

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**

PARIS

(11) N° de publication :
à utiliser que pour les commandes de reproduction

2 641 144

(21) N° d'enregistrement national :

88 17226

(51) Int Cl⁵ : H 03 H 7/12; H 04 N 7/00; H 01 Q 5/00.

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

- A1

(22) Date de dépôt : 27 décembre 1988.

(71) **Demandeur(s) : Société anonyme dite : LA RADIOTECHNIQUE PORTENSEIGNE. — FR.**

(30) Priorité :

72 Inventeur(s) : Joël Gris. Société civile S.P.I.D.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 29 juin 1990.

73 Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux appartenés :

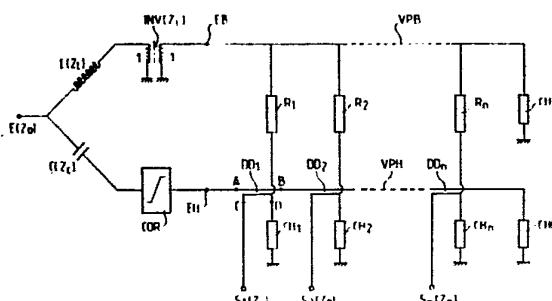
rentés :

74) Mandataire(s) : Jean de la Source, Société civile S.P.I.D.

54 Dérivateur multiple avec voie de retour.

57) Le déivateur comporte une voie passe-bas VPB et une voie passe-haut VPH; l'élément séparateur en fréquence est composé d'une capacité C et d'une inductance L dont les impédances satisfont la relation : $Z_c Z_s = Z_e^2$; la voie passe-bas comporte un inverseur de phase INV pour pouvoir recombiner les signaux sans distorsion.

Application : réseau câblé de distribution de télévision.



FRR 2641144 - A1

"DERIVATEUR MULTIPLE AVEC VOIE DE RETOUR".

La présente invention a pour objet un déivateur multiple large bande avec voie de retour, comportant une entrée et une pluralité de sorties ayant une même impédance caractéristique Z_0 , constitué d'un répartiteur à résistances en étoile pour la voie passe-bas combiné avec une cascade de déivateurs directifs à lignes couplées pour la voie passe-haut, les sorties de ces deux dispositifs combinés étant connectées galvaniquement deux à deux pour constituer la dite pluralité de sorties.

Un tel déivateur est notamment utilisé dans les installations d'antenne collective ou de diffusion de télévision par cable.

Les coupleurs à ligne microstrip sont aujourd'hui largement utilisés pour réaliser des déivateurs haute fréquence. Leur inconvénient est une réponse en amplitude périodique qui chute rapidement au voisinage des plus basses fréquences transmises. On peut ainsi réaliser pour la télédistribution des dispositifs couvrant la bande de fréquence de 40 à 860 MHz. Pour transmettre la voie retour en dessous de 40 MHz on peut utiliser un montage qui associe un répartiteur apériodique à résistance et un coupleur à ligne. Un montage de ce genre est décrit dans le brevet européen N° 53 675. Un inconvénient de ce montage est de nécessiter un filtrage efficace entre les deux bandes à transmettre sous peine de distorsions importantes dans la transmission. Le nombre de composants nécessaires pénalise alors le coût du produit. Ce filtrage impose de plus une distance entre les deux bandes ce qui entraîne l'existence d'une plage intermédiaire de fréquences inutilisables.

La présente invention a pour but de supprimer ces inconvénients.

Selon la présente invention, un déivateur multiple est particulièrement remarquable en ce que l'entrée du répar-

- 2 -

titeur à résistances est connectée à l'entrée du déivateur multiple au moyen d'une connexion d'entrée comportant un seul élément inductif d'impédance Z_1 , en ce que l'entrée de la cascade de déivateurs est connectée à l'entrée du déivateur 05 multiple au moyen d'une connexion d'entrée comportant un seul élément capacitif d'impédance Z_C , en ce que l'une des deux dites connexions d'entrée est aussi pourvue d'un élément inverseur de phase connecté en cascade pour remettre en phase sur toute la gamme de fréquence utilisée les signaux de la 10 voie passe-haut et de la voie passe-bas, et en ce que $Z_1 Z_C = Z_0^2$.

Ainsi le filtrage efficace et coûteux est remplacé par une séparation élémentaire avec seulement deux composants complémentaires, une bobine et un condensateur, qui présentent une fréquence de coupure commune à mi-énergie. Ils constituent 15 une séparation en fréquence à deux voies et la somme des énergies transmises dans chaque voie est égale à l'énergie incidente à l'entrée du dispositif, ce qui permet une transmission sans bande intermédiaire perdue. Pour compenser les 20 différences de phase à la sortie des deux voies et ainsi éviter les distorsions d'amplitude qui en résulteraient, un simple inverseur ramène exactement en phase les deux sorties. On peut alors sommer les deux signaux, après passage dans leurs 25 déivateurs respectifs, sans discontinuité de fréquence ni d'amplitude.

La présente invention sera bien comprise avec la description d'un exemple non limitatif de réalisation illustré par une figure unique.

Le déivateur représenté comporte une entrée E et 30 'n' sorties S_1, S_2, \dots, S_n dont les impédances caractéristiques sont toutes égales à Z_0 ; les sorties sont internement chargées sur leurs impédances caractéristiques CH_1, CH_2, \dots, CH_n , égales à Z_0 .

Le déivateur comporte une voie passe bas (VPB) 35 constituée d'un répartiteur à résistances R_1, R_2, \dots, R_n , et une voie passe haut (VPH) constituée par une cascade de déivateurs directifs à lignes couplées DD_1, DD_2, \dots, DD_n .

- 3 -

Chaque voie est terminée par une charge CHB, CHH; CHH est égale à Z_0 .

Les signaux présents à l'entrée sont séparés en fréquence par l'élément capacitif C d'impédance Z_C et par l'élément inductif L d'impédance Z_L ; l'inverseur INV d'impédance Z_i est ici représenté comme un transformateur de rapport unitaire inverseur de phase situé sur la connexion d'entrée du répartiteur à résistance c'est-à-dire sur la voie passe-bas mais ceci n'est pas une obligation; d'une part il existe d'autres types d'inverseur : ligne à déphasage, transistor, ..., d'autre part il pourrait être situé sur la voie passe-haut.

Dans tous les cas, l'inverseur compense à toutes fréquences les différences de phase qui, sans sa présence, existeraient entre les deux voies.

De préférence l'inverseur de phase est apériodique par exemple un quadripôle à 2 enroulements couplés mutuellement entre eux, les enroulements ayant une impédance Z_i très supérieure à Z_0 .

Les sorties du répartiteur et de la cascade de dérivateurs sont connectées galvaniquement deux à deux; en considérant les quatre pôles A, B, C, D du quadripôle DD₁, il est préférable de connecter la sortie de la résistance R₁ au pôle D, c'est à dire sur la résistance de charge CH₁; ainsi tous les signaux circulant soit dans la voie passe-haut soit dans la voie passe-bas suivront le trajet DC et subiront de ce fait le même déphasage.

Ainsi les deux voies sont recombinées sans distorsion.

Les impédances Z_C et Z_L ont des valeurs telles que: $Z_C \cdot Z_L = Z_0^2$.

En conséquence, le condensateur C et la bobine L présentent une fréquence de coupure commune à mi-énergie, et la transmission s'effectue sans qu'il y ait une bande de fréquence intermédiaire inutilisable, par exemple entre 30 et 40 MHz, et l'on devrait maintenant parler de fréquence de recouvrement et non plus de fréquence de coupure.

- 4 -

Avec un tel dispositif, les transmissions, après passage dans leurs dérivateurs respectifs, s'effectuent sans aucune discontinuité de fréquence ni d'amplitude.

05 Avec un tel montage, la notion de voie de retour devient plutôt subjective. En effet, du fait qu'il n'y a plus de bande intermédiaire inutilisable, chaque fréquence peut circuler dans n'importe quel sens, aller ou retour, indifféremment.

10 Un tel dérivateur a été réalisé avec une entrée et huit sorties pour une installation d'antenne collective de télévision c'est à dire avec $Z_0=75$ Ohm et une bande de fréquence comprise entre 40 et 860 MHz; dans ce cas la voie passe-bas constitue la voie de retour pour des signaux de fréquence inférieure à 40 MHz.

15 La voie de retour est avantageusement utilisée pour des signaux de péage, télécommande ou autres.

Dans cet exemple chiffré non limitatif on a retenu les valeurs de composants suivantes :

20 $L = 210 \text{ nH}$; $C = 38 \text{ pF}$.
Inverseur de plusieurs μHenry (Z_i).
 $R_1, R_2, R_3, \dots, R_8 = 1.000 \text{ Ohm}$.
 $CH_1, CH_2, \dots, CH_8 = 75 \text{ Ohm} = CHH$.
 $CHB = 200 \text{ Ohm}$.

25 La longueur des lignes couplées DD_1, DD_2, \dots, DD_8 est approximativement égale à $\lambda/8$ soit ici : 5 cm.

La voie passe-haut est munie d'un élément correcteur d'amplitude COR, c'est à dire d'un filtre qui adapte la réponse du montage à celle du câble.

30 Il est remarquable que le dérivateur multiple ainsi réalisé reste parfaitement opérationnel même si les normes de fréquences étaient modifiées; par exemple si les signaux de retour montent jusqu'à 80 MHz le montage peut rester inchangé, dans ce cas une partie des signaux de retour utilisera alors la voie passe-haut.

REVENDICATIONS

1. Dérivateur multiple large bande avec voie de retour, comportant une entrée et une pluralité de sorties ayant une même impédance caractéristique Z_0 , constitué d'un répartiteur à résistances en étoile pour la voie passe-bas combiné avec une cascade de dérivateurs directifs à lignes couplées pour la voie passe-haut, les sorties de ces deux dispositifs combinés étant connectées galvaniquement deux à deux pour constituer la dite pluralité de sorties, caractérisé en ce que l'entrée du répartiteur à résistances est connectée à l'entrée du dérivateur multiple au moyen d'une connexion d'entrée comportant un seul élément inductif d'impédance Z_1 , en ce que l'entrée de la cascade de dérivateurs est connectée à l'entrée du dérivateur multiple au moyen d'une connexion d'entrée comportant un seul élément capacitif d'impédance Z_C , en ce que l'une des deux dites connexions d'entrée est aussi pourvue d'un élément inverseur de phase connecté en cascade pour remettre en phase sur toute la gamme de fréquence utilisée les signaux de la voie passe-haut et de la voie passe-bas, et en ce que $Z_1 Z_C = Z_0^2$.
2. Dérivateur multiple selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'élément inverseur de phase est apériodique.
3. Dérivateur multiple selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément inverseur de phase est un quadrupole à 2 enroulements couplés mutuellement entre eux, situé sur la connexion d'entrée du répartiteur à résistance, et dont les enroulements ont une impédance Z_i très supérieure à Z_0 .
4. Dérivateur multiple selon la revendication 3 caractérisé en ce que la modification du rapport des spires des enroulements de l'inverseur de phase permet de modifier l'impédance présentée au répartiteur à résistances.
5. Dérivateur multiple selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 3 ou 4 caractérisé en ce que chacune des sorties du répartiteur à résistance est connectée sur la résistance de charge de la sortie correspondante du coupleur à ligne.

- 6 -

6. Dérivateur multiple selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 3, 4, ou 5, caractérisé en ce que la connexion d'entrée de la voie passe-haut comporte en outre un élément correcteur d'amplitude.
- 05 7. Dérivateur multiple selon l'une quelconque des revendications 3, 4, 5 ou 6, comportant 8 sorties adaptées à la distribution de signaux de télévision avec une voie passe-haut allant de 40 à 860 MHz, une voie passe-bas allant de 0 à 40 MHz, avec $Z_0=75$ Ohm, caractérisé en ce que l'élément inductif a une valeur d'environ 210 nHenry, l'élément capacitif a une valeur d'environ 38 pFarad, les enroulements de l'inverseur ont une valeur de plusieurs μ Henry, les charges CH_1, CH_2, \dots, CH_8 et CH_B ont une valeur de 75 Ohm, la charge CH_B a une valeur de 200 Ohm, les résistances R_1, R_2, \dots, R_8 , ont une valeur de 1000 Ohm, et la longueur de chaque ligne couplée DD_1, \dots, DD_8 est sensiblement égale à 5 cm.

20

25

30

35

1/1

2641144

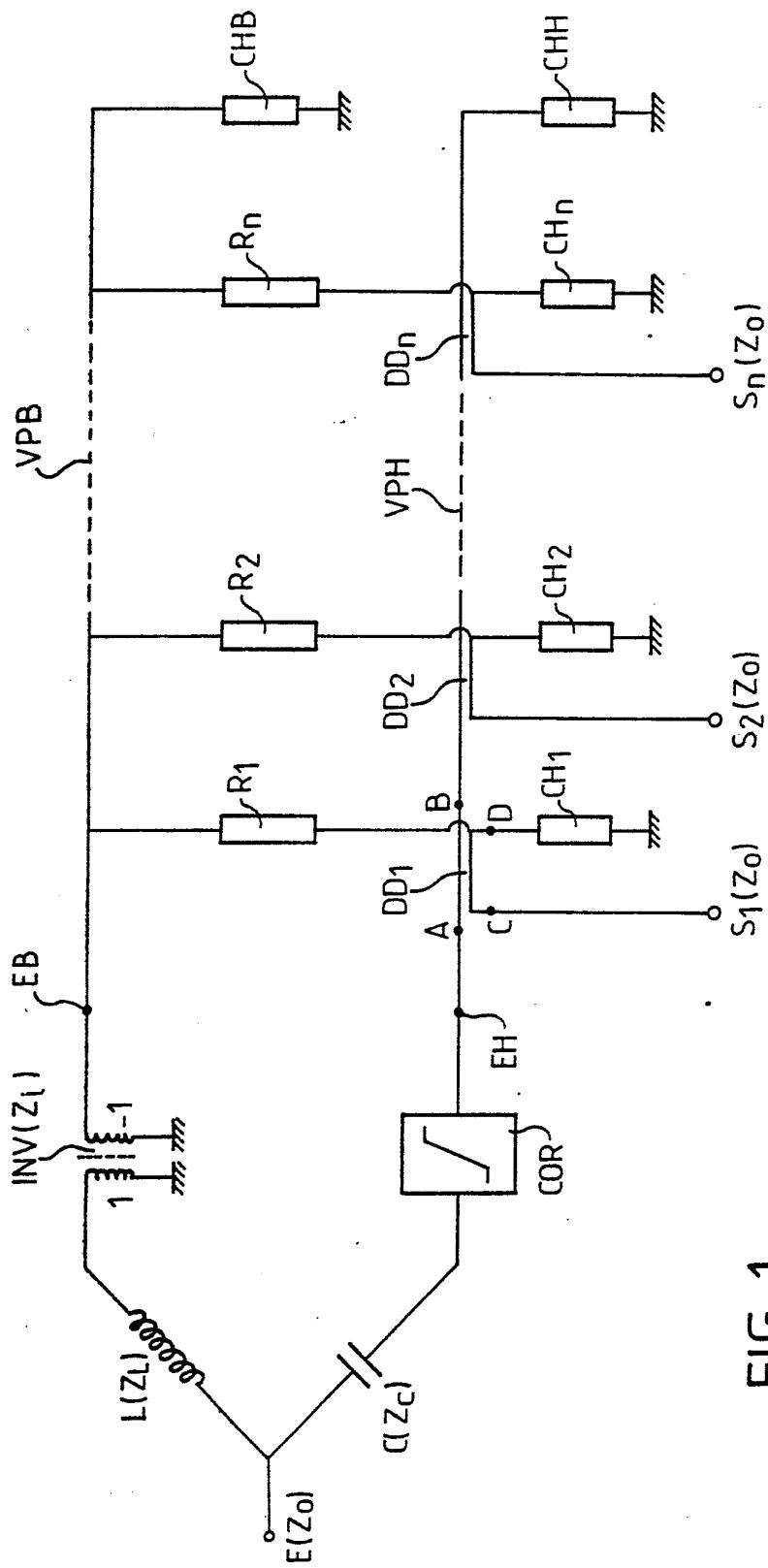


FIG. 1