

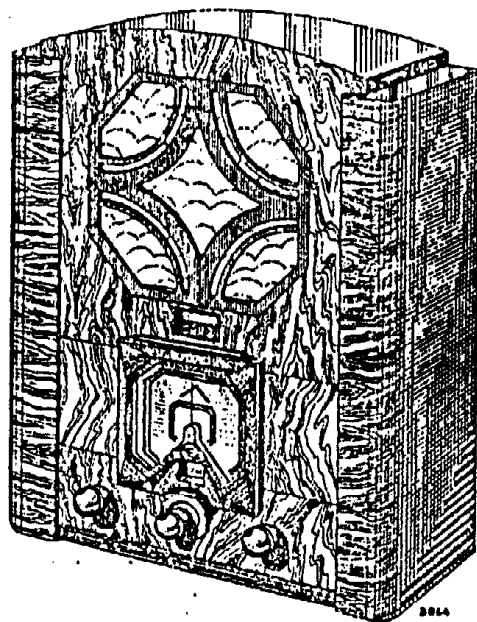
# PHILIPS

## DOCUMENTATION DE SERVICE

### RECEPTEUR „SUPER INDUCTANCE“

# 640 A

### POUR ALIMENTATION EN COURANT ALTERNATIF



#### GENERALITES

Ce récepteur „Super Inductance“, à 4 circuits, se caractérise par sa réception calme et une reproduction insurpassable. L'appareil peut fonctionner sur une antenne extérieure; mais, dès que l'on retire la fiche d'antenne de la douille, il se trouve automatiquement raccordé sur une antenne incorporée. Comme ce récepteur est pourvu d'un index interchangeable des stations et d'un dispositif de syntonisation optique, on peut syntoniser, sur n'importe quelle station, tandis que le régulateur du volume sonore est tourné sur le minimum; une fois la station trouvée, on peut régler l'intensité sonore à sa convenance.

Le bouton gauche de la plaque frontale commande le volume sonore; celui de droite, le filtre de tonalité. Le bouton octogonal commande l'interrupteur-réseau et le commutateur de longueurs d'onde; le bouton rond, concentrique au précédent, sert pour la syntonisation.

Un contact de sécurité, sur le panneau arrière à charnières garantit que, l'appareil étant ouvert, la tension sera toujours coupée.

Comme pendant le cours de la présente saison nous avons publié déjà plusieurs documentations concer-

nant les récepteurs „Super Inductance“, et que toutes ces documentations sont analogues, nous avons cru bien faire de nous étendre plus longuement, dans la présente, sur la lecture du schéma et de supprimer, par exemple, la localisation des perturbations. Pour ce dernier point, il nous suffira de renvoyer le lecteur aux documentations précédentes concernant le récepteur 638A par exemple.

#### SCHEMA

Comme l'indique le premier chiffre du No. de type 640A l'appareil possède (10—6=) 4 circuits H.F. accordés, dont les deux premiers constituent ensemble un filtre de bande. Pour la gamme des O.M., ces deux circuits ont C26 de commun et pour la gamme des O.L., C25 et C26. Un courant haute fréquence se présentant dans le circuit I, parcourra donc une partie du circuit II et comme cette partie commune se compose de condensateurs nous obtenons un couplage capacitif direct par courant. Quant à la gamme des O.M. les circuits se composent successivement de: I C12-S8-S9-C26; II C13-S12-S13-C26; III C14-S16-S17-C39 et IV C15-S20-C40; ces circuits ont été rendus semblables entre eux au moyen des condensateurs de réglage.

auxiliaires (trimmers) C41, C17, C18 et C19. Si le récepteur est commuté pour les O.L. les circuits sont composés de la façon suivante: I C12-S8-S9-S10-S11-C25-C26; II C13-S12-S13-S14-C25-C26; III C14-S16-S17-S18 et IV C15-S20-S21, tandis que maintenant C20, C21, C22 et C23 sont les trimmers. Ces trimmers, de même que ceux pour O.M. doivent être réglés sur une longueur d'onde dans la partie inférieure de la gamme, parce que des différences éventuelles de capacités ont ici la plus grande influence; par contre, il ne faut pas non plus „trimmer” lorsque le condensateur occupe sa position minimum, parce que les capacités minimum des quatre parties du condensateur ne sont pas suffisamment égales entre elles. L'expérience a appris que le „trimmage” se fait le plus exactement à 225 m et 1000 m. Naturellement, les circuits des O.M. d'abord sont rendus égaux et ensuite les circuits pour O.L. et cela parce que ces derniers possèdent un trimmer spécial, tandis que les trimmers pour O.M. sont en parallèle avec les condensateurs d'accord et fonctionnent donc aussi sur les O.L.

La sélectivité et la sensibilité d'un récepteur doivent, de préférence, rester pratiquement égales pour des signaux d'antenne de fréquences différentes.

Comme l'amplification d'un étage H.F. est déterminée par la valeur  $\frac{L}{CR}$  nous voyons donc qu'avec un C plus grand, c'est-à-dire pour les ondes plus longues, cette valeur devient plus petite de sorte que la sensibilité deviendrait aussi moindre. La sélectivité d'un circuit est déterminée par  $\frac{L}{R}$ ; et

comme R est plus petite, pour des fréquences plus basses, la sélectivité pour les ondes plus longues devient donc plus grande. Bien qu'une grande sélectivité soit une exigence que l'on doit poser aux récepteurs modernes, elle ne devra, cependant, pas être trop poussée, parce qu'alors, la qualité diminuerait considérablement. Il faut donc apporter, sans plus, aux circuits, des corrections qui maintiennent pratiquement constantes sur toute la gamme des ondes, la sensibilité et la sélectivité.

Observons d'abord la sensibilité constante.

En ce qui concerne les deux circuits de filtre de bande, la plus grande amplification des circuits pour les fréquences plus élevées est compensée par la plus grande impédance que S6 (gamme des O.M.) ou S7 (gamme des O.L.) offrent à ces fréquences. En effet, si la fréquence devient plus élevée, l'impédance ( $\omega L$ ) de S6 devient aussi plus haute de sorte que pour „une tension d'antenne constante”, il circule un courant moindre à travers S6 (ou S7) et S9 (ou S11); on obtient ainsi que, indépendamment de la fréquence, le rapport entre la „tension d'antenne” et la tension sur la grille de L1 reste toujours constant. Les bobines S9 et S11 font partie du circuit d'antenne ainsi que du premier circuit du filtre de bande; le courant d'antenne parcourt donc une self-induction qui est aussi intercalée, dans le filtre de bande, de sorte que nous pouvons dire qu'un **couplage inductif direct par courant existe entre l'antenne et le filtre de bande**. En ce qui concerne

l'amplification plus grande pour des fréquences plus élevées du troisième et du quatrième circuit H.F., celle-ci est compensée du fait que la résistance R2 tourne avec le condensateur quadruple, de sorte que pour la position minimum du condensateur, il est appliqué à L1 et L2 davantage de tension de polarisation négative que pour la position maximum. En résumé, nous pouvons dire: On a obtenu une sensibilité constante pour des fréquences différentes au moyen d'un couplage spécial d'antenne et d'un potentiomètre tournant avec le condensateur variable.

Afin de compenser la plus grande sélectivité (sur la gamme des O.M.) pour les ondes plus longues, on a prévu les condensateurs C39 et C40 qui se trouvent donc en série avec C14 et C15, de sorte que la capacité proprement dite qui se trouve en parallèle avec S16-S17 ou S20 est moindre que celle de C14 ou de C15. (Avec deux condensateurs montés en série, la capacité résultante est moindre que la plus petite capacité). La différence devient plus grande à mesure que C14 et C15 sont tournés davantage vers la position maximum, de sorte que, par rapport au filtre de bande, le troisième et le quatrième circuit accusent un peu de désintonisation, par quoi la courbe de résonance s'élargit et, par conséquent, la sélectivité diminue (figure 1). Les signaux

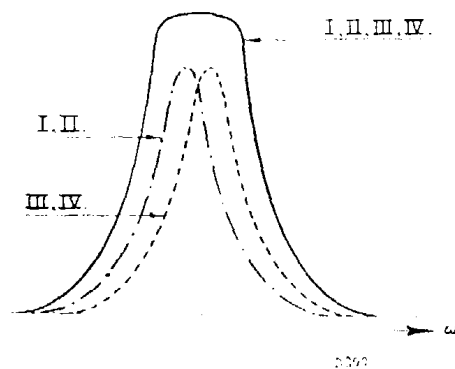


Fig. 1

sont détectés, après le quatrième circuit, par la détectrice-diode L3 de sorte qu'un courant continu avec des tensions alternatives superposées, va traverser les résistances R18 et R20. En outre, il se trouve, sur ces deux résistances, une tension H.F. Comme nous n'avons naturellement plus besoin de cette dernière, on a prévu divers condensateurs de découplage H.F. à savoir: C31, C32 et C34. Les tensions B.F. sont appliquées à L4 à travers C30 et ensuite, elles sont amplifiées. Les variations de la tension continue sont utilisées pour 2 buts: le réglage automatique du volume sonore et pour la syntonisation optique.

La tension sur R20 est appliquée à travers le découplage B.F. R19, C9, R15, à la grille de L1 (réglage automatique du volume sonore) et à la grille de L6. Un signal puissant rend la grille de L6 très négative, de sorte que le courant anodique de L6 diminue. Ceci fait qu'une petite plaque se déplace plus ou moins devant une petite lampe et il en résulte un tache d'ombre plus ou moins grande. La résistance R18 sert pour le découplage H.F.

Pour que l'on comprenne mieux ce point, nous reproduisons, dans la figure 2, la partie du schéma R18, R20, C30, C31 et nous supposons, qu'à la partie supérieure de R18, se trouve une tension B.F. (par exemple 1000 périodes) de a volts et une tension H.F. (par exemple 1000 kc) de b volts. Ce schéma a été partiellement reproduit dans la

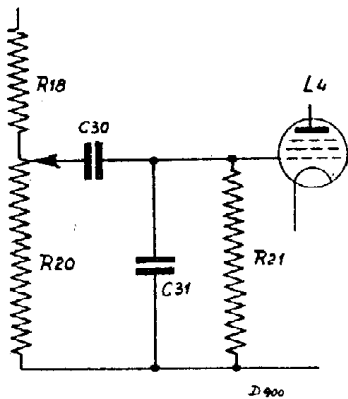


Fig. 2

figure 3, où les condensateurs ont été remplacés par des résistances dont la valeur est obtenue par l'impédance de C30 et C31 que l'on doit calculer pour une fréquence de 1.000.000. Ceci nous montre qu'à vrai dire, seulement R18 et C31 déterminent quelle partie de la tension H.F. de b volts parviendra à la grille de L4.

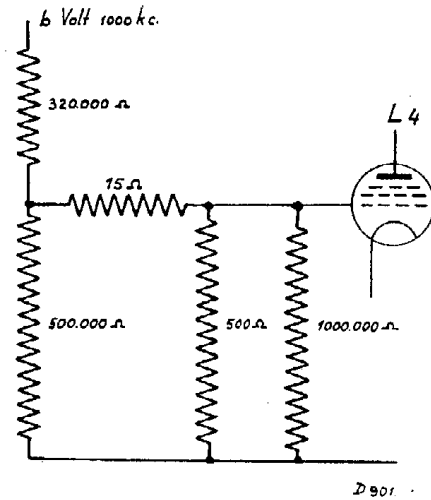
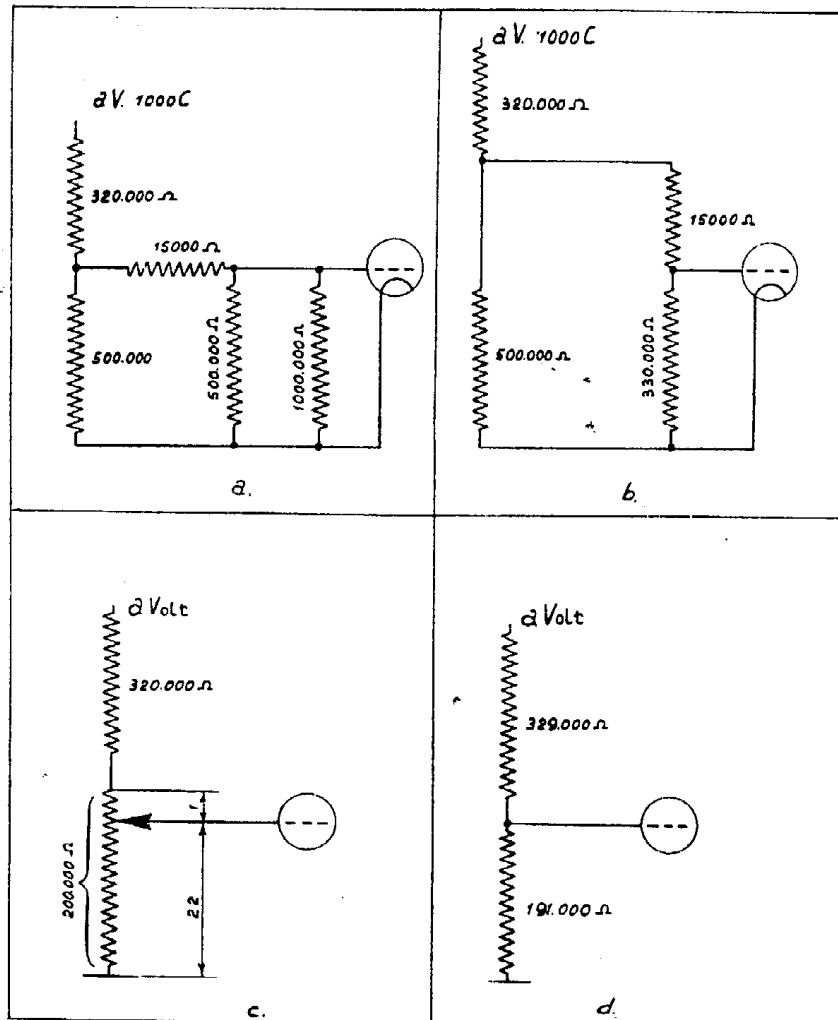


Fig. 3

$$\text{C'est: } \frac{500}{320.000 + 500} b = \frac{1}{641} b.$$

Si nous considérons le même schéma pour les B.F. et que nous remplaçons de nouveau les condensateurs par les résistances comme il est indiqué dans la figure 4a, nous pouvons alors, en comptant le montage en parallèle de 2 résistances, calculer la résistance totale comme indiqué dans la figure 4b. Si nous répétons cela encore une fois, nous obtenons la situation de la figure 4c, laquelle, en fin de compte, se transforme en celle de la figure 4d. (Pour plus de facilité, on n'a pas tenu compte ici du décalage des phases. Il n'est pas permis, d'intro-



D 902

Fig. 4

duire, sans plus, comme résistance pure, dans le calcul de l'impédance résultante, la réactance capacitive montée en parallèle avec une résistance. Au lieu de 330.000 ohms, un calcul quelque peu compliqué donnerait comme résultat 445.000 ohms. Cependant, comme il s'agit ici de rendre plus claire l'idée de découplage, nous avons pensé pouvoir nous concentrer de ce calcul globale).

Il résulte de ceci que  $\frac{191}{329 + 191} = \frac{191}{520}$  de la tension B.F. sont appliqués sur la grille de L4 c'est à dire  $\frac{191}{520} a$ . Tandis qu'au côté supérieur de R18 la relation entre les tensions B.F. et H.F. =  $\frac{a}{b}$ , sur la grille de L4 elle est de  $\frac{191}{520} a \times \frac{641}{b} = 235 \frac{a}{b}$  environ.

Ce calcul approché nous montre que la relation entre B.F. et H.F. est devenu environ 200 fois meilleure. Naturellement, pour des ondes plus longues et des notes plus aiguës, ce rapport est moindre. Le calcul qui précède, n'a été fait que pour donner une idée de ce que l'on entend par découplage et de ce qu'il permet d'atteindre. Naturellement, ce qui vient d'être démontré pour la combinaison R18-R20-C31 peut être aussi appliqué, sans plus, pour R25-R30-C34.

Le haut-parleur incorporé est raccordé, après la lampe de sortie à travers un transformateur. Si l'on utilise un haut-parleur supplémentaire à forte impédance, pouvant être raccordé en parallèle au primaire du transformateur de sortie, il est possible de mettre le haut-parleur incorporé hors de service, à l'aide du commutateur se trouvant à la partie supérieure arrière de l'appareil. Le condensateur C36 sert à étouffer des notes très aiguës par exemple le grattement de l'aiguille, et en même temps, il sert de découplage H.F. Les courants H.F. dans le conducteur anodique de la lampe finale ne suivront pas le cordon du haut-parleur traversant le boîtier, mais prendront leur chemin à travers C36.

Le condensateur C35 constitue, ensemble avec la résistance R26, un filtre de tonalité variable de façon continue; naturellement, l'appareil donnera la plus grande partie des notes aiguës, lorsque la résistance R26 tout entière est mise en circuit. (Les appareils plus récents, ne comprennent plus S28, C45 et R31, de sorte que la cathode est connectée directement à R28, tandis que le curseur de R26 est relié au conducteur positif, c.à.d. au côté inférieur de S22).

Les tubes L1, L2, L4 et L5 obtiennent leur tension de polarisation négative, de la chute de tension dans les résistances cathodiques R10-R3-R2; R11-R3-R2; R22, R28 respectivement; ces tensions sont découplées avec C7, C8, C42 et C11. Les résistances R3 et R2 servent non seulement de résistances cathodiques, mais elles constituent encore un accessoire du potentiomètre R2-R3-R4-R5 raccordé à travers la haute tension. Les chutes de tension à travers R2 et R3 dues au courant qui traverse ce potentiomètre et à celui traversant les cathodes de L1 et de L2 concourent au même sens.

Les condensateurs déjà cités; C42 et C11, sont des condensateurs électrolytiques secs; par conséquent sont-ils polaires. La connexion marquée en rouge doit être positive par rapport à l'autre; or, comme la cathode est positive par rapport au châssis, la connexion non marquée en rouge sera donc reliée au châssis. Ces condensateurs doivent avoir une capacité aussi grande, parce qu'ils servent à réaliser un découplage B.F. parfait. En effet, si le découplage n'est pas suffisant, les lampes L4 et L5 recevraient une tension négative alternative de grille au lieu d'une tension constante, sans compter que les notes basses seraient affaiblies comparativement aux notes aiguës.

La tension diphasé redressée par L7 est uniformisée au moyen des condensateurs C1 et C2 et de la bobine de réactance S27.

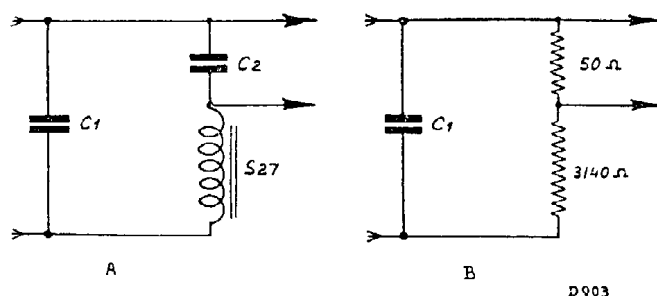


Fig. 5

Afin de déterminer l'efficacité de ce filtre anti-ronflement, nous allons le représenter comme cela a été fait d'une manière schématique par exemple, dans la figure 5. On y voit que C2 et S27 constituent ensemble un potentiomètre à travers C1. Si l'on calcule, à présent, les impédances de C2 et S27 pour une fréquence de 100 (redressement diphasé) on peut déterminer, avec une assez grande précision, quelle est la partie de la tension alternative se trouvant sur C1, qui passe sur C2. Nous avons supposé, que la self-induction de S27 est de 5 Henry.

La figure 6 sert à montrer que la fréquence

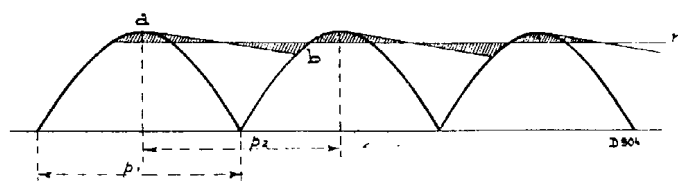


Fig. 6

de la tension de pulsation est 100, lorsque la fréquence du secteur est 50. Les deux moitiés du courant alternatif sinusoïdal traversent alternativement les deux anodes de sorte que, sans la présence de grands condensateurs, il en résulterait un courant continu pulsatoire. Mais comme, cependant, il y a de grands condensateurs, ces derniers peuvent aux moments où le redresseur ne laisse passer que peu ou point de courant, fournir une partie de la charge accumulée. Supposons que le condensateur C1 soit chargé jusqu'à a, et qu'alors il se décharge par exemple jusqu'à b pour se recharger jusqu'à a, et ainsi de suite. La tension oscille donc autour d'une ligne moyenne, m. Le temps p1 est la

moitié de 1/50 de sec., soit donc 1/100 de sec.; le temps  $p_2 = p_1$  soit donc aussi 1/100 de sec.; pendant ce temps, s'accomplit une oscillation complète de la tension sur C1, autour de la ligne moyenne m. La fréquence de la tension de pulsation est donc 100.

La petite lampe L11 sert pour l'éclairage de l'échelle, lorsque le récepteur est commuté sur la gamme des ondes longues; les petites lampes L9 et L10 servent pour la gamme des O.M.

Lorsque L9 et L10 fonctionnent à pleine intensité, L11 se trouve en série avec R16 et ne donne par conséquent qu'une faible lueur. Dans la quatrième position du commutateur de longueurs d'ondes (position pour la reproduction phonographique) les trois lampes: L9 et L10 ainsi que L11 donnent alors un éclairage réduit. La petite lampe L8 sert pour la syntonisation optique (indicateur de syntonisation).

Le récepteur est pourvu d'une antenne incorporée. Si l'on retire la fiche plate d'antenne de sa douille, l'un des conducteurs du réseau se trouve alors mis à travers C44, à C37, et, par conséquent, à S6 et S7, de sorte qu'à partir de cet instant-là, les signaux H.F. viennent du réseau. Les bobines S25 et S26 empêchent qu'une partie de la tension H.F. ne s'écoule vers la terre à travers les capacités de transformateur etc.; de plus, ces bobines constituent un filtre pour certaines perturbations du réseau, de sorte que l'appareil, quand on utilise une antenne extérieure, est bien plus calme qu'il ne le serait sans ces bobines. Lors de la reproduction phonographique, afin d'éviter des perturbations produites par des signaux de T.S.F., le premier, deuxième, et quatrième circuit H.F. sont commutés pour les ondes longues, tandis que le troisième circuit se trouve sur la gamme des O.M. En outre, la résistance R18 et, par conséquent, la voie du courant continu de la diode L3 est interrompue, de sorte que des signaux qui éventuellement réussiraient à passer, ne peuvent plus être détectés. Ces précautions sont d'autant plus nécessaires que, du fait que l'on retire l'antenne extérieure, on connecte automatiquement sur l'antenne incorporée.

Voici encore quelques détails sur divers accessoires: C24 sert à maintenir la pointe de résonance de S6 ou S7, avec la capacité propre de l'antenne, en dehors de la gamme en question des longueurs d'onde. En outre, de la sorte, l'appareil souffre bien moins de l'influence de la différence en capacité des antennes entre elles, sans compter que C24 conjointement avec S6 et S7 assure la compensation d'une plus grande amplification des circuits des fréquences plus hautes. La résistance R13 sert à étouffer des pointes de résonance éventuelles et à prévenir, dans une certaine mesure, un ronflement de modulation. R14 a aussi été prévue dans ce but. Le condensateur C38 qui, à proximité du support de lampe de R1 relie l'un des conducteurs du courant de chauffage au châssis, est apparu nécessaire afin d'étouffer certaines tendances à l'accrochage.

Nous vous ferons remarquer enfin que, dans les ateliers du Service, il est possible de calculer soi-même certaines valeurs déterminées du schéma. Si

l'on constate, par exemple, dans le tableau des tensions et des courants, que le courant anodique de L4 est de 0,3 mA, tandis que le courant de grille-écran, pour 200 m, est de 0,12 mA et que l'on indique, comme tension de polarisation négative: 1,45 V, on peut alors naturellement calculer la valeur de R22 d'après la loi de Ohm. Celle-ci serait

$$\frac{1,45}{0,3+0,12} \times 1000 \text{ ohms} = 3500 \text{ ohms};$$

tandis que dans la liste des valeurs nous trouvons pour cela 4000 ohms. La différence de 10% environ, se trouve naturellement dans les tolérances, d'autant plus que tant les tensions que les courants doivent être, considérés comme des moyennes arrondies.

De tels calculs peuvent être appliqués en différents endroits du schéma. Comme exemple, nous citerons encore le suivant:

La tension de grille-écran de L5 est indiquée comme étant de 252 V, la tension négative de grille comme étant de 22,7 V. Nous pouvons en conclure que la tension, à travers C2, atteint 274,7 V. Les résistances R9 et R23 sont indiquées comme étant respectivement de 0,1 et 0,2 Mégohm; le courant pour ces résistances est de 0,3 mA, de sorte qu'il se produit donc une chute de tension de  $300 \times 0,3 = 90$  V. En outre, il se produit sur la résistance R22 une chute de tension de 1,45 V, de sorte que dans le tableau pour la tension anodique de L4 on peut s'attendre à trouver  $274,7 - 90 - 1,45 = 180$  V environ. La valeur indiquée atteint 177 volts; la différence de 3 volts tombe de nouveau dans les tolérances.

## MISE AU POINT ET REGLAGE DE L'ECHELLE.

Lorsque les bobines faisant partie des circuits, le condensateur quadruple ou les condensateurs de réglage auxiliaire du poste ont été renouvelés ou que la sensibilité ou la sélectivité de l'appareil ont diminué pour une autre raison, il faut remettre au point le récepteur.

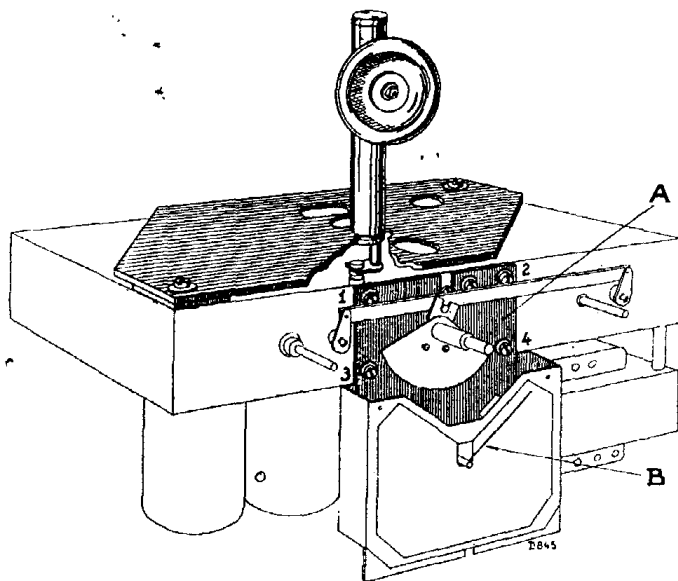


Fig. 7

Cette correction exige les instruments suivants:

1. Un oscillateur du Service, de préférence le type 4028 ou le type 4028C.
2. Un indicateur de sortie. D'après le type d'indicateur de sortie, celui-ci se substituera au haut-parleur ou il sera monté en parallèle avec ce dernier.
3. Une plaque de réglage avec pincettes de réglage (fig. 7).
4. Un casque téléphonique.

Lorsque la remise au point de l'appareil tout entier s'impose, régler, au moyen des trimmers, d'abord les circuits pour ondes courtes; mettre au point ensuite l'échelle et corriger enfin le réglage des circuits pour ondes longues. En cas de réparations déterminées, une partie des opérations est superflue; c'est ainsi que, p.ex. après le remplacement d'un trimmer, il n'est en général pas nécessaire de corriger la position de l'échelle. Par contre, lors du remplacement d'un trimmer pour ondes longues il est recommandable d'équilibrer le poste aussi sur ondes moyennes, parce que ceci ne donne que peu de peine et qu'on peut toujours compter que le poste est légèrement dérégulé après quelque temps. Pour la remise au point complète, exécuter les opérations suivantes:

1. Régler l'appareil pour ondes moyennes, raccorder l'indicateur de sortie.
2. Mettre la plaque de réglage (fig. 7, repère A) dans la position médiane.
3. Serrer les vis 3 et 4, mais non encore 1 et 2.
4. Tourner le condensateur dans sa position minimum.
5. Tourner l'aiguille sur son axe jusqu'à ce qu'elle occupe une position parallèle au bord oblique de la plaque d'entraînement (repère B).
6. Tourner le condensateur jusqu'à ce que l'aiguille indique 225 m.
7. Appliquer un signal modulé de 225 m à la douille d'antenne.
8. Régler au moyen des trimmers C41, C17, C18, C19.
9. (Lorsqu'un des condensateurs auxiliaires occupe sa position extrême avant que la déviation maximum de l'indicateur de sortie soit atteinte, déplacer un peu l'aiguille sur son axe, tourner le condensateur jusqu'à ce que l'aiguille indique de nouveau 225 m et recommencer à régler avec les trimmers).
10. Syntoniser sur un signal de 500 mètres. Si l'aiguille donne une indication trop élevée, dévisser les vis 3 et 4 et pousser la plaque d'entraînement un peu en haut; revisser ensuite les vis susmentionnées. Si l'indication était trop basse, glisser la plaque en bas.
11. Syntoniser sur un signal de 225 mètres: déplacer l'aiguille sur son axe jusqu'à ce que la lecture soit correcte.
12. Syntoniser sur un signal de 500 mètres et contrôler la lecture; répéter éventuellement les opérations mentionnées sous 10 et 11.

13. Syntoniser sur un signal de 350 mètres. Si l'aiguille donne une indication trop élevée, dévisser les vis 3 et 4 et glisser la plaque d'entraînement un peu vers la droite, après quoi, les vis sont revissées. Lorsque la lecture était trop basse, glisser la plaque vers la gauche. En outre la plaque est un peu glissée vers la rainure de l'entraîneur, sinon les lectures à 225 et 500 m auront une déviation trop grande.
14. Syntoniser sur 225 mètres; déplacer l'aiguille sur son axe jusqu'à ce que la lecture soit exacte.
15. Syntoniser de nouveau sur 350 mètres; vérifier si la lecture est correcte. Sinon, répéter les opérations mentionnées sous 13 et 14.
16. Contrôler l'indication sur 500 mètres. S'il y avait une faible déviation, dévisser la vis 3, tourner la plaque d'entraînement autour de la vis 4 et revisser la vis 3.
17. Vérifier les trois lectures.
18. Serrer les vis 1 et 2.
19. Passer à la gamme des ondes longues. Tourner le condensateur jusqu'à ce que l'aiguille indique 1000 mètres.
20. Appliquer un signal de 1000 mètres et régler au moyen des trimmers C20, C21, C22 et C23 jusqu'à ce que la déviation maximum de l'indicateur de sortie soit obtenue.
21. Caler tous les condensateurs de réglage auxiliaire avec du mastic.
22. En cas que l'aiguille se heurte contre le cadre de l'échelle en haut ou en bas des gammes des ondes, on peut tourner un peu le grand disque rond de cellulose en rapport avec le condensateur variable et avec l'aiguille jusqu'à ce la friction se heurte aux endroits exacts contre les arrêts.

## DEMONTAGE ET REMPLACEMENT D'ACCESSOIRES.

Le démontage de l'appareil s'effectue normalement. Nous attirons encore votre attention spéciale sur les points suivants:

1. Ne pas oublier de quitter la liste des stations.
2. Dessouder les connexions de S25 et S26 ou enlever le châssis du boîtier et le placer sur le banc de montage de sorte que les connexions aux bobines suscitées soient assez longues pour rester fixées.
3. Dessouder les quatre connexions des appareils dont l'indicateur de syntonisation est fixé au côté frontal du boîtier.

## Points importants à observer lors des réparations.

1. Le récepteur est construit comme un instrument de précision; il devra être manipulé en conséquence. Il est donc nécessaire de refixer toutes les parties enlevées pour une raison quelconque, au même endroit.

2. Le récepteur ne doit jamais reposer sur les cylindres des bobines; une bosse dans les cylindres changerait la selfinduction des bobines et nuirait donc à la sensibilité et sélectivité. Employer donc, pendant la réparation, un petit banc de montage (fig. 8) ou faire reposer l'appareil sur le côté court à droite.

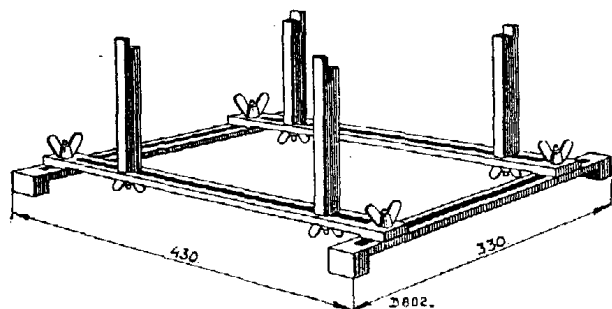


Fig. 8

3. Ne pas monter des manchons isolants sur les conducteurs nus des circuits H.F. et veiller à ce que ces conducteurs ne touchent pas d'autre matériel isolant. Dans les deux cas il pourrait se produire de l'éteuffement ce qui nuirait à la sélectivité.
4. Ne rien changer au câblage; fixer les connexions à terre toujours aux points primitifs; veiller à ce que les fils nus soient suffisamment éloignés les uns des autres (3 mm au moins).
5. Lubrifier les parties mobiles avec un peu de vaseline pure. Nous allons décrire ci-après seulement les réparations, qui pourraient présenter quelques difficultés.

### Rais.

Pour les différentes réparations il est nécessaire d'enlever les rais joignant les coins faisant saillie du châssis. Ceci n'entraîne cependant pas de difficultés; toutefois il importe de veiller, lors du montage, à ce qu'ils soient fixés dans la longueur exacte; sinon il pourrait se produire, dans le châssis, une torsion nuisant au réglage précis des circuits. Une bonne méthode est de placer le châssis sur une plaque absolument plane à deux lamelles plates à une distance de 32 cm l'une de l'autre et à une épaisseur de 5 mm et de serrer les rais jusqu'à ce que les quatre coins reposent uniformément sur la plaque.

Dans la description suivante, nous ne nous référons plus à ces rais puisqu'il est facile de déterminer s'il faut les enlever ou non.

### Entraînement des interrupteurs.

Pour des réparations à l'interrupteur-réseau ou aux commutateurs de la gamme d'ondes, il faut retirer l'entraînement tout entier. A cette fin, dévisser les vis de réglage dans les manivelles d'entraînement après quoi les deux manivelles avec la tige de couplage et la came d'entraînement avec le disque en cellulose peuvent être enlevés. L'axe de l'interrupteur à réparer peut alors être tiré en dehors après avoir dévissé une vis de réglage sur l'interrupteur-réseau et deux sur le commutateur de la gamme d'ondes.

Il peut être désirable, p.ex. lors de réparations des deux interrupteurs, de laisser les manivelles fixées sur leurs axes et de les démonter ensemble avec la tige de couplage.

Quelquefois, dans la fabrique les axes sont forés avec une mèche spéciale et on utilise des vis pointues. Il est préférable au service de n'utiliser que des vis de serrage ordinaires et de les serrer le plus possible.

### Commutateur de longueurs d'ondes.

Après avoir démonté l'axe entraîneur comme il a été décrit ci-dessus, et avoir dessoudé les connexions, dévisser les trois vis de fixation assujettissant la combinaison commutateurs-plaques de blindage contre le châssis. Maintenant la réparation ou le remplacement de la partie défectueuse peut s'accomplir en dehors du châssis. On peut mettre au point l'axe par rapport aux plaques au moyen du palier réglable au côté antérieur du châssis et en faisant glisser légèrement, dans les rainures, la combinaison susmentionnée.

### Interrupteur-réseau.

Ce remplacement est facile. Cet interrupteur peut glisser aussi dans les rainures. Si la commutation instantanée est défectueuse on pourra, au moyen de pincettes pointues ou de pinces, remplacer les petits ressorts et les porte-ressorts.

Chez quelques interrupteurs il peut arriver que les heurtoirs se placent sous l'entraîneur de sorte que la commutation devient impossible. Chez les nouveaux interrupteurs les heurtoirs ont été changés. Il est préférable d'échanger l'interrupteur, ou bien on peut courber un peu le heurtoir de sorte que cette faute ne peut plus se montrer.

### Condensateurs électrolytiques.

Utiliser pour le démontage de C1 et C2 une clé suivant la fig. 9 (No. de code 09.990.760). Pour pouvoir atteindre le grand écrou de C2, il faut démonter, pour un instant, le régulateur de l'intensité sonore; l'étrier de montage de C1 est d'abord dévissé, après quoi, l'on peut tirer le condensateur avec le câblage, à soi. C11 et C42 sont des condensateurs électrolytiques secs et sont, de même que C1 et C2, polaires. Le conducteur positif est raccordé à l'extrémité marquée un rouge.

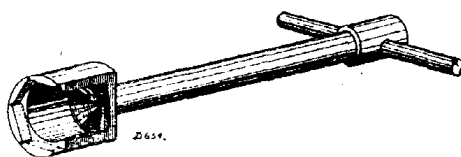


Fig. 9

### Régulateur du volume sonore.

L'axe de ce régulateur est libéré en dévissant la plus grande vis de réglage de la rondelle d'arrêt. Après cela, le régulateur peut être remplacé avec l'étrier de montage. Avoir soin, que les connexions soient assez souples; la forme de l'étrier de montage effectue un emplacement un peu à ressort du régulateur de l'intensité sonore.

### Condensateurs de réglage auxiliaire.

Lorsque le petit capuchon isolant, fermant l'espace compris entre la tige et le tube, s'est détaché, le refixer en mouillant son bord avec de l'acétone, de la sorte, il colle de nouveau sur le métal. Veiller à ce que l'acétone ne coule pas dans le condensateur. C28 et C29 sont réglés une fois pour toutes.

### Partie près de la plaque de raccordement d'antenne.

A cause de la plaque de blindage quelques accessoires tels que C4; R11, le support de L2, etc. sont difficiles à atteindre avec un fer à souder. Après avoir dessoudé les connexions des douilles, la plaque de blindage qui n'est fixée qu'avec 2 vis pourra facilement être dévissée et dessoudée. Une vis pourra être atteinte à travers l'ouverture au côté du châssis.

### Transformateur d'alimentation.

Le remplacement de cet accessoire ne présente aucune difficulté lorsqu'on prête une attention suffisante à la fig. 10. Pour la commutation pour

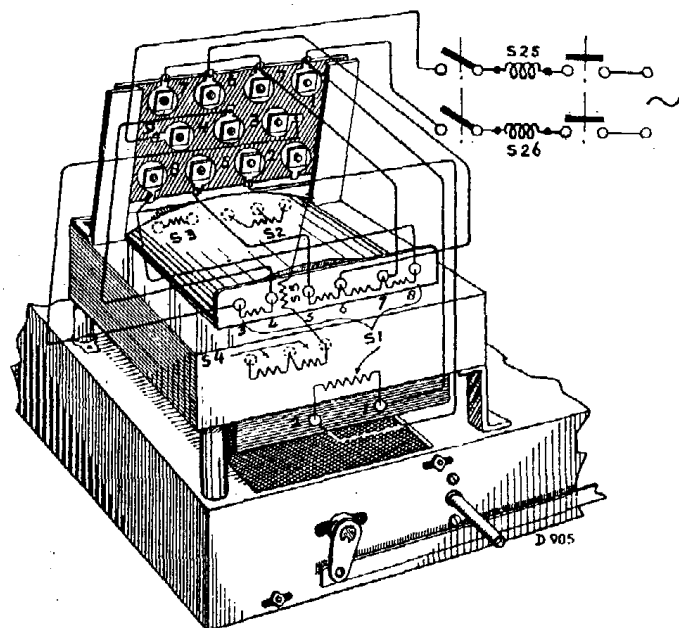


Fig. 10

d'autres tensions de réseau, disposer les lamelles, sur la plaque de commutation, comme l'indique la petite figure du disque à schéma correspondant à la tension en question.

Ne pas oublier surtout, après chaque changement, de tourner le disque à schéma jusqu'à ce que l'indication de la tension exacte apparaisse à travers l'ouverture dans la paroi arrière.

### Bobines S6-S7.

Pour atteindre la vis arrière avec un tournevis long,

il faut que C20 est dévissé pour quelques moments.

### Chapeau de lampe ou ressort de blindage.

Pour remplacer un chapeau de lampe, dessouder la connexion dans le chapeau et ensuite le ressort de blindage de l'étrier de serrage. Si le ressort de blindage doit être remplacé aussi, il faut naturellement dessouder également son autre extrémité.

Il faut faire attention que le ressort de blindage est monté à travers l'étrier de serrage vers le chapeau.

### Indicateur de syntonisation.

Parfois cet appareil est pourvu d'un indicateur de syntonisation (syntonisation optique), produisant un tache d'ombre dans le centre d'un écran brunâtre, parfois d'un tel dispositif, donnant un tache d'ombre au bout d'un écran blanc. Dans la liste d'accessoires nous les avons appelé ancienne et nouvelle exécution respectivement. Avec la nouvelle exécution il peut se présenter chez un petit nombre d'appareils, que la petite plaque qui se déplace plus ou moins devant le lampe, est arrêtée. On y peut remédier en collant une fenêtre en papier sur la bobine. L'ouverture dans la fenêtre doit être plus petite que la bobine elle-même; la déviation de l'aiguille avec la petite plaque est diminuée, de sorte que la plaque ne peut plus s'arrêter, p.ex. contre la fente lumineuse.

### Mécanisme d'entraînement.

Démonter le support pour les deux lampes d'éclairage, dessouder le petit fil de la résistance rotative R2 et quitter la lampe d'éclairage de l'échelle pour O.L.; après cela les vis de fixation peuvent être dévissées. Le mécanisme tout entier est ainsi libéré et peut être décroché de l'entraîneur. S'il faut renouveler une pièce de l'entraînement, on enlèvera le plus souvent d'abord l'aiguille.

Lors du montage, l'échelle et la plaque d'entraînement seront réglées suivant les prescriptions données aux pages 5 et 6.

### Condensateur quadruple.

Dessouder les 8 connexions, démonter l'étrier de la plaque à broches et le mécanisme d'entraînement. En dévissant maintenant la petite plaque de fixation sur l'étrier support arrière, du condensateur on peut pousser le condensateur un peu en avant, après quoi il est possible d'enlever l'étrier support arrière. Le condensateur peut alors être retiré vers l'arrière et remplacé.

### Support pour les lampes d'éclairage.

Il faut courber les pattes à souder, sinon des ombres pourraient se montrer sur le disque d'échelle.



# DEMONTAGE ET REPARATION DU HAUT-PARLEUR

No. de code 28.951.411, Type Standard 4285

## Démontage

Pour le démontage du haut-parleur il suffit d'enlever les 3 tendeurs grenouille; pour le remplacement de la toile décorative il faut dévisser toute la planche sur laquelle est fixé le haut-parleur.

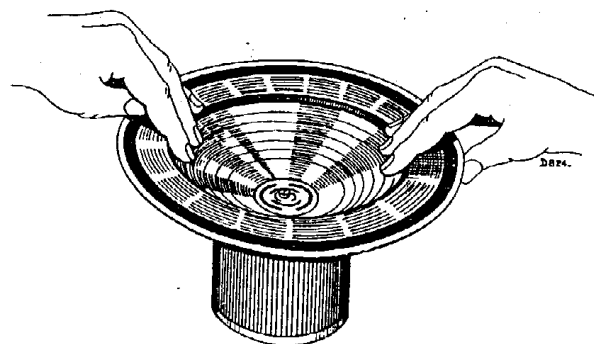


Fig. 12

## Remplacement du cône.

Dessouder les connexions du transformateur (rep. 104). Couper le bord riveté (rep. 103) et dévisser la vis de centrage. Nettoyer un entrefer encrassé au moyen d'une pièce rigide (p. ex. laiton, pertinax) enveloppée d'ouate imbibée d'alcool. Les particules de fer sont retirées de l'entrefer par moyen d'une

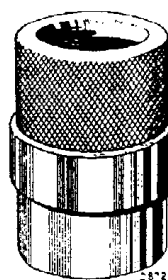


Fig. 13

lame de ressort en acier. Le nouveau cône est centré comme il est décrit ci-dessus et fixé par moyen d'un bord de serrage denté (No. de code 28.446.750). Replier les pattes en commençant par 4 points se trouvant à 90° l'un de l'autre; ne retirer les calibres de l'entrefer qu'après toutes les pattes ont été repliées. Les petits cordons vers le transformateur doivent être fixés à la longueur exigée (trop tendus ils gênent le mouvement, trop lâches ils touchent le cône et provoquent un bruissement).

## Remplacement du porte-cône.

On a besoin d'un calibre comme celui de la fig. 13 (No. de code 09.991.210). Enlever le cône et placer le calibre dans l'entrefer. Dessiner, aussi bien que possible, le pourtour intérieur du porte-cône sur la plaque antérieure (rep. 107), dévisser les écrous des 3 boulons et placer le haut-parleur sur la plaque arrière (penser au point 2!). Lors du montage n'enlever le calibre de l'entrefer, que lorsque les trois boulons tendeurs ont été fortement vissés. Même si le noyau n'est plus bien centré dans l'ouverture de la plaque antérieure, un calibre est nécessaire.

## Dérangements.

Avant de procéder à la réparation essayer un autre haut-parleur et un autre transformateur, afin d'être sûr que le défaut ne doit pas être recherché dans le récepteur.

## Aucun son.

Il existe une interruption ou un court-circuit dans la bobine ou le transformateur. Ces accessoires

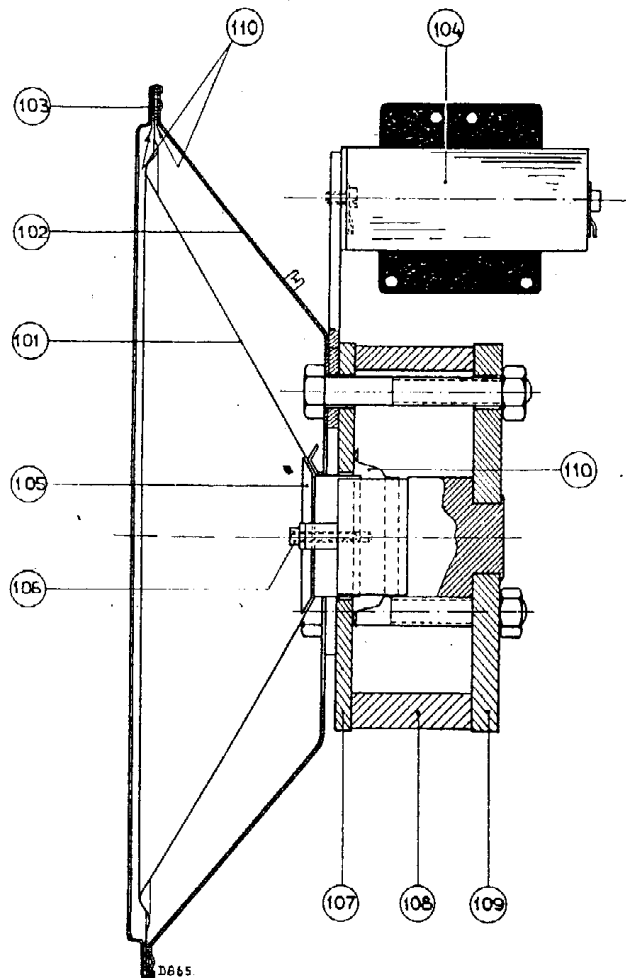


Fig. 11

## Points importants pour les réparations.

1. Veiller à ce que la réparation se fasse sur un banc à l'abri de la poussière (non sur du fer) et avec de bons outils.
2. Faire attention à ce que la plaque antérieure et postérieure (fig. 11 rep. 107 et rep. 109) ne soient, en aucun cas, séparées de l'aimant; car alors, celui-ci (de même que si la réparation se faisait sur une plaque de fer) s'affaiblirait.
3. La housse doit être placée de nouveau sur le haut-parleur immédiatement après la réparation.

## Centrage du cône.

Dévisser la vis de centrage (rep. 106); placer 4 calibres de 0,2 mm d'épaisseur (No. de code 09.990.840) à travers les perforations de la plaque de centrage (rep. 105) dans l'entrefer. Fixer de nouveau la vis de centrage et enlever les calibres. En faisant mouvoir prudemment, de haut en bas, le cône, l'oreille ne doit percevoir aucun bruit (fig. 12).

pourront être mesurés avec un ohmmètre; les résistances sont indiquées à la page suivante.

#### **Son faible ou déformé.**

La bobine est poincée dans l'entrefer; (contrôler comme dans la fig. 12), ou bien il se produit un court-circuit partiel dans la bobine ou le transformateur.

#### **Bruissements et vibrations en résonance.**

Ces bruits peuvent se produire à cause de pièces lâches (se trouvant aussi dans le boîtier) ou bien parce que le cône est gêné dans ses mouvements, p. ex. par des connexions trop tendues ou trop lâches, de la crasse dans l'entrefer, ou par une bobine faussée. La jointure du cône peut aussi être défectueuse en quelque endroit ou le cône peut être déchiré.

## TABLE DES TENSIONS ET COURANTS

Dans cette table signifie:

- $V_a$  = tension anodique
- $V_{g'}$  = tension de grille auxiliaire
- $-V_g$  = polarisation négative
- $I_a$  = courant anodique
- $I_{g'}$  = courant de grille auxiliaire

	L1	L2	L4	L5	L6	
$V_a$	265; 257	265; 257	177; 188	240	220	Volt
$V_{g'}$	115; 89	115; 89	43; 32	252		Volt
$-V_g$	4,65; 1,85	4,85; 2	1,45; 1,1	22,7		Volt
$I_a$	0,75; 2,55	0,8; 2,8	0,3; 0,25	33,5	7,3	mA
$I_{g'}$	0,4; 1,2	0,4; 1,2	0,12; 0,1	3		mA

Quelques valeurs peuvent accuser d'assez grandes déviations sans que cela indique nécessairement un défaut, car nous avons donné les moyennes de mesures d'un grand nombre d'appareils. Les tensions ont été mesurées avec des voltmètres ne consommant pratiquement aucun courant. Si l'on mesure avec des voltmètres à cadre mobile, après

des résistances, on trouvera des valeurs plus basses, dépendant de la consommation de courant de l'instrument de mesure. Les deux valeurs se rapportent aux positions minimum et maximum du condensateur variable dans la gamme des ondes courtes. Les tensions négatives de grilles de L1, L2 et L4 ont été mesurées à travers C7, C8 resp. C42.

### RÉSISTANCES OHMIQUES DES BOBINES.

Bobine	Résistances (ohm)
S6; S7	32,6; 119
S8; S9; S10; S11	2,2; 1,0; 10,7; 15,6
S12 + S13; S14	3,15; 24,05
S15	62
S16 + S17; S18	3,18; 24,8
S19	62
S20; S21	3,18; 24,8
S22	280—350
S23	0,85—1,05
S24	4,35—5,3
S25 = S26	5

Les résistances S6 jusqu'à S21 y comprise peuvent différer 10% environ.

# LISTE D'ACCESSOIRES.

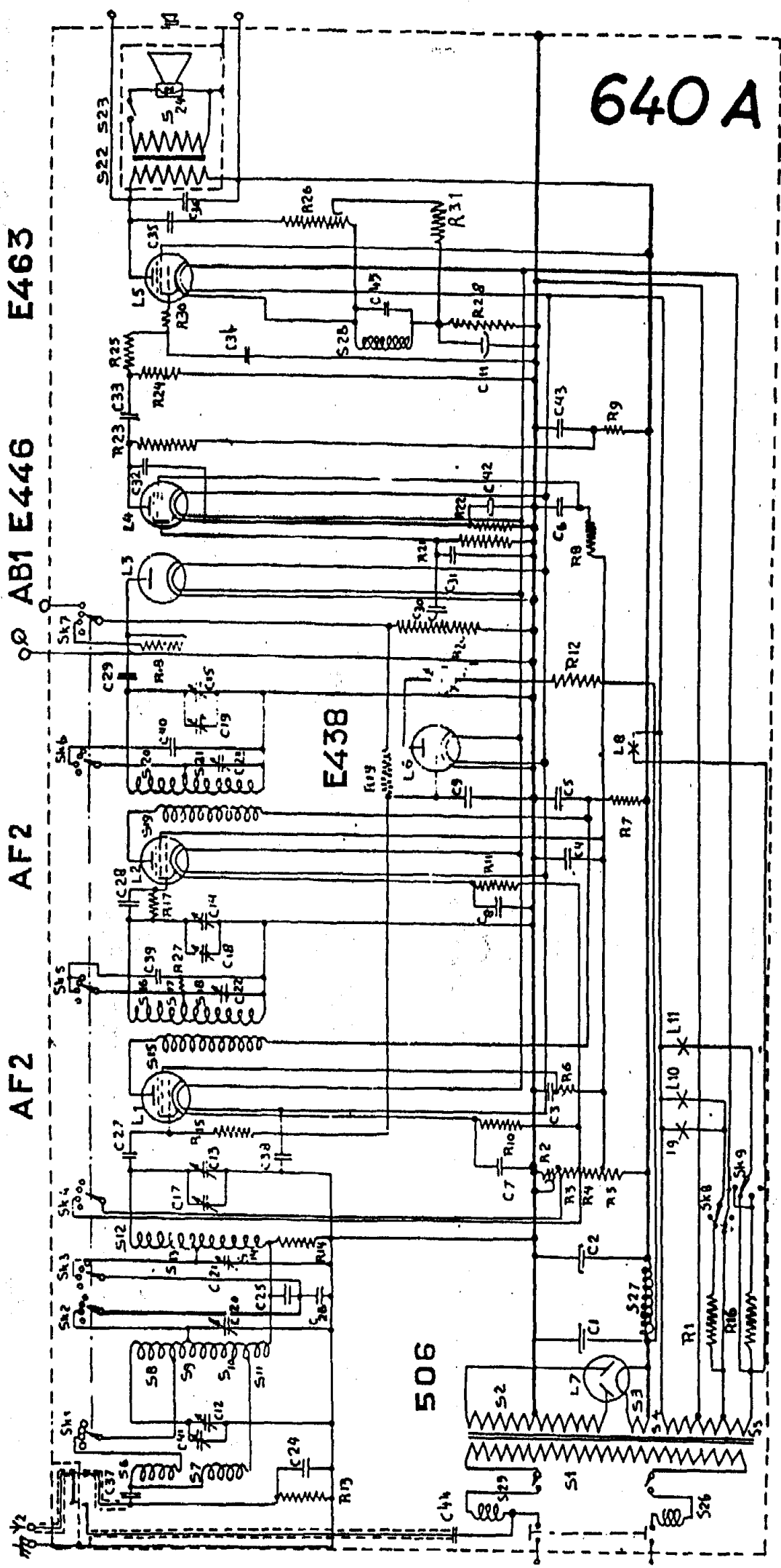
En commandant des accessoires mentionner toujours:

1. No. de code,
2. No. de type de l'appareil,
3. Description.

Des repères sont indiqués seulement quand il est possible de faire des erreurs.

Fig.	No.	Description	No. de code	Prix
14	2	Boîtier .....	25.867.370	
		Fenêtre ornementale avec disque .....	25.866.580	
		Fenêtre ornementale sans disque .....	28.883.220	
		Carreau de la fenêtre .....	28.335.060	
		Fenêtre métallique devant indicateur de syntonisation .....	28.251.042	
		Echelle des stations (indiquer la langue) .....	28.865.700/870	
		Bouton rond 30 mm	23.950.011	
		Bouton rond 25 mm } couleur 026 .....	23.950.190	
		Bouton octogonal	23.950.343	
		Panneau arrière .....	28.395.362	
		Ressort pour fixation du panneau arrière .....	25.673.860	
		Interrupteur de sûreté (boîte) .....	25.742.000	
		Disque à schéma .....	25.599.570	
		Tulle (sous châssis) .....	25.655.820	
14	1	Ressort pour la mise à terre du blindage (ressort de terre) .....	25.672.720	
		Commutateur pour haut-parleur .....	08.527.420	
		Levier pour ce commutateur (couleur 111) .....	23.993.100	
		Plaque indicatrice sur fenêtre ornementale .....	25.988.613	
		Bord pour fenêtre ornementale (dans le châssis) .....	28.075.100	
		Pièce en caoutchouc pour ce bord .....	28.930.031/050	
		Bobines S25, S26 .....	28.561.790	
		Indicateur de syntonisation (ancien modèle) .....	28.900.010	
		Indicateur de syntonisation (nouvel modèle) .....	28.914.080	
		Support de la lampe de l'indicateur .....	28.836.233	
		<b>CHASSIS (Dessus)</b>		
		Bobines H.F. S8, S9, S10, S11 .....	28.560.585	
		Bobines H.F. S12, S13, S14 .....	28.560.613	
		Bobines H.F. S15, S16, S17, S18 .....	28.560.625	
		Bobines H.F. S19, S20, S21 .....	28.560.954	
14	4	Transformateur de puissance .....	28.519.662	
		Transformateur de puissance pour 25 pér. ....	28.523.780	
		Plaque de branchements pour ce transfo .....	25.787.650	
		Lamelle d'interconnexion sur cette plaque .....	25.258.230	
		Support pour la lampe d'éclairage .....	25.160.481	
		Support de lampe à 4 contacts .....	25.161.320	
		Support de lampe à 5 contacts .....	25.161.330	
		Support de lampe à 6 contacts .....	28.225.000	
		Plaque à douilles antenne-terre .....	28.864.400	
		Fiche pour le haut-parleur .....	28.865.190	
		Plaque à douilles pour le pick-up .....	25.789.570	
		Plaque à douilles pour le haut-parleur .....	25.787.471	
		Chapeau pour L1 ou L2 .....	25.771.191	
		Plaque à broches pour l'interrupteur de sûreté .....	28.864.270	
14	5	Plaque de fixation .....	25.270.840	
15	8	Combinaison d'accouplement et arbres .....	25.866.550	

Fig.	Pos.	Description	No. de code	Prix
		Echelle de longueur d'ondes .....	28.695.455	
		Aiguille pour la longueur d'ondes .....	28.944.061	
		Axe pour aiguille .....	28.615.521	
15	11	Anneau de serrage du mécanisme entraîneur .....	07.891.011	
		Axe pour entraînement à friction .....	25.516.813	
		Friction .....	25.747.171	
15	9	Disque d'entraînement à friction .....	25.809.161	
		Grand disque en celluloïde .....	25.815.961	
15	10	Disque des positions (pour le bouton octogonal) .....	28.696.410	
		Plaque avec moyen riveté .....	25.866.750	
		Vis cylindrique dans le moyen riveté .....	07.802.440	
		Arbre du condensateur quadruple complet avec ressort de contact et de la résistance tournante .....	25.866.740	
		Blindage cône de L4 .....	28.836.170	
		<b>CHASSIS (Dessous)</b>		
		Plaque avec stators et rotor de l'interrupteur réseau ..	08.527.980	
		Plaque frontale de l'interrupteur-réseau avec arbre et moyen riveté .....	25.866.590	
		Levier de l'interrupteur-réseau .....	25.980.362	
		Ressorts pour l'interrupteur-réseau .....	28.730.010	
		Bobines S6, S7 .....	28.560.961	
		Self de choc S27 .....	28.545.191	
		Ecrou pour condensateur électr. ....	07.095.090	
		Patte à souder pour condensateur électr. ....	08.531.801	
		Stator du commutateur de longueur d'ondes avec 6 contacts .....	25.866.720	
		Rotor de cette partie avec 6 contacts .....	25.866.730	
		Stator avec 2 contacts .....	25.866.620	
		Rotor de cette partie avec 4 contacts .....	25.866.630	
		Stator avec 7 contacts .....	25.866.640	
		Rotor de cette partie avec 7 contacts .....	25.866.650	
		Moyen riveté des rotors .....	28.926.091	
15	12	Levier pour l'arrêt .....	25.866.520	
15	13	Ressort pour l'arrêt du commutateur de longueurs d'onde .....	25.668.710	
		Axe pour commutateur-réseau .....	28.000.061	
		Axe pour la résistance R26 .....	25.001.022	
		Axe pour le régulateur du volume .....	25.000.752	
		<b>HAUT-PARLEUR</b>		
11		Haut-parleur complet .....	28.951.411	
11	101	Cône avec bobine .....	25.741.901	
11	102	Chapeau protecteur (porte-cône) .....	28.250.751	
11	103	Bord de serrage avec incisions .....	28.446.750	
11	104	Transformateur .....	28.520.901	
		Tendeur grenouille pour fixation du haut-parleur ....	25.012.210	
		Anneau de papier (diamètre comme le cône) .....	28.445.880	
		<b>OUTILS</b>		
7		Plaque de réglage .....	09.991.160	
7		Pince de réglage .....	09.991.100	
8		Banc de montage universel .....	09.991.000	
13		Calibre de centrage .....	09.991.210	
		Petits calibres en pertinax .....	09.990.840	
9		Clé à écrous pour cond. électr. ....	09.990.760	
		Oscillateur de Service avec câble d'antenne .....	00.040.280C	
		Câble d'antenne séparé .....	25.980.450	
		Antenne artificielle .....	25.730.840	



640 A

E463

AB1 E446

AF2

AF2

E438

506

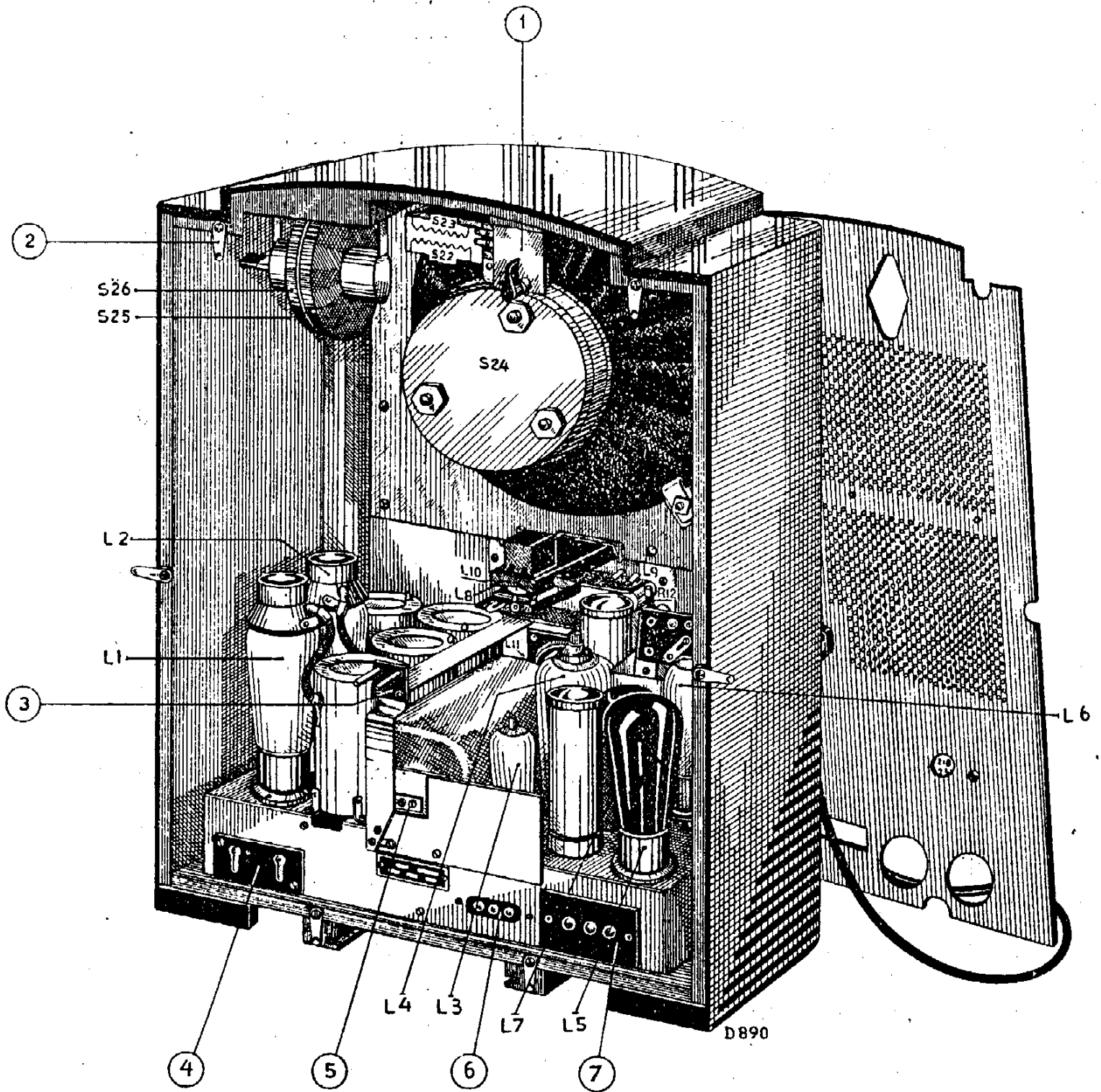
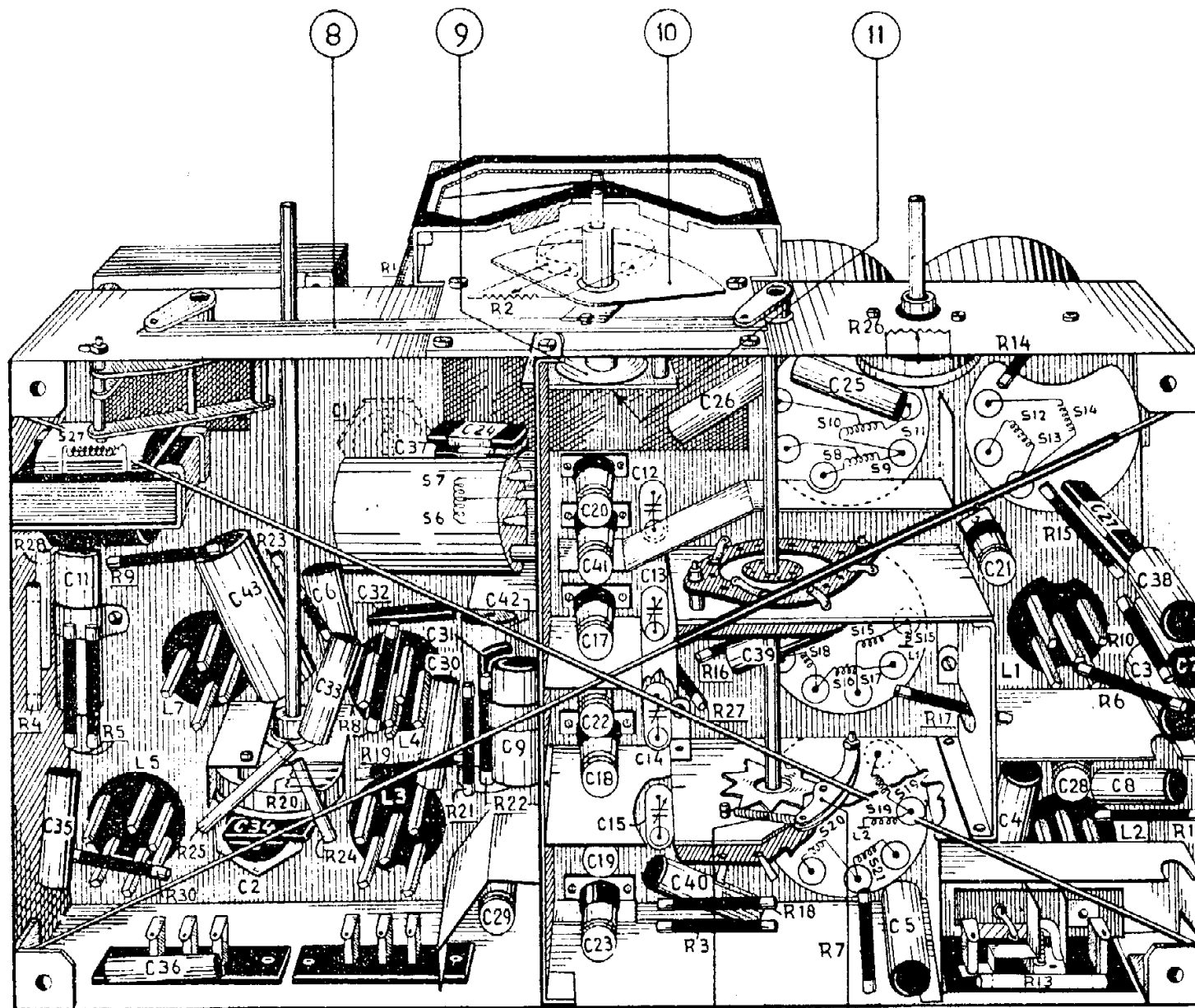
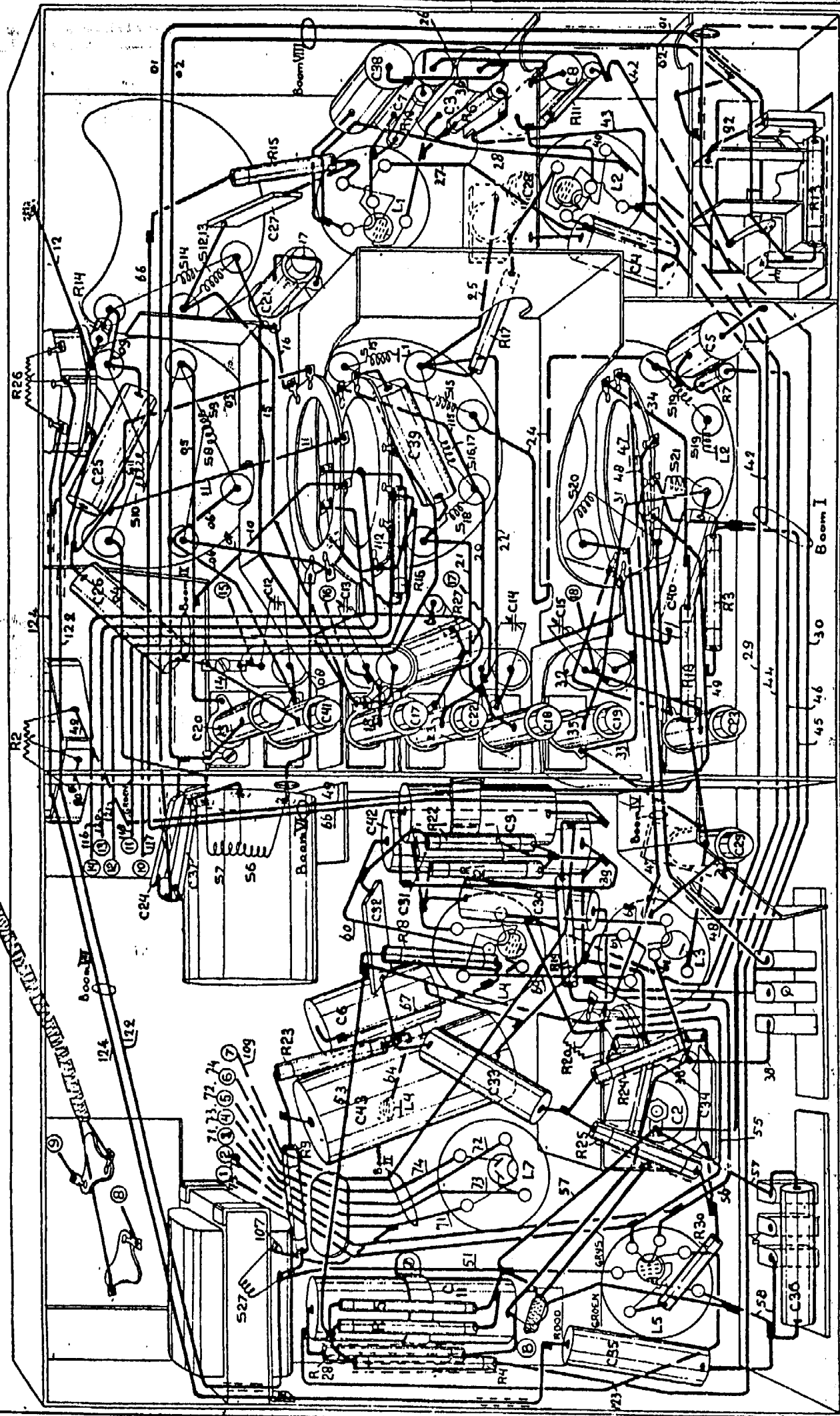


Fig. 14





- Ⓐ Goat near C44.
- Ⓑ " " 522, 523.
- Ⓒ " " 524, 525.



Ⓐ

# 640A

## SPANNUNGS- UND STROMTABELLE

In dieser Tabelle ist:

- $V_A$  = Anodenspannung.
- $V_g$  = Hilfspitterspannung.
- $-V_g$  = Negative Gitterspannung.
- $I_A$  = Anodenstrom.
- $I_g$  = Hilfspitterstrom.

	L1	L2	L4	L5	L6	
$V_A$	265; 257	265; 257	177; 188	240	220	Volt
$V_g$	115; 89	115; 89	43; 32	252		Volt
$-V_g$	4.65; 1.85	4.85; 2	1.45; 1.1	22.7		Volt
$I_A$	0.75; 2.55	0.8; 2.8	0.3; 0.25	33.5	7.3	mA
$I_g$	0.4; 1.2	0.4; 1.2	0.12; 0.1	3		mA

Einige dieser Zahlen dürfen um ein Beträchtliches des Meßgerätes niedrigere Werte. Die negative Gitterspannungen sind gemessen von der Tabelle abweichen, ohne dass deshalb ein Fehler vorzuliegen braucht, denn die gegebenen Werte sich Durchschnitte aus Messungen an mehreren Apparaten. Die Spannungen sind mit praktisch stromlosen Voltmetern gemessen. Bei der Messung mit Drehimpulsvoltmetern hinter Widerständen, findet man je nach dem Eigenverbrauch

## OHMSCHE WIDERSTAND DER SPULEN

Spule	Widerstand (Ohm)
S6; S7	32.6; 119
S8; S9; S10; S11	2.2; 1.0; 10.7; 15.6
S12 + S13; S14	3.15; 24.05
S15	62
S16 + S17; S18	3.18; 24.8
S19	62
S20; S21	3.18; 24.8
S22	280—350
S23	0.85—1.05
S24	4.35—5.3
S25 = S26	5

Die Widerstände von S6 bis einschl. S21 dürfen etwa 10% abweichen.

CONDENSATOREN		
Bezeichnung	Wert	Codennummer
C1	32 $\mu F$	28.180.011
C2	32 $\mu F$	28.180.011
C3	0.1 $\mu F$	28.198.200
C4	0.1 $\mu F$	28.198.200
C5	0.1 $\mu F$	28.198.200
C6	0.1 $\mu F$	28.198.200
C7	50000 $\mu F$	28.198.170
C8	50000 $\mu F$	28.198.170
C9	0.1 $\mu F$	28.198.200
C10	25 $\mu F$	28.180.020
C11	0-430 $\mu F$	28.210.131
C12	0-430 $\mu F$	28.210.131
C13	0-430 $\mu F$	28.210.131
C14	0-430 $\mu F$	28.210.131
C15	0-430 $\mu F$	28.210.131
C16	0-27 $\mu F$	25.115.410
C17	0-27 $\mu F$	25.115.410
C18	0-27 $\mu F$	25.115.410
C19	0-27 $\mu F$	25.115.410
C20	0-27 $\mu F$	25.115.410
C21	0-27 $\mu F$	25.115.410
C22	0-27 $\mu F$	25.115.410
C23	0-27 $\mu F$	25.115.410
C24	80 $\mu F$	28.190.120
C25	25000 $\mu F$	28.198.400
C26	32000 $\mu F$	28.198.410
C27	25 $\mu F$	28.190.070
C28	25 $\mu F$	28.210.040
C29	7 $\mu F$	28.210.190
C30	10000 $\mu F$	28.198.100
C31	320 $\mu F$	28.190.180
C32	250 $\mu F$	28.190.170
C33	10000 $\mu F$	28.198.100
C34	100 $\mu F$	28.190.190
C35	32000 $\mu F$	28.198.150
C36	2000 $\mu F$	28.198.570
C37	500 $\mu F$	28.190.200
C38	0.1 $\mu F$	28.198.200
C39	25000 $\mu F$	28.198.400
C40	25000 $\mu F$	28.198.400
C41	0-27 $\mu F$	25.115.410
C42	25 $\mu F$	28.180.020
C43	0.5 $\mu F$	28.198.270
C44	500 $\mu F$	28.190.200

WIDERSTÄNDE		
Bezeichnung	Wert	Codennummer
R1	2.1 Ohm	28.770.570
R2	680 Ohm	28.770.500
R3	160 Ohm	28.770.500
R4	32000 Ohm	28.770.500
R5	32000 Ohm	28.770.500
R6	1000 Ohm	28.770.550
R7	1000 Ohm	28.770.550
R8	0.64 M. Ohm	28.770.480
R9	0.1 M. Ohm	28.770.450
R10	500 Ohm	28.770.450
R11	500 Ohm	28.808.290
R12	10000 Ohm	28.808.520
R13	32000 Ohm	28.808.530
R14	3200 Ohm	28.770.910
R15	1000 Ohm	28.770.250
R16	50 Ohm	28.770.250
R17	1.6 M. Ohm	28.770.570
R18	0.32 M. Ohm	28.770.500
R19	1 M. Ohm	28.770.550
R20	0.5 M. Ohm	28.770.550
R21	1 M. Ohm	28.770.550
R22	4000 Ohm	28.770.510
R23	0.2 M. Ohm	28.770.480
R24	0.5 M. Ohm	28.770.450
R25	0.1 M. Ohm	28.770.450
R26	50000 Ohm	28.808.290
R27	64000 Ohm	28.808.520
R28	80000 Ohm	28.808.530
R29	0.32 M. Ohm	28.770.500
R30	1000 Ohm	28.770.250

\* 2 Widerstände parallel