

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 479 604

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 06303

(54) Amplificateur de puissance de classe BC.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 03 F 3/21.

(22) Date de dépôt..... 30 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Bulgarie, 31 mars 1980, n° 47 170.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 2-10-1981.

(71) Déposant : ZAVOD ELEKTROAKUSTIKA, résidant en Bulgarie.

(72) Invention de : Vassil Borissov Vassilev, Vassil Mihaylov Sofiyanski, Boris Vassilev Vassilev,
Panayot Yordanov Danchev, Angel Borissov Angelov, Yordan Marinov Strandjaliev et
Georgi Stoyanov Kehayov.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Malémont,
42, av. du Président-Wilson, 75116 Paris.

La présente invention concerne un amplificateur de puissance de classe BC destiné à être utilisé dans des dispositifs amplificateurs, dans lesquels l'efficacité revêt une importance particulière et la présence d'un transformateur de sortie n'est pas obligatoire.

5 Un amplificateur de puissance de classe BC connu comprend un pré-amplificateur symétrique à push-pull et un préamplificateur intermédiaire, dont les sorties sont reliées aux deux branches de puissance de l'amplificateur, une branche de puissance étant reliée aux pôles positifs des sources d'alimentation, tandis que l'autre branche de puissance est reliée aux pôles
10 négatifs des sources d'alimentation, et leurs étages intermédiaires de pré-amplification sont entièrement symétriques tandis que leurs transistors correspondants ont des conductivités opposées, une sortie du préamplificateur symétrique à push-pull étant connectée à une entrée du préamplificateur intermédiaire, dont la sortie est reliée à un transistor fonctionnant en
15 classe B.

Un inconvénient de cet amplificateur de puissance de classe BC réside dans le fait que, du fait du circuit de connexion commune des collecteurs des transistors finals, on ne peut utiliser un circuit de contrôle comprenant un transistor saturé pouvant protéger, au cours de phénomènes
20 transitoires, les transistors de puissance contre des défaillances provoquées par la nature inductive de la charge, un circuit spécial devant être prévu à cette fin. Un autre inconvénient réside dans le fait que les transistors finals sont reliés par un circuit de collecteurs communs et le transistor d'attaque, qui fonctionne dans les conditions de la catégorie A, doit assurer
25 une amplitude supérieure à la totalité de l'amplitude de sortie, ce qui est impossible et conduit à une saturation incomplète des transistors de puissance finals, c'est-à-dire à une réduction de la puissance maximale possible et à des déformations importantes du signal de sortie de l'étage d'attaque même. Un autre inconvénient réside dans le fait que le transistor, qui fonc-
30 tionne dans les conditions de la classe A, doit être d'un type à tension élevée.

On connaît des circuits d'amplificateurs de puissance de classe BC dans lesquels le transistor, fonctionnant en classe C, est contrôlé à l'aide d'une diode Zener par un transistor fonctionnant dans les conditions
35 de la classe B. Ainsi, on évite les inconvénients précités, mais au prix d'une diminution importante de l'efficacité, cet effet étant particulièrement

marqué dans le domaine de commutation des sources d'alimentation. Cet inconvénient s'avère particulièrement gênant lorsqu'il s'agit d'un circuit de contrôle des transistors fonctionnant dans les conditions de la classe C, parce que l'amplificateur fonctionne pendant le plus long temps dans le domaine de commutation. Ainsi, les caractéristiques les plus importantes de l'amplificateur de classe BC se trouvent altérées, à savoir son efficacité élevée moyenne statistique.

Un but général de la présente invention est donc de réaliser un amplificateur de puissance de classe BC qui permet un contrôle par un circuit comprenant un transistor saturé, ce circuit assurant une protection vis-à-vis des phénomènes transitoires provoqués par la nature inductive de la charge, et le circuit de contrôle du bloc de puissance final peut pousser celui-ci pour qu'il délivre sa puissance maximale possible et permet l'utilisation de transistors à faible tension, tandis que le circuit de contrôle du bloc final et le circuit de contrôle des transistors, fonctionnant dans les conditions de la classe C, devraient être tels à ne pas provoquer une diminution de l'efficacité typique d'amplificateurs de classe BC.

Pour ce faire la présente invention a pour objet un amplificateur de puissance de classe BC qui comprend un préamplificateur symétrique à push-pull et un préamplificateur intermédiaire, dont les sorties sont reliées aux deux branches de puissance de l'amplificateur, une branche de puissance étant reliée aux pôles positifs des sources d'alimentation tandis que l'autre est reliée aux pôles négatifs des sources d'alimentation, les deux branches de puissance et leurs étages intermédiaires correspondants de préamplification étant entièrement symétriques tandis que les transistors correspondants sont de conductivités opposées, une sortie du préamplificateur symétrique monté en push-pull étant connectée à une entrée du préamplificateur intermédiaire, dont la sortie est connectée à un transistor fonctionnant en classe B, amplificateur qui est caractérisé en ce qu'une sortie du préamplificateur intermédiaire est reliée directement à la base du transistor fonctionnant en classe B, qui est de type p-n-p et qui est reliée par l'intermédiaire d'une résistance à l'émetteur d'un transistor de comparaison de type n-p-n. Le collecteur du transistor fonctionnant en classe B est relié à l'extrémité active de la charge, à laquelle est connectée par l'intermédiaire d'une diode de protection, dans le même sens que le courant de base du circuit, la base du transistor de comparaison de type n-p-n, dont le collecteur est connecté

directement à la base d'un transistor p-n-p fonctionnant dans les conditions de la classe C. La seconde sortie du préamplificateur intermédiaire est connectée à l'émetteur du transistor fonctionnant en classe B et, au même point, sont connectés une diode de commutation et le collecteur du transistor fonctionnant en classe C. L'anode de la diode de commutation est connectée au pôle positif de la source d'alimentation à faible tension, tandis que l'émetteur du transistor fonctionnant en classe C est relié au pôle positif de la source de tension élevée. L'émetteur du transistor de comparaison est mis à la masse à travers une résistance d'émetteur.

Les avantages de l'amplificateur de puissance de classe BC conforme à l'invention sont les suivants : il permet un contrôle au moyen d'un circuit comprenant un transistor qui, outre ses fonctions de contrôle, protège l'étage final des phénomènes transitoires provoqués par la nature inductive de la charge. Le circuit de contrôle du bloc de puissance final pousse celui-ci à délivrer sa puissance maximale possible et permet l'utilisation de transistors à faible tension. Il n'y a pas de diminution de l'efficacité qui reste suffisamment élevée - correspondant à celle de la classe BC.

Une forme d'exécution de la présente invention est décrite ci-après à titre d'exemple, en référence au dessin annexé dans lequel la figure unique représente un mode de réalisation préféré de l'invention d'un amplificateur de puissance de classe BC.

Cet amplificateur comprend un préamplificateur symétrique monté en push-pull 1 et un préamplificateur intermédiaire 2, dont les sorties sont reliées aux deux branches de puissance de l'amplificateur. Une branche de puissance est reliée aux pôles positifs des sources d'alimentation et l'autre aux pôles négatifs des sources d'alimentation. Les deux branches de puissance et leurs étages intermédiaires de préamplification correspondants sont entièrement symétriques 3, tandis que les transistors correspondants sont de conductivités opposées. Une sortie du préamplificateur symétrique à push-pull 1 est reliée à une entrée du préamplificateur intermédiaire 2, dont la sortie est reliée au transistor 4 fonctionnant en classe B. Une sortie du préamplificateur intermédiaire 2 est reliée directement à la base du transistor 4 fonctionnant en classe B, lequel est de type p-n-p, et par l'intermédiaire de la résistance 5 à l'émetteur d'un transistor de comparaison 6 de type n-p-n. Le collecteur du transistor 4, fonctionnant en classe B, est connecté à l'extrémité active de la charge 7, à laquelle est connectée, par l'intermé-

diaire d'une diode de protection 8 dans le même sens que le courant de base du circuit, la base d'un transistor de comparaison 6 de type n-p-n, dont le collecteur est relié directement à la base d'un transistor 9 de type p-n-p fonctionnant en classe C. La seconde sortie du préamplificateur intermédiaire 2 est reliée à l'émetteur du transistor 4 fonctionnant en classe B et, au même point, sont connectés une diode de commutation 10 et le collecteur du transistor 9 fonctionnant en classe C, tandis que l'anode de la diode de commutation 10 est reliée au pôle positif + E₁ de la source d'alimentation à faible tension et l'émetteur du transistor 9 fonctionnant en classe C est relié au pôle positif + E₂ de la source d'alimentation haute tension. L'émetteur du transistor de comparaison 6 est mis à la masse à travers une résistance d'émetteur.

L'amplificateur de puissance de classe BC conforme à l'invention fonctionne comme suit :

Au repos, il s'établit à travers les transistors 2 et 2' du préamplificateur intermédiaire un courant maximal, ou voisin de leur courant de saturation, et il s'établit, à travers les transistors 4 et 4' fonctionnant en classe B, un courant minimal de repos tandis que les transistors 9 et 9' fonctionnant en classe C sont bloqués. Lorsqu'un signal est reçu, en fonction de sa polarité momentanée, l'une des branches reste bloquée, tandis que l'autre est ouvert en raison du blocage du transistor saturé correspondant au repos 2 ou 2' du préamplificateur intermédiaire. Lorsque la valeur momentanée du signal d'entrée atteint un niveau d'environ 50 % de la valeur maximale, il s'établit les conditions permettant l'ouverture du transistor de comparaison 8 ou 8' et, par conséquent, un contrôle du transistor 9 ou 9' fonctionnant en classe C. Le courant de celui-ci traverse le transistor de classe B qui se trouve alors saturé.

REVENDICATION

Amplificateur de puissance de classe BC comprenant un préamplificateur symétrique monté en push-pull et un préamplificateur intermédiaire, dont les sorties sont reliées aux deux branches de puissance de l'amplificateur, une branche de puissance étant reliée aux pôles positifs des sources d'alimentation tandis que l'autre est reliée aux pôles négatifs des sources d'alimentation, les deux branches de puissance et leurs étages de préamplification correspondants étant entièrement symétriques tandis que les transistors correspondants sont de conductivités opposées, une sortie du préamplificateur symétrique à push-pull étant reliée à une entrée du préamplificateur intermédiaire, dont la sortie est reliée à un transistor fonctionnant en classe B, caractérisé en ce qu'une sortie du préamplificateur intermédiaire (2) est reliée, d'une part, directement à la base du transistor (4) fonctionnant en classe B, lequel est de type p-n-p et, d'autre part, à travers une résistance (5) à l'émetteur d'un transistor de comparaison de type n-p-n (6), le collecteur du transistor (4) fonctionnant en classe B étant relié à l'extrémité active de la charge (7), à laquelle est reliée, par l'intermédiaire d'une diode de protection (8) dans le même sens que le courant de base du circuit, la base du transistor de comparaison de type n-p-n (6), dont le collecteur est relié directement à la base du transistor de type p-n-p (9) fonctionnant en classe C, tandis que la seconde sortie du préamplificateur intermédiaire (2) est relié à l'émetteur du transistor (4) fonctionnant en classe B et, au même point sont connectés une diode de commutation (10) et le collecteur d'un transistor (9) fonctionnant en classe C, l'anode de la diode de commutation (10) étant reliée au pôle positif $+E_1$ de la source d'alimentation à faible tension tandis que l'émetteur du transistor (9) fonctionnant en classe C est relié au pôle positif $+E_2$ de la source d'alimentation à tension élevée, l'émetteur du transistor de comparaison de type n-p-n (6) étant mis à la masse à travers une résistance d'émetteur (11).

1/1

