

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –
Part 3-21: Examinations and measurements – Switching time**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-21: Examens et mesures – Temps de commutation**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –
Part 3-21: Examinations and measurements – Switching time**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-21: Examens et mesures – Temps de commutation**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-1536-4

**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.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	5
4 Apparatus.....	7
4.1 General description.....	7
4.2 Optical source (S).....	7
4.3 Excitation unit (E).....	7
4.4 Detector (D).....	7
4.5 Actuation energy supply	7
4.6 Data Acquisition System (DAS)	7
4.7 Termination (T).....	7
4.8 Temporary joint (TJ).....	8
5 Procedure.....	8
6 Details to be specified.....	9
Bibliography.....	10
Figure 1 – Measurement set-up using a 2-channel oscilloscope as DAS to measure a single output port	8
Figure 2 – Example of a port moving to an on-state or off-state	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –****Part 3-21: Examinations and measurements – Switching time**

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 61300-3-21 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) removal of "bounce time" from the title;
- b) update and alignment of definitions with IEC 60876-1;
- c) generalization of the detection apparatus beyond an oscilloscope.

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

CDV	Report on voting
86B/3623/CDV	86B/3702/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.

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

A list of all parts in the IEC 61300 series, published under the general title, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement 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 INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 3-21: Examinations and measurements – Switching time

1 Scope

This part of IEC 61300 is a method to measure the switching time and related performance parameters of an optical switch when the actuation energy is applied or removed to change the state of the switch.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

IEC 61300-3-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

latency time

3.1.1

latency time

<switching from isolated state to conducting state> elapsed time until the output power of a specified output port reaches 10 % of its steady-state value of the output power from the time the actuation energy is applied for a normally-on switch or is removed for a normally-off switch

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.4.1, modified – “for a normally-on switch or is removed for a normally-off switch” has been added.]

3.1.2

latency time

<switching from conducting state to isolated state> elapsed time until the output power of a specified output port reaches 90 % of its steady-state value of the output power from the time the actuation energy is removed for a normally-on switch or is applied for a normally-off switch

Note 1 to entry: For a latch type optical switch, in case of switching from conducting state to isolated state, actuation energy is applied or removed.

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.4.2, modified – “for a normally-on switch or is removed for a normally-off switch” and Note 1 to entry have been added.]

3.2**rise time**

elapsed time for the output power of the specified output port to rise from 10 % of the steady-state conducting value to 90 % of the steady-state conducting value

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.5, modified – “conducting” has been added.]

3.3**fall time**

elapsed time for the output power of the specified output port to fall from 90 % of the steady-state conducting value to 10 % of the steady-state conducting value

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.6, modified – “conducting” has been added.]

3.4**bounce time****3.4.1****bounce time**

<switching from isolated state to conducting state> elapsed time until the output power of a specified output port is maintained between 90 % and 110 % of its steady-state value of the output power from the first time the output power of a specified output port reaches 90 % of its steady-state value of the output power

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.7.1]

3.4.2**bounce time**

<switching from conducting state to isolated state> elapsed time until the output power of a specified output port is maintained between 0 % and 10 % of its steady-state conducting value of the output power from the first time the output power of a specified output port reaches 10 % of its steady-state conducting value of the output power

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.7.2]

3.5**switching time****3.5.1****switching time**

<switching from isolated state to conducting state>

$$t_s = t_l + t_r + t_b$$

where t_l , t_r , and t_b are the latency time, rise time, and bounce time, respectively

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.8.1]

3.5.2**switching time**

<switching from conducting state to isolated state>

$$t_s = t_l' + t_f + t_b'$$

where t_l' , t_f , and t_b' are the latency time, fall time, and bounce time, respectively

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.8.2]

4 Apparatus

4.1 General description

For each optical path through the switch that is to be tested, a stable optical signal from an optical source is applied to the input port(s) and the time-dependent optical signal level at the output port(s) is measured with respect to the time when the actuation energy specified in the relevant specification is applied or removed.

4.2 Optical source (S)

The source output power shall be sufficiently stable over the time required to perform the measurements. Unless otherwise specified, the optical power stability shall follow IEC 61300-3-4. The source shall be capable of producing the spectral characteristics defined in the relevant specification (both wavelength and spectral width).

If the optical source is polarized, as is usual for laser sources, then the measurement and especially the steady-state conducting value of the output power will be influenced by any polarization dependence in the switch, joints, or detector. Stable environmental conditions and fibre positioning are recommended to avoid changes in the polarization state during the measurement.

4.3 Excitation unit (E)

This is a special launch fibre or imaging system designed to achieve the required launch conditions. The excitation unit shall follow IEC 61300-1.

4.4 Detector (D)

The detector produces an electrical signal proportional to the input optical power and shall have sufficient speed to measure the switching time and bounce time to the accuracy specified in the relevant specification. The response time of the detector should be less than or equal to one tenth the rise time or fall time to be measured. The detector shall have sufficient dynamic range to make the measurement and have linear response over the optical power levels expected to be encountered. The detector shall have sufficiently high return loss to prevent impact on the measurements. The return loss of the measurement system should be 30 dB or higher. Multiple detectors may be used to measure multiple optical ports simultaneously.

4.5 Actuation energy supply

The rise time and fall time of the actuation energy supply should be less than or equal to one tenth the rise time or fall time of the optical switch specification. The duration of the actuation energy shall be sufficiently longer than the anticipated bounce time, for non-latch type optical switches.

4.6 Data acquisition system (DAS)

The data acquisition system records the time-dependence of the optical power, referred to the time that the actuation energy is applied or removed and shall have sufficient data storage capacity, bandwidth and accuracy. It shall have the capability for at least two traces, or one trace that is synchronized by a hardware or software trigger to the actuation energy. An oscilloscope may be used for data acquisition or the detector and data acquisition functions may be integrated in a data-logging optical power meter.

4.7 Termination (T)

These terminations are components or techniques to suppress reflected light from the DUT output ports. Impairment of the measurement by reflections at the fibre output to the detector(s) should also be avoided. Fibre optic connectors with angled polished contacting (APC) face are usually sufficient. If the switch has non-angled-polished connectors, these can be terminated

by connecting to a cord with a non-angled-polished connector and an angled-polished connector at the other end.

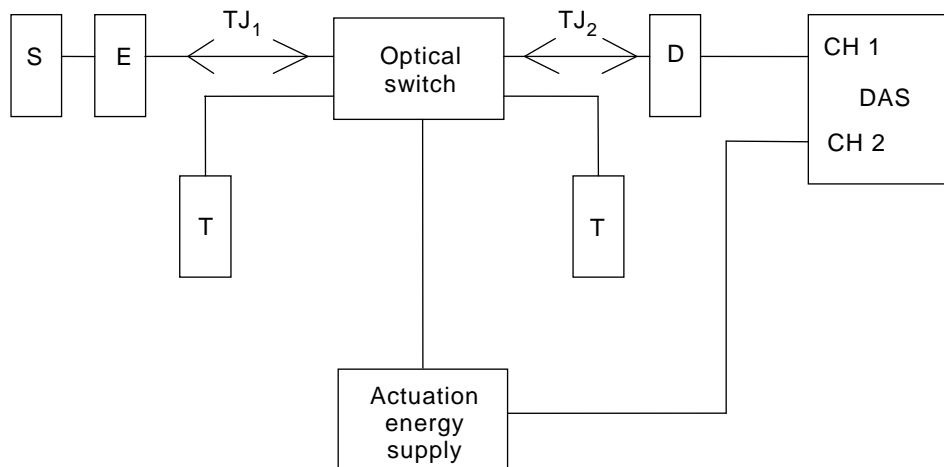
4.8 Temporary joint (TJ)

This is a method, device, or mechanical fixture for temporarily aligning two fibre ends into a reproducible, low loss joint. It may, for example, be a precision V-groove vacuum chuck, micro-manipulator, or a fusion or mechanical splice. The stability of the temporary joint shall be compatible with the measurement precision required.

5 Procedure

The procedure is illustrated here for a switch containing integral fibre optic pigtailed without connectors (configuration A switch, see IEC 60876-1). For switches configured with fibre optic connectors on the pigtailed or housing (configurations B or C), the appropriate fibre cords and connectors shall be used in the place of the temporary joints. When multiple output ports are measured, each may be connected to a detector and it should be assured that impairment from reflections is avoided.

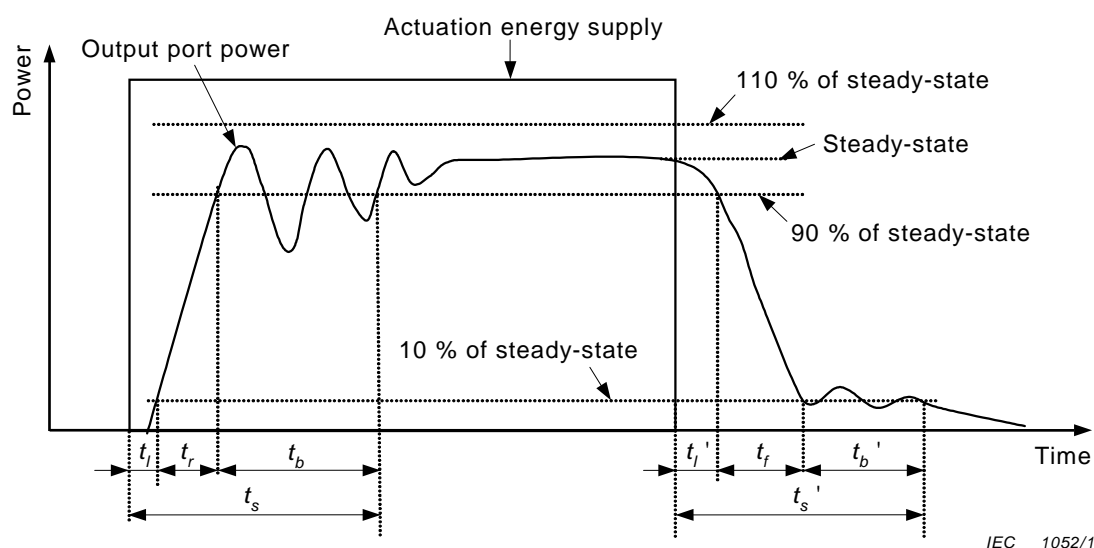
- a) Configure the switching time and bounce time measurement set-up as shown in Figure 1. Connect the detector output to channel 1 of the data acquisition system. Additional detectors may be used in the same way. Connect the actuation energy supply to the optical switch and to channel 2 or the trigger input of the data acquisition system, as shown in Figure 1.



IEC 1051/14

Figure 1 – Measurement set-up using a 2-channel oscilloscope as DAS to measure a single output port

- b) When the actuation energy specified in the relevant specification is supplied or removed, record the change in the optical power level over enough time to establish the steady-state optical power level. Using the 10 % and 90 % power levels, determine the switching time t_s , rise time t_r or fall time t_f , and bounce time t_b , as shown in Figure 2. In the case in which, for any reason, the steady-state power of the isolated state is not zero, the power levels should be normalized subtracting from them the steady-state power of the isolated state, before determining the switching time parameters.

**Key**

t_s, t_s'	switching time
t_l, t_l'	latency time
t_r	rise time
t_f	fall time
t_b, t_b'	bounce time

Figure 2 – Example of a port moving to an on-state or off-state

6 Details to be specified

The following details, as applicable, shall be specified in the relevant specification:

- source S: kind of optical source, power, wavelength range, spectral width, power stability, and degree of polarization;
- excitation unit E: kind of excitation unit and its specification;
- detector D: sensitivity, response frequency or response time, and polarization dependence;
- data acquisition system DAS: DAS structure, specification, time resolution, relative signal uncertainty and linearity;
- temporary joint: kinds of temporary joint, connection attenuation, and return loss;
- actuation energy supply: characteristic of applied actuation energy and rise and fall times;
- termination: kind and return loss of terminations;
- performance requirement;
- deviation from standard test procedure;
- measurement uncertainty.

Bibliography

IEC 60876-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic spatial switches – Part 1: Generic specification*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	15
4 Appareillage.....	17
4.1 Description générale	17
4.2 Source optique (S)	17
4.3 Élément d'excitation (E).....	17
4.4 Détecteur (D)	17
4.5 Alimentation en énergie d'activation.....	17
4.6 Système d'acquisition de données (DAS, <i>Data Acquisition System</i>).....	17
4.7 Terminaison (T)	18
4.8 Jonction temporaire (TJ, <i>Temporary Joint</i>).....	18
5 Procédure.....	18
6 Détails à préciser	20
Bibliographie	21
 Figure 1 – Montage de mesure au moyen d'un oscilloscope 2 canaux en tant que DAS pour mesurer un seul port de sortie	 19
Figure 2 – Exemple d'un port modifié en état passant ou état non passant.....	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS
PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –
PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –****Partie 3-21: Examens et mesures – Temps de commutation**

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 de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et 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. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme Internationale IEC 61300-3-21 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

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

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédentes:

- a) suppression dans le titre de « temps de rebondissement »;

- b) mise à jour et alignement des définitions avec l'IEC 60876-1;
- c) généralisation des appareils de détection autres que les oscilloscopes.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86B/3623/CDV	86B/3702/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61300, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*, 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 stabilité 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.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 3-21: Examens et mesures – Temps de commutation

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61300 comprend une méthode en vue de mesurer le temps de commutation et les paramètres de performances associés d'un commutateur optique, lorsque l'énergie d'activation est appliquée ou enlevée pour modifier l'état du commutateur.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61300-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 61300-3-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-4: Examens et mesures – Affaiblissement*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

temps de latence

3.1.1

temps de latence

<commutation de l'état isolé à l'état conducteur> temps compris entre l'instant où la puissance en sortie d'un port de sortie spécifié atteint 10 % de la valeur finale de la puissance de sortie, et l'instant où l'énergie d'activation est appliquée dans le cas d'un commutateur à l'état passant au repos, ou est retiré pour un commutateur à l'état bloquant au repos» est ajouté

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.4.1, modifié – «dans le cas d'un commutateur à l'état passant au repos, ou est retiré pour un commutateur à l'état bloquant au repos» est ajouté.]

3.1.2

temps de latence

<commutation de l'état conducteur à l'état isolé> temps compris entre l'instant où la puissance en sortie d'un port de sortie spécifié atteint 90 % de la valeur finale de la puissance de sortie, et l'instant où l'énergie d'activation est enlevée dans le cas d'un commutateur à l'état passant au repos, ou est retiré pour un commutateur à l'état bloquant au repos

Note 1 à l'article: Pour un commutateur optique de type à verrouillage, dans le cas d'une commutation de l'état conducteur à l'état isolé, l'énergie d'activation est appliquée ou enlevée.

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.4.2, modifié – «dans le cas d'un commutateur à l'état passant au repos, ou est retiré pour un commutateur à l'état bloquant au repos», ainsi que la Note 1 à l'article, sont ajoutés.]

3.2

temps de montée

temps écoulé pour que la puissance en sortie du port de sortie spécifié passe de 10 % de la valeur passante du régime établi à 90 % de la valeur passante du régime établi

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.5, modifié – «passante» est ajouté.]

3.3

temps de descente

temps écoulé pour que la puissance en sortie du port de sortie spécifié passe de 90 % de la valeur passante du régime établi à 10 % de la valeur passante du régime établi

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.6, modifié – «passante» est ajouté.]

3.4

temps de rebondissement

3.4.1

temps de rebondissement

<commutation de l'état isolé à l'état conducteur> temps compris entre l'instant où la puissance en sortie d'un port de sortie spécifié conserve entre 90 % et 110 % de sa valeur finale, et la première fois où la puissance de sortie d'un port de sortie spécifié atteint 90 % de sa valeur finale

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.7.1]

3.4.2

temps de rebondissement

<commutation de l'état conducteur à l'état isolé> temps compris entre l'instant où la puissance en sortie d'un port de sortie spécifié conserve entre 0 % et 10 % de sa valeur conductrice finale, et la première fois où la puissance de sortie d'un port de sortie spécifié atteint 10 % de sa valeur conductrice finale

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.7.2]

3.5

temps de commutation

3.5.1

temps de commutation

<commutation de l'état isolé à l'état conducteur>

$$t_s = t_l + t_r + t_b$$

où t_l , t_r , et t_b sont respectivement le temps de latence, le temps de montée, et le temps de rebondissement

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.8.1]

3.5.2

temps de commutation

<commutation de l'état conducteur à l'état isolé>

$$t_s = t_l' + t_f + t_b'$$

où t_l , t_f , et t_b sont respectivement le temps de latence, le temps de descente, et le temps de rebondissement

[SOURCE: IEC 60876-1:2012, 3.3.8.2]

4 Appareillage

4.1 Description générale

Pour chaque chemin optique dans le commutateur devant être soumis à essai, un signal optique stable d'une source optique est appliqué au(x) port(s) d'entrée, et le niveau du signal optique en fonction du temps au niveau du(des) port(s) de sortie est mesuré par rapport au moment où l'énergie d'activation spécifiée dans la spécification correspondante est appliquée ou enlevée.

4.2 Source optique (S)

La source de puissance optique doit être suffisamment stable pendant la période nécessaire pour effectuer les mesures. Sauf spécification contraire, la stabilité de la puissance optique doit satisfaire à l'IEC 61300-3-4. La source doit être en mesure de produire les caractéristiques spectrales définies dans la spécification applicable (tant la longueur d'onde que la largeur spectrale).

Si la source optique est polarisée, comme il est habituel pour les sources lasers, alors la mesure et particulièrement la valeur conductrice finale de la puissance de sortie seront influencées par toute dépendance à la polarisation dans le commutateur, les jonctions ou le détecteur. La bonne stabilité des conditions d'environnement et de positionnement des fibres est recommandée pour éviter des modifications de l'état de polarisation au cours de la mesure.

4.3 Élément d'excitation (E)

Il s'agit d'une fibre d'injection spéciale ou d'un système imageur conçu pour obtenir les conditions d'injection exigées. L'élément d'excitation doit satisfaire à l'IEC 61300-1.

4.4 Détecteur (D)

Le détecteur produit un signal électrique proportionnel à sa puissance optique d'entrée et il doit avoir une vitesse suffisante pour mesurer le temps de commutation et le temps de rebondissement avec la précision indiquée dans la spécification applicable. Il convient que le temps de réponse du détecteur soit inférieur ou égal à un dixième du temps de montée ou du temps de descente à mesurer. Le détecteur doit avoir une plage dynamique suffisante pour réaliser la mesure et comporter une réponse linéaire sur les niveaux de la puissance optique attendus. Le détecteur doit avoir un affaiblissement de réflexion suffisamment élevé pour empêcher toute incidence sur les mesures. Il convient que l'affaiblissement de réflexion du système de mesure soit égal à 30 dB ou supérieur. Plusieurs détecteurs peuvent être utilisés pour mesurer plusieurs ports optiques simultanément.

4.5 Alimentation en énergie d'activation

Il convient que le temps de montée et le temps de descente de l'alimentation en énergie d'activation soient inférieurs ou égaux à un dixième du temps de montée et du temps de descente indiqués dans la spécification relative au commutateur optique. La durée de l'énergie d'activation doit être plus longue que le temps de rebondissement prévu, pour des commutateurs optiques de type sans verrouillage.

4.6 Système d'acquisition de données (DAS, Data Acquisition System)

Le système d'acquisition de données enregistre la variation de la puissance optique en fonction du temps, par rapport à l'instant où l'énergie d'activation est appliquée ou enlevée, et il doit

comporter une capacité de stockage des données, une largeur de bande et une précision suffisantes. Il doit avoir une capacité minimale de deux traces, ou une seule trace qui est synchronisée par un déclenchement logiciel ou matériel synchronisé à l'énergie d'activation. Un oscilloscope peut être utilisé pour l'acquisition des données, ou un détecteur, ou alors les fonctions d'acquisition des données peuvent être intégrées dans un appareil de mesure de la puissance optique muni d'un moyen d'enregistrement des données.

4.7 Terminaison (T)

Ces dispositifs de terminaison sont des composants ou des techniques permettant de supprimer le rayonnement lumineux réfléchi par les ports de sortie du DUT. Il convient également d'éviter d'altérer la mesure par des réflexions au niveau de la sortie des fibres vers le(s) détecteur(s). Des connecteurs à fibres optiques dont la surface d'extrémité possède un contact poli avec angle (APC, *Angled Polished Contacting*) sont généralement suffisants. Si le commutateur possède des connecteurs avec polissage sans angle, ceux-ci peuvent être raccordés à un cordon possédant un connecteur avec polissage sans angle et un connecteur avec angle à l'autre extrémité.

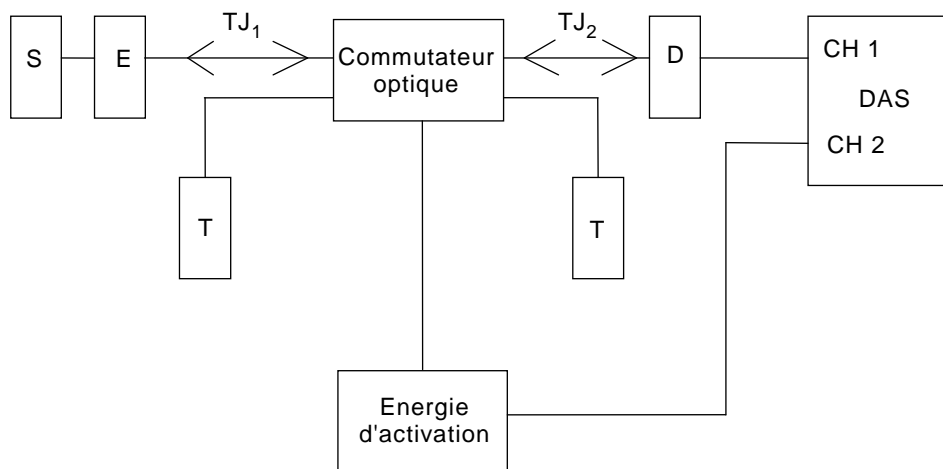
4.8 Jonction temporaire (TJ, *Temporary Joint*)

Il s'agit d'une méthode, d'un appareil ou d'un dispositif mécanique permettant d'aligner temporairement deux extrémités de fibres dans une liaison reproductible, à faible affaiblissement. Il peut s'agir, par exemple, d'un plateau de serrage à vide de précision avec rainure en V, d'un micromanipulateur, ou encore d'une épissure à fusion ou mécanique. La stabilité de la jonction temporaire doit être compatible avec la précision de mesure exigée.

5 Procédure

La procédure illustrée ici concerne un commutateur contenant des fibres optiques amorces intégrées sans connecteurs (commutateur configuration A, voir l'IEC 60876-1). Pour les commutateurs configurés avec des connecteurs à fibres optiques sur les fibres amorces ou montés directement sur les boîtiers (configurations B ou C), les connecteurs et les cordons à fibres appropriés doivent être utilisés à la place des jonctions temporaires. Lorsque plusieurs ports de sortie sont mesurés, chacun peut être connecté à un détecteur et il convient de veiller à éviter les détériorations du fait des réflexions.

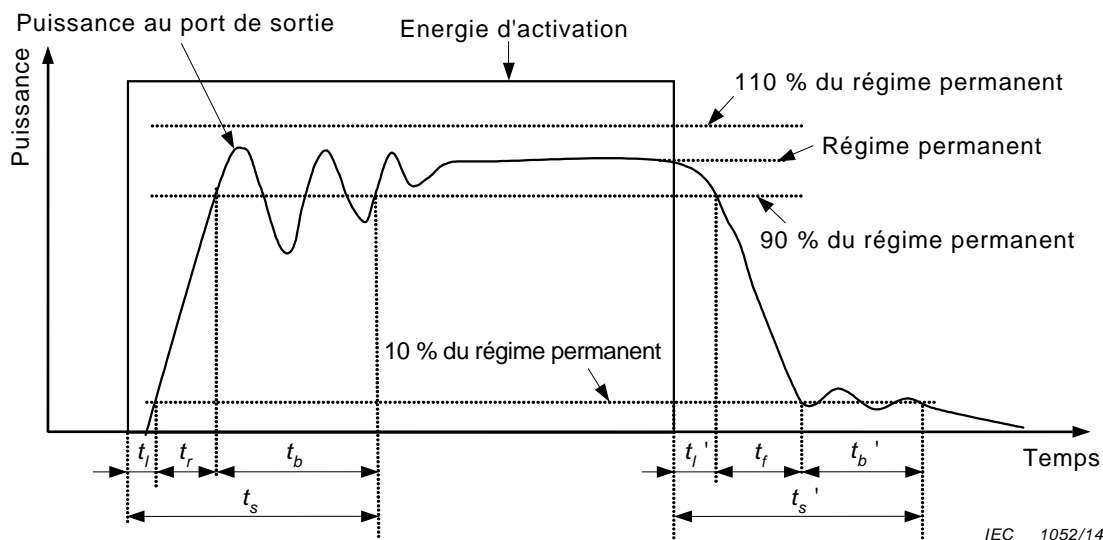
- a) Configurer le montage de mesure du temps de commutation et du temps de rebondissement comme indiqué à la Figure 1. Raccorder la sortie du détecteur au canal 1 du système d'acquisition des données. Des détecteurs supplémentaires peuvent être utilisés de la même manière. Raccorder l'alimentation en énergie d'activation au commutateur optique et au canal 2 ou à l'entrée de synchronisation du système d'acquisition des données, comme représenté à la Figure 1.



IEC 1051/14

Figure 1 – Montage de mesure au moyen d'un oscilloscope 2 canaux en tant que DAS pour mesurer un seul port de sortie

- b) Lorsque l'énergie d'activation indiquée dans la spécification applicable est appliquée ou enlevée, enregistrer la modification du niveau de puissance optique sur un intervalle de temps suffisant pour établir le niveau de puissance optique en régime permanent. À l'aide des niveaux de puissance à 10 % et 90 %, déterminer le temps de commutation t_s , le temps de montée t_r ou de descente t_f , et le temps de rebondissement t_b , tel que représenté à la Figure 2. Dans le cas où, pour une raison quelconque, la puissance en régime permanent de l'état isolé n'est pas égale à zéro, il convient de normaliser les niveaux de puissance en soustrayant de ces valeurs, la puissance en régime permanent de l'état isolé, avant de déterminer les paramètres du temps de commutation.



IEC 1052/14

Légende

- t_s, t_s' temps de commutation
 t_l, t_l' temps de latence
 t_r temps de montée
 t_f temps de descente
 t_b, t_b' temps de rebondissement

Figure 2 – Exemple d'un port modifié en état passant ou état non passant

6 Détails à préciser

Les précisions suivantes, si elles sont applicables, doivent être précisées dans la spécification applicable:

- source S: type de source optique, puissance, plage de longueurs d'onde, largeur spectrale, stabilité de la puissance, et degré de polarisation;
- élément d'excitation E: type élément d'excitation et sa spécification;
- détecteur D: sensibilité, fréquence de réponses ou temps de réponse, et variation en fonction de la polarisation;
- système d'acquisition de données (DAS, *Data acquisition system*): structure du DAS, spécification, résolution temporelle, incertitude et linéarité relatives au signal;
- jonction temporaire types de jonction temporaire, affaiblissement de connexion et affaiblissement de réflexion;
- alimentation en énergie d'activation: caractéristiques de l'énergie d'activation appliquée et temps de montée et de descente;
- dispositif de terminaison: type et affaiblissement de réflexion des terminaisons;
- exigence de performances;
- écart par rapport à la procédure normalisée;
- incertitude de mesure.

Bibliographie

IEC 60876-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Commutateurs spatiaux à fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch