

APPAREIL COMBINÉ

Ц4341

DESCRIPTION TECHNIQUE
ET INSTRUCTIONS DE SERVICE

Зак. 0259

VO Machpriborintorg • URSS • Moscou

En égard à l'apport incessant et quasi quotidien du progrès il est possible que certaines de ces données doivent être rajustées sous peu.

DESTINATION

L'appareil combiné ampère-volt-ohmmètre (testeur de transistors LI4341) est destiné à la mesure de l'intensité de courant et de la tension dans les circuits de courants continu et alternatif, de la résistance au courant continu, ainsi que des paramètres de transistors suivants:

I_{C1} — du courant de retour au passage de collecteur (passage collecteur—base). Le courant est mesuré d'après le schéma (fig. 1), le circuit de l'émetteur étant ouvert;

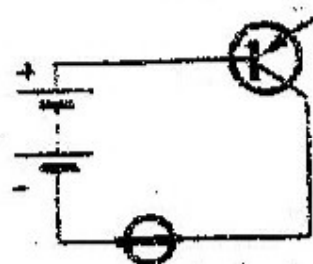


Fig. 1

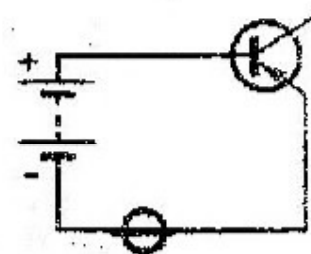


Fig. 2

I_{E1} — du courant de retour de passage d'émetteur (passage émetteur—base). Le courant est mesuré d'après le schéma (fig. 2), le circuit de collecteur étant ouvert.

I_{c0} — le courant initial du collecteur. Le courant est mesuré dans le schéma (fig. 3) avec un émetteur commun à la tension zéro entre l'émetteur et la base ($U_{be} = 0$).

β — facteur d'amplification statique par courant dans le schéma avec l'émetteur commun $\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b}$, où

ΔI_c — changement du courant de collecteur lors du changement du courant de base ΔI_b .

L'appareil U4341 peut être largement utilisé lors des mesures différentes dans les circuits de courant continu

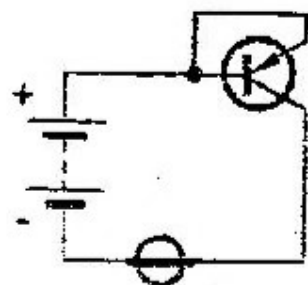


Fig. 3

et alternatif dans la pratique de laboratoire et de production. La possibilité de mesure des paramètres de transistors à l'aide de l'appareil U4341 permet de l'utiliser dans la radio-technique, à la construction et à la réparation d'un appareillage électronique dans la pratique des radio-amateurs.

L'appareil est fabriqué en versions suivantes:

U4341 — pour le travail à la température de l'air ambiant de moins 10 à plus 40°C et à l'humidité relative jusqu'à 80%;

U4341T — pour le travail dans des locaux, aux conditions d'un climat tropical sec et humide à la température de l'air ambiant de moins 5 à plus 45°C et à l'humidité relative jusqu'à 95%.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Calibre de mesure:

de la tension de courant continu, V 0,3; 1,5; 6; 60; 150; 300; 900

de la tension de courant alternatif, V 1,5; 7,5; 30; 150; 300; 750

de l'intensité de courant continu, mA 0,05; 0,5; 5; 60; 600

de l'intensité de courant alternatif, mA 0,5; 5; 30; 300

de la résistance du courant continu 0,5; 5; 50; 500 Ω; 5 MΩ (2; 20; 200 kΩ; 2; 20 MΩ dans la partie non-effective de l'échelle):

des paramètres des transistors:

I_{cr} 0-60 μA
 I_{ct} 0-60 μA
 I_{ct} 0-60 μA
 β 10-350

L'erreur principale de l'appareil, % maxi:

à la mesure de l'intensité et de la tension du courant continu ±2,5 par rapport à la valeur finale de l'échelle

à la mesure de l'intensité et de la tension du courant alternatif ±4 par rapport à la valeur finale de l'échelle

à la mesure de la résistance au courant continu la longueur de la partie effective de l'échelle (64 mm), au calibre de mesure 0,5 kΩ maxi ±2,5% par rapport à la longueur de la partie effective de l'échelle ±4%

à la mesure de I_{cr} , I_{ct} , I_{ct} ±2,5 par rapport à la valeur finale de l'échelle

à la mesure de β — facteur d'amplification du cou-

rant dans le circuit avec émetteur commun l'erreur calculée est égale à $\pm 5\%$ par rapport à la valeur finale de l'échelle (70 ou 350). L'erreur réelle grâce à la dispersion des paramètres de transistors peut atteindre jusqu'à $\pm 10\%$.

L'erreur principale de l'appareil ne dépasse point les valeurs indiquées lors de l'utilisation de l'appareil dans les conditions d'exploitation normales.

Les conditions normales d'exploitation sont suivantes: position horizontale de l'appareil $\pm 2^\circ$; température de l'air ambiant $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ (pour U4341) et $+27 \pm 5^\circ\text{C}$ (pour U4341T).

À part cela, la fréquence lors de la détermination de l'erreur principale sur le courant et la tension alternatifs doit être dans les limites du domaine nominal (voir table 1).

Consommation de l'appareil:

courant d'écartement complet à la mesure de la tension de courant continu — $60 \mu\text{A}$ ce qui correspond à la résistance d'entrée $16,7 \text{ k}\Omega/\text{V}$;

courant d'écartement complet à la mesure de la tension de courant alternatif $300 \mu\text{A}$ ce qui correspond à la résistance d'entrée $3,3 \text{ k}\Omega/\text{V}$;

baisse de tension aux bornes de l'appareil à la mesure du courant alternatif pas plus de $1,3 \text{ V}$;

à la mesure du courant continu $0,3 \text{ V}$.

Lors des mesures des résistances on utilise comme source d'alimentation une pile incorporée dans l'appareil. Le courant maximum de la pile ne dépasse pas 80 mA . Lors des prises de mesure des paramètres des transistors, on utilise la même pile.

Temps d'amortissement de l'appareil — pas plus de 4 s .

Longueur de l'échelle (maxi) — 86 mm .

Isolation entre tous les circuits électriques isolés et le corps de l'appareil à la température et l'humidité normales supporte au cours de 1 mm l'action de la ten-

sion de 3 kV d'une forme pratiquement sinusoïdale et d'une fréquence de 50 Hz .

L'altération des indications sous influence des conditions différentes

L'altération des indications due au changement de la fréquence de la limite du domaine nominal jusqu'à n'importe quelle valeur dans la partie contiguë du domaine élargi ne dépasse pas $\pm 4\%$.

Table 1

| Calibre de mesure | Domaine de fréquence, Hz | |
|---|--------------------------|------------|
| | nominal | élargi |
| 150 V | 45—1000 | 1000—15000 |
| 300 V | 45—1000 | 1000—5000 |
| 750 V | 45—500 | 500—2000 |
| Tous les autres (du courant et de la tension) | 45—5000 | 5000—20000 |

L'altération des indications de l'appareil U4341 due à la variation de la température de l'air ambiant de la valeur normale (plus $20 \pm 5^\circ\text{C}$) jusqu'à n'importe quelle température dans les limites de moins 10 à plus 40°C ne dépasse pas $\pm 2,5\%$ sur le courant continu ($\pm 1,25\%$ pour ohmmètre) et $\pm 4\%$ sur le courant alternatif pour tous les 10° de variation de température.

Pour l'appareil U4341T la variation des indications due à l'altération de la température de l'air ambiant par rapport à celle normale (plus $27 \pm 5^\circ\text{C}$) jusqu'à n'importe quelle température dans les limites de moins 5 à

plus 45°C ne dépasse pas $\pm 2\%$ sur le courant continu ($\pm 1,25\%$ pour ohmmètre) et $\pm 3\%$ sur le courant alternatif pour tous les 10°C de variation de température.

L'altération des indications de l'appareil due à l'écartement de la forme de courbe du courant et de la tension par rapport à celle pratiquement sinusoïdale (à coefficient de distorsion maxi 2%) sous influence 2,3 ou 5^e composante harmonique égale à 10% par rapport à la valeur réelle du courant et de tension à mesurer ne dépasse pas la valeur admissible de l'erreur principale.

L'altération des indications de l'appareil sous influence du courant continu homogène de champ magnétique d'une intensité de 400 A/m quand le sens de celui-ci est le plus défavorable ne dépasse pas $\pm 2,5\%$.

L'altération des indications de l'appareil due à l'influence du champ magnétique régulier qui varie en sinusoïdale dans le temps avec la fréquence du courant qui traverse l'appareil contrôlé ne dépasse pas $\pm 2,5$ à l'intensité de 400 A/m aux fréquences de 45 Hz à f_f inclusivement et à l'intensité déterminée par la formule:

$$H = \frac{400f_f}{f} \text{ A/m,}$$

où f — fréquence en Hz;

f_f — fréquence de 160 Hz, pour les fréquences f supérieures à f_f .

L'altération des indications de l'appareil due à l'écartement de l'appareil de sa position normale (horizontale) à 15° dans n'importe quel côté ne dépasse pas la valeur admissible de l'erreur principale.

Dimensions de l'appareil — 115×215×90 mm. Masse de l'appareil (boîte et accessoires non compris) — pas plus de 1,2 kg (pour I434I) et pas plus de 1,6 (pour I434IT).

PRINCIPE D'ACTION

L'appareil I434I est pourvu d'un mécanisme de mesure à système magnéto-électrique monté sur des suspensions élastiques à simant à l'intérieur du cadre.

L'extension des portées de mesure s'effectue au moyen des résistances supplémentaires et des schunts universels.

La mesure du courant alternatif et de la tension s'effectue au moyen du pont de redressement à redresseur transistorisés dans la diagonale duquel est branché le mécanisme de mesure.

L'appareil mesure la valeur moyenne du courant alternatif ou de la tension, mais il est gradué en valeurs effectives lors de la forme pratiquement sinusoïdale de la courbe (coefficient de la forme $K_f = 1,11$).

La mesure des résistances au courant continu s'effectue suivant le schéma en série de l'ohmmètre magnétoélectrique.

La base de mesure du coefficient d'amplification β est une méthode de mesure d'accroissement du courant de collecteur au changement du courant de base, ainsi:

$$\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b}$$

CONSTRUCTION

L'appareil est incorporé dans un boîtier en matière plastique comprenant une base et un couvercle. Les portées de mesure figurent sur la plaquette faciale, et sur celle arrière — les principales règles touchant l'emploi de l'appareil.

L'appareil est doté de deux commutateurs.

Les plaques de résistors, les commutateurs, le mécanisme de mesure sont fixés au couvercle du corps.

Le mécanisme de mesure est incorporé dans un corps séparé.

SÉCURITÉ TECHNIQUE

Les prises de mesure avec l'appareil dans les circuits haute tension doivent être effectuées en respectant les règles générales en vigueur relatives à la sécurité technique.

Attention!

À la mesure d'une haute tension ainsi qu'à la mesure de l'intensité de courant et de la tension dans les circuits se trouvant sous haut potentiel, les bornes "X", "U", "I", " $-r_x$ " et les jacks "B", "K" et "O" sont sous un haut potentiel et le contact avec ceux-ci présente un danger de la vie.

PRÉPARATION DE L'APPAREIL AU FONCTIONNEMENT ET RÈGLES GÉNÉRALES D'UTILISATION

Pour obtenir de justes résultats lors des mesures et pour prévenir les détériorations de l'appareil lors de l'utilisation il y a lieu de respecter les prescriptions suivantes:

avant la prise de mesures mettre l'appareil en position horizontale;

mettre l'aiguille de l'appareil à l'aide du correcteur sur les divisions initiales des échelles;

mettre le commutateur de fonctions en position correspondant à la valeur mesurée;

mettre le commutateur de calibre de mesure de tension en position correspondant à la valeur désirée de la tension mesurée. Si la valeur de tension n'est pas prévue même approximativement il y a lieu de commencer les mesures en partant des calibres maxi en passant graduellement au calibre nécessaire;

brancher l'appareil au circuit de mesure en accord avec le marquage des bornes (jacks).

Lors des mesures en fréquence élevées les courants capacitifs de fuite entre les éléments de l'appareil et les objets environnants peuvent provoquer les erreurs considérables. Pour y remédier, le schéma doit être composé de sorte que la borne commune de l'appareil (désignée "X") soit connectée au pôle mis à la terre de la tension mesurée;

il est à éviter les permutations de l'appareil qui est sous tension;

les mesures finies, il y a lieu de mettre le commutateur de calibre en position "900 V" et celui de fonction — en position " \sim ". Les fils de connexion sont branchés à l'appareil par l'entremise des fiches ou bien par les fiches coiffées de cosse plates amovibles.

S'il est nécessaire d'assurer un contact de longue durée, il faut mettre sur les bouts des fils de connexion qui vont au circuit de mesure les cosse amovibles plates ou bien les bornes type "crocodile".

UTILISATION DE L'APPAREIL

Mesure du courant

Mettre le commutateur de fonctions en position " $-$ " (à la mesure du courant continu) ou en position " \sim " (à la mesure du courant alternatif).

Mettre le commutateur de calibres de mesures dans la position correspondant à la valeur du courant mesuré. L'appareil est branché au circuit de mesure avec les bornes "X" et "U, I - r_x ".

La lecture de la valeur mesurée s'effectue d'après l'échelle désignée " $-$ " (à la mesure du courant continu) ou d'après l'échelle " \sim " à la mesure du courant alternatif).

Mesure de la tension

Mettre le commutateur de fonctions en position "—" (à la mesure de la tension continue) ou en position "~" (à la mesure de la tension alternative).

Mettre le commutateur de calibre de mesure de tension en positions correspondant à la valeur de la tension mesurée.

L'appareil est branché au circuit de mesure par l'entremise des bornes "X" et "U, I, — r_x".

La lecture de la valeur mesurée s'effectue d'après l'échelle désignée "—" (à la mesure de la tension de courant continu), d'après l'échelle désignée "~" (à la mesure de la tension de courant alternatif) et d'après l'échelle "~1,5 V" (à la mesure en calibre "~1,5 V").

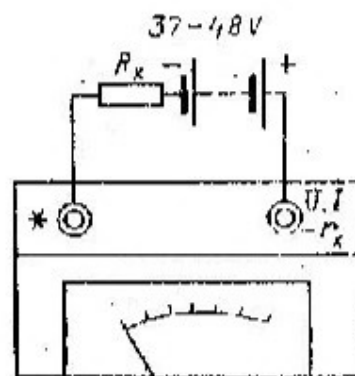
Mesure de la résistance au courant continu

Comme source d'alimentation on utilise une pile incorporée. On met le commutateur de fonctions dans la position "r_x". Par ailleurs, le commutateur de calibre de mesure doit se trouver dans une des positions "×0,1", "×1", "×10", "×100" en fonction de la valeur attendue de la résistance mesurée.

Ensuite, il y a lieu de court-circuiter les fils de connexion et de mettre à zéro de l'échelle "kΩ, MΩ" l'aiguille de l'appareil par voie de rotation du bouton "Ver. 0", "Калібр." (Remise à 0, Calibrage). Si l'aiguille ne se met pas à zéro après l'exécution de ce qui a été décrit plus haut, il faut remplacer la pile. La gamme de réglage du bouton "Remise à 0", "Calibrage" est calculée pour la tension de la pile de 3,7 à 4,7 V. Le réglage mentionné fini, on ouvre les fils de connexion et on y branche la résistance mesurée.

La lecture de la valeur mesurée s'effectue d'après l'échelle "kΩ" ou "MΩ" compte tenant du multiplicateur.

À la mesure de la résistance sur le calibre "5 MΩ" (fig. 4) la source d'alimentation intérieure peut être manquée: au lieu de celle-ci on utilise une pile extérieure d'une tension de 37 à 48 V et les lames de contact de connexion de la source d'alimentation intérieure doivent être fermés. La lecture s'effectue d'après l'échelle "kΩ" "MΩ".



Mesure des paramètres de transistors

Mesure I_{cr} et β

Fig. 4

1. Mettre le commutateur de calibrage de mesure en position "Calibrage", on procède de la sorte pour éviter l'application de la tension au transistor branché. Les boutons "Ток бази" (courant de base) "Грубо" (Approx.), "Точно" (Précis), Remise à 0", "Calibrage" doivent être mis dans la position extrême dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

2. Mettre les sorties de transistor dans les jacks conformément au marquage. (La longueur des sorties doit être égale au moins 15 mm).

3. Mettre le bouton du commutateur de fonctions en position "p-n-p" ou "n-p-n" en fonction du type du transistor. (Une fausse permutation amène à l'application au transistor de la tension d'une polarité inverse ce qui peut le mettre hors de service).

Mettre le commutateur des valeurs finales des échelles dans la position " I_{cr} (—60 μ A)".

Lire la grandeur du courant I_{cr} suivant l'échelle " " en tenant compte que l'écartement complet de l'aiguille correspond au courant de 60 μ A.

4. Avant de procéder à la mesure du facteur β il faut mettre le commutateur des valeurs finales de l'échelle en position "Calibrage" et le commutateur de fonctions en position "p-n-p" ou "n-p-n" (en conformité du type de transistor) et mettre l'aiguille de l'appareil sur le repère "0" de l'échelle β au moyen de la main "Remise à 0".

5. Permuter le commutateur des valeurs finales en position " $\beta \times 5$ ".

Mettre l'aiguille de l'appareil à "0" de l'échelle β au moyen des boutons "Courant de base" (Approx. et Précis.).

6. Permuter le commutateur de calibre de mesure en position " β " et lire le résultat d'après l'échelle " β ". Le facteur mesuré β avec cela, est égal au chiffre lu multiplié à 5.

7. Si le facteur β est inférieur à 70, il faut mettre le commutateur des valeurs finales de l'échelle en position " $\beta \times 1$ ".

Mettre l'aiguille de l'appareil sur le repère "0" de l'échelle " β " au moyen des boutons "Courant de base", "Approx." et "Précis.". Dans le facteur mesuré " β " est lu d'après l'échelle " β " avec multiplicateur " $\times 1$ ".

La valeur du facteur β est mesurée dans le schéma avec un émetteur commun à la tension d'alimentation 3,7-4,7 V et à la résistance 500 Ω dans le circuit de collecteur.

Si lors des mesures du facteur d'amplification β il est impossible de mettre l'aiguille de l'appareil à "0" de l'échelle β au moyen des boutons "Approx." et "Précis." (l'aiguille dépasse les limites de l'échelle), cela signifie que le facteur β à I_{cr} mesurée est supérieure à la valeur correspondant à ce courant (table 2).

Par exemple le courant de retour de collecteur mesuré est égal à 10 μA .

La mise à "0" de l'échelle β n'est pas possible lors de la mesure du facteur β , il s'en que $\beta > 165$ (v. table 2).

Table 2

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $I_{cr}, \mu A$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| β | 300 | 270 | 250 | 230 | 210 | 200 | 185 | 175 | 165 |
| $I_{cr}, \mu A$ | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| β | 155 | 150 | 140 | 135 | 130 | 125 | 120 | 115 | 110 |

Les transistors de faible puissance qui ont en même temps un fort courant de retour ($I_{cr} > 5 \mu A$) et un grand facteur d'amplification ($\beta > 150$) ne peuvent être pratiquement utilisés comme règle générale.

Lors de la prise de mesure du facteur d'amplification des transistors au silicium, les indications de l'appareil doivent être multipliées par 1,1. Par exemple, l'appareil indique $\beta = 50$, la valeur réelle du facteur β est: $\beta = 50 \cdot 1,1 = 55$.

Les indications différents de l'appareil lors de la mesure du facteur β du même transistor en calibre " $\beta \times 1$ " et " $\beta \times 5$ " ne sont pas l'indice d'une fausse indication de l'appareil et s'expliquent par le changement du facteur β dû au fonctionnement du transistor aux différentes valeurs du courant et de la tension du col-

l'ateur et sont liées avec la présence dans le circuit du collecteur d'une résistance de 500 Ω .

Mesure de I_{er} , I_{ei}

Lors du branchement d'un transistor à l'appareil, le commutateur de calibre de mesure doit être mis dans la position "Calibrage" et le commutateur de fonctions — dans la position "p-n-p" ou "n-p-n" en fonction du type du transistor.

La mesure I_{er} , I_{ei} s'effectue de même manière que la mesure I_{cc} . (Il convient de mesurer les courants de transistors et ensuite les autres paramètres).

Lors de la mesure I_{er} le transistor est mis par sa sortie d'émetteur dans le jack "K" tandis que la sortie de base est mise dans le jack "E". La sortie de collecteur du transistor, avec cela n'est pas mise nulle part, ou bien, en raison de la commodité, est mise dans le jack "3". La lecture de la valeur I_{er} s'effectue d'après l'échelle "—", l'écartement complet de l'aiguille de l'appareil, de même que lors de la mesure I_{cc} correspond à 60 μA .

Lors de la mesure I_{ei} on met les sorties d'émetteur et de base interconnectées du transistor dans le jack "E" et la sortie du collecteur — dans le jack "K". La lecture de la valeur de courant s'effectue d'après l'échelle "—" (l'écartement complet de l'aiguille de l'appareil correspond à 60 μA).

Le travail fini, il ne faut pas mettre le commutateur de fonctions dans la position "p-n-p" ou "n-p-n" et le commutateur de calibre de mesure dans la position "Calibrage" du fait que le courant de décharge de la pile atteint 23 μA ce qui réduit son délai de service.

Remplacement de la pile sèche

Pour remplacer la pile sèche, il faut enlever la plaque arrière, ayant dévissé au préalable trois vis. Re-

tirer la pile usée de son emplacement et y mettre une pile de rechange tout en prêtant attention à la polarité.

EMMAGASINAGE DE L'APPAREIL

Il est recommandé de garder les appareils dans les boîtes dans les locaux fermés à la température de l'air ambiant de plus 10 à plus 35°C et à l'humidité relative allant jusqu'à 80%. L'air ambiant doit être exempt d'additions nuisibles provoquant la corrosion.

DÉFAILLANCES EVENTUELLES ET REMÈDES

Les défaillances les plus caractéristiques de l'appareil peuvent être la rupture d'une des résistors ou bien la mise hors de service des diodes au germanium.

La rupture d'une des résistors dans le circuit de tension est facilement détectée par absence d'indications de l'appareil en calibre de mesure de tension de courant continu correspondant.

La rupture d'un des résistors du shunt universel amène à l'absence d'indications en calibres de mesure de courant supérieurs; en calibres de mesure inférieurs les indications de l'appareil s'avèrent avec une forte erreur positive.

La mise hors de service des diodes au germanium se révèle d'après les indications fausses en tous calibres de mesure du courant et de la tension alternatifs tandis qu'en calibres de mesure du courant et de la tension continus l'appareil fonctionne correctement.

Pour remédier aux défaillances il y a lieu d'ouvrir l'appareil. A cet effet il faut dévisser trois vis et enlever la plaque arrière de l'appareil. Ensuite, il faut dévisser quatre vis qui fixent le couvercle et l'enlever. Alors, les panneaux sur lesquels sont montés tous les éléments du schéma deviennent facilement accessibles.

A l'aide du schéma de principe de l'appareil et de la spécification on peut retrouver avec aise n'importe quel élément du schéma.

On détecte les défaillances lors des révisions et des mesures d'orientation au moyen (par exemple) d'un appareil du même type. Les pièces incriminées doivent être enlevés et soumises aux examens détaillés. Les pièces détériorées doivent être réparées ou remplacées.

Après les réparations liées avec les changements des paramètres de l'appareil (p. ex. après le remplacement des diodes au germanium, après le rebobinage du cadre de l'appareil etc), il convient d'effectuer l'ajustage de l'appareil. On expose ci-dessous l'ordre de toutes les opérations jusqu'à un ajustement complet de l'appareil. En fonction de caractère des réparations, on peut commencer l'ajustement par telle ou telle opération en se guidant par l'ordre indiqué.

Tous les résistors, hormis, ceux d'ajustement, doivent être ajustés jusqu'aux valeurs indiquées dans la spécification.

Si la réparation du mécanisme de mesure exige le démontage du système magnétique, il y a lieu d'effectuer un ajustement de son courant d'écartement complet jusqu'à $42,5 \pm 0,5 \mu\text{A}$ par voie d'alimentation et de désaimantation harmonieuse de son système. La résistance du cadre doit être maximum $635 \pm 3 \Omega$.

L'élément mobile du mécanisme de mesure est fixé sur des suspensions élastiques type Пг. Cp-20M 0,25. Tension $40 \pm 5 \text{ gf}$.

La valeur du résistor R26 doit être ajustée jusqu'à l'obtention d'une erreur minimale dans les calibres de courant continu.

Ayant mis à la place le mécanisme de mesure on détermine l'erreur sur tous les calibres de courant continu. Après le remplacement des diodes (le courant de retour sommaire doit être pas plus de $5 \mu\text{A}$ lors de la

tension 300 mV) il faut effectuer l'ajustement de l'appareil sur le courant alternatif.

A cette fin il faut brancher un des calibres de courant alternatif ou de la tension de l'appareil à la source de courant alternatif d'une fréquence de 50 Hz avec un facteur de distorsion pas plus de 2% et fixer, d'après un appareil étalon dans le circuit de l'appareil ajustable une valeur du courant ou de la tension égale au calibre de mesure choisi.

Le résistor R25 doit être d'une telle valeur que l'aiguille du micro-ampèremètre, lors des conditions mentionnées, s'écarte jusqu'à la division finale de l'échelle, après quoi il convient de contrôler la conformité des divisions intermédiaires chiffrées de l'échelle de courant alternatif.

Il faut avoir en vue que les positions du schéma composées de deux résistors (R4—R9, R11, R16—R28, R29) peuvent contenir un ou plusieurs résistors (МЛТ, МТ, ОМЛТ, УМН, УММ, БМН, МПН etc.), mais la valeur sommaire de la résistance indiquée dans les remarques de la spécification doit être observée.

CONTROLE PÉRIODIQUE

Minimum une fois par année on recommande de soumettre au contrôle la précision des indications de l'appareil.

Tous les calibres de mesure du courant et de la tension de l'appareil sont contrôlés par voie de comparaison des indications de l'appareil contrôle avec celles d'un appareil étalon. Les appareils étalons doivent avoir une classe de précision non inférieure à 0,5 sur le courant continu et alternatif.

Il est recommandé de choisir les appareils étalons de sorte que la valeur finale de leurs échelles ne dépasse pas la valeur correspondante de l'échelle de l'appareil contrôlé à plus de 25%.

Le contrôle de l'appareil en calibre de mesure de la résistance s'effectue au moyen de la boîte de résistances branchée à cet effet à l'appareil. La valeur de la résistance correspondant à la division contrôlée de l'échelle est composée sur la boîte. La valeur de l'erreur est lue directement sur l'échelle de l'appareil.

La classe de précision de la boîte de résistance doit être non inférieure à 0,5.

Le contrôle de la précision de détermination du facteur d'amplification du courant β s'effectue par voie de mesure de la fluctuation du courant dans le circuit de la base ΔI_b et du courant de collecteur I_c déterminés d'après le schéma (fig. 5), où il est désigné:

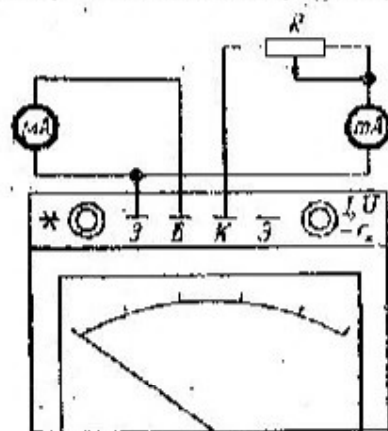


Fig. 5

Méthode de la détermination de l'erreur de mesure β

1. Mettre les boutons "Courant de base" ("Approx." et "Précis." — les boutons $R1$ et $R3$) en position extrême dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
2. Mettre le commutateur de calibres en position

μA — micro-ampèremètre de courant continu avec divisions finales 30 150 μA à la résistance interne jusqu'à 200 Ω cl. 0,5;

mA — milliampèremètre de courant continu avec division finale de l'échelle 6 mA, cl. 0,5;

R — rhéostat jusqu'à 2000 Ω .

La tension de la source d'alimentation doit être égale à 4,1 V, lors de ce contrôle le transistor est absent.

"Calibrage" et le commutateur de fonctions en position "p-n-p" et brancher l'appareil d'après le schéma de la fig. 5.

3. Mettre l'aiguille de l'appareil U1341 à "0" de l'échelle β au moyen du bouton "Remise à 0", "Calibre" (résistor $R24$).

4. Permuter le commutateur de calibres en position " β ". Mettre au moyen du rhéostat R l'aiguille de l'appareil U1341 à "0" de l'échelle β et lire l'indication I_c de l'appareil "mA". L'appareil " μA " doit indiquer, avec cela, pas plus de 2 μA .

5. Mettre le commutateur de calibres en position " $\beta \times 5$ " et en position de départ et déterminer le changement d'indications ΔI_b obtenue de l'appareil " μA ".

6. Calculer l'erreur de mesure du facteur β en calibre " $\beta \times 5$ " d'après la formule:

$$\gamma_5 = \left[1 - \frac{I_c}{463,5 \cdot \Delta I_{b5}} + \frac{R_0}{540\,000} \right] \cdot 100\%,$$

où I_c — courant de collecteur, A;

R_0 — résistance de l'appareil " μA ", en Ω .

7. Mettre le commutateur de calibres en position " $\beta \times 1$ " et en position initiale β et déterminer le changement d'indications " ΔI_b " obtenu de l'appareil " μA ".

8. Calculer l'erreur de la mesure du facteur en calibre " $\beta \times 1$ " d'après la formule:

$$\gamma_1 = \left[1 - \frac{I_c}{92,7 \cdot \Delta I_{b1}} + \frac{R_0}{108\,000} \right] \cdot 100\%.$$

Lors du contrôle il y a lieu de tenir compte des corrections et de la résistance des appareils étalons.

9. Répéter les opérations des p. 4—8 pour la position "n-p-n" du commutateur de fonctions, ayant changé la polarité de connexion des appareils " μA " et " mA ". L'erreur γ_1 et γ_5 ne doit dépasser $\pm 5\%$.

Schéma électrique de principe de l'appareil U4341

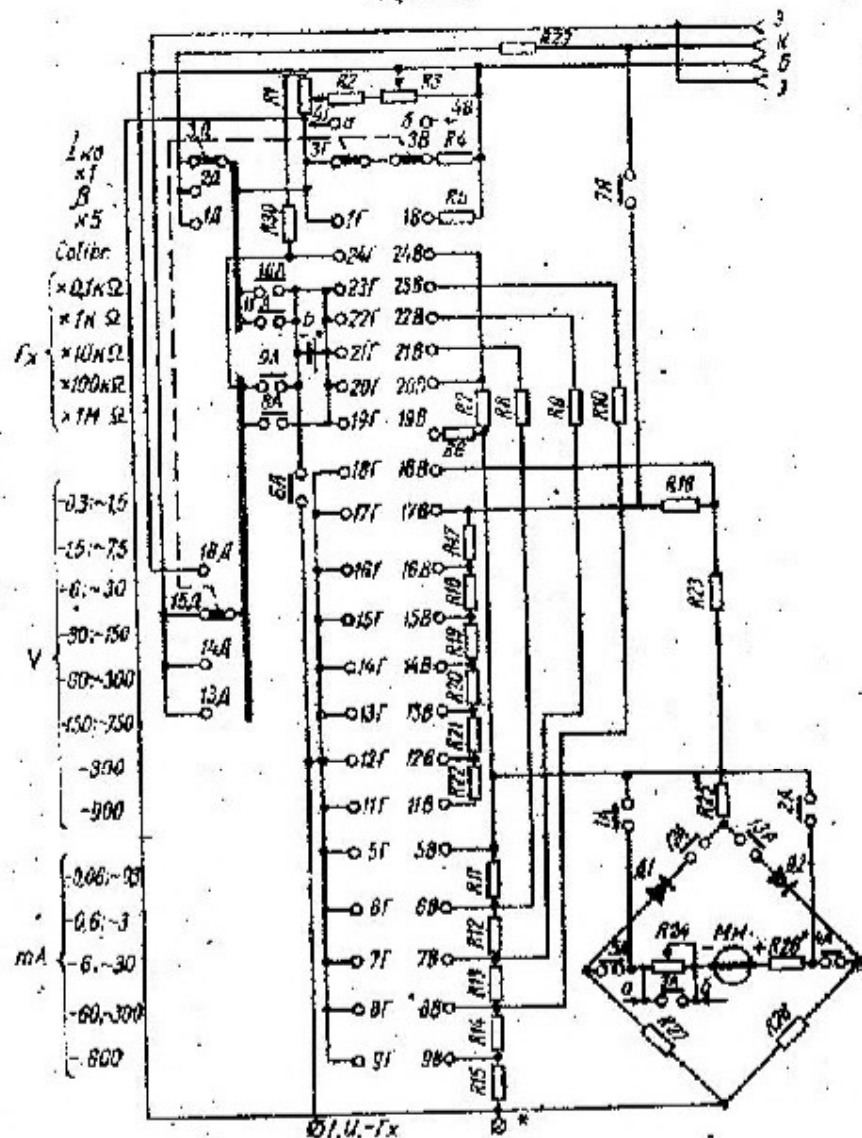


Tableau de contacts à fermeture du commutateur 72 (des valeurs finales des échelles)

| Valeurs finales des échelles | Contacts à fermeture |
|------------------------------|----------------------|
| x1 | 24, 37, 38, 152 |
| B | 20, 142 |
| x5 | 18, 17, 19, 132 |
| R2 | 17, 18, 182 |
| 0,01kΩ | 247, 217 |
| x0,1kΩ | 237, 230 |
| 1kΩ | 217, 225 |
| 10kΩ | 217, 210 |
| 100kΩ | 207, 228 |
| 1MΩ | 197, 185 |
| 0,3 ~ 1,5V | 187, 188 |
| 1,5 ~ 7,5V | 177, 178 |
| 6 ~ 30V | 167, 189 |
| 30 ~ 150V | 157, 198 |
| 50 ~ 300V | 147, 148 |
| 150 ~ 750V | 137, 138 |
| 300V | 127, 123 |
| 300V | 117, 178 |
| 0,05 ~ 23mA | 87, 55 |
| 0,05 ~ 30mA | 87, 56 |
| 5 ~ 30mA | 87, 78 |
| 55 ~ 300mA | 87, 38 |
| 300mA | 37, 48 |

Tableau de contacts à fermeture du commutateur 71 (fonctions)

| Fonctions | Contacts à fermeture |
|----------------|----------------------|
| ~ | 7A, 4A, 5A, 17A, 13A |
| - | 2A, 3A, 3A |
| Γ ₁ | 2A, 5A, 5A |
| B-D-D | 2A, 5A, 7A, 8A, 17A |
| D-D-D | 3A, 4A, 7A, 3A, 7A |

R* - Ajustable lors du réglage.

Spécification du schéma de principe

| Éléments du schéma | Désignation | Caractéristiques électriques et type | Quantité | Remarque |
|--------------------|-------------|--|----------|--|
| R1 | Résistor | CH3-9-25-100 k Ω \pm 20 % | 1 | Résistance sommaire 108 \pm 0,54 k Ω |
| R2 | Résistor | MJT-0,5-3 k Ω \pm 20 % | 1 | Résistance sommaire 540 \pm 2,7 k Ω |
| R3 | Résistor | CH3-9-25-1,5 M Ω \pm 30 % | 1 | Résistance sommaire 590 \pm 6 k Ω |
| R4 | Résistor | MJT-0,5-51 k Ω \pm 5 % | 1 | Résistance sommaire 58 \pm 0,6 k Ω |
| R5 | Résistor | MJT-0,5-56 k Ω \pm 5 % | 1 | Résistance sommaire 5,58 \pm 0,06 k Ω |
| R6 | Résistor | MJT-0,5-270 k Ω \pm 5 % | 2 | Résistance sommaire 558 \pm 5,5 Ω |
| R7 | Résistor | MJT-0,5-300 k Ω \pm 5 % | 2 | Résistance sommaire 3150 \pm 15 Ω |
| R8 | Résistor | MJT-0,5-22 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| R9 | Résistor | MJT-0,5-36 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| R10 | Résistor | MJT-0,5-2 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| R11 | Résistor | MJT-0,5-3,6 k Ω \pm 5 % MJT-0,5-200 Ω \pm 5 % MJT-0,5-350 Ω \pm 5 % 33 \pm 0,55 Ω P Ω MC \varnothing 0,2 mm MJT-0,5-1,5 k Ω \pm 5 % MJT-0,5-1,6 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| R12 | Resistor | 315 \pm 1,5 Ω P Ω MC \varnothing 0,1 mm | 1 | Resistance sommaire 20 \pm 0,1 k Ω |
| R13 | Resistor | 315 \pm 0,15 Ω P Ω MC \varnothing 0,2 mm | 1 | Resistance sommaire 75 \pm 0,37 k Ω |
| R14 | Resistor | 315 \pm 0,015 Ω P Ω MC \varnothing 0,3 mm | 1 | Resistance sommaire 400 \pm 2 k Ω |
| R15 | Resistor | 0,35 \pm 0,0015 Ω P Ω MC \varnothing 0,6 mm | 1 | Resistance sommaire 500 \pm 2,5 k Ω |
| R16 | Résistor | MJT-0,5-10 k Ω \pm 5 % | 2 | Resistance sommaire 1,5 \pm 0,0075 M Ω |
| R17 | Résistor | MJT-0,5-36 k Ω \pm 5 % | 1 | Resistance sommaire 2,5 \pm 0,012 M Ω |
| R18 | Résistor | MJT-0,5-36 k Ω \pm 5 % MJT-0,5-200 Ω \pm 5 % | 2 | Resistance sommaire 10 \pm 0,05 M Ω |
| R19 | Résistor | MJT-0,5-200 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| R20 | Résistor | MJT-0,5-300 k Ω \pm 5 % MJT-0,5-750 k Ω \pm 5 % | 2 | |
| R21 | Résistor | MJT-0,5-1,2 M Ω \pm 5 % | 1 | |
| R22 | Résistor | MJT-0,5-1,3 M Ω \pm 5 % MJT-0,5-2 M Ω \pm 5 % MJT-0,5-3 M Ω \pm 5 % | 2 | |
| R23 | Résistor | MJT-0,5-2 k Ω \pm 5 % | 2 | Resistance sommaire 3,97 \pm 0,018 k Ω |
| R24 | Résistor | CH3-9-25-3,3 k Ω \pm 20 % | 1 | Ajustable |

| Designation | Description | Données électriques et type | Quantité | Remarque |
|----------------|--|--|----------|--|
| R25 MJT | Résistor Mécanisme de mesure | MJT-0,5 jusqu'à 350 Ω HQB Ø 0,03 600 spires | 1 | Adjustable Résistance sommaire à R26 635±3 Ω |
| R26 R27 | Résistor Résistor | MJT-0,5 jusqu'à 400 Ω MJT-0,5-430 Ω ±5% | 1 1 | Adjustable Les valeurs de résistances R27, R28 doivent différer pas plus de 1% Résistance sommaire 510 ±2,5 Ω |
| R28 R29 | Résistor Résistor | MJT-0,5-430 Ω ±5% MJT-0,5-240 Ω ±5% | 1 1 | |
| R30 B | Resistor Pile | MJT-0,5-270 Ω ±5% MJT-0,5-62 kΩ ±5% 3336 | 1 1 | |
| A1 A2 A3 | Diode au germanium Communi- cateur de calibres | A1911 | 2 | Peut être remplacée par HQM 112B Galettes B, C — PG4880.001 Cr Galette H — PG4880.004 Cr |
| J12 | Commu- tateur de fonctions | PGC.618.008 | 1 | |

Notes:

- Il est admissible de composer R25 et R26 de deux résistors connectés en série.
- Les éléments repérés R2, R4—R9, R11, R14—R23, R25—R30 sont remplacés des résistors type MJT-0,5 à l'écart admissible ±10%.
- Les résistors d'une paire peuvent avoir n'importe quelles valeurs à la condition de la valeur prévue de la résistance.
- Pour l'appareil I1434IT sont donnés les ensembles et les pièces en version tropicalisée.

Borne amovible type "crocodile" 2 pcs
 Boîte d'emballage de l'appareil
 et d'accessoires 1 pc
 Pièces de rechange:
 diode au germanium 2 pcs
 suspension élastique
 Пл. Ср-20М 0,25 1 pc
 Description technique et instruc-
 tions de service 1 ex
 Fiche technique 1 "

CERTIFICAT DE RECEPTION

Les essais ont prouvé que l'appareil satisfait aux exigences du standard et est reconnu apte au service.

Date de production le 04-7-6 1966

L.S.

SC

Прибор комбинированный
 /ампервольтметр-испытатель
 транзисторов/ U4341.
 Паспорт на французском языке.
 Внешторгиздат, 780У/75 (326).

URSS

MOSCOU

APPAREIL COMBINE
 (VOLT-OHM-AMPEREMETRE-
 TESTEUR DE TRANSISTORS)

U4341

No. 529475 FICHE TECHNIQUE

DESTINATION

L'appareil combiné (volt-ohm-ampèremètre-
 re-testeur de transistors) U4341 est des-
 tiné à la mesure de l'intensité de courant
 et de la tension dans les circuits de courant
 continu et alternatif d'une fréquence de 45
 à 20000 Hz, de la résistance au courant con-
 tinu et des paramètres principaux des tran-
 sistors: I_{cr} - de courant de retour de la
 transition base-collecteur; I_{er} - du courant
 de retour de la transition émetteur-base;
 I_{ci} - du courant initial du collecteur;
 β - du facteur d'amplification statique
 des transistors en courant dans le circuit
 à émetteur commun, à la température de l'air
 ambiant de moins 10 à plus 40°C et à l'humidi-
 té relative allant jusqu'à 80%.