

Lampemètre

» F U N K E «

Modèle W 19

Mode d'emploi

Zeichen Symboles	kennzeichnet	margué
U_f	Heizfadenspannung	Tension filament
I_f	Heizstrom	Courant de chauffage
U_a	Anodenspannung	Tension anodique
U_{g1}	Spannung am 1. Gitter	Tension de la grille 1
	Steuergitterspannung	
U_{g1w}	Spannung am 1. Gitter bei Widerstandsverstärkung	Tension de la grille 1 en couplage a résistance
U_{g2}	Spannung am 2. Gitter	Tension de la grille 2
	Schirmgitterspannung	Tension d'écran
U_{g3}	Spannung am 3. Gitter	Tension de la grille 3
	Schutzgitterspannung	Tension de grille d'arrêt
U_{g4}	Spannung am 4. Gitter	Tension de la grille 4
U_L	Leuchtschirmspannung	Tension de l'écran lumineux
I_a	Anodenstrom	Courant anodique
I_{aw}	Anodenstrom bei Widerstandsverstärkung	Courant d'anode en couplage a résistance
I_{g1}	Strom am 1. Gitter	Courant de la grille 1
I_{g2}	Strom am 2. Gitter	Courant de la grille 2
		Courant d'écran
I_{g2w}	Strom am 2. Gitter bei Widerstandsverstärkung	Courant de la grille 2 en couplage a résistance
I_L	Leuchtschirmstrom	Courant de l'écran lumineux
S	Steilheit	Pente
D	Durchgriff	
g	Verstärkungsfaktor	Coefficient d'amplification
R_i	Innerer Widerstand	Résistance interne
R_a	Außenwiderstand	Impédance de charge
R_{aa}	Widerstand von Anode zu Anode bei Gegentaktver- stärkung	Impédance de charge entre anodes (push-pull)
R_{aw}	Anodenwiderstand bei Widerstandsverstärkung	Impédance de charge en couplage a résistance
R_{g2}	Widerstand vor 2. Gitter	Résistance de grille-écran
R_{g2w}	Widerstand vor 2. Gitter bei Widerstandsverstärkung	Résistance de grille 2 en couplage a résistance
R_k	Kathodenwiderstand	Résistance de cathode
R_{kw}	Kathodenwiderstand bei Widerstandsverstärkung	Résistance de cathode en couplage a résistance
I_k	Gesamter Kathodenstrom	Courant de cathode
R_{fk}	Widerstand zwischen Heiz- faden und Kathode	Résistance en circuit entre filament et cathode
R_{g1}	Gitterableitwiderstand	Résistance insérée en circuit grille 1 - cathode
N_a	Anodenbelastung	Dissipation anodique
N_{g2}	Schirmgitterbelastung	Dissipation de grille-écran
η	Sprechleistung	Puissance de sortie
d	Klirrfaktor	Distorsion totale
U_{fk}	Spannung zwischen Heiz- faden und Kathode	Tension en circuit entre filament et cathode
$U_{g\sim}$	Steuerspannung an G_1	Tension efficace sur G_1
C	Ladekondensator	Capacité d'entrée du filtre
$\equiv$	Gleichstrom	Tension continu Courant continu
$\sim$	Wechselstrom	Tension alternative Courant alternative

Lampemètre

» FUNK E «

Modèle W 19

Mode d'emploi

Lampemètre „Funke“ Modèle W 19

Mode d'emploi

Cet appareil peut être alimenté directement par tout réseau à **courant alternatif**. Il est commutable sur plusieurs tensions du secteur alternatif: 110, 125, 150, 220 et 240 V, 40 à 60 Hz. Cette commutation est à faire à l'intérieur de l'appareil, sur le transformateur d'alimentation. Pour ce faire, on dévisse le fond du coffret, et on place la cosse à souder sur la platine du transformateur sur la position correspondante. Chaque appareil est fourni branché sur une tension alternative du secteur de 220 V.

Le **fusible** dans sa cartouche (voir 1 sur la figure) est calibré pour 1.000 mA, a une longueur de 20 mm, et peut toujours être obtenu par la suite. Pour des tensions du secteur de 110, 125, et 150 V, on peut choisir aussi un fusible de 1.500 mA.

A l'intérieur de l'appareil se trouve un redresseur à tube à vide équipé d'un tube redresseur biplaque type AZ 12 redressant les deux alternances afin de délivrer les tensions continues pour les anodes et les grilles auxiliaires. Comme chaque lampemètre est expédié prêt à l'emploi, ce tube redresseur AZ 12 se trouve déjà mis en place dans l'appareil.

Afin d'obtenir une constance des tensions d'anode et des grilles, un tube stabilisateur type GR 150 DA est incorporé dans chaque appareil et se trouve déjà mis en place. (Il faut éviter de retoucher le réglage de ce tube.) Ces tubes stabilisateurs doivent avoir des tolérances particulièrement serrées, et doivent de ce fait être obtenus par notre intermédiaire.

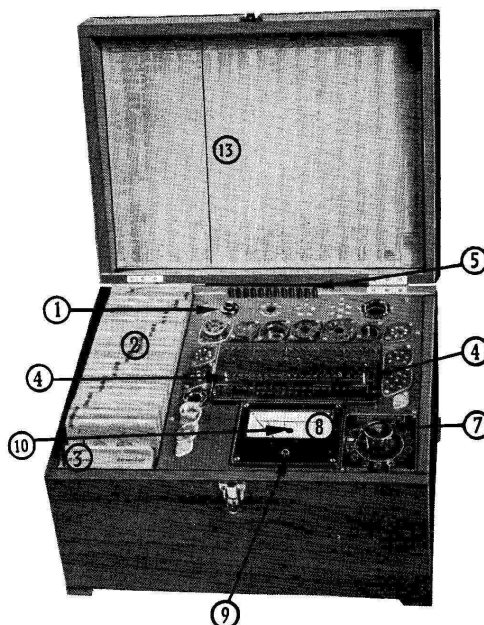
Le rangement des fiches (No 5 de la figure) a lieu dans les trous prévus à cet effet sur le bord arrière de la platine. Ces fiches ne doivent en tout cas pas être plantées au hasard dans les douilles de la platine, car il y aurait autrement à la mise en route de l'appareil en l'absence de cartes des possibilités de court-circuit.

Le Lampemètre est prévu pour le branchement à l'arrière d'un cordon d'alimentation qui n'est pas fourni.

Dans la version en bois noble du coffret, le couvercle de l'appareil est amovible.

Dans les instructions d'emploi qui suivent, il est fait mention de pièces dont l'emplacement est montré sur la figure ci-contre. Voici leur signification :

- 1 = **Porte-fusible** avec fusible 1.000 mA, longueur 20 mm, $\varnothing$ 5 mm.
- 2 = **Carte d'essais** (carte perforée) à prendre dans le
- 3 = **Casier à cartes d'essais** et à placer sur l'appareil de manière telle que les.
- 4 = **Fiches d'emplacement** la maintiennent dans sa position.
- 5 = **Fiches** que l'on plante dans les trous de la carte d'essais et qui préparent ainsi tous les circuits.
- 6 = **Douilles** pour le branchement éventuel d'un haut-parleur lors des essais de crâchements.
- 7 = **Commutateur des essais** qui réalise dans l'ordre obligatoirement tous les essais et mesures.
- 8 = **Instrument de mesure** est un instrument à cadre mobile d'une sensibilité de 1.000 ohms par volt, il possède une.
- 9 = **Correction du zéro** de l'aiguille.
- 10 = **Fenêtre de contrôle**, lorsque l'appareil est en fonctionnement, c'est à dire à partir de la position 2 du commutateur des essais, on voit dans cette fenêtre la lueur du tube stabilisateur.
- 11 = le **Secteur défectueux „F“** se trouve à gauche du point zéro.
- 12 = **Tube** dont l'essai est à faire.
- 13 = **Régistre des tubes et des cartes d'essais** contient les types européens (tubes ABC) et les types américains. D'autres tables se trouvent dans le casier à cartes d'essais.



Le modèle W 19, la carte d'essais n'étant pas mise en place.

Instructions d'emploi.

L'appareil est prêt à l'emploi après avoir été réglé sur la tension du secteur, et est alors relié au secteur. Il peut rester branché en permanence sur le réseau, car dans la position de départ du commutateur des essais (position „Aus“), le réseau est débranché unipolairement. Si l'on veut aussi vérifier les tubes amplificateurs au point de vue des crachements (ce qui n'est pas indispensable), alors on doit relier encore un hautparleur aux douilles (6).

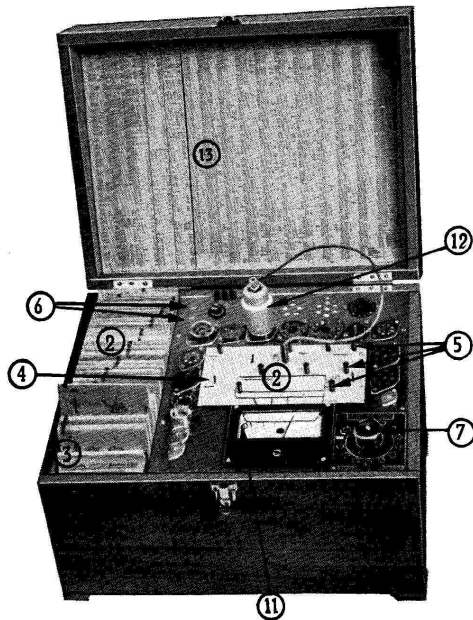
1. Placer la carte d'essais, enfoncer les fiches et mettre le tube en place !

On choisit dans le registre des tubes et des cartes la carte correspondant au tube à essayer, on la sort du casier des cartes et on la place sur l'appareil d'une manière telle que les deux petits trous de la carte d'essais s'engagent sur les fiches d'emplacement de l'appareil. On introduit ensuite partout où il y a un trou une fiche dans la carte. De ce fait, tout est automatiquement connecté de la bonne manière pour réaliser les essais et mesures sur le tube. Il s'agit de la tension de chauffage (deux fiches), de la tension anodique (une fiche), de la tension grille éventuellement (une fiche), de la commutation de l'instrument de mesure sur la sensibilité convenable (une fiche), et on établit aussi le branchement correct du support du tube (plusieurs fiches au bord supérieur de la carte etc.). Le tube est placé sur le support désigné par la flèche.

S'il se trouve sur la carte l'une des figures ci-après



cela signifie que le tube possède des électrodes sorties extérieurement telles que la borne latérale ou le capuchon anodique, et que celles-ci sont à relier à la douille correspondante au moyen d'un des cordons de liaison disponibles.



Le modèle W 19 avec carte d'essais mise en place

On ne peut guère faire d'erreurs de manipulation, car le lampemètre ne comporte généralement qu'un seul support pouvant recevoir le tube en question. Les supports octal et miniature américain constituent la seule exception, car ils existent en double en raison des branchements différents des filaments. Quant aux fiches, il ne peut y avoir d'erreur, car elles ne pénétreraient pas dans de faux trous. Il existe des tubes, comme il y en a par exemple sur la carte d'essais No. 19, qui existent sur le marché aussi bien avec un culot 4 broches et borne latérale que sans borne latérale et avec un culot 5 broches. Si donc le signe de branchement d'une électrode accessible extérieurement est inscrit sur la carte et qu'une telle électrode (borne latérale ou capuchon anodique) n'existe pas, alors elle ne peut pas non plus être connectée, et l'essai se fait malgré tout comme il faut.

Il peut encore arriver que deux supports sont indiqués sur une carte, et cela signifie alors que le type correspondant de tube existe sur le marché avec deux culots différents, comme c'est le cas de la carte No. 1 où le tube KL 1 existe aussi bien avec un culot européen qu'avec un culot transcontinental. Ici aussi aucune erreur n'est possible, car le tube correspondant ne rentre que dans l'un des deux supports.

2. Tourner lentement le commutateur des essais, veiller aux défauts des électrodes, et faire la mesure sur position 12!

Sur la position de départ „Aus“ du commutateur des essais, l'appareil est unipolairement débranché du secteur. A partir de la position 2 du commutateur l'appareil est sous tension, ce que l'on reconnaît à la lueur dans la fenêtre de contrôle du tube stabilisateur. On tourne lentement le commutateur des essais. Il vérifie le filament sur la position 2 et l'absence de court-circuits internes (court-circuits entre électrodes) sur les positions 3 à 10. S'il y avait un défaut, l'aiguille de l'instrument de mesure dévierait vers la gauche en pointant vers le F (= défaut) dans le secteur entouré.

Le commutateur enclenche sur chaque position, et seul compte ce qui est indiqué sur cette position enclenchée. Au cas où en passant d'une position enclenchée à la suivante l'aiguille accuserait une déviation brève à la suite des commutations internes,

ou dévierait légèrement vers la droite sur une position enclenchée, cela serait sans importance pour l'essai.

Si par exemple l'aiguille de l'instrument pointe sur le secteur entouré de „F“ en position 9, alors il y aurait un court-circuit interne entre grille et plaque (court-circuit entre électrodes), et le tube serait inutilisable.

Sur les positions 3—10, l'instrument de mesure dévie déjà pour des défauts d'isolement de 200.000 ohms (début de la région entourée). Même de tels défauts d'isolement sont inadmissibles pour les tubes, ils seraient inutilisables en raison des crachements ou distorsions.

En résumant ce qui a été dit jusqu'ici : On tourne lentement le commutateur des essais de 1 jusqu'à 10 et on observe si l'aiguille de l'instrument de mesure dévie vers la portion „F“ de la région entourée, donc vers la gauche. S'il y a l'indication „F“, l'essai est terminé, car alors le tube a des défauts mécaniques, et s'il y a une déviation partielle vers la gauche jusqu'au secteur entouré, l'essai est également terminé, car le tube a alors des défauts d'isolement. Si l'instrument de mesure ne dévie pas, tout est en ordre, et l'on peut procéder aux essais et mesures suivantes.

On tourne le commutateur de la position 10 à la position 12 sans se soucier de ce qu'il y ait une indication entre 10 et 12 ou non. En position 12 on essaie et on mesure les qualités électriques du tube sous la forme de son **courant anodique statique**. En position 12, les tension anodique, d'écran et de grille sont branchées sur le tube. Dans le cas des tubes à chauffage direct (cartes jaunes), l'instrument dévie immédiatement.

Les cartes vertes concernent des tubes à chauffage indirect. Il faut alors attendre jusqu'à une minute que la cathode soit suffisamment échauffée, ce qui rend le tube prêt à fonctionner. C'est là le même phénomène que dans l'émetteur ou le récepteur dans lequel le tube en question fonctionne.

L'instrument de mesure indique le nombre de milliampères de courant anodique pour une polarisation grille nulle. Sur la carte d'essais placée sur le lampemètre, l'échelle de l'instrument

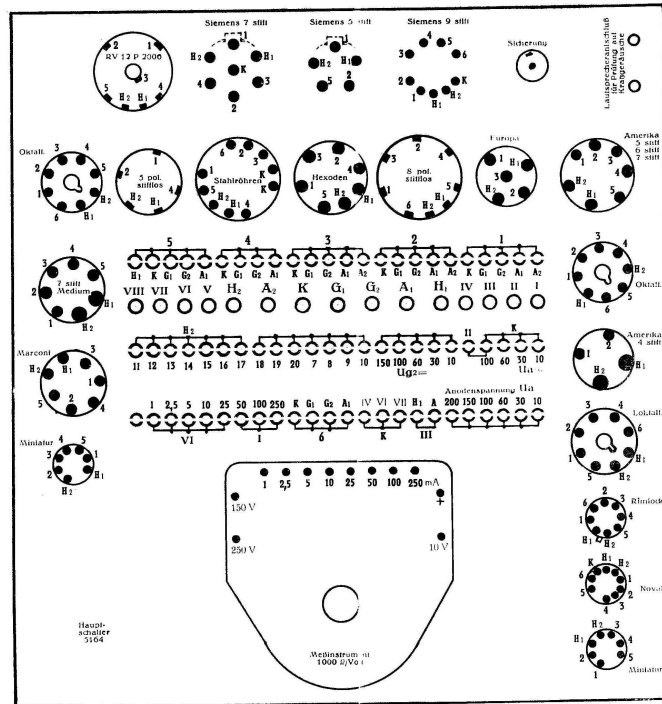
est reproduite avec l'indication correspondante en mA, et on y lit directement entre quelles positions limites de l'aiguille le tube est „Gut (bon)“, „?“ (douteux) ou „Unbrauchbar (mauvais)“. Le tube est „Bon“ si l'aiguille se trouve à l'intérieur du mot „Gut“ ou au-delà. Il arrive souvent, surtout avec des tubes batterie plus anciens, que l'aiguille dépasse de beaucoup le mot „Gut“, ce qui signifie donc que le tube est meilleur qu'il n'a besoin de l'être d'après les caractéristiques indiquées par le fabricant.

Si une évaluation inattaquable de la qualité du tube exige encore d'autres essais, alors cela est toujours indiqué en haut à droite de la carte correspondante, autrement le commutateur des essais est bloqué en position 12 de telle façon que l'on ne puisse pas le tourner sur les positions 13 et 14, mais seulement en arrière. Pour la plupart des tubes (amplificateurs) on lira dans le coin supérieur droit de la carte d'essais:

In Stellung 13
auf Steuervirkung
prüfen. | En position 13 vérifier
l'action de commande de la
grille.

Pour cet essai de l'action de commande de la grille le commutateur des essais est tourné de la position 12 sur la position 13. De ce fait se trouve branchée une polarisation grille de -2 V , ce qui a pour effet une diminution du courant anodique, donc de la déviation de l'instrument. Il dépend de la pente du type de tube si ce recul est fort ou faible. Mais une diminution du courant anodique doit être visible dans tous les cas, autrement le tube présenterait une interruption entre le contact externe de grille et le système d'électrodes à l'intérieur, et serait donc inutilisable. Dans l'essai de l'action de commande de la grille il n'y a donc pas de lecture „Bon“ ou analogue, mais seulement une observation de l'aiguille de l'instrument de mesure pour voir si elle recule ou non. Si elle recule, peu importe si c'est de beaucoup ou de peu, tout est en ordre, si elle ne recule pas, le tube est inutilisable.

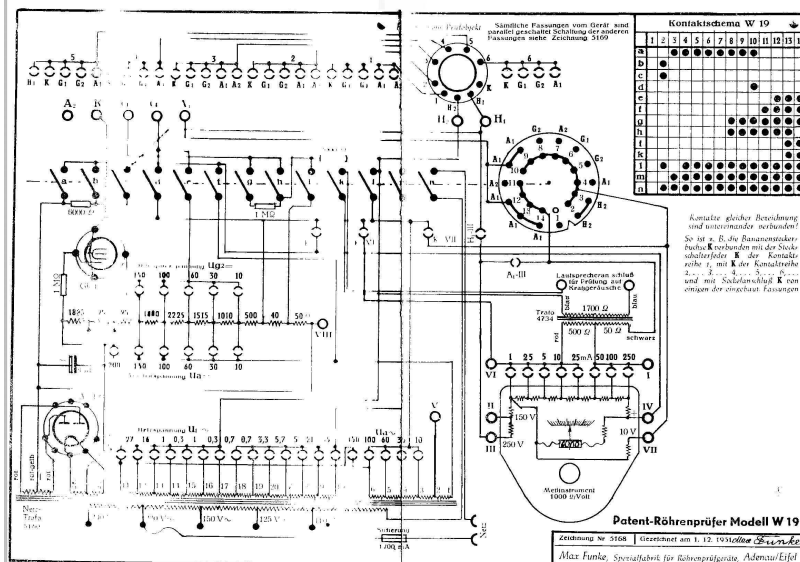
Si l'essai de l'action de commande de la grille est prescrit, alors on peut aussi examiner le tube amplificateur au point de vue des **crachements**. A cet effet on laisse le commutateur des essais sur la position 13, et on tapote le tube au moyen d'un petit maillet en caoutchouc moussu. On ne devra alors entendre aucun



Lampemètre modèle W 19

Montage de la platine vu de l'intérieur (d'en bas).

Les pieds des supports sont identifiés sur la figure avec les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, ou les lettres H₁, H₂ ou K₁; cela signifie que les pieds de même nom sont reliés entre eux.



crachement dans le haut-parleur ou l'écouteur relié aux douilles de haut-parleur, autrement le tube cracherait aussi sur le récepteur, et serait donc inutilisable. Il est sans importance de savoir si le haut-parleur ronfle ou non pendant l'essai. Cette méthode d'essai présente toutefois ses dangers propres. En raison des distances interélectrodes extraordinairement faibles de nos tubes modernes, le tapotement d'un tube chauffé peut facilement provoquer des destructions internes. On peut donc pour cette raison s'abstenir de cet essai.

Si l'essai de l'action de commande de la grille est prescrit, on peut vérifier sans plus attendre le vide du tube sur la position finale 14. Les tubes à grille de commande qui fonctionnent donc comme tubes amplificateurs doivent avoir un bon vide, autrement ils distordent, bien qu'à part cela ils peuvent être en parfait état aux points de vue électrique et mécanique.

L'essai du vide, autrement dit la qualité nécessaire du vide n'est toutefois pas définie d'une façon précise pour les différents tubes. Les indications exactes de la part du fabricant des tubes manquent. D'autre part des tubes ayant un peu de gaz, donc un vide mauvais, peuvent fonctionner correctement et même mieux comme détecteurs, alors que les mêmes distordent dans les étages amplificateurs, et sont donc inutilisables. Donc tant que l'essai du vide ne donne pas un résultat très bon ou très mauvais, les cas douteux peuvent être tranchés seulement par des essais sur le récepteur.

Explication à l'usage des techniciens. Voici le processus de l'essai du vide:

Dans un tube fonctionnant avec une polarisation grille négative (donc sur la position 13 du commutateur), il ne doit pas y avoir de courant grille si le vide est bon. Une résistance intercalée dans la ligne de grille ne doit donc pas produire de variation de la polarisation grille, donc non plus aucune variation du courant anodique. Il y a toutefois courant grille si le vide est mauvais. Aux bornes d'une résistance de 1 mégohm intercalée dans la ligne de grille il se produit alors une chute de tension, la polarisation grille devient moins négative, et de ce fait le courant anodique croît. Cette augmentation plus ou moins accentuée du courant anodique est donc une mesure de la qualité du vide.

Deux exceptions sont ici possibles. Le même phénomène se produit dans le cas des courants de fuite entre la grille et les

autres électrodes. Cette exception ne pose toutefois pas de problèmes, car si les propriétés de distorsion du tube proviennent d'un mauvais vide ou de courants de fuite, cela revient pratiquement au même; le tube distorsionne en tous les cas et est inutilisable comme tube amplificateur.

L'émission thermique de la grille constitue l'autre exception. Dans les tubes à pente particulièrement élevée, la grille de commande se trouve très près de la cathode, et reçoit ainsi des traces de substance émissive. Après échauffement de la grille celle-ci agit d'une façon analogue à une cathode, il y a alors un courant grille exactement comme dans le cas d'un mauvais vide, mais le tube est alors bon. Pour la pente actuellement la plus élevée de 11 mA/V, cela signifie que le branchement d'une résistance de grille de 1 megohm produit une augmentation du courant anodique pouvant atteindre 20%.

L'essai du vide est fait comme il est dit ci-après. Après avoir essayé le tube en position 13 au point de vue de l'action de commande de la grille, on tourne le commutateur des essais sur la position finale 14. Si de ce fait le courant anodique n'augmente que peu ou pas du tout, le tube a un bon vide, et est donc bon. S'il augmente beaucoup, on peut supposer que cela provient d'un mauvais vide, et que le tube distorsionne dans le récepteur. Là, un contrôle dans le récepteur peut seul venir en aide, puisque l'on ne peut indiquer de limites exactes entre les bonnes propriétés et la distorsion, mais que cette limite est fonction de beaucoup de facteurs. Si toutefois l'aiguille dévie presque jusqu'à la valeur mesurée en position 12, alors le tube a certainement un mauvais vide, et est donc inutilisable. Dans le cas des tubes à grande pente (7 à 14 mA/V), des augmentations du courant anodique de 10 à 20% peuvent provenir de l'émission thermique de la grille, et les tubes peuvent présenter malgré cela un bon vide et fonctionner correctement.

Une diminution du courant anodique en position 14 signifie que le tube oscille, mais le tube lui-même est bon. Ce phénomène ne se produit pas dans le récepteur, car il est alors prescrit pour toute une série de tubes qu'afin d'éviter des oscillations en ondes ultra-courtes, il faut mettre en série avec la grille et à même le pied une résistance de 1.000 ohms, et (ou) dans l'écran une autre de 100 ohms. Cela n'est pas faisable dans un lampemètre, car là tout support doit servir pour beaucoup de types de tubes dans des connexions multiples du support, et la grille et l'écran se trouvent branchés sur les pieds les plus variés.

Sur la carte d'essais, l'opérateur ne doit tenir compte que de ce qui est inscrit sur le côté droit, donc près du numéro de la carte. Les autres indications telles que les caractéristiques de fonctionnement (exemple d'utilisation) et limites (conditions maxima) ne sont destinées qu'aux techniciens désirant par exemple savoir avec quelles tensions etc. le tube travaille normalement. Il faut connaître ces caractéristiques limites, si le tube doit être utilisé en remplacement d'un autre. Pour l'essai même du tube, tout cela est sans intérêt. Il faut seulement tenir compte de ce qui est inscrit sur la partie droite de la carte d'essais.

Sur certaines cartes d'essai, comme par exemple celles des tubes redresseurs bipolaires, il y est noté:

Röhre typ 2 System. Les 2. System ist in Stellung 11 zu messen.	2. System ist zu essayen en position 11
---	--

Ici, le commutateur des essais doit être tourné en arrière de la position 12 en position 11, ce qui dans le cas des tubes redresseurs bipolaires donne le 2. système pour la mesure. Ici aussi on ne peut pas se tromper, car pour de tels tubes, le commutateur est 1. à en position 12, et ne peut être tourné du faux côté, vers 13 et 14. La valeur mesurée en position 11 doit naturellement se trouver dans le secteur „Gut“ (bon) ou „?“ (douteux). Si l'une seulement des deux sections est inutilisable, alors le tube entier est naturellement inutilisable. S'il faut tenir compte encore d'autres choses, alors c'est mentionné sur la carte en question.

Si encore d'autres essais sont nécessaires (cas des tubes multiples), alors cela aussi est indiqué sur la carte correspondante. Il est également mentionné sur le côté droit de la carte d'essais si les essais sur les positions 2 à 10 doivent donner des résultats divergents en raison du mauvais support du tube. Toutes autres différences par rapport à la polarité normale d'essai sont aussi constamment indiquées sur la carte d'essais, côté droit.

3.- Tourner le commutateur des essais en arrière sur la position „Aus“ (arrêt).

L'essai terminé on tourne le commutateur en arrière sur la position de départ („Aus“), ce qui redébranche unipolairement le

secteur. Même pendant la rotation arrière du commutateur des essais, l'aiguille de l'instrument de mesure ne doit pas pointer vers la région „F“ du secteur entouré, autrement le tube aurait un court-circuit interne (court-circuit entre électrodes) se manifestant seulement après un échauffement convenable, et le tube serait alors inutilisable. Après l'essai il est commode de prendre une bande témoin d'essais et de la coller autour du tube comme cela est indiqué pour ces bandes témoins d'essais.