



SPF ECONOMIE, P.M.E.,

CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1015198A4

NUMERO DE DEPOT : 2001/0768

Classif. Internat. : H04B

Date de délivrance le : 09 Novembre 2004

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 27 Novembre 2001 à 19H10 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MULTITEL ASBL; FACULTE POLYTECHNIQUE DE MONS
Avenue Copernic 1 Parc Initialis, B-7000 MONS (BELGIQUE); rue de Houdain 9, B-7000 MONS
(BELGIQUE)


un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF OPTIQUE COMMUTABLE PERMETTANT LA MAINTENANCE DES RESEAUX OPTIQUES PASSIFS ARBORESCENTS PAR ANALYSE REFLECTOMETRIQUE DANS LE DOMAINE TEMPOREL.

INVENTEUR(S) : Defosse Yves, 49 rue Fosséprez, B-5170 Bois-de-Villers (BE); Moeyaert Veronique, 12 Taille Cuvelier, B-7000 Mons (BE); Robette Laurent, 10 rue de l'Industrie, B-7330 St-Ghislain (BE); Wuilpart Marc, 12 Chaussée Reine Astrid, B-1420 Braine-l'Alleud (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 09 Novembre 2004
PAR DELEGATION SPECIALE :


L. WUYTS
CONSEILLER


L. WUYTS
CONSEILLER

Description

1
5 **DISPOSITIF OPTIQUE COMMUTABLE PERMETTANT LA
MAINTENANCE DES RÉSEAUX OPTIQUES PASSIFS
ARBORESCENTS PAR ANALYSE RÉFLECTOMÉTRIQUE DANS LE
DOMAINE TEMPOREL**

1. DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

10 L'analyse réflectométrique optique dans le domaine temporel (OTDR : « Optical Time Domain Reflectometry ») est une technique de mesure connue et éprouvée de longue date pour la caractérisation des liaisons optiques point-à-point. Elle permet entre autres une mesure distribuée (en chaque point de la fibre) des atténuations et des réflexions présentes sur la liaison.

15 Toutefois, cette technique de mesure reste difficilement applicable aux cas des réseaux optiques arborescents (liaisons point-à-multi-point) en raison de la superposition inévitable des signaux rétrodiffusés issus de chacune des branches du réseau. En particulier, l'analyse des résultats de mesures devient impossible lorsque différentes branches du réseaux présentent des longueurs optiques identiques (à la résolution spatiale près de l'équipement de mesure).

20 La présente invention résout le problème de l'analyse réflectométrique des réseaux arborescents pouvant présenter des branches de longueurs identiques ou proches.

2. TECHNIQUES ANTÉRIEURES

25 La maintenance des réseaux arborescents grâce à la technique OTDR a fait l'objet de nombreuses publications, par exemple [1,2]. Cette opération de maintenance pouvant être réalisée sur un réseau en service, elle s'effectuera généralement à une longueur d'onde différente des longueurs d'onde utilisées pour la transmission des signaux. On peut regrouper les solutions proposées dans ces publications en deux catégories : les solutions point-à-point et les solutions point-à-multi-point.

2.1. LES SOLUTIONS POINT-A-POINT

30 Ces solutions transforment l'analyse réflectométrique de l'ensemble du réseau arborescent (point-à-multi-point) en une analyse séquentielle de chacune de ses branches. Cela est réalisé grâce à des composants optiques (passifs ou actifs) qui permettent de contourner les coupleurs présents dans l'architecture du réseau.

35 a) Dérivation active des coupleurs : cette solution consiste à utiliser des commutateurs optiques afin de contourner les coupleurs comme illustré à la figure 1 [1].

40 b) Dérivation passive des coupleurs : cette solution consiste à disposer des multiplexeurs de longueurs d'onde en amont et en aval des coupleurs.

L'utilisation d'un réflectomètre accordable en longueur d'onde permet alors la dérivation du coupleur (figure 2) [1].

2.2. LES SOLUTIONS POINT-A-MULTI-POINT

5 Ces solutions permettent l'analyse réflectométrique instantanée de l'ensemble du réseau pour autant que les branches qui le constituent soient de longueurs différentes (à la résolution spatiale près du réflectomètre) et terminées par un événement réflectif [2].

3. CARACTERISTIQUES DE L'INVENTION

10 La technique proposée dans le présent document consiste à réaliser une analyse réflectométrique de l'ensemble du réseau (pas de dérivation des coupleurs), chacune de ses branches étant séquentiellement identifiée sans ambiguïté au moyen d'un « événement réflectif commutable » disposé à son extrémité. Ces composants optiques d'extrémité doivent être pilotés à distance par le système de mesure.

4. COMPARAISON ENTRE L'INVENTION ET LES TECHNIQUES ANTERIEURES

Les techniques contournant les coupleurs (§ 2.1.) présentent l'avantage de permettre l'analyse de chaque branche individuelle du réseau. Grâce à ces méthodes, le signal généré par le réflectomètre ne subit pas les pertes de puissance inhérentes aux coupleurs ce qui permet de conserver une bonne dynamique lors de la mesure. 20 Toutefois, ces techniques présentent l'inconvénient de nécessiter l'installation de nouveaux composants au cœur du réseau (à proximité des coupleurs) rendant ainsi l'évolution future du réseau difficile. De plus, la dérivation passive des coupleurs nécessite l'utilisation d'un réflectomètre accordable en longueur d'onde.

La technique proposée dans ce document présente l'avantage de ne pas nécessiter 25 d'installation de nouveaux composants au cœur du réseau, aucune modification de l'infrastructure n'est donc nécessaire. Seul un composant doit être installé à l'extrémité de chaque branche du réseau (chez l'abonné). Ce composant « réflectif commutable » peut être directement intégré dans le « transceiver » (émetteur/récepteur) installé au droit de chaque abonné. Un des principaux 30 avantages de ce composant est qu'il est identique pour chaque abonné et relativement de faible coût.

5. MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Plusieurs solutions techniques peuvent être envisagées pour réaliser la fonction 35 optique (« élément réflectif commutable ») que nous proposons pour la mesure réflectométrique d'un réseau arborescent.

La mise en œuvre d'un « élément réflectif commutable » est présentée à la figure 3.

Un multiplexeur de longueur d'onde dirige le signal provenant du réflectomètre vers 40 un événement réflectif (connecteur métallisé par exemple). L'état de l'atténuateur (atténuation maximale ou atténuation minimale) placé entre le multiplexeur et le connecteur métallisé permet de rendre l'ensemble réflectif ou non. L'atténuateur

utilisé doit être piloté par le système d'analyse et présenter une réflectivité minimale. Une alternative pour la réalisation de l'élément réflectif commutable est présentée à la figure 4.

5

Dans cette configuration, l'ensemble coupleur 3dB + atténuateur se comporte comme un événement de réflectivité variable (en fonction de la valeur d'atténuation).

6. REFERENCES

10 [1] F. Caviglia, V.C. Di Biase, « Optical maintenance in PONs », Technical Report CSELT, vol. XXVII, n°1, pp 29-43, 1999.

[2] L. Wuilmart et al, « A method for the localisation and quantization of faults in passive tree-structured optical networks using OTDR technique », Proc. Symposium on Optical Fiber Measurements, Boulder (USA), October 1-3, 1996.

15

Revendications

La présente invention résout le problème de l'analyse réflectométrique des réseaux arborescents pouvant présenter des branches de longueurs identiques ou proches.

5

La technique proposée consiste à réaliser une analyse réflectométrique de l'ensemble du réseau (pas de dérivation passive ou active des coupleurs), chacune de ses branches étant séquentiellement identifiée sans ambiguïté au moyen d'un « événement réflectif commutable » disposé à son extrémité. Ces composants optiques d'extrémité doivent être pilotés à distance par le système de mesure.

10

Plusieurs solutions techniques peuvent être envisagées pour réaliser la fonction optique (« élément réflectif commutable ») que nous proposons pour la mesure réflectométrique d'un réseau arborescent.

15

Une première revendication est un dispositif optique commutable caractérisé par l'association d'un multiplexeur de longueur d'onde, d'un atténuateur optique et connecteur métallisé ou de référence comme présenté à la figure 3.

20

Un multiplexeur de longueur d'onde dirige le signal provenant du réflectomètre vers un élément réflectif (connecteur métallisé par exemple). L'état de l'atténuateur (atténuation maximale ou minimale) placé entre le multiplexeur et le connecteur métallisé permet de rendre l'ensemble réflectif ou non. L'atténuateur utilisé doit être piloté par le système d'analyse et présenter une réflectivité minimale.

25

Une seconde revendication est un dispositif optique commutable caractérisé par l'association d'un multiplexeur de longueur d'onde, d'un coupleur 3dB et d'un atténuateur optique, comme présenté à la figure 4. Dans cette configuration, l'ensemble coupleur 3dB + atténuateur se comporte comme un événement de réflectivité variable en fonction de la valeur d'atténuation.

30

Une troisième revendication est la protection de l'utilisation d'un élément à réflectivité variable, sans distinction dans le mode de réalisation de cet élément.

35

40

45

Figures

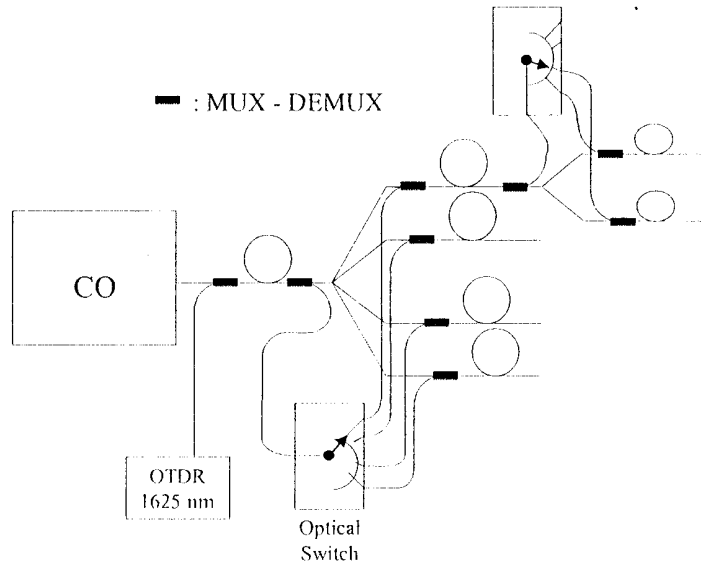


Figure 1 : dérivation active des coupleurs.

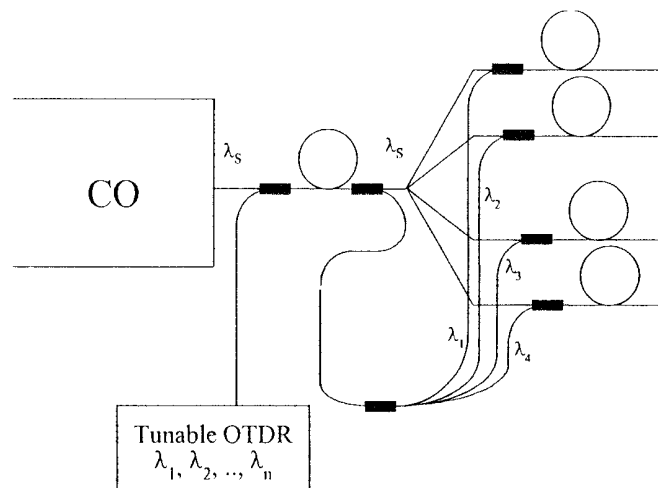


Figure 2 : dérivation passive des coupleurs.

6

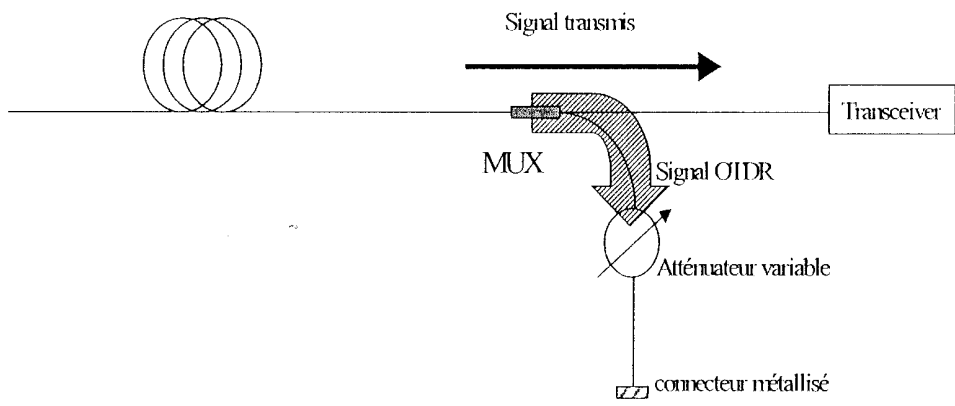


Figure 3 : élément réflectif commutable.

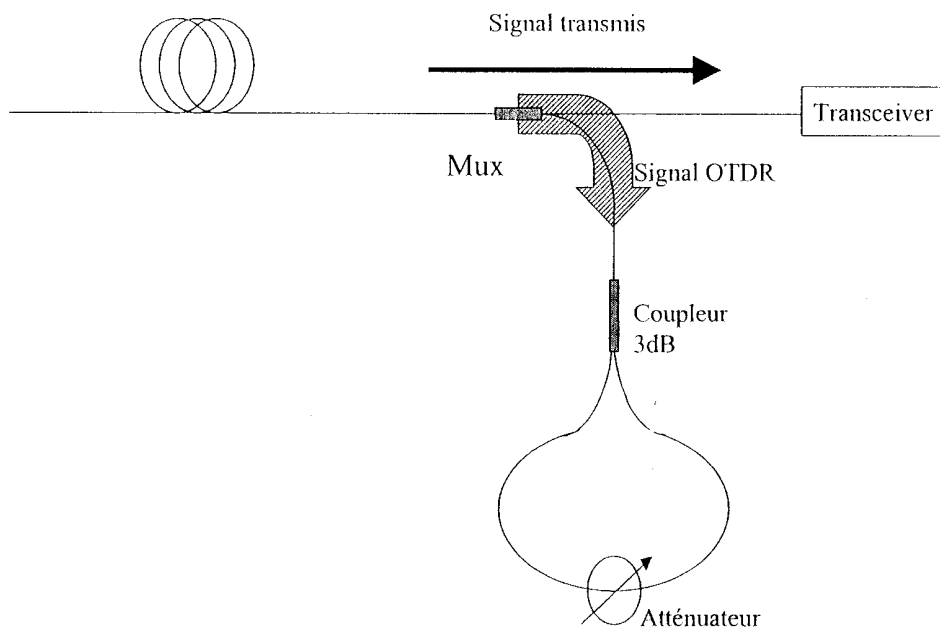


Figure 4 : élément réflectif commutable.

Abrégé

**DISPOSITIF OPTIQUE COMMUTABLE PERMETTANT LA
MAINTENANCE DES RÉSEAUX OPTIQUES PASSIFS
ARBORESCENTS PAR ANALYSE RÉFLECTOMÉTRIQUE DANS LE
DOMAINE TEMPOREL**

5

La maintenance des réseaux passifs optiques de type arborescents par analyse réflectométrique dans le domaine temporel nécessite quelques modifications par rapport à l'utilisation d'un OTDR dans une liaison point-à-point. Ces modifications sont soit le contournement des coupleurs passifs, soit l'utilisation d'un OTDR accordable. La solution décrite dans ce document permet l'analyse de réseau arborescent par simple insertion d'un élément réflectif commutable permettant d'identifier, quantifier et localiser de façon précise et sans ambiguïté les défauts des diverses branches du réseaux. L'élément réflectif résultant de l'association de composants passifs (multiplexeur, connecteur, coupleur, atténuateur) produits en grande quantité, le coût de la solution est réduite. Nous solution utilise donc un dispositif optique commutable permettant la maintenance des réseaux optiques passifs arborescents par analyse réflectométrique dans le domaine temporelle.

10

15



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 8745
BE 200100768

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	US 6 269 204 B1 (ISHIKAWA TOMOHISA) 31 juillet 2001 (2001-07-31) * colonne 1, ligne 6-13 * * colonne 1, ligne 46 - colonne 2, ligne 26 * * colonne 4, ligne 10-59 * * colonne 7, ligne 63 - colonne 8, ligne 47; figures 2,9,10 * ---	1,2	H04B10/08
A	EP 0 975 102 A (SIRTI SPA) 26 janvier 2000 (2000-01-26) * colonne 1, ligne 35-46 * * colonne 3, ligne 9-56 * * colonne 4, ligne 28-38 * * colonne 5, ligne 4-7; figure 2 * ---	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) H04B
A	US 5 251 001 A (DAVE RAJESH P ET AL) 5 octobre 1993 (1993-10-05) * colonne 1, ligne 36-46 * * colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 27 * * colonne 3, ligne 64 - colonne 4, ligne 4; figure 1 * ---	1,2	
A	WUILMART L ET AL: "A PC-based method for the localisation and quantization of faults in passive tree-structured optical networks using the OTDR technique" LASERS AND ELECTRO-OPTICS SOCIETY ANNUAL MEETING, 1996. LEOS 96., IEEE BOSTON, MA, USA 18-19 NOV. 1996, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 18 novembre 1996 (1996-11-18), pages 122-123, XP010204871 ISBN: 0-7803-3160-5 * le document en entier * -----	1,2	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 mars 2004		Muñoz Sanchez, J-M	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 8745
BE 200100768

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-03-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6269204	B1	31-07-2001	JP	2000183821 A	30-06-2000

EP 0975102	A	26-01-2000	IT	MI981703 A1	24-01-2000
			EP	0975102 A2	26-01-2000

US 5251001	A	05-10-1993	CA	2083078 A1	19-05-1993
			DE	4238822 A1	19-05-1993
			FR	2683960 A1	21-05-1993
			GB	2261506 A ,B	19-05-1993
			JP	6058840 A	04-03-1994
