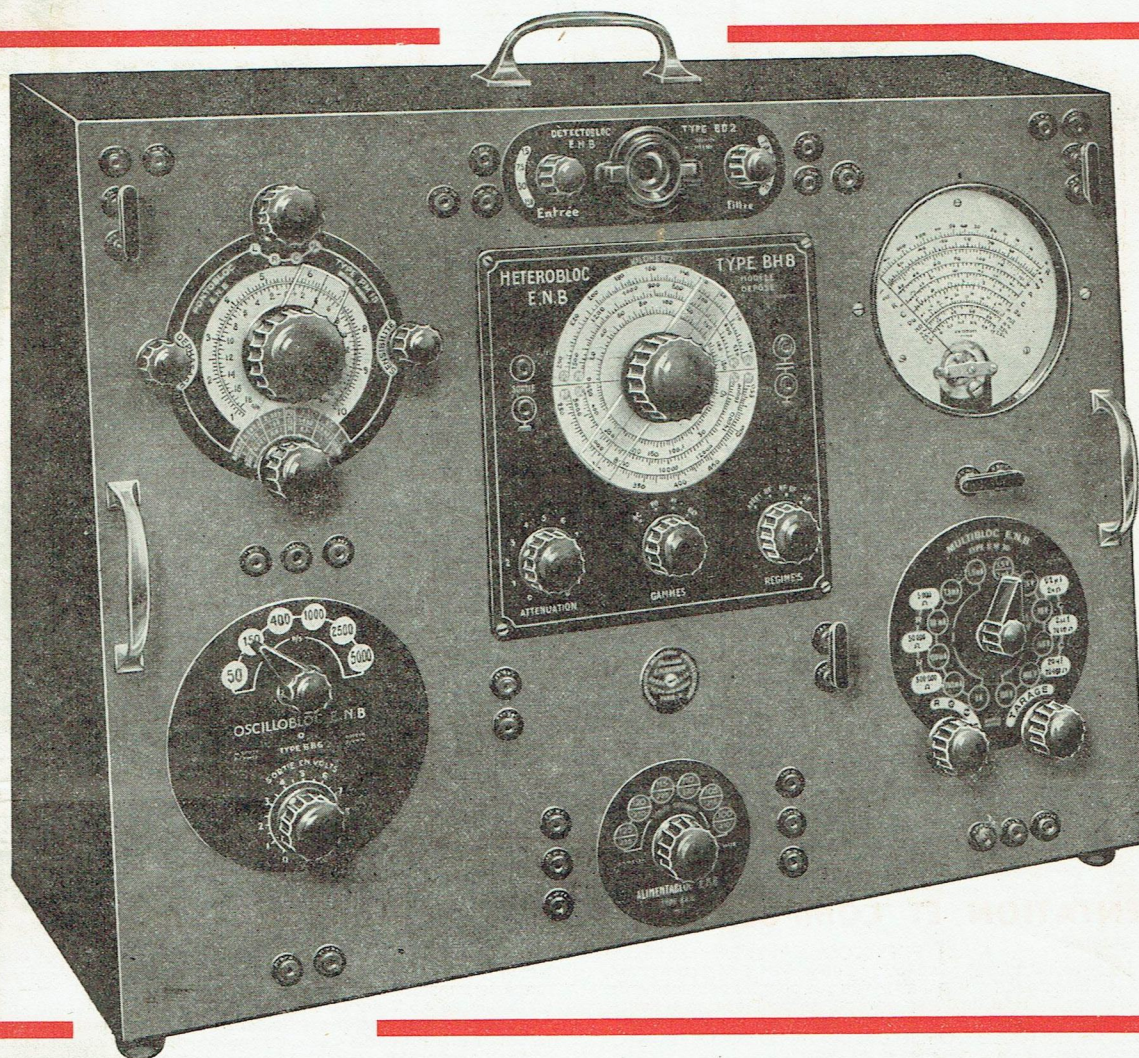


BANC DE MESURES E.N.B



**PROCÉDÉS
E. N. BATLOUNI**

Licencié ès-Sciences
Ing. E.S.E et Radio E.S.E

TYPE POLYBLOC

**BREVETÉ S. G. D. G.
MODÈLE DÉPOSÉ**

Les contrefacteurs
seront poursuivis

OBJET. — Le radioélectricien a souvent à effectuer, dans le cours d'un même travail, des mesures très variées; il fait appel, tantôt au multimètre ou au voltmètre électronique, tantôt au générateur H.F. ou B.F., etc...

En vue d'utiliser au mieux la place disponible et, pour plus de commodité et un meilleur rendement dans le travail, il y a intérêt à grouper les différents appareils en un ensemble compact et homogène.

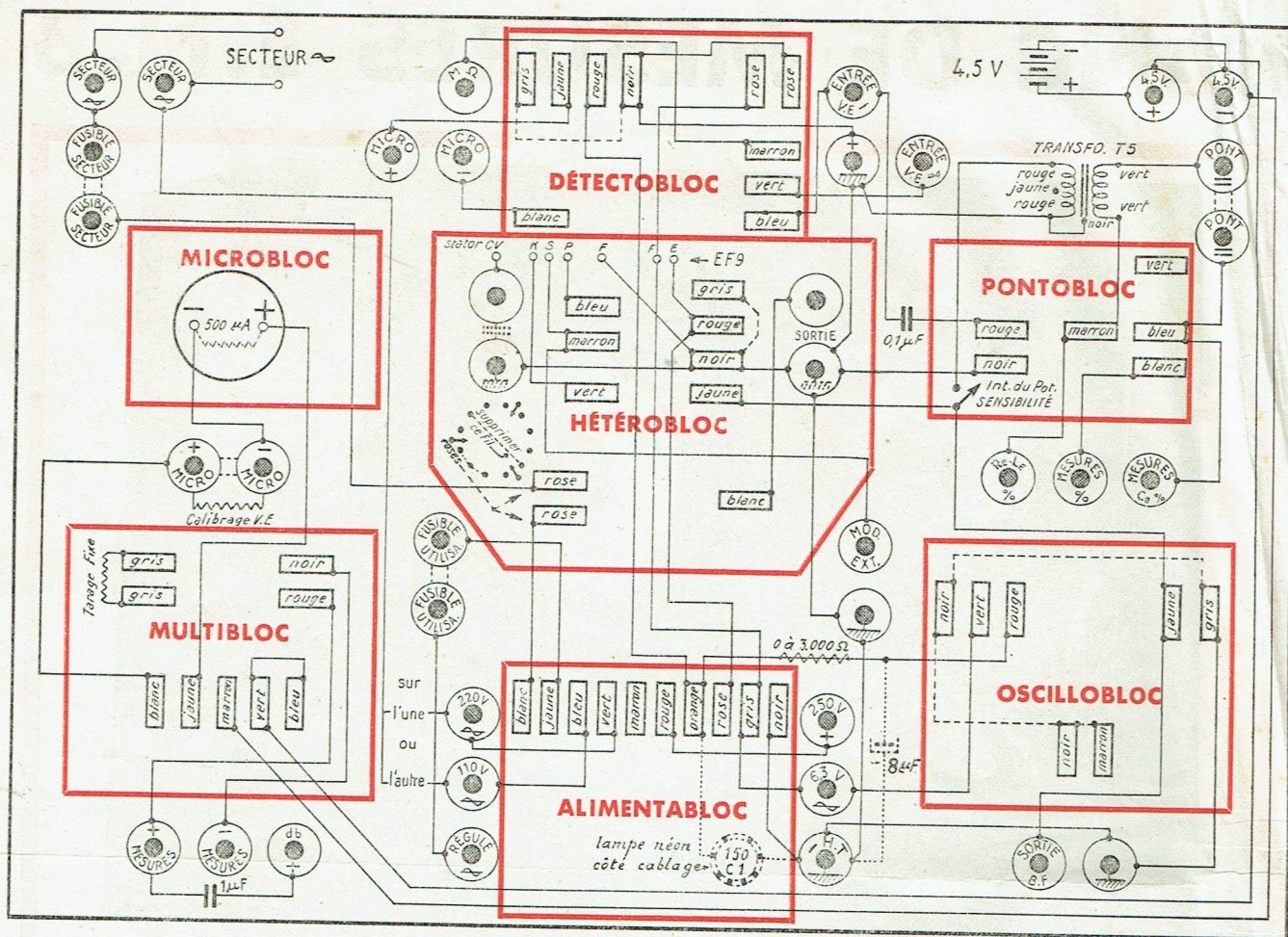
La solution jusqu'ici adoptée, consiste à grouper des appareils, spécialement conçus dans ce but, sur un « rack ». Ce système, venu d'Amérique, n'a pas eu, en France, le succès escompté, d'abord en raison de son prix de revient inabordable et, ensuite, parce qu'il s'est avéré peu pratique en raison de l'important encombrement vite atteint, sitôt que le nombre des appareils composants dépasse quelques unités.

C'est pour apporter à ce problème une solution rationnelle qu'a été créé l'ENSEMBLE DE MESURES « POLYBLOC ».

Il consiste en un banc compact, de dimensions et d'un poids extra-réduits, spécialement aménagé pour recevoir les divers appareils sous forme de « blocs ». Ces blocs constituants, déjà bien connus, consistent en des appareils autonomes pré-étalonnés auxquels il ne manque généralement que l'alimentation et le coffret.

Grâce à cette technique nouvelle, de nombreux doubles emplois sont évités, chaque organe pouvant remplir de multiples fonctions. Ainsi, avec des moyens relativement réduits, de très vastes possibilités sont obtenues.

L'ensemble peut être livré, soit en blocs détachés étalonnés, ce qui permet de le constituer progressivement, soit tout monté, en ordre de marche.



PRÉSENTATION ET COMPOSITION

Mesurant $52 \times 38 \times 20$ cm environ, le POLYBLOC peut être livré sous forme de coffret-pupitre en aluminium givré au four, ou de valise gainée, convenant, l'un et l'autre, aussi bien pour une installation fixe que pour les déplacements.

L'ensemble, d'un poids total de 10 kg environ, se compose de : coffret ou valise avec douilles et rondelles gravées, MICROBLOC, MULTIBLOC, ALIMENTABLOC, DÉTECTOBLOC, OSCILLOBLOC, HÉTÉROBLOC, PONTOBLOC avec transformateur de couplage, et les diverses lampes.

La répartition des divers BLOCS sur le panneau avant est étudiée rationnellement de manière à faciliter les manœuvres. Les douilles de mesures relatives à chaque BLOC se trouvent dans sa proximité immédiate, de sorte que les confusions sont pratiquement impossibles; d'ailleurs, les rondelles gravées indiquent, pour chaque douille, sa attribution.

En rabattant le couvercle arrière du banc (ou la platine avant, s'il s'agit d'une valise), on accède commodément à toutes les parties de l'ensemble.

PRINCIPE

Le but poursuivi est de réaliser l'ensemble qui permette d'obtenir convenablement le maximum de possibilités des divers blocs constitutifs ainsi que de leurs multiples combinaisons.

L'alimentation (ALIMENTABLOC), commune à tous les appareils, remplit, en même temps, la fonction de survoltage-dévoltage et d'« alimentation régulée » de secours pour des appareils ou montages à l'essai.

L'oscillateur B. F. (OSCILLOBLOC), outre sa fonction de générateur B. F. indépendant, sert également à moduler l'hétérodyne H. F. (HÉTÉROBLOC) et à alimenter le pont de mesures (PONTOBLOC), à la fréquence désirée.

L'« indicateur cathodique » de zéro (DÉTECTOBLOC), du pont de mesures (quand ce dernier est alimenté en alternatif) comprend aussi les éléments d'un voltmètre électronique et d'un mégohmmètre.

Le microampèremètre (MICROBLOC) du contrôleur universel (MULTIBLOC) est utilisé également pour le voltmètre électronique et comme galvanomètre de zéro pour le pont de mesures alimenté en continu.

Grâce à la disposition judicieuse des différents BLOCS, aucun cloisonnement entre eux ni blindage n'est nécessaire.

SCHÉMA-PLAN

Le schéma-plan ci-dessus est vu par l'arrière (côté câblage), bien que les inscriptions relatives aux douilles soient lisibles dans le sens normal. Pour plus de détails, se reporter aux schémas des blocs constitutifs.

MONTAGE-CABLAGE

Monter d'abord les douilles avec leurs rondelles gravées et, ensuite, délicatement, les BLOCS, dans leurs emplacements respectifs. Fixer, de préférence, le transformateur de couplage derrière l'OSCILLOBLOC et le support de la pile de 4,5 V derrière le MULTIBLOC, sur la base du coffret.

Le repère blanc des divers boutons se trouve diamétralement opposé à la vis pointeau, sauf, parfois, pour les boutons des deux commutateurs du PONTOBLOC; éviter donc d'intervenir, au montage, ces derniers avec les autres. Procéder ensuite au câblage, d'après le schéma-plan ci-dessus, avec du fil Américain de 7/10 de mm, par exemple.

Eviter, durant ces opérations, de malmenier les BLOCS, de détériorer les résistances, de dérégler les trimmers et de provoquer des court-circuits.

BRANCHEMENTS

ALIMENTATION. — Le secteur se branche aux douilles « SECTEUR »; suivant que l'une de ces douilles est connectée, à l'intérieur, à la douille « 110 V » ou « 220 V » de l'ALIMENTABLOC, l'ensemble fonctionne sur secteur de 110 V ou de 220 V. Sans spécification contraire, l'ensemble est normalement livré pour fonctionner sur 110 V, mais il peut, au besoin, être modifié en quelques secondes, en changeant la connexion précitée de place.

Sur demande, l'appareil peut être réalisé pour fonctionner sur secteurs à 25 p/s (avec ALIMENTABLOC spécial prévu pour 25 p/s).

Le « FUSIBLE SECTEUR », en série avec l'entrée du secteur, protège, en même temps, l'ensemble lui-même ainsi que les appareils extérieurs alimentés par le circuit « régulé » du survoltage-dévoltage.

Le « FUSIBLE UTILISATION », en série avec l'utilisation régulée, protège seulement les appareils branchés aux bornes « 110 et 220 V RÉGULÉS ».

La pile de 4,5 V se branche aux douilles « 4,5 V — » et « 4,5 V + ».

D'ailleurs, le secteur et la pile (logée à l'intérieur) peuvent être connectés, par l'arrière, aux douilles correspondantes; ces douilles, devenues libres à l'extérieur, serviront comme prises de courant du secteur et de la pile.

MICROBLOC. — La barrette de court-circuit dans les douilles « + MICRO » et « — MICRO », en série avec le microampèremètre, doit être enfoncée quand on utilise le MULTIBLOC. Quand on utilise le DÉTECTOBLOC en voltmètre électronique, il faut enlever la barrette et relier extérieurement les douilles « + MICRO » et « — MICRO » respectivement aux douilles « MICRO + » et « MICRO — » du DÉTECTOBLOC.

MULTIBLOC. — Les douilles « — MESURES » et « + MESURES » sont destinées aux mesures des tensions et intensités, continues et alternatives

(respecter la polarité en continu) et des résistances en continu (la pile se mettant en circuit à l'aide du commutateur de fonctions).

Pour la mesure des résistances et des capacités en alternatif, le secteur n'est pas relié, à l'intérieur, au MULTIBLOC, comme il est indiqué dans sa notice particulière, et ce, par mesure de sécurité; les cosses « verte » et « bleue » sont court-circuitées afin de permettre le branchement du secteur par l'extérieur, comme il sera indiqué, plus loin, dans « UTILISATION ».

Les douilles « — MESURES » et « db + » servent pour la mesure des niveaux en outpultmètre; un condensateur de 1 μ F étant branché à l'intérieur, il est inutile d'en prévoir à l'extérieur.

ALIMENTABLOC. — La tension réglée de 110 V se recueille entre les douilles « RÉGULÉ » et « 110 V »; celle de 220 V, entre « RÉGULÉ » et « 220 V »; celle de 6,3 V, entre « MASSE » et « 6,3 V »; enfin, celle de 250 V, entre « MASSE » et « 250 V ».

DÉTECTOBLOC. — En détecteur visuel, la tension à détecter s'applique entre « + MASSE » et « ENTRÉE V.E. »; ou plutôt, entre « MASSE » et la douille « MESURES » du PONTBLOC (voir : UTILISATION).

En amplificateur, la tension amplifiée se recueille entre les douilles « MASSE » et « MICRO + »; intercaler, à l'extérieur, en série, un condensateur de 0,1 μ F environ, pour ne laisser passer que la composante alternative.

En voltmètre électronique, le microampèremètre « calibré » se branche aux douilles « MICRO + » et « MICRO — ». Les tensions à mesurer s'appliquent aux douilles « ENTRÉE V.E. » et « + MASSE » pour le continu et aux douilles « ENTRÉE V.E. » et « + MASSE » pour l'alternatif.

En mégohmmètre, la résistance à mesurer et la pile, en série, se branchent entre les douilles « M Ω » et « + MASSE » (pôle positif de la pile à la masse).

OSCILLOBLOC. — La tension de sortie se recueille entre « MASSE » et « SORTIE B.F. » (voir aussi dans « HÉTÉROBLOC » et « PONTBLOC »).

HÉTÉROBLOC. — La connexion qui fait le pont entre deux paillettes diamétralement opposées du commutateur « RÉGIMES » doit être supprimée (voir le schéma-plan ci-dessus), et ce, afin d'éviter de court-circuiter la sortie de l'OSCILLOBLOC quand le commutateur « RÉGIMES » se trouve sur (HF).

La tension de sortie se recueille aux douilles « SORTIE ». Éventuellement, ces douilles délivrent aussi la tension B.F. de l'OSCILLOBLOC, quand le commutateur « RÉGIMES » se trouve sur (BF).

Les douilles « — » servent pour la mesure des faibles capacités.

Les douilles « MASSE » et « MOD. EXT. » servent éventuellement pour la modulation par une tension B.F. extérieure.

PONTBLOC. — Les douilles « MESURES C ϵ % », « MESURES % » et « R ϵ — L ϵ » correspondent respectivement aux cosses « bleue », « blanche » et « marron » du PONTBLOC (voir dans la notice particulière du Pontbloc : BRANCHEMENT).

Pour utiliser avec le PONTBLOC un indicateur de zéro extérieur (oscilloscope cathodique ou galvanomètre, par exemple), connecter l'indicateur entre les douilles « MESURES % » et « MASSE ».

TRANSFO T5. — Primaire : rouges; secondaire : verts; écran : noir.

MISE AU POINT

Les blocs constituant étant pré-étalonnés, la mise au point se réduit généralement à une simple opération de tarage effectuée sur chacun d'eux, suivant les méthodes exposées dans les notices particulières détaillées de ces blocs. Cela, en principe, doit suffire pour obtenir de chaque bloc un fonctionnement correct dans tout le domaine de ses possibilités d'utilisation; ainsi, par exemple, l'unique « tarage fixe » effectué sur le MULTIBLOC, par rapport à un étalon quelconque, devrait suffire à rendre exactes toutes les mesures effectuées sur toutes les sensibilités de tensions et d'intensités, tant en continu qu'en alternatif. Mais, il pourrait se faire que, pour des causes fortuites et, bien entendu, exceptionnelles, le tarage effectué exactement en alternatif, donne, en continu, des résultats légèrement erronés, par défaut ou par excès, systématiquement.

Pour permettre d'y remédier, le cas échéant, des indications utiles seront données, dans chaque cas, et qui compléteront les méthodes générales exposées dans les notices particulières. L'utilité incontestable de ces renseignements complémentaires pourrait aussi se manifester ultérieurement à la première mise au point de l'appareil : si, par exemple, une lampe ou la cellule redresseuse venait éventuellement à être remplacée, ou même si des variations fortuites de certaines caractéristiques se produisaient dans le temps, il serait utile de reviser certains « tarages partiels » afin de rétablir les conditions de l'étalonnage initial.

En général, les opérations de tarage consistent à ajuster expérimentalement soit des résistances soit des capacités, sans parler des trimmers et des noyaux magnétiques.

S'il s'agit d'augmenter la valeur d'une résistance (agglomérée) déjà existante, on peut la meuler ou la limer délicatement (en évitant de détériorer les pièces voisines); pour la diminuer de valeur, on peut la shunter par une autre de valeur appropriée, ou bien, la remplacer par une autre, d'une valeur suffisamment inférieure, qu'on meule jusqu'à l'amener à la valeur désirée.

Pour augmenter la valeur d'une capacité déjà existante, on peut la shunter par une autre de valeur appropriée; pour la diminuer de valeur, on peut la remplacer par une autre, d'une valeur suffisamment inférieure, qu'on shunte par une capacité d'appoint de manière à obtenir la valeur désirée.

MICROBLOC. — Shunter, le cas échéant, le microampèremètre (débranché) par une résistance que l'on ajuste de manière à obtenir une consommation de 500 μ A pour la déviation totale de l'aiguille.

MULTIBLOC. — La barrette de court-circuit étant enfoncée dans les douilles « — MICRO » et « + MICRO », établir et poser la « résistance de tarage fixe » en suivant les indications données, à ce sujet, dans la notice particulière du MULTIBLOC; procéder à ce tarage, de préférence, en alternatif, soit sur une position de mesure d'intensité, soit sur la position de 150 V en utilisant le secteur alternatif comme source, par exemple.

Procéder, ensuite, à la vérification en continu. Si l'appareil avance légèrement, on peut supprimer l'avance en augmentant la valeur de la « résistance de tarage continu série » (résistance inférieure, sur la plaquette de cosses peintes); si, par contre, l'appareil retarde, il faudra augmenter la valeur de la « résistance de tarage continu shunt » (résistance supérieure).

Il y a intérêt à effectuer ces tarages, non pas sur le maximum de l'échelle,

mais dans les environs de la graduation 110 : les erreurs résultant éventuellement de la courbure des caractéristiques du microampèremètre et du redresseur seraient ainsi mieux réparties et, par suite, réduites.

ALIMENTABLOC. — Durant toutes les opérations de mise au point qui vont suivre, la tension entre les douilles « RÉGULÉ » et « 110 V » doit être maintenue, à l'aide du commutateur de régulation, à 110 V (ou à la tension s'en rapprochant le plus).

Ajuster la résistance de « 20.000 Ω » (celle qui se trouve à droite du transformateur, en regardant par l'arrière) de manière à obtenir une H.T. de 100 V environ (valeur non critique) sur l'HÉTÉROBLOC. Ajuster la résistance de « 10.000 Ω » (celle qui se trouve à gauche) de manière à obtenir une H.T. de 150 V sur le DÉTECTOBLOC et l'OSCILLOBLOC (voir, plus loin, dans OSCILLOBLOC; voir aussi dans la notice particulière de l'ALIMENTABLOC : AJUSTAGE DES TENSIONS DÉRIVÉES).

RÉGULATION PAR TUBE AU NÉON. — Bien que la régulation automatique soit moins souple (car elle exclut la possibilité de faire varier, à volonté, la tension, suivant les besoins, que la régulation manuelle, elle peut, néanmoins, être adoptée, du moins, pour stabiliser la dérivation de 150 V.

Le tube à employer, dans ce cas, est le « 150 C1 Philips » qui sera monté dans le trou resté vacant sur l'HÉTÉROBLOC, à droite du CV. Le branchement sera effectué comme il est indiqué en pointillé sur le schéma-plan (entre la cosse « orange » de l'ALIMENTABLOC et la « masse »). La résistance de « 10.000 Ω » de l'ALIMENTABLOC doit être réduite à 2.000 Ω environ.

Si la H.T. sur l'OSCILLOBLOC est trop élevée, intercaler une résistance en série (à ajuster entre 0 et 3.000 Ω) et, éventuellement, découpler cette dérivation par un condensateur électrolytique de 8 μ F.

Avec ce dispositif, quand la tension du secteur varie de ± 10 %, celle de 150 V ne varie que de ± 1 % environ.

DÉTECTOBLOC. — Effectuer le calibrage du V.E., suivant la méthode décrite dans la notice particulière du DÉTECTOBLOC, de préférence en continu, sur une sensibilité autre que celle de 1,5 V. Poser, une fois établie, la résistance de calibrage, à l'intérieur, entre les douilles « — MICRO » et « + MICRO » du MICROBLOC.

Procéder, ensuite, à la vérification en alternatif (de préférence sur la sensibilité de 30 V). Si l'appareil avance légèrement, on peut supprimer l'avance en augmentant la valeur de la résistance de tarage alternatif R Δ (cette résistance est logée horizontalement sous la « plaquette à trois paires de cosses » du DÉTECTOBLOC) et vice-versa.

De même qu'il a été signalé à propos du MULTIBLOC, il y a intérêt à effectuer le calibrage dans les environs de la graduation 110 de l'échelle.

OSCILLOBLOC. — La tension de sortie maximum de l'OSCILLOBLOC (non chargé ni par l'HÉTÉROBLOC ni par le PONTBLOC) doit être de 10 V environ (à ± 2 db près).

Si les oscillations ont quelque tendance à « décrocher », il convient d'augmenter légèrement la H.T., jusqu'à 155 ou 160 V, en diminuant convenablement la résistance de « 10.000 Ω » de l'ALIMENTABLOC (jusqu'à 7.000 Ω environ); la tension de sortie ainsi que la distorsion harmonique augmentent légèrement, mais, en revanche, les oscillations deviennent plus stables.

Il faut d'ailleurs remarquer que la H.T. a une certaine influence sur la « courbe de réponse » de la tension de sortie en fonction de la fréquence.

Si les amplitudes des diverses fréquences sont trop inégales, on peut les amener au même niveau en ajustant, pour chaque fréquence, la résistance individuelle qui règle son amplitude. Ces résistances se trouvent à droite, sur la plaquette qui est parallèle à la lampe et qui fait face à l'arrière; la première, à partir de la droite, règle l'amplitude de la fréquence de 5.000 p/s; la seconde règle celle de 2.500 p/s, etc... En augmentant la valeur d'une résistance, on augmente l'amplitude de la fréquence correspondante et vice-versa.

Toutefois, c'est un condensateur (celui qui vient à la suite des 5 résistances) qui règle l'amplitude de la fréquence de 50 p/s : l'amplitude diminue quand on augmente la capacité et vice-versa. Plus particulièrement, cette capacité doit être doublée, quand l'appareil est prévu pour fonctionner sur un secteur à 25 p/s, car la fréquence délivrée sera, dans ce cas, de 25 p/s.

Le V.E. du DÉTECTOBLOC est tout indiqué pour la mesure de la tension de sortie de l'OSCILLOBLOC; car, le MULTIBLOC pourrait ne pas avoir une caractéristique suffisamment linéaire en fonction de la fréquence (affaiblissement vers 5.000 p/s). Bien que l'échelle « Db » du MICROBLOC soit établie pour le MULTIBLOC, elle peut, le cas échéant, servir pour la mesure approximative des niveaux, quand on utilise le V.E. du DÉTECTOBLOC.

HÉTÉROBLOC. — Procéder au tarage en suivant les indications données, à ce sujet, dans la notice particulière de l'HÉTÉROBLOC.

Si l'alignement gamme par gamme est nécessaire, il est appelé que, dans le haut d'une gamme, la fréquence se règle par le trimmer, tandis que, dans le bas de la gamme, la fréquence se règle par le noyau magnétique du bobinage. Les bobines sont réparties sur les quatre sommets du carré formé par la platine, de la manière suivante :

Gamme PO : en haut, à gauche | Gamme MF : en haut, à droite
Gamme GO : en bas, à gauche | Gamme OC : en bas, à droite

Le V.E. du DÉTECTOBLOC (sur la sensibilité de 1,5 V) est également tout indiqué pour la mesure de la tension de sortie de l'HÉTÉROBLOC, et ce, pour toutes les fréquences délivrées : la tension obtenue est généralement de l'ordre de quelques dixièmes de volt (voir : UTILISATION).

PONTBLOC. — Procéder à la vérification du PONTBLOC en utilisant, par exemple, l'OSCILLOBLOC comme source et le détecteur visuel du DÉTECTOBLOC comme indicateur de zéro (voir : UTILISATION).

Fixer le bouton central comme il est indiqué dans la notice particulière du PONTBLOC; bloquer le bouton de telle sorte que les mesures soient, de préférence, exactes dans le début de l'échelle, c'est-à-dire, sur la graduation 1.

Si, dans la mesure des résistances (et des self-inductions), dans la région du maximum de l'échelle, l'appareil retarde légèrement (lectures trop faibles), on peut supprimer ce retard en augmentant la valeur de la résistance R ϵ (première résistance après le condensateur C ϵ , se trouvant sur la plaquette supérieure du PONTBLOC) et vice-versa. Si l'appareil retarde dans la mesure des capacités, on peut supprimer ce retard en diminuant la valeur de la capacité C ϵ et vice-versa. Enfin, si l'appareil retarde dans les comparaisons en %, on peut supprimer le retard en augmentant la valeur de la résistance Z (sixième résistance après le condensateur) et vice-versa.

UTILISATION

Le bouton « RÉGIMES » de l'HÉTÉROBLOC sert d'interrupteur général du secteur, quand il est sur « ARRÊT »; le placer sur l'une des trois autres positions, pour la mise en marche de l'ensemble.

MICROBLOC. — Pour utiliser le Microampèremètre séparément, sur sa plus grande sensibilité (500 μ A environ), mettre le commutateur de fonctions du MULTIBLOC sur (=) et celui de sensibilités sur (1,5 mA), enlever la barrette de court-circuit des douilles « — MICRO » et « + MICRO » et appliquer le courant à mesurer à ces douilles, en respectant la polarité.

La consommation totale de l'appareil est légèrement supérieure à 500 μ A, en raison de la « résistance intérieure de calibrage du V.E. » qui le shunte. Quoi qu'il en soit, cette utilisation est toute indiquée pour des mesures qualitatives (indicateur de zéro pour le PONTBLOC alimenté en continu, contrôle de l'oscillation d'une lampe par la mesure du courant de grille, etc.).

Les six échelles extérieures sont relatives au MULTIBLOC, tandis que les trois intérieures sont réservées pour le V.E. du DÉTECTOBLOC.

MULTIBLOC. — Pour la mesure des résistances en continu, procéder comme il est indiqué dans la notice particulière du MULTIBLOC.

Pour la mesure des résistances et des capacités en alternatif, procéder d'abord au tarage, en connectant les douilles « 110V » et « RÉGULÉ » aux douilles « — MESURES » et « + MESURES »; intercaler ensuite l'élément à mesurer en série dans l'une des connexions.

Le MULTIBLOC peut servir à mesurer, sans précaution spéciale, la tension et le débit du « secteur », soit avant, soit après « régulation ».

Si, pour certaines mesures, la résistance du MULTIBLOC en voltmètre est jugée trop faible, ne pas hésiter à employer le V.E. du DÉTECTOBLOC, dont l'usage est aussi commode et aussi sûr que celui du MULTIBLOC.

ALIMENTABLOC. — Pour avoir un fonctionnement correct de l'ensemble, la tension alternative régulée (entre les douilles « 110V » et « RÉGULÉ ») doit être réglée à 110 V (ou à la tension s'en rapprochant le plus), tension à mesurer à l'aide du MULTIBLOC.

Si le circuit « réglé » alimente un appareil extérieur, la tension de 110 V doit être obtenue en charge.

Si la source de H.T. alimente un circuit extérieur, il peut se produire une chute de tension dans la source; dans ce cas, ramener la H.T. à sa valeur initiale (celle qu'elle avait avant l'introduction de la charge et qui n'est pas nécessairement de 250 V) à l'aide du commutateur de régulation. Bien entendu, cette opération est superflue, en cas de régulation au « néon ».

Compte tenu de la consommation propre de l'ensemble, on peut encore disposer, à l'extérieur, de : 0,5 A entre « RÉGULÉ » et « 110 V », 0,3 A entre « RÉGULÉ » et « 220 V », 1,2 A entre « MASSE » et « 6,3 V », enfin 20 mA entre « MASSE » et « 250 V ».

DÉTECTOBLOC. — En détecteur visuel, la tension à détecter peut être appliquée entre les douilles « ENTRÉE V.E. » et « + MASSE ». Mais, il est préférable d'appliquer cette tension entre « + MASSE » et la douille « MESURES » du PONTBLOC, après avoir placé le « commutateur de fonctions » de ce dernier sur (%) et, éventuellement, l'atténuateur de l'OSCILLOBLOC à zéro; de la sorte, le « potentiomètre de sensibilité » du PONTBLOC servira pour le réglage graduel de la sensibilité de « l'œil ».

En voltmètre électronique, après avoir placé le commutateur de fonctions et celui de sensibilités du MULTIBLOC sur (=) et sur (1,5 mA), relier, par l'extérieur, les douilles « MICRO » et « MICRO + » du DÉTECTOBLOC respectivement aux douilles « — MICRO » et « + MICRO » du MICROBLOC (la barrette de court-circuit étant retirée) et procéder au tarage (pour la suite, voir dans la notice particulière du DÉTECTOBLOC: MESURE DES TENSIONS).

En mégohmmètre, relier la douille « 4,5 V » à la douille « + MASSE » et brancher la résistance à mesurer entre les douilles « 4,5 V » et « M Ω », après avoir procédé au tarage comme il est indiqué dans la notice particulière du DÉTECTOBLOC.

OSCILLOBLOC. — Lorsque l'OSCILLOBLOC est utilisé séparément comme générateur B.F., mettre le commutateur « RÉGIMES » de l'HÉTÉROBLOC sur (HF) et l'interrupteur du potentiomètre de sensibilité du PONTBLOC à l'arrêt, et ce, afin d'éviter de charger la sortie de l'OSCILLOBLOC par l'HÉTÉROBLOC ou le PONTBLOC. La tension de sortie se recueille alors aux douilles « SORTIE B.F. » et « MASSE ».

En mettant le commutateur « RÉGIMES » de l'HÉTÉROBLOC sur (BF) on peut recueillir, aux douilles « SORTIE » de l'HÉTÉROBLOC la moitié de la tension produite par l'OSCILLOBLOC; l'atténuateur de l'OSCILLOBLOC peut alors servir pour le gros réglage de la tension B.F., et celui de l'HÉTÉROBLOC pour le réglage fin, ce qui peut être utile dans certains cas (quand on désire une atténuation poussée, par exemple).

Éventuellement, pour obtenir une source B.F. à sortie symétrique par rapport à la « MASSE » (pour attaquer un étage push-pull, par exemple), enclencher l'interrupteur du potentiomètre de sensibilité du PONTBLOC et mettre le commutateur de fonctions de ce dernier sur (%); recueillir la tension B.F. aux douilles « R $_E$ — L $_E$ » et « MESURES C $_E$ ». Dans ce cas, la tension de sortie de l'OSCILLOBLOC se trouve, par l'intermédiaire du transformateur de couplage T $_5$, réduite au 1/5; ce montage peut aussi être avantageusement employé quand l'impédance d'utilisation est faible (le rapport des impédances primaire et secondaire du transformateur étant de 25).

L'OSCILLOBLOC étant un oscillateur direct fonctionnant à la limite d'accrochage (afin que la distorsion harmonique soit minimum), si, éventuellement, sur certaines fréquences, l'oscillation « décroche » il y aurait lieu de « survolter légèrement » l'« alimentation » à l'aide du commutateur de régulation de l'ALIMENTABLOC, pour faire réapparaître l'oscillation. Cela est particulièrement recommandé quand l'OSCILLOBLOC alimente le PONTBLOC.

Par contre, dans les études de distorsion harmonique, à l'aide de l'oscilloscope cathodique, par exemple, il y a intérêt à « dévolter » légèrement l'« alimentation » pour obtenir l'oscillation juste à la limite d'accrochage: l'onde ainsi produite sera extrêmement pure.

Bien entendu, si la régulation par tube à néon est adoptée, le « survoltage » ou « dévoltage » reste sans influence sur la H.T. de l'OSCILLOBLOC.

HÉTÉROBLOC. — Pour moduler l'HÉTÉROBLOC par l'OSCILLOBLOC, mettre le bouton « RÉGIMES » sur (HF + BF); le taux de modulation se règle entre 0 et 50 % environ, à l'aide de l'atténuateur de l'OSCILLOBLOC.

Lorsque l'HÉTÉROBLOC fonctionne en H.F. pure (commutateur de régimes sur « HF »), si une faible modulation persiste, il convient, pour l'éliminer, de mettre l'atténuateur de l'OSCILLOBLOC à zéro.

Pour moduler l'HÉTÉROBLOC par une tension B.F. extérieure, laisser le bouton « RÉGIMES » sur (HF) et appliquer la tension modulatrice aux douilles « MOD. EXT » et « MASSE ».

PONTBLOC. — Pour alimenter le PONTBLOC par l'OSCILLOBLOC, enclencher l'interrupteur du « potentiomètre de sensibilité » du PONTBLOC et mettre l'atténuateur de l'OSCILLOBLOC au maximum; de plus, pour éviter de charger, en même temps, l'OSCILLOBLOC par l'HÉTÉROBLOC, mettre le commutateur « RÉGIMES » de ce dernier sur (HF). Les mesures peuvent ainsi s'effectuer commodément sur toutes les fréquences délivrées par l'OSCILLOBLOC, sauf sur la fréquence de 50 p/s (en raison de la faible impédance, à cette fréquence, du transformateur de couplage par rapport à la résistance interne de la lampe de sortie).

Néanmoins, pour alimenter convenablement le PONTBLOC à la fréquence de 50 p/s, relier, par l'extérieur, la douille « 6,3 V » de l'ALIMENTABLOC à la douille « SORTIE B.F. » de l'OSCILLOBLOC, en prenant soin de mettre, au préalable, l'atténuateur de ce dernier au maximum (cette dernière précaution est indispensable, sinon on risque de griller le potentiomètre).

Dans la plupart des cas, les mesures sont les plus commodes avec des fréquences moyennes (400 ou 1.000 p/s), les mesures aux fréquences trop faibles ou trop élevées étant plus sensibles aux influences parasites.

Pour alimenter le PONTBLOC par une source extérieure (pile de 4,5 V, pour la mesure des résistances inductives, par exemple) enlever la barrette de court-circuit des douilles « PONT » et relier la source à ces douilles.

Dans les mesures en alternatif, l'indicateur de zéro est normalement constitué par l'indicateur visuel du DÉTECTOBLOC, en mettant son « commutateur de sensibilités » sur (1,5 V); la sensibilité de « l'œil » se règle par le « potentiomètre de sensibilité » du PONTBLOC. Si la mesure se fait à une fréquence de 400 p/s ou plus, il y a intérêt à introduire le filtre à 50 p/s, en laissant à l'arrêt l'interrupteur du « potentiomètre de tarage » du DÉTECTOBLOC.

En continu, le MICROBLOC peut remplir la fonction de galvanomètre de zéro: après avoir placé le commutateur de fonctions et celui de sensibilités du MULTIBLOC sur (=) et sur (1,5 mA), relier, par l'extérieur, les douilles « MESURES » et « MASSE » respectivement aux douilles « + MICRO » et « — MICRO » du MICROBLOC (après avoir retiré la barrette de court-circuit). C'est l'extrémité gauche de la graduation du MICROBLOC qui constituera la position « zéro » du « galvanomètre ».

E.N.B.



Modèle valise pouvant fonctionner en position horizontale ou verticale.

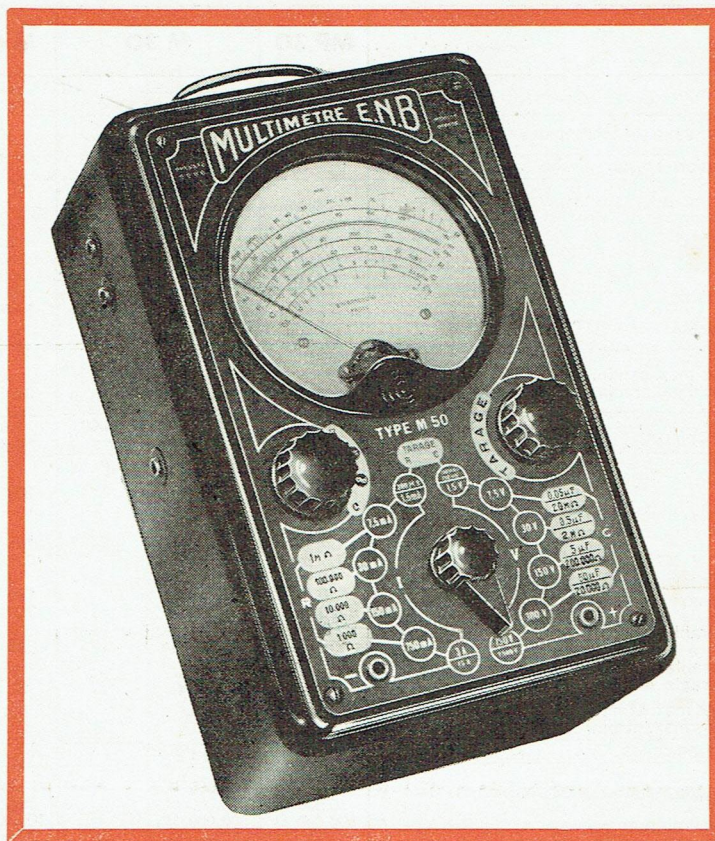
POUR TOUS AUTRES DÉTAILS, SE REPORTER AUX NOTICES PARTICULIÈRES DES BLOCS CONSTITUANTS.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

MULTIMÈTRES DE PRÉCISION E.N.B



**PROCÉDÉS
E. N. BATLOUNI**

Licencié ès-Sciences
Ing. E.S.E et Radio E.S.E

**BREVETÉ S. G. D. G.
MODÈLE DÉPOSÉ**

Les contrefacteurs
seront poursuivis

TYPES MP 30, M 30, M 40 ET M 50

OBJET. — De tous les appareils de mesures électriques, le **MULTIMÈTRE** est, de loin, le plus utile. Il est indispensable dans tous les travaux d'électricité et de radioélectricité et constitue l'élément fondamental de tout atelier ou laboratoire.

Grâce à sa conception rationnelle, il remplace avantageusement tout un ensemble de voltmètres, milliampèremètres, ampèremètres, ohmmètres, capacimètres et décibelmètres.

De présentation et de conception à peu près identiques, les types **MP 30**, **M 30**, **M 40** et **M 50** diffèrent par leurs performances électriques. Ils constituent une gamme complète d'appareils où tout technicien peut trouver le modèle qui convient le mieux à ses besoins techniques et à ses possibilités matérielles. Aussi, pour faciliter les comparaisons, nous décrivons simultanément nos quatre types de **MULTIMÈTRES** en en faisant ressortir, à l'occasion, les diverses particularités qui caractérisent chacun d'eux.

PRÉCISION ET STABILITÉ. — Chaque appareil est étalonné séparément et ensuite révérifié, sur toutes les sensibilités, par comparaison avec des étalons secondaires; ceux-ci sont régulièrement contrôlés, suivant le procédé potentiométrique, à partir d'un système d'étalons absolus.

La précision des mesures est de $\pm 1\%$ du maximum de l'échelle, tant en continu qu'en alternatif.

L'étalonnage ayant été effectué sous une température ambiante de 20°C , la stabilité est de $\pm 0,5\%$ en continu et de $\pm 1\%$ en alternatif, pour une variation de la température ambiante de $\pm 15^{\circ}\text{C}$.

La durée de la mise en service est pratiquement sans influence sur les indications, et ce, pour toutes les sensibilités.

Les variations des caractéristiques en fonction du temps sont pratiquement nulles, tous les éléments susceptibles de variations ayant été préalablement vieillis.

PRÉSENTATION. — Les types **M 30**, **M 40** et **M 50**, qui pèsent chacun 2 kg environ, sont présentés dans un élégant coffret en matière moulée de $26 \times 16 \times 10$ cm; ils sont munis de pieds en caoutchouc pour l'amortissement des chocs et d'une poignée nickelée pour le transport.

Le type **MP 30**, plus spécialement conçu pour les déplacements fréquents, pèse un kg environ; il est présenté dans un coffret de $20 \times 12 \times 6$ cm en aluminium givré au four.

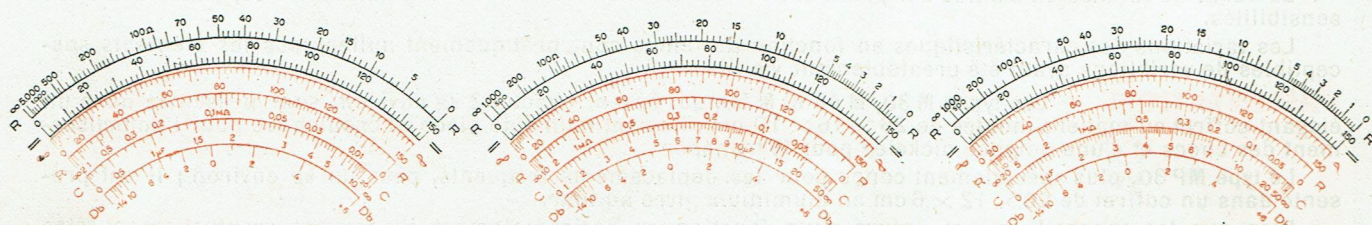
Bien que les appareils soient prévus pour fonctionner horizontalement, ils peuvent, éventuellement, être utilisés en position verticale ou inclinée.

TABLEAU COMPARATIF des caractéristiques et des performances électriques

TYPE.....		MP 30	M 30		M 40	M 50	db	Coeffi- cient
Diamètre du cadran en mm.		85	100		100	100 ou 110		
Nombre de divisions des échelles principales		75	150		150	150		
Fréquence limite d'utilisation en p/s		5.000	5.000		10.000	15.000		
V	Sensibilités de tensions	1,5 V 7,5 V 30 V 150 V 300 V 750 V	1,5 V 7,5 V 30 V 150 V 300 V 750 V	0,75 V = 3,75 V = 15 V = 75 V = 150 V = 375 V =	750 mV 1,5 V 7,5 V 30 V 150 V 300 V 750 V 1.500 V	750 mV 1,5 V 7,5 V 30 V 150 V 300 V 750 V 1.500 V	6 14 12 14 6 8 6	5 0,01 0,05 0,2 1 2 5 10
	Tension maximum mesurable	—	—					
	Tension minimum mesurable en =	10 mV	10 mV		5 mV	5 mV		
	Tension minimum mesurable en ∞	50 mV	50 mV		25 mV	25 mV		
	Rapport entre les tensions max. et min. mesurables en =	0,75.10 ³	0,75.10 ³		3.10 ³	3.10 ³		
	Rapport entre les tensions max. et min. mesurables en ∞	0,15.10 ³	0,75.10 ³		0,6.10 ³	0,6.10 ³		
Résistance par volt en = (Ω/V)		1.000	1.000	2.000	3.333	6.666		
Résistance par volt en ∞ (Ω/V)		1.000	1.000	—	3.333	3.333		
I	Sensibilités d'intensités	— — 1 mA 1,5 mA 7,5 mA 30 mA 150 mA 750 mA	— — 500 μA = 1 mA 1,5 mA 7,5 mA 30 mA 150 mA 750 mA		300 μA — 1,5 mA 7,5 mA 30 mA 150 mA 750 mA	150 μA = 300 μA — 1,5 mA 7,5 mA 30 mA 150 mA 750 mA	14 14 12 14 14 12 14	1 2 10/3 2/300 0,01 0,05 0,2 1 5 0,02 0,1
	Intensité maximum mesurable.....	3 A	3 A		3 A 15 A	3 A 15 A		
	Intensité minimum mesurable en =	6 μA	3 μA		2 μA	1 μA		
	Intensité minimum mesurable en ∞	30 μA	30 μA		10 μA	10 μA		
	Rapport entre les intensités max. et min. mesurables en =	0,5.10 ³	1.10 ³		7,5.10 ³	15.10 ³		
	Rapport entre les intensités max. et min. mesurables en ∞	0,1.10 ³	0,1.10 ³		1,5.10 ³	1,5.10 ³		
Conductance par ampère en mhos.....		0,6 à 1,2	0,6 à 1,2		0,6 à 1,2	0,6 à 1,2		
R =	Gammes de résistances en =	5.000 Ω 50.000 Ω 500.000 Ω	5.000 Ω 50.000 Ω 500.000 Ω		1.000 Ω 10.000 Ω 100.000 Ω 1 M Ω	1.000 Ω 10.000 Ω 100.000 Ω 1 M Ω		1 10 100 1.000
	Résistance maximum mesurable en =	—	—		—	—		
	Résistance minimum mesurable en =	0,5 Ω	0,5 Ω		0,1 Ω	0,1 Ω		
	Rapport entre les résistances max. et min. mesurables en =	1.10 ³	1.10 ³		10.10 ³	10.10 ³		
R ∞	Gammes de résistances en ∞	20.000 Ω 200.000 Ω 2 M Ω	20.000 Ω 200.000 Ω 2 M Ω		10.000 Ω 100.000 Ω 1 M Ω 10 M Ω	20.000 Ω 200.000 Ω 2 M Ω 20 M Ω		0,001 0,01 0,1 1
	Résistance maximum mesurable en ∞	—	—		—	—		
	Résistance minimum mesurable en ∞	10 Ω	10 Ω		5 Ω	5 Ω		
	Rapport entre les résistances max. et min. mesurables en ∞	0,2.10 ³	0,2.10 ³		2.10 ³	4.10 ³		
Rapport entre les résistances max. et min. mesurables		4.10 ³	4.10 ³		100.10 ³	200.10 ³		
C	Gammes de capacités en ∞	0,2 μF 2 μF 20 μF	0,2 μF 2 μF 20 μF		0,05 μF 0,5 μF 5 μF 50 μF	0,05 μF 0,5 μF 5 μF 50 μF		0,001 0,01 0,1 1
	Capacité maximum mesurable	—	—		—	—		
	Capacité minimum mesurable	0,001 μF	0,001 μF		0,000,5 μF	0,000,1 μF		
	Rapport entre les capacités max. et min. mesurables	0,2.10 ³	0,2.10 ³		1.10 ³	5.10 ³		
Db	Etendue totale en voltmètre (db)	74	74		86	86		
	Etendue totale en ampèremètre (db)	86	86		114	114		
	Nombre de sensibilités totale.....	41	47		52	55		
	Poids en kg environ.....	1	2		2	2		
Dimensions en cm		20×12×6	26×16×10		26×16×10	26×16×10		

CADRANS

Spécimens réduits



MP 30 et M 30

M 40

M 50

TABLEAU DE COMMANDE

Le tableau de commande est d'une clarté telle que tout risque de fausse manœuvre est exclu.

Une plaque gravée porte clairement toutes les indications utiles aux différentes manœuvres. Pour la commodité des réflexes, les inscriptions sont faites soit en lettres blanches sur fond noir, soit en lettres noires sur fond blanc; pour chaque genre de mesure, l'« unité des couleurs » est observée: ainsi, par exemple, les inscriptions relatives aux mesures des résistances sont, pour les trois boutons de manœuvre, portées en caractères noirs sur fond blanc.

Au centre, se trouve le « commutateur de sensibilités » à 12 positions; à gauche, le « commutateur de fonctions » à 4 positions ($R \approx \infty C$); enfin, à droite, le « potentiomètre de tarage », pour la mesure des résistances et des capacités.

La sécurité de la manœuvre se trouve encore accrue du fait que deux douilles seulement servent pour toutes les mesures, sauf pour les sensibilités extrêmes; pour ces dernières, relativement moins employées et qui diffèrent suivant le modèle (voir tableau ci-dessus: $150 \mu A - 300 \mu A - 500 \mu A - 15 A - 0,75 V$ et $1.500 V$), des douilles, comportant des rondelles indicatrices, sont prévues sur les côtés latéraux des appareils.

Le type M50 comporte sur le côté arrière, deux douilles « $-4,5 V$ » et « $+4,5 V$ » permettant de compléter, au besoin, à la pile intérieure par une batterie extérieure (accus de 4 V), pour l'utilisation en ohmmètre (voir plus loin: UTILISATION).

Tous les types comportent, sur les côtés latéraux, une douille « $-Db$ » (avec condensateur de blocage intérieur) pour l'utilisation en outputmètre, et deux douilles « $110 V \approx$ » destinées à être connectées au « secteur » pour l'utilisation en cacacimètre.

En retirant le petit couvercle arrière des types M30, M40 et M50 ou le fond du type MP30, on accède facilement à la pile intérieure de 4,5 V.

DESCRIPTION

Le MULTIMÈTRE étant un appareil de mesure fondamentale, il est, sans aucun doute, le plus familier et le plus connu. La plupart des techniciens ayant des idées préconçues et souvent erronées sur les qualités à rechercher dans un multimètre, il n'est pas superflu, dans la description de cet appareil, d'indiquer les raisons techniques ou pratiques qui ont fait préférer et adopter telle conception ou telle solution plutôt que telle autre.

Il arrive souvent que deux buts à obtenir soient contradictoires, en ce sens qu'il est pratiquement impossible d'avantager l'un sans défavoriser l'autre: la meilleure solution s'obtient alors par un juste compromis, fonction de l'usage dominant qui sera fait de l'appareil.

MICROAMPERÈMÈTRE. — La séparation nette du microampèremètre, instrument délicat, du restant de l'appareil, présente de sérieux avantages; aussi, dans tous nos modèles, cet instrument est enfermé dans un boîtier étanche indépendant le mettant à l'abri de toutes influences préjudiciables à son bon fonctionnement (poussières, limailles, chocs...). De plus, avantage non négligeable, en cas d'avarie éventuelle, la réparation en est infiniment plus commode et, partant, moins onéreuse.

Le microampèremètre de haute précision, âme de l'appareil, est du type à cadre mobile, ayant une sensibilité totale de $500 \mu A$ dans les types MP30 et M30, et de $150 \mu A$ dans les types M40 et M50.

Les déviations sont à la fois rapides et sûres, grâce à l'amortissement judicieux de l'équipage mobile; la légèreté et la robustesse de ce dernier assurent à l'appareil une grande sécurité mécanique pendant le transport. Le cadran, qui comporte 6 échelles finement graduées en deux couleurs, est d'une lisibilité parfaite.

La remise à zéro, démultipliée, est accessible.

L'aiguille à couteau permet d'obtenir une grande précision de lecture sur toutes les échelles. Il n'y a donc pas été prévu de miroir de parallaxe, considéré à juste titre comme une pure fantaisie et qui serait, pour le moins, inutile; la place habituellement réservée au miroir est plus avantageusement occupée par une échelle grâce à laquelle les possibilités de l'appareil se trouvent notablement accrues.

Le soi-disant avantage procuré par un miroir de parallaxe est absolument illusoire dans un appareil où l'erreur admise est de l'ordre de 1%; en effet, la longueur correspondant à cette erreur, sur une échelle de 100 mm, est de 1 mm environ et, comme la distance entre l'aiguille et le cadran est de l'ordre du millimètre, il faudrait, pour que l'erreur de lecture soit supérieure à l'erreur admise, que l'opérateur se penche, à gauche ou à droite, de manière à lire sous un angle de l'ordre de 45° par rapport à la normale; or, à moins de le faire exprès, l'opérateur le plus distrait lit sous un angle qui ne dépasse jamais une dizaine de degrés par rapport à la normale: l'erreur de lecture est pratiquement toujours inférieure à l'erreur d'étalonnage de l'appareil.

Avec, seulement, une aiguille à couteau, le plan de cette dernière étant perpendiculaire au cadran, la lecture est infiniment plus rapide et l'erreur absolument négligeable.

REDRESSEUR. — Il est du type à quatre cellules montées en pont, en vue de redresser les deux alternances. De ce fait, l'indication en valeur efficace est indépendante du sens de branchement de la source.

Le « vieillissement » préalable du redresseur assure aux mesures en alternatif une constance absolue en fonction du temps. Une compensation automatique appropriée rend pratiquement négligeable l'influence de la température sur le redresseur ainsi que, d'ailleurs, sur le cadre mobile.

RÉSISTANCE PAR VOLT ET CONDUCTANCE PAR AMPÈRE. — Dans un appareil théoriquement parfait, ces deux grandeurs devraient être aussi élevées que possible, afin que la consommation de l'appareil, tant en voltmètre qu'en ampèremètre, soit aussi réduite que possible; pratiquement, des considérations d'ordre technique limitent ces grandeurs. En effet, plus

un appareil est sensible en voltmètre et moins il est robuste; moins il est résistant en ampèremètre et plus ses indications seront influencées par la température et plus l'échelle de l'alternatif se trouve resserrée dans son début.

Les caractéristiques électriques de nos différents appareils (voir tableau ci-dessus) résultent d'un judicieux compromis alliant le maximum de sensibilité avec la robustesse indispensable à une parfaite utilisation ainsi qu'à une longue durée.

En voltmètre, une résistance de $1.000 \Omega/V$ (types MP30 et M30) est suffisante pour tous travaux de mise au point et de dépannage en atelier. Une résistance de $3.333 \Omega/V$ et $6.666 \Omega/V$ (types M40 et M50) convient pour les études en laboratoire.

Pour certaines mesures, très rares d'ailleurs dans la pratique courante, une résistance par volt bien supérieure est nécessaire; dans ce cas, le contrôleur universel doit céder la place au voltmètre électronique, qui, tout en conservant une grande robustesse, peut avoir une résistance de plusieurs mégohms par volt (tel notre type VE12, par exemple).

Quant à la conductance par ampère (nous rappelons que la conductance est l'inverse de la résistance), variable dans de faibles limites suivant les sensibilités, elle est de l'ordre du mho (inverse de l'ohm). Cette valeur est celle qui crée la plus faible chute de tension dans l'appareil utilisé en ampèremètre, tout en lui conservant de bonnes caractéristiques en alternatif et une parfaite stabilité en fonction de la température.

RAPPORTS OPTIMA ENTRE SENSIBILITÉS. — L'échelle à 150 divisions est certainement la plus rationnelle et celle qui répond le mieux aux besoins de la pratique; du reste, elle est presque universellement employée.

Les rapports adoptés entre les différentes sensibilités de tensions et d'intensités sont de 2 — 4 ou 5. Le choix de ces rapports procure les avantages suivants: les lectures peuvent toujours se faire sur la partie de l'échelle où la précision est la plus grande (au-delà de la graduation 30 ou 40, et cela est très important, surtout en alternatif); la commutation est simple et rapide; la lecture, lorsqu'elle n'est pas directe (au coefficient décimal près), est à multiplier ou à diviser par un multiple ou sous-multiple décimal de 2, d'où un calcul mental aisé.

Pour les sensibilités de mesure des résistances et des capacités, le rapport 10 est toujours adopté, ce qui rend les lectures, dans tous les cas, directes (au coefficient décimal près).

CHANGEMENT DE SENSIBILITÉS PAR COMMUTEURS. — Le changement de sensibilités par commutateurs est, sans conteste, plus commode, plus rapide et plus sûr que le changement par fiches; en effet, pour déplacer une fiche sur l'appareil, généralement léger, on est obligé d'utiliser ses deux mains, l'une pour tenir l'appareil et l'autre pour tirer ou enfoncer la fiche; tandis qu'un commutateur peut facilement être manœuvré d'une seule main pendant que l'autre sera plus avantageusement utilisée pour déplacer la « pointe de touche » sur les différents points du circuit de mesure. De plus, les risques de fausse manœuvre sont beaucoup moins à craindre quand on manœuvre un commutateur, rationnellement disposé, que lorsqu'on déplace des fiches ou des cosses à travers une multitude de douilles ou de bornes.

RÉSISTANCES. — Pour l'obtention des différentes sensibilités, les résistances utilisées varient entre une fraction d'ohm et plusieurs mégohms. Leur dissipation varie entre une fraction de watt et une dizaine de watts.

Il va de soi que des résistances aussi variées, en valeur et en dimensions, ne peuvent ni avoir la même constitution ni être étalonnées suivant le même procédé.

La valeur d'un multimètre étant essentiellement fonction de la qualité de ses résistances, le plus grand soin doit être apporté tant dans leur établissement que dans leur étalonnage.

Les résistances de grande valeur sont du type à couche de carbone sur porcelaine, à haute stabilité: elles sont protégées mécaniquement et contre l'humidité par une solide couche d'émail. Les résistances de valeur moyenne sont en fil de constantan goupé (petits diamètres) bobiné en spires non jointives sur plaquette bakélisée. Les résistances de petite valeur sont en fil de constantan nu (gros diamètres) spirale dans l'air.

L'étalonnage à moins de 1% est effectué au pont de Wheatstone pour les grandes valeurs et au pont double de Thomson pour les petites.

Les résistances bobinées en vrac, à spires jointives, ne sont pas employées dans nos appareils parce qu'elles présentent de graves inconvénients: capacité répartie et self-induction non négligeables déterminent des erreurs dans les mesures aux fréquences acoustiques élevées; en cas d'utilisation prolongée, le refroidissement se faisant mal, l'élévation de température fait varier notablement la résistance; enfin, en cas de surcharge fortuite, le goupillage, en grillant, met irrémédiablement les spires en court-circuit et la résistance hors d'usage. Il est donc évident que rien de cela n'est à craindre avec les résistances équipant nos MULTIMÈTRES.

OHMMÈTRE-CAPACIMÈTRE. — La source (pile ou secteur) n'entre en circuit que lorsque le commutateur de fonctions se trouve sur (R) ou (C); elle débite seulement pendant la mesure.

La possibilité de mesure des résistances, soit en continu soit en alternatif, à volonté, constitue un avantage notable, d'autant plus que l'extension des échelles a été favorisée pour les faibles résistances en continu et pour les grandes en alternatif; en effet, les résistances inductives (bobinages H.F. ou B.F....), qui nécessitent une mesure en continu, sont généralement de faible valeur, tandis que les grandes résistances (en agglomérée ou à couche de carbone...) ne sont presque jamais inductives et, par conséquent, peuvent se mesurer, sans inconvénient, en alternatif.

A l'encontre de certains modèles du commerce, le capacimètre ne présente aucun risque de détérioration, quand le condensateur à mesurer se trouve en court-circuit (claqué): l'aiguille dévie simplement jusqu'à l'extrémité droite de la graduation (capacité infinie).

Le système « ohmmètre-capacimètre » du type M50 offre certaines particularités dont on verra les avantages, plus loin, dans « MESURES ». De plus, dans cet appareil, les échelles rouges (C) et (R), servant pour la mesure des résistances et des capacités en alternatif, ont été étalées dans leur début (voir, plus haut, « CADRANS »); grâce à cette extension, il est possible de mesurer commodément les capacités jusqu'à de très faibles valeurs (100 pf) et les résistances jusqu'à de très grandes valeurs (20 M Ω). Ainsi, avec cet appareil, le rapport entre la plus grande et la plus petite résistance mesurable est-il de 200 millions! (voir TABLEAU COMPARATIF).

MESURES

MP 30.

TENSIONS ET INTENSITÉS CONTINUES. — Mettre le commutateur de gauche sur (=) et celui du centre sur la sensibilité désirée (tensions à droite ou intensités à gauche). Pour toutes les sensibilités, appliquer la grandeur à mesurer aux douilles (—) et (+), en respectant la polarité.

Lire sur l'échelle noire (=) et, suivant la sensibilité utilisée, multiplier les lectures par les coefficients indiqués dans la dernière colonne (coefficients) du tableau de la page 2.

TENSIONS ET INTENSITÉS ALTERNATIVES. — Procéder comme pour les mesures en continu, mais, en mettant le commutateur de gauche sur (∞).

Lire sur l'échelle rouge (∞); toutefois, pour la sensibilité de 1,5 V, la lecture se fait sur l'échelle spéciale graduée « en points », légèrement en retard sur l'échelle normale (∞).

RÉSISTANCES EN CONTINU (à l'aide de la pile intérieure de 4,5 V). — Mettre le commutateur de gauche sur (R) et celui du centre sur la gamme désirée, à gauche.

Tarer l'appareil en court-circuitant les douilles (—) et (+), et en manœuvrant le bouton « TARAGE » de manière à amener l'aiguille sur l'extrémité droite de la graduation.

Brancher ensuite la résistance à mesurer entre les douilles (—) et (+). Lire la nouvelle déviation sur l'échelle noire (R) et, suivant la gamme employée multiplier les lectures par les coefficients indiqués dans la dernière colonne (coefficients) du tableau de la page 2.

Procéder rapidement aux mesures, afin d'éviter d'user inutilement la pile.

RÉSISTANCES ET CAPACITÉS EN ALTERNATIF (à l'aide du secteur alternatif de 110 V et 50 p/s). — Relier les douilles latérales (110 ∞) au secteur; mettre le commutateur de gauche sur (C) et celui du centre sur la gamme désirée, à droite (ne jamais mettre le commutateur central sur une gamme de résistances du côté gauche, quand le commutateur de fonctions se trouve sur C).

Tarer l'appareil en court-circuitant les douilles (—) et (+), et en manœuvrant le bouton « TARAGE » de manière à amener l'aiguille sur l'extrémité droite de la graduation.

Brancher ensuite la résistance ou le condensateur à mesurer entre les douilles (—) et (+). Lire la nouvelle déviation sur l'échelle rouge (R) pour les résistances ou sur l'échelle rouge (C) pour les capacités et, suivant la gamme employée, multiplier les lectures par les coefficients indiqués dans la dernière colonne (coefficients) du tableau de la page 2.

Avec un secteur de 220 V, il est nécessaire d'utiliser un transformateur ou autotransformateur abaisseur de 220/110 V (primaire d'un transfo de poste de T.S.F., prévu pour 110 et 220 V, par exemple).

Le secteur à 25 p/s convient, à condition de multiplier les résultats des mesures par 1 pour les résistances et par 2 pour les capacités.

La mesure des condensateurs électrolytiques et électrochimiques est possible, à condition que leur tension de service soit égale ou supérieure à 150 V.

REMARQUE. — Eviter de mesurer la tension du secteur à l'aide de l'appareil quand les douilles latérales (110 V ∞) y sont connectées: les débrancher d'abord.

NIVEAUX (outputmètre). — Procéder comme pour les mesures en alternatif; suivant le cas, l'appareil peut être utilisé soit en ampèremètre (en série avec la charge), soit en voltmètre (en parallèle).

Dans ce dernier cas, le plus fréquent en pratique, si, à la tension alternative à mesurer, se trouve superposée une composante continue (cas où la source est une lampe de sortie d'un poste de T.S.F., par exemple, appliquer la tension à mesurer entre la douille (+) et la douille latérale (—Db); en série avec cette dernière douille, à l'intérieur de l'appareil, se trouve un condensateur de 0,5 µF destiné à bloquer la composante continue (il est inutile donc d'en prévoir à l'extérieur).

La lecture se fait sur l'échelle rouge (Db); si la différence de niveau dépasse l'étendue de lecture d'une sensibilité, passer à la suivante et ajouter algébriquement, pour chaque commutation, le nombre de décibels indiqué dans l'avant-dernière colonne (db) du tableau de la page 2.

Exemple : Dans une première mesure, sur la sensibilité de 30 V, l'aiguille indique 0 db; dans une seconde mesure, sur la sensibilité de 750 V, l'aiguille indique — 2 db. La différence de niveau est donc de : $14 + 6 + 8 - 2 = 26$ db.

Il est facile de vérifier que cette valeur correspond bien au rapport des tensions entre les deux mesures, soit : $\frac{300 \text{ V}}{15 \text{ V}} = 20$

M 30

Le type M 30 comporte, en plus du type MP 30, une douille latérale marquée « — 2.000 Ω/V — 500 µA » et un interrupteur solidaire du potentiomètre de tarage. Quand l'interrupteur est enclenché (bouton TARAGE tourné à droite, dans le sens des

aiguilles d'une montre), l'appareil fonctionne comme le type MP 30 et l'utilisation en est exactement la même.

MESURE DES INTENSITÉS CONTINUES INFÉRIEURES A 500 µA ET DES TENSIONS CONTINUES AVEC 2.000 Ω/V. — Mettre le commutateur de gauche sur (=), celui du centre sur la sensibilité désirée, à droite (les sensibilités marquées étant à diviser par 2), et l'interrupteur du potentiomètre TARAGE à l'arrêt (déclenché, à gauche). Appliquer la grandeur à mesurer entre la douille (+) et la douille latérale (— 2.000 Ω/V — 500 µA).

Lire sur l'échelle noire (=) et, suivant la sensibilité utilisée, multiplier les lectures par la moitié des coefficients indiqués dans la dernière colonne (coefficients) du tableau de la page 2. Ainsi, sur la position (30 V), la sensibilité réelle est de 15 V et les lectures sont à multiplier par $\frac{0,2}{2} = 0,1$.

M 40

Pour toutes les sensibilités normales, l'utilisation est identique à celle du type MP 30. Pour les sensibilités extrêmes de tensions et d'intensités, continues et alternatives, le commutateur central est hors-circuit et, suivant que l'on désire obtenir l'une des sensibilités de 300 µA — 750 mV — 15 A ou 1.500 V, mettre le commutateur de fonctions sur (=) ou (∞), suivant le cas, et appliquer la grandeur à mesurer entre la douille (—) et l'une des douilles latérales (+ 300 µA + 750 mV), (+ 15 A) ou (+ 1.500 V).

Suivant le cas, lire sur l'échelle (=) ou (∞), sauf pour la sensibilité de 750 mV en alternatif; pour cette dernière, la lecture doit se faire, comme pour la sensibilité de 1,5 V ∞, sur l'échelle spéciale graduée « en points », légèrement en retard sur l'échelle normale (∞).

M 50

Pour toutes les sensibilités normales de tensions et d'intensités, continues et alternatives, ainsi que des niveaux, l'utilisation est identique à celle du type MP 30. Pour les sensibilités extrêmes, mettre le commutateur de gauche sur (=) ou (∞), suivant le cas, et celui du centre sur la sensibilité désirée. Suivant la sensibilité choisie par le commutateur central, appliquer la grandeur à mesurer entre la douille (—) et l'une des douilles latérales (+ 150 µA = + 300 µA + 750 mV), (+ 15 A) ou (+ 1.500 V).

Suivant le cas, lire sur l'échelle (=) ou (∞), sauf pour la sensibilité de 750 mV en alternatif; pour cette dernière, la lecture doit se faire, comme pour la sensibilité de 1,5 V ∞, sur l'échelle spéciale graduée « en points », légèrement en retard sur l'échelle normale (∞).

Il est à remarquer que la sensibilité de 150 µA n'existe que pour le continu seulement.

MESURE DES RÉSISTANCES ET DES CAPACITÉS. — Contrairement à ce qui se fait dans les modèles précédents (MP30 — M30 et M40), point n'est besoin, pour la mesure des résistances et des capacités, de court-circuiter les douilles d'entrée pour effectuer le tarage.

Les sources (pile et secteur) étant branchées, mettre le commutateur de gauche sur (R) ou (C) et celui du centre sur (TARAGE R) ou (TARAGE C), suivant le cas. Manœuvrer le bouton « TARAGE » de manière à amener l'aiguille sur l'extrémité droite de la graduation.

Mettre ensuite le commutateur central sur la gamme désirée (à gauche pour les mesures en continu et à droite pour les mesures en alternatif) et brancher l'élément à mesurer entre les douilles (—) et (+). Suivant le cas, lire sur l'échelle noire (R), rouge (R) ou (C).

Ce dispositif de tarage perfectionné permet de mettre en évidence la résistance interne de la source et, le cas échéant, d'en tenir compte, notamment dans la mesure des faibles résistances, en continu. De surcroît, la pile peut sans inconvénient, être utilisée jusqu'à l'usure complète.

En effet, le tarage étant effectué comme il vient d'être dit, sur (TARAGE R), par exemple, si l'on place le commutateur central sur la gamme de 1.000 Ω et que l'on court-circuite les douilles (—) et (+), l'aiguille indique directement la résistance interne de la source (généralement, quelques ohms pour une pile de poche). Celle-ci étant connue, il suffira de la retrancher des résultats des mesures.

Si, par exemple, l'aiguille indique 2 Ω, quand les douilles (—) et (+) sont court-circuitées et qu'elle indique 15 Ω quand on y connecte la résistance à mesurer, la valeur de cette dernière est de : $15 - 2 = 13 \Omega$.

Si l'on a souvent à mesurer des faibles résistances, on a avantage à utiliser, comme source continue, un accumulateur de 4 V que l'on branche aux douilles (— 4,5 V) et (+ 4,5 V); la résistance interne d'une telle source étant généralement négligeable, on n'aura pas à en tenir compte.

En alternatif, la résistance du secteur étant toujours négligeable, il n'en sera pas tenu compte.

Bien entendu, il reste possible d'effectuer le tarage suivant le procédé habituel (comme sur les types MP30 — M30 et M40), c'est-à-dire, en amenant l'aiguille sur l'extrémité droite de la graduation, quand les douilles (—) et (+) sont court-circuitées; dans ce cas, il faut que la pile ne soit pas trop usée.

E. N. B



TYPE MP 30

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

LAMPÈMÈTRE - MULTIMÈTRE AUTOMATIQUE E-N-B

MODÈLE DÉPOSÉ
Breveté S.G.D.G.
**PROCÉDÉS
E.N. BATLOUNI**



DIMENSIONS : 42×32×15

TYPE A24

POIDS ENVIRON : 5 KILOS

ENSEMBLE D'UNE PRÉCISION ET D'UNE SIMPLICITÉ ÉTONNANTES, AUSSI COMPACT
QUE COMPLET, C'EST L'APPAREIL RÊVÉ DES TECHNICIENS,
DÉPANNEURS ET INGÉNIEURS DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

Objet.

1° Vérification rapide de toutes les lampes de T.S.F., anciennes, modernes et même futures (voir plus loin) ; pour secteur ou batteries; européennes, américaines et anglaises; simples ou multiples.

La vérification est très complète, puisqu'elle porte sur : état du filament; court-circuits à chaud entre électrodes prises deux à deux; émission électronique (pour lampes multiples, mesure distincte pour chaque groupe d'électrodes); isolement à chaud entre cathode et filament.

2° Mesure des tensions continues et alternatives en 5 sensibilités : 0 à 1,5 V - 7,5 V - 30 V - 150 V et 750 V.

3° Mesure des intensités continues et alternatives en 6 sensibilités : 0 à 1mA - 3mA - 15mA - 75mA - 300mA et 3A.

4° Mesure des résistances en deux gammes : 0 à 10.000 ohms et 0 à 1 mégohm.

5° Mesure des capacités en deux gammes : 0,001 à 0,1 μ F et 0,1 à 10 μ F.

6° Vérification des condensateurs électrochimiques et électrolytiques.

Description.

Le Lampemètre-Multimètre Automatique type A24 est présenté dans une élégante valise gainée à couvercle démontable, ce qui en fait à la fois un appareil portatif et un appareil d'atelier. Un casier confortable sur le côté, permet d'y loger quelques outils, pour le dépannage à domicile.

Il fonctionne sur tous les réseaux à courant alternatif, un fusible distributeur permettant de l'adapter aux tensions des secteurs (110, 130, 150, 220 et 240 V).

Le panneau de l'appareil comporte 25 supports de lampes pour tous les culots existants, deux d'entre eux étant, en outre, réservés aux culots pouvant être créés dans l'avenir. Le problème des lampes futures peut être également résolu par l'adjonction d'un adaptateur spécial à fiches s'enfonçant dans les douilles « électrodes », dont la présence constitue l'une des particularités intéressantes de l'appareil.

A la partie avant du panneau, à gauche, se trouvent :

Un commutateur permettant de disposer l'appareil soit en Lampemètre soit en Multimètre.

Un commutateur pour le réglage de la tension de chauffage du filament (1,5 - 2 - 2,5 - 4 - 5 - 6,3 - 7,5 - 12 - 20 - 24 - 30 et 40 V) ; il sert également comme commutateur de sensibilités, lorsque l'appareil fonctionne en Multimètre.

A droite se trouvent :

Un potentiomètre à interrupteur qui, en même temps qu'interrupteur général, sert au tarage de l'instrument de mesure, pour la mesure des résistances et des capacités.

Le commutateur de commande unique qui, à lui seul, permet d'effectuer successivement tous les essais et mesures sur la lampe, lorsque l'appareil fonctionne en Lampemètre.

Au centre, bien situé, se trouve l'instrument de mesure unique : c'est un microampèremètre de précision à cadre mobile, combiné avec une cellule redresseuse Oxymétal monté en pont; le cadran de 80 mm. de diamètre comporte 5 échelles : une en trois couleurs, pour la qualité des lampes; une en noir, pour le continu; et trois en rouge pour l'alternatif, les résistances et les capacités. La remise à zéro accessible et l'aiguille à couteau, permettent

d'avoir une grande précision de lecture sur toutes les échelles. L'amortissement bien étudié de l'équipage mobile permet des lectures à la fois rapides et sûres; enfin la légèreté et la robustesse de ce dernier donne toute sécurité mécanique pendant le transport.

Pour les mesures en Multimètre, est prévue une plaquette portant 6 douilles de connexion, dont deux réservées à la vérification des condensateurs électrolytiques et électrochimiques en courant ondulé, sont normalement court-circuitées par un cavalier.

Enfin, 9 douilles « électrodes » sont disposées au milieu du panneau et permettent ainsi l'accès individuel à chacune des électrodes de la lampe soumise aux essais, ce qui peut être utile dans certains cas. Grâce à ces douilles, on peut également pratiquer la vérification des lampes comportant des culots anormaux ou encore, comme déjà mentionné, y placer un adaptateur pour lampes à culots nouveaux qui pourraient être créés dans l'avenir.

Ainsi le Lampemètre-Multimètre E.N.B. apparaît non seulement comme un appareil aux possibilités très étendues, mais aussi comme un instrument toujours moderne, puisque par avance adapté à toutes les éventualités futures.

Système monocyclique du Lampemètre.

S'il existe de nombreux modèles de lampemètres, souvent très perfectionnés, leur manœuvre est malheureusement d'autant plus complexe que les essais prévus sont plus nombreux. Le technicien appelé à s'en servir couramment est vite découragé en présence d'un grand nombre de boutons de manœuvre et de plusieurs instruments de mesure à observer. Des erreurs se produisent fréquemment et dans le meilleur des cas, il en résulte une perte de temps déplorable.

Le problème à résoudre était donc de réaliser un dispositif qui, tout en permettant une « vérification intégrale » de toutes les lampes, soit basé sur le principe :

MANŒUVRE UNIQUE — COUP D'ŒIL UNIQUE

A la multitude de boutons de manœuvre, se substitue un seul et unique commutateur qui est l'âme du Lampemètre et dont la rotation permet d'effectuer tous les essais et mesures. Un tour de manette, et la lampe est soumise à toutes les opérations de contrôle. Pendant ce temps, l'œil de l'opérateur fixe un seul point : l'instrument de mesure qui indique « automatiquement » les résultats. Tel est le principe du Système Monocyclique E.N.B., appliqué pour la première fois dans le Lampemètre Automatique.

Dans la première des 12 positions du commutateur, on vérifie le filament. Les 6 positions suivantes permettent de déceler les court-circuits à chaud entre les différentes électrodes prises deux à deux. L'émission électronique est mesurée dans la position 7 pour les lampes simples et dans les positions 8 et 9 pour les lampes à double système d'électrodes (par exemple : valves biplaques, double-diodes, triodes-pentodes, etc...). Dans toutes ces positions, l'aiguille de l'instrument de mesure doit rester sur « bonne », si la lampe ne présente pas de défauts. Enfin, dans la position 0 (zéro), est vérifié l'isolement à chaud entre cathode et filament : l'aiguille doit descendre à zéro, si l'isolement est parfait.

Ainsi l'opération est-elle d'une simplicité admirable : un rapide tour de manette pendant lequel l'aiguille doit rester dans la même position « bonne », en revenant à zéro en fin de course.

Il est à remarquer que la succession des différents essais et mesures a été établie dans un ordre logique, de telle sorte que si, dans une position, un défaut est décelé, il est inutile de pousser les essais plus loin, à moins que l'on ne désire, le cas échéant, tirer parti de la lampe pour un autre usage, selon qu'il est indiqué dans le paragraphe suivant.

Correspondance de culots et d'électrodes.

Des tableaux de lampes incorporés au mode d'emploi qui est joint à l'appareil, indiquent pour chaque type, la tension de chauffage à appliquer, le support à utiliser, les mesures d'émission électronique à effectuer (lampe simple ou multiple), et si la lampe est à chauffage direct ou indirect.

Une correspondance par numéros est établie entre les électrodes des lampes et les positions du commutateur pour la recherche des court-circuits, en sorte que l'on est automatiquement fixé sur les électrodes défectueuses. Cela est d'autant plus aisé que les numéros des électrodes sont gravés sur le panneau, autour de chacun des supports.

Grâce à cet ensemble de dispositions, aucune ambiguïté, aucune erreur d'interprétation n'est possible. Et le cadran en couleurs indique, sans hésitation, si la lampe doit être classée dans la catégorie « bonne », « douteuse » ou « mauvaise ». Quelques secondes suffisent pour être ainsi renseigné.

Comme il a été signalé plus haut, le repérage facile des électrodes défectueuses permet une possibilité intéressante, surtout en temps de crise et de pénurie de lampes; c'est, par exemple, l'utilisation d'une triode comme diode en cas de court-circuit entre grille et plaque, d'une pentode comme triode en cas de court-circuit entre écran et plaque, et enfin, l'utilisation d'un seul élément d'une lampe double dans le cas d'insuffisance d'émission électronique de l'autre élément, etc...

Système monocyclique du Multimètre.

Dans le fonctionnement en Multimètre, la manœuvre est aussi basée sur le principe de la commande unique, puisqu'un seul commutateur permet d'obtenir rapidement toutes les sensibilités, sans avoir à débrancher les cordons de connexion, ce qui évite à la fois une perte de temps déplorable et tout risque d'erreur.

Source de courant alternatif et de courant continu.

Il est possible de recueillir aux douilles marquées F,F, de la plaquette « électrodes », une tension alternative, variable à volonté, de 0 à 40 V, correspondant à la tension de chauffage des lampes, ce qui peut rendre service dans certains cas.

De même, on peut obtenir une tension alternative ou une tension continue de 150 V; dans ce dernier cas, une lampe quelconque reconnue bonne dans la position « émission électronique », servira de redresseuse.

En terminant, il n'est pas inutile de signaler que, malgré les nombreuses possibilités de l'appareil, aucune éventualité de fausses manœuvres pouvant porter préjudice à son fonctionnement n'est à craindre.

Par sa commodité, sa robustesse et sa précision, le Lampemètre-Multimètre Automatique type A24 est donc l'appareil indispensable aussi bien dans l'atelier de fabrication et de dépannage, que dans le laboratoire d'études et de mise au point.

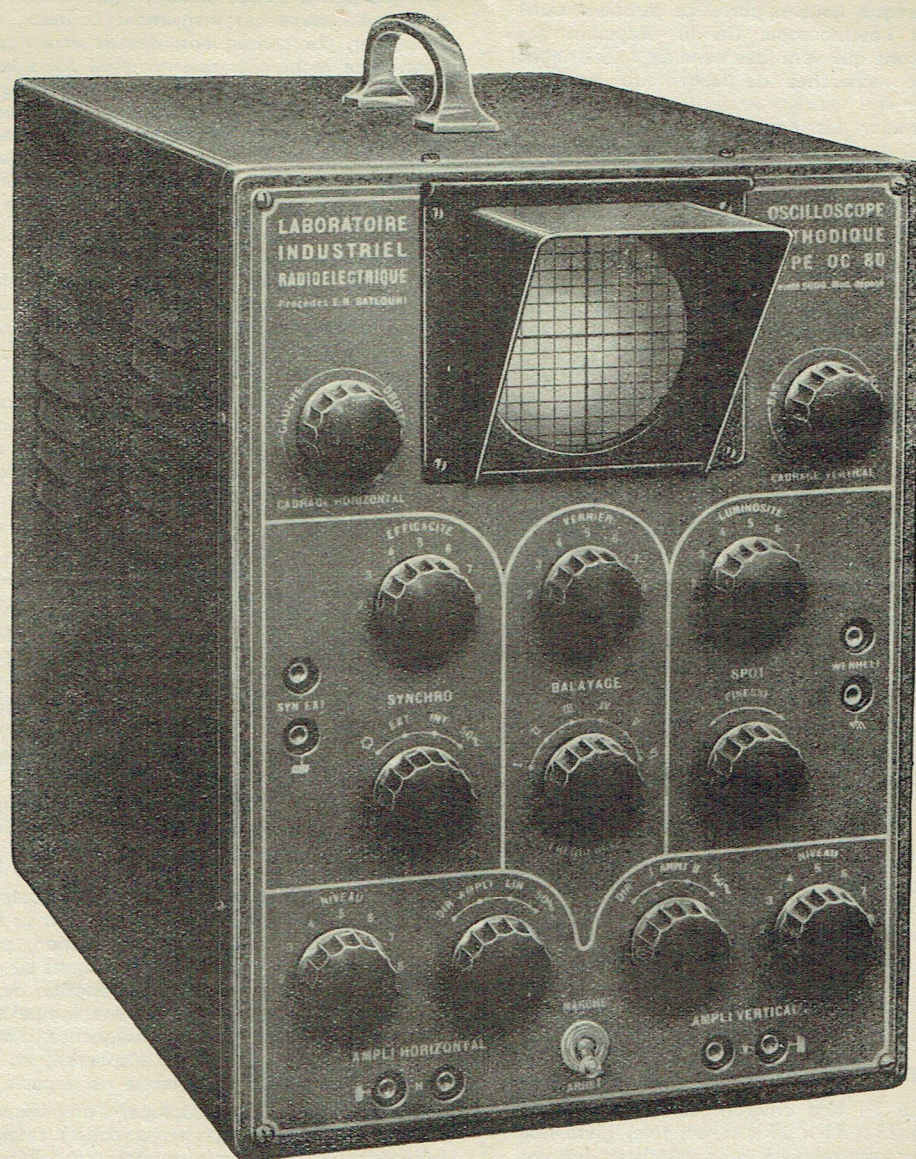
LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOELECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2°)

Téléphone : OPÉra 37-15

OSCILLOSCOPE CATHODIQUE

E. N. B.



PROCÉDÉS
E. N. BATLOUNI

TYPE OC80

BREVETÉ S.G.D.G.
MODÈLE DÉPOSÉ

Grâce à cet appareil l'homme est désormais pourvu
d'un sixième sens : celui de la VISION ÉLECTRIQUE

OBJET

L'homme étant, par sa nature, incapable de percevoir directement les courants électriques, et encore moins d'en discerner la forme et les fluctuations rapides, l'oscilloscope électronique vient fort heureusement compléter nos facultés insuffisantes en nous procurant un véritable sixième sens qui nous fait pénétrer dans le monde de l'électricité en nous rendant familiers ses aspects les plus variés.

La vision directe des tensions et courants électriques, la possibilité d'en analyser l'amplitude, la fréquence, la forme et la phase, voilà ce que nous apporte ce puissant outil d'investigation qu'est l'oscilloscope. De là découlent ses innombrables applications qui vont des mesures industrielles les plus simples aux recherches de laboratoire les plus complexes.

Qu'il s'agisse d'étudier les caractéristiques d'un tube électronique, d'analyser la composition complexe d'une onde de basse ou de haute fréquence, de relever la courbe de réponse en fonction de la fréquence d'un microphone, d'un amplificateur, d'un haut-parleur ou d'un filtre, de contrôler la modulation d'un générateur ou d'un émetteur, de synchroniser deux oscillateurs, d'aligner un récepteur de T.S.F. et de tracer sa courbe de sélectivité, d'étudier la forme des parasites ou des ronflements afin de les éliminer, ou de mesurer les bruits de fonds, l'oscilloscope cathodique se prête avec souplesse à ces fonctions si diverses.

D'ailleurs les applications de l'oscilloscope cathodique, loin de se borner aux seules branches de l'électricité et de la radioélectricité, embrassent tous les domaines de la technique et de la science. Cela s'explique par le fait que toutes les grandeurs physiques (force, pression, température, luminosité, champ magnétique, intensité sonore, etc...) peuvent

être traduites en variations d'une grandeur électrique ; or, celles-ci sont rendues visibles sur l'écran de l'oscilloscope.

Il y a, bien entendu, un montage ou un dispositif spécial à réaliser pour chaque cas ; mais après cela, les mesures ou l'observation sont pratiquement instantanées. L'avantage est que tout en modifiant les éléments d'un système ou d'un appareil à l'étude, on peut suivre visuellement les variations correspondantes de ses caractéristiques.

Il y a peu d'années encore, l'oscilloscope cathodique était considéré comme un instrument coûteux, d'un maniement délicat et, par conséquent, devant être l'apanage de laboratoires de recherches scientifiques. Mais le progrès va vite en matière de dispositifs électroniques. Dès à présent, l'oscilloscope a irrésistiblement conquis le domaine de la technique courante et aucun laboratoire d'études ou de mise au point, aucun atelier de fabrication ou de dépannage ne peut se passer de ce merveilleux instrument.

S'il existe sur le marché un choix de modèles variés d'oscilloscopes, le type OC 80, que nous présentons, offre toutes les possibilités des types courants, mais en diffère cependant par bien des points de sa conception et de sa réalisation. Bénéficiant des derniers perfectionnements, il comporte notamment plusieurs dispositifs nouveaux qui en font un appareil extrêmement complet et répondant à toutes les exigences de la technique moderne.

En établissant cet appareil, nous avons cherché avant tout à doter les techniciens d'un outil pratique, facile à manœuvrer, souple dans ses applications et suffisamment robuste pour être à l'abri des pannes quelles que soient ses conditions d'emploi.

RÉALISATION

COMPOSITION DE L'APPAREIL

L'oscilloscope OC 80 se compose essentiellement des éléments suivants :

- A) Tube cathodique type 906 ou C 75 de 75 mm. de diamètre de l'écran.
- B) Base de temps équipée d'un thyatron type 884.
- C) Amplificateur horizontal utilisant une penthode type 6J7.
- D) Amplificateur vertical à un ou deux étages équipé de deux penthodes type 6J7.
- E) Alimentation pour le tube cathodique utilisant une valve monoplaque type 879.
- F) Alimentation pour la base de temps et pour les amplificateurs, équipée d'une valve à chauffage indirect, type 5Y3 GB ou 5Z4.
- G) Dispositifs de balayage circulaire et de déflexion radiale.

PRESENTATION EXTERIEURE

L'appareil, qui pèse 14 Kgs environ, est présenté dans un élégant coffret de 23 x 31 x 37 cm., en tôle, givré noir au four ; il repose sur quatre pieds en caoutchouc, et une solide poignée nickelée en facilite le transport.

ALIMENTATION

Les différentes tensions d'alimentation sont obtenues à partir d'un transformateur à haut isolement imprégné dans le vide ; il est largement dimensionné et fonctionne très en-dessous de la saturation du fer, ce qui réduit son rayonnement au minimum. Le primaire est prévu pour : 110 — 130 — 150 — 220 et 250 V ; un fusible distributeur, accessible par l'arrière, l'adapte à la tension du réseau.

Les condensateurs à grand isolement utilisés pour le filtrage de la H.T. du tube cathodique, ainsi que tous les autres condensateurs d'ailleurs, sont logés dans des tubes de verre hermétiquement scellés après déshydratage dans le vide, ce qui les met à l'abri des claquages.

Des découplages très soignés des circuits d'alimentation suppriment toute influence de la base de temps sur les amplificateurs et vice-versa. Les réactions directes, ou par rayonnement, sont d'ailleurs évitées par des cloisonnements et des blindages adéquats de chaque partie de l'ensemble.

AMPLIFICATEURS

Dans les appareils courants, l'amplificateur vertical comprend généralement un seul étage dont la lampe doit fonctionner à son maximum d'amplification, pour que celle-ci soit suffisante ; il est certain que, dans ce cas, la constance de la courbe d'amplification en fonction de la fréquence en souffrirait, à moins d'utiliser une lampe spéciale à grand débit, ce qui aurait pour conséquence d'augmenter le volume, le poids et le prix de l'appareil, et, dans le meilleur des cas, l'amplification obtenue ne dépasse pas 50 fois.

Dans le présent oscilloscope, l'amplificateur vertical est composé de deux étages en cascade ; cela permet, tout en faisant travailler chaque lampe à un régime modéré, d'obtenir une amplification totale notablement importante, et ce pour une bande de fréquences très étendue. L'amplification ainsi obtenue est de 25 fois pour un étage et de 500 fois pour les deux en cascade.

Grâce à certains dispositifs de correction, et notamment par l'emploi d'une réaction négative appropriée, la courbe de réponse en fonction de la fréquence est rendue constante de 5 à 150.000 p/s.; au-delà, elle baisse graduellement, mais l'amplification est encore notable à 500.000 p/s.; de plus, la distorsion harmonique est pratiquement inexistante et la distorsion de phase négligeable.

L'amplificateur horizontal est, en tous points, identique au premier étage de l'amplificateur vertical, tant du point de vue de l'amplification que de la linéarité et du déphasage. Cette identité est indispensable pour l'étude précise des déphasages par l'ellipse de Lissajou.

BASE DE TEMPS POUR BALAYAGE LINEAIRE

La « base de temps » fournit des oscillations en dents de scie allant de 5 à 50.000 p/s., ce qui rend encore possible l'observation commode des fréquences de l'ordre de 500.000 p/s. Grâce à la forme bien étudiée de la courbe en dents de scie, les oscillogrammes obtenus sont d'une régularité parfaite, avec un retour de spot presque invisible, et ce quelle que soit la fréquence de balayage.

Le système de synchronisation très efficace permet d'obtenir des figures extrêmement stables.

BALAYAGES SINUSOIDAL ET CIRCULAIRE

La tension nécessaire au balayage horizontal sinusoïdal à la fréquence du réseau est prise à partir du transformateur d'alimentation et elle est filtrée en vue d'en supprimer les harmoniques ; la tension dérivée, qui alimente les plaques verticales est, de plus, déphasée de 90° exactement par rapport à la précédente, en vue d'obtenir le balayage circulaire.

Dans ce dernier cas, une commutation appropriée du commutateur de « Synchronisation » permet d'appliquer la tension à étudier aux bornes « Syn. ext. » ; cette tension est amplifiée par l'un des deux étages de l'amplificateur vertical, avant d'agir sur le système de déflexion radiale. Cette combinaison permet d'obtenir une déviation radiale notable avec une tension à étudier relativement faible.

TABLEAU DE COMMANDE

Sur la face avant est rapportée une plaque en aluminium, gravée chimiquement, portant très clairement toutes les indications nécessaires aux différentes commandes.

Tous les réglages sont disposés sur ce panneau. En haut, on trouve les deux boutons de cadrage horizontal et vertical. Au centre, l'un au-dessus de l'autre, les deux réglages de la fréquence de la base de temps : le commutateur à 6 positions pour le réglage grossier et le vernier pour le réglage progressif précis. A droite, se trouvent les réglages de luminosité et de finesse du spot.

Les deux boutons de gauche sont utilisés pour la synchronisation de la base de temps en cas de balayage linéaire, ou pour la commande de la déflexion radiale en cas de balayage circulaire.

Le bouton inférieur permet de synchroniser soit sur la tension appliquée à la déflexion verticale (synchronisation intérieure), soit sur une tension extérieure appliquée à cet effet aux douilles « Syn. ext. », soit sur la fréquence de 50 p/s. du secteur ; le bouton supérieur sert à régler l'efficacité de la synchronisation. Mais, dans le cas de la déflexion radiale (commutateur sur la position marquée d'une étoile) c'est le potentiomètre d'efficacité qui en règle l'amplitude.

Enfin, dans la rangée inférieure sont disposées les commandes des deux amplificateurs. A gauche, les deux boutons se rapportent à l'amplificateur horizontal : le premier sert à en doser le gain ; le second permet d'appliquer les tensions branchées aux douilles « H » soit directement aux électrodes de déflexion horizontale, soit à travers l'amplificateur. Deux autres positions du même bouton permettent soit l'utilisation de la base de temps en vue d'assurer un balayage linéaire, soit l'utilisation de la tension du secteur à 50 p/s. pour réaliser un balayage sinusoïdal.

Les deux boutons de droite dans la rangée inférieure se rapportent à l'amplificateur vertical. Le premier offre la possibilité d'appliquer la tension branchée aux douilles « V » soit directement aux électrodes de déflexion verticale,

soit à travers un ou deux étages d'amplification ; dans la dernière position, c'est la tension du secteur à 50 p/s. qui permet d'effectuer un balayage vertical sinusoïdal. Le dernier bouton sert à doser le gain de l'amplificateur vertical.

Deux douilles disposées sur le bord de droite du panneau frontal permettent d'appliquer, grâce à un condensateur de liaison intérieur, une tension variable entre le Wehnelt et la masse.

Des douilles sont placées à l'arrière de l'appareil qui permettent l'accès direct, sans condensateurs de liaison, aux électrodes de déflexion verticale et horizontale.

L'utilisation de ces douilles est indispensable pour les mesures en ondes courtes, où les capacités parasites des fils de connexion doivent être réduites au minimum ; ces douilles servent également pour les mesures en courant continu.

Enfin, un interrupteur tumbler sert à la mise en marche et à l'arrêt de l'appareil.

TUBE CATHODIQUE ET VISEUR

Une tension d'alimentation judicieusement établie et particulièrement bien filtrée a permis d'obtenir un spot extrêmement fin et suffisamment lumineux pour permettre l'observation visuelle en plein jour et la photographie, soit par contact direct, soit à l'aide d'appareils photographiques ordinaires.

Le tube cathodique est rendu complètement insensible aux champs extérieurs grâce à un blindage absolu en métal.

En vue du réglage mécanique du tube, au moment de son remplacement éventuel, un montage particulièrement bien étudié permet, d'une part son déplacement longitudinal et, d'autre part, sa rotation autour de son axe, des vis de blocage servant ensuite à le maintenir dans sa position définitive.

A l'avant, le tube appuie sur une rondelle en caoutchouc qui le rend insensible aux chocs.

Un viseur à abat-jour rabattable et à tiroir, facilite l'observation en plein jour et permet l'interchangeabilité des échelles graduées. *L'appareil est normalement livré avec une échelle linéaire et une échelle logarithmique.*

En outre, pour la photographie par contact direct, le tiroir est tout indiqué pour servir de support au film, ce dernier étant convenablement glissé à la place de l'échelle graduée.

CARACTERISTIQUES DES ENTREES

L'impédance de l'entrée « V » est de 500.000 Ω ; la tension maximum admissible peut atteindre 500 V. La sensibilité maximum est de 0,8 V/mm. sur « direct », de 0,032 V/mm. sur « ampli I » et de 0,0016 V/mm. sur « ampli II ».

L'impédance de l'entrée « H » est de 500.000 Ω ; la tension maximum admissible peut atteindre 500 V. La sensibilité maximum est de 1 V/mm. sur « direct » et de 0,04 V/mm. sur « ampli ».

Ces sensibilités sont données pour des tensions efficaces sinusoïdales ; bien entendu, pour les tensions de crête, elles doivent être multipliées par $\sqrt{2}$.

L'impédance de l'entrée « Syn. ext. » est de 100.000 Ω , aussi bien pour la synchronisation que pour la déflexion radiale ; la tension maximum admissible peut atteindre 200 V.

L'impédance de l'entrée « Wehnelt » est de 100.000 Ω ; la tension maximum admissible est de 50 V environ ; quelques volts suffisent généralement pour la modulation.

La résistance des entrées directes sur les plaques V et H, à l'arrière, est de 2 M Ω pour l'une et pour l'autre ; la capacité par rapport à la masse est de 5 pF environ. La sensibilité en continu est de 2,2 V/mm sur V et de 2,8 V/mm. sur H.

UTILISATION

MISE EN MARCHÉ

1° Vérifier que le fusible (à l'arrière) soit bien placé dans les douilles correspondant à la tension du secteur, avant de mettre l'interrupteur sur « Marche ».

2° Attendre l'apparition du spot sur l'écran et régler la brillance et la finesse de celui-ci à l'aide des deux boutons « Luminosité » et « Finesse ».

3° Centrer la figure à l'aide des deux boutons « Cadrage horizontal » et « Cadrage vertical ».

ETUDE D'UNE TENSION PERIODIQUE EN FONCTION DU TEMPS (COORDONNEES CARTESIENNES)

1° Mettre le commutateur de l'« Ampli horizontal » sur « Lin » pour obtenir le balayage linéaire.

2° Régler la fréquence de balayage à l'aide des deux boutons « Fréquences » et « Vernier ».

3° Appliquer la tension à étudier aux douilles « V » et suivant l'amplitude de la tension dont on dispose, mettre le commutateur de l'« Ampli vertical » sur « Direct », « Ampli I » ou « Ampli II ».

4° Régler la hauteur et la largeur de la figure à l'aide des deux potentiomètres de « Niveau », vertical et horizontal.

5° Pour stabiliser l'oscillogramme, mettre le commutateur de « Synchronisation » sur « Intérieur » et manœuvrer le potentiomètre « Efficacité » jusqu'à stabilisation de la figure.

Dans le cas où l'on désire synchroniser l'oscillogramme sur une fréquence quelconque, appliquer la tension synchronisatrice aux douilles « Syn. ext. » et mettre le commutateur « Synchro » sur « Extérieur ». En mettant ce commutateur sur « 50 p.s. », on peut synchroniser la figure sur la fréquence du réseau.

BALAYAGE HORIZONTAL SUR LA FREQUENCE DU RESEAU OU PAR UNE TENSION EXTERIEURE

En mettant le commutateur de l'« Ampli horizontal » sur « 50 p.s. », on obtient un balayage sinusoïdal sur la fréquence du réseau. En mettant ce commutateur sur « Direct » ou sur « Ampli », on peut obtenir le balayage horizontal à l'aide d'une tension extérieure quelconque que l'on applique aux douilles « H ».

ETUDE DES DEPHASAGES (FIGURES DE LISSAJOU)

Les tensions périodiques à étudier seront appliquées, l'une aux douilles « H » et l'autre aux douilles « V ». Si elles sont de même fréquence et en phase, la figure sera une droite. Si l'oscillogramme est une ellipse, ses caractéristiques permettront de déterminer le déphasage. Dans le cas où les fréquences sont différentes, l'étude des figures de Lissajou permet d'en déterminer le rapport.

MODULATION DU WEHNELT ET MARQUAGE DU TEMPS

Pour moduler en intensité le spot, appliquer la tension modulatrice aux douilles « Wehnelt » et parfaire le réglage à l'aide des boutons « Luminosité » et « Finesse ».

Cette tension doit être dosée à l'aide d'un potentiomètre extérieur.

Cela permet, par exemple, d'interrompre périodiquement le faisceau électronique au moyen d'une tension alternative de fréquence connue ; par suite de cette modulation, on obtient un tracé en traits interrompus : la distance entre deux traits consécutifs donne une mesure directe du temps.

ETUDE DES TRANSITOIRES

Dans le cas où la durée du phénomène est relativement courte (inférieure à $1/10^{\circ}$ de seconde), appliquer la tension variable de balayage monocourbe aux douilles « H » et la tension transitoire à étudier aux douilles « V », douilles du panneau avant. Si le phénomène a une durée plutôt longue, les douilles d'entrée directe sur les plaques H et V, à l'arrière, seront de préférence utilisées.

BALAYAGE CIRCULAIRE ET DEFLEXION RADIALE (COORDONNEES POLAIRES)

1° En mettant les deux commutateurs de l'« Ampli horizontal » et de l'« Ampli vertical » sur « 50 p.s. », on obtient un balayage circulaire sur la fréquence du réseau. A l'aide des deux potentiomètres de « Niveau », vertical et horizontal, régler les dimensions du cercle ainsi obtenu.

2° Mettre le commutateur « Synchro » sur la position marquée d'une étoile et appliquer la tension à étudier aux douilles « Syn. ext. » ; régler l'amplitude de la déflexion radiale à l'aide du potentiomètre « Efficacité ». Retoucher au besoin la luminosité et la finesse du spot.

Ce montage permet, par exemple, de synchroniser un générateur sur une fréquence multiple de celle du réseau, ce qui se produit quand l'oscillogramme étoilée est rendue immobile ; dans le cas contraire, la rotation de la figure dans un sens ou dans l'autre permet de déterminer le glissement. Le nombre de dents de l'étoile est égal au rapport de la fréquence à étudier à celle du réseau (50 p.s.).

Ce mode de balayage permet aussi de mesurer un temps très court, celui qui sépare deux tops par exemple.

En effet, en réalisant sur l'écran un cercle de 64 mm. de diamètre, le spot fera un tour complet, soit un parcours de 200 mm. en $1/50^{\circ}$ de seconde ; par conséquent, une longueur de 1 mm. sur la circonférence équivaut à

$$\frac{1}{50} \times \frac{1}{200} = \frac{1}{10.000} \text{ de seconde.}$$

ACCES DIRECT AUX PLAQUES DE DEFLEXION

En enlevant les deux barrettes de court-circuit, à l'arrière en haut, on découvre les sorties des amplificateurs horizontal et vertical (douilles inférieures) et les entrées des plaques déflectrices horizontale et verticale (douilles supérieures). Les tensions à étudier seront donc appliquées entre les douilles supérieures et la masse (douille centrale).

Il est à noter que les plaques déflectrices sont normalement, à la tension de cadrage près, au potentiel de la masse.

En outre, les entrées et les sorties des amplificateurs étant accessibles, rien ne s'oppose à leur utilisation éventuelle comme tels, indépendamment de l'oscilloscope, ce qui peut être intéressant dans beaucoup de cas.

UTILISATION D'UN APPAREIL AUXILIAIRE AVEC L'OSCILLOSCOPE

La plaquette à quatre douilles, à l'arrière en bas (support américain à 4 broches), sert éventuellement à fournir l'alimentation (chauffage et H. T.) à un appareil auxiliaire tel que Vibulateur ou Commutateur Electronique. Les deux plus grosses douilles (correspondant au filament) donnent la tension de chauffage de 6,3 V (1,5 A maximum) ; les deux autres donnent une H.T. de 400 V (25 mA maximum), la douille inférieure reliée à la masse étant le côté négatif.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2°)

Téléphone : OPEra 37-15

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE E.N.B



PROCÉDÉS E.N. BATLOUNI

Licencié ès-Sciences
Ing. E.S.E et Radio E.S.E

BREVETÉ S. G. D. G. MODÈLE DÉPOSÉ

Les contrefacteurs
seront poursuivis

TYPE VE 12

OBJET. — Aussi faible que soit la consommation des appareils à cadre mobile, combinés ou non avec un redresseur, ils absorbent néanmoins une fraction non négligeable de l'énergie de la source en déterminant ainsi des erreurs de mesure. De surcroît, les indications de ces instruments varient en fonction de la fréquence des tensions mesurées.

Les voltmètres à lampe sont exempts des deux inconvénients signalés, puisque leur consommation est pratiquement nulle et que leurs indications ne sont guère affectées par la fréquence des tensions mesurées.

Malheureusement, ces appareils ont été jusqu'à présent d'un usage restreint, en raison de leur prix relativement élevé et de la complexité de leur utilisation.

Aujourd'hui, le modèle que nous présentons met cet appareil indispensable à la portée de tous les techniciens tant par son prix abordable que par la simplicité de son emploi.

GAMMES DE MESURES. — TENSIONS CONTINUES : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 75 - 150 et 300 V.
TENSIONS ALTERNATIVES : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 75 - 150 et 300 V.

IMPÉDANCE D'ENTRÉE. — RÉSISTANCE : 5 M Ω , pour toutes les sensibilités.
CAPACITÉ : 10 pF en position BF.
5 pF en position HF.

FRÉQUENCES D'UTILISATION. — 10 c/s à 50 Mc/s.

PRÉCISION ET STABILITÉ. — La précision est de ± 1 à 2 % du maximum de l'échelle, tant en continu qu'en alternatif jusqu'à 1 Mc/s ; ensuite, l'erreur augmente jusqu'à 5 % à 50 Mc/s.

L'appareil atteint son régime de fonctionnement stable quelques minutes après la mise en marche ; la stabilité est telle que pour des variations de la tension du secteur de ± 10 %, l'erreur résultante n'est que de ± 1 %.

PRÉSENTATION. — L'appareil, qui pèse 2 kg. environ, est présenté dans un élégant coffret en matière moulée de 26 $\times$ 16 $\times$ 10 cm. muni de pieds en caoutchouc pour l'amortissement des chocs et d'une poignée nickelée pour le transport.

En dévissant les 4 pieds en caoutchouc et en retirant le fond, on accède facilement à l'intérieur de l'appareil.

TABEAU DE COMMANDE

Une plaque gravée porte clairement toutes les indications utiles aux différentes manœuvres.

A gauche et à droite, se trouvent respectivement : le « commutateur de fonctions » à 3 positions (= - BF - HF) et le « potentiomètre de tarage ». Au milieu, sont situés le « commutateur de sensibilités » à 6 positions et, de part et d'autre, les bornes de mesure et l'interrupteur général.

Enfin, à l'arrière de l'appareil, se trouvent l'« entrée secteur » et un fusible de protection.

PRINCIPE

La tension alternative à mesurer est appliquée, par l'intermédiaire d'un condensateur, sur la plaque d'une diode. La chute de tension continue (proportionnelle à la tension de crête) produite aux bornes d'une résistance élevée, par le courant redressé (ou par la tension continue à mesurer) est transmise à la grille de commande d'une penthode dont la polarisation initiale a été choisie de manière à avoir un courant de grille nul.

La plaque de cette penthode, ainsi que celle d'une diode auxiliaire, sont alimentées en phase, à travers deux résistances, par le courant alternatif brut du secteur. Il y a donc redressement dans ces deux dérivations, et les résistances sont déterminées de telle sorte que les deux plaques se trouvent, à l'origine, au même potentiel moyen.

Un microampèremètre est branché en pont entre ces deux plaques et ne se trouve donc parcouru par aucun courant.

La tension négative transmise à la grille de commande de la penthode, a pour effet de rompre l'équilibre électrique existant entre les deux plaques précitées, produisant ainsi une déviation de l'aiguille.

Les différentes sensibilités sont obtenues à l'aide d'une chaîne potentiométrique, de sorte qu'une fraction déterminée de la tension totale soit appliquée à la grille.

RÉALISATION

TUBE ELECTRONIQUE MULTIPLE. — Une duo-diode-penthode type EBF2 remplit simultanément les fonctions de détectrice de la tension alternative à mesurer (par la première diode), d'amplificatrice de tension continue (par la penthode) et de redresseuse du courant de compensation du pont (par la deuxième diode).

Outre une réduction sensible du poids et de l'encombrement de l'appareil, l'avantage technique considérable résultant d'une pareille utilisation est l'élimination radicale des diverses causes d'instabilité et d'inconstance, inhérentes à la multiplicité des éléments d'une alimentation habituelle (consommation importante entraînant l'échauffement du transformateur d'alimentation et de la bobine de filtrage, usure de la valve, claquage des condensateurs et vieillissement inégal des différentes lampes nécessitant un réajustement fréquent).

Dans le présent appareil, aucun de ces inconvénients n'est à craindre; en effet, le seul organe de l'alimentation est un transformateur fonctionnant à une puissance minime et bien inférieure à sa puissance nominale. L'unique tube électronique employé possède une cathode émissive commune à toutes les fonctions, de sorte que l'effet d'un éventuel vieillissement se trouve automatiquement compensé, du fait du montage en pont du dispositif de mesure.

Ces divers avantages font que cet appareil est aussi commode et robuste, aussi précis et stable qu'un simple voltmètre électrique ordinaire.

De plus, la faible inertie calorifique de l'appareil, lui permet d'atteindre son régime de fonctionnement stable immédiatement après la mise sous tension. En s'épargnant ainsi des attentes énervantes, on évite aussi à l'appareil, le vieillissement prématuré de sa lampe.

ALIMENTATION. — L'appareil fonctionne sur réseau alternatif 110 V et 50 p/s et consomme 5 W environ; pour des tensions supérieures (220 V par exemple), une résistance chutrice appropriée peut être, sur demande, incorporée à l'appareil.

FONCTION DETECTRICE. — L'appareil étant très maniable et, la diode détectrice se trouvant juste derrière et à proximité des bornes de mesures, il n'a pas été prévu de tête mobile ou « sonde », de sorte que l'appareil permet d'effectuer les mesures en H. F. dans d'aussi bonnes conditions que les appareils à sonde, sans toutefois en présenter les inconvénients. Il n'est pas inutile de signaler que la capacité d'entrée en H. F. a pu être sensiblement réduite, du fait qu'une liaison indépendante à forte constante de temps a été prévue pour les mesures en B. F. et qui permet de descendre à des fréquences très basses.

FONCTION AMPLIFICATRICE. — L'amplification est confiée à l'élément « penthode ». Bien que l'amplification d'une penthode soit pratiquement indépendante de sa tension plaque, la constance absolue de l'amplification est néanmoins assurée par un dispositif de tarage nouveau qui est inséré dans le circuit de l'écran.

DISPOSITIF DE TARAGE. — Ce dispositif, qui sert également à compenser les variations de sensibilité résultant des variations de la tension du secteur, mérite une attention particulière.

En effet, toute augmentation ou diminution de la tension du secteur, aurait pour effet de déplacer, dans un sens ou dans l'autre, le point de tarage; il en résulterait également une variation à peu près proportionnelle de la sensibilité de l'appareil.

Le présent système de tarage, auto-compensateur, outre sa fonction habituelle de ramener l'aiguille à zéro, a également pour fonction de ramener, par ce fait même, la sensibilité de l'appareil à sa valeur nominale, et ce, par une action conjuguée de réaction négative.

Un montage approprié du circuit de la grille de commande a permis de rendre unique le tarage pour toutes les sensibilités, en ce sens que le tarage effectué sur l'une quelconque des sensibilités est pratiquement valable pour toutes les autres.

De plus, fait remarquable, malgré la grande sensibilité de l'appareil, le tarage est pratiquement indépendant de la résistance du circuit extérieur : le point de tarage est le même, que les bornes de mesure soient en circuit ouvert ou fermé.

MICROAMPEREMETRE. — Le microampèremètre, de haute précision, est du type à cadre mobile avec aiguille à couteau et remise à zéro; son cadran de 80 mm de diamètre comporte 5 échelles en deux couleurs : une échelle noire pour le continu et quatre rouges pour l'alternatif.

Une des particularités de l'appareil est que le microampèremètre ne craint pas les surtensions, en ce sens qu'une tension trop forte pour la sensibilité de l'appareil ne risque pas de le détériorer; en effet, le courant traversant le microampèremètre est toujours limité par la saturation de la lampe, quelle que soit la tension appliquée à l'entrée.

UTILISATION

MISE EN MARCHÉ. — L'appareil étant branché sur le secteur, mettre l'interrupteur sur M (MARCHÉ). Durant la période de chauffage de la lampe, l'aiguille du microampèremètre dévie jusqu'à la butée et redescend aussitôt (ne pas y prêter attention). Attendre qu'elle ait pris une position stable et procéder au tarage en la ramenant à zéro, à l'aide du bouton « TARAGE ». L'appareil est dès lors, prêt pour les mesures.

MESURE DES TENSIONS CONTINUES. — Mettre le commutateur de fonctions sur (=) et celui de sensibilités sur la sensibilité désirée. Appliquer la tension à mesurer aux douilles d'entrée, en observant la polarité.

Lire sur l'échelle noire (=) et, suivant que l'on utilise la sensibilité 1,5 — 7,5 — 30 — 75 — 150 ou 300 V, multiplier les lectures par 0,01 — 0,05 — 0,2 — 0,5 — 1 ou 2.

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES (SINUSOIDALES). — Mettre le « commutateur de fonctions » sur (BF), pour les fréquences inférieures à 100.000 p/s, ou sur (HF) pour les fréquences supérieures; mettre le « commutateur de sensibilités » sur la sensibilité désirée.

Appliquer la tension à mesurer aux douilles d'entrée en utilisant des connexions aussi courtes que possible pour les mesures en H. F.; l'appareil étant très maniable, il est possible, en le rapprochant de la source, de réduire la longueur des connexions à quelques centimètres.

Pour les sensibilités 1,5 — 7,5 ou 30 V, lire directement sur la première, deuxième ou troisième échelle rouge; pour les sensibilités 75 — 150 ou 300 V, lire sur la quatrième échelle rouge et multiplier les lectures respectivement par 0,5 — 1 ou 2.

La lecture donne la valeur efficace d'une tension sinusoïdale pure.

TENSIONS NON SINUSOIDALES. — Pour une tension de forme complexe, la lecture donne la tension de crête multipliée par 0,707.

Il faut noter que, dans le cas de tensions non symétriques, la déviation change généralement lorsqu'on inverse les connexions de la source.

REMARQUE. — La douille (+) étant le côté masse (relié à la masse par une capacité de 0,01 μ F) et la douille (—) le côté grille, il est recommandé de connecter la douille (+) la première, et ce, afin d'éviter des sauts désordonnés de l'aiguille du microampèremètre.

MESURES DES RÉSISTANCES ÉLEVÉES (MEG OHMMÈTRE). — Le VE12 actuel est aménagé pour la mesure directe des résistances élevées et comporte en plus : une sixième échelle noire graduée de 0,5 à 1.000 M Ω , une douille latérale (R) et un logement intérieur pour une pile de poche de 4,5 V (accessible en dévissant le fond).

Mettre le commutateur de fonctions sur (=) et celui de sensibilités sur (1,5 V). Pour la mesure des résistances présumées inférieures à 15 M Ω , effectuer le tarage sur R=O, en court-circuitant les douilles (+) et (R). Pour les résistances supérieures à 15 M Ω , effectuer le tarage sur R = ∞ , en circuit ouvert.

Brancher ensuite la résistance à mesurer entre les douilles (+) et (R) et lire sa valeur en mégohms, directement sur l'échelle M Ω . Éviter de toucher la résistance pendant la mesure.

E. N. B

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

BOITE DE CAPACITÉS E.N.B



PROCÉDÉS
E.N. BATLOUNI

MODÈLE
DÉPOSÉ

TYPE C 33

OBJET

Dans de nombreux cas de la pratique électrique et radioélectrique, le choix et l'emploi d'un condensateur de valeur appropriée constitue une opération essentielle dont la bonne exécution détermine la qualité d'un prototype, la précision d'une mesure ou le diagnostic d'une panne.

Habituellement, cette opération est menée en mettant successivement en circuit des condensateurs disparates dont on ne possède que certaines valeurs et qui ne sont d'ailleurs connues qu'avec une précision très relative.

C'est pour remplacer cette méthode de travail peu satisfaisante, tant du point de vue qualité que sous le rapport de la rapidité et de la commodité, que nous avons créé la BOITE DE CAPACITÉS. Celle-ci contient un ensemble de condensateurs de précision répartis en trois groupes de onze éléments. A l'aide de trois commutateurs, on opère la mise en parallèle d'un certain nombre de condensateurs choisis dans chacun des trois groupes.

De la sorte, on peut réaliser toutes les valeurs de capacités, de $0,001 \mu\text{F}$ en $0,001 \mu\text{F}$ et allant de $0,001 \mu\text{F}$ à $1,221 \mu\text{F}$ soit, au total, 1.221 valeurs diverses.

PRÉCISION ET STABILITÉ

Toutes les capacités sont étalonnées au pont à $\pm 1\%$ et la stabilité est du même ordre.

RÉALISATION

L'ensemble est monté dans un élégant boîtier en matière moulée mesurant $26 \times 16 \times 10$ cm, pourvu d'une poignée nickelée et de pieds en caoutchouc.

Une plaque gravée porte très clairement toutes les indications utiles.

Trois commutateurs très robustes à contacts en argent sont fixés sur le panneau avant et commandent les trois groupes de onze condensateurs formant des décades de :

$11 \times 0,001 \mu F$	} tension de service maximum : 500 V
$11 \times 0,01 \mu F$	
$11 \times 0,1 \mu F$	

La capacité résiduelle est ajustée à $0,000.1 \mu F$, lors de l'étalonnage.

Les condensateurs sont au papier ; leur angle de pertes est d'environ 0,005. Étalonnés avec une tolérance

de moins de 1 %, ils sont logés dans des tubes de verre hermétiquement scellés après déshydratage dans le vide, ce qui leur confère une grande stabilité dans le temps et les met à l'abri des agents atmosphériques.

Grâce à l'absence de toute butée, les commutateurs sont à rotation continue, ce qui rend leur manœuvre plus rapide.

De plus, lors du passage d'une décade à la suivante, les décades à onze éléments présentent une éminente souplesse par rapport aux décades à neuf ou dix éléments habituellement employées.

Le branchement se fait aux deux douilles de sortie se trouvant dans la partie inférieure du panneau de face et dont une est, comme l'indique un repère gravé, mise à la masse.

UTILISATION

En employant la BOITE DE CAPACITÉS aux faibles valeurs, il faut éviter d'utiliser des connexions trop longues.

Pour éviter l'effet de la capacité de la main, mettre la douille « masse » au point à potentiel fixe.

La BOITE DE CAPACITÉS peut servir d'étalon pour les mesures au pont à impédances ou pour les mesures de condensateurs par la méthode de substitution. Elle permet de varier aisément les valeurs de capacités utilisées dans divers montages et de déterminer ainsi les

valeurs optima, en relevant les caractéristiques en fonction des variations de la capacité.

C'est ainsi que l'on peut déterminer, dans une maquette de récepteur, les valeurs à donner aux condensateurs de liaison, découplage, détection, antifading etc.

Cet ensemble trouve aussi son emploi dans l'étude et la mise au point des filtres de toute nature et notamment dans le domaine de la Basse Fréquence.

Notons enfin que la BOITE DE CAPACITÉS a pour réplique, dans le domaine des résistances, le « POLYOHM E.N.B ».

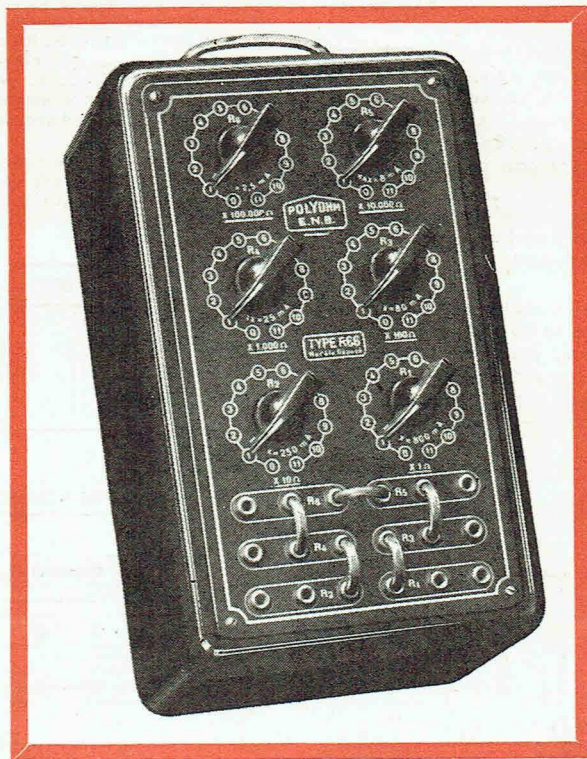


LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

POLYOHM E.N.B



PROCÉDÉS
E.N. BATLOUNI

MODÈLE
DÉPOSÉ

TYPE R 66

BOITE DE RÉSISTANCES MULTIPLE A SIX DÉCADES POTENTIOMÉTRIQUES

OBJET

Qu'il s'agisse d'un grand nombre de mesures courantes, de l'étude de maquettes ou, plus simplement, du dépannage, le technicien a constamment recours à des résistances. Ces éléments essentiels de tous les circuits électriques et radioélectriques doivent, dans bien des cas, être déterminés avec précision. De plus, leurs valeurs sont échelonnées dans un intervalle extrêmement étendu, puisqu'on utilise aussi bien des résistances de quelques ohms que des résistances atteignant un mégohm.

Pour offrir au technicien le moyen de choisir rapidement les résistances de valeur nécessaire et déterminée avec précision, nous avons créé, sous le nom de POLYOHM, un ensemble de résistances, réparties en six groupes de onze éléments montés en série et dont les valeurs augmentent dans l'ordre décimal. Six commutateurs permettent de varier, dans chaque groupe, la valeur de la résistance interceptée entre le pôle du commutateur et chacune des extrémités du groupe. Nous sommes donc en présence de six potentiomètres de haute précision, à contacts très sûrs, indépendants les uns des autres et pouvant être connectés entre eux de plusieurs manières.

Il en résulte un nombre de combinaisons possibles qui s'élève à **plusieurs millions**. Pratiquement, dans tous les cas où la technique de courants faibles requiert l'utilisation d'une résistance, le POLYOHM est apte à résoudre victorieusement le problème posé.

PRÉCISION ET STABILITÉ

La précision obtenue est de 0,5 %. La stabilité est du même ordre, tant que les intensités de courant admissibles ne sont pas dépassées.

RÉALISATION

L'ensemble est monté dans un élégant boîtier en matière moulée mesurant $26 \times 16 \times 10$ cm, muni d'une poignée nickelée et de pieds en caoutchouc.

La partie supérieure du panneau avant (qui porte très lisiblement toutes les indications utiles) est occupée par les six commutateurs commandant autant de groupes, dont chacun est composé de onze résistances fixes en série. Très robustes, à encliquetage net, les commutateurs sont à double contact en argent. En vue de simplifier les manœuvres, ces commutateurs sont à rotation continue, grâce à l'absence de toute butée.

De plus, les décades à onze éléments présentent, des avantages non négligeables par rapport aux montages à neuf ou à dix éléments ; c'est ainsi que le passage d'une décade à la suivante est rendu extrêmement commode.

Quant aux résistances utilisées, elles sont très largement calculées et étalonnées avec une tolérance de moins de 0,5 %. Stables dans le temps et en fonction de la température, elles sont, en outre, caractérisées par la valeur très réduite de leur self-induction et de leur capacité répartie. De la sorte, rien ne s'oppose à l'emploi du POLYOHM aux fréquences élevées.

Chaque décade est pourvue de trois douilles de sortie disposées dans la partie inférieure du panneau. La douille du milieu correspond, bien entendu, au « curseur ».

Les connexions entre les décades, sont réalisées à l'aide de cavaliers amovibles que l'on place dans les douilles.

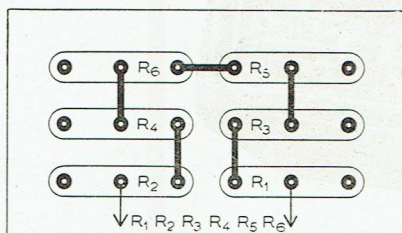
La résistance de contact déjà extrêmement faible des commutateurs et des cavaliers, est constante et, il en a été tenu compte lors de l'étalonnage, ce qui est indispensable pour l'obtention précise des faibles résistances.

Quand la résistance totale demandée est inférieure à 10Ω , il y a intérêt à utiliser la décade des unités séparément, en faisant le branchement directement aux douilles R_1 .

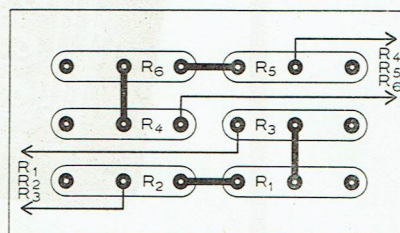
Les décades ainsi constituées, comprennent les soixante-six résistances suivantes :

N°	NOMBRE	VALEUR	COURANT MAX.
R_1	11	1 Ω	800 mA
R_2	11	10 Ω	250 mA
R_3	11	100 Ω	80 mA
R_4	11	1.000 Ω	25 mA
R_5	11	10.000 Ω	8 mA
R_6	11	100.000 Ω	2,5 mA

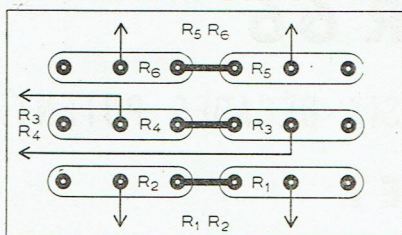
1 GROUPE À 6 DÉCADES



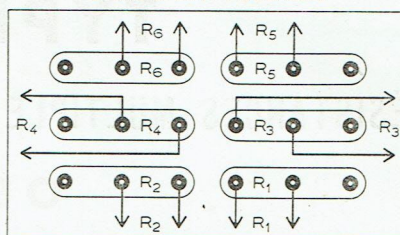
2 GROUPES À 3 DÉCADES



3 GROUPES À 2 DÉCADES



6 GROUPES À 1 DÉCADE



UTILISATION

En mettant toutes les décades en série, on peut obtenir toutes les valeurs de résistances allant d'ohm en ohm, de 1 à 1.222.221, soit 1.222.221 valeurs différentes.

Cependant, d'autres modes de connexion peuvent être réalisés entre les décades. On peut connecter deux groupes à trois décades, trois groupes à deux décades ou bien utiliser les six décades séparément. Les figures ci-dessus illustrent ces modes de branchement.

C'est ainsi, par exemple, qu'on peut déterminer avec précision les différents éléments d'une pentode amplificatrice, en utilisant les décades $R_2 + R_3$ comme résistance de cathode, les décades $R_4 + R_5$ comme résistance de plaque et la décade R_6 comme résistance d'écran.

De plus, selon les données de l'opération à effectuer, il est possible de réaliser des montages en série, en parallèle ou en mixte.

C'est ainsi que, en branchant en parallèle les décades R_1 et R_2 et en plaçant R_1 sur 1 Ω , nous pouvons, par la manœuvre de R_2 , parcourir en onze positions, des valeurs comprises entre 0,909 et 0,991 Ω , ce qui permet un ajustage de précision élevée que peuvent nécessiter certains cas de la pratique.

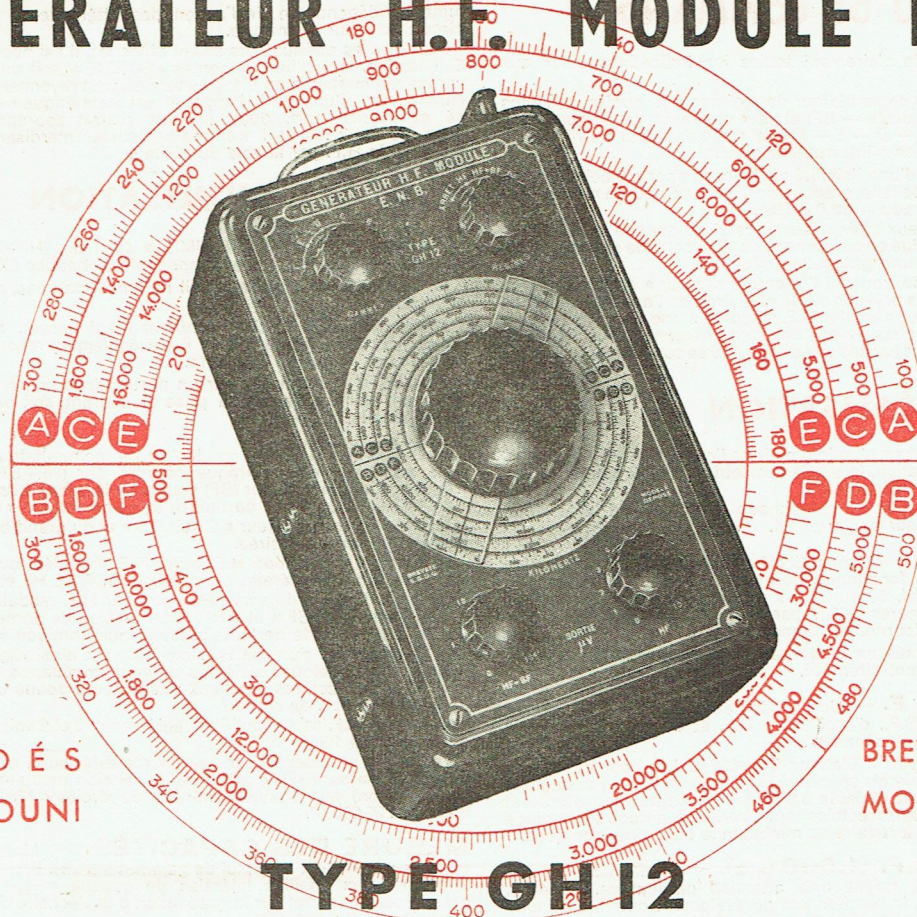
Notons, pour terminer, que cet appareil éminemment pratique par l'économie du temps et des efforts, est avantageusement complété par la « BOÎTE DE CAPACITÉS E. N. B. » qui est sa réplique dans le domaine des condensateurs.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

GÉNÉRATEUR H.F. MODULÉ E.N.B



PROCÉDÉS
E.N. BATLOUNI

BREVETÉ S.G.D.G.
MODÈLE DÉPOSÉ

TYPE GH 12

OBJET. — L'utilité d'un générateur H.F. modulé de service n'est plus contestée de nos jours et le temps est révolu où l'on avait recours aux émissions radiophoniques pour aligner un récepteur; aucun laboratoire de mise au point ni atelier de dépannage ne saurait être conçu sans cet appareil qui en est l'élément essentiel. Il existe sur le marché un choix de modèles variés de générateurs H.F. (ou hétérodynes), mais le type GH 12 que nous présentons offre certaines particularités qui en font un appareil de service ultra-moderne, répondant à toutes les exigences de la technique radioélectrique.

Le volume et le poids extra-réduits de cet appareil lui confèrent une maniabilité parfaite, tant dans les travaux de laboratoire et d'atelier que dans les dépannages à domicile. En effet, malgré ses dimensions réduites, ce générateur contient tous les éléments d'un appareil de grande classe et il en possède toutes les possibilités.

GAMMES COUVERTES. —

Échelle A	100 à 300 kHz	(3.000 à 1.000 m)
— B	300 à 500 kHz	(1.000 à 600 m)
— C	500 à 1.500 kHz	(600 à 187,5 m)
— D	1.600 à 5.000 kHz	(187,5 à 60 m)
— E	5 à 16 MHz	(60 à 18,75 m)
— F	10 à 32 MHz	(30 à 9,35 m)

Les échelles A, C et E correspondent aux trois gammes normales de la radiodiffusion: G.O., P.O. et O.C.; les échelles E et F se chevauchent de manière à correspondre aux deux gammes O.C. de récepteurs munis de deux gammes à ondes courtes; l'échelle B, qui comprend toutes les M.F. courantes, est étalée, et la fréquence standard 472 kHz est repérée. Ces dispositions facilitent notablement l'alignement des récepteurs et permettent de relever commodément la courbe de sélectivité des transformateurs M.F.

Une tension à 1.000 p/s permet la mise au point des parties B.F. d'un récepteur ou d'un amplificateur.

PRÉCISION ET STABILITÉ. — Chaque appareil est étalonné séparément à partir d'un standard de fréquences à quartz. La précision en fréquence est de $\pm 1\%$ pour toutes les gammes.

L'appareil atteint son régime de fonctionnement stable quelques minutes après la mise en marche; dès lors, la dérive en fréquence est pratiquement négligeable.

Enfin, les variations de la tension du secteur ont une influence négligeable sur la fréquence.

PRÉSENTATION. — L'appareil qui pèse moins de 2,5 kg., est présenté dans un élégant coffret de $25 \times 16 \times 10$ cm. en aluminium givré noir au four (ou en matière moulée avec blindage métallique intérieur); muni de pieds en caoutchouc et d'une poignée nickelée pour le transport, il fonctionne indifféremment en position horizontale (sur table) ou verticale (sur étagère).

TABLEAU DE COMMANDE

Une plaque gravée porte clairement toutes les indications utiles aux différentes manœuvres.

En haut, se trouvent, le « commutateur de régimes » à quatre positions (Arrêt — HF pure — HF modulée — BF) et le « commutateur de gammes » à 6 positions (A — B — C — D — E — F). Le « commutateur de régimes » remplit également la fonction d'interrupteur général.

Le grand cadran central, d'une lisibilité parfaite, comporte 6 échelles graduées en fréquences, une échelle graduée de 0 à 500 pF pour la mesure des capacités et une échelle graduée de 0 à 180°.

En bas, se trouvent les deux atténuateurs : celui de gauche à caractéristique logarithmique est gradué en puissances de 10 et celui de droite à caractéristique linéaire possède une graduation décimale.

À l'arrière de l'appareil, se trouvent l'« entrée secteur » et un fusible de protection. Les deux douilles prévues sur le côté droit de l'appareil servent à la modulation de la H.F. par une tension B.F. émanant d'une source extérieure. Sur le côté gauche, deux paires de douilles sont prévues : celles du milieu servent pour la mesure des capacités et les deux autres constituent les bornes de sortie du générateur.

RÉALISATION

Un cloisonnement adéquat en aluminium divise l'appareil en cinq compartiments distincts : l'alimentation, la partie oscillatrice H.F., la partie oscillatrice B.F., les filtres et les atténuateurs.

En dévissant les quatre pieds en caoutchouc et en retirant le fond, on accède facilement à l'intérieur de l'appareil.

ALIMENTATION. — L'appareil est du type « tous courants » avec coffret isolé du secteur et fonctionne normalement sur tous réseaux à 110 V, continu ou alternatif, 50 ou 25 p/s et consomme 20 W environ ; pour des tensions supérieures (220 V par exemple), une résistance chutrice appropriée peut être fournie sur demande.

Une lampe type EF9 montée en diode sert de redresseuse monoplaque pour l'alimentation en courant alternatif.

OSCILLATEUR H.F. — Une triode-penthode type ECF1 remplit les fonctions d'oscillatrice B.F., d'oscillatrice H.F. et de modulatrice ; ces fonctions sont électriquement séparées.

L'oscillateur H.F. est du type « Electron-Coupled ». Les bobines oscillatrices sont imprégnées d'un vernis spécial H.F. qui les met à l'abri des agents atmosphériques ; chacune est réglable à l'aide d'un noyau magnétique et d'un trimmer, ce qui rend aisé un réajustement ultérieur éventuel. Le couplage a été déterminé de manière à réduire au minimum le taux d'harmoniques.

OSCILLATEUR B.F. (1.000 p/s). — L'oscillateur-filtre B.F. est d'un type nouveau et mérite une attention particulière. En effet, dans les appareils courants, la réaction est généralement obtenue à l'aide d'un transformateur ou d'une bobine à prise médiane, à noyau de fer ; l'entretien des oscillations n'est assuré que par la saturation de la lampe, accompagnée souvent de la saturation du fer du transformateur ou de la bobine. Dans ces conditions, il est impossible d'obtenir une onde pure, à moins que l'oscillateur ne soit suivi d'un filtre particulièrement soigné, ce qui est souvent négligé ; et, en fait, l'oscillation obtenue n'a rien de commun avec une sinusoïde.

Dans le présent oscillateur, la réaction est obtenue par un filtre calibré à quatre cellules de résistances-capacités. L'onde est ainsi filtrée en même temps qu'elle est engendrée, et la distorsion se trouve en quelque sorte « étouffée dans l'œuf ». En fait, l'examen oscillographique montre que l'onde est toujours parfaitement sinusoïdale.

MODULATION.

La modulation se fait par l'écran de la penthode ; elle est parfaitement linéaire, et son taux a été ajusté à 30 % environ. Une modulation par une tension B.F. extérieure d'une dizaine de volts permet d'obtenir le même taux.

ATTÉNUATEURS.

Les atténuateurs entièrement blindés sont placés dans le circuit plaque de la penthode ; ce montage rend la fréquence H.F. ou B.F. abso-

lument indépendante de l'action des atténuateurs ou de la nature du circuit extérieur de mesure.

Pour que les atténuateurs soient efficaces, il est nécessaire que la tension d'utilisation, recueillie aux bornes « SORTIE », soit uniquement celle dosée par les atténuateurs ; en d'autres termes, tout rayonnement parasite doit être éliminé. Or, d'une part, l'appareil est hermétiquement blindé et cloisonné et d'autre part, deux bobines d'arrêt appropriées sont intercalées dans les deux fils de l'« entrée secteur », interdisant ainsi tout rayonnement de la H.F. par la voie du réseau.

UTILISATION

Mettre le commutateur « RÉGIMES » sur (HF), (HF+BF) ou (BF), brancher le secteur et attendre que les lampes soient chaudes (30 secondes environ).

En courant continu, si l'appareil ne fonctionne pas, retourner la prise de courant.

En courant alternatif, si un ronflement est décelé, retourner la prise de courant ; pour la même raison, il est également recommandé de brancher la masse de l'appareil à la terre.

De plus, si l'on travaille sur un poste « tous courants », fonctionnant en alternatif, veiller à ce que sa prise de courant, soit branchée dans le sens qui élimine le ronflement.

GÉNÉRATEUR. — Mettre le commutateur « RÉGIMES » sur (HF), pour avoir la haute fréquence pure, sur (HF+BF) pour avoir la haute fréquence modulée ou sur (BF) pour avoir la basse fréquence seule. Dans ce dernier cas, il convient de mettre le commutateur « GAMMES » sur (A).

À l'aide du commutateur « GAMMES » et du grand bouton central, choisir la haute fréquence désirée.

La tension d'utilisation H.F. pure, H.F. modulée, ou B.F., sera recueillie aux deux douilles latérales de gauche « SORTIE HF et BF ».

Doser la tension de sortie H.F. pure ou H.F. modulée, à l'aide des deux atténuateurs « HF-BF » et « HF ». La tension de sortie B.F. seule, se règle uniquement à l'aide de l'affaiblisseur logarithmique « HF-BF ».

La tension H.F. pure ou H.F. modulée est ainsi réglable entre quelques microvolts et quelques dixièmes de volt (impédance de sortie : 0 à 200 Ω) ; le produit des lectures des deux atténuateurs donne un ordre de grandeur de la tension H.F. de sortie.

La tension B.F. seule peut être réglée entre 0 et 2 volts environ (impédance de sortie : 0 à 10.000 Ω).

En cas de modulation par une source extérieure, mettre le commutateur « RÉGIMES » sur (HF) et appliquer la tension modulatrice (une dizaine de volts environ) aux douilles latérales de droite « MOD.EXT. » (impédance d'entrée : 20.000 Ω).

MESURE DES CAPACITÉS. — Mettre le commutateur de régimes sur (HF+BF) et celui de gammes sur (B). Brancher le condensateur à mesurer aux douilles latérales de gauche « —|— ». Mettre l'index du grand bouton central sur la graduation 0 de l'échelle des capacités (échelle graduée de 0 à 500 pF).

Accorder un poste récepteur sur la fréquence actuelle du générateur ou plutôt sur une harmonique (car il est possible que le récepteur ne reçoive pas la fondamentale).

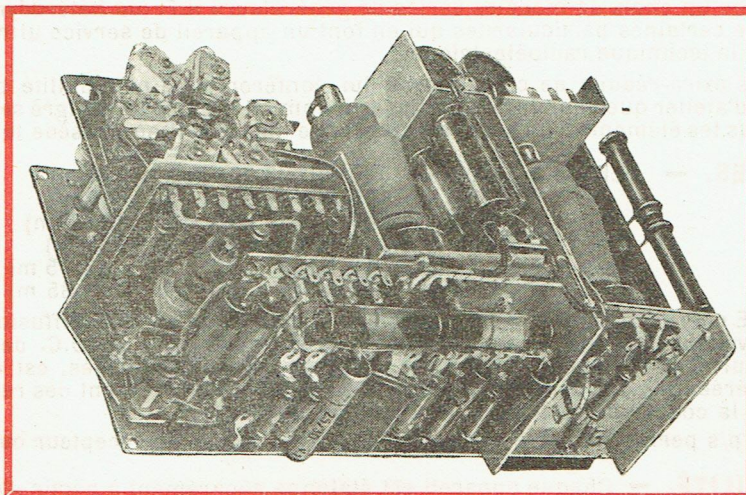
Débrancher le condensateur et, sans toucher au réglage du récepteur, tourner le bouton central du générateur dans le sens des aiguilles d'une montre, de manière à retrouver l'accord du récepteur (ne pas se tromper d'harmonique).

Lire directement la capacité sur l'échelle graduée en pF.

Pour des capacités supérieures à 500 pF, la mesure est également possible, à condition, bien entendu, de disposer de capacités étalons de 500 — 1.000 — 1.500 pF, etc... capacités qu'on ajoute, suivant les besoins, au condensateur du générateur pour pouvoir retrouver l'accord. Dans ce cas, la capacité mesurée est égale à la somme de la capacité de l'étalon additionnel et de la valeur lue.

Ces étalons peuvent être constitués par des capacités grattables au mica que l'on étalonne, de proche en proche, par ce procédé.

Cette méthode est des plus précises et la plus commode pour la mesure des faibles capacités.



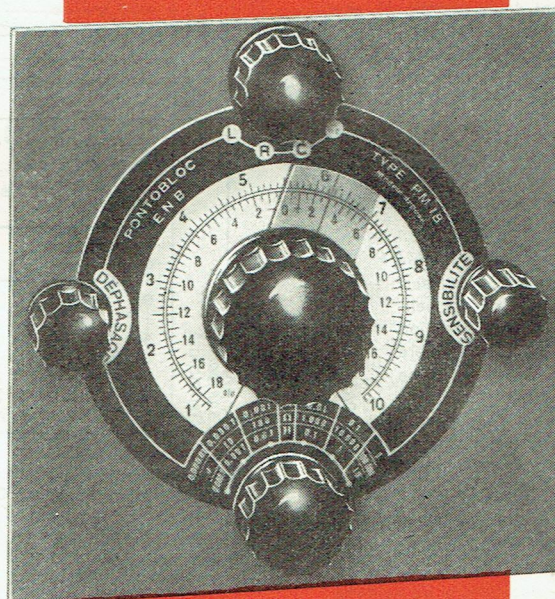
LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2°)

Téléphone : OPÉra 37-15

PONTOBLOC E.N.B

PROCÉDÉS
E.N. BATLOUNI



MODÈLE
DÉPOSÉ

TYPE PM 18

OBJET. — Le PONTOBLOC E. N. B. constitue la partie essentielle d'un pont universel de précision destiné à la mesure des impédances de toute nature : résistances, capacités et self-inductions.

Pour constituer le pont complet, il suffit d'adjoindre au PONTOBLOC une alimentation continue ou alternative et un indicateur de zéro. Tout technicien dispose de l'une et de l'autre et peut effectuer l'assemblage aisément et rapidement en se conformant aux indications données ci-après. De cette manière, il constituera un pont complet à peu de frais, alors que l'acquisition d'un appareil de cette classe, tel qu'on en trouve dans le commerce, est onéreuse du fait des doubles emplois que certains de leurs éléments font avec le matériel dont le technicien dispose déjà.

De plus, la séparation nette entre la source d'alimentation, le pont proprement dit et l'appareil servant d'indicateur de zéro, présente des avantages techniques non négligeables, qui seront exposés plus loin.

GAMMES DE MESURES. — Le pont universel, que le PONTOBLOC permet de réaliser, offre les possibilités de mesures directes suivantes :

RÉSISTANCES (6 gammes) :

1 à 10 Ω — 10 à 100 Ω — 100 à 1.000 Ω — 1.000 à 10.000 Ω — 10.000 à 100.000 Ω et 100.000 Ω à 1 M Ω .

CAPACITÉS, au mica, au papier et électrochimiques (6 gammes) :

10 à 100 pF — 100 à 1.000 pF — 1.000 à 10.000 pF — 0,01 à 0,1 μ F — 0,1 à 1 μ F et 1 à 10 μ F.

SELF-INDUCTIONS, à air et à fer (6 gammes) :

0,1 à 1 mH — 1 à 10 mH — 10 à 100 mH — 100 mH à 1 H — 1 à 10 H et 10 à 100 H.

COMPARAISONS EN % par rapport à des étalons extérieurs des résistances, capacités et self-inductions (de -18 à +18 %).

Cette dernière mesure sert notamment au contrôle de la fabrication en série et permet de sélectionner les pièces conformes aux tolérances imposées.

De plus, l'appareil permet d'apprécier la qualité des bobinages et des condensateurs par la mesure directe de leurs angles de pertes.

Certaines méthodes indirectes étudiées en détail plus loin permettent en outre de mesurer :

De 0,1 à 1 Ω et de 1 à 10 M Ω , pour les résistances ;

De 1 à 10 pF et de 10 à 100 μ F, pour les capacités ;

De 0,01 à 0,1 mH et de 100 à 1.000 H, pour les self-inductions.

PRÉCISION. — ± 1 % du maximum de l'échelle pour la mesure des résistances.
 ± 1 à 2 % du maximum de l'échelle pour la mesure des capacités.
 ± 2 à 3 % du maximum de l'échelle pour la mesure des self-inductions.

Sur la position (%), la précision peut atteindre ± 2 p. 1.000 si la valeur de l'étalon est connue à ± 1 p. 1.000.

SCHEMA

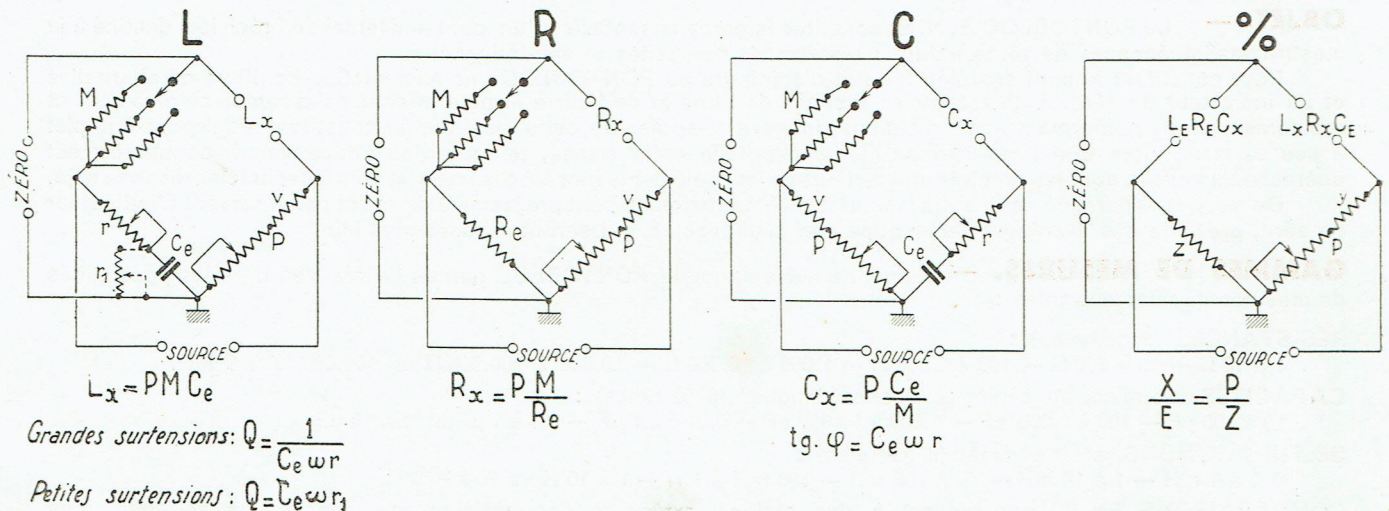
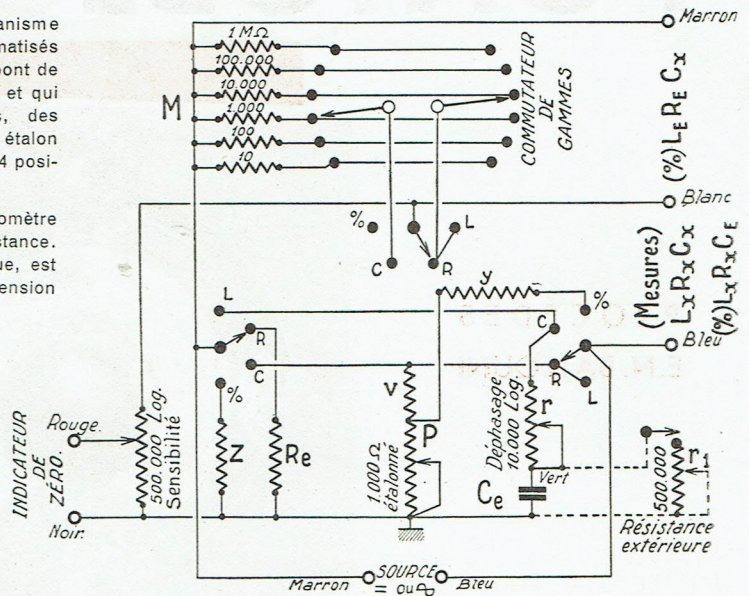
L'analyse du schéma ci-contre permet de comprendre le mécanisme de la commutation qui donne lieu aux divers montages schématisés sous la désignation L (pont de Haye ou pont de Maxwell), R (pont de Wheatstone), C (pont de Wien) et % (pont de comparaison), et qui servent respectivement à la mesure des self-inductions, des résistances, des condensateurs et à la comparaison avec un étalon extérieur. C'est le « commutateur de fonctions », à 3 circuits et 4 positions, qui est chargé de cette commutation.

La pièce maîtresse du pont est constituée par un potentiomètre étalonné de 1.000 Ω à variation rigoureusement linéaire de la résistance. Un autre potentiomètre de 500.000 Ω , à variation logarithmique, est branché à l'entrée de l'indicateur de zéro de manière à doser la tension qui lui est appliquée en fonction de sa sensibilité.

Pour la mesure des résistances, l'étalon est constitué par la résistance R_e . C'est le condensateur C_e , qui sert d'étalon pour la mesure des réactances (capacités et self-inductions). Une résistance variable r de 10.000 Ω à variation logarithmique est branchée en série avec C_e de manière à équilibrer le déphasage dû aux pertes de l'impédance mesurée. La valeur de r permettant d'obtenir l'équilibre du pont renseigne sur l'angle de pertes de l'impédance. Au cas où cet angle est élevé (faible surtension), on est conduit à remplacer la résistance en série r par une résistance en dérivation r_1 branchée extérieurement.

Les 6 gammes de sensibilités sont données par les résistances M de 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000 et 1.000.000 Ω que le « commutateur de gammes » introduit dans l'une des branches du pont.

Enfin, pour la comparaison en %, l'étendue de la variation du potentiomètre P est limitée par la résistance « y » branchée en série; et, c'est la résistance Z qui vient constituer l'autre branche du pont.



PRÉSENTATION

Tous les éléments du PONTOBLOC sont groupés en un ensemble compact de 175 x 150 x 70 mm monté sur une platine, avec une plaque gravée portant toutes les indications utiles. Au centre est placé le bouton du potentiomètre étalonné.

Les quatre autres boutons occupent les sommets d'un carré qui rappelle le schéma même du pont. En haut est placé le commutateur de fonctions, en bas le commutateur de gammes, à gauche le potentiomètre de déphasage et à droite celui de sensibilité; ce dernier

possède un interrupteur qui peut être utilisé pour couper l'alimentation.

Le cadran central porte deux échelles extrêmement lisibles. L'échelle extérieure, étalonnée de 1 à 10, avec subdivisions décimales, sert à toutes les mesures de R , C et L . Sa lecture doit être multipliée par le multiplicateur indiqué par le commutateur de gammes pour donner la valeur de l'élément mesuré. Quant à l'échelle intérieure, elle indique directement en % les écarts par rapport à l'étalon extérieur.

RÉALISATION

MONTAGE

A effectuer de préférence sur panneau métallique, pour éviter les influences extérieures; mais on peut aussi bien employer un panneau en matière isolante.

BRANCHEMENT

SOURCE = ou ∞ : « marron » et « bleu ».

INDICATEUR de ZÉRO: « noir » et « rouge »; en cas d'attaque d'une lampe, « noir » à la masse et « rouge » à la grille.

MESURES de L, R et C : « bleu » et « blanc ».

COMPARAISONS de L et R : étalon entre « marron » et « blanc » élément à comparer entre « bleu » et « blanc ».

COMPARAISONS de C : étalon entre « bleu » et « blanc »; capacité à comparer entre « marron » et « blanc ».

SOURCE

Courant continu, industriel (50 p/s par exemple) ou musical (1.000 p/s par exemple). Tension maximum admissible (continue ou alternative efficace) :

- 8 V pour 1^{re} et 2^e positions du commutateur de gammes (à partir de la gauche);
- 30 V pour 3^e position;
- 110 V pour 4^e position;
- 250 V pour 5^e et 6^e positions;
- 110 V pour position (%) du commutateur de fonctions.

Sans aucun risque on peut donc utiliser dans tous les cas, une pile de 4,5 V ou un enroulement de chauffage de 6,3 V.

La source doit être bien isolée de la masse. L'enroulement doit avoir une faible capacité par rapport à la masse.

Si la source est à la fréquence du réseau (25 ou 50 p/s), il faut bien blinder et cloisonner : l'alimentation, le pont proprement dit, et l'amplificateur de zéro, car, une induction parasite pourrait produire un faux zéro, surtout dans la mesure des faibles capacités et grandes résistances.

Utiliser donc de préférence une source à courant musical car il est facile de supprimer la composante parasite à 50 p/s, en utilisant comme système de zéro, un amplificateur sélectif accordé sur la fréquence de la source (voir plus loin « indicateur de zéro »).

INDICATEUR DE ZÉRO

Avec une source continue, utiliser un galvanomètre à zéro central (microampèremètre aussi sensible que possible; 1 microampère pour 1 mm. de déviation suffit). Pour la commodité des réflexes, le brancher dans un sens tel qu'une rotation du bouton à droite, produise une déviation à droite de l'aiguille.

Avec une source musicale, utiliser un téléphone ou casque ayant une résistance de quelques milliers d'ohms; pour éviter la fatigue, on peut utiliser un amplificateur suivi d'un H-P (prise P-U d'un poste de T. S. F., par exemple). On peut aussi utiliser un amplificateur suivi d'un œil magique; dans ce cas, il est recommandable de prévoir un filtre qui bloque la composante parasite à 50 p/s tout en laissant passer le courant musical. Cette précaution n'est pas aussi indispensable si l'on utilise un H-P, car l'oreille distingue sans difficulté un son musical (à 1.000 p/s par exemple) d'un ronflement à 50 p/s.

Ceux qui disposent d'un oscilloscope cathodique, peuvent aussi l'utiliser comme appareil de zéro.

Avec une source à 50 p/s, l'emploi d'un téléphone ou d'un H-P n'est pas recommandable, vu la mauvaise sensibilité de l'oreille à cette fréquence; par contre, il est possible d'utiliser un amplificateur suivi d'un œil magique ou, un oscilloscope cathodique.

En utilisant ce dernier appareil, il est intéressant de balayer avec une tension à 50 p/s, en phase avec la tension d'alimentation du pont. Cela permet d'observer, en même temps que la variation d'amplitude de la tension, la variation du déphasage, grâce à la déformation de l'ellipse de « Lissajou ».

VÉRIFICATION

Le PONTOBLOC est normalement livré avec le bouton central fixé dans la position correspondant à l'étalonnage exact. Il est prudent de repérer cette position par un « trait de crayon » en fin de course par exemple, avant de dévisser le bouton en vue du montage de l'ensemble.

Toutefois, le montage étant terminé, il est utile de vérifier par mesure directe, que le bouton a été bien fixé à sa place. Pour ce faire, on fera une mesure d'une résistance de valeur connue. On tourne l'axe à la main, jusqu'à l'obtention du zéro; à ce moment, on enfonce le bouton de sorte que le trait de l'index vienne exactement sur la graduation correspondant à la résistance connue; on le bloque en serrant la vis pointeau. Ne pas confondre la vis pointeau se trouvant du côté opposé à l'index, avec la vis de fixation de l'index, se trouvant du même côté que l'index.

On peut aussi vérifier l'exactitude du pont à l'aide de deux éléments identiques connus, deux résistances par exemple, qu'on compare, en position (%). On fait deux mesures en intervertissant l'étalon et X; dans les deux cas, on doit obtenir le zéro quand l'index est sur la graduation 0 %.

UTILISATION

MESURES DES RÉISTANCES

(En continu pour les inductives ou non)
(En alternatif pour les non-inductives)

Mettre le commutateur de fonctions sur (R) et celui des gammes sur la gamme présumée. Manœuvrer le bouton central jusqu'à l'obtention du zéro. La résistance en ohms est égale au produit de la lecture sur le grand cadran par le multiplicateur indiqué par le commutateur de gammes (Ligne des Ω).

FAIBLES RÉISTANCES

La mesure des faibles résistances (inférieures à 1 Ω) est souvent faussée par la résistance des divers contacts existants dans le circuit et des cordons de connexions, qui devient non négligeable par rapport à la résistance à mesurer.

En vue de la mesure des résistances inférieures à 1 Ω , on augmentera volontairement jusqu'à 1 Ω exactement, la résistance « résiduelle », en utilisant des cordons de connexions résistants, par exemple. A ce moment, en court-circuitant les extrémités libres des cordons, on obtient le zéro quand l'index se trouve exactement sur la graduation 1,0 (commutateur de gammes sur 1 Ω).

Dans ce cas, pour toutes les mesures faites avec les mêmes cordons de connexions, on devra donc déduire 1 Ω de la lecture pour avoir la vraie valeur de la résistance à mesurer. Il est alors possible de mesurer ainsi commodément, des résistances de 0,1 — 0,2 — 0,3 Ω ... (qui seront lues respectivement sur les graduations 1,1 — 1,2 — 1,3...).

GRANDES RÉISTANCES

Si grande soit-elle, une « résistance d'isolement » entre les bornes « MESURES » se trouve toujours en parallèle avec la résistance à mesurer et peut fausser la mesure quand cette dernière est grande.

Une résistance d'isolement de 100 $M\Omega$, par exemple, produit une erreur de 10 % dans la mesure d'une résistance de 10 $M\Omega$, et une erreur de 1 % seulement dans la mesure d'une résistance de 1 $M\Omega$.

Diminuons volontairement la résistance d'isolement jusqu'à 1 $M\Omega$ (en mettant une résistance de 1 $M\Omega$ aux bornes « MESURES »). A ce moment le zéro est obtenu quand l'index se trouve exactement sur la graduation 10,0 (commutateur de gammes sur 100.000 Ω).

Dans ce cas, en branchant aux bornes « MESURES » (en parallèle avec la résistance de 1 $M\Omega$ existante déjà) des résistances à mesurer de :

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 et 10 $M\Omega$,

on obtient le zéro, quand l'index se trouve respectivement, sur les graduations :

5 — 6,67 — 7,5 — 8 — 8,33 — 8,58 — 8,75 — 8,89 — 9 et 9,1

(simple application de la formule donnant la résistance équivalente de deux résistances en parallèle $R = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$).

Si l'on désire avoir les valeurs intermédiaires, on peut tracer une courbe à l'aide des valeurs ci-dessus, qui pourra d'ailleurs servir aussi, comme nous le verrons plus loin, dans la mesure des fortes capacités.

MESURES DES CAPACITÉS

(en alternatif)

Mettre le commutateur de fonctions sur (C) et celui des gammes sur la gamme présumée. Manœuvrer le bouton central ainsi que celui de « DEPHASAGE » jusqu'à l'obtention du zéro. La capacité en microfarads est égale au produit de la lecture sur le grand cadran par le multiplicateur indiqué par le commutateur de gammes (Ligne des μF).

L'angle de pertes du condensateur est donné par le bouton « DEPHASAGE » ; la caractéristique de ce potentiomètre est logarithmique, ce qui le rend aussi sensible pour les bons condensateurs que pour les mauvais. Plus le bouton est tourné à droite (dans le sens des aiguilles d'une montre), plus l'angle de pertes est important et plus le condensateur est mauvais. Pour un bon condensateur, le bouton ne doit être tourné que d'un angle assez faible.

Bien entendu, le cadran de ce potentiomètre pourra être étalonné sommairement en le divisant en 3 secteurs qu'on pourra intituler : « bon », « douteux », « mauvais ».

Ce procédé simple est pourtant très pratique pour le technicien qui n'a pas besoin de connaître avec exactitude la valeur de l'angle de pertes et qui se contente de savoir si le condensateur est utilisable ou à rejeter. Ceux qui cherchent plus de précision peuvent étalonner le cadran, en mesurant la résistance du potentiomètre pour différentes positions du bouton et en appliquant la formule : $\tan \phi = 2 \pi f C_e r$.

FAIBLES CAPACITÉS

Quel que soit le soin apporté au câblage, une capacité existe toujours entre les bornes « MESURES ». Cette « capacité résiduelle » s'ajoute à la capacité à mesurer, et il faudra en tenir compte, notamment dans la mesure des faibles capacités.

La capacité résiduelle devra être déterminée une fois le montage et câblage terminés ; avec des connexions pas trop longues, elle sera de l'ordre de 2 à 3 pF. Il est facile de déterminer cette capacité résiduelle quand on dispose d'une capacité étalon de faible valeur (25 pF par exemple) ; en effet, en mesurant cette capacité, on trouve une valeur trop forte. La résiduelle est égale à la valeur lue moins la vraie valeur de l'étalon. Bien entendu, cette mesure doit se faire en mettant la capacité étalon directement aux bornes « MESURES », sinon la capacité des fils de liaison fausserait la mesure. Si on ne dispose pas d'une petite capacité étalon, on peut procéder de la manière suivante :

On prend deux petits condensateurs au mica du type grattable, on les ajuste au pont en les grattant de manière à lire 50 pF exactement pour chacun d'eux.

En appelant C, la vraie capacité de chaque condensateur et C_r la résiduelle, nous avons : $C + C_r = 50$ pF (1)

En mettant les deux capacités en série et en mesurant l'ensemble, on fait une nouvelle lecture que nous appelons C_x ; à ce moment,

nous avons : $\frac{C}{2} + C_r = C_x$ (2)

Des équations (1) et (2), on déduit la valeur de la résiduelle qui est égale à : $C_r = 2 C_x - 50$ pF.

Bien entendu, on peut augmenter volontairement la capacité résiduelle, en torsadant les fils de connexions, pour l'amener à 10 pF exactement. A ce moment, on obtient le zéro quand l'index est exactement sur la graduation 1,0 (commutateur de gammes sur 0,000.01 μF).

Dans ce cas, pour toutes les mesures faites avec les mêmes fils de connexions, on devra donc déduire 10 pF de la lecture pour avoir la vraie valeur de la capacité à mesurer. Il est alors possible de mesurer ainsi commodément des capacités de 1 — 2 — 3 pF... (qui seront lues respectivement sur les graduations 1,1 — 1,2 — 1,3...).

Dans la mesure des faibles capacités (et d'ailleurs aussi des grandes résistances), une autre source d'erreur provient de ce que les fils de connexions peuvent ramasser une tension de ronflement parasite à 50 p/s. Dans le cas où le pont est alimenté en courant alternatif à 50 p/s, cette tension parasite peut provoquer un faux zéro. Pour réduire cette tension parasite, on a intérêt à utiliser des fils de connexions torsadés, comme nous l'avons déjà signalé plus haut.

FORTES CAPACITÉS

Le commutateur de gammes étant sur 1 μF , branchons aux bornes « MESURES » une capacité de 10 μF , de manière à obtenir le zéro quand l'index se trouve exactement sur la graduation 10,0.

Dans ce cas, en branchant en série avec les bornes « MESURES » et le condensateur de 10 μF existant déjà, des condensateurs à mesurer de :

10 — 20 — 30 — 40 — 50 — 60 — 70 — 80 — 90 et 100 μF .

le zéro est obtenu, quand l'index se trouve respectivement, sur les graduations :

5 — 6,67 — 7,5 — 8 — 8,33 — 8,58 — 8,75 — 8,89 — 9 et 9,1

(simple application de la formule donnant la capacité équivalente de

deux condensateurs en série : $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$).

Comme nous l'avons déjà signalé, la même courbe déjà tracée pour la mesure des grandes résistances, peut servir ici.

MESURES DES SELF-INDUCTIONS

(en alternatif)

Mettre le commutateur de fonctions sur (L) et celui des gammes sur la gamme présumée.

Manœuvrer le bouton central ainsi que celui de « DEPHASAGE », jusqu'à l'obtention du zéro. La self-induction en henrys est égale au produit de la lecture sur le grand cadran par le multiplicateur indiqué par le commutateur de gammes (Ligne des H).

La surtension (inverse de l'angle de pertes) de la bobine est donnée par le bouton « DEPHASAGE ». Plus le bouton est tourné à droite (dans le sens des aiguilles d'une montre) plus la surtension est faible. Souvent, il n'est pas possible d'obtenir l'équilibre, même quand le bouton « DEPHASAGE » est à bout de course ; dans ce cas, la surtension de la bobine est trop faible pour que ce montage puisse donner une mesure précise de la self-induction. Il faudra alors ajouter une résistance de compensation en parallèle sur le condensateur étalon du pont, au lieu de la résistance r en série.

Un potentiomètre r_1 de 500.000 ohms, à interrupteur, pourra alors être branché aux bornes du condensateur étalon C_e , entre « vert » et « noir », comme indiqué sur le schéma. A l'aide de son interrupteur, ce potentiomètre est mis hors de circuit quand la mesure peut se faire à l'aide du bouton « DEPHASAGE » et mis en circuit quand elle ne le peut pas.

Contrairement à ce qui se passe pour la mesure avec résistance en série, la surtension de la bobine est d'autant plus faible que la résistance en parallèle est plus faible.

Bien entendu, il est possible d'étalonner ce potentiomètre directement en « surtensions », quand la fréquence de mesure est connue.

Pour éviter les erreurs dans la mesure des self-inductions, il est nécessaire de soustraire la bobine à mesurer à tout champ magnétique parasite extérieur ; par exemple, un transformateur d'alimentation à proximité de la bobine peut y induire une force électromotrice parasite pouvant produire un faux zéro.

Dans la mesure des bobines à noyau magnétique, la tension d'alimentation doit être choisie la plus faible possible, compatible avec une sensibilité suffisante de la mesure, pour ne pas saturer le fer.

SELF-INDUCTIONS FAIBLES ET ÉLEVÉES

Pour la mesure des petits coefficients (0,01 à 0,1 mH), on s'inspire de la méthode appliquée plus haut pour la mesure des petites résistances, mais en utilisant une self-induction initiale de 0,1 mH. Étant donné que les résistances des deux bobines s'ajoutent, la surtension mesurée est celle des deux bobines ensemble, en série.

Quant à la mesure des coefficients élevés (100 à 1.000 H), elle est beaucoup plus délicate et ne peut se faire simplement par la méthode utilisée pour la mesure des grandes résistances, que lorsque les résistances des deux bobines sont négligeables par rapport à leurs réactances. D'une façon générale, la self-induction de deux bobines en parallèle ne peut se calculer d'une manière simple, comme pour les résistances.

Il est important dans les deux cas, que les deux bobines soient disposées de sorte qu'elles ne réagissent pas l'une sur l'autre, c'est-à-dire, que leur coefficient d'induction mutuelle doit être nul.

COMPARAISON EN $\%$

(par rapport à un étalon extérieur)

Mettre le commutateur de fonctions sur (%). Manœuvrer le bouton central jusqu'à l'obtention du zéro. Le pourcentage d'erreur en plus ou en moins par rapport à l'étalon est lu sur l'échelle intérieure.

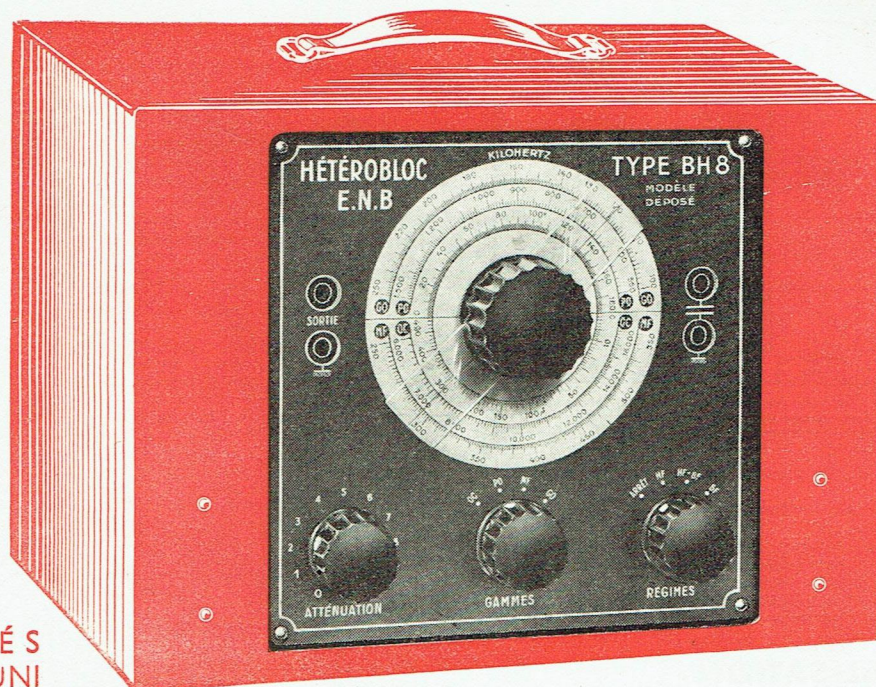
Pour la comparaison des capacités et des self-inductions, le zéro absolu ne peut être obtenu que si l'étalon et l'élément à comparer ont même angle de pertes ou même surtension ; dans le cas contraire, il est possible d'obtenir la compensation exacte en intercalant une résistance en série ou en parallèle, soit avec l'étalon, soit avec l'élément à comparer, suivant le cas.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

HÉTÉROBLOC E.N.B



PROCÉDÉS
E. N. BATLOUNI

MODÈLE
DÉPOSÉ

TYPE BH 8

OBJET. — Faisant suite à la série bien connue des Multibloc et Pontobloc, l'HÉTÉROBLOC E.N.B. constitue la partie essentielle d'un générateur H.F. modulé de service.

Pour composer le générateur complet, il suffit d'adjoindre à l'HÉTÉROBLOC une lampe oscillatrice H.F., un oscillateur B.F. et une alimentation, et de loger le tout dans un coffret, métallique de préférence. La réalisation de l'appareil se fait aisément, conformément aux indications données ci-après.

L'HÉTÉROBLOC étant livré soigneusement vérifié et entièrement étalonné, la mise au point définitive de l'ensemble se trouve réduite à une simple opération de tarage. Bien que son prix de revient soit nettement plus réduit, l'appareil ainsi réalisé peut avantageusement se comparer aux meilleurs générateurs existants.

GAMMES COUVERTES. — Echelle GO : 100 à 250 kHz (3.000 à 1.200 m)
 — MF : 250 à 550 kHz (1.200 à 545 m)
 — PO : 550 à 1.500 kHz (545 à 200 m)
 — OC : 6 à 16 MHz (50 à 18,75 m)

Les échelles GO, PO et OC correspondent aux trois gammes normales de la radiodiffusion ; l'échelle MF, qui comprend toutes les M.F. courantes, est étalée, et la fréquence standard 472 kHz est repérée. Ces dispositions facilitent notablement l'alignement des récepteurs et permettent de relever commodément la courbe de sélectivité des transformateurs M.F.

La gamme de 1,5 à 6 MHz (200 à 50 m), de moindre intérêt pour le radioélectricien, peut néanmoins être obtenue par les harmoniques 2 et 4 de la gamme PO (1,1 à 3 MHz et 2,2 à 6 MHz). De même, l'harmonique 2 de la gamme OC permet d'obtenir la gamme de 12 à 32 MHz (25 à 9,35 m), utile pour les récepteurs munis de deux gammes à ondes courtes.

PRÉCISION. — Chaque bloc est étalonné séparément à partir d'un *standard de fréquences à quartz*. La précision en fréquence est de $\pm 1 \%$ pour toutes les gammes.

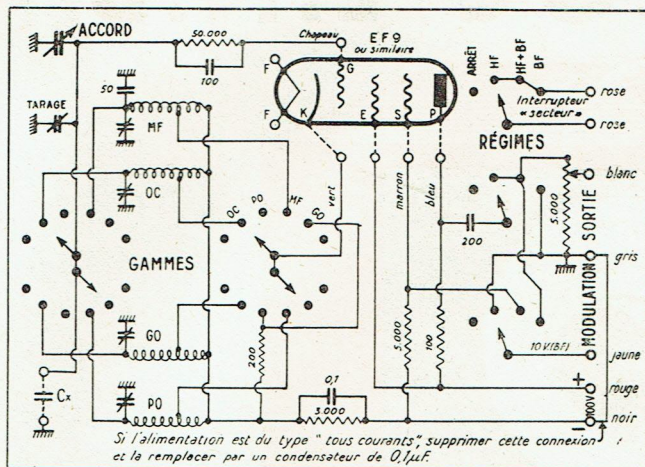
COMPOSITION ET PRÉSENTATION. — L'ensemble comprend : le bloc oscillateur à 4 bobines, chacune d'elles étant réglable à l'aide d'un noyau magnétique et d'un trimmer ; le condensateur variable étalonné avec son cadran gradué et le trimmer de tarage ; les deux commutateurs de régimes et de gammes ; l'atténuateur, ainsi que différentes résistances et capacités appropriées.

Tous ces éléments sont groupés en un ensemble compact de $180 \times 180 \times 100$ mm, monté sur une platine en aluminium avec une plaque gravée portant toutes les indications utiles.

Le cadran central, d'une lisibilité parfaite, comporte 4 échelles graduées directement en fréquences, une échelle graduée de 0 à 490 pF pour la mesure des capacités et une échelle graduée de 0 à 180°. En bas se trouvent le "commutateur de régimes" à 4 positions (Arrêt - HF pure - HF modulée - BF), le "commutateur de gammes" à 4 positions (GO - MF - PO - OC) et l'atténuateur gradué de 0 à 10.

Enfin, de part et d'autre du grand cadran central, se trouvent les emplacements réservés aux bornes de sortie et à celles de mesure des capacités.

SCHÉMA



Le schéma ci-dessus permet de comprendre aisément le fonctionnement de l'appareil.

Une penthode genre EF9 remplit les fonctions d'oscillatrice H.F. et de modulatrice.

L'oscillateur H.F. est du type « Electron-Coupled » avec réaction entre grille de commande et cathode; la modulation se fait par la grille supprimeuse; l'atténuateur est placé dans le circuit plaque de la lampe.

Ce montage est reconnu par la stabilité de la fréquence, la linéarité de la modulation et l'indépendance des différentes fonctions.

RÉALISATION

MONTAGE. — L'HÉTÉROBLOC se fixe par les trois axes des deux commutateurs et du potentiomètre ainsi que par le trou prévu dans la partie supérieure de la platine (utiliser, à cet effet, une vis à tête fraisée).

Le grand bouton central doit être bloqué sur son axe de telle sorte que l'index se trouve sur l'angle 0° quand le condensateur variable bute à gauche.

Les deux grands trous prévus de part et d'autre du condensateur variable sont destinés à recevoir les deux supports de lampes oscillatrices H.F. et B.F., le trou voisin du commutateur de régimes étant réservé à l'oscillatrice H.F.

Un châssis de 80 mm de hauteur sera réalisé pour recevoir les autres éléments du montage : alimentation, oscillateur B.F....

BRANCHEMENT. —

rose	: interrupteur « secteur »
jaune	: modulation
blanc	: sortie HF et BF
gris	: masse
noir	: — H.T.
rouge	: + H.T. et écran
vert	: cathode
marron	: supprimeuse
bleu	: plaque
chapeau	: grille

Les connexions allant à l'oscillatrice H.F. seront de préférence courtes et directes.

Les bornes « $\frac{+}{-}$ » pour la mesure des capacités seront connectées au stator du CV et à la masse (si l'alimentation est du type « tous courants », il est prudent d'intercaler un condensateur de 0,1 μ F dans la connexion qui va au stator).

LAMPES A UTILISER. — Bien que l'HÉTÉROBLOC ait été établi pour une lampe type EF9, toute penthode similaire (EF6, 6K7, 6J7...) peut convenir.

ALIMENTATION. — L'alimentation peut être, soit du type normal « alternatif » avec transformateur, soit du type « tous courants ».

Dans le premier cas, les filaments seront alimentés en parallèle et le secondaire « chauffage » sera approprié au type de lampe utilisée. Le secondaire « H.T. » sera prévu pour donner une tension continue de 100 V après redressement et filtrage (pour un débit de 10 à 15 mA environ).

Dans le deuxième cas, les filaments, y compris celui de la valve, seront alimentés en série par l'intermédiaire d'une résistance chutrice appropriée.

L'HÉTÉROBLOC est normalement livré pour être alimenté par le premier procédé (avec transformateur); si l'on adopte le second (« tous courants »), il est nécessaire de couper la connexion qui unit le « — H.T. » à la masse (fil faisant le pont entre la cosse noire et la cosse grise) et de la remplacer par un condensateur de 0,1 μ F et ce, en vue d'isoler le châssis du secteur.

Il est recommandé de doubler le dernier condensateur chimique de filtrage d'un condensateur au papier de 0,1 μ F.

MODULATION. — L'oscillateur B.F. peut être d'un type quelconque; pour obtenir un taux de modulation de l'ordre de 30 %, il doit pouvoir délivrer une tension B.F. d'une dizaine de volts environ sur une résistance de charge de 5.000 ohms (résistance de la grille supprimeuse ou de l'atténuateur). D'ailleurs, si l'on désire un taux de modulation variable, rien n'empêche de prévoir un potentiomètre de réglage de la tension modulatrice.

On peut aussi prévoir deux bornes extérieures pour la « modulation extérieure ».

Il est recommandé d'appliquer la tension modulatrice (sur la cosse jaune), par l'intermédiaire d'une capacité de liaison de 0,1 μ F.

MISE AU POINT ET TARAGE. — L'HÉTÉROBLOC étant livré étalonné et soigneusement vérifié, la mise au point de la partie de l'appareil réalisée par l'usager reste seule à effectuer.

Ajuster la H.T. (tension entre la cosse rouge et la cosse noire) à 100 V; l'oscillateur H.F. doit, dès lors, fonctionner normalement.

La tension de la cathode (mesurée aux bornes de la résistance de 3.000 Ω) doit être comprise entre 10 et 15 V; si tel n'est pas le cas, shunter la résistance cathodique par une autre, de manière à obtenir la tension précitée. (Ne pas toucher cette résistance si l'on utilise une EF9).

Ajuster la tension de modulation (tension B.F. entre la cosse jaune et la cosse noire) à 10 V environ.

Il ne reste plus qu'à tarer l'appareil par comparaison avec une fréquence étalon (fréquence émise par un générateur ou émission radiophonique quelconque de fréquence connue). La comparaison se fait par l'intermédiaire d'un récepteur de T.S.F. ordinaire.

Accorder le récepteur sur la fréquence du générateur étalon (ou sur l'émission de fréquence connue).

Le commutateur de régimes étant sur (HF) mettre le commutateur de gammes sur la gamme correspondant à l'émission et chercher l'accord en manœuvrant le grand bouton central; cet accord sera réalisé quand le battement des deux fréquences dans le récepteur, se trouve amené à zéro.

Si la fréquence indiquée par l'index du grand bouton central est égale à la fréquence de l'étalon, le générateur est déjà au point. Dans le cas contraire, mettre le grand bouton central sur la graduation correspondant à la fréquence du générateur étalon et rechercher à obtenir le battement zéro en ajustant le trimmer « TARAGE » (trimmer se trouvant derrière le condensateur variable).

Dès lors, l'appareil se trouve taré pour toutes les fréquences et toutes les gammes; le contrôle de quelques fréquences prises au hasard, dans les différentes gammes, en donne la certitude.

Si tel n'est pas le cas, il est possible et même certain que durant les opérations de manutention et de montage, les quatre trimmers des bobines (et, ce qui est peu probable, les quatre vis magnétiques) se seraient inopinément déréglés. Dans ce cas, il est évident qu'il faudrait procéder à l'alignement gamme par gamme, ce qui se fait d'ailleurs aisément de la même manière que l'alignement d'un simple poste de T.S.F.

UTILISATION

GÉNÉRATEUR. — Mettre le commutateur « RÉGIMES » sur (HF) pour avoir la haute fréquence pure, sur (HF+BF) pour avoir la haute fréquence modulée ou sur (BF) pour avoir la basse fréquence seule.

A l'aide du commutateur « GAMMES » et du grand bouton central, choisir la haute fréquence désirée.

La tension d'utilisation H.F. pure, H.F. modulée ou B.F. seule, sera dosée à l'aide de l'« ATTÉNUATEUR » et recueillie aux bornes « SORTIE ».

La tension H.F. pure ou H.F. modulée est ainsi réglable entre quelques microvolts et quelques dixièmes de volt. La tension B.F. seule est réglable entre zéro et une dizaine de volts.

MESURE DES CAPACITÉS. — Mettre le commutateur de régimes sur (HF+BF) et celui de gammes sur une gamme quelconque.

Brancher le condensateur à mesurer aux bornes « $\frac{+}{-}$ »; mettre l'index du grand bouton central sur la graduation 0 de l'échelle des capacités (échelle graduée de 0 à 490 pF).

Accorder un poste récepteur sur la fréquence actuelle du générateur (fréquence inférieure, bien entendu, à celle qui produirait le générateur si le condensateur à mesurer n'était pas branché).

Débrancher le condensateur et sans toucher au réglage du récepteur, tourner le grand bouton central du générateur dans le sens des aiguilles d'une montre, de manière à retrouver l'accord du récepteur (ne pas se tromper avec une harmonique).

Lire directement la capacité sur l'échelle graduée en pF.

Pour les capacités supérieures à 500 pF, la mesure est également possible, à condition, bien entendu, de disposer de capacités étalons de 500 — 1.000 — 1.500 pF, etc., capacités que l'on ajoute, suivant les besoins, au condensateur du générateur pour pouvoir retrouver l'accord. Dans ce cas, la capacité mesurée est égale à la somme de la capacité de l'étalon additionnel et de la valeur lue.

Ces étalons peuvent être constitués par des capacités grattables au mica que l'on étalonne, de proche en proche, par le procédé indiqué.

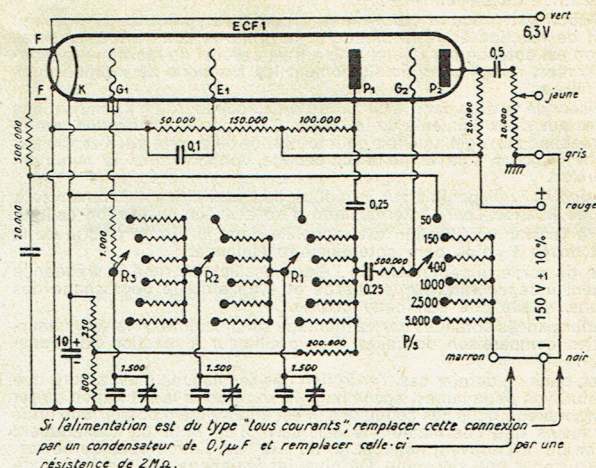
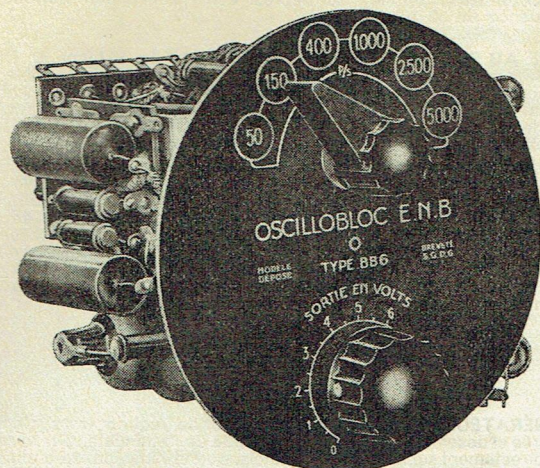
Cette méthode est des plus précises et la plus commode pour la mesure des faibles capacités.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

OSCILLOBLOC E.N.B



**PROCÉDÉS
E.N. BATLOUNI**

Licencié ès-Sciences
Ing. E.S.E et Radio E.S.E

TYPE BB 6

**BREVETÉ S. G. D. G.
MODÈLE DÉPOSÉ**

Les contrefacteurs
seront poursuivis

OBJET. — Bien que d'une utilité incontestable, le générateur B.F. est l'appareil qui fait le plus défaut chez le radiotechnicien ; en effet, presque tous les générateurs offerts sur le marché sont du type "à battements", d'un prix relativement élevé pour le technicien moyen qui se contente, le plus souvent, d'utiliser la fréquence musicale, plus ou moins distordue, servant à la modulation de son générateur H.F. En conséquence, la mise au point de la partie B.F. des postes de radio a toujours été négligée, bien à tort.

C'est pour combler cette lacune et compléter notre série de blocs étalonnés bien connus des radiotechniciens, que nous avons créé l'OSCILLOBLOC.

L'OSCILLOBLOC constitue un générateur B.F. de grande qualité auquel il ne manque que l'alimentation (Alimentabloc, par exemple) ; il est du type à résistances-capacités, à six fréquences fixes et à faible distorsion, et convient parfaitement à l'étude de la distorsion harmonique et au relevé de la courbe de réponse d'un amplificateur ou de la partie B.F. d'un poste de T.S.F., etc...

Outre sa fonction de générateur B.F. indépendant, l'OSCILLOBLOC est tout indiqué pour la modulation d'un générateur H.F. (Hétérobloc) et pour l'alimentation d'un pont de mesures (Pontobloc).

FRÉQUENCES OBTENUES. — 50 - 150 - 400 - 1.000 - 2.500 et 5.000 p/s.

La fréquence de 50 p/s est obtenue, après filtrage et amplification convenables, à partir du "secteur alternatif".

TENSION DE SORTIE. — Pour une H.T. nominale de 150 V, la tension B.F. disponible est de 10 V sur une impédance de 10.000 Ω.

PRÉCISION ET STABILITÉ. — La précision de la fréquence est de ± 1 à 3 %.

L'appareil atteint son régime de fonctionnement stable quelques minutes après la mise en marche ; dès lors, la dérive en fréquence est pratiquement négligeable. Enfin, les variations des tensions d'alimentation ont une influence négligeable sur la fréquence.

DISTORSION. — Pour la tension nominale d'alimentation (150 V), la courbe de l'amplitude en fonction de la fréquence est pratiquement constante, à ± 2 db près.

La distorsion harmonique est de 1 à 2 % et pratiquement invisible à l'oscillographe cathodique ; elle augmente quand l'impédance d'utilisation diminue (au-dessous de 10.000 Ω environ).

PRÉSENTATION. — L'ensemble, d'un encombrement total de 150 × 120 × 100 mm, comprend, groupés sur une platine-chassis avec une plaque gravée portant toutes les indications utiles : les six groupes oscillateurs-filtres à résistances-capacités calibrées, le commutateur de fréquences à 6 positions, l'atténuateur gradué de 0 à 10 V et la lampe double avec tous ses éléments de couplage et d'alimentation.

SCHÉMA ET PRINCIPE

Le schéma donné en première page permet de comprendre aisément le fonctionnement de l'appareil.

Une triode-penthode type ECFI remplit les fonctions d'oscillatrice et d'amplificatrice de sortie.

L'oscillation est produite par l'élément penthode, grâce à un nouveau dispositif de réaction entre la plaque et la grille de commande; en effet, la réaction est obtenue par une chaîne à trois cellules de résistances-capacités calibrées, remplissant simultanément les fonctions de «déphaseur» et de «filtre».

Un diviseur de tension dans le circuit de la cathode fournit les polarisations adéquates aux deux éléments de la lampe. C'est par la polarisation que le taux de réaction est réglé, une fois pour toutes, de telle sorte que l'oscillateur fonctionne toujours à la limite d'accrochage, donnant ainsi le minimum de distorsion.

La tension B. F. disponible sur la plaque de l'oscillatrice est transmise à la grille de la triode par l'intermédiaire d'un diviseur de tension calibré.

Enfin, la tension d'utilisation est recueillie dans le circuit plaque de la triode et dosée à l'aide d'un potentiomètre étalonné.

L'étage de sortie, indépendant de l'étage oscillateur, rend la fréquence absolument indépendante de la charge et évite ainsi le décrochage des oscillations, quelle que soit cette charge.

Les performances obtenues par ce montage sont, comme on le voit, remarquables en comparaison de celles d'un oscillateur à réaction par transformateur.

En effet, dans ce dernier cas, l'entretien des oscillations n'est assuré que par la saturation de la lampe, accompagnée souvent de la saturation du fer du transformateur; dans ces conditions, il est impossible d'obtenir une onde pure, à moins que l'oscillateur ne soit suivi d'un filtre particulièrement soigné, ce qui est souvent négligé; et, en fait, l'oscillation obtenue ne ressemble en rien à une sinusoïde. De plus, les variations des tensions d'alimentation, en modifiant la saturation du fer, changent la self-induction du bobinage et font varier inopinément la fréquence des oscillations.

Dans le présent oscillateur, le système déphaseur, remplissant également la fonction de filtre, fait que l'onde est filtrée en même temps qu'elle est engendrée, et la distorsion se trouve, en quelque sorte, «étouffée dans l'œuf». De plus, la constante de temps du circuit étant pratiquement indépendante des tensions d'alimentation, la fréquence des oscillations reste stable quelles que soient les variations de ces tensions.

RÉALISATION

MONTAGE. — L'OSCILLOBLOC se fixe par les deux axes du commutateur et du potentiomètre, sur le panneau avant du coffret. La plaque gravée, de forme circulaire, peut, au besoin, être découpée de manière à réduire sa largeur, lorsque l'OSCILLOBLOC est monté avec un autre appareil et que les dimensions du panneau avant sont limitées.

Il peut arriver, au cours des diverses manutentions, que des résistances voisines viennent à se toucher, créant ainsi des court-circuits indésirables; prendre soin, alors, de les écarter.

BRANCHEMENT. — CHAUFFAGE FILAMENT noir et vert
— H. T. noir
+ H. T. rouge
SORTIE B. F. jaune et gris
MASSE..... gris

ALIMENTATION. — Utiliser, de préférence, une alimentation du type « alternatif » à transformateur, quand cela est possible; mais une alimentation du type « tous courants » peut être employée, moyennant quelques précautions.

Dans le premier cas, l'enroulement « chauffage » sera prévu pour donner une tension de 6,3 V et la H. T. après filtrage sera ajustée à 150 V, en charge. Il est à remarquer que si la H. T. est trop faible (inférieure à 130 V) les oscillations risquent de décrocher, si elle est trop forte (supérieure à 170 V) la saturation de la lampe risque de faire apparaître une légère distorsion de l'onde.

Dans le second cas, une résistance chutrice appropriée (de l'ordre de 500 Ω 200 mA) sera intercalée en série avec le filament (ou les filaments) de telle sorte que le filament de la lampe de l'OSCILLOBLOC soit la dernière (c'est-à-dire, du côté « — H. T. »).

L'OSCILLOBLOC est normalement livré en état d'être alimenté par le premier procédé; si l'on est obligé de recourir, au second (quand on ne dispose que du secteur continu), il est nécessaire :

1° de supprimer la connexion qui unit le « — H. T. » à la masse (fil faisant le pont entre la cosse noire et la cosse grise) et de la remplacer par un condensateur de 0,1 μ F et ce, afin d'isoler le châssis du secteur;

2° de supprimer la connexion qui unit la cosse marron à la cosse noire et de la remplacer par une résistance de 2 M Ω et ce, afin d'éviter le décrochage des oscillations par suite d'une H. T. insuffisante.

Il est à remarquer que si l'alimentation « tous courants » est utilisée sur un secteur alternatif, il faut, de plus, remplacer le condensateur de sortie de 0,5 μ F par un transformateur de liaison approprié (primaire entre la plaque et le « + H. T. », secondaire entre la tête du potentiomètre et la masse) et ce, afin d'éliminer le ronflement inhérent à ce type d'alimentation.

Dans tous les cas, le filtrage doit être soigné et une capacité de 8 μ F, au moins, est nécessaire entre le + et le — H. T.

Bien entendu, alimenté sur secteur continu, l'appareil ne fournit pas la fréquence de 50 p/s.

MISE AU POINT. — L'OSCILLOBLOC étant livré étalonné en fréquences et en tensions de sortie, la mise au point définitive de l'ensemble se réduit à l'ajustage de la H. T. à 150 V, en charge, ce qui se fait aisément en intercalant une résistance ajustable en série dans le circuit H. T., avant le dernier condensateur de filtrage et en l'ajustant de manière à obtenir la tension précitée.

Si la tension du réseau est trop instable (si ses variations excèdent $\pm 10\%$), il est recommandé de prévoir un dispositif de réglage, soit de la tension même du secteur, soit de la H. T. Dans ce dernier cas, il suffit d'ajouter en série avec la résistance ajustable précitée, un rhéostat de quelques milliers d'ohms (5.000 Ω bobiné), réglable de l'extérieur. Procéder alors à l'ajustage de la résistance, comme indiqué plus haut, le curseur du rhéostat étant à mi-course et la tension du secteur étant à sa valeur moyenne (110 V, par exemple). De la sorte, il devient possible de compenser les variations éventuelles de la tension du secteur.

UTILISATION

GÉNÉRATEUR. — Mettre le « commutateur de fréquences » sur la fréquence désirée et doser la tension de sortie à l'aide de l'atténuateur, tension qui sera lue directement sur le cadran. Toutefois, quand l'impédance d'utilisation est inférieure à 100.000 Ω la tension effective devient inférieure à la valeur lue et, d'autant inférieure que l'impédance est plus faible; ainsi, la tension maximum étant de 10 V sur 100.000 Ω et plus, est de 9 V sur 20.000 Ω , de 7,5 V sur 10.000 Ω , de 2 V sur 1.000 Ω , de 1 V sur 500 Ω , et de 0,2 V sur 100 Ω .

ÉTUDE DE DISTORSION HARMONIQUE. — L'onde délivrée par l'OSCILLOBLOC, étant suffisamment pure, convient parfaitement à l'étude de la distorsion harmonique (ou non-linéaire); à moins d'être doué d'une oreille exceptionnelle, l'usage d'un oscilloscope cathodique est alors indispensable pour l'observation.

ÉTUDE DE DISTORSION LINÉAIRE. — Le nombre des fréquences disponibles, leur répartition et la constance de leur courbe d'amplitude, permettent de relever commodément la courbe de réponse d'un amplificateur B. F., de la partie B. F. d'un poste de radio, d'un filtre simple ou d'un ensemble B. F. quelconque...

Il suffit d'appliquer, à l'entrée de l'appareil à étudier, la tension de sortie de l'OSCILLOBLOC dosée à un niveau convenable, et de noter, à l'aide d'un voltmètre alternatif, la tension à la sortie de l'appareil pour les différentes fréquences.

MODULATION D'UN GÉNÉRATEUR H. F. — La tension disponible permet de moduler assez profondément l'onde d'un générateur H. F. (Hétérobloc) à la fréquence désirée; le réglage du taux de modulation se fait simplement par l'atténuateur de l'OSCILLOBLOC.

Une fréquence de modulation sinusoïdale (telle que celle délivrée par l'OSCILLOBLOC) est indispensable pour l'étude sérieuse de la distorsion de détection dans un récepteur de radio, et, il faut remarquer que peu de générateurs H. F. modulés du commerce peuvent prétendre à cette qualité.

ALIMENTATION D'UN PONT DE MESURES. — La puissance de sortie est suffisante pour permettre d'alimenter directement un pont de mesures (Pontobloc), sans l'adjonction d'un étage de puissance supplémentaire, à la condition, bien entendu, que l'indicateur de zéro présente une sensibilité suffisante (œil magique précédé d'une lampe amplificatrice par exemple).

Si cet indicateur a un point de commun avec l'OSCILLOBLOC (alimenté par la même source de H. T., par exemple), un transformateur de couplage approprié, entre la sortie de ce dernier et le pont, est indispensable pour la séparation électrique de ces deux circuits et pour une adaptation optimum de leurs impédances.

Ce transformateur sera avantageusement abaisseur, de rapport 5/1 environ et de faible résistance ohmique (primaire : 1.000 à 1.500 spires 20/100, secondaire : 200 à 300 spires 40/100), afin que la sensibilité soit aussi bonne dans la mesure des impédances basses qu'élevées.

ESSAI D'UN HAUT-PARLEUR. — L'OSCILLOBLOC sera généralement suivi d'un étage de puissance dont la sortie sera appropriée à l'impédance et à la puissance du haut-parleur.

Dans certains cas (mesures à faible puissance), le haut-parleur peut être attaqué directement par l'OSCILLOBLOC.

E. N. B

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

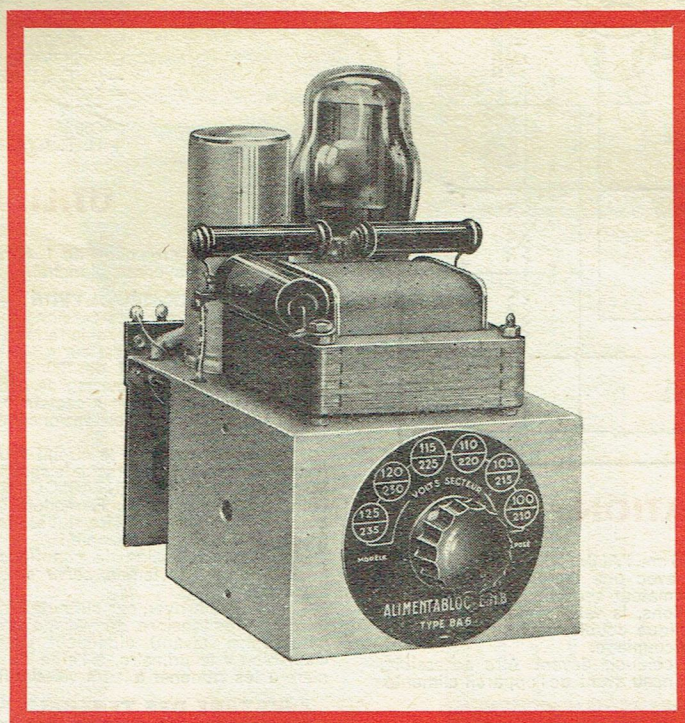
25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

ALIMENTABLOC E.N.B

PROCÉDÉS E. N. BATLOUNI

Licencié ès-Sciences
Ing. E.S.E et Radio E.S.E



MODÈLE DÉPOSÉ

Les contrefacteurs
seront poursuivis

TYPE BA 6

OBJET. — Le problème de l'alimentation, simple en apparence, est rarement résolu d'une manière rationnelle. La preuve en est que, le plus souvent, le mauvais fonctionnement d'un appareil radioélectrique est dû à une mauvaise alimentation (échauffement, ronflements, accrochages, motor-boating, instabilités, etc...); les pannes les plus fréquentes sont aussi des pannes d'alimentation (transformateur grillé, valve usée, condensateur claqué, etc...). Bien que parfois la cause en est dans la défectuosité d'une pièce, il faut bien souvent imputer le mal à une mauvaise conception de l'ensemble.

Prévu pour secteurs alternatifs de 110 et 220 V, l'ALIMENTABLOC permet de résoudre tous les problèmes d'alimentation de nos blocs étalonnés (Hétérobloc, Oscillobloc, Détectobloc...), séparés ou combinés, ainsi que de tous appareils ou dispositifs de mesures.

Il sert également comme "survolteur-dévolteur" pour la tension destinée à alimenter un appareil sous essai et comme alimentation complète et "volante" pour les maquettes ou montages à l'étude.

L'ALIMENTABLOC étant plus particulièrement conçu pour le laboratoire, la régulation manuelle, plus souple, a été adoptée de préférence à la régulation automatique moins efficace et moins parfaite en pareil cas.

En raison de la multiplicité des tensions et des débits fournis, il n'y a pas été prévu de dispositifs de contrôle; au besoin, un bon contrôleur universel sera avantageusement employé à cette fin.

TENSIONS ET INTENSITÉS DISPONIBLES. — Alimenté sur secteur de 110 V, l'ALIMENTABLOC fournit au primaire, une tension de 110 V (0,6 A) ou une tension de 220 V (0,4 A) réglées. Alimenté sur 220 V, il fournit une tension de 110 V (0,4 A) ou une tension de 220 V (0,6 A) réglées.

Au secondaire, il délivre: une tension alternative de chauffage de 6,3 V (2A) et une H.T. filtrée de 200 V ou de 250 V (50 mA) suivant que l'entrée du filtre se fait sur la bobine de filtrage ou sur le condensateur; deux dérivations sur cette dernière permettent d'obtenir deux tensions découplées et ajustables de 150 et de 100 V nominales.

Les intensités normales indiquées peuvent être dépassées de 50 % environ, en cas d'utilisation non prolongée.

RÉGULATION. — La régulation du primaire se fait en 6 positions, par bonds de 5 V; cela permet d'obtenir le "110 V réglé" à $\pm 2\%$ et le "220 V réglé" à $\pm 1\%$ environ, lorsque la tension du secteur varie entre 98 et 127 V ou entre 208 et 237 V, ce qui est bien suffisant pour tous les cas de la pratique courante.

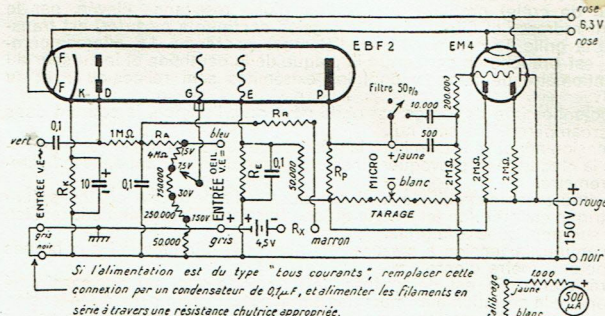
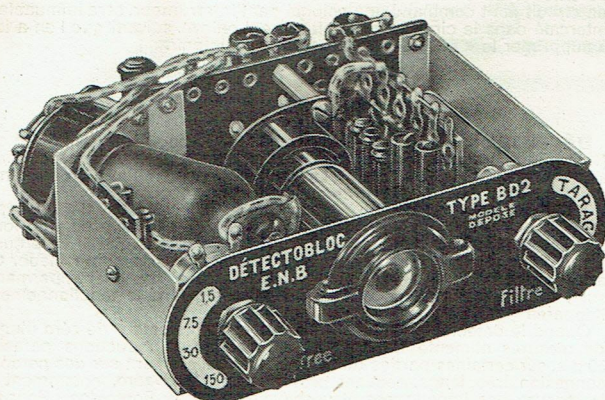
De même, les tensions secondaires, alternative et continues, peuvent être réglées à $\pm 2\%$, quand le primaire est alimenté sur secteur de 110 V et à $\pm 1\%$ quand il est alimenté sur secteur de 220 V.

Sur demande, l'ALIMENTABLOC peut être livré pour secteurs à 25 p/s ainsi que pour toutes autres tensions nominales.

[illegible]

Téléphone : OPÉra 37-15

DÉTECTOBLOC E.N.B



PROCÉDÉS E.N. BATLOUNI

Licencié ès-Sciences
Ing. E.S.E et Radio E.S.E

BREVETÉ S. G. D. G. MODÈLE DÉPOSÉ

Les contrefacteurs
seront poursuivis

TYPE BD 2

OBJET. — L'objet du DÉTECTOBLOC est double :

1° - Détecteur visuel de tensions alternatives, extrêmement sensible et dépourvu d'inertie, il convient comme indicateur de zéro pour un pont de mesures (Pontobloc), comme indicateur d'accord pour la recherche d'un maximum ou d'un minimum de tension et comme indicateur de battements, etc...

2° - Par l'adjonction d'un microampèremètre de 500 μ A de déviation totale, il permet de constituer un voltmètre électronique de crête, à lecture directe, pour la mesure des tensions continues, B. F. et H. F., ainsi que des résistances élevées (mégohmmètre).

Accessoirement, il peut servir comme amplificateur de tension.

SENSIBILITÉ. — En détecteur visuel, des tensions de l'ordre du millivolt peuvent être facilement décelées. En amplificateur, l'amplification maximum est de 50 fois environ.

GAMMES DE MESURES. — TENSIONS CONTINUES : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 150 et 450 V.
TENSIONS ALTERNATIVES : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 et 150 V.
RESISTANCES (avec pile de 4,5 V) : 0,5 à 1.000 M Ω .

IMPÉDANCE D'ENTRÉE. — RÉSISTANCE : 5 M Ω pour toutes les sensibilités (sauf de 0 à 450 V : 15 M Ω).
CAPACITÉ : 10 pF environ.

En détecteur visuel et en amplificateur, l'impédance d'entrée est de 1 M Ω environ.

FRÉQUENCES D'UTILISATION. — 10 c/s à 30 Mc/s en V.E. et 10 c/s à 500 Kc/s en détecteur visuel.

PRÉCISION ET STABILITÉ. — En V.E., avec un bon microampèremètre à caractéristique bien régulière, la précision peut être de 2 à 3 % du maximum de l'échelle, tant en continu qu'en alternatif jusqu'à 1 Mc/s, ensuite l'erreur augmente jusqu'à 5 % à 30 Mc/s. La stabilité peut être du même ordre quand la tension d'alimentation est régulée, à l'aide d'un survolteur-dévolteur par exemple (Alimentabloc).

PRÉSENTATION. — L'ensemble, d'un encombrement total de 150 x 120 x 50 cm., comprend, groupés à l'intérieur d'un cadre en aluminium formant blindage, avec une plaque gravée portant toutes les indications utiles : le commutateur de sensibilités à 4 positions avec la chaîne de résistances étalonnées à moins de 1 %, le potentiomètre de tarage du V.E., le filtre calibré du détecteur visuel, enfin la lampe double et l'œil magique à double sensibilité avec tous leurs éléments de couplage et d'alimentation.

Sur demande, le DÉTECTOBLOC peut être livré avec un microampèremètre de 80 ou de 100 mm. de diamètre, avec cadran monté, à trois échelles, aiguille à couteau et remise à zéro.

Par ailleurs, afin de permettre l'emploi d'un microampèremètre commun au Détectobloc et au Multibloc, nous avons établi un cadran double pour microampèremètre de 120 mm. de diamètre, comportant, en trois couleurs : les six échelles relatives au Multibloc et les trois échelles relatives au Détectobloc. Sur demande, nous pouvons fournir ce cadran ou le microampèremètre avec le cadran monté.

PRINCIPE ET DESCRIPTION

DÉTECTEUR VISUEL. — La tension à détecter est appliquée, par l'intermédiaire d'un diviseur de tension calibré, à la grille de commande de l'élément penthode d'une EBF2; amplifiée, cette tension est transmise à la grille d'un œil magique à deux sensibilités (EM4), soit directement, soit à travers un filtre passe-haut destiné à couper, à volonté, la fréquence de 50 p/s. Ce filtre, dont on verra plus loin l'utilité, est commandé par l'interrupteur du potentiomètre de tarage du V.E.

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE. — La tension alternative à mesurer est appliquée, par l'intermédiaire d'un condensateur, sur la plaque de l'élément diode de la EBF2. La chute de tension continue (proportionnelle à la tension de crête) produite aux bornes d'une résistance élevée, par le courant redressé et filtré (ou par la tension continue à mesurer) est transmise à la grille de commande de l'élément penthode. Le microampèremètre est branché en pont entre la plaque de la penthode et le curseur du « potentiomètre de tarage » dont les extrémités sont reliées au + et au — H.T.

Le potentiomètre de tarage est réglé pour qu'à l'origine, le courant dans le microampèremètre soit nul.

La tension négative transmise à la grille a pour effet d'augmenter le potentiel de la plaque et de provoquer ainsi le passage d'un courant dans le microampèremètre.

Les différentes sensibilités sont obtenues à l'aide d'une chaîne potentiométrique calibrée, de telle sorte qu'une fraction déterminée de la tension totale soit appliquée à la grille.

En continu, la tension à mesurer est appliquée directement aux bornes du « potentiomètre d'entrée ».

La résistance R_A est déterminée de telle sorte que, sur une sensibilité quelconque, la déviation maximum de l'aiguille soit la même pour une tension continue que pour une tension alternative sinusoïdale ayant même valeur efficace.

RÉALISATION

MONTAGE. — Grâce à son format plat, le DETECTOBLOC se loge facilement dans la partie supérieure du coffret, au-dessus de l'appareil à compléter (pont de mesures, microampèremètre, etc...) Il se fixe sur le panneau avant par les deux axes du commutateur et du potentiomètre ainsi que par le cache de l'œil magique.

BRANCHEMENT.

CHAUFFAGE FILAMENT

H.T.

MICROAMPÈREMÈTRE

ENTRÉE V.E. = ET OËL

ENTRÉE V.E. ∞

MASSE

PILE

RÉSISTANCE A MESURER

rose et rose

(+) sur rouge, (—) sur noir

(+) sur jaune, (—) sur blanc

(+) sur gris (—) sur bleu

gris et vert,

gris

pôle positif sur gris

entre pôle négatif de la pile et marron.

La connexion reliant la cosse verte à la borne de mesure doit être courte et directe.

ALIMENTATION. — La tension de chauffage est de 6,3 V (0,4 A), tension qui sera appliquée aux deux filaments normalement réunis en parallèle (alimentation du type « alternatif » à transformateur). La H.T. optimum est de 150 V (5 à 8 mA, environ); elle peut être réduite à 100V, au détriment de la luminosité de l'œil, bien entendu.

L'alimentation du type « tous courants » n'est pas recommandée, en raison des difficultés d'éliminer le ronflement inhérent à ce type d'alimentation; de plus, en V.E., la mesure des tensions continues et des résistances n'est possible qu'en appliquant le « + » de la source, directement au « —H.T. » (au lieu de la masse), ce qui est évidemment dangereux, car la source ne serait plus isolée du secteur. Si néanmoins, une alimentation du type « tous courants » est adoptée, il faut :

1° Couper l'un des fils reliant les deux filaments entre eux, et appliquer la tension de chauffage, à travers une résistance chutrice appropriée, aux deux bouts rendus libres (alimentation en série).

2° Afin d'isoler le châssis du secteur, remplacer la connexion qui unit le « —H.T. » à la masse (fil faisant le pont entre la cosse noire et la cosse grise), par un condensateur de 0,1 μ F.

CALIBRAGE DU V. E. — Le DETECTOBLOC est livré avec un cadran standard étalonné, à 3 échelles principales, ce qui évite à l'utilisateur la longue et délicate opération de l'étalonnage.

Toutefois, utilisé avec un microampèremètre de 500 μ A de déviation totale, le V.E. avance légèrement et il faudra calibrer le microampèremètre, pour obtenir la sensibilité exacte.

Le calibrage se fait, une fois pour toutes, par comparaison avec un voltmètre étalon quelconque, alternatif ou continu, et sur une sensibilité compatible avec celle de l'étalon. Avec un voltmètre étalon de 0 à 150 V, par exemple, utiliser la sensibilité de 150 V.

Connecter le microampèremètre, en série avec une résistance de 1.000 Ω environ (pour éviter l'effet de température sur le cadre mobile), aux cosse jaune et blanche. Amener l'aiguille à zéro, à l'aide du bouton « TARAGE ».

Brancher, l'entrée du V.E. en parallèle avec l'étalon, aux bornes d'une source alternative ou continue, suivant le cas (si le secteur est utilisé comme source, veiller, en vue d'éviter un court-circuit possible, à ce que la masse de l'appareil ne soit pas reliée à la terre, ou, mieux encore, utiliser un transformateur séparateur).

Déterminer la valeur de la résistance de « calibrage », en branchant un rhéostat entre les cosse jaune et blanche et en le réglant de manière que le V.E. et le voltmètre étalon indiquent la même tension.

Etablir une résistance exactement égale à celle trouvée sur le rhéostat et la brancher définitivement à la place de ce dernier.

Ce calibrage effectué, est valable pour toutes les sensibilités, tant en continu qu'en alternatif, pour toutes les fréquences d'utilisation.

Il est à remarquer que, pour l'utilisation en détecteur visuel, le microampèremètre avec ses résistances de calibrage doit être débranché, afin de ne pas amoindrir, par la charge qu'il constitue, la sensibilité de l'œil.

On pourra utiliser à cet effet, soit un interrupteur indépendant, soit l'interrupteur du potentiomètre de tarage, en renonçant à sa fonction d'interrupteur de filtre et en l'intercalant en série dans le circuit du microampèremètre. Dans ce dernier cas, le condensateur de 10.000 pF, dont la mise en circuit était commandée à volonté par l'interrupteur, sera immuablement intercalé dans le circuit ou définitivement enlevé, suivant que l'on a intérêt à supprimer le « filtre à 50 p/s » ou à le maintenir.

UTILISATION

DÉTECTEUR VISUEL. — Le circuit du microampèremètre étant ouvert (voir fin du paragraphe précédent), appliquer la tension alternative à déceler aux bornes « ENTRÉE OËL ». La sensibilité se règle, « grossièrement » bien entendu, à l'aide du « commutateur de sensibilités ».

Toutefois, pour obtenir un réglage graduel de la sensibilité, il convient d'utiliser un potentiomètre auxiliaire (de 500.000 Ω , par exemple) dont les extrémités seront connectées à la source, le pied à la masse et le curseur, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μ F, à la borne bleue. Grâce à ce condensateur, le potentiomètre peut rester branché en permanence sur l'entrée, sans causer aucune perturbation dans le fonctionnement de l'appareil en V.E.

Quand le détecteur visuel est utilisé comme indicateur de zéro d'un pont de mesures alimenté en courant alternatif, des inductions parasites à 50 p/s, sur certaines parties du pont et particulièrement sur des cordons de connexion trop longs, peuvent provoquer un faux zéro, notamment dans la mesure des impédances élevées (voir notice du Pontobloc). Pour éviter cet inconvénient, le pont sera alimenté par une source à fréquence musicale (1.000 p/s par exemple) et l'indicateur de zéro rendu insensible à la fréquence de la tension perturbatrice (50 p/s). C'est dans ce but que l'indicateur visuel du DETECTOBLOC a été muni d'un filtre.

Donc, pour rendre l'indicateur visuel insensible à la fréquence de 50 p/s, déclencher l'interrupteur du potentiomètre de tarage.

AMPLIFICATEUR DE TENSION. — Appliquer la tension à amplifier entre « bleu » et « gris » et recueillir la tension amplifiée entre « jaune » et « gris ». Bien entendu, dans ce cas, le microampèremètre avec ses résistances de calibrage doit être débranché. Le réglage de l'amplification se fait comme il a été dit au sujet du détecteur visuel.

MESURE DES TENSIONS CONTINUES. — Le microampèremètre « calibré » étant branché, mettre le « commutateur de sensibilités » sur la sensibilité désirée et amener l'aiguille à zéro, à l'aide du bouton « TARAGE ».

Appliquer la tension à mesurer aux bornes « ENTRÉE V.E. », en respectant la polarité.

Lire sur l'échelle médiane (∞) et, suivant que l'on utilise la sensibilité 1,5 — 7,5 — 30 ou 150 V, multiplier les lectures par 0,01 — 0,05 — 0,2 ou 1.

Pour mesurer des tensions supérieures à 150 V (jusqu'à 450 V), mettre le « commutateur de sensibilités » sur « 150 V » et appliquer la tension à mesurer, le (+) sur la masse et le (—) sur « marron »; lire sur l'échelle (∞) et multiplier les lectures par 3.

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES (SINUSOIDALES).

— Mettre le « commutateur de sensibilités » sur la sensibilité désirée et appliquer la tension à mesurer aux bornes « ENTRÉE V.E. », en utilisant des connexions aussi courtes que possible pour les mesures en H.F.

Pour les sensibilités 30 ou 150 V, lire sur l'échelle (∞) et multiplier les lectures par 0,2 ou 1. Pour la sensibilité 7,5 V, lire sur l'échelle auxiliaire graduée « en points » légèrement en retard sur l'échelle principale (∞) et multiplier les lectures par 0,05. Pour la sensibilité 1,5 V, lire directement sur l'échelle intérieure (1,5 ∞).

La lecture donne la valeur efficace d'une tension sinusoïdale pure.

TENSIONS NON SINUSOIDALES. — Pour une tension de forme complexe, la lecture donne la tension de crête multipliée par 0,707. Il faut aussi noter que, dans le cas de tensions non symétriques, la déviation change généralement lorsqu'on inverse les connexions de la source.

MESURE DES RÉSISTANCES ÉLEVÉES. — Utiliser, comme source, une pile de 4,5 V dont on connecte le pôle positif à la masse; mettre le « commutateur de sensibilités » sur « 1,5 V » et tarer l'appareil comme suit :

1° Pour la mesure des résistances présumées inférieures à 15 M Ω , effectuer la tarage en reliant le pôle négatif de la pile à la borne marron et en manœuvrant le bouton « TARAGE » de manière à amener l'aiguille sur l'extrémité droite de la graduation (sur R = 0).

2° Pour la mesure des résistances présumées supérieures à 15 M Ω , effectuer le tarage, le circuit de la pile restant ouvert, en manœuvrant le bouton « TARAGE » de manière à amener l'aiguille sur l'extrémité gauche de la graduation (sur R = ∞).

Enfin, dans les deux cas, brancher la résistance à mesurer entre le pôle négatif de la pile et la borne marron et lire sa valeur en mégohms, directement sur l'échelle extérieure (M Ω).

REMARQUE. — En raison de la grande sensibilité de l'appareil, éviter de toucher la résistance à mesurer pendant la mesure. De même, dans la mesure des tensions, il est recommandé de connecter le côté « masse » avant le côté « grille », et ce, afin d'éviter des sauts désordonnés de l'aiguille du microampèremètre.

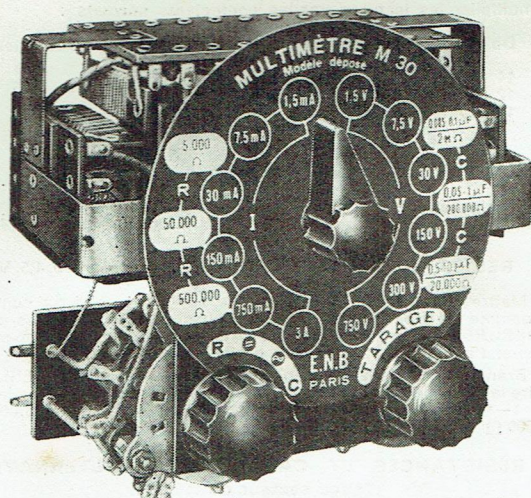
E. N. B

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

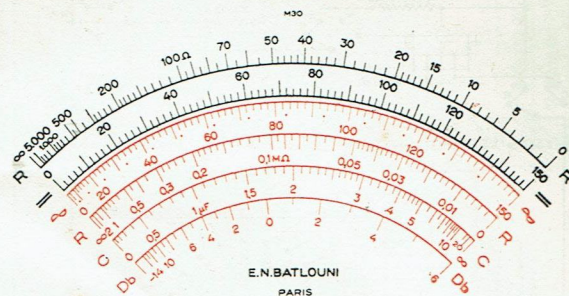
25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e)

Téléphone : OPÉra 37-15

MULTIBLOC E.N.B



SPÉCIMEN DE CADRAN DE 80 mm.



×
Ce cadran existe et peut être livré en 4 diamètres différents
80 — 100 — 120 et 150 mm.
Spécifier le diamètre désiré, à la commande; sinon, un cadran
de 100 mm. sera livré avec le MULTIBLOC.

PROCÉDÉS
E.N.BATLOUNI

TYPE BM 30

MODÈLE
DÉPOSÉ

OBJET. — Le MULTIBLOC E.N.B (anciennement BLOC-MULTIMÈTRE) s'adapte sur un microampèremètre quelconque de 0 à 500 microampères et le transforme en un contrôleur universel de précision à 35 sensibilités.

Il s'adresse à ceux qui, désirant réaliser un multimètre de qualité se trouvent arrêtés par de nombreuses difficultés telles que celles inhérentes à l'établissement de résistances de précision de valeurs très différentes et à l'étalonnage de cadran à échelles multiples.

La réalisation complète d'un bloc de ce genre nécessite en effet la mise en œuvre d'un ensemble de ponts de mesures et d'étalons de précision qui en rendraient l'entreprise isolée, trop onéreuse.

Le MULTIBLOC E. N. B a donc été créé en vue de permettre tant au technicien qu'à l'amateur, de constituer avec le minimum de frais et de moyens, un contrôleur universel de grande classe.

GAMMES DE MESURES.

TENSIONS CONTINUES ET ALTERNATIVES (1.000 Ω/V) : 0 à 1,5 V — 7,5 V — 30 V — 150 V — 300 V et 750 V.

INTENSITÉS CONTINUES ET ALTERNATIVES : 0 à 1 mA — 1,5 mA — 7,5 mA — 30 mA — 150 mA — 750 mA et 3 A.

RÉSISTANCES, EN CONTINU (Pile de 4,5 V) : 0 à 5.000 Ω (à partir de 0,5 Ω) — 50.000 Ω et 500.000 Ω.

RÉSISTANCES, EN ALTERNATIF (Secteur 110 V) : 0 à 20.000 Ω — 200.000 Ω et 2 MΩ.

CAPACITÉS, EN ALTERNATIF (Secteur 110 V) : 0 à 0,2 μF (à partir de 0.001 μF) — 2 μF et 20 μF.

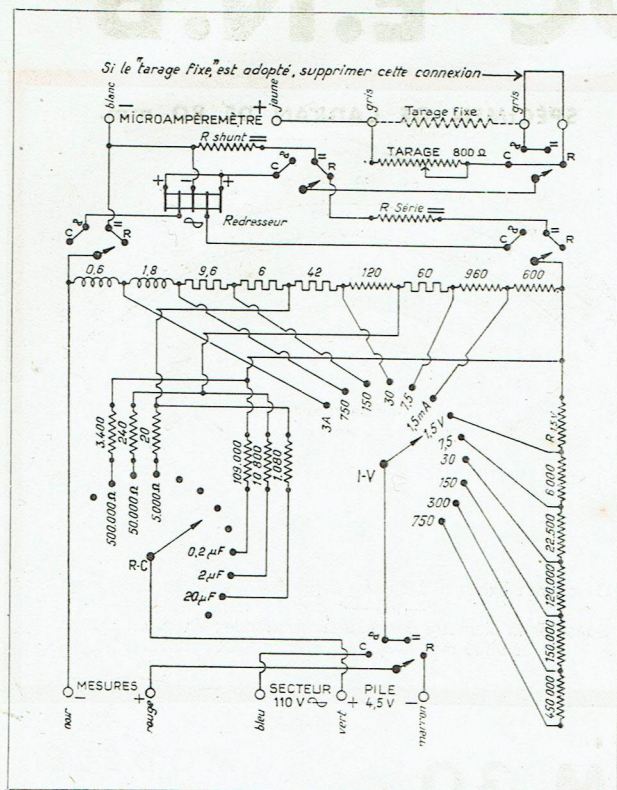
NIVEAUX. Étendue absolue pour toutes les fréquences audibles : 68 Db.

PRÉCISION. — Les résistances composant le MULTIBLOC étant étalonnées à moins de 1 %, la précision des mesures peut être du même ordre, avec un bon microampèremètre à caractéristique bien régulière.

PRÉSENTATION. — Tous les éléments du MULTIBLOC sont groupés en un ensemble compact de 150 × 140 × 100 mm., monté sur une platine avec une plaque gravée portant toutes les indications utiles. Au centre est placé le « commutateur de sensibilités » à 12 positions; de part et d'autre se trouvent le « commutateur de fonctions » à 4 positions et le « potentiomètre de tarage » monté en rhéostat.

Sur demande, le Multibloc peut être livré avec un Microampèremètre de 100 mm. de diamètre avec cadran monté, aiguille à couteau et remise à zéro.

SCHÉMA



RÉALISATION

MONTAGE. — Le MULTIBLOC se fixe par les trois axes des deux commutateurs et du potentiomètre sur un panneau quelconque (en cas de montage sur un panneau métallique, isoler, s'il y a lieu, l'axe du potentiomètre à l'aide d'un canon isolant).

BRANCHEMENT. —

MICROAMPÈRÈMÈTRE. : négatif sur « blanc » et positif sur « jaune ».
PILE. : négatif sur « marron » et positif sur « vert ».
SECTEUR. : sur « vert » et « bleu ».
MESURES. : négatif sur « noir » et positif sur « rouge ».
R. de TARAGE FIXE. : sur « gris » et « gris » ; à utiliser seulement en cas de tarage fixe sur (=) et (∞).

TARAGE. — La résistance du microampèremètre étant quelconque, l'ensemble doit être taré une fois pour toutes, par comparaison avec un étalon quelconque et sur une sensibilité compatible avec celle de l'étalon. Avec un milliampèremètre étalon de 0 à 2 mA, par exemple, choisir la sensibilité 1,5 mA.

Brancher l'appareil en série avec l'étalon, une source appropriée de courant et un rhéostat de réglage ; manœuvrer le bouton « tarage » jusqu'à ce que les deux appareils indiquent le même courant. Repérer, une fois pour toutes, la position trouvée du bouton « tarage » ; elle est valable pour toutes les sensibilités de tensions et d'intensités tant en continu qu'en alternatif.

REMARQUE. — Un microampèremètre ayant une consommation supérieure à 500 microampères (pour 90° de course, environ), ou dont la résistance est supérieure à 500 ohms, ne peut s'adapter sur le MULTIBLOC. Par contre, un appareil ayant une consommation moindre, convient bien, à condition de le shunter par une résistance appropriée qui ramène sa consommation à 500 microampères et sa résistance à une valeur inférieure à 500 ohms.

MESURES

TENSIONS ET INTENSITÉS.

Mettre le commutateur de gauche sur (=) ou (∞) suivant le cas, le commutateur central sur la sensibilité désirée et le bouton « tarage » sur la position repérée plus haut.

Appliquer la grandeur à mesurer aux bornes « MESURES » (en observant la polarité pour le continu). Lire sur l'échelle (=) ou (∞) et multiplier les lectures par les coefficients suivants :

Db	Tensions	Intensités	Coefficients
14 ...	1,5 V	1,5 mA	0,01
12 ...	7,5 V	7,5 mA	0,05
14 ...	30 V	30 mA	0,2
6 ...	150 V	150 mA	1
8 ...	300 V	750 mA	2
	750 V	3 A	5
			0,02

En alternatif, sur « 1,5 V », lire sur l'échelle spéciale graduée « en points », légèrement en retard sur l'échelle normale (∞).

RÉSISTANCES EN CONTINU (avec pile de 4,5 V)

Mettre le commutateur de gauche sur (R) et celui du centre sur la gamme désirée. Tarer l'appareil en court-circuitant les bornes « MESURES » et en manœuvrant le bouton « tarage » de manière à amener l'aiguille sur l'extrémité droite de la graduation.

Brancher ensuite la résistance à mesurer aux bornes « MESURES » et lire la nouvelle déviation sur l'échelle noire (R). Multiplier les lectures par 1—10 ou 100, suivant que l'on utilise la gamme 5.000 Ω — 50.000 Ω ou 500.000 Ω.

RÉSISTANCES ET CAPACITÉS EN ALTERNATIF. (avec secteur de 110 V).

Mettre le commutateur de gauche sur (C) et celui du centre sur la gamme désirée. Tarer l'appareil en court-circuitant les bornes « MESURES » et en manœuvrant le bouton « tarage » de manière à amener l'aiguille sur l'extrémité droite de la graduation.

Brancher ensuite l'élément à mesurer aux bornes « MESURES » et lire la nouvelle déviation sur l'échelle rouge (R) pour les résistances ou sur l'échelle (C) pour les capacités. Diviser les lectures par 1—10 ou 100, suivant que l'on utilise la gamme 2 M Ω — 200.000 Ω — ou 20.000 Ω pour les résistances ou la gamme 20 μF — 2 μF ou 0,2 μF pour les capacités.

La mesure des condensateurs électrolytiques et électrochimiques est possible pourvu que leur tension de service soit égale ou supérieure à 150 V.

NIVEAUX EN DECIBELS (voltmètre de sortie).

Procéder comme pour la mesure des tensions alternatives.

Si, à la tension alternative à mesurer, se trouve superposée une composante continue, intercaler en série, pour bloquer cette dernière, une capacité de l'ordre du microfarad.

Lire sur l'échelle (Db) ; si la différence de niveau dépasse l'étendue de lecture d'une sensibilité, passer à la suivante, en ajoutant algébriquement pour chaque commutation, le nombre de Décibels indiqué par le tableau donné plus haut.

TARAGE FIXE

Afin d'éviter la retouche continuelle du bouton « tarage », chaque fois que l'on désire mesurer des tensions ou des intensités, on a intérêt à substituer au potentiomètre « tarage » une résistance additionnelle fixe, déterminée une fois pour toutes.

Dans ce but, une commutation a déjà été prévue dans le « commutateur de fonctions » et il suffira de procéder comme suit :

1° Déterminer le point de tarage exact du bouton « tarage » sur (=) ou (∞), comme il a été indiqué plus haut.

2° Débrancher le microampèremètre et, sans toucher au potentiomètre « tarage », mesurer la résistance actuelle de ce dernier (résistance comprise entre les deux « cosses grises »).

3° Établir une résistance exactement égale à celle qu'on vient de mesurer et la souder entre les deux cosses grises (un rhéostat qu'on règle à la valeur convenable, peut convenir).

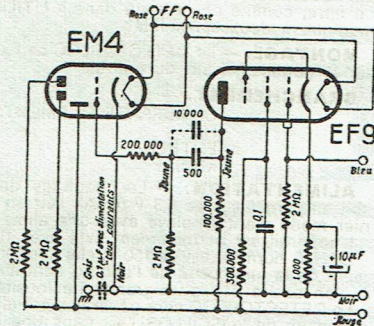
4° Couper le fil nu qui fait le pont entre l'une des cosses grises et la cosse voisine. Rebrancher le microampèremètre.

Ainsi, le bouton « tarage » ne sert plus que pour la mesure des résistances et des capacités, l'appareil se trouvant automatiquement taré sur les positions (=) et (∞).

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, Rue Louis-le-Grand, PARIS (2°)

Téléphone : OPÉra 37-15



TYPE BDI

M O D È L E
D É P O S É

OBJET. — Le DETECTOBLOC BD1 est un dérivé du type BD2. Détecteur visuel de tensions alternatives, extrêmement sensible et dépourvu d'inertie, il convient dans tous les cas où l'on cherche à déceler le maximum ou le minimum d'une tension (indicateur de zéro pour le Pontobloc) et où le type BD2 serait jugé trop encombrant ou trop onéreux.

CARACTÉRISTIQUES. — Le DETECTOBLOC BD1 diffère du type BD2 en ce qu'il ne comporte pas de partie « Voltmètre Electronique ». Mais, comme détecteur visuel, il en possède toutes les qualités et les caractéristiques :

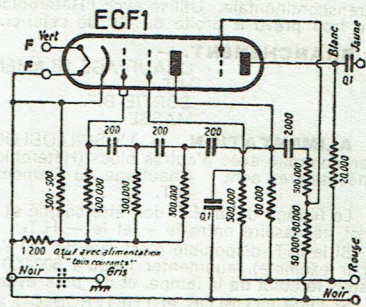
L'application d'une tension alternative à l'entrée a pour effet de produire dans l'œil magique une zone intermédiaire « demi-éclairée » et de largeur proportionnelle à cette tension.

La préamplification atteignant 50 fois environ, des tensions de l'ordre du millivolt peuvent être facilement décelées.

L'impédance d'entrée est de 2 M Ω environ.

La sensibilité est pratiquement constante pour toutes les fréquences acoustiques et au-delà jusqu'à 100.000 kc/s environ, sous réserve de la possibilité d'atténuation des fréquences basses, dont il sera question plus loin.

PRÉSENTATION. — D'un encombrement de 10 x 9 x 6 cm., le DETEC-TOBLOC BD1 comprend, groupés en un ensemble compact : la lampe préamplificatrice (EF9) avec filtre, l'œil magique à double sensibilité (EM4) avec son cache et tous leurs éléments de couplage et d'alimentation.



TYPE BBI

M O D É L E
D É P O S É

OBJET. — L'OSCILLOBLOC BB1 est un dérivé du type BB6.

Oscillateur B.F. à fréquence fixe, il convient dans tous les cas où une fréquence audible de bonne qualité est nécessaire (alimentation du Pontobloc ou modulation de l'Hétérobloc) et où le type BB6 serait jugé trop encombrant ou trop onéreux.

CARACTÉRISTIQUES. — Sauf qu'il ne délivre qu'une seule fréquence, celle de 1.000 p/s, et qu'il est dépourvu d'atténuateur, l'OSCILLOBLOC BB1 possède toutes les qualités et caractéristiques du type BB6 :

Tension B.F. de sortie : 10 V sur une impédance de 10.000 Ω .

Précision et stabilité : 1.000 p/s à $\pm 3\%$.

Distorsion harmonique : inférieure à 2 %.

En augmentant la résistance qui se trouve sous le support de la lampe, la puissance de sortie augmente et la distorsion aussi, et vice-versa.

PRÉSENTATION. — D'un encombrement de $12 \times 8 \times 6$ cm., l'OSCILLOBLOC BB1 comprend, groupés en un ensemble compact : le groupe oscilateur-filtre à résistances-capacités calibrées, la lampe double oscillation-amplificatrice (ECF1) et tous ses éléments de couplage et d'alimentation.

PRINCIPE. — Le principe est le même que celui du type BB6; l'entretien de l'oscillation est assuré par un déphaseur à résistances-capacités calibrées remplissant également la fonction de filtre. L'étage de sortie (élément triode) est indépendant de l'étage oscillateur (élément pentode).

OSCILLOBLOC

MONTAGE. — L'OSCILLOBLOC se fixe par deux vis, sur un châssis, dans un trou de 38 mm. de diamètre, à la manière d'un support de lampe transcontinentale. Utilisé avec l'Hétérobloc BH8, il peut être monté dans le trou prévu à droite du CV de celui-ci.

BRANCHEMENT.

CHAUFFAGE FILAMENT	noir et vert
H.T.	(-) sur noir, (+) sur rouge
SORTIE B.F.	gris et jaune
MASSE	gris

ALIMENTATION. — L'OSCILLOBLOC sera généralement alimenté en commun avec d'autres blocs (Hétérobloc ou Détectobloc). Les tensions nécessaires sont : Chauffage du filament 6,3 V (0,2A)
H.T. 150 V (10 mA)

Le filtrage de la H.T. doit être soigné et une capacité de 8 μ F, au moins, est nécessaire entre le + et le - H.T.

Si la H.T. disponible n'est que de 100 V, (alimentation « tous courants », par exemple), augmenter jusqu'à 500.000 Ω , la résistance qui se trouve sous le culot de la lampe, et ce, pour éviter le décrochage des oscillations.

Si l'OSCILLOBLOC et l'HETEROBLOC sont alimentés en commun, il y a intérêt à appliquer 150 V sur le premier et 100 V sur le second, la chute de 50 V étant obtenue à l'aide d'une résistance appropriée.

UTILISATION. — Pour obtenir une atténuation réglable de la tension de sortie, pour l'essai d'un amplificateur B.F. ou de la partie B.F. d'un poste de T.S.F., par exemple, on peut disposer un potentiomètre de 10.000 à 100.000 Ω aux bornes de sortie de l'OSCILLOBLOC.

Pour modular un générateur H.F. (Hétérobloc), la masse de l'OSCILLOBLOC étant reliée à la masse du générateur, connecter la borne de sortie B.F. (jaune) à la borne de modulation du générateur H.F. Pour pouvoir régler à volonté le taux de modulation, on peut disposer un potentiomètre de 50.000 Ω environ, comme il a été dit à l'alinéa précédent.

Pour alimenter un pont de mesures (PONTBLOC), il est nécessaire d'intercaler un transformateur de couplage approprié (transfo T4, par exemple) entre le pont proprement dit et l'OSCILLOBLOC, si ce dernier est alimenté par la même source de H.T. que l'indicateur de zéro, ce qui est souvent le cas. L'utilité de ce transformateur abaisseur (de rapport 5/1 environ) est aussi d'adapter l'impédance moyenne du pont à celle de l'étage de sortie de l'OSCILLOBLOC. Le primaire du transfo sera connecté entre « masse » et « jaune » (après le condensateur de sortie) ou entre « + H.T. » et « blanc » (avant le condensateur); dans ce dernier cas, la puissance transmise sera sensiblement plus grande.

POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES, SE REPORTER
A LA NOTICE DU TYPE BB6.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e) — Tél. OPéra 37-15

DÉTECTOBLOC

PRINCIPE. — La tension à détecter est amplifiée par une pentode puis appliquée, à travers un filtre passe-haut (sauf suppression éventuelle de ce filtre, comme on le verra dans « UTILISATION »), à la grille d'un œil magique à deux sensibilités.

MONTAGE. — Le DÉTECTOBLOC se fixe par le cache de l'œil magique sur le panneau avant du coffret.

BRANCHEMENT.

CHAUFFAGE FILAMENTS	rose et rose
H.T.	(-) sur noir, (+) sur rouge
ENTRÉE	gris et bleu
MASSE	gris

ALIMENTATION. — Le chauffage des filaments peut être effectué, soit en parallèle avec 6,3 V (0,4A), soit en série avec 12,6 V (0,2A), ce dernier mode étant employé avec une alimentation « tous courants ».

L'appareil est normalement livré avec filaments connectés en parallèle. La H.T. normale est de 150 V; elle peut être réduite à 100 V, mais au détriment de la luminosité de l'œil; au contraire, elle peut être portée à 200 V, si l'on désire une plus grande luminosité.

Le DÉTECTOBLOC sera généralement alimenté par la même alimentation que celle de l'OSCILLOBLOC, dans une réalisation de pont de mesures.

UTILISATION. — Pour obtenir une sensibilité réglable de l'œil magique, on peut disposer un potentiomètre de 500.000 Ω à 1 M Ω à l'entrée du DÉTECTOBLOC. Bien entendu, au cas où le DÉTECTOBLOC sera utilisé à la suite du PONTBLOC, c'est le potentiomètre « SENSIBILITÉ » de ce dernier qui remplira cette fonction. Intercaler, entre le curseur du potentiomètre et l'entrée (cosse bleue) du DÉTECTOBLOC, un condensateur de 10.000 pF.

Il est à noter que, normalement, une cellule à résistance-capacité formant filtre « passe-haut » rend l'œil magique insensible à la fréquence de 50 p/s, et ce, afin de bloquer d'éventuelles tensions de « ronflement » parasites qui pourraient atteindre l'entrée; par contre, pour les fréquences supérieures à 400 p/s environ, la sensibilité est totale. Et, l'on sait que la fréquence généralement employée pour l'alimentation d'un pont de mesures est celle de 1.000 p/s (fréquence délivrée par l'oscillobloc BB1, par exemple).

Si, néanmoins, pour raison de simplicité, le pont est alimenté à 50 p/s, la sensibilité du DÉTECTOBLOC pour cette fréquence doit lui être rendue; dans ce cas, brancher, entre les deux « cosse jaunes » prévues à cet effet, un condensateur de 10.000 pF environ qui laissera passer la fréquence de 50 p/s. Cette solution devra aussi être adoptée dans tous les cas où la fréquence à déceler est basse : contrôle du synchronisme par les battements, par exemple.

POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES, SE REPORTER
A LA NOTICE DU TYPE BD2.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, rue Louis-le-Grand, PARIS (2^e) — Tél. : OPéra 37-15

M E M E N T O

DES APPAREILS DE MESURES DE PRÉCISION E. N. B

OSCILLOSCOPE CATHODIQUE OC80. — Pour observation directe ou photographie. Grande simplicité de manœuvre. Ecran de 75 mm de diam. Balayage linéaire, sinusoidal et circulaire avec, pour ce dernier, déflexion radiale. Amplis horizontal et vertical à large bande. Synchronisation intérieure, extérieure ou à 50 p/s. Wehnelt et plaques de déflexion accessibles. Cadrage horizontal et vertical. Prise d'alimentation pour volublateur ou commutateur électronique. Viseur à abat-jour rabattable et tiroir pour échelle linéaire et échelle logarithmique. Alimentation sur tous secteurs alternatifs. Coffret tôle givrée de 23 x 31 x 37 cm. Poids 14 kg.

COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE CE4. — S'adapte sur un oscilloscope et permet l'observation simultanée de deux courbes différentes (forme des courants avant et après détection dans un poste de T. S. F.; déphasage entre tension et courant dans un circuit...) Peut aussi servir de générateur de signaux rectangulaires de 50 à 15.000 p/s en 4 gammes. Alimentation à partir de l'oscilloscope ou séparément. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2 kg.

VOBULATEUR V15. — Modulateur de fréquence interférentiel, s'adapte sur un oscilloscope et permet l'observation et le relevé des courbes de résonance et de sélectivité; permet l'alignement parfait d'un poste de T. S. F. et en facilite le dépannage des parties H.F. et M.F. Cadrans étalonnés de 100 à 1.500 kc/s; toutes autres fréquences, par battement avec hétérodyne extérieure. Vernier étalonné de — à + 25 kc/s. Peut aussi servir de « mélangeur » pour produire le battement entre deux ondes. Alimentation à partir de l'oscilloscope ou séparément. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2 kg.

ALIMENTASTABLE AS9. — Alimentation universelle stabilisée, fonctionne sur secteurs alternatifs de 110 et 220 V. Permet d'obtenir diverses sources de courant indispensables dans un laboratoire ou atelier : 110 V, 220 V et 6,3 V alternatif, régulation par survolteur-dévolteur; 250 V, 200 V et 100 V continu, stabilisation par néon; 0 à 100 V = ou Δ , réglage par potentiomètre. Contrôle par voltmètre et ampèremètre. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 3,5 kg.

MULTIMÈTRES MP30, M30, M40 ET M50. — Contrôleurs universels de haute précision et grande robustesse pour la mesure des tensions et intensités, continues et alternatives, des résistances en continu et alternatif, des capacités et des niveaux (output-mètre). Précision et stabilité 1 %. Changement de sensibilités par commutateurs. Cadrans à 6 échelles en 2 couleurs. MP30 comporte 41 sensibilités, 1.000 μ V; M30, 47 sensibilités, 2.000 μ V; M40, 52 sensibilités, 3.333 μ V; M50, 55 sensibilités, 6.666 μ V. M30, M40 et M50, coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm; poids 2 kg. MP30, coffret aluminium givré de 20 x 12 x 6 cm; poids 1 kg.

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VE12. — Voltmètre à haute impédance d'entrée (5 M Ω), à lecture directe (6 échelles en 2 couleurs), pour continu et alternatif, de 10 c/s à 50 Mc/s. Mesures des tensions continues et alternatives : 0 à 1,5 — 7,5 — 30 — 75 — 150 et 300 V. Mégohmmètre : 0,5 à 1.000 M Ω . Précision et stabilité 1 à 2 %. Fonctionne sur secteur alternatif et consomme 5 W. Compensation des variations du secteur. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2 kg.

GÉNÉRATEUR H.F. MODULÉ GH12. — Hétérodyne de service, la plus complète sous le plus petit volume, couvrant « sans trous » de 100 kc/s à 32 Mc/s (3.000 à 9,35 m), en 6 gammes dont une M.F. étalée. Précision et stabilité 1 %. Permet d'obtenir soit la H.F. pure, soit une B.F. à 1.000 p/s, soit la H.F. modulée par la B.F. Prise pour modulation extérieure. Prise pour mesure des capacités. Atténuateur double. Fonctionne sur « tous courants » et consomme 20 W. Coffret aluminium givré (ou matière moulée avec blindage intérieur) de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2 kg.

POLYOHM R66. — Boîte de résistances multiple à 6 décades potentiométriques de 11 fois 1 — 10 — 100 — 1.000 — 10.000 et 100.000 Ω . Dissipation 1 W par résistance. Précision 0,5 %. Faibles self-induction et capacité réparties. Commutateurs à contacts doubles en argent. Les bornes de toutes les décades sont sorties, permettant diverses combinaisons grâce à des cavaliers amovibles. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 centimètres. Poids 2 kg.

BOÎTE DE CAPACITÉS C33. — Comprend 3 décades de 11 fois 0,001 — 0,01 et 0,1 μ F; résiduëlle ajustée à 0,000,1 μ F. Tension de service maximum 500 V. Les condensateurs au mica pour la première décade et au papier sous tube verre pour les deuxième et troisième décades, sont étalonnés à moins de 1 %. Angle de pertes 0,005 environ. Commutateurs à contacts en argent. Coffret mat. moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2 kg.

PONT DE MESURES PM24. — Pont universel de précision pour la mesure des résistances de 0,1 Ω à 10 M Ω en 8 gammes, des capacités de 1 pF à 100 μ F en 8 gammes, et des self-inductions de 10 μ H à 1.000 H en 8 gammes. Comparaisons en % par rapport à des étalons extérieurs, des résistances, capacités et self-inductions. Mesure de l'angle de pertes des condensateurs et de la surtension des bobinages. Mesures à 50 p/s, 1.000 p/s ou en continu. Indicateur de zéro à œil magique. Fonctionne sur secteur alternatif et consomme 10 W. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2,5 kg.

LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE A12. — D'une simplicité étonnante. Vérification intégrale de toutes les lampes, simples ou multiples; anciennes, modernes et même futures; pour secteur ou batteries; européennes, américaines, anglaises et allemandes. Vérification des cond. électrolytiques. La rotation d'un seul bouton soumet la lampe successivement à tous les essais et mesures, l'unique instrument de mesure indique automatiquement si la lampe est « bonne », « douteuse » ou « mauvaise ». Fonctionne sur tous secteurs alternatifs. Valise gainée à couvercle démontable de 36 x 32 x 15 centimètres. Poids 4 kg.

LAMPÈMÈTRE-MULTIMÈTRE A24. — Appareil double, réunissant les possibilités du lampemètre A12 (voir ci-dessus) et d'un contrôleur universel de précision à 26 sensibilités pour la mesure des tensions et intensités, continues et alternatives, des résistances et des capacités, ainsi que la vérification des condensateurs électrolytiques. Fonctionne sur tous secteurs alternatifs. Valise gainée de 42 x 32 x 15 cm à couvercle démontable, avec casier pour outils. Poids 5 kg.

GÉNÉRATEUR B.F. A'BATTEMENTS GB15. — Couvre, en une seule gamme, de 10 à 15.000 p/s. Bas de gamme étalé. Amplitude constante et distorsion harmonique négligeable de 15 à 15.000 p/s. Stabilité parfaite. Grande précision d'étalonnage et de lecture. Contrôle par œil magique. Atténuateur double permettant un réglage précis de 1 μ V à 20 V. 6 impédances de sortie entre 0,2 et 5.000 Ω . Permet la mesure directe des capacités de 0,001 à 50 μ F et des self-inductions de 0,001 à 50 H. Fonctionne sur tous secteurs alternatifs. Coffret tôle givrée de 35 x 24 x 21 cm. Poids 8 kg.

BLOCS ÉTALONNÉS E.N.B POUR APPAREILS DE MESURES

MULTIBLOC BM30. — S'adapte sur un microampèremètre de 500 μ A (ou moins) et le transforme en un contrôleur universel de précision à 41 sensibilités, pour la mesure des tensions (0 à 750 V) et intensités (0 à 3 A), continues et alternatives; résistances (0 à 2 M Ω) et capacités (0 à 20 μ F); niveaux en output-mètre (étendue absolue : 74 db). Livré avec cadran standard à 6 échelles en deux couleurs, pour appareils de 80 — 100 — 120 ou 150 mm de diam., au choix. Dim. 15 x 14 x 10 cm. Poids 0,4 kg.

MULTIBLOC C12. — Pour milliampèremètre de 1 mA; permet d'obtenir, en continu seulement, 12 sensibilités de tensions, intensités et résistances.

HÉTÉROBLOC BH8. — Par l'adjonction d'une alimentation (chauffage et H.T.), permet de réaliser un générateur H.F., couvrant, en 4 gammes, de 100 kc/s à 32 Mc/s (3.000 à 9,35 m). Par simple commutation, obtention de H.F. pure, H.F. modulée ou B.F. Atténuateur efficace. Echelle pour mesure des capacités. Dim. 18 x 18 x 10 cm. Poids 0,6 kg.

HÉTÉROBLOC BH1. — Délivre une seule fréquence de 472 kc/s modulée à 50 p/s.

OSCILLOBLOC BB6. — Par l'adjonction d'une alimentation (chauffage et H.T.), permet de réaliser un générateur B.F. à résistances-capacités, délivrant : 50 — 150 — 400 — 1.000 — 2.000 et 5.000 p/s. Faible distorsion. Sortie sur 10.000 Ω . Atténuateur étalonné de 0 à 10 V. Convient pour alimenter le PONTBLOC ou moduler l'HÉTÉROBLOC. Livré avec lampe double. Dim. 15 x 12 x 10 cm. Poids 0,5 kg.

OSCILLOBLOC BB1. — Délivre une seule fréquence de 1.000 p/s.

PONTBLOC PM18. — Par l'adjonction d'une alimentation et d'un indicateur de zéro, permet de constituer un pont de mesures et de comparaisons en % des résistances (0,1 Ω à 10 M Ω), capacités (1 pF à 100 μ F) et self-inductions (10 μ H à 1.000 H). Appréciation de la qualité des condensateurs et des bobinages. Peut être alimenté en continu (avec galvanomètre) ou en alternatif (avec œil magique). Dim. 17,5 x 15 x 7 cm. Poids 0,4 kg.

DÉTECTOBLOC BD2. — Double fonction : 1° Détecteur visuel à œil magique, convient comme indicateur de zéro pour le PONTBLOC; 2° Par l'adjonction d'un microampèremètre de 500 μ A, constitue un voltmètre électronique pour tensions continues, B.F. et H.F. (0 à 150 V). Mégohmmètre (0,5 à 1.000 M Ω). Livré avec lampe double et œil magique. Dim. 15 x 12 x 5 cm. Poids 0,4 kg.

DÉTECTOBLOC BD1. — Comporte seulement l'indicateur visuel (ampli + œil).

MICROBLOC G9. — Microampèremètre de précision à cadre mobile. Déviation totale pour 500 μ A. Aiguille couteau. Remise à zéro. Cadrans de 120 mm de diamètre comportant, en trois couleurs, 9 échelles dont 6 relatives au MULTIBLOC BM30 et 3 au voltmètre électronique du DÉTECTOBLOC BD2. Poids 0,4 kg.

MICROBLOC G6. — A 6 échelles, convient pour le MULTIBLOC BM30.

MICROBLOC G3. — A 3 échelles, convient pour le DÉTECTOBLOC BD2.

ALIMENTABLOC BA6. — Fonctionne sur secteurs alternatifs de 110 et 220 V, permet de résoudre tous les problèmes d'alimentation (alternatif, chauffage et H.T.) des Blocs Étalonés E.N.B., séparés ou combinés (BANC POLYBLOC), ainsi que de tous appareils ou dispositifs de mesures. Régulation manuelle par survolteur-dévolteur. Livré avec valve. Dim. 15 x 14 x 10 cm. Poids 1,8 kg.

TRANSFO T1. — 1° - 110/110, pour isoler du secteur. 2° - Monté en autotransfo 220/110, convient pour alimenter l'ohmmètre-capacimètre des MULTIMÈTRES sur 220 V.

TRANSFO T4. — Pour coupler. L'OSCILLOBLOC BB1 au PONTBLOC. Convient aussi, pour réaliser un oscillateur B.F. (Hartley ou ECO).

TRANSFO T5. — Pour coupler l'OSCILLOBLOC BB6 au PONTBLOC.

TRANSFO T6. — Transfo d'alimentation pour un ou deux BLOCS E.N.B.

VOBULABLOC BV3. — Volublateur auquel il ne manque que l'alimentation (chauffage et H.T.). Délivre une onde à 3 Mc/s modulée en fréquence à un taux réglable. Par battement avec l'onde fournie par une hétérodyne H.F. quelconque, la modulation en fréquence peut se faire à toutes les fréquences. Livré avec lampe double. Dim. 15 x 12 x 10 centimètres. Poids 0,5 kg.

RELAXABLOC BR5. — Base de temps (pour oscillographe) auquel il ne manque que l'alimentation (chauffage et H.T.). Délivre une tension en dents de scie de 10 à 40.000 p/s en 5 gammes. Réglage continu de la fréquence, de l'amplitude et de la synchronisation. Livré avec thyatron et lampe ampli. Dim. 15 x 12 x 10 cm. Poids 0,5 kg.

LAMPABLOC BL12. — Par l'adjonction de supports de lampes et d'un milliampèremètre, permet de réaliser un lampemètre automatique pour la vérification intégrale (filament, c/c entre électrodes, débit électronique, isolement cathode...) de toutes les lampes utilisées en Radio. 12 tensions filament. Fonctionne sur secteur alternatif. Dim. 15 x 10 x 12 cm. Poids 1,5 kg.

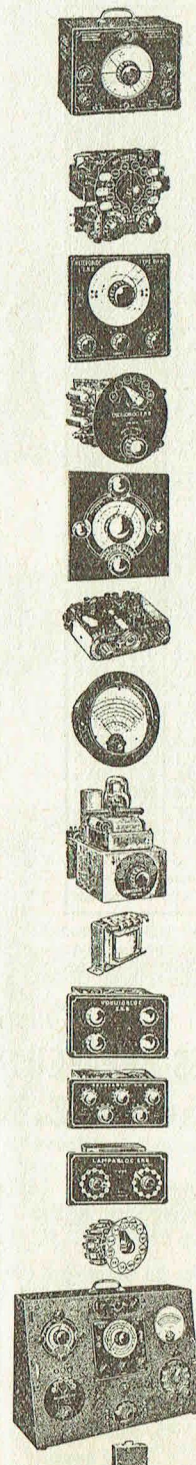
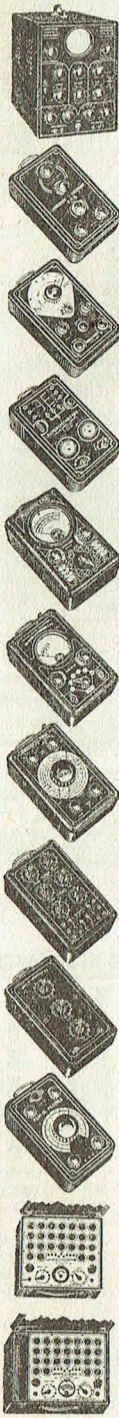
RÉSISTOBLOC R11. — Décade de 11 résistances étalonnées à 0,5 %.

CAPACIBLOC C11. — Décade de 11 capacités étalonnées à 1 %.

BANC DE MESURES POLYBLOC. — Composé de : MULTIBLOC BM30, MICROBLOC G9, ALIMENTABLOC BA6, DÉTECTOBLOC BD2, OSCILLOBLOC BB6, HÉTÉROBLOC BH8 et PONTBLOC PM18 avec transfo T5, cet ensemble homogène de mesures et de radio-dépannage présente toutes les caractéristiques des Blocs constituants et, en plus, les avantages résultant de leurs multiples combinaisons. Peut être livré en blocs détachés étalonnés ou complet en ordre de marche. Coffret-pupitre en aluminium givré, ou valise gainée à couvercle démontable, de 52 x 38 x 18 cm. Poids 10 kg.

COFFRET-PUPITRE MONOBLOC ou VALISE ET PLATINE percée, avec douilles et rondelles indicatrices, pour monter soi-même le BANC POLYBLOC.

COFFRET AVEC CHASSIS STANDARD, pour monter un appareil individuel.



RÉSONANCE ET IMPÉDANCE DES CAPACITÉS ET DES SELF-INDUCTIONS

ohms

1.000.000

700.000

500.000

200.000

100.000

70.000

50.000

20.000

10.000

7.000

5.000

2.000

1.000

700

500

200

100

70

50

20

10

7

5

2

1

Hz ou kHz

20

50

100

200

500

1.000

2.000

5.000

10.000

20.000

pour F en Hz (B.F), lire ici

pour F en kHz (H.F), lire ici

2.000 H

1.000 H

500 H

200 H

100 H

50 H

20 H

10 H

5 H

2 H

1 H

0,5 H

0,2 H

0,1 H

50 mH

20 mH

10 mH

5 mH

2 mH

1 mH

500 μ H

200 μ H

100 μ H

50 μ H

20 μ H

10 μ H

5 μ H

2 μ H

1 μ H

0,5 μ H

0,2 μ H

0,1 μ H

50 nH

20 nH

10 nH

5 nH

2 nH

1 nH

0,5 nH

0,2 nH

0,1 nH

50 pF

20 pF

10 pF

5 pF

2 pF

1 pF

0,5 pF

0,2 pF

0,1 pF

20 pF

50 pF

100 pF

200 pF

500 pF

1.000 pF

2.000 pF

5.000 pF

0,01 μ F

0,02 μ F

0,05 μ F

0,1 μ F

0,2 μ F

0,5 μ F

1 μ F

2 μ F

5 μ F

10 μ F

20 μ F

50 μ F

100 μ F

200 μ F

500 μ F

1.000 μ F

2.000 μ F

5.000 μ F

10.000 μ F

20.000 μ F

L'abscisse du point d'intersection de 2 diagonales donne la fréquence de résonance ; ainsi, 500 pF avec 200 μ H résonnent sur 500 kHz. L'ordonnée du point d'intersection d'une diagonale avec une verticale donne l'impédance à la fréquence correspondant à cette verticale ; ainsi, l'impédance de 1 μ F à 100 Hz est de 1.600 Ω et celle de 50 mH à 1.000 Hz est de 320 Ω .

Offert par

LES APPAREILS DE MESURES

PROCÉDÉS **E. N. B.** E. N. BATLOUNI

Licencié ès Science, Ing. E.S.E. et Radio E.S.E.

Envoi du Catalogue Général G 48 contre 30 fr.

Laboratoire Industriel Radioélectrique

25, rue Louis-le-Grand, PARIS-2°

Téléphone : OPÉra 37-15

NIVEAUX CODE DES RÉSISTANCES

Couleur	CORPS : 1 ^{er} chiffre à gauche		BOUT : 2 ^e chiffre		POINT : zéros qui suivent
Noir	0	0	0	aucun	
Marron	1	1	1	0	
Rouge	2	2	2	00	
Orange	3	3	3	000	
Jaune	4	4	4	0.000	
Vert	5	5	5	00.000	
Bleu	6	6	6	000.000	
Violet	7	7	7		
Gris	8	8			
Blanc	9	9			

Ce tableau donne la tension et le débit max. admissibles dans une résistance de puissance donnée.

✧ Pour un rapport 10-100 fois plus grand, le niveau augmente de 20-40 db.

COMPLÉMENT AU MEMENTO DES APPAREILS E.N.B.



B12



M04



Shunt



GH18 - GH19 - GH20



RCLF



A12



GB16



G5 - G6 - G7



G2



G1



DB3



BA1



T8



BV3



BV1

BALAYAGE DECLENCHE B12. — S'adapte sur un oscilloscope et rend possible l'étude des phénomènes transitoires. Alimentation à partir de l'oscilloscope OC80 ou séparément. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2 kg.

ALIMENTATION A16. — S'adapte sur le Commutateur Electronique CE4, le Vobulateur V15 ou le « Balayage Déclenché B12 », et permet de les alimenter sur secteur alternatif, en vue de leur utilisation avec un oscilloscope quelconque (autre que le OC80). Coffret alu. givré de 25 x 15 x 5 cm. Poids 1,4 kg.

RESISTANCES ET SHUNTS ADDITIONNELS. — Pour Multimètres MP30, M30, M40 et M50. Toutes valeurs sur demande.

VALISE GAINÉE. — Pour Multimètres M30, M40 ou M50.

MILLIOMMETRE M04. — Permet la mesure directe des résistances de 0,0005 à 50 Ω en 4 gammes. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2 kg.

SONDE H.F. — Pour mesurer, à l'aide du VE12, jusqu'à 500 MHz.

SONDE H.T. — Pour mesurer, à l'aide du VE12, jusqu'à 7.500 ou 15.000 V (Télévision).

GENERATEUR H.F. MODULE GH18. — Possède toutes les caractéristiques de fréquences du GH12. Alim. sur sect. alt. par transfo. Par harmonique, permet de couvrir jusqu'à 64 MHz (4,70 m), pour l'alignement des récepteurs de télévision. Mod. à 1.000 p/s, à taux réglable de 0 à 60 %. Coffret alu givré de 30 x 22 x 16 cm. Poids 4 kg.

GENERATEUR H.F. MODULE GH19. — Identique au type GH18, mais comporte trois fréquences de modulation : 400 - 1.000 et 2.500 p/s.

GENERATEUR H.F. MODULE-VOBULE GH20. — (décrit dans les N°s 152 et 154 de la revue « Toute la Radio »). Identique au type GH19, mais comporte en outre, un dispositif (vobulateur) permettant d'obtenir dans la gamme M.F., une onde modulée en fréquence.

BOITE D'ETALONS RCLF. — Comprend les 4 étalons suivants, à ± 1 % : résistance 1.000 Ω , capacité 0,1 μF , self-induction 1 H et fréquence 1.600 p/s. Utile pour Laboratoires et Ecoles. Coffret bakélite de 9 x 6 x 4 cm. Poids 0,3 kg.

BOITE DE CAPACITES ETALONS C3. — Permet d'obtenir : 0,25 μF , 0,5 μF et 1 μF à ± 1 %, pour mesures au balistique. Tous autres étalons de R, C et L, sur demande.

MULTIPONT PM88. — Appareil multiple permettant de constituer tous les types classiques de ponts (16 montages différents), pour mesures de faibles, moyennes et grandes résistances, des capacités, self-inductions, fréquences et des forces électromotrices, avec une précision de 1 %. Convient pour Ecoles Professionnelles et Techniques et Laboratoires d'Etudes. Coffret matière moulée de 26 x 16 x 10 cm. Poids 2,5 kg.

LAMPOMETRES A12 ET A24. — Supplément pour présentation dans un coffret-pupitre en aluminium givré. Supplément pour alimentation sur secteur à 25 p/s. Supplément pour tensions de chauffage supérieures à 50 V (jusqu'à 117 V).

ADAPTATEUR A4. — Pour l'essai des lampes Rimlock et Miniature à l'aide des Lampomètres A12 et A24. S'adapte instantanément. Livré avec tableau de ces lampes.

GENERATEUR B.F. GB14. — Identique au type GB15, mais ne comporte pas le dispositif de mesure de capacités et de self-inductions.

GENERATEUR B.F. GB16. — Identique au type GB15, mais comporte, en outre, un dispositif (vernier) permettant de faire varier la fréquence dans les limites de ± 80 p/s autour d'une valeur quelconque.

BLOCS ÉTALONNÉS ET COFFRETS

POTENTIOMETRE DE TARAGE, pour Multibloc C12.

HETEROBLOC BH8. — Peut être livré sans lampe, ou avec lampe EF9 montée et câblée.

MICROBLOCS G7, G6 ET G5. — Microampèremètres de 500 μA ayant respectivement 150, 100 et 80 mm de diam., et comportant les 6 échelles relatives au Multibloc BM 30.

MICROBLOC G2. — A deux échelles, convenant pour le Multibloc C12.

MICROBLOC G1. — A zéro central, pour Pont de Mesure alimenté en continu.

DECIBELMETRE DB3. — Appareil à échelle linéaire de décibels, pour mesure des niveaux. Toutes valeurs et diamètres, sur demande.

ALIMENTABLOC BA2. — Fonctionne sur secteur alternatif (à transfo) et délivre le chauffage et la H.T. pour appareil réalisé à l'aide d'un ou deux Blocs E.N.B.

ALIMENTABLOC BA1. — Même usage que le BA2, mais pour « tous courants ».

TRANSFO T8. — Transfo d'alimentation, pour oscilloscope réalisé à l'aide des : Cathobloc BC40, Relaxabloc BR5 et, éventuellement, Vobulobloc BV3.

VOBULOBLOC BV3. — (Rectification du MEMENTO). Délivre 4 fréquences vobulées : 455, 472, 1.000 et 2.000 kc/s, au lieu d'une à 3 Mc/s.

VOBULOBLOC BV1. — Comporte une « lampe de glissement », s'adapte sur le C.V. d'une hétérodyne H.F. (BH8) et permet de moduler en fréquence, l'onde H.F. délivrée.

CATHOBLOC BC40. — Comporte un tube cathodique de 35 mm de diam. avec tous ses organes de réglage groupés sur platine avec plaque gravée. Livré avec tube.

CADRANS VIERGES AVEC BOUTON. — Convienient pour réalisation d'hétérodynes, ponts de mesures, etc... L'ensemble comprend un bouton bakélite fixé sur disque vierge en métal. Livré avec alidade en rhodoïd. Se fait en 3 diam. de : 80, 100 et 112 mm.

COFFRET matière moulée 26 x 16 x 10 cm, avec poignée.

COFFRET alu. givré de 18 x 12 x 8 cm, avec poignée.

COFFRET alu. givré de 25 x 20 x 9 cm, avec poignée.

COFFRET alu. givré de 28 x 20 x 16 cm, avec poignée et châssis percé standard.

COFFRET alu. givré de 30 x 22 x 16 cm, avec poignée et châssis.

COFFRET alu. givré de 35 x 25 x 20 cm, avec poignée et châssis.

COFFRET-PUPITRE « MONOBLOC » en alu. givré, percé pour Banc Polybloc. Livré avec douilles et rondelles indicatrices montées.

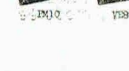
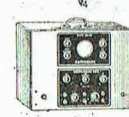
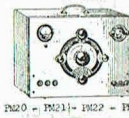
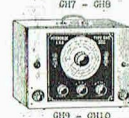
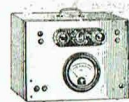
VALISE GAINÉE avec platine en alu. givré, percée pour Banc Polybloc. Livrée avec douilles et rondelles indicatrices montées.

PLATINE seule avec douilles et rondelles indicatrices montées.

JEU de douilles et rondelles indicatrices seules.

BANC DE MESURES POLYBLOC. — Supplément pour adjonction d'un Vobulobloc BV1 à l'Hétérobloc BH8, permettant d'obtenir, dans la gamme M.F., une onde modulée en fréquence, pour l'alignement des circuits à l'aide d'un oscilloscope.

APPAREILS RÉALISÉS A L'AIDE DES BLOCS E.N.B



MULTIMÈTRE MR30. — (Décrit dans « Radio-Mesures » de M. Dory). Réalisé à l'aide du Multibloc BM30 et Microbloc G5. Coffret alu. givré de 25 × 20 × 9 cm. Poids 1,5 kg.

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VE10. — Réalisé à l'aide du Détectobloc BD2 et Microbloc G3. Alim. sur sect. alt. Coffret alu. givré de 28 × 20 × 16 cm. Poids 2 kg.

MULTIMÈTRE ÉLECTRONIQUE ME30. — (Décrit dans les Nos 54, 55, 56 et 57 de la revue « Radio-Constructeur »). Réalisé à l'aide du Multibloc BM30, Détectobloc BD2 et Microbloc G9. Alimenté sur secteur alt. par transfo (T6). Coffret alu. givré de 30 × 22 × 16 cm. Poids 3,5 kg.

HÉTÉRODYNE H.F. MODULÉE GH7. — Réalisée à l'aide de l'Hétérobloc BH8. Alimenté sur « tous courants ». Délivre une onde H.F. pure sur continu et modulée à 50 p/s sur alternatif. Coffret alu. givré de 25 × 20 × 9 cm. Poids 1,5 kg.

HÉTÉRODYNE H.F. MODULÉE GH8. — Identique au type GH7, mais permettant d'obtenir, la H.F. pure, la B.F. à 1.000 p/s ou la H.F. modulée à 30 % par la B.F.

HÉTÉRODYNE H.F. MODULÉE GH9. — (Décrit dans « Radio-Mesures » de M. Dory). Réalisé à l'aide de l'Hétérobloc BH8. Alimenté sur sect. alt. par transfo (T6). Permet d'obtenir la H.F. pure, la B.F. à 1.000 p/s ou la H.F. modulée par la B.F. à un taux réglable de 0 à 60 %. Coffret alu. givré de 28 × 20 × 16 cm. Poids 3 kg.

HÉTÉRODYNE H.F. MODULÉE VOBULÉE GH10. — Identique au type GH9, mais comportant, en outre, un dispositif (Vobulobloc BV1) permettant d'obtenir dans la gamme M.F., une onde modulée en fréquence, pour l'alignement oscilloscopique.

PONT DE MESURES PM19. — Réalisé à l'aide du Pontobloc PM18. Alim. sur pile de 4,5 V pour mesure des résistances et sur sect. alt. pour mesure des capacités et selfs. Indicateur par galvanomètre à zéro central (G1) pour continu, combiné avec redresseur sec pour alternatif. Coffret alu. givré de 25 × 20 × 9 cm. Poids 1,5 kg.

PONT DE MESURES PM20. — Réalisé à l'aide du Pontobloc PM18. Alimenté à 50 p/s sur secteur alternatif par transfo (T6). Indicateur de zéro par œil magique (Détectobloc BD1). Coffret alu. givré de 28 × 20 × 16 cm. Poids 3 kg.

PONT DE MESURES PM21. — (Décrit dans l'ouvrage « Radio-Mesures » de Marc Dory). Identique au type PM20, mais l'alimentation du pont proprement dit est effectuée à 1.000 p/s à l'aide d'un Oscillobloc BB1 et transfo de couplage T4.

PONT DE MESURES PM22. — Identique au type PM21, mais comportant de plus, un galvanomètre à zéro central (G1) pour mesures en continu des résistances inductives.

PONT DE MESURES PM23. — Identique au type PM22, mais l'alimentation en alternatif du pont peut se faire, à volonté, soit sur 50 p/s, soit sur 1.000 p/s.

GÉNÉRATEUR B.F. A POINTS FIXES GB6. — (Décrit dans le N° 268 de la revue « La T.S.F. pour tous »). Réalisé à l'aide de l'Oscillobloc BB6. Alimenté sur secteur alternatif par transfo (T6). Coffret alu. givré de 28 × 20 × 16 cm. Poids 2,5 kg.

OSCILLATEUR A 1.000 p/s GB1. — Réalisé à l'aide de l'Oscillobloc BB1.

INDICATEUR DE ZÉRO DC1. — Réalisé à l'aide du Détectobloc BD1.

VOBULATEUR V4. — Réalisé à l'aide du Vobulobloc BV3. Alimenté sur secteur alternatif par transfo (T6). Coffret alu. givré de 28 × 20 × 16 cm. Poids 3 kg.

OSCILLOSCOPE CATHODIQUE OC40. — Réalisé à l'aide du Cathobloc BC40 et Relaxabloc BR5, avec amplis vertical et horizontal. Alimenté sur secteur alternatif par transfo (T8). Coffret alu. givré de 28 × 20 × 16 cm. Poids 4,5 kg.

VOBULOSCOPE VC40. — Identique à l'Oscilloscope OC40, mais comportant, de plus le Vobulobloc BV3, pour l'alignement oscillographique des circuits.

LAMPÈMÈTRE L12. — Réalisé à l'aide du Lampabloc BL12 dans coff. de 25 × 20 × 9 cm.

APPAREILS DE SERVICE

CONTROLEUR DE POCHE CTM. — Comporte 9 sensibilités, pour mesure en continu des tensions de 0 à 500 V, des intensités de 0 à 2 A et des résistances de 0 à 10.000 Ω .

MULTIMÈTRE M15. — (Décrit dans le N° 3 de « La Radio Pratique »). Contrôleur universel à 22 sensibilités, pour mesure des tensions cont. et alt. de 0 à 1.000 V (1.000 Ω /V), des intensités cont. et alt. de 0 à 5 A, des résistances de 0 à 500.000 Ω et des capacités de 0 à 2 μ F. Micro à cadre mobile. Coffret givré de 18 × 12 × 8 cm. Poids 1 kg.

HÉTÉRODYNE H.F. MODULÉE GH4. — Délivre 8 fréquences fixes : 455 et 472 kHz, deux fréquences en G.O., deux en P.O. et deux en O.C. Oscillateur à triode. Alimenté sur « tous courants ». L'onde H.F. est pure sur continu et modulée à 50 p/s sur alternatif. Coffret alu. givré de 18 × 12 × 8 cm. Poids 1 kg.

ALIGNEUR M.F. GH1. — Délivre une M.F. modulée à 50 p/s, sur 455 ou 472 kHz.

PONT DE MESURES PM10. — Pour mesure des résistances de 1 à 100.000 Ω en 5 gammes et des capacités de 100 pF à 10 μ F en 5 gammes, avec possibilité d'extension de ces limites. Comparaisons en %. Potentiomètre étalonné avec grand cadran à lecture directe. Alimenté sur pile de 4,5 V pour les résistances et sur secteur alternatif pour les capacités. Indicateur de zéro par galvanomètre à zéro central pour le continu, combiné avec redresseur pour l'alternatif. Coffret givré de 18 × 12 × 8 cm. Poids 1 kg.

CAPACIMÈTRE BALISTIQUE CB3. — Basé sur la méthode du « balistique », pour mesure rapide de la capacité et du courant de fuite des cond. électr. (H.T. et B.T.).

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VE8. — Pour mesure, à haute impédance (5 M Ω), des tensions continues et alternatives (de 15 c/s à 30 Mc/s) de 0 à 10 V, 50 V, 200 V et 500 V et des résistances élevées de 0,5 à 200 M Ω . Micro à cadre mobile. Alimenté sur « tous courants ». Coffret givré de 18 × 12 × 8 cm. Poids 1 kg.

APPAREILS DOUBLES. — Les appareils de service ci-dessus peuvent être combinés, deux à deux, dans un même coffret de 25 × 20 × 9 cm. Les combinaisons suivantes peuvent être livrées : (M15 + GH4) (M15 + VE8) (M15 + PM10) (VE8 + PM10).

APPAREILS " MINIATURE "

MULTIMÈTRE M16. — De mêmes caractéristiques électriques que le type M15, mais d'encombrement plus réduit. Boîtier de 12 × 8 × 3,5 cm. Poids 0,3 kg.

HÉTÉRODYNE MODULÉE GH5. — De mêmes caractéristiques électriques que le type GH4, mais d'encombrement plus réduit. Boîtier de 12 × 8 × 3,5 cm. Poids 0,3 kg.

MULTIMÈTRE-HÉTÉRODYNE MG20. — Comprend, dans un même boîtier de 16 × 12 × 3,5 cm, le Multimètre M16 et l'Hétérodyne GH5. Se loge dans une poche.