

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

**Metallic cables and other passive components test methods –
Part 4-15: Electromagnetic compatibility (EMC) related test method for
measuring transfer impedance and screening attenuation or coupling
attenuation with triaxial cell**

**Méthodes d'essai des câbles métalliques et autres composants passifs –
Partie 4-15: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Méthode d'essai pour le
mesurage de l'impédance de transfert et de l'affaiblissement d'écran ou de
l'affaiblissement de couplage avec cellule triaxiale**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 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 Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - 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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 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

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 une fois par mois par email.

Service Clients - 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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Metallic cables and other passive components test methods –
Part 4-15: Electromagnetic compatibility (EMC) related test method for
measuring transfer impedance and screening attenuation or coupling
attenuation with triaxial cell**

**Méthodes d'essai des câbles métalliques et autres composants passifs –
Partie 4-15: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Méthode d'essai pour le
mesurage de l'impédance de transfert et de l'affaiblissement d'écran ou de
l'affaiblissement de couplage avec cellule triaxiale**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.10, 33.120.10

ISBN 978-2-8322-8831-3

**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.**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METALLIC CABLES AND OTHER PASSIVE COMPONENTS TEST METHODS –

Part 4-15: Electromagnetic compatibility (EMC) related test method for measuring transfer impedance and screening attenuation or coupling attenuation with triaxial cell

AMENDMENT 1

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Amendment 1 to IEC 62153-4-15:2021 has been prepared by IEC Technical Committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories.

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

Draft	Report on voting
46/992/FDIS	46/1004/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 Amendment 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. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications/.

A list of all parts in the IEC 62153 series, published under the general title *Metallic communication cable test methods*, 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 in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.

10.3 Expression of results

Add, at the end of the subclause, the following new sentence:

The coupling attenuation shall be described by an envelope line as described in Annex H, Clause H.3. In case the measurement is made with mixed mode scattering parameters, the coupling attenuation shall be obtained as described in Annex H, Clause H.2.

Add, after Annex G, the following new Annex H:

Annex H (normative)

Coupling attenuation expressed by mixed mode scattering parameter and an envelope line

H.1 General

Coupling attenuation is often measured with a multiport network analyser with mixed mode scattering parameters. In this case, the formulae for the conversion from voltage ratio to the coupling attenuation shall be rearranged.

An envelope curve shall be drawn for the coupling attenuation. This simplifies the comparison of test results.

H.2 Coupling attenuation expressed by mixed mode scattering parameter

Formula (19) is rearranged and expressed by a mixed mode scattering parameter:

$$a_c = -20\log_{10} |S_{sd21}| + 10\log_{10} \left| \frac{Z_{diff}}{Z_0} \right| + 10\log_{10} \left| \frac{2Z_s}{Z_{diff}} \right| = -20\log_{10} |S_{sd21}| + 10\log_{10} \left| \frac{2Z_s}{Z_0} \right| \quad (H.1)$$

where

- a_c is the coupling attenuation;
- S_{sd21} is the forward transmission scattering parameter; DUT exited in differential mode; received power in single ended mode;
- Z_{diff} is the differential mode impedance;
- Z_s is the normalised value of the characteristic impedance of the environment of the cable; $Z_s = 150 \Omega$;
- Z_0 is the system impedance; $Z_0 = 50 \Omega$.

H.3 Envelope line of coupling attenuation

The coupling attenuation is expressed by a value A of an envelope line. The value A shall be deduced by drawing a curve derived from the following Formula (H.2):

$$E_c = \begin{cases} A & \text{if } 30 \text{ MHz} \leq f < 100 \text{ MHz} \\ A - 20\log_{10} \left(\frac{f}{100} \right) & \end{cases} \quad (H.2)$$

where

- f is the frequency in MHz;
- E_c is the envelop line of coupling attenuation in dB;
- A is the starting value of the envelope in dB.

This curve shall be raised until the first peak of the measurement trace is intersected. The value A (in dB) is read where the curve intersects the Y axis, see Figure H.1.

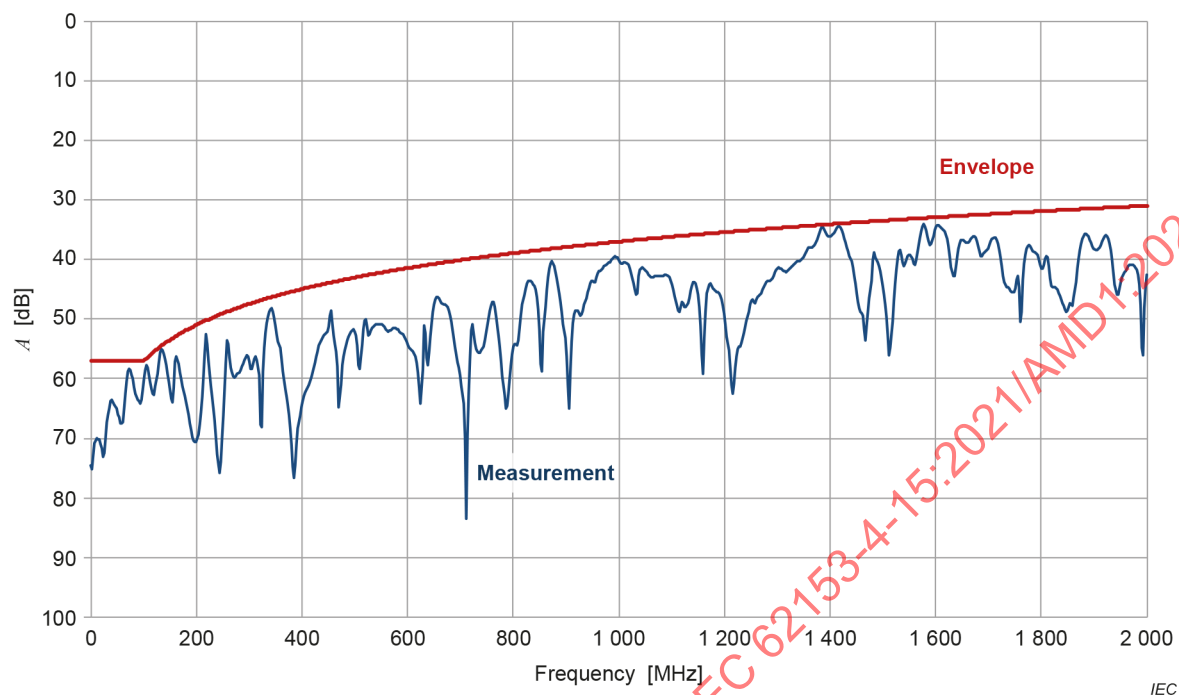


Figure H.1 – Example of coupling attenuation with envelope line

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES D'ESSAIS DES CâBLES MÉTALLIQUES
ET AUTRES COMPOSANTS PASSIFS –****Partie 4-15: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Méthode d'essai
pour le mesurage de l'impédance de transfert et de l'affaiblissement
d'écran ou de l'affaiblissement de couplage avec cellule triaxiale****AMENDEMENT 1****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

L'Amendement 1 de l'IEC 62153-4-15:2021 a été établi par le comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Le texte de cet Amendement est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
46/992/FDIS	46/1004/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 cet Amendement 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. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications/.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62153, publiées sous le titre général *Méthodes d'essais des câbles métalliques de communication*, se trouve 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 dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

10.3 Expression des résultats

Ajouter, à la fin du paragraphe, la nouvelle phrase suivante:

L'affaiblissement de couplage doit être décrit par une courbe enveloppe comme cela est décrit à l'Annexe H, Article H.3. Si le mesurage est réalisé avec des paramètres de diffusion en mode mixte, l'affaiblissement de couplage doit être obtenu comme cela est décrit à l'Annexe H, Article H.2.

Ajouter, après l'Annexe G, la nouvelle Annexe H suivante :

Annexe H (normative)

Affaiblissement de couplage exprimé par un paramètre de diffusion en mode mixte et par courbe enveloppe

H.1 Généralités

L'affaiblissement de couplage est souvent mesuré au moyen d'un analyseur de réseau à plusieurs ports avec des paramètres de diffusion en mode mixte. Dans ce cas, les formules de conversion du rapport de tension en affaiblissement de couplage doivent être remaniées.

Une courbe enveloppe doit être tracée pour l'affaiblissement de couplage. Cela simplifie la comparaison des résultats d'essai.

H.2 Affaiblissement de couplage exprimé par un paramètre de diffusion en mode mixte

La Formule (19) est remaniée et exprimée par un paramètre de diffusion en mode mixte:

$$a_c = -20 \log_{10} |S_{sd21}| + 10 \log_{10} \left| \frac{Z_{diff}}{Z_0} \right| + 10 \log_{10} \left| \frac{2Z_s}{Z_{diff}} \right| = -20 \log_{10} |S_{sd21}| + 10 \log_{10} \left| \frac{2Z_s}{Z_0} \right| \quad (H.1)$$

où

a_c est l'affaiblissement de couplage;

S_{sd21} est le paramètre de diffusion de transmission d'exécution; DUT excité en mode différentiel; puissance reçue en mode "termination unique"

Z_{diff} est l'impédance en mode différentiel;

Z_s est la valeur normalisée de l'impédance caractéristique de l'environnement du câble;
 $Z_s = 150 \Omega$;

Z_0 est l'impédance du système; $Z_0 = 50 \Omega$.

H.3 Courbe enveloppe de l'affaiblissement de couplage

L'affaiblissement de couplage est exprimé par une valeur A d'une courbe enveloppe. La valeur A doit être déduite en traçant une courbe dérivée de la Formule (H.2) suivante:

$$E_c = \begin{cases} A & \text{si } 30 \text{ MHz} \leq f < 100 \text{ MHz} \\ A - 20 \log_{10} \left(\frac{f}{100} \right) & \end{cases} \quad (H.2)$$

où

f est la fréquence en MHz;

E_c est la courbe enveloppe de l'affaiblissement de couplage en dB;

A est la valeur de départ de l'enveloppe en dB.

Cette courbe doit être élevée jusqu'à son intersection avec la première crête du tracé de mesure. La valeur A (en dB) correspond à l'intersection de la courbe avec l'axe Y, voir Figure H.1.

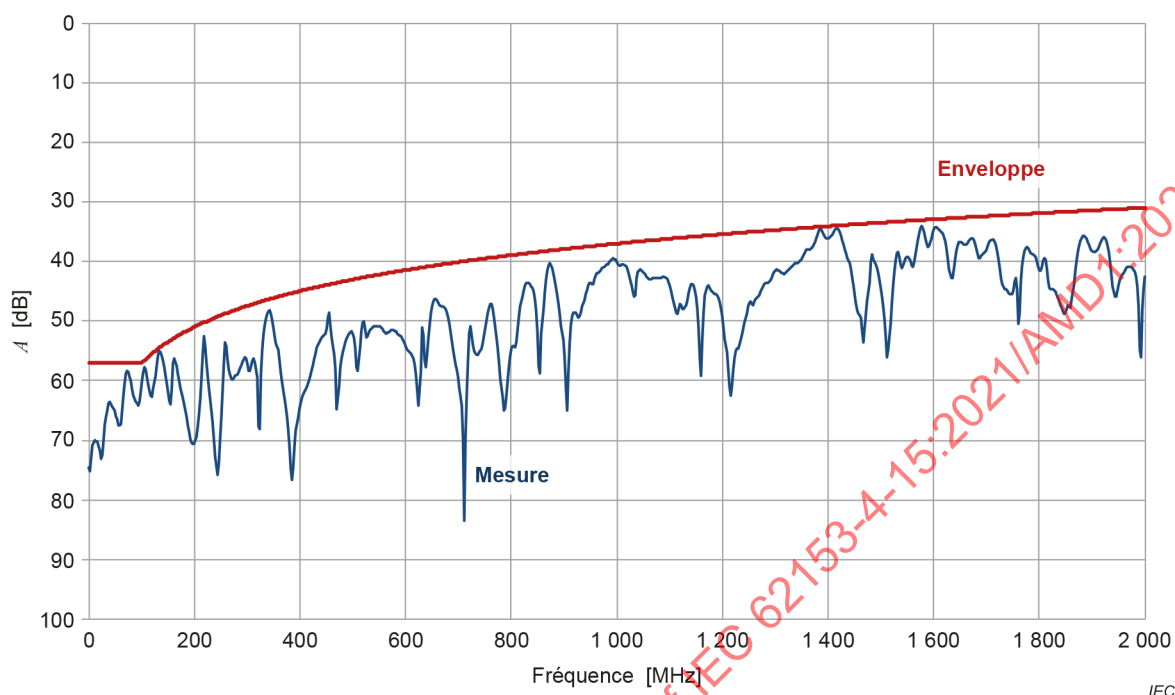


Figure H.1 – Exemple d'affaiblissement de couplage avec courbe enveloppe