

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic communication subsystem test procedures –
Part 2-1: Digital systems – Receiver sensitivity and overload measurement**

**Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunications à fibres
optiques –
Partie 2-1: Systèmes numériques – Mesure de la sensibilité et de la surcharge
d'un récepteur**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-8322-3072-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope and object.....	5
2 Terms and definitions.....	5
3 Apparatus.....	6
3.1 General.....	6
3.2 BER test set.....	6
3.2.1 Data generator.....	7
3.2.2 Error counter.....	7
3.3 Optical power meter.....	7
3.4 Variable optical attenuator.....	7
3.5 Optical splitter.....	7
3.6 Test cords.....	7
3.7 Optical transmit interface.....	7
4 Equipment under test (EUT).....	8
5 Test procedure.....	8
5.1 Operating conditions and test environment.....	8
5.2 Connector end-face cleaning.....	8
5.3 Measurement of input sensitivity.....	8
5.3.1 Optical input power calibration.....	10
5.3.2 <i>BER</i> or <i>EBR</i> determination.....	10
5.4 Measurement of overload level.....	11
5.4.1 General.....	11
5.4.2 Power level calibration.....	11
5.4.3 Overload level determination.....	12
5.4.4 Calculation of overload level.....	12
6 Measurement uncertainties.....	13
7 Test results.....	13
7.1 Required information.....	13
7.2 Available information.....	13
Bibliography.....	14
Figure 1 – Optical fibre system.....	5
Figure 2 – Setup for the measurement of input sensitivity of a receive terminal.....	9
Figure 3 – Setup for the measurement of input sensitivity of an amplifier or regenerator.....	9
Figure 4 – Setup for the measurement of overload level for a receive terminal.....	11
Figure 5 – Setup for the measurement of overload level for an amplifier or regenerator.....	12
Table 1 – Minimum monitoring time.....	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM
TEST PROCEDURES –****Part 2-1: Digital systems –
Receiver sensitivity and overload measurement**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61280-2-1 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1998, and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- revised to include the requirements associated with data communication equipment, regenerators and amplifiers;
- the term “jumper lead” has been replaced by “test cord”;
- a section for definitions has been added;
- a section on measurement uncertainties has been added.

This bilingual version (2015-12) corresponds to the monolingual English version, published in 2010-03.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
86C/881/CDV	86C/945/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 61280 series, published under the general title *Fibre optic communication subsystem test procedures*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –

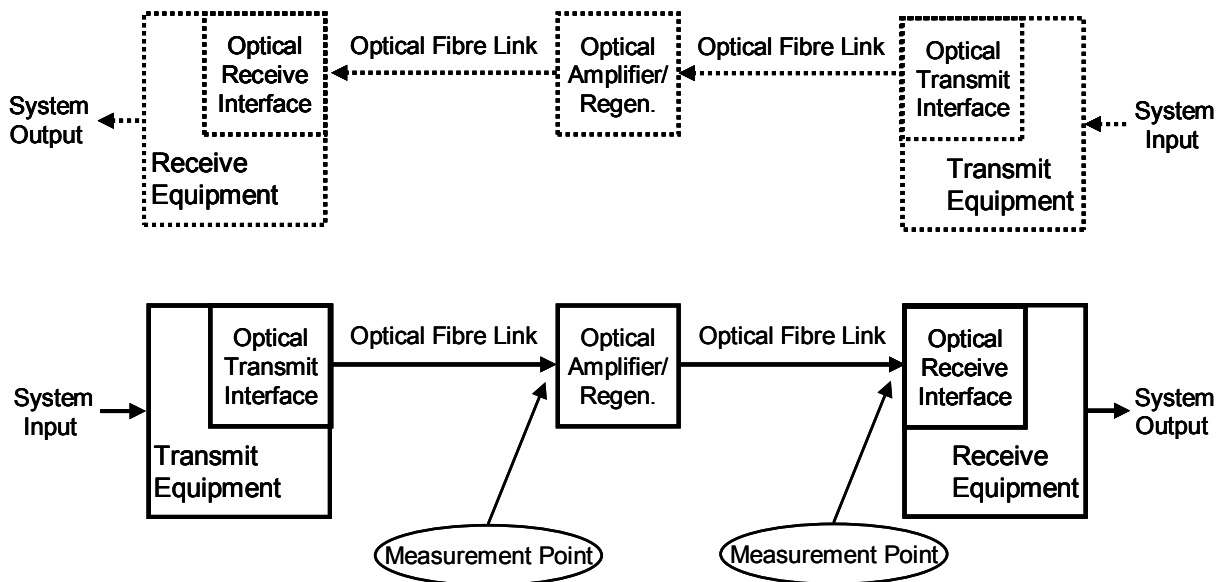
Part 2-1: Digital systems – Receiver sensitivity and overload measurement

1 Scope and object

This part of IEC 61280 describes the test procedures applicable to digital fibre optic communication and data systems.

The object of this test procedure is to measure the minimum and maximum optical powers required and allowed at the optical input port of a fibre optic system to ensure its operation within specified limits. Another objective is to verify that the guaranteed error performance is obtained at the minimum and the maximum optical input powers specified by the terminal equipment manufacturer.

Figure 1 shows the typical elements associated with optical fibre systems. Optical amplifiers or regenerators may be used in long haul telecom systems, but are not usually associated with data transport systems such as Ethernet, etc. In bi-directional systems the transmitter and corresponding receiver are usually co-located, as indicated by the dotted lines. This specification is concerned with the characteristics of the optical input interface of the receiver, amplifier or regenerator shown.



IEC 469/10

Figure 1 – Optical fibre system

It should be noted that the performance of fibre optic receivers may differ for different signal formats. It is therefore necessary to use the signal format that represents actual operating conditions.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	17
1 Domaine d'application et objet	19
2 Termes et définitions	20
3 Appareillage	21
3.1 Généralités	21
3.2 Installation d'essai BER	21
3.2.1 Générateur de données	21
3.2.2 Compteur d'erreurs	22
3.3 Appareil de mesure de la puissance optique	22
3.4 Affaiblisseur optique variable	22
3.5 Répartiteur optique	22
3.6 Cordons d'essai	22
3.7 Interface optique d'émission	22
4 Matériel en essai (EUT, <i>Equipment Under Test</i>)	22
5 Procédure d'essai:	23
5.1 Conditions de fonctionnement et environnement d'essai	23
5.2 Nettoyage de l'extrémité du connecteur	23
5.3 Mesure de la sensibilité en entrée	23
5.3.1 Étalonnage de la puissance d'entrée optique	24
5.3.2 Détermination de <i>BER</i> ou <i>EBR</i>	25
5.4 Mesure du niveau de surcharge	25
5.4.1 Généralités	25
5.4.2 Étalonnage du niveau de puissance	26
5.4.3 Détermination du niveau de surcharge	28
5.4.4 Calcul du niveau de surcharge	29
6 Incertitudes de mesure	29
7 Résultats des essais	29
7.1 Informations requises	29
7.2 Informations disponibles	29
Bibliographie	31
Figure 1 – Système à fibres optiques	20
Figure 2 – Montage de mesure de la sensibilité en entrée d'un terminal de réception	23
Figure 3 – Montage de mesure de la sensibilité en entrée d'un amplificateur ou d'un régénérateur	24
Figure 4 – Montage de mesure du niveau de surcharge d'un terminal de réception	27
Figure 5 – Montage de mesure du niveau de surcharge d'un amplificateur ou d'un régénérateur	28
Tableau 1 – Temps de surveillance minimal	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PROCÉDURES D'ESSAI DES SOUS-SYSTÈMES
DE TÉLÉCOMMUNICATIONS À FIBRES OPTIQUES –****Partie 2-1: Systèmes numériques –
Mesure de la sensibilité et de la surcharge d'un récepteur**

AVANT PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toute divergence entre toute Publication de l'IEC et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) L'IEC n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication IEC peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61280-2-1 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 1998 et constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition antérieure sont indiquées ci-dessous:

- révision en vue d'inclure les exigences associées aux matériels de communications de données, régénérateurs et amplificateurs;
- the terme "câble de liaison" a été remplacé par "cordon d'essai";
- une section relative aux définitions a été ajoutée;
- une section traitant des incertitudes de mesure a été ajoutée.

La présente version bilingue (2015-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-03.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86C/881/CDV et 86C/945/RVC.

Le rapport de vote 86C/945/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La liste de toutes les parties de la série IEC 61280, publiées sous le titre général *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunications à fibres optiques* peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

PROCÉDURES D'ESSAI DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS À FIBRES OPTIQUES –

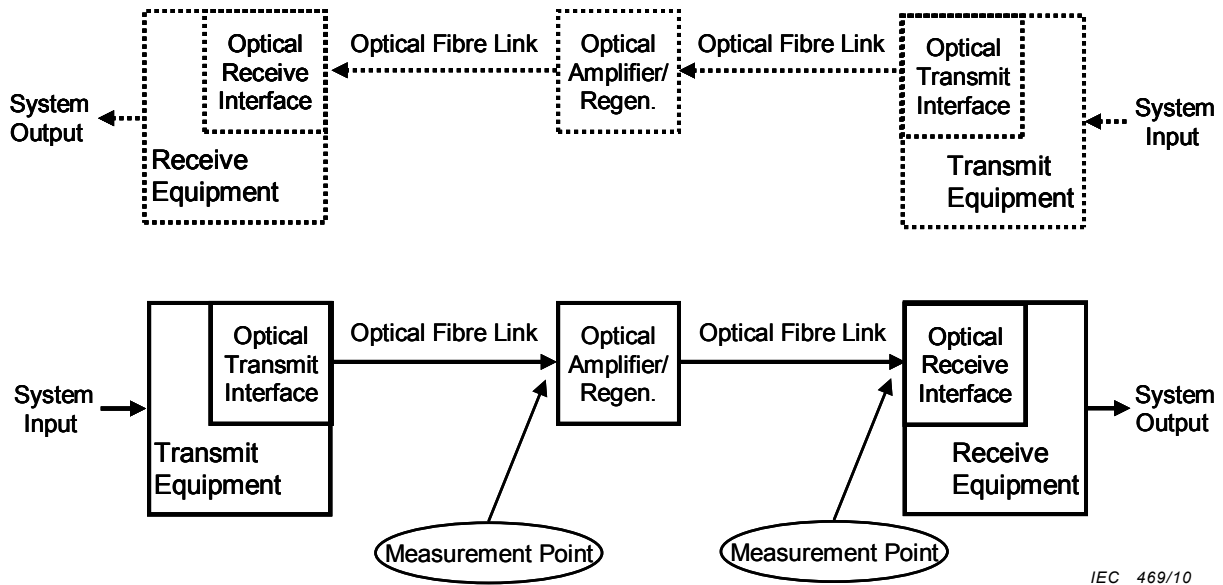
Partie 2-1: Systèmes numériques – Mesure de la sensibilité et de la surcharge d'un récepteur

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de l'IEC 61280 décrit les procédures d'essai applicables aux systèmes de télécommunications et de données à fibres optiques numériques.

L'objet de cette procédure d'essai est la mesure des puissances optiques minimale et maximale requises et admissibles au port d'entrée optique d'un système à fibres optiques, pour assurer son fonctionnement dans les limites spécifiées. Un autre objet est la vérification du critère d'erreur garanti aux puissances d'entrée minimale et maximale spécifiées par le fabricant de l'équipement terminal.

La Figure 1 représente les éléments typiques associés aux systèmes à fibres optiques. Les amplificateurs ou les régénérateurs optiques peuvent être utilisés dans les systèmes de télécom à grande distance, mais ne sont habituellement pas associés aux systèmes de transport de données tels qu'Ethernet, etc. Dans des systèmes bidirectionnels, l'émetteur et le récepteur correspondant sont habituellement co-localisés, comme indiqué par les lignes pointillées. La présente spécification concerne les caractéristiques de l'interface d'entrée optique du récepteur, de l'amplificateur ou du régénérateur représenté.



IEC 469/10

Anglais	Français
System output	Sortie du système
Receive equipment	Matériel de réception
Optical receive interface	Interface de réception optique
Optical fibre link	Liaison à fibres optiques
Optical amplifier/regen.	Amplificateur/Régén(érateur) optique
Optical transmit interface	Interface d'émission optique
Transmit equipment	Matériel d'émission
System input	Entrée du système
Measurement point	Point de mesure

Figure 1 – Système à fibres optiques

Il convient de noter que la performance des récepteurs à fibres optiques peut différer selon les différents formats des signaux. Il est par conséquent nécessaire d'utiliser le format de signal qui représente les conditions de fonctionnement réelles.