

A3

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'UTILITÉ**

⑪

N° 81 22150

⑤4

Filtre RC actif.

⑤1

Classification internationale (Int. Cl. ³). H 03 H 7/54.

②2

Date de dépôt..... 26 novembre 1981.

③3 ③2 ③1

Priorité revendiquée : *Suisse, 28 novembre 1980, n° 8840/80-1.*

④1

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 22 du 4-6-1982.

⑦1

Déposant : LGZ LANDIS & GYR ZUG AG, résidant en Suisse.

⑦2

Invention de : Marcel Lorenzi.

⑦3

Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4

Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un filtre RC (résistance-capacité) actif, comportant un diviseur de tension disposé entre les bornes d'entrée et dont le point commun est connecté à l'une des entrées d'un amplificateur opérationnel, filtre dans lequel la caractéristique thermique de condensateurs est compensée au moyen de résistances à caractéristique thermique opposée.

De tels filtres actifs conviennent particulièrement bien pour le filtrage de fréquences acoustiques et sont par conséquent utilisés dans les récepteurs de télécommande et, en particulier dans les récepteurs de télécommande centralisée, qui reçoivent leurs signaux de commande sous la forme d'impulsions à fréquence acoustique, par l'intermédiaire du réseau de distribution électrique.

Dans le brevet français 22 79 258 est décrit un filtre RC actif du type mentionné ci-dessus, qui présente plusieurs étages. Au moins un de ces étages du montage comprend un condensateur à caractéristique thermique prononcée, qui doit être compensée. Deux types de compensation thermique sont décrits dans ce brevet. Un premier type, qui ne fait pas l'objet de l'invention de ce brevet, réside en ce que la caractéristique thermique de condensateurs faisant partie d'un ou plusieurs étages d'intégrateur est compensée par la caractéristique thermique de même grandeur mais de sens opposé des résistances d'entrée dudit ou desdits étages. L'invention faisant l'objet du brevet ci-dessus cité vise en revanche un autre type de compensation de la caractéristique thermique des condensateurs, résidant en ce que les condensateurs contenus dans chaque étage d'intégrateur et une unique résistance présentent des caractéristiques thermiques de même grandeur et de même type, tandis que ladite résistance est disposée dans un étage inverseur connecté à la branche de réaction d'un étage d'inversion connecté à l'un des étages de l'intégrateur.

Page 3, lignes 14 à 20 de ce brevet français 22 79 258, il est précisé que ces résistances de compensa-

tion du premier type sont en général en un alliage nickel-chrome, ne peuvent pas être obtenues avec toutes les valeurs nécessaires désirées et doivent être accordées séparément aux valeurs critiques.

5 La présente invention a pour objet de créer un filtre du type mentionné au début du présent préambule, de réalisation simple et permettant une compensation améliorée de la caractéristique thermique au moyen de résistances facilement accordables en matériau économique.

10 A cet effet, dans le filtre suivant l'invention, la caractéristique thermique, la fréquence et la qualité sont compensées dans un étage de filtre passe-bande du second ordre.

15 L'invention vise en particulier un filtre actif de ce type dans lequel, dans un étage, le point commun du diviseur de tension est connecté au point de jonction de deux condensateurs, dont le premier est relié à une sortie de l'amplificateur opérationnel et le second à l'entrée d'inversion de celui-ci, tandis que ladite entrée d'inversion et la sortie de l'amplificateur opérationnel sont interconnectées au moyen d'une résistance.

20 Suivant d'autres caractéristiques de l'invention:

- dans le filtre décrit dans le paragraphe précédent, le point commun du diviseur de tension et des deux condensateurs est mis à la masse par l'intermédiaire du montage en série de deux résistances, dont l'une présente une caractéristique thermique opposée à celle desdits condensateurs;
- la résistance de compensation thermique est en fil de cuivre et les deux condensateurs présentent une caractéristique thermique négative;
- en variante du paragraphe précédent, la résistance de compensation thermique est constituée par un enroulement bifilaire;
- ledit enroulement est noyé dans de la matière plastique.

35 Le filtre suivant l'invention offre cet avantage

que toutes ses propriétés peuvent être rendues d'une manière simple indépendantes de la caractéristique thermique et cet autre avantage que, pour la compensation, on peut utiliser un matériau usuel et qu'on peut se procurer partout qui, en outre, est économique et peut être préparé sans difficulté avec le dimensionnement nécessaire.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit et à l'examen du dessin joint qui en représente, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution.

Sur ce dessin :

La figure unique représente deux filtres passe-bande actifs montés en série.

Un seul des filtres passe-bande 1 et 2 du second ordre, c'est-à-dire à réaction multiple, qui sont de préférence de construction et de dimensionnement identiques, basé sur ce principe est décrit avec les formules de base nécessaires à son calcul mais sans indication de son comportement en présence de températures variables dans l'ouvrage de U. Tietze, Ch. Schenk "Halbleiter-Schaltungstechnik" (technique de montage des semi-conducteurs), Springer-Verlag (1971), pages 276 et 277.

Dans chacun des filtres 1 et 2, la partie active est constituée par un amplificateur opérationnel 3 comportant une entrée d'inversion (-) et une entrée de non-inversion (+). Entre les deux bornes d'entrée 4 et 5 est disposé un diviseur de tension constitué par les deux résistances R_1 et R_3 . La résistance R_3 est composée du montage en série de deux résistances partielles 5 et 6. La résistance partielle 5 est une résistance fixe et la résistance partielle 6 est un enroulement, de préférence bifilaire, de fil de cuivre. Le rapport entre les résistances R_1 et R_3 est grand, comme il est connu d'après la littérature technique ci-dessus citée.

Un point commun 7 des deux résistances R_1 et R_3 est couplé, d'une part, par l'intermédiaire d'un condensa-

teur C_1 , avec la sortie de l'amplificateur opérationnel 3 et, d'autre part, par l'intermédiaire d'un second condensateur C_2 , avec l'entrée d'inversion (-) dudit amplificateur opérationnel. Une autre résistance R_2 relie l'entrée d'inversion (-) à la sortie de l'amplificateur opérationnel 3. Les deux condensateurs C_1 et C_2 présentent de préférence la même capacité.

Les condensateurs C_1 et C_2 ne doivent, en tant qu'éléments déterminant la fréquence, ne présenter qu'une faible modification de capacité due au vieillissement. Les condensateurs comportant un diélectrique constitué par du polystyrène présentent cette propriété. Ce matériau offre en outre les propriétés avantageuses de présenter une faible constante diélectrique et de très faibles pertes diélectriques. Il présente un coefficient de température négatif d'environ $120 \pm 50.10^{-6}/^{\circ}\text{K}$. Cette variation de la capacité des condensateurs C_1 et C_2 en fonction de la température doit être contrebalancée par une compensation thermique appropriée.

Cette compensation est obtenue grâce au fait que la résistance partielle 6 du diviseur de tension côté entrée, constitué par les résistances R_1 et R_3 , est réalisée sous la forme d'un enroulement en fil de cuivre exempt d'induction. On sait que le cuivre présente un coefficient de température positif passablement élevé d'environ $+3,93.10^{-3}$. Comme la résistance R_3 est relativement petite, et en outre se subdivise en les deux résistances partielles 5 et 6, on peut obtenir, grâce à la résistivité du cuivre de la résistance partielle 6, une compensation ajustable de façon très précise de la caractéristique thermique négative considérablement plus faible du diélectrique-polystyrène des condensateurs C_1 et C_2 .

En outre on peut, par un encapsulage de la résistance partielle 6 dans de la matière plastique, obtenir une grande stabilité lors du vieillissement de la compensation thermique entre le diélectrique et le cuivre. Cet effet

est renforcé par le fait qu'on utilise pour les résistances R_1 et R_2 un matériau présentant une faible caractéristique thermique et une faible sensibilité au vieillissement.

5 Avec un seul filtre passe-bande actif 1 ou 2, on peut obtenir une largeur de bande de ± 5 Hz pour une fréquence centrale de 175 Hz. Si l'on désire obtenir un filtre à raideur de flancs plus forte, et de la largeur de bande légèrement inférieure, on peut monter deux filtres passe-bande 1 et 2 en série, ces filtres présentant sensiblement
10 le même dimensionnement et ne différant pas non plus en ce qui concerne leur construction. Ainsi la fabrication du filtre se présente de manière très simple et économique.

De la même manière que la fréquence du filtre, on peut aussi compenser sa qualité. Une faible caractéristique thermique qui de toute façon subsiste, peut alors être
15 acceptée, car l'étage à seuil qui suit un filtre peut aisément être dimensionné de telle manière qu'il réponde à un niveau plus bas de la courbe de la fréquence de résonance.

Le filtre suivant l'invention peut remplacer un
20 filtre électromécanique et, en outre, peut être rendu suffisamment large car il peut fonctionner d'une manière sûre même avec une fréquence de secteur fluctuante et une fréquence de transmission synchronisée avec elle. Le cas échéant, les étages de filtre 1 et 2 montés en série peuvent
25 être légèrement désaccordés en fréquence de réponse d'une manière connue l'un par rapport à l'autre.

REVENDEICATIONS

- 1) Filtre RC actif, comportant un diviseur de tension disposé entre les bornes d'entrée et dont le point commun est connecté à l'une des entrées d'un amplificateur opérationnel, filtre dans lequel, dans un étage, la caractéristique thermique de condensateurs est compensée au moyen de résistances à caractéristique thermique opposée, ledit filtre étant caractérisé en ce que la caractéristique thermique, la fréquence et la qualité sont compensées dans un étage de filtre passe-bande du second ordre.
- 2) Filtre actif suivant la revendication 1, dans lequel, dans ledit étage, le point commun (7) du diviseur de tension est connecté au point de jonction de deux condensateurs (C_1 , C_2), dont le premier (C_1) est relié à une sortie de l'amplificateur opérationnel (3), et dont le second (C_2) est relié à une entrée (-) dudit amplificateur opérationnel (3), tandis que l'entrée (-) et la sortie de l'amplificateur opérationnel (3) sont interconnectées au moyen d'une résistance (R_2), ledit filtre étant caractérisé en ce que le point commun (7) du diviseur de tension et des deux condensateurs (C_1 , C_2) est mis à la masse par l'intermédiaire du montage en série de deux résistances (5, 6), dont l'une (6) présente une caractéristique thermique opposée à la caractéristique thermique des condensateurs (C_1 , C_2).
- 3) Filtre actif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la résistance de compensation thermique (6) est en fil de cuivre, et en ce que les deux condensateurs (C_1 , C_2) présentent une caractéristique thermique négative.
- 4) Filtre actif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la résistance de compensation thermique (6) est constituée par un enroulement bifilaire.
- 5) Filtre actif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que ledit enroulement est noyé dans de la matière plastique.

