

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 593 607

②1 N° d'enregistrement national :

86 01278

⑤1 Int Cl⁴ : G 01 R 31/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30 janvier 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 31 du 31 juillet 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société anonyme dite : COMPAGNIE
GENERALE DE CONSTRUCTIONS TELEPHONIQUES. —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : Marcel Armand Lecomte.

⑦3 Titulaire(s) :

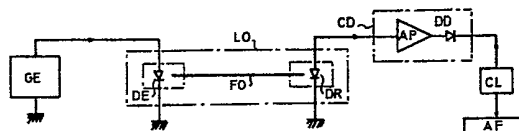
⑦4 Mandataire(s) : Jean-Claude Loraux.

⑤4 Procédé et dispositif de test des transitions électro-optiques.

⑤7 L'invention concerne un procédé et un dispositif de test
des transitions électro-optiques d'une liaison optique LO cons-
tituée d'une fibre optique FO dont une extrémité est connectée
à une diode électro-luminescente d'émission DE et dont la
seconde extrémité est connectée à une diode opto-électro-
nique de réception DR.

Le procédé décrit consiste à fournir à la diode d'émission
DE un courant pulsé de fréquence et d'amplitude déterminées
issu d'un générateur GE, à détecter le courant de même forme
qui traverse alors la diode de réception DR, et à transformer
ce courant de même forme en tension dont on mesure l'ampli-
tude.

L'invention est applicable dans tous les systèmes de trans-
mission de données par fibres optiques.



FR 2 593 607 - A1

1

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de test des transitions électro-optiques.

Elle est utilisable dans tous les systèmes de transmission de données par fibres optiques.

5 Dans les systèmes de transmission à fibres optiques, les informations ou les données à transmettre sont fournies sous la forme de signaux électriques à une diode électro-luminescente. Celle-ci fournit en réponse des signaux optiques correspondants. Cette diode dite d'émission
10 est couplée mécaniquement à une fibre optique qui véhicule ces signaux optiques correspondants pour finalement les transmettre à une diode opto-électronique, dite diode de réception, couplée mécaniquement à la fibre, qui convertit les signaux optiques reçus en signaux électriques correspondants, image des signaux électriques primitivement
15 fournis à la diode d'émission.

La qualité de la transmission dépend de trois facteurs principaux :

20 - le rendement et la qualité de chacune des diodes, paramètres connus et fournis par le constructeur mais entachés d'une forte dispersion ;

- la qualité de transmission de la fibre optique, l'affaiblissement des signaux véhiculés par unité de longueur, par exemple, caractéristique connue et également
25 fournie par le constructeur, tout au moins dans des cas d'utilisation standards de la fibre ;

- la qualité des couplages entre la fibre optique et, d'une part, la diode électro-luminescente d'émission, d'autre part, la diode opto-électronique de réception. La
30 qualité de ces couplages est éminemment variable et dépend, notamment, des dispositifs de couplage utilisés et, pour un même dispositif, de la précision effective de l'alignement de la diode et de la fibre, de la distance réelle séparant l'extrémité de la fibre et la diode, et des caractéristiques
35 de cette extrémité de la fibre (section plus ou moins plane, section rigoureusement perpendiculaire ou non à l'axe longitudinal de la fibre).

Dans les dispositifs connus de contrôle des liaisons optiques l'évaluation de la qualité des couplages entre la fibre et chacune des diodes, appelés couramment transitions électro-optiques, n'est pratiquement pas réalisée. On procède le plus souvent à un contrôle optique de la transmission : une fois la fibre en place, on injecte à une extrémité de cette fibre un signal optique calibré d'amplitude et de fréquence prédéterminées, l'autre extrémité de la fibre étant connectée à un dispositif de mesure de la puissance du signal optique transmis.

La présente invention concerne donc un procédé et un dispositif de contrôle qui permettent de tester outre les caractéristiques de la fibre optique, les caractéristiques de conversion des diodes émission et réception ainsi que la qualité des transitions électro-optiques.

Une des caractéristiques du procédé de l'invention consiste, le couplage mécanique de la fibre optique à la diode d'émission et à la diode de réception étant effectué, à fournir à la diode d'émission un signal électrique de modulation sous la forme d'un courant pulsé de fréquence et d'amplitude prédéterminées, à convertir en tension le courant de même forme transmis en réponse par la diode de réception et à mesurer l'amplitude de cette tension.

Pour ce faire, le dispositif de l'invention comprend notamment un générateur de signaux carrés dont les sorties sont connectées entre la cathode et l'anode de la diode électro-luminescente d'émission, un préamplificateur dont les entrées sont connectées entre l'anode et la cathode de la diode opto-électronique de réception et qui fournit sur sa sortie une tension fonction du courant qui traverse cette diode de réception, et un circuit de détection et de redressement double alternance dont l'entrée est connectée à la sortie du préamplificateur et dont la sortie est connectée à un dispositif d'affichage de la puissance reçue.

Les différents objets et caractéristiques de l'invention seront maintenant détaillés dans la description qui va suivre, faite à titre d'exemple non limitatif, en se

reportant aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, le schéma de principe d'un dispositif de test de transitions électro-optiques conçu conformément à la présente invention ;

5 - la figure 2, le schéma détaillé d'un exemple de réalisation du générateur de signaux carrés GE de la figure 1.

On décrira tout d'abord, en se reportant à la figure 1, le schéma de principe du dispositif de test des
10 transitions électro-optiques de l'invention.

Sur le schéma de la figure 1 est représentée une liaison optique LO composée d'une fibre optique FO dont une première extrémité est connectée mécaniquement à une diode électro-luminescente dite diode d'émission DE et dont
15 l'autre extrémité est connectée à une diode opto-électronique ou diode de réception DR.

Lorsque la diode d'émission DE est parcourue par un courant électrique, elle fournit en réponse un signal lumineux correspondant à la première extrémité de la fibre optique FO. Ce signal lumineux est transmis par la fibre à la diode de réception DR connectée à son autre extrémité. La diode de réception DR qui reçoit ce signal lumineux fournit en réponse un courant électrique correspondant. Ce courant est l'image du courant qui traverse la diode d'émission DE.

25 Le dispositif de test de l'invention est schématisé sur la figure 1 par un générateur de courant GE dont une sortie est connectée à l'anode de la diode d'émission DE, par un circuit de détection et de redressement [D illustré par un préamplificateur AP dont une entrée est connectée à l'anode de la diode de réception DR et dont une
30 sortie est connectée à l'anode d'une diode DD, et par un dispositif d'affichage représenté par un convertisseur logarithmique CL et un afficheur AF.

Le générateur GE fournit à la diode d'émission DE
35 un courant pulsé de forme carrée et dont la fréquence correspond à la fréquence ligne d'un signal vidéo, c'est-à-dire à 15 kHz. Selon l'exemple choisi, l'amplitude de ce courant

est de l'ordre de 110 mA crête à crête.

La diode de réception DR fournit en réponse au signal lumineux qui lui est transmis, un courant électrique de même forme, avec un rendement théorique de 0,5 A/W. Ce courant électrique est converti en une tension par le préamplificateur AP. On mesure l'amplitude de cette tension crête à crête par l'intermédiaire d'un circuit illustré par la diode DD. On obtient ainsi une représentation de la puissance électrique reçue au niveau de la diode de réception DR.

On a donc bien procédé au contrôle de la liaison optique LO dans sa configuration d'utilisation.

L'avantage du dispositif de la figure 1 est de tenir compte du rendement des deux transitions électro-optiques mesurées et donc de fournir le véritable bilan électro-optique de la liaison.

On décrira maintenant, en se reportant au schéma de la figure 2, un exemple de réalisation du générateur GE de la figure 1.

Le générateur de la figure 2 comprend notamment un circuit GI qui fournit sur sa sortie sa des impulsions carrées dont la fréquence est déterminée par des condensateurs et des résistances non référencés connectés entre des entrées de commande. Un tel circuit peut être le circuit commercialisé sous la référence 555.

Le générateur de la figure 2 comprend également un transistor T1 de type n-p-n dont l'électrode de base est connectée à la sortie sa du circuit GI par l'intermédiaire d'une résistance R1, dont l'émetteur est connecté à la tension d'alimentation -V (-15V par exemple) et, via un condensateur polarisé C1, au potentiel de référence, la masse par exemple. Le collecteur du transistor T1 est connecté via une résistance R2 à la cathode de la diode d'émission DE, l'anode de cette diode étant connectée à la masse.

Le transistor T1 est rendu conducteur au rythme des impulsions issues du circuit GI et fournies sur son électrode de base. Un courant circule alors dans le circuit:

5

masse - diode d'émission DE - résistance R2 - circuit collecteur-émetteur du transistor T1 - source (-V).

On peut donc bien faire circuler un courant pulsé de forme carrée, de fréquence et d'amplitude prédéterminées
5 dans la diode d'émission DE.

Le circuit de détection et de redressement du courant qui traverse la diode de réception DR sortant du cadre de l'invention ne sera pas décrit.

Il est bien évident que la description qui précède
10 n'a été fournie qu'à titre d'exemple non limitatif et que de nombreuses variantes peuvent être envisagées sans sortir pour autant du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de test des transitions électro-optiques d'une liaison optique constituée d'une fibre optique dont une première extrémité est connectée mécaniquement à une diode électro-luminescente d'émission et dont la seconde
5 extrémité est connectée mécaniquement à une diode opto-électronique de réception, caractérisé par le fait qu'il consiste à fournir à ladite diode d'émission (DE) un signal électrique de modulation sous la forme d'un courant pulsé de fréquence et d'amplitude prédéterminées, à détecter
10 le courant de même forme qui traverse alors ladite diode de réception (DR), à transformer ce courant de même forme en tension et à mesurer l'amplitude de cette tension.

2. Dispositif de test des transitions électro-optiques d'une liaison optique constituée d'une fibre optique
15 dont une première extrémité est connectée mécaniquement à une diode électro-luminescente d'émission et dont la seconde extrémité est connectée mécaniquement à une diode opto-électronique de réception, dispositif de mise en oeuvre du procédé décrit dans la revendication 1, caractérisé par le fait
20 qu'il comprend notamment un générateur (GE) de signaux électriques dont les sorties sont connectées entre l'anode et la cathode de ladite diode électroluminescente d'émission (DE), un préamplificateur (AP) dont les entrées sont connectées entre l'anode et la cathode de ladite diode opto-
25 électronique de réception (DR) et qui fournit sur sa sortie une tension fonction du courant électrique traversant cette diode (DR), et un circuit de détection (DD) dont l'entrée est connectée à la sortie dudit préamplificateur (AP) et dont la sortie est connectée à un dispositif d'affichage
30 (CL-AF) de la puissance électrique reçue.

PL.UNIQUE

FIG.1

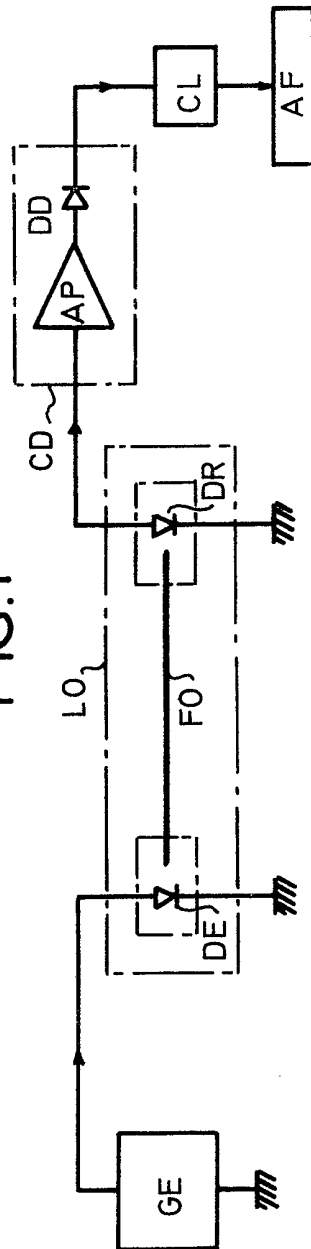


FIG.2

