

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 684 821**

②1 N° d'enregistrement national :

**92 10169**

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : H 03 H 11/24, 9/00

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.08.92.

③0 Priorité : 04.09.91 DE 4129353.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 11.06.93 Bulletin 93/23.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : WANDEL & GOLTERMANN GMBH & CO. — DE.

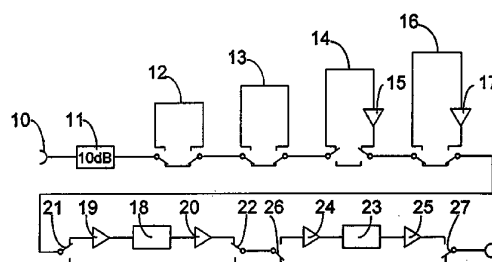
⑦2 Inventeur(s) : Dick Rudolph.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Malemont.

⑤4 Circuit de référence pour réaliser des temps de propagation de groupe réglables.

⑤7 La présente invention concerne un circuit de référence à impédance caractéristique adaptée, pour constituer une valeur de temps de propagation de groupe réglable progressivement à l'intérieur d'une large plage de valeurs. Dans ce circuit, plusieurs éléments quadripolaires (12, 13, 14, 16, 18, 23) aptes à être court-circuités individuellement, sélectivement, et présentant des temps de propagation de groupe différents, sont montés de façon récurrente. Le réglage de ladite valeur peut se faire rapidement et le temps de propagation de groupe est indépendant de la fréquence.



FR 2 684 821 - A1



1

Circuit de référence pour réaliser des temps  
de propagation de groupe réglables

La présente invention concerne un circuit de référence  
5 à impédance caractéristique adaptée, pour constituer une  
valeur de temps de propagation de groupe réglable  
progressivement à l'intérieur d'une large plage de valeurs.

Colby Instruments Inc. a divulgué des circuits de  
référence de ce type destinés à constituer des valeurs de  
10 retard en temps de propagation de groupe réglables (circuits  
de retard PDL 10A, PDL 20A). Ces circuits permettent de  
constituer une valeur de retard réglable à volonté à  
l'intérieur d'une plage de valeurs limitée. Ces circuits de  
retard connus fonctionnent exclusivement avec des conducteurs  
15 coaxiaux qui peuvent être télescopiques ou qui sont commutés  
à l'aide de relais coaxiaux. Leur fabrication et leur réglage  
sont extrêmement coûteux et leur atténuation variable en  
fonction de la fréquence.

Dans la pratique, on a donc généralement eu recours,  
20 jusqu'à présent, pour le calcul de la différence de temps de  
propagation tolérable dans des systèmes diversité de la  
technique hertzienne (publication IFC 835, partie 2, section  
7, figure 2), à l'insertion manuelle, dans le dispositif de  
mesure, de sections individuelles de câbles coaxiaux qui  
25 présentent des longueurs correspondant aux temps de  
propagation de groupe souhaités. Mais outre le temps de  
propagation souhaité, on obtient une variation indésirable de  
l'atténuation en fonction de la fréquence. De plus, un tel  
procédé est complexe, et il demande beaucoup de matériau et  
30 de temps.

La présente invention a donc pour but de proposer un  
circuit de référence pour réaliser n'importe quel temps de  
propagation de groupe, qui soit facilement commutable et peu  
coûteux, et qui présente une réponse en fréquence de  
35 l'atténuation négligeable.

Ce but est atteint, selon l'invention, grâce à un circuit  
de référence du type spécifié en introduction, qui se  
caractérise en ce que plusieurs éléments aptes à être court-  
circuités individuellement, sélectivement, et présentant des

temps de propagation de groupe différents, sont montés de façon récurrente.

Il est ainsi possible d'insérer dans un branchement d'un dispositif de mesure, par simple commutation, n'importe quel  
5 temps de propagation de groupe.

D'une manière appropriée, les éléments du circuit de référence présentant un temps de propagation de groupe assez important sont tous des réseaux passe-tout à impédance caractéristique adaptée.

10 D'une manière avantageuse, quelques éléments au moins du circuit de référence sont découplés les uns des autres.

L'invention propose également de prévoir, à la sortie et/ou à l'entrée d'un élément du circuit de référence, un amplificateur de découplage et/ou de correction.

15 D'une manière préférée, les éléments du circuit de référence présentant un temps de propagation de groupe faible sont définis par des morceaux de câbles coaxiaux courts.

Avec ces derniers, il peut être avantageux que différents éléments du circuit de référence soient soumis à une  
20 correction d'atténuation.

Pour pouvoir équilibrer un temps de propagation de groupe fondamental du circuit de référence, dans le cas de mesures de différence, un perfectionnement de l'invention prévoit un branchement de référence séparé qui présente le temps de  
25 propagation de groupe fondamental.

Selon l'invention, il est aussi prévu que les éléments du circuit de référence présentent des temps de propagation de groupe dimensionnés suivant des systèmes de série de poids.

30 Les avantages pouvant être obtenus grâce à l'invention résident dans le fait qu'elle permet de réaliser d'une manière très simple n'importe quelle valeur de temps de propagation de groupe choisie dans une large plage, que son réglage peut se faire rapidement et que le temps de  
35 propagation de groupe est indépendant de la fréquence.

D'autres buts, avantages et caractéristiques de la présente invention ressortiront plus clairement de la

description détaillée suivante de modes de réalisation de celle-ci, donnée à titre d'exemple nullement limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

5 la figure 1 est un schéma de principe d'un circuit de référence connu,

la figure 2 est un schéma fonctionnel d'un circuit de référence conforme à l'invention, et

la figure 3 est un détail du schéma fonctionnel d'un perfectionnement de l'invention.

10 Le circuit de référence dont le principe est représenté sur la figure 1 possède, entre ses bornes d'entrée 1 et ses bornes de sortie 2, trois éléments quadripolaires 3, 4 et 5 montés en un réseau récurrent et qui présentent différents temps de propagation de groupe ou atténuations. Lesdits  
15 éléments peuvent être mis en circuit ou court-circuités à l'aide de deux commutateurs respectifs 3a et 3b, 4a et 4b, 5a et 5b, grâce à un changement de position de ceux-ci. Dans la pratique, cependant, il est prévu, selon la résolution demandée, plus de trois éléments qui sont souvent  
20 dimensionnés suivant un système de série de poids.

Le circuit de référence conforme à l'invention représenté schématiquement sur la figure 2 possède différents éléments parmi lesquels un seul à chaque fois est représenté ici. Les commutateurs, dans la mesure où ils correspondent à ceux qui  
25 sont représentés sur la figure 1, ne portent pas de référence.

Un premier élément 11 n'est pas commutable et produit une atténuation fondamentale indépendante de la fréquence. Les autres éléments sont commutables.

30 Un second élément consiste en un conducteur coaxial 12 court. Il présente un temps de propagation de groupe faible et son atténuation est négligeable.

Un troisième élément se compose d'un conducteur coaxial 13 un peu plus long qui présente un temps de propagation de groupe un peu plus long et une atténuation encore plus  
35 négligeable.

Un quatrième élément se compose d'un conducteur coaxial

14 encore un peu plus long qui présente un temps de propagation de groupe encore un peu plus long et une atténuation qui n'est plus négligeable. Pour la compensation de celle-ci, il est prévu un amplificateur 15 qui est adapté, côté entrée et côté sortie, à l'impédance caractéristique des conducteurs coaxiaux 13 et 16.

5  
10 Un cinquième élément consiste en un conducteur coaxial 16 long qui présente une longueur et, de ce fait, un temps de propagation de groupe tel que la variation de l'atténuation en fonction de la fréquence n'est plus négligeable. Pour la compensation de celle-ci, il est prévu un amplificateur de correction 17 qui est adapté, côté entrée et côté sortie, à l'impédance caractéristique du conducteur coaxial 16.

15 Un sixième élément consiste en un circuit passe-tout 18 qui se compose d'éléments de commutation discrets et qui est monté entre deux amplificateurs 19, 20 de découplage et de compensation de l'atténuation fondamentale du circuit passe-tout. Des commutateurs 21 et 22 prévus respectivement côté entrée et côté sortie permettent de contourner le sixième élément.

20 Un septième élément, dont le réseau passe-tout 23, également formé d'éléments de commutation discrets, présente un temps de propagation de groupe encore plus long que celui du sixième élément, possède une atténuation et une variation de celle-ci en fonction de la fréquence qui ne sont plus tolérables. L'atténuation et sa variation en fonction de la fréquence sont compensées par les amplificateurs de découplage 24, 25 qui sont adaptés, respectivement côté entrée et côté sortie, à l'impédance caractéristique des conducteurs coaxiaux. Le septième élément peut lui aussi être mis hors circuit à l'aide de deux commutateurs 26, 27, et il se trouve côté sortie, au niveau de la borne de sortie 28 du circuit de référence.

35 Avec un perfectionnement de l'invention, le branchement de référence séparé représenté sur la figure 3 est prévu en plus du circuit de référence représenté sur la figure 2. Il possède deux amplificateurs de découplage 28, 29, un

équilibreur de temps de propagation 30 présentant le temps de propagation de groupe fondamental du circuit de référence, et un équilibreur d'atténuation 31 présentant l'atténuation fondamentale du circuit de référence.

REVENDICATIONS

- 5 1. Circuit de référence à impédance caractéristique adaptée, pour constituer une valeur de temps de propagation de groupe réglable progressivement à l'intérieur d'une large plage de valeurs, caractérisé en ce que plusieurs éléments quadripolaires (12, 13, 14, 16, 18, 23) aptes à être court-circuités individuellement, sélectivement, et présentant des temps de propagation de groupe différents, sont montés de façon récurrente.
- 10 2. Circuit de référence selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins des éléments individuels du circuit de référence sont des réseaux passe-tout (18, 23) adaptés à l'impédance caractéristique.
- 15 3. Circuit de référence selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins des éléments individuels du circuit de référence sont découplés les uns des autres.
- 20 4. Circuit de référence selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est prévu, à la sortie et/ou à l'entrée d'un élément du circuit de référence, un amplificateur de découplage et/ou de correction (15, 17, 19, 20, 24, 25).
- 25 5. Circuit de référence selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un élément du circuit de référence présentant un temps de propagation de groupe faible consiste en un morceau de câble court (12, 13).
- 30 6. Circuit de référence selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'au moins un élément (16, 18, 23) du circuit de référence est soumis à une correction d'atténuation.
- 35 7. Circuit de référence selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il possède un branchement de référence séparé (28 à 31) présentant son atténuation fondamentale et son temps de propagation de groupe fondamental.
8. Circuit de référence selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses éléments présentent des temps de propagation de groupe dimensionnés suivant un système de série de poids.

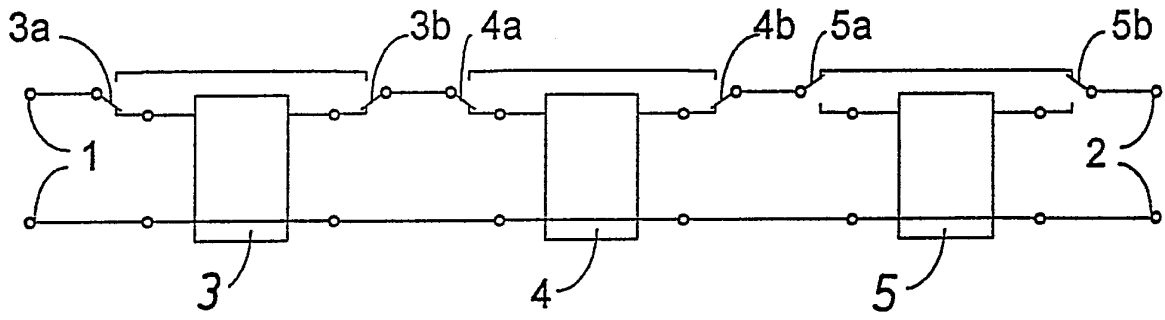


Fig.1

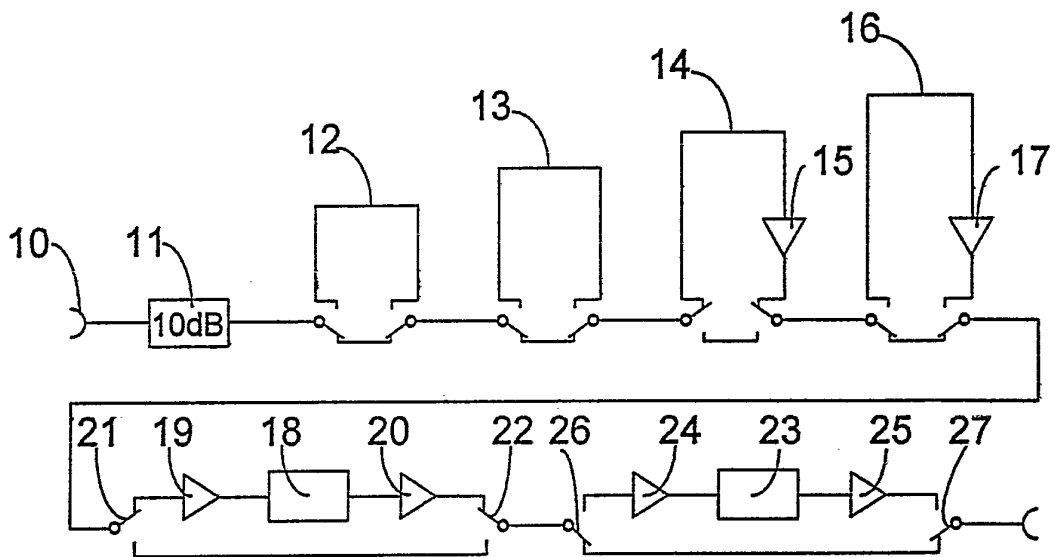


Fig.2

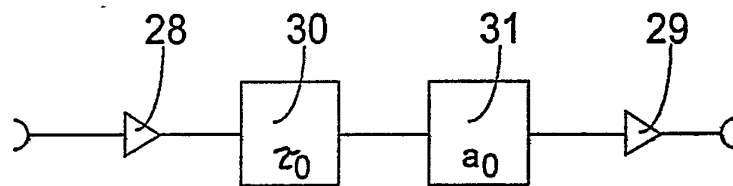


Fig.3