

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Coaxial communication cables –  
Part 1-124: Electrical test methods – Test for coupling loss of radiating cable**

**Câbles coaxiaux de communication –  
Partie 1-124: Méthodes d'essai électrique – Essai de perte de couplage des  
câbles rayonnants**





## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 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 Secretariat  
3, rue de Varembé  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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 corrigendum or an amendment might have been published.

#### IEC publications search - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://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: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### IEC Products & Services Portal - [products.iec.ch](http://products.iec.ch)

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

---

### 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.

#### Recherche de publications IEC - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

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](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### IEC Products & Services Portal - [products.iec.ch](http://products.iec.ch)

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Coaxial communication cables –  
Part 1-124: Electrical test methods – Test for coupling loss of radiating cable**

**Câbles coaxiaux de communication –  
Partie 1-124: Méthodes d'essai électrique – Essai de perte de couplage des  
câbles rayonnants**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 33.120.10

ISBN 978-2-8322-5223-9

**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 Methodology.....	5
4.1 General.....	5
4.2 Free-space method .....	5
4.3 Ground-level method.....	6
5 Test procedures .....	7
5.1 General.....	7
5.2 Equipment .....	7
5.3 Calibration .....	7
5.4 Measurement.....	7
6 Expression of test results .....	8
6.1 Expression.....	8
6.2 Mean value of the coupling loss .....	9
7 Test report.....	9
8 Requirements .....	9
Bibliography.....	10
Figure 1 – Antenna orientations with free-space method .....	6
Figure 2 – Antenna orientations with ground-level method .....	7
Figure 3 – Coupling loss with free-space method .....	8
Figure 4 – Coupling loss with ground-level method .....	8

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COAXIAL COMMUNICATION CABLES –****Part 1-124: Electrical test methods –  
Test for coupling loss of radiating cable****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.

IEC 61196-1-124 has been prepared by subcommittee 46A: Coaxial cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
46A/1578/FDIS	46A/1587/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

A list of all parts of the IEC 61196 series, under the general title: *Coaxial communication cables*, 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 [webstore.iec.ch](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.

# COAXIAL COMMUNICATION CABLES –

## Part 1-124: Electrical test methods –

### Test for coupling loss of radiating cable

## 1 Scope

This part of IEC 61196 defines the test method to determine the coupling loss of radiating coaxial communication cables that are intended for use in wireless communication systems such as tunnels, railways, highways, subways, elevators and other confined areas in which conventional antenna transmission is not satisfactory or even impossible.

## 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 61196-1, *Coaxial communication cables – Part 1: Generic specification – General, definitions and requirements*

IEC 61196-4, *Coaxial communication cables – Part 4: Sectional specification for radiating cables*

## 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61196-1 and IEC 61196-4 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

## 4 Methodology

### 4.1 General

The measurements of coupling loss for radiating cables can be carried out by one of the two methods, where the free-space method shall be the arbitration method if there is an argument:

- free-space method;
- ground-level method.

### 4.2 Free-space method

The arrangement of the cable is given in Figure 1. The cable is laid on non-metallic posts at a height of 1,5 m to 2 m.

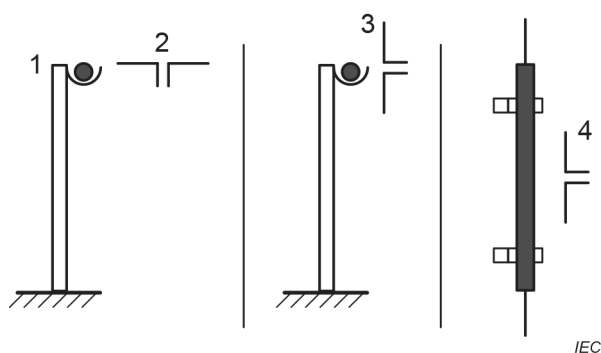
The cable shall be at least  $10 \lambda$ , where  $\lambda$  is the cable wavelength of the measuring frequency, but not shorter than 50 m or  $10 \lambda$ ; the larger value is applicable.

The antenna is put on a trolley and moved parallel to the cable. The height of the antenna centre should be the same as that of the cable and its horizontal distance from the cable should be about 2 m (additional distance can be added in the detail specification). Preferably, a half-wavelength dipole shall be used. Type and gain of antenna used should be stated in the test report.

No other metallic parts than the cable and the antenna should be included within a cylinder of 2 m (min.) in diameter surrounding the axis of the cable and the centre of the antenna.

The spatial orientation of the antenna should be as specified in the detail specification.

For basic antenna orientations for a dipole, see Figure 1.



**Key**

- 1 cable
- 2 radial
- 3 orthogonal
- 4 parallel

**Figure 1 – Antenna orientations with free-space method**

**4.3 Ground-level method**

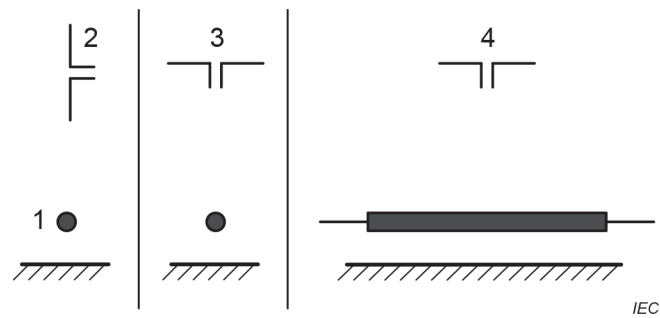
The arrangement of the cable is given in Figure 2. The cable is laid on non-metallic spacers which gives the cable a distance from the concrete floor of 10 cm to 12 cm.

The cable shall be at least  $10 \lambda$ , where  $\lambda$  is the cable wavelength of the measuring frequency, but not shorter than 50 m or  $10 \lambda$ ; the larger value is applicable.

The antenna is fixed to a trolley and moved along the cable, the centre of the antenna positioned vertically above the cable at a distance of about 2 m (additional distance may be added in the detail specification). Preferably, a half-wavelength dipole shall be used. Type and gain of antenna used should be stated in the test report.

The spatial orientation of the antenna shall be as specified in the detail specification.

For basic antenna orientations for a dipole, see Figure 2.

**Key**

- 1 cable
- 2 radial
- 3 orthogonal
- 4 parallel

**Figure 2 – Antenna orientations with ground-level method**

## 5 Test procedures

### 5.1 General

The ratio of the power  $P_t$  transmitted into the radiating cable at one point to the power  $P_r$  received by a half-wavelength dipole antenna located at a distance from the radiating cable at the same point (see Formula (1)) can be defined by the following formula:

$$L_c = 10 \cdot \log\left(\frac{P_t}{P_r}\right) \quad (1)$$

where

$L_c$  is the coupling loss, expressed in dB;

$P_t$  is the transmission power in the radiating cable at one point, expressed in dBm;

$P_r$  is the receiving power of the half-wavelength dipole antenna at a distance from the radiating cable at the same point, expressed in dBm.

### 5.2 Equipment

The following equipment can be used:

- a signal generator;
- a spectrum analyser (receiver);
- a vector network analyser.

### 5.3 Calibration

Connect the signal generator directly to the spectrum analyser with a short reach test lead. The difference of power level between the signal generator and the spectrum analyser at every specific frequency should be recorded as  $N_e$  prior to the measurement.

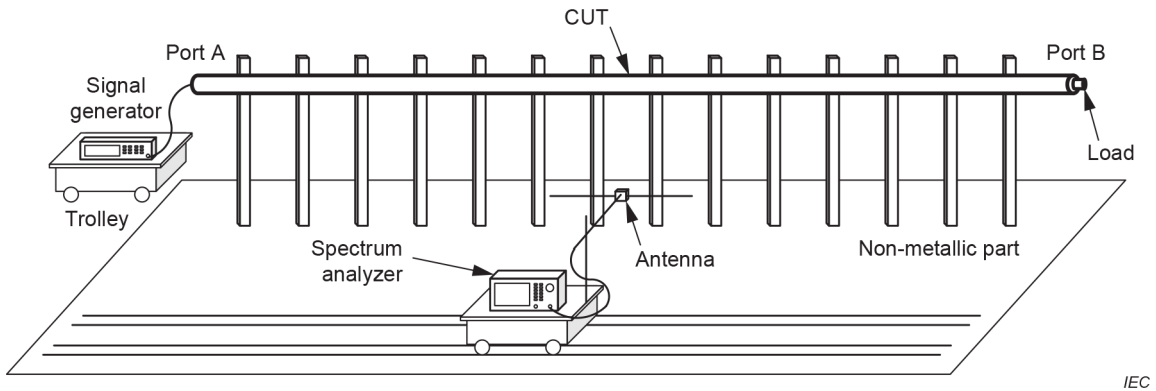
### 5.4 Measurement

Adjust the signal generator frequency and output power level. Feed the signal to port A of the cable.

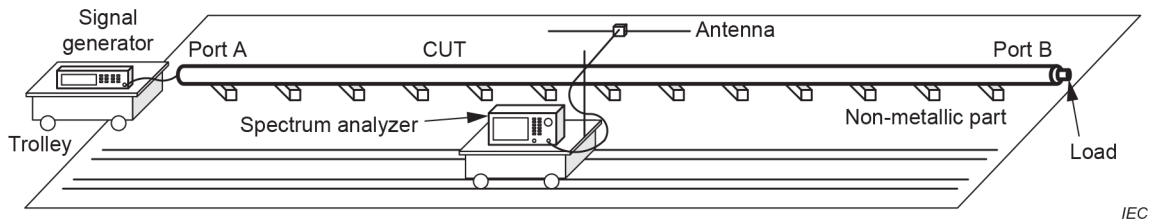
Record the power level received by the antenna as a function of the distance of the antenna from the input port A of the cable by a spectrum analyser.

The test setup for free-space and ground-level method are given as Figure 3 and Figure 4, respectively.

There should be sufficient local resolution for the measurement to be valid. Therefore, 10 measurements per half-wavelength should be made to calculate the coupling loss for reception probabilities up to 95 %. To calculate higher reception probabilities, a sampling rate of 20 measurements per half-wavelength should be made. If there is an argument, the total number of measurements shall not be less than 1 000.



**Figure 3 – Coupling loss with free-space method**



**Figure 4 – Coupling loss with ground-level method**

## 6 Expression of test results

### 6.1 Expression

The coupling loss can be computed as:

$$L_c(z) = N_e - N_r(z) - (\alpha \cdot z) + G \tag{2}$$

where

$G$  is the gain of the antenna, expressed in dBd;

$L_c(z)$  is the level of local coupling loss from the input end ( $z$ ) of cable, expressed in dB;

$N_e$  is the power level at the cable input, expressed in dBm;

$N_r$  is the power level at the antenna, expressed in dBm;

$\alpha$  is the attenuation constant, expressed in dB/100 m;

$z$  is the distance from cable input to the antenna, expressed in 100 m.

NOTE The test for attenuation constant of radiating cable is specified in IEC 61196-1-123.

Cable with periodic structures of radiating apertures create an RF field with a main lobe moving from the feeding end (port A) of the radiating cable to the terminated end (port B) with increasing frequency. The frequency specific lobe angle shall be considered when eliminating end effects from the test results for the statistical evaluation of reception probability.

The measured coupling loss is characterized by two typical figures:

- Coupling loss  $L_{c,50}$  (median value): 50 % reception probability, 50 % of the measured local values are smaller than this value.
- Coupling loss  $L_{c,95}$ : 95 % reception probabilities, 95 % of the measured local values are smaller than this value.

## 6.2 Mean value of the coupling loss

If the coupling loss has been measured with three antenna orientations which are orthogonal to each other, the coupling loss can be given as the mean value of the measuring results.

As the coupling loss is a logarithmic figure, the mean coupling loss is derived from the absolute figures of the three antenna orientations:

$$L_{c,\text{mean}} = -10 \cdot \log \left[ \frac{1}{3} \left( 10^{-\frac{L_{c,1}}{10}} + 10^{-\frac{L_{c,2}}{10}} + 10^{-\frac{L_{c,3}}{10}} \right) \right] \quad (3)$$

where

$L_{c,1}$ ,  $L_{c,2}$  and  $L_{c,3}$  are the coupling losses for the three orthogonal antenna orientations, expressed in dB.

## 7 Test report

Test report shall give the following information:

- test sample length;
- test method;
- antenna type;
- antenna gain;
- antenna orientation;
- distance between antenna and radiating cable (if not 2 m).

## 8 Requirements

The characteristic values of coupling loss for a given reception probability shall not exceed the values specified in the detail specification.

## Bibliography

IEC 61196-1-123<sup>1</sup>, *Coaxial communication cables – Part 1-123: Electrical test methods – Test for attenuation constant of radiating cable*

---

---

<sup>1</sup> Under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 61196-1-123:2022.



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	13
1 Domaine d'application .....	15
2 Références normatives .....	15
3 Termes et définitions .....	15
4 Méthodologie .....	15
4.1 Généralités .....	15
4.2 Méthode de l'espace libre .....	15
4.3 Méthode au niveau du sol .....	16
5 Procédures d'essai .....	17
5.1 Généralités .....	17
5.2 Équipement.....	17
5.3 Étalonnage .....	17
5.4 Mesurage.....	17
6 Expression des résultats d'essai.....	18
6.1 Expression.....	18
6.2 Valeur moyenne de la perte de couplage .....	19
7 Rapport d'essai .....	19
8 Exigences.....	19
Bibliographie.....	20
Figure 1 – Orientations de l'antenne avec la méthode de l'espace libre .....	16
Figure 2 – Orientations de l'antenne avec la méthode au niveau du sol .....	17
Figure 3 – Perte de couplage avec la méthode de l'espace libre .....	18
Figure 4 – Perte de couplage avec la méthode au niveau du sol .....	18

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CÂBLES COAXIAUX DE COMMUNICATION –****Partie 1-124: Méthodes d'essai électrique –  
Essai de perte de couplage des câbles rayonnants**

## 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. À 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.

L'IEC 61196-1-124 a été établie par le sous-comité 46A: Câbles coaxiaux, du comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
46A/1578/FDIS	46A/1587/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61196, publiées sous le titre général: *Câbles coaxiaux de communication*, 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 [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

# **CÂBLES COAXIAUX DE COMMUNICATION –**

## **Partie 1-124: Méthodes d'essai électrique –**

### **Essai de perte de couplage des câbles rayonnants**

## **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 61196 définit la méthode d'essai à appliquer pour déterminer la perte de couplage des câbles rayonnants coaxiaux de communication destinés à être utilisés dans les systèmes de communication sans fil tels que les tunnels, les réseaux ferrés, les autoroutes, les ascenseurs et d'autres milieux confinés dans lesquels la transmission conventionnelle par antenne n'est pas satisfaisante, voire est impossible.

## **2 Références normatives**

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 61196-1, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1: Spécification générique – Généralités, définitions et exigences*

IEC 61196-4, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 4: Spécification intermédiaire pour câbles rayonnants*

## **3 Termes et définitions**

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 61196-1 et de l'IEC 61196-4 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

## **4 Méthodologie**

### **4.1 Généralités**

Les mesurages de la perte de couplage des câbles rayonnants peuvent être réalisés en suivant une des deux méthodes suivantes. En cas de désaccord, c'est la méthode de l'espace libre qui doit emporter la décision:

- méthode de l'espace libre;
- méthode au niveau du sol.

### **4.2 Méthode de l'espace libre**

La disposition du câble est donnée à la Figure 1. Le câble est installé sur des poteaux non métalliques à une hauteur comprise entre 1,5 m et 2 m.

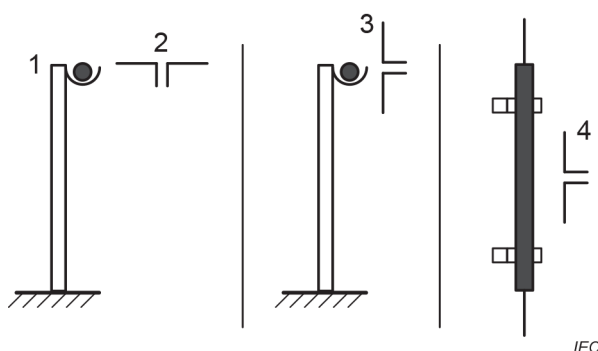
Le câble doit être d'au moins  $10 \lambda$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde du câble de la fréquence de mesure, mais pas une valeur inférieure à 50 m ou  $10 \lambda$ ; la valeur la plus élevée s'applique.

L'antenne est placée sur un chariot et déplacée sur un axe parallèle au câble. Il convient que la hauteur du centre de l'antenne soit la même que celle du câble et que le centre soit placé horizontalement au-dessus du câble à une distance d'environ 2 m (une distance supplémentaire peut être ajoutée dans la spécification particulière). Un dipôle de demi-longueur d'onde doit être utilisé de préférence. Il convient d'indiquer dans le rapport d'essai le type et le gain de l'antenne utilisée.

Il convient qu'aucune autre pièce métallique que le câble et l'antenne ne soit introduite dans un cylindre d'un diamètre de 2 m (au minimum) qui entoure l'axe du câble et le centre de l'antenne.

Il convient que l'orientation spatiale de l'antenne soit celle qui est spécifiée dans la spécification particulière.

Pour connaître les orientations de base de l'antenne d'un dipôle, voir la Figure 1.



#### Légende

- 1 câble
- 2 radiale
- 3 orthogonale
- 4 parallèle

**Figure 1 – Orientations de l'antenne avec la méthode de l'espace libre**

### 4.3 Méthode au niveau du sol

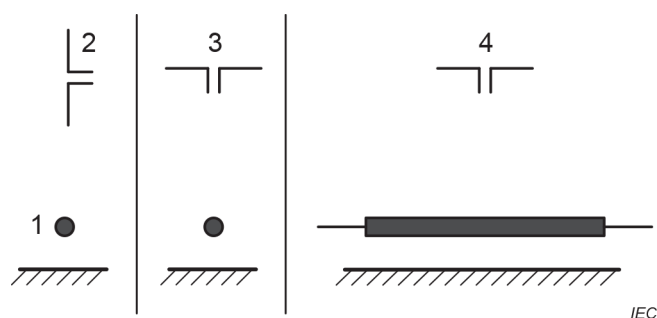
La disposition du câble est donnée à la Figure 2. Le câble est installé sur des entretoises non métalliques qui espacent le câble d'une distance de 10 cm à 12 cm par rapport au sol en béton.

Le câble doit être d'au moins  $10 \lambda$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde du câble de la fréquence de mesure, mais pas une valeur inférieure à 50 m ou  $10 \lambda$ ; la valeur la plus élevée s'applique.

L'antenne est fixée sur un chariot et déplacée le long du câble. Le centre de l'antenne est placé verticalement au-dessus du câble à une distance d'environ 2 m (une distance supplémentaire peut être ajoutée dans la spécification particulière). Un dipôle de demi-longueur d'onde doit être utilisé de préférence. Il convient d'indiquer dans le rapport d'essai le type et le gain de l'antenne utilisée.

L'orientation spatiale de l'antenne doit être celle qui est spécifiée dans la spécification particulière.

Pour connaître les orientations de base de l'antenne d'un dipôle, voir la Figure 2.



### Légende

- 1 câble
- 2 radiale
- 3 orthogonale
- 4 parallèle

Figure 2 – Orientations de l'antenne avec la méthode au niveau du sol

## 5 Procédures d'essai

### 5.1 Généralités

Le rapport entre la puissance  $P_t$  transmise au câble rayonnant en un point et la puissance  $P_r$  reçue par une antenne dipôle de demi-longueur d'onde située à une certaine distance du câble rayonnant au même point (voir la Formule (1)) peut être défini par la formule suivante:

$$L_c = 10 \cdot \log\left(\frac{P_t}{P_r}\right) \quad (1)$$

où

$L_c$  est la perte de couplage, exprimée en dB;

$P_t$  est la puissance de transmission dans le câble rayonnant en un point, exprimée en dBm;

$P_r$  est la puissance de réception de l'antenne dipôle de demi-longueur d'onde à une certaine distance du câble rayonnant au même point, exprimée en dBm.

### 5.2 Équipement

L'équipement suivant peut être utilisé:

- un générateur de signal;
- un analyseur de spectre (récepteur);
- un analyseur de réseau vectoriel.

### 5.3 Étalonnage

Connecter le générateur de signal directement à l'analyseur de spectre au moyen d'un fil d'essai à portée réduite. Il convient d'enregistrer et de noter  $N_e$  la différence de niveau de puissance entre le générateur de signal et l'analyseur de spectre à chaque fréquence spécifique avant le mesurage.

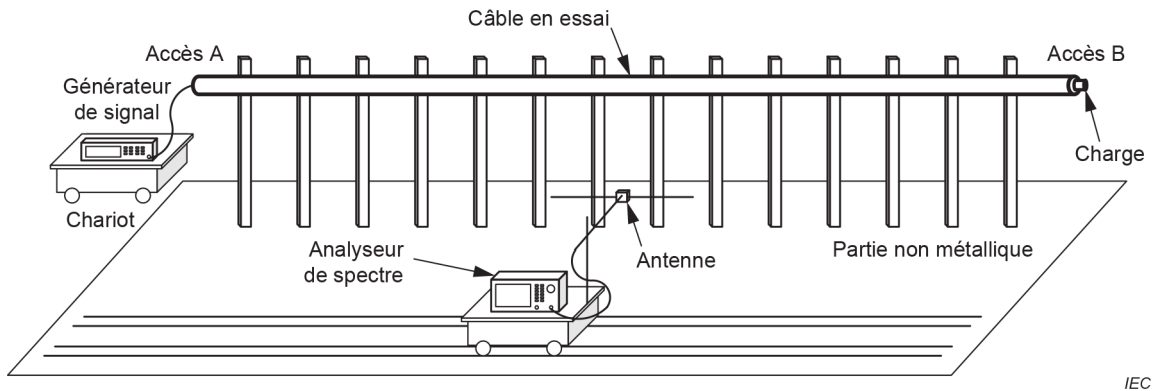
### 5.4 Mesurage

Régler la fréquence du générateur de signal et le niveau de puissance de sortie. Alimenter en signal l'accès A du câble.

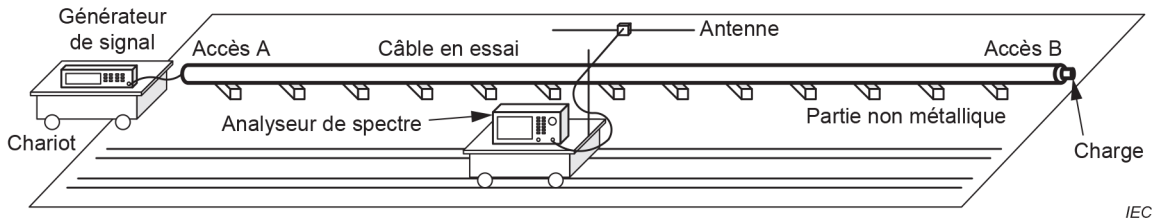
Enregistrer avec un analyseur de spectre le niveau de puissance reçu par l'antenne en fonction de la distance entre l'antenne et l'accès d'entrée A du câble.

Les montages d'essai pour les méthodes de l'espace libre et au niveau du sol sont représentés à la Figure 3 et à la Figure 4, respectivement.

Il convient que la résolution locale soit suffisante pour que le mesurage soit valide. Par conséquent, il convient d'effectuer 10 mesurages par demi-longueur d'onde pour calculer la perte de couplage avec une probabilité de réception inférieure ou égale à 95 %. Pour un calcul avec une probabilité de réception plus haute, il convient de réaliser des mesurages avec une vitesse d'échantillonnage de 20 mesurages par demi-longueur d'onde. En cas d'incertitude, le nombre total de mesurages ne doit pas être inférieur à 1 000.



**Figure 3 – Perte de couplage avec la méthode de l'espace libre**



**Figure 4 – Perte de couplage avec la méthode au niveau du sol**

## 6 Expression des résultats d'essai

### 6.1 Expression

La perte de couplage peut être calculée comme suit:

$$L_c(z) = N_e - N_r(z) - (\alpha \cdot z) + G \tag{2}$$

où

$G$  est le gain de l'antenne, exprimé en dBd;

$L_c(z)$  est le niveau local de la perte de couplage à l'extrémité d'entrée ( $z$ ) du câble, exprimé en dB;

$N_e$  est le niveau de puissance à l'entrée du câble, exprimé en dBm;

$N_r$  est le niveau de puissance au niveau de l'antenne, exprimé en dBm;

$\alpha$  est la constante d'atténuation, exprimée en dB/100 m;

$z$  est la distance entre l'entrée du câble et l'antenne, exprimée en hectomètres.

NOTE L'essai de la constante d'atténuation des câbles rayonnants est spécifié dans l'IEC 61196-1-123.

Les câbles qui présentent des structures périodiques d'ouvertures rayonnantes créent un champ électromagnétique dont le lobe principal voit sa fréquence augmenter au fur et à mesure qu'il se déplace de l'extrémité d'alimentation (accès A) du câble rayonnant vers l'extrémité connectée (accès B). L'angle de lobe spécifique à la fréquence doit être pris en considération lorsque les effets d'extrémité sont éliminés des résultats d'essai aux fins d'évaluation statistique de la probabilité de réception.

La perte de couplage mesurée est caractérisée par deux chiffres types:

- Perte de couplage  $L_c50$  (valeur médiane): 50 % de la probabilité de réception; 50 % des valeurs locales mesurées sont inférieures à cette valeur.
- Perte de couplage  $L_c95$ : 95 % de la probabilité de réception; 95 % des valeurs locales mesurées sont inférieures à cette valeur.

## 6.2 Valeur moyenne de la perte de couplage

Si la perte de couplage a été mesurée dans les trois orientations de l'antenne, directions orthogonales les unes les autres, elle peut être exprimée comme la valeur moyenne des résultats de mesure.

Étant donné que la perte de couplage est un chiffre logarithmique, la perte de couplage moyenne est dérivée des valeurs absolues des trois orientations de l'antenne:

$$L_{c,\text{mean}} = -10 \cdot \log \left[ \frac{1}{3} \left( 10^{\frac{L_{c,1}}{10}} + 10^{\frac{L_{c,2}}{10}} + 10^{\frac{L_{c,3}}{10}} \right) \right] \quad (3)$$

où

$L_{c,1}$ ,  $L_{c,2}$  et  $L_{c,3}$  sont les pertes de couplage des trois orientations orthogonales de l'antenne, exprimées en dB.

## 7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit fournir les informations suivantes:

- longueur de l'échantillon d'essai;
- méthode d'essai;
- type d'antenne;
- gain de l'antenne;
- orientation de l'antenne;
- distance entre l'antenne et le câble rayonnant (si elle est différente de 2 m).

## 8 Exigences

Les valeurs caractéristiques de la perte de couplage pour une probabilité de réception donnée ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées dans la spécification particulière.

## Bibliographie

IEC 61196-1-123<sup>1</sup>, *Coaxial communication cables – Part 1-123: Electrical test methods – Test for attenuation constant of radiating cable* (disponible en anglais seulement)

---

---

<sup>1</sup> En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 61196-1-123:2022.



INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

Tel: + 41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)