



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Fibre optic active components and devices – Performance standards –
Part 10: Radio-over-fibre (RoF) transceivers for mobile fronthaul**

**Composants et dispositifs actifs fibroniques – Normes de performances –
Partie 10: Émetteurs récepteurs radio sur fibre (RoF) pour le fronthaul des
réseaux mobiles**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.99

ISBN 978-2-8322-6174-3

**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, symbols and abbreviated terms..... | 7 |
| 3.1 Terms and definitions..... | 7 |
| 3.2 Symbols..... | 7 |
| 3.3 Abbreviated terms..... | 7 |
| 4 Product parameters | 8 |
| 4.1 Absolute limiting ratings | 8 |
| 4.2 Operating environment..... | 8 |
| 4.3 Functional specification..... | 8 |
| 5 Testing | 8 |
| 5.1 General..... | 8 |
| 5.2 Characterization testing | 9 |
| 5.3 Performance testing..... | 9 |
| 6 Environmental specifications | 9 |
| 6.1 General safety | 9 |
| 6.2 Laser safety | 9 |
| 6.3 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements..... | 9 |
| Annex A (normative) Specifications for RoF transceivers for mobile fronthaul | 10 |
| A.1 Absolute limiting ratings | 10 |
| A.2 Operating environment..... | 10 |
| A.3 Functional specification..... | 10 |
| A.4 Diagrams | 11 |
| A.5 Labelling | 13 |
| A.6 Testing | 13 |
| A.6.1 General | 13 |
| A.6.2 Characterization testing..... | 14 |
| A.6.3 Performance testing..... | 14 |
| Annex B (normative) Sample size and grouping requirements..... | 17 |
| Bibliography..... | 18 |
| Figure A.1 – Block diagram of RoF transceiver | 12 |
| Figure A.2 – Interface/reference points compliant with ITU-T G-Series Recommendations – Supplement 55 | 13 |
| Table 1 – Operating environment | 8 |
| Table A.1 – Absolute limiting ratings | 10 |
| Table A.2 – Functional specification..... | 11 |
| Table A.3 – Characterization tests | 14 |
| Table A.4 – Performance test plan | 15 |
| Table B.1 – Sample size, sequencing and grouping requirements | 17 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES –
PERFORMANCE STANDARDS –**

Part 10: Radio-over-fibre (RoF) transceivers for mobile fronthaul

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 62149-10 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/1501/CDV | 86C/1531/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 62149 series, published under the general title *Fibre optic active components and devices – Performance standards*, 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

This part of IEC 62149 covers the performance specification for radio-over-fibre (RoF) transceivers in fibre optic mobile fronthaul applications. The performance criteria are generally well specified for a number of internationally agreed application areas, such as ITU-T G-series Recommendations – Supplement 55. This document provides optical interface specifications toward the realization of transversely compatible mobile fronthaul systems based on RoF technology. RoF transceivers for mobile fronthaul systems are supplied by different manufacturers, but those manufacturers do not guarantee the operation of RoF transceivers in mobile fronthaul systems. Manufacturers using this document are responsible for meeting the required performance and/or reliability and quality assurance under a recognized scheme.

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – PERFORMANCE STANDARDS –

Part 10: Radio-over-fibre (RoF) transceivers for mobile fronthaul

1 Scope

This part of IEC 62149 covers the performance specification for radio-over-fibre (RoF) transceivers used for mobile fronthaul systems. The performance standard contains a definition of the product performance requirements together with a series of tests and measurements with clearly defined conditions, severities, and pass/fail criteria. The tests are intended to be run on a one-off basis to prove any product's ability to satisfy the performance standard's requirements.

A product that has been shown to meet all the requirements of a performance standard can be declared to be in compliance with the performance standard.

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 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-38, *Environmental testing – Part 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60749-25, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 25: Temperature cycling*

IEC 60749-26, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60950-1, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61300-2-47, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-47: Tests – Thermal shocks*

ITU-T G-Series Recommendations – Supplement 55, *Radio-over-fibre (RoF) technologies and their applications*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS | 21 |
| INTRODUCTION..... | 23 |
| 1 Domaine d'application | 24 |
| 2 Références normatives | 24 |
| 3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés | 25 |
| 3.1 Termes et définitions | 25 |
| 3.2 Symboles | 25 |
| 3.3 Termes abrégés | 26 |
| 4 Paramètres du produit | 26 |
| 4.1 Valeurs limites absolues | 26 |
| 4.2 Environnement de fonctionnement | 26 |
| 4.3 Spécifications fonctionnelles | 26 |
| 5 Essais | 26 |
| 5.1 Généralités | 26 |
| 5.2 Essais de caractérisation | 27 |
| 5.3 Essais de performance | 27 |
| 6 Spécifications d'environnement | 27 |
| 6.1 Sécurité générale..... | 27 |
| 6.2 Sécurité liée à l'utilisation de lasers | 27 |
| 6.3 Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM) | 27 |
| Annexe A (normative) Spécifications des émetteurs-récepteurs RoF pour le fronthaul des réseaux mobiles | 28 |
| A.1 Valeurs limites absolues | 28 |
| A.2 Environnement de fonctionnement | 28 |
| A.3 Spécifications fonctionnelles | 28 |
| A.4 Schémas..... | 29 |
| A.5 Etiquetage | 31 |
| A.6 Essais..... | 32 |
| A.6.1 Généralités | 32 |
| A.6.2 Essais de caractérisation | 32 |
| A.6.3 Essais de performance | 32 |
| Annexe B (normative) Exigences relatives au nombre d'échantillons et au regroupement | 35 |
| Bibliographie..... | 36 |
| Figure A.1 – Schéma de principe de l'émetteur-récepteur RoF..... | 30 |
| Figure A.2 – Interfaces/points de références conformes aux recommandations de série G de l'UIT-T, supplément 55..... | 31 |
| Tableau 1 – Environnement de fonctionnement..... | 26 |
| Tableau A.1 – Valeurs limites absolues..... | 28 |
| Tableau A.2 – Spécifications fonctionnelles | 29 |
| Tableau A.3 – Essais de caractérisation | 32 |
| Tableau A.4 – Plan des essais de performance..... | 33 |
| Tableau B.1 – Exigences relatives au nombre d'échantillons, au séquençage et au regroupement | 35 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS FIBRONIQUES – NORMES DE PERFORMANCES –

Partie 10: Émetteurs récepteurs radio sur fibre (RoF) pour le fronthaul des réseaux mobiles

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 62149-10 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/1501/CDV | 86C/1531/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 62149, publiées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs fibroniques – Normes de performances*, est disponible 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 au document recherché. 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 présente partie de l'IEC 62149 couvre la spécification de performance des émetteurs-récepteurs radio sur fibre (RoF, Radio over Fibre) dans les applications de fronthaul fibronique pour réseaux mobiles. Les critères de performance sont généralement clairement spécifiés pour différents domaines d'application reconnus au niveau international, par exemple dans les recommandations de série G de l'UIT-T, supplément 55. Le présent document fournit les spécifications d'interface optique permettant la réalisation de réseaux fronthaul mobiles à compatibilité transversale basés sur la technologie RoF. Les émetteurs-récepteurs RoF destinés aux réseaux fronthaul mobiles sont fournis par différents fabricants, mais ces derniers ne garantissent pas le bon fonctionnement des émetteurs-récepteurs RoF pour les réseaux fronthaul mobiles. Il appartient aux fabricants utilisant le présent document de respecter les critères exigés de performance et/ou de fiabilité et d'assurance qualité, conformément à un schéma établi et reconnu.

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS FIBRONIQUES – NORMES DE PERFORMANCES –

Partie 10: Émetteurs récepteurs radio sur fibre (RoF) pour le fronthaul des réseaux mobiles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62149 couvre la spécification de performance des émetteurs-récepteurs radio sur fibre (RoF) utilisés dans les réseaux fronthaul mobiles. La norme de performance contient une définition des exigences de performance du produit, accompagnée d'une série d'essais et de mesures comportant des conditions, des sévérités et des critères de conformité/non-conformité clairement définis. Les essais visant à attester de l'aptitude d'un produit à satisfaire aux exigences de la norme de performance sont destinés à être réalisés sur la base d'un essai unique.

Un produit dont il a été démontré qu'il satisfait à toutes les exigences d'une norme de performance peut être déclaré comme étant conforme à celle-ci.

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 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-38, *Essais d'environnement – Partie 2-38: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité*

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60749-25, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 25: Cycles de température*

IEC 60749-26, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 26: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle du corps humain (HBM)*

IEC 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

IEC 60950-1, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61300-2-47, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-47: Essais – Chocs thermiques*

Recommandations de série G de l'UIT-T, supplément 55, *Radio-over-fibre (RoF) technologies and their applications* (disponible en anglais seulement)