

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 24553**

- 
- (54) Amplificateur de différence.
- (51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). H 03 F 3/45.
- (22) Date de dépôt..... 19 novembre 1980.
- (33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 21 novembre 1979, n° P 20 46 952.1.*
- (41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 22 du 29-5-1981.
- 
- (71) Déposant : NV PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, société anonyme de droit néerlandais,  
résidant aux Pays-Bas.
- (72) Invention de : Karl Heinz Rehfeldt.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : Jacques Pyronnet, société civile SPID,  
209, rue de l'Université, 75007 Paris.
-

"Amplificateur de différence"

La présente invention concerne un amplificateur de différence dans lequel deux transistors sont connectés, par leurs émetteurs, chacun par l'intermédiaire d'une résistance d'émetteur, à une impédance, par exemple  
05 à une source de courant, dont l'autre côté est connecté au premier pôle (masse) d'une source d'alimentation et par leurs bases, chacun par l'intermédiaire d'une impédance d'amenée de courant, au deuxième pôle (+) de la source d'alimentation, la commande s'effectuant par un  
10 signal à une base, un signal de sortie symétrique étant obtenu d'un réseau se trouvant dans les branchements de collecteur des transistors.

Dans un amplificateur de différence connu de ce type, qui est commandé de façon asymétrique, l'émetteur du premier transistor est commandé par l'intermédiaire  
15 de la tension d'entrée de base et la moitié de cette tension de commande se présente au point de jonction des résistances d'émetteur et de la source de courant, et à l'émetteur du transistor qui n'est pas commandé par la  
20 base se présente également à peu près la même tension alternative. Des capacités parasites agissent en général en ces points de connexion, et, sous l'effet des impédances en présence, en particulier des résistances d'émetteurs et des résistances internes des transistors, il se produit  
25 entre le premier et le deuxième transistor, un effet de filtre passe-bas tel que des fréquences supérieures ne sont transmises qu'affaiblies. Le deuxième transistor n'est alors commandé qu'avec une bande de fréquence plus limitée, de sorte que les signaux obtenus aux points de sortie  
30 des deux transistors de l'amplificateur de différence se situent dans une bande de fréquence limitée et ne sont éventuellement pas assez symétriques.

L'invention a pour but, lors de l'amplification des fréquences supérieures, de diminuer dans une grande  
35 mesure le rétrécissement de la bande de fréquence.

Ce but est atteint conformément à l'invention par le fait que le trajet collecteur-émetteur d'un tran-

sistor supplémentaire, dont la base est connectée au point de jonction des deux résistances d'émetteurs, est connecté entre le branchement de base d'au moins l'un des transistors et le premier pôle de la source d'alimentation.

05 Il suffit d'utiliser un seul transistor supplémentaire dont le collecteur est connecté, par l'intermédiaire d'une impédance de travail, au deuxième pôle de la source d'alimentation et, chaque fois par l'intermédiaire d'une résistance d'amenée de courant, aux entrées de bases des transistors de l'amplificateur de différence.

10 On peut aussi utiliser deux transistors supplémentaires dont les bases sont interconnectées, un de leurs trajet collecteur-émetteur étant chaque fois connecté entre la masse et la base d'un transistor de l'amplificateur de différence.

15 Suivant une autre forme de réalisation de l'invention, on peut prévoir, en série avec l'une des résistances d'amenée de courant de base, un autre circuit formant source de courant qui est commandé par le signal. Alors que, lors de la commande par la base, on obtient dans un amplificateur de différence conforme à l'invention, une résistance interne d'entrée plus faible, on peut obtenir, au moyen de la source de courant commandée dont il a été question, une résistance interne d'entrée plus élevée.

25 L'invention est davantage expliquée avec référence au dessin annexé dans lequel :

la Fig. 1 représente un circuit conforme à l'invention présentant un transistor supplémentaire, et

30 la Fig. 2 représente un circuit conforme à l'invention présentant deux transistors supplémentaires,

A la Fig. 1, les transistors npn 1 et 2 constituent un amplificateur de différence. Leurs émetteurs sont connectés l'un à l'autre chacun par une résistance 3 ou 4 d'une valeur de, par exemple, 500 ohms et à une source de courant 5 connectée au premier pôle de la source d'alimentation (masse). La source de courant 5 peut être formée, de manière connue, par une autre impédance à haute valeur ohmique pour les courants de signaux, par exemple par le tra-

jet collecteur-émetteur d'un transistor, qui reçoit une tension de base-émetteur constante. Les branchements de collecteur des transistors 1 et 2 sont connectés aux émetteurs de transistors npn 7 ou 8 respectifs dont les collecteurs sont connectés, par l'intermédiaire de résistance de travail 9 ou 10, au pôle + de la source d'alimentation, par exemple d'une valeur de 8 volts. Le signal de sortie symétrique (équilibré) est obtenu des collecteurs des transistors 7 et 8 aux bornes 11 et 12. Les bases des transistors 7 et 8 sont connectées à une tension continue 13 appropriée. Les transistors 7 et 8 forment de manière connue un étage en cascade à commande par émetteurs qui, du fait d'une faible impédance d'entrée, est peu sensible aux capacités parasites, par exemple aux collecteurs des transistors 1 et 2.

Les éléments 7 à 13 forment un réseau de sortie 14 pour l'amplificateur de différence 1, 2, mais il est évident qu'un autre réseau, par exemple comportant d'autres étages d'amplification et/ou des éléments de filtrage, pourrait convenir.

Un courant de réglage est fourni aux bases des deux transistors 1 et 2, chaque fois par l'intermédiaire d'une résistance série 17 ou 18 d'une valeur de 100 kohms chacune. Dans un circuit connu, ces résistances peuvent être connectées directement au pôle + de la source d'alimentation, le signal de commande étant amené de la borne 19, par exemple par l'intermédiaire d'un condensateur de couplage 20. Dans un tel circuit, on observe l'activité de capacités parasites ou capacités d'électrodes ou autres, qui sont représentées à la Fig. 1 par des condensateurs 21, 22 et 23 indiqués en traits pointillés partant des émetteurs des transistors 1 et 2 ou du point de jonction des résistances d'émetteurs 3 et 4 vers la masse. Dans le circuit connu, au niveau des résistances d'émetteurs 3 et 4, la tension de signal a environ la moitié de l'amplitude qu'elle a à la borne 19 et les résistances d'émetteurs 3 et 4 ainsi que la source de courant 5 forment, avec les capacités actives, un réseau qui présente une caractéristi-

que de transfert qui diminue nettement aux fréquences supérieures .

Conformément à l'invention, le circuit comprend un transistor supplémentaire 24, dont l'émetteur est connecté à la masse dont la base est connectée au point de jonction des résistances 3 et 4 et dont le collecteur est  
05 connecté au branchement de base du transistor 1, par le fait que sa résistance de collecteur 25 d'une valeur de 10 kohms connectée au pôle + de la source d'alimentation est connectée aux résistances d'amenée de courant de base  
10 17 et 18.

La résistance supplémentaire 25 forme avec le transistor 1 un circuit de contre-réaction intense, ce qui fait apparaître une plus faible impédance d'entrée. Le réglage nécessaire du courant du transistor 1 et dès lors  
15 aussi du transistor 2, est ainsi réalisé avec une faible amplitude de tension qui se présente aux résistances d'émetteurs 3 et 4 par rapport à la masse. De cette façon les capacités parasites 21, 22 et 23 deviennent de manière correspondante moins actives, il s'avère que la largeur  
20 de bande peut être élargie jusqu'à une valeur double ou même quadruple.

La Fig. 2 représente une forme de réalisation dans laquelle deux transistors supplémentaires 31 et 32 sont connectés par leurs bases, au point de jonction des  
25 résistances d'émetteurs 3 et 4 et par leurs émetteurs, à la masse, tandis que leurs collecteurs sont connectés aux bases des transistors 1 et 2 de l'amplificateur de différence . Ces bases sont, en outre, connectées chacune, par l'intermédiaire d'une impédance d'amenée de courant 33 ou  
30 34, au pôle positif + de la source d'alimentation. La commande s'effectue, comme pour la Fig. 1 à la base du transistor 1, à partir d'une borne d'entrée de signal 19, par l'intermédiaire d'un condensateur 20. Le condensateur 20 peut être omis lorsque la tension continue à la borne 19  
35 est adaptée à la tension d'entrée nécessaire pour le transistor 1. Dans ce circuit, deux transistors 31 et 32 forment ainsi deux circuits de contre-réaction pour les transistors 1 et 2, ce qui permet éventuellement d'accroître en-

core la symétrie et de réaliser une plus grande augmentation de la largeur de bande.

05 Les impédances d'amenée de courant 33 et 34 peuvent être d'un type quelconque et peuvent, en particulier aussi contenir des réseaux de filtrage. En vue du réglage du courant de base des transistors 1 et 2, elles devront contenir des éléments appropriés pour le réglage du courant continu, par exemple une résistance ou une source de courant continu.

10 L'impédance 33 peut aussi être commandée à partir d'une borne 35, de sorte qu'elle amène un courant de signal à la base du transistor 1. Il est ainsi éventuellement possible de réaliser la commande avec une impédance plus élevée.

REVENDEICATIONS

1.- Amplificateur de différence dans lequel deux transistors sont connectés par leurs émetteurs, chacun par l'intermédiaire d'une résistance d'émetteur, à une impédance, par exemple à une source de courant, dont l'autre  
05 côté est connecté au premier pôle (masse) d'une source d'alimentation et par leurs bases, chacun par l'intermédiaire d'une impédance d'amenée de courant, au deuxième pôle (+) de la source d'alimentation, la commande s'effectuant par un signal à une base, un signal de sortie symétrique étant  
10 obtenu d'un réseau se trouvant dans les branchements de collecteur des transistors, caractérisé en ce que le trajet collecteur-émetteur d'un transistor supplémentaire (24), dont la base est connectée au point de jonction des deux résistances d'émetteurs (3 et 4) est connecté entre le branchement  
15 de base d'au moins l'un des transistors (1) et le premier pôle de la source d'alimentation.

2.- Montage de circuit suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu un transistor supplémentaire (24) dont le collecteur est connecté, par l'inter-  
20 médiaire d'une impédance de travail (25), au deuxième pôle (+) de la source d'alimentation et, chaque fois par l'intermédiaire d'une résistance d'amenée de courant (17 et 18), aux entrées de bases des transistors de l'amplificateur de différence (1 et 2) (Fig. 1).

25 3.- Montage de circuit suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'on utilise deux transistors supplémentaires (31 et 32) dont les bases sont interconnectées (Fig. 2).

30 4.- Montage de circuit suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'un autre circuit formant source de courant (33) commandé par le signal (borne 35) est prévu dans le branchement de l'une des résistances d'amenée de courant de base (33 ou 34).

PL. 1/1

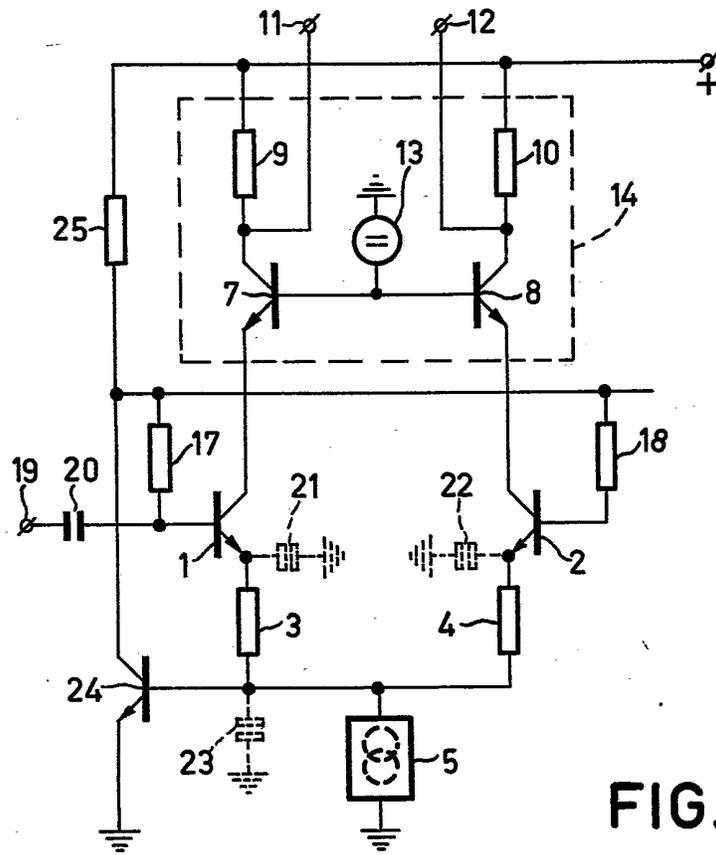


FIG. 1

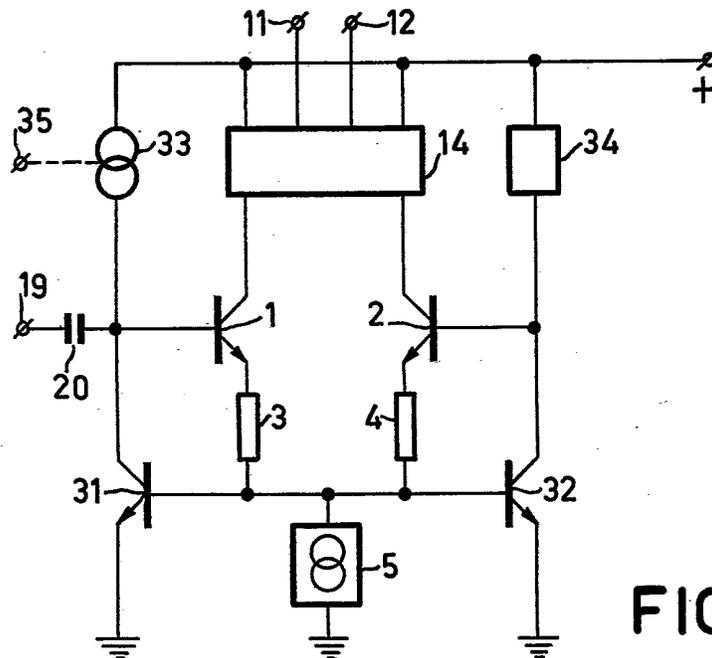


FIG. 2