

# TA-E88/E88B

TA-E88/E88B

## PREAMPLIFICATEUR STEREO

Modèle AEP

### SUPPLEMENT

N° 1  
Octobre 1978

Sujet: Description des circuits et renseignements concernant les pièces détachées.

Classer ce supplément avec le manuel de service.

#### TABLE DES MATIERES

Section	Titre	Page
1.	Circuits des entrées Phono 1 et Phono 2	2
2.	Amplificateur de tête	2
3.	Amplificateur égaliseur	3
4.	Amplificateur adaptateur	3
5.	Amplificateur de sortie	4
6.	Alimentation	4
7.	Amplificateur commande de relais	4
8.	Amplificateur adaptateur de sortie enregistrement	4
9.	Autres amplificateurs	5
10.	Petites résistances	6
11.	Condensateurs carrés au tantale	6
12.	Montage des composants	7
13.	Indications sur le système d'interrupteur à came	7
14.	Ordre de montage des pièces des interrupteurs	8
15.	Alignement de l'angle d'un interrupteur	8

**SONY**  
MANUEL DE SERVICE

#### 1. Circuits des entrées Phono 1 et Phono 2

Les TA-E88/E88B sont équipés de deux entrées Phono - Phono 1 et Phono 2.

##### 1-1. Phono 1

- Utilisation de cellules à haute impédance dont la tension de sortie est d'environ 2,5 mV

Lorsque le sélecteur de fonction (S1) est amené sur la position Phono 1,  $Z_{IN1}$  l'impédance d'entrée (150 k $\Omega$ , 100 pF) de l'amplificateur égaliseur est mise en parallèle avec la résistance R1 (75 k $\Omega$ ), branchée à la borne d'entrée Phono 1.

Ce montage sert d'impédance de charge selon la cellule utilisée. (R = 50 k $\Omega$ , C = 100 pF).

- Utilisation de cellule à bobine mobile à faible impédance dont la tension de sortie est d'environ 125  $\mu$ V

L'amplificateur de tête est connecté lors de la mise en fonction de S1.

De même, selon l'impédance de la cellule, une impédance de charge de 3  $\Omega$  ou de 40  $\Omega$  est connectée à la borne d'entrée Phono 1. Lorsque l'impédance de charge de la cellule est 40  $\Omega$ , c'est  $Z_{IN2}$  l'impédance d'entrée (100  $\Omega$ ) de l'amplificateur de tête qui est utilisée, lorsque l'impédance de charge de la cellule est 3  $\Omega$ , la résistance R2 (33  $\Omega$ ) est mise en parallèle avec  $Z_{IN1}$ , donnant une résistance d'entrée de 25  $\Omega$ .

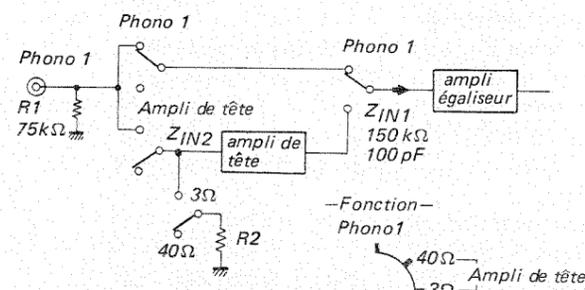


Fig. 1

##### 1-2. Phono 2

- L'entrée Phono 2 est dans ses grandes lignes semblable à l'entrée Phono 1 mais possède en plus de ce dernier un sélecteur de charge de cellule. Lors de l'utilisation de cellules à haute impédance,

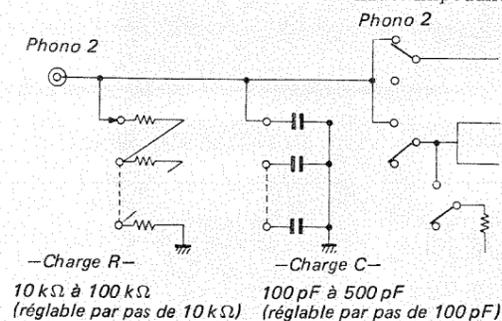


Fig. 2

ce sélecteur est réglable par paliers dans une gamme de 10 à 100 k $\Omega$  et de 100 à 500 pF.

- Ce commutateur (S801) qui est situé sur le coffret supérieur est un commutateur de type rotatif.

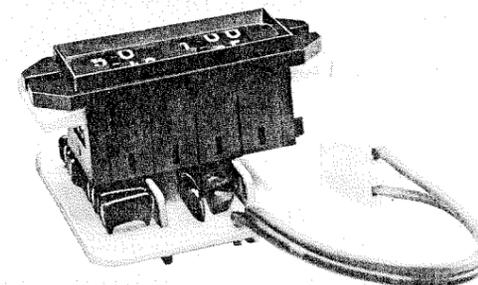


Fig. 3

#### 2. Amplificateur de tête

Généralement les signaux de très faible niveau produits par une cellule à bobine mobile sont amplifiés par un transformateur élévateur. Dans les TA-E88/E88B, cette amplification est réalisée par un amplificateur de tête incorporé. Les détériorations du rapport signal/bruit, provoquées par l'utilisation d'éléments d'amplification actifs (plutôt que des transformateurs passifs) ont été solutionnées avec succès dans les TA-E88/E88B par l'emploi de transistors mis en parallèle à l'intérieur de l'amplificateur de tête. L'amplificateur de tête comprend un étage d'amplification principal constitué de huit transistors (Q101 à Q108) branchés en parallèle, et d'une autre série de huit transistors (Q109 à Q116) connectés en différentiel sur cet étage principal, donnant un gain final de 27 dB avec un faible bruit.

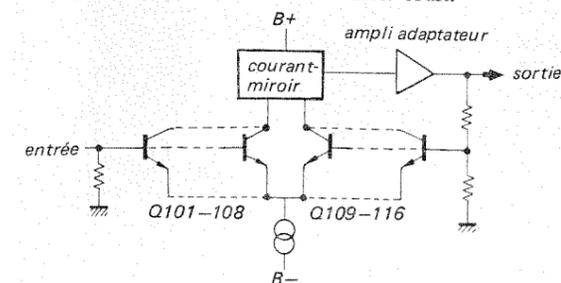


Fig. 4

- Branchement en parallèle

Lorsqu'un transistor est utilisé à des fins d'amplification, le courant circulant entre le collecteur et l'émetteur de ce transistor est contrôlé. Les signaux provenant de la base traversent la résistance interne  $r_{bb'}$ , résistance montée en série (cette résistance est un des facteurs déterminants qui doivent être considérés dans l'amplification haute fréquence). Le diagramme détaillé est montré Fig. 5.

Plus la résistance  $r_{bb'}$  sera faible, plus le bruit diminuera. Ce résultat peut être obtenu en branchant les transistors en parallèle pour "n" transistors branchés en parallèle, le bruit sera réduit par  $1/\sqrt{n}$ . Ceci peut également être considéré comme une série de transistors branchés en parallèle par le collecteur (bornes de sortie de bruit) ce qui permet de réaliser la moyenne des niveaux de bruit et des phases différentes des sources de bruits propres à chaque transistor.

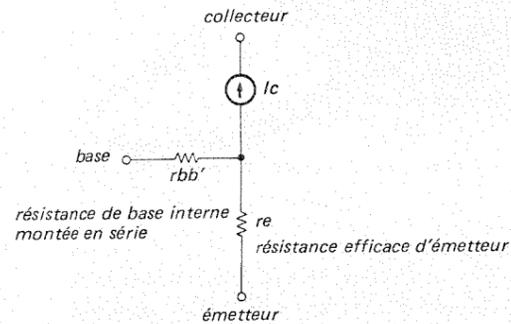


Fig. 5

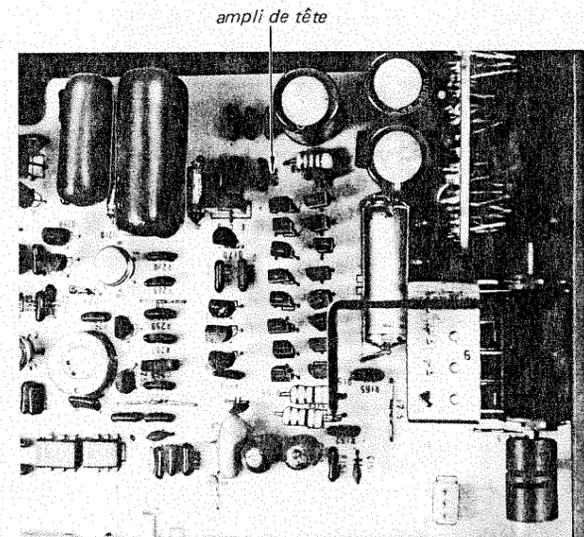


Fig. 6

**3. Amplificateur égaliseur**

L'étage amplificateur égaliseur phono est constitué des transistors Q201 à Q214. Afin de faire des TA-E88/E88B des amplificateurs à liaison direct (c'est-à-dire pouvant amplifier le courant continu (C.C.), l'étage cité précédemment présente les caractéristiques suivantes:

- Un transistor à effet de champ (FET) dans le premier étage.
- Effet Miller: La haute impédance d'entrée pro-

voquée par la capacitance interne entre la grille et le drain du transistor à effet de champ entraîne la détérioration de l'amplification à la fréquence de coupure haute.

Le drain du transistor à effet de champ du premier étage est connecté à la source du transistor suivant possédant une faible impédance d'entrée (Q202), ce qui permet d'éviter l'effet Miller.

L'impédance des composants de l'égaliseur (R228 à R230) est conservée faible afin d'obtenir une amélioration du rapport signal/bruit. L'étage de sortie de l'amplificateur égaliseur utilisé pour alimenter ces composants est constitué d'un circuit push-pull à deux étages à collecteur commun. Un transistor double c'est-à-dire constitué de deux éléments montés sur une plaque de contact unique, est utilisé pour améliorer les conditions thermiques et égaliser les caractéristiques de Q201, Q202 et Q205 pour le fonctionnement en différentiel.

**4. Amplificateur Adaptateur**

L'amplificateur adaptateur (Q301 à Q312) qui se trouve après l'amplificateur égaliseur possède un gain d'amplification de 0 dB. C'est-à-dire que de la borne de sortie à la borne d'entrée de contre-réaction négative, il y a 100% de contre-réaction négative de tension de sortie.

Cet amplificateur est utilisé pour commander la balance et l'atténuateur.

La détérioration de la réponse en fréquence se manifestera si des résistances élevées sont utilisées dans l'étage atténuateur.

Les TA-E88/E88B utilisent des résistances de faible valeur (3 kΩ), ce qui permet de diminuer le bruit thermique.

L'amplificateur adaptateur est utilisé en tant qu'élément pilote de la faible résistance de la commande de la balance et de l'atténuateur. Cet amplificateur utilise un transistor à effet de champ avec des amplificateur différentiel de type cascode dans le premier étage.

La Fig. 8 indique l'emplacement du transistor à effet de champ.

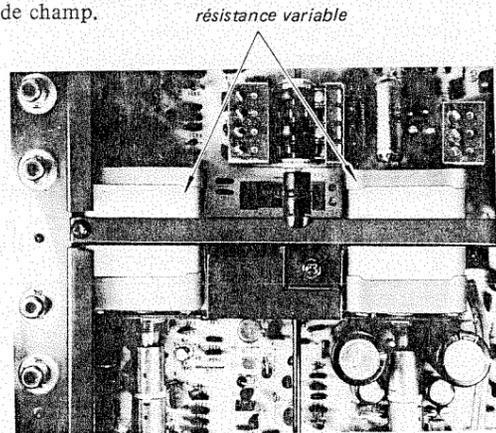


Fig. 7

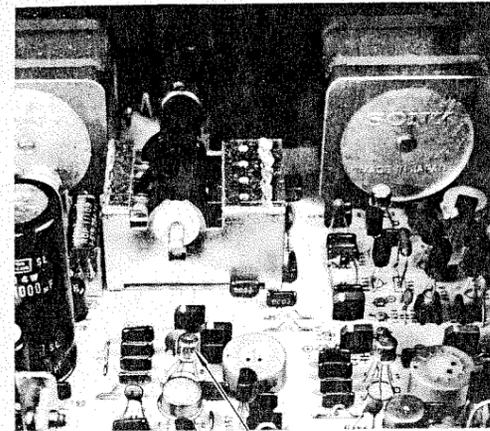


Fig. 8

**5. Amplificateur de sortie**

L'amplificateur de sortie est constitué des transistors Q401 à Q414. Il amplifie les signaux depuis le continu jusqu'aux hautes fréquences et commande les sorties 1 et 2 des TA-E88/E88B. Généralement, un amplificateur de sortie doit être à même de délivrer des signaux de sortie de haut niveau sous une faible impédance afin de pouvoir s'adapter à une gamme étendue d'amplificateurs de puissance.

C'est pourquoi les TA-E88/E88B sont prévus pour fournir un signal de sortie allant jusqu'à 15 V efficaces sous une impédance de sortie de 100 Ω.

Cet étage de l'amplificateur est également équipé d'un commutateur de niveau de sortie (S5) permettant de faire varier le niveau de sortie par palier de 10 dB.

Les quatre positions du sélecteur sont 0 dB, -10 dB, -20 dB et rupture de circuit (OFF).

**6. Alimentation**

Le canal droit et le canal gauche possèdent une alimentation indépendante délivrant une tension B de +42 V et -42 V et une tension de +14 V et -14 V pour l'amplificateur de tête.

Le circuit d'alimentation de l'amplificateur de tête est composé des transistors Q1 à Q18 (montés sur la plaquette d'alimentation de l'ampli de tête situé à proximité de la plaquette principale).

L'alimentation a été disposée aussi près que possible de l'amplificateur de tête afin d'éviter des bruits étrangers dans les parcours B + et B -.

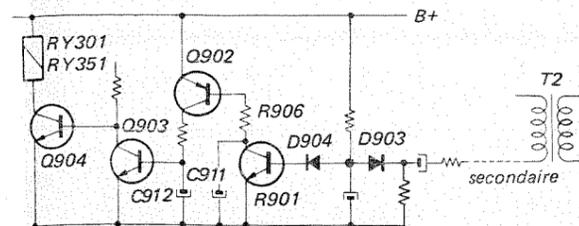


Fig. 9

**7. Amplificateur commande de relais**

Cet amplificateur, constitué des transistors Q901 à Q904 (montés sur la plaquette redressement) commande les relais d'assourdissement RY301 et RY351. Ces relais d'assourdissement fonctionnent lorsque l'interrupteur d'alimentation est mis sous tension ou hors tension. Le passage du signal s'effectue lorsque ces relais sont activés dans les conditions décrites ci-dessous.

Un schéma simplifié du circuit amplificateur commande de relais est montré Fig. 9.

**7-1. Alimentation en circuit**

- 1) Les tensions B + et B - apparaissent dès que l'interrupteur d'alimentation est activé.
- 2) La base du transistor Q902 étant raccordée au condensateur non chargé C911 par la résistance R906, la tension de base de Q902 est au potentiel de terre le rendant ainsi conducteur. Q902 conducteur, le condensateur C911 commence à se charger. La tension B + et la tension B - augmentent graduellement.
- 3) La tension B + et la tension B - étant devenues stables et le condensateur C911 complètement chargé, les transistors Q902 et Q903 se bloquent, ce qui entraîne le fonctionnement du transistor Q904 qui actionne les relais. Les signaux de sortie apparaissent donc aux bornes de sortie.

**7-2. Alimentation hors circuit**

- 1) Dès que l'alimentation est coupée par l'interrupteur, les transistors Q901 et Q902 (qui avaient été maintenus non conducteurs par D903) deviennent conducteurs. Le transistor Q903 devient également conducteur dès que C912 se charge. Par conséquent, le transistor Q904 (commande de relais) se bloque.
- 2) Bien que toutes les tensions tombent rapidement vers la tension 0, le transistor Q901 reste conducteur jusqu'à ce que la tension B + atteigne environ 1,2 V (tension VBE de Q901 plus la chute de tension à travers D904).
- 3) Lorsque la tension B + tombe au dessous de 1,2 V, le transistor Q904 peut devenir conducteur, mais tant que la tension aux bornes du relais reste inférieure à la tension minimum requise pour l'activer, le relais reste non activé (l'assourdissement fonctionne).
- 4) Le condensateur C912 évite toute erreur de fonctionnement des relais, erreurs dues aux impulsions parasites du secteur.

**8. Amplificateur adaptateur de la sortie enregistrement (REC OUT)**

Les bornes de sortie enregistrement fournissent des signaux de sortie à niveau fixe provenant de l'étage amplificateur adaptateur de sortie enregistrement (transistors Q501 à Q505) se trouvant entre l'amplificateur égaliseur et l'amplificateur adaptateur.

9. Autres amplificateurs

Bien que les TA-E88/E88B soient composés de dix étages d'amplificateur à courant continu, ils sont dans les grandes lignes semblables entre eux. L'amplificateur de sortie décrit ci-dessous est pris comme exemple de l'un de ces étages.

Sur la Fig. 11 sont notés les niveaux de signal. Lorsque S5 est sur la position 0dB, le niveau d'entrée est alors réglé de manière à obtenir un niveau de sortie d'environ 0dB efficaces (2,2V c-c). Les signes + et - se rapportent à la polarité du signal à l'instant considéré.

Le signe (-) porté sur la grille droite de Q401 (entrée de contre-réaction négative) du premier étage indique qu'il y avait précédemment une polarité négative.

Description du circuit

- Lorsqu'on observe les niveaux du signal on remarque que le signal d'entrée de 0,2 V<sub>c-c</sub> (environ -20 dB) appliqué à la grille de Q401 n'est pas mesuré à son drain (L2). Quoiqu'il en soit, le signal de 2,2 V<sub>c-c</sub> (environ

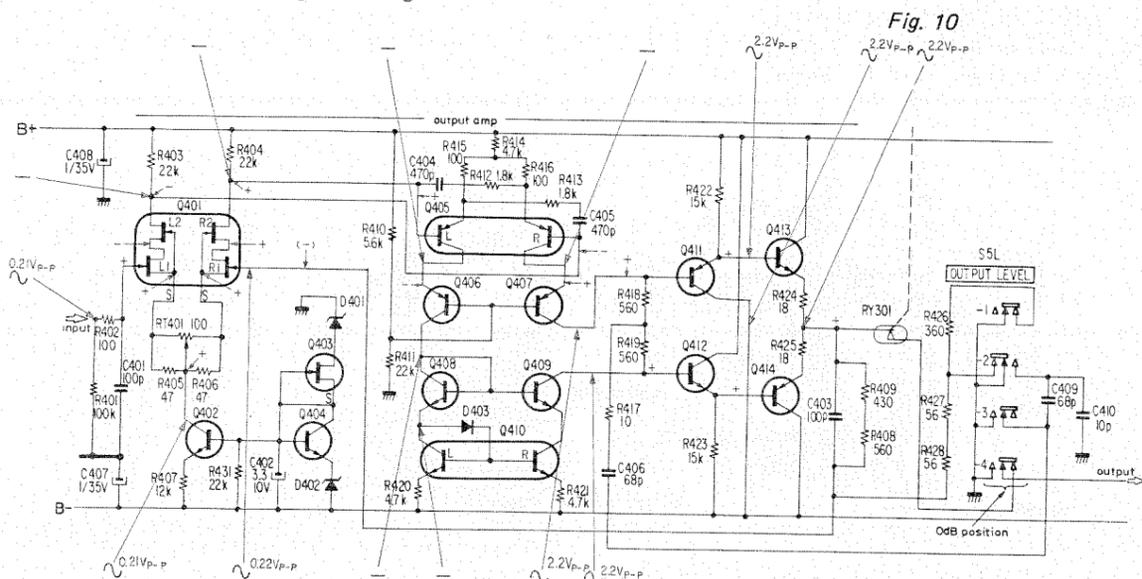
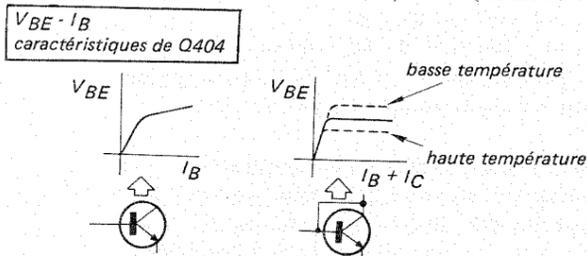


Fig. 11

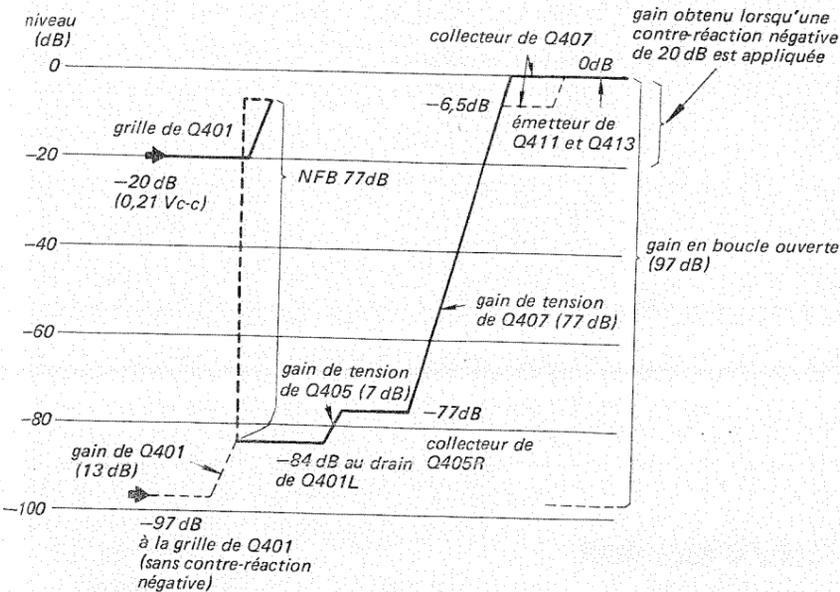


Fig. 12

Note:  
Le niveau -6,5dB (ligne en pointillé sur le schéma), ajouté au niveau 0dB (valeur théorique) sur le collecteur de Q407, est un exemple de l'erreur imputable à l'effet de charge lorsque l'on mesure avec un voltmètre CA possédant une résistance d'entrée de 1 MΩ.  
Le niveau de 7 dB indiqué en tant que gain (entre la base et le collecteur), de Q405 est le gain de tension. Ceci est important puisque Q405 utilise l'émetteur de Q407 (faible résistance d'entrée) comme charge de collecteur. Ce gain doit expressément être mesuré en tant que rapport de courant.

0dB) apparaît au collecteur de Q407 et provient du collecteur commun.

- Le diagramme de niveau est montré Fig. 12. Une contre-réaction négative de 77 dB est appliquée à l'amplificateur qui possède un gain boucle ouverte de 97 dB. Puisque le gain d'un amplificateur à contre-réaction négative se trouve réduit uniquement par la quantité de contre-réaction négative appliquée à cet étage, le niveau au drain de Q401 devient de -84 dB. Cela explique le niveau du signal trop bas difficilement mesurable aux points intermédiaires de l'amplificateur.
- D401, Q403, Q404 et D402 constituent une source de tension constante compensée thermiquement qui fonctionne comme suit (les tensions dont il est question ici sont relatives à la tension B-): D402 (EQB01-05) est une diode zener 5 V qui maintient l'émetteur de Q404 au niveau +5 V. Afin d'obtenir du collecteur de Q404 une tension V<sub>BE</sub> uniforme, la base et le collecteur de ce transistor sont banchés comme indiqué Fig. 10. Les caractéristiques résultant de ce branchement sont également indiquées Fig. 10.

Lorsque la valeur de la tension V<sub>BE</sub> atteint le sommet de la courbe, cette valeur devient soudainement constante et seuls les changements de température peuvent la faire varier. Toute variation de V<sub>BE</sub> du transistor Q404 est appliquée à Q402. Les transistors Q402 et Q404 étant identiques, la variation de V<sub>BE</sub> de Q402 est automatiquement compensée par Q404. Par conséquent, Q402 et Q404 servent à compenser toute variation de tension provoquée par des changements de température.

- Q403, 2SK42 est un transistor à effet de champ, de canal N, de type dépression. Comme l'indique la Fig. 13, EG = ES lorsque la grille et la source sont reliées, ce qui entraîne le passage d'un courant constant inférieur à 5 mA. En d'autres termes, Q403 sert de résistance de charge pour Q402.

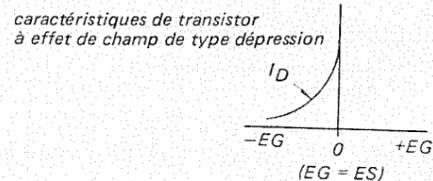


Fig. 13

- Q402, possède une résistance d'émetteur suffisamment élevée pour obtenir une tension de base constante, ce qui signifie que le courant émetteur (courant collecteur) reste toujours constant. Un circuit à courant constant à transistor bipolaire tel que celui-ci peut donner un courant extrêmement constant à de faibles différences de tension.

- Q401 est un amplificateur différentiel de type cascode dont la polarité passe de la grille inférieure au drain supérieur comme indiqué Fig. 11.
- Q405, Q406 et Q407 constituent le second amplificateur différentiel de type cascode. Q408, Q409 et Q410 (circuit à courant miroir) servent de résistance de charge pour Q406 et Q407. La sortie de cet amplificateur différentiel se trouve à la borne du collecteur de Q407, et le signal arrivant sur le collecteur de Q407 passe de Q408 et Q410 à Q409. Q407 et Q409 commandent Q411 et Q412. D'autre part, bien que Q409 fonctionne aussi en tant que circuit à courant constant et que le courant du collecteur de Q407 passe de R418 et R419 à Q411 et Q412, des signaux d'une amplitude pratiquement équivalente passent dans les deux transistors Q411 et Q412.

De plus, la compensation thermique de Q410R et Q409 est réalisée par Q401L et Q408.

- Q411, Q412, Q413 et Q414 constituent un circuit pilote par courant à couplage diagonal comprenant des doubles collecteurs communs NPN et PNP.

ATTENTION

La plupart des transistors possèdent une résistance dans leur collecteur ou dans leur émetteur. Ces transistors ne peuvent pas être endommagés s'il y a court-circuit dans les bornes d'un quelconque autre transistor, à l'exception de Q403 qui fournit le courant constant pour D401, Q404 et D402. Si le drain et la source de Q403 sont court-circuités, D401, Q403, Q404 et D402 seraient totalement mis hors usage.

10. Petites résistances

Les TA-E88/E88B utilisent de nombreuses petites résistances, semblables au modèle montré Fig. 14. Ces résistances sont de 1/4 W en oxyde de métal et possèdent une précision de 1%. Il est à noter que ce taux de précision a été omis dans les diagrammes schématiques (les taux de précision des résistances au carbone 1/4 W et 1/2 W sont indiqués).

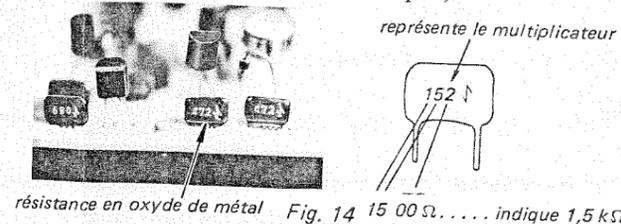


Fig. 14 15 00 Ω... indique 1,5 kΩ

11. Condensateurs carrés au tantale

Les condensateurs utilisés dans les TA-E88/E88B (comme indiqué Fig. 15) sont semblables aux condensateurs carrés au tantale utilisés dans les alimentations de circuit à impulsions, etc... Ces condensateurs sont utilisés dans les parcours B+ et B- où leur grande importance dans l'effet de by-pass (shuntage) est nécessaire.

condensateurs carrés au tantale

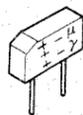
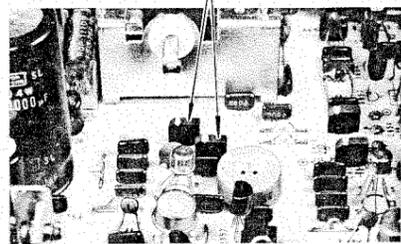


Fig. 15

12. Montage des composants

Lors du montage des composants sur la plaquette de circuit il convient de faire attention à ce que ces derniers ne touchent pas les axes des commutateurs, les résistances variables, etc... Il faut aussi faire particulièrement attention à ce qu'il n'y ait aucun contact entre le transistor à effet de champ composé (recouvert d'un boîtier métallique) et l'axe de l'atténuateur, et entre les fils de diode et l'axe de commande de balance.

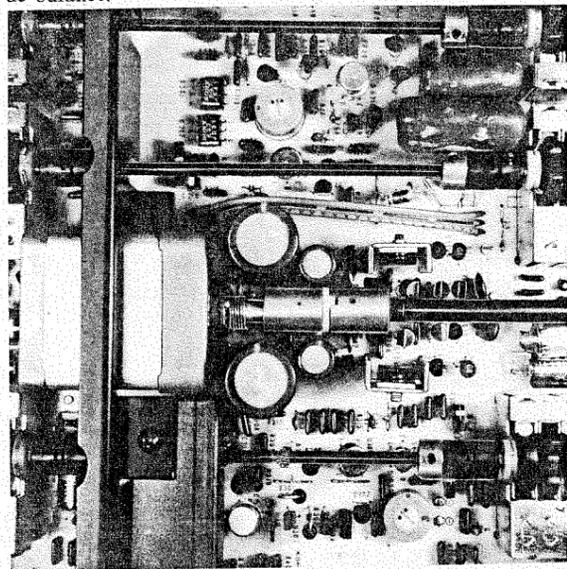


Fig. 16

13. Indication sur le système d'interrupteur à came

Les commutateurs de sélection adoptés pour les TA-E88/E88B sont équipés d'une came, et d'un certain nombre (3 ou 4) d'éléments à contact coulissant qui se déplacent d'une manière irrégulière lorsque la came tourne.

SIL (commutateur de fonction entrée Phono) est montré Fig. 17 en tant qu'exemple de ce dispositif.

Les TA-E88/E88B possèdent en tout 10 interrupteurs ce qui rend impossible de déterminer les parties en contact aux différentes positions de sélection. Pour cette raison, des tableaux spéciaux des formes de contact pour chaque position du commutateur sont inclus dans les diagrammes schématiques ainsi

que dans les diagrammes de montage.

Il est à noter que ces tableaux indiquent la position des têtes de liaison du sélecteur bleu telle qu'elle peut être vue du côté des composants, simplifiant par là les opérations de contrôle.

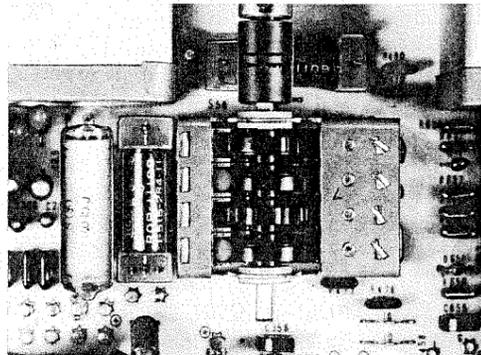


Fig. 17

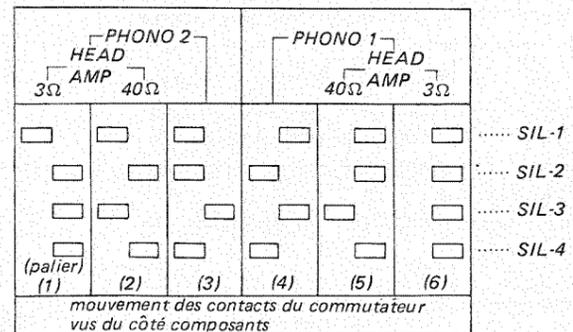
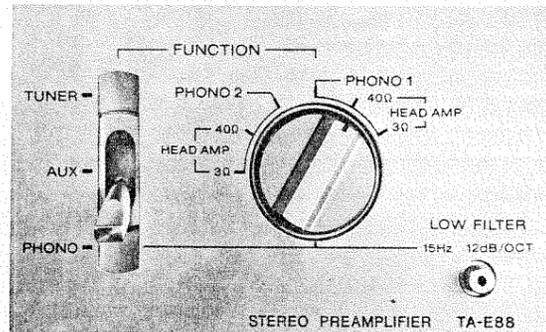


Fig. 18

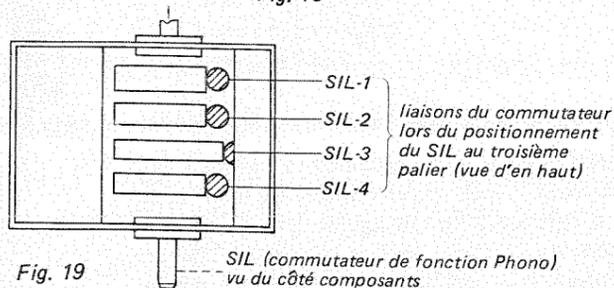


Fig. 19 SIL (commutateur de fonction Phono) vu du côté composants

14. Ordre de montage des pièces des interrupteurs

Un montage typique d'interrupteur comprenant l'interrupteur, le joint, le panneau avant et le bouton sélecteur est représenté Fig. 20.

Lorsque l'on démonte un tel interrupteur on doit noter la position des pièces soit en repérant chaque pièce, soit par une autre méthode personnelle.

15. Alignement de l'angle d'un interrupteur

Cet interrupteur est mis en fonction ou coupe par l'intermédiaire des liaisons de l'interrupteur et de sa came. Une des caractéristiques de l'interrupteur est l'absence de cliquets d'arrêt qui déterminent sa véritable position. Aussi est-il nécessaire d'aligner correctement le bouton sélecteur avec la position correspondant exacte.

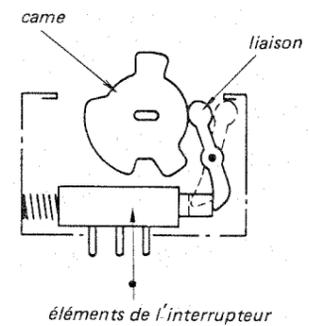


Fig. 21

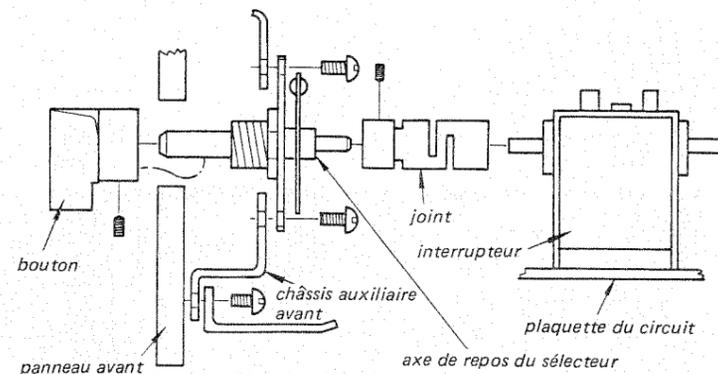


Fig. 20