

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Dynamic modules –**

**Part 5-2: Test methods – 1 x N fixed-grid WSS – Dynamic crosstalk measurement**

**Modules dynamiques –**

**Partie 5-2: Méthodes d'essai – Commutateurs sélectifs en longueur d'onde à grille fixe 1 x N – Mesure de diaphonie dynamique**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 33.180.01 33.180.99

ISBN 978-2-8322-5267-3

**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
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms, definitions and abbreviated terms .....	6
3.1 Basic terms.....	6
3.2 Performance parameter terms.....	8
3.3 Abbreviated terms.....	9
4 Apparatus.....	10
4.1 Test set-up .....	10
4.2 Light source .....	10
4.2.1 Tuneable laser source (TLS).....	10
4.2.2 Broadband light source and tuneable filter.....	11
4.3 Device under test.....	11
4.4 Detector.....	12
4.4.1 Optical power meter (OPM) .....	12
4.4.2 OE converter and oscilloscope .....	12
5 Measurement condition.....	13
5.1 General conditions.....	13
5.2 Recommendations on selections of a branching port and channel.....	13
6 Procedure.....	13
6.1 Preparation.....	13
6.2 Measurement.....	14
6.2.1 Measurement of input power and insertion loss of DUT .....	14
6.2.2 Measurement of noise power for dynamic crosstalk .....	14
6.2.3 Measurement of noise power for different channel crosstalk .....	14
6.2.4 Measurement of noise power for same channel crosstalk .....	14
7 Example of transient characteristics of noise power.....	15
8 Calculation .....	17
9 Measurement report .....	19
Bibliography.....	21
Figure 1 – Noise observed in port during conducting port switching in 1 x N WSS.....	9
Figure 2 – Test set-up to measure dynamic crosstalk.....	10
Figure 3 – Transient characteristics for measurement of different channel dynamic crosstalk .....	16
Figure 4 – Transient characteristics for measurement of same channel dynamic crosstalk .....	17
Table 1 – Example of template for measurement results for different channel dynamic crosstalk .....	19
Table 2 – Example of summary of crosstalk measurement .....	20

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DYNAMIC MODULES –****Part 5-2: Test methods – 1 x N fixed-grid WSS –  
Dynamic crosstalk 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 62343-5-2 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
86C/1449/CDV	86C/1480/RVC

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

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

A list of all parts in the IEC 62343 series, published under the general title *Dynamic modules*, can be found on the IEC website.

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

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION

Dynamic crosstalk is attributed to both channel crosstalk (due to same wavelength and/or other wavelengths) and port isolation. It is predicted to change during port switching operations and is a significant performance issue studied and summarized in IEC TR 62343-6-9 for  $1 \times N$  ( $N \geq 3$ ) wavelength selective switches (WSSs).

It was revealed that dynamic crosstalk exists in actual  $1 \times N$  ( $N \geq 3$ ) WSSs in IEC TR 62343-6-9 and predicted that it would influence transmission properties to some extent when a specific channel passes through the WSS.

This document standardizes the measurement method of dynamic crosstalk of  $1 \times N$  ( $N \geq 3$ ) WSSs.

This document is based on OITDA DM 01 from the Optoelectronic Industry and Technology Development Association (OITDA).

## **DYNAMIC MODULES –**

### **Part 5-2: Test methods – 1 x $N$ fixed-grid WSS – Dynamic crosstalk measurement**

#### **1 Scope**

This part of IEC 62343 describes the measurement methods of dynamic crosstalk during port switching for 1 x  $N$  fixed-grid wavelength selective switches (WSSs).

The objective of this document is to establish a standard test method for different-channel dynamic crosstalk and same-channel dynamic crosstalk that occur when a particular optical channel signal is switched to the specific branching port against a common port in ITU-T 50 GHz and 100 GHz fixed grid 1 x  $N$  ( $N \geq 3$ ) WSSs.

#### **2 Normative references**

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61300-3-29, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-29: Examinations and measurements – Spectral transfer characteristics of DWDM devices*

IEC TR 61931, *Fibre optic – Terminology*

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance*

IEC TS 62538, *Categorization of optical devices*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	23
INTRODUCTION.....	25
1 Domaine d'application .....	26
2 Références normatives .....	26
3 Termes, définitions et termes abrégés .....	26
3.1 Termes fondamentaux .....	27
3.2 Termes relatifs aux paramètres de performances.....	28
3.3 Termes abrégés.....	30
4 Appareillage .....	30
4.1 Montage d'essai.....	30
4.2 Source de rayonnement lumineux .....	31
4.2.1 Source laser accordable (TLS) .....	31
4.2.2 Source de rayonnement lumineux à large bande et filtre accordable .....	32
4.3 Dispositif en essai (DUT) .....	32
4.4 Détecteur .....	33
4.4.1 Appareil de mesure de la puissance optique (OPM).....	33
4.4.2 Convertisseur OE et oscilloscope .....	33
5 Conditions de mesure.....	34
5.1 Conditions générales .....	34
5.2 Recommandations sur le choix d'un port de couplage et d'un canal .....	34
6 Procédure.....	35
6.1 Préparation.....	35
6.2 Mesure .....	35
6.2.1 Mesure de la puissance d'entrée et de la perte d'insertion du DUT .....	35
6.2.2 Mesure de la puissance du bruit pour la diaphonie dynamique.....	35
6.2.3 Mesure de la puissance du bruit pour la diaphonie sur différents canaux .....	35
6.2.4 Mesure de la puissance du bruit pour la diaphonie sur un même canal .....	35
7 Exemple de caractéristiques transitoires de puissance du bruit .....	36
8 Calcul.....	38
9 Rapport de mesures .....	40
Bibliographie.....	42
Figure 1 – Bruit observé dans un port pendant la commutation d'un port en conduction dans un commutateur sélectif en longueur d'onde $1 \times N$ .....	30
Figure 2 – Montage d'essai pour mesurer la diaphonie dynamique.....	31
Figure 3 – Caractéristiques transitoires pour la mesure de la diaphonie dynamique sur différents canaux .....	37
Figure 4 – Caractéristiques transitoires pour la mesure de la diaphonie dynamique sur un même canal .....	38
Tableau 1 – Exemple de modèle de présentation des résultats de mesures pour la diaphonie dynamique sur différents canaux .....	40
Tableau 2 – Exemple de résumé de mesure de la diaphonie .....	41

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## MODULES DYNAMIQUES –

**Partie 5-2: Méthodes d'essai – Commutateurs sélectifs en longueur d'onde à grille fixe 1 x N – Mesure de diaphonie dynamique**

## 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 d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication de l'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 et averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 62343-5-2 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.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86C/1449/CDV	86C/1480/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62343, publiées sous le titre général *Modules dynamiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

La diaphonie dynamique est attribuée à la diaphonie sur des canaux (due à une même longueur d'onde et/ou à d'autres longueurs d'onde) et à l'isolement des ports. Il est prévu qu'elle varie pendant les opérations de commutation des ports et elle constitue un important problème de performance étudié et résumé dans l'IEC TR 62343-6-9 pour les commutateurs sélectifs en longueur d'onde  $1 \times N$  ( $N \geq 3$ ).

L'IEC TR 62343-6-9 indique que la diaphonie dynamique existe dans des commutateurs sélectifs en longueur d'onde  $1 \times N$  ( $N \geq 3$ ) réels et prévoit qu'elle influencerait les propriétés de transmission dans une certaine mesure lorsqu'un canal spécifique traverse le commutateur sélectif en longueur d'onde.

Le présent document normalise la méthode de mesure de diaphonie dynamique de commutateurs sélectifs en longueur d'onde  $1 \times N$  ( $N \geq 3$ ).

Le présent document est issu du document OITDA DM 01 de l'Optoelectronic Industry and Technology Development Association (OITDA).

## MODULES DYNAMIQUES –

### Partie 5-2: Méthodes d'essai – Commutateurs sélectifs en longueur d'onde à grille fixe 1 x $N$ – Mesure de diaphonie dynamique

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62343 décrit les méthodes de mesure de diaphonie dynamique pendant la commutation des ports pour les commutateurs sélectifs en longueur d'onde à grille fixe 1 x  $N$ .

Le présent document a pour but d'établir une méthode d'essai normalisée sur la diaphonie dynamique sur différents canaux et la diaphonie dynamique sur un même canal qui se produisent lorsque le signal d'un canal optique particulier est commuté sur le port de couplage spécifique par rapport à un port commun dans des commutateurs sélectifs en longueur d'onde à grille fixe 1 x  $N$  ( $N \geq 3$ ) de 50 GHz et 100 GHz selon l'UIT-T.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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 61300-3-29, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-29: Examens et mesures – Caractéristiques de transfert spectral des dispositifs DWDM*

IEC TR 61931, *Fibres optiques – Terminologie*

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 62538, *Categorization of optical devices* (disponible en anglais seulement)

Guide ISO/IEC 99, *Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*