



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.661

(03/93)

**SUPPORTS DE TRANSMISSION –
CARACTÉRISTIQUES**

**DÉFINITION ET MÉTHODES DE MESURE
DES PARAMÈTRES GÉNÉRIQUES RELATIFS
AUX AMPLIFICATEURS DE FIBRES
OPTIQUES**

Recommandation UIT-T G.661

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation UIT-T G.661, élaborée par la Commission d'études XV (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Définitions.....	1
2 Méthodes de mesure.....	3

DÉFINITION ET MÉTHODES DE MESURE DES PARAMÈTRES GÉNÉRIQUES RELATIFS AUX AMPLIFICATEURS DE FIBRES OPTIQUES

(Helsinki, 1993)

Le CCITT,

considérant

- (a) que des amplificateurs de fibres optiques (OFA) (*optical fibre amplifiers*) de types différents selon les applications vont être largement utilisés dans les réseaux de télécommunication;
- (b) que diverses Recommandations sont actuellement en cours d'élaboration en ce qui concerne les caractéristiques génériques et les aspects systèmes des OFA;
- (c) que la définition des paramètres pertinents de ces Recommandations qui caractérisent les propriétés de transmission, de fonctionnement, de fiabilité et d'environnement des OFA considérés comme des «boîtes noires» est préalablement nécessaire;
- (d) que les méthodes d'essai permettant de vérifier lesdites caractéristiques doivent être préalablement définies;
- (e) que lorsque les études d'utilisation pratique auront suffisamment progressé, de nouvelles Recommandations concernant des OFA de conception et d'application différentes mais se référant essentiellement aux mêmes définitions et méthodes de mesure pourraient être élaborées dans le futur,

recommande

que les définitions des paramètres pertinents, communs aux différents types d'OFA, énumérés à l'article 1 ci-après et les méthodes de mesure desdits paramètres décrites à l'article 2 ci-après soient, autant que possible, appliquées pour les OFA visés par les Recommandations du CCITT.

1 Définitions

L'OFA doit être considéré comme une boîte noire, comme indiqué sur la Figure 1, avec au moins deux accès optiques et des connexions électriques pour l'alimentation. On établit généralement une distinction entre les accès optiques d'entrée et de sortie qui peuvent être constitués de fibres ou de connecteurs optiques sans terminaison.



FIGURE 1/G.661

Amplificateur de fibres optiques

Il sera fait généralement référence, ci-après, à deux conditions de fonctionnement différentes: les conditions de fonctionnement nominales, pour une utilisation normale de l'OFA, et les conditions de fonctionnement limites dans lesquelles tous les paramètres réglables (par exemple, température, gain, courant d'injection de laser de pompe, etc.) sont à leurs valeurs maximales, conformément aux caractéristiques maximales absolues de puissance indiquées.

NOTES

1 Si l'un de ces paramètres est spécifié pour un appareil particulier, il sera généralement nécessaire d'assurer certaines conditions de fonctionnement appropriées telles que la température, le courant de polarisation, la puissance de pompage, etc.

2 L'appareil amplifie les signaux dans une région de longueurs d'onde nominales de fonctionnement. En outre, d'autres signaux hors bande de la longueur d'onde de fonctionnement peuvent également, dans certaines applications, traverser l'appareil. Le but de ces signaux hors bande et leur longueur d'onde ou région de longueurs d'onde peuvent être spécifiés explicitement cas par cas. Pour les OFA décrits dans la présente Recommandation, la longueur d'onde de fonctionnement se situera dans la région de 1550 nm.

3 Tous les gains sont mesurés sous la forme d'un rapport en dB du signal de sortie au signal d'entrée dans une amorce de fibre. Si on utilise des connecteurs, les signaux sont mesurés dans des amorces de fibre raccordées aux connecteurs qui sont eux-mêmes reliés aux accès des OFA. Les niveaux de puissance optiques d'entrée et de sortie mesurés ne s'appliquent qu'au signal et permettent d'établir une distinction entre rayonnement de pompe et émission spontanée.

4 Il existe une correspondance entre la numérotation des paramètres indiqués dans le présent article et les méthodes de mesure correspondantes indiquées dans l'article 2.

5 Sauf indication contraire, les puissances optiques mentionnées ci-après doivent être considérées comme des puissances moyennes.

6 Certaines définitions complémentaires concernant des types particuliers d'OFA (amplificateurs de puissance, préamplificateurs et amplificateurs en ligne) seront données dans des Recommandations ultérieures.

1.1 gain pour les signaux faibles: gain de l'amplificateur, lorsque celui-ci fonctionne en régime linéaire où il est tout à fait indépendant de la puissance optique du signal d'entrée, à une longueur d'onde de signal et à un niveau de puissance optique de pompe donnés.

NOTE – Cette propriété peut être décrite à une longueur d'onde discrète ou en fonction de la longueur d'onde.

1.2 gain inverse pour les signaux faibles: gain pour les signaux faibles mesuré avec accès d'entrée utilisé comme accès de sortie et vice versa.

1.3 gain maximal pour les signaux faibles: gain le plus élevé qui puisse être obtenu pour les signaux faibles dans des conditions nominales de fonctionnement.

1.4 longueur d'onde de gain maximal pour les signaux faibles: longueur d'onde à laquelle se produit un gain maximal pour les signaux faibles.

1.5 variation du gain maximal pour les signaux faibles en fonction de la température: modification du gain pour les signaux faibles en fonction des variations de la température dans des limites spécifiées.

1.6 largeur de bande de longueur d'onde: intervalle de longueur d'onde dans lequel le gain pour les signaux faibles se situe à moins de N dB au-dessous du gain maximal pour les signaux faibles.

NOTE – Une valeur de $N = 3$ a été proposée.

1.7 variation de la longueur d'onde du gain pour les signaux faibles: variation de crête à crête du gain pour les signaux faibles dans une gamme de longueurs d'onde donnée.

1.8 stabilité du gain pour les signaux faibles: degré de fluctuation du gain pour les signaux faibles exprimée par le rapport (en dB) du gain maximal et minimal pour les signaux faibles, pendant une certaine période de mesure spécifiée dans des conditions nominales de fonctionnement.

1.9 stabilité de sortie pour les signaux forts: degré de fluctuation de la puissance optique de sortie exprimée par le rapport (en dB) des puissances optiques maximales et minimales du signal de sortie, pendant une certaine période de mesure spécifiée, dans des conditions de fonctionnement nominales et de puissance optique spécifiée pour les signaux d'entrée forts.

1.10 variation du gain en fonction de la polarisation: variation maximale du gain pour les signaux faibles due à une variation de l'état de polarisation du signal d'entrée.

1.11 puissance de sortie au point de saturation (puissance de compression du gain): puissance optique du signal de sortie au-dessus de laquelle le gain est réduit de 3 dB par rapport au gain pour les signaux faibles à la longueur d'onde du signal.

NOTE – La longueur d'onde à laquelle le paramètre est spécifiée doit être indiquée.

1.12 puissance nominale du signal de sortie: puissance optique minimale du signal de sortie pour une puissance optique du signal d'entrée spécifiée dans des conditions nominales de fonctionnement.

1.13 facteur de bruit: diminution du rapport signal-bruit (SNR) due à la propagation, à travers l'OFA, d'un signal limité par le bruit quantique et exprimée en dB.

NOTES

- 1 Les conditions de fonctionnement auxquelles le facteur de bruit est spécifié doivent être indiquées.
- 2 Cette propriété peut être décrite à une longueur d'onde discrète ou en fonction de la longueur d'onde.

1.14 niveau de puissance de l'émission spontanée amplifiée vers l'avant (ASE) (*amplified spontaneous emission*): puissance optique dans une largeur de bande spécifiée associée à l'ASE émanant de l'accès de sortie dans des conditions nominales de fonctionnement.

NOTES

- 1 Ce paramètre est particulièrement important pour les OFA utilisés comme préamplificateurs ou amplificateurs en ligne et il dépend essentiellement du filtre utilisé.
- 2 Les conditions de fonctionnement (par exemple, gain et puissance optique du signal d'entrée) auxquelles le niveau ASE est spécifié doivent être indiquées.

1.15 niveau de puissance ASE inverse: puissance optique dans une largeur de bande spécifiée associée à l'ASE émanant de l'accès d'entrée dans des conditions de fonctionnement nominales.

1.16 affaiblissement d'adaptation optique d'entrée (ORL) (*input optical return loss*): fraction de la puissance optique incidente à la longueur d'onde de fonctionnement réfléchi par l'accès d'entrée de l'OFA dans des conditions nominales de fonctionnement et exprimée en dB.

1.17 affaiblissement d'adaptation optique de sortie: fraction de la puissance optique incidente à la longueur d'onde de fonctionnement réfléchi par l'accès de sortie de l'OFA dans des conditions nominales de fonctionnement et exprimée en dB.

1.18 affaiblissement d'adaptation optique maximal tolérable à l'entrée: réflexion maximale vue de l'accès d'entrée pour laquelle l'appareil est encore conforme aux spécifications.

NOTE – La mesure est effectuée avec une puissance optique donnée pour le signal d'entrée.

1.19 affaiblissement d'adaptation optique maximal tolérable à la sortie: réflexion maximale vue de l'accès de sortie pour laquelle l'appareil est encore conforme aux spécifications.

NOTE – La mesure est effectuée avec une puissance optique donnée pour le signal d'entrée.

1.20 fuite de pompe à la sortie: puissance optique de pompe émise par l'accès de sortie de l'OFA.

NOTE – La mesure est effectuée avec une puissance optique donnée pour le signal d'entrée.

1.21 fuite de pompe à l'entrée: puissance optique de pompe émise par l'accès d'entrée de l'OFA.

NOTE – La mesure est effectuée avec une puissance optique donnée pour le signal d'entrée.

1.22 affaiblissement d'insertion hors bande: affaiblissement d'insertion de l'OFA pour un signal à la ou aux longueurs d'onde hors bande spécifiées.

1.23 affaiblissement d'insertion hors bande inverse: affaiblissement d'insertion de l'OFA pour un signal à la ou aux longueurs d'onde hors bande spécifiées, mesuré avec l'accès d'entrée de l'OFA utilisé comme accès de sortie et vice versa.

1.24 consommation maximale d'énergie: énergie électrique nécessaire et absorbée par l'OFA fonctionnant dans les limites de puissance maximales absolues spécifiées.

1.25 puissance maximale totale de sortie: niveau de puissance optique maximal à l'accès de sortie de l'OFA dans les limites de puissance absolues spécifiées.

1.26 température de fonctionnement: gamme de températures dans laquelle l'OFA peut fonctionner en se conformant à toutes ses valeurs de paramètre spécifiées.

1.27 connexions optiques: connecteur et/ou type de fibre utilisés comme accès d'entrée et de sortie de l'OFA.

NOTE – Les connexions optiques ne doivent pas nécessairement être spécifiées.

2 Méthodes de mesure

Conformément à un accord conclu avec le TC86-WG6 de la CEI, les procédures de mesure pour les paramètres précédemment définis sont décrites dans la spécification générale de la CEI relative aux amplificateurs de fibres optiques.

NOTE – Cette spécification générale est actuellement en cours d'élaboration. Lorsqu'elle sera disponible, les méthodes de mesure de référence et les méthodes de mesure de remplacement éventuelles choisies pour chaque paramètre pertinent défini dans la présente Recommandation seront indiquées.

Imprimé en Suisse

Genève, 1993