le voltage est de 500 ou 600 volts, et la résistance en jeu, presque nulle, de l'ordre d'un dixième d'ohm peut-être. La majeure partie de la résistance comporte non pas la résistance intérieure presque nulle de la source du courant, qui est l'induit du convertisseur de la sous-station, mais plutôt la résistance produite par le contact de la pioche et des rails, contact qui est loin d'être parfait. Il prendra naissance dans la pioche, si les contacts sont malgré tout, assez francs, un courant de $\frac{600}{0,1} = 6\ 000$ ampères.

Evidemment, des courant de cette intensité ne passent pas dans des fils de sonnerie, mais le fer de pioche qui a quelques centimètres carrés de section sera susceptible de laisser passer un tel courant, mais il va commencer à chauf-

fer terriblement. La puissance mise en jeu est de 6 000 a. × 600 v. = 3 600 kilowatts, soit $\frac{3\ 600}{0,736} =$ environ 5 000 che-

vaux, entièrement transformés en chaleur dans le fer de la pioche. Celle-ci va donc chauffer très rapidement, et en quelques secondes devenir rouge, puis blanc éblouissant. Mais en même temps que le fer va chauffer, toute la ligne qui comporte les rails, les éclisses, les raccords en fil de cuivre entre les rails va se mettre à chauffer, mais beaucoup moins fort que la pioche qui est en fer, métal très résistant. Cette ligne sera aussi parcourue par un courant de 6 000 ampères.

Ne laissons pas chauffer trop cette pioche, et pendant deux ou trois secondes, avant qu'elle ne devienne trop rouge, cherchons ce qui va se passer. Vous pensez bien qu'un courant de 6 000 ampères est assez anormal pour une sous-station de la ligne des Invalides. Aussi, les ingénieurs ont-ils pris leurs précautions pour qu'un disjoncteur coupe le courant dès que celui-ci dépasse une certaine valeur. Donc, de deux choses l'une, ou le disjoncteur fonctionnera, et le courant va se trouver coupé ; tous les trains seront en panne, jusqu'à ce que la pioche, refroidie, soit ôtée et le courant rétabli. Ou bien alors, le disjoncteur est prévu pour un courant supérieur à 6 000 ampères, et il ne fonctionnera pas. Dans ce cas, la pioche va chauffer de plus en plus et enfin fondre. A ce moment, évidemment, le courant va se couper, mais un courant de 6 000 ampères ne se coupe pas aussi facilement que cela pourrait paraître. Une étincelle d'extra-courant de rupture va se produire, ainsi qu'un arc, favorisé par la vapeur de fer produite, et une explosion assez forte suivie d'une lueur fulgurante éclatera, endommageant peut-être les rails et brûlant fortement les personnes avoisinantes. Toutefois, vraisemblablement, le trafic ne sera pas interrompu.

Dans le cas de l'exemple de deux fils d'une ligne électrique sur poteaux, venant à se toucher, ou le disjoncteur de l'usine fonctionnera, ou bien les fils de la ligne se chaufferont sur toute la longueur de la ligne, et à l'endroit du contact, probablement, un arc se produira volatilissant les fils conducteurs, avec production d'éclairs et d'un bruit comparable à un coup de fusil si le courant finit par se couper.

(A suivre).

WHITLEY

Première liste des constructeurs du poste « D 4 »

- MM. Moncomble, 65, avenue de Saint-Cloud, Versailles (Seine-et-Oise).
- Guillon, 39, rue Lhomond, Paris (VI^e).
- Laborde, 10, quai d'Anjou, Joinville-le-Pont (Seine-et-Oise).
- Perreau, 5, avenue Renouillers, Colombes (Seine).
- Segond, place de la Mairie, Longueuil-Annel (Oise).
- Liebault, 16, avenue du Bel-Air, Parc-Saint-Maur (Seine).
- Delmas-Testart, constructeur électricien, à Chauny (Aisne).
- Delplanque, 136, route de Lille, Saint-Amand (Nord).
- Milles, 171, rue de Rome, Marseille (Bouches-du-Rhône).
- Lemonnier, 20, rue Vaucousant, Sannois (Seine-et-Oise).
- Gerst, 5, rue de Flandre, Le Bourget (Seine).