

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Connectors for electrical and electronic equipment – Tests and measurements –
Part 99-002: Endurance test schedules – Test 99b: Test schedule for unmating
under electrical load**

**Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Essais et
mesures –**

**Partie 99-002: Programmes d'essais d'endurance – Essai 99b: Programme
d'essai pour le désaccouplement sous charge électrique**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

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

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Connectors for electrical and electronic equipment – Tests and measurements –
Part 99-002: Endurance test schedules – Test 99b: Test schedule for unmating
under electrical load**

**Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Essais et
mesures –**

**Partie 99-002: Programmes d'essais d'endurance – Essai 99b: Programme
d'essai pour le désaccouplement sous charge électrique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.220.10

ISBN 978-2-8322-6607-6

**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	6
4 General	6
5 Preparation of specimens	6
6 Test circuit requirements	6
6.1 General.....	6
6.2 Voltage and current	7
6.3 Auxiliary equipment	8
7 Test methods.....	8
7.1 Initial cycles	8
7.2 Flowing mixed gas corrosion	8
7.3 Final cycles.....	8
8 Tests and test schedule – Test group UEL 1.....	8
Annex A (informative) Test voltage and current setting instructions.....	11
A.1 General.....	11
A.2 Rationale	11
A.3 Suggested setting instructions	11
Bibliography.....	12
Figure 1 – Test circuit details	7
Table 1 – Maximum electrical circuit current	8
Table 2 – Test group UEL 1	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTORS FOR ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT –
TESTS AND MEASUREMENTS –****Part 99-002: Endurance test schedules –
Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load**

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 60512-99-002 has been prepared by subcommittee 48B: Electrical connectors, of IEC technical committee 48: Electrical connectors and mechanical structures for electrical and electronic equipment.

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

FDIS	Report on voting
48B/2703/FDIS	48B/2725/RVD

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.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

A list of all parts in the IEC 60512 series, published under the general title *Connectors for electrical and electronic equipment – Tests and measurements*, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60512-99-002:2019

CONNECTORS FOR ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 99-002: Endurance test schedules – Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load

1 Scope

This part of IEC 60512 is used for testing connectors within the scope of SC 48B that are used in twisted pair communication cabling with remote power, such as ISO/IEC 11801 Class D (or better), balanced cabling in support of IEEE Std 802.3bt™, (PoE Plus – Power over Ethernet Plus).

The object of this document is to detail a test schedule to determine the ability of pairs of connectors to withstand a sequence of tests with a total of 100 engagements and separations. The electrical current is passed through the connectors during the separation (unmating) step only, in accordance with IEC 60512-9-3.

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 60512-1-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 1-1: General examination – Test 1a: Visual examination*

IEC 60512-2-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-1: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2a: Contact resistance – Millivolt level method*

IEC 60512-3-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 3-1: Insulation tests – Test 3a: Insulation resistance*

IEC 60512-4-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 4-1: Voltage stress tests – Test 4a: Voltage proof*

IEC 60512-9-3:2011, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 9-3: Endurance tests – Test 9c: Mechanical operation (engaging and separating) with electrical load*

IEC 60512-11-7, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 11-7: Climatic tests – Test 11g: Flowing mixed gas corrosion test*

IEC 60512-99-001, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 99-001: Test schedule for engaging and separating connectors under electrical load – Test 99a: Connectors used in twisted pair communication cabling with remote power*

ISO/IEC 11801(all parts): *Information technology – Generic cabling for customer premises*

ISO/IEC TS 29125: 2017, *Information technology – Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment*

TIA-568-A:1995, *Commercial building telecommunications cabling standard*

TIA-568-B.2:2001, *Commercial building telecommunications cabling standard, Part 2: Balanced twisted-pair cabling components*

TIA TSB-184-A:2017, *Guidelines for supporting power delivery over balanced twisted-pair cabling*

3 Terms and definitions

No terms and definitions are listed in this document.

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 General

An application-specific current and the associated open circuit voltage are specified, that correspond with the current and voltage of the supported application. This test schedule is suitable for verification of separating of connectors under PoE Plus load conditions; although it is a misuse of the connector, it may occur in practice.

As it is recognized that not all connectors will see these currents and voltage, this test schedule is regarded as an optional test, not normative for all connectors.

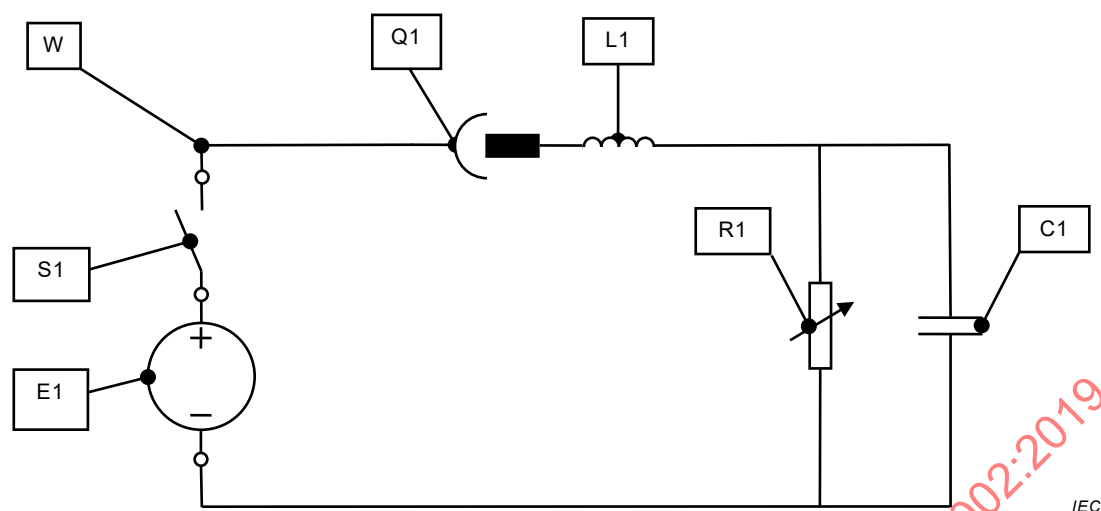
5 Preparation of specimens

Each specimen shall consist of a mated connector pair with its terminations. Specimens shall be conformant to their relevant IEC connector standard. Each free connector shall be terminated with 3 m (max.) of the maximum conductor size cable for which it is intended to be terminated, according to the appropriate IEC standard(s). A printed circuit board may be used for the fixed connectors, so as not to influence the test results. Fixed connectors may alternatively be terminated as the free ones. For each specimen, all of the circuits shall be wired in parallel as given in IEC 60512-9-3, (see Figure 1).

6 Test circuit requirements

6.1 General

The values for the circuit components and the details of the test circuit, referenced in IEC 60512-9-3, shall be as shown in Figure 1.

**Key**

W	Cables in accordance with 5
Q1	Connector under test
L1	Inductor $L = 100 \mu\text{H}$
R1	Variable resistor (e.g. 50Ω to 300Ω)
C1	Capacitor $5 \mu\text{F}$
E1	Voltage source
S1	Switch

Figure 1 – Test circuit details

NOTE Only one circuit of the connector under test, as referenced in IEC 60512-9-3, is shown for clarity. Items W, Q1, L1, R1 and C1 are replicated for each circuit of the connector. Item E1 may be single or multiple.

Each circuit of the specimen may be wired in parallel with the other circuits of the specimen, and all circuits of each specimen shall operate simultaneously. The variable resistor(s) shall be used to adjust the current(s) to the specified value.

6.2 Voltage and current

ISO/IEC TS 29125 specifies a maximum current as shown in Table 1 and an open circuit voltage of 55 V DC. The test current has been set to 2,0 A because a maximum of 4 contact pairs can be connected in parallel. In the highly probable case that one contact is separated after all others, this contact will carry this 2,0 A just before disconnecting.

As the resistive load is likely to rise due to heating and due to wear of contacts in the connector under test, care should be placed in keeping the value of test current within the specified tolerance range e.g. by means of a suitable feedback control circuit acting on the value of the variable resistor. See Annex A (informative) for further guidance.

The test procedures for Type 1 and Type 2 are defined in IEC 60512-99-001. For Type 3 and Type 4 the variable resistor(s) shall be set so that the electrical current in each circuit (mated contacts) of the specimen is $2,0 \text{ A }^{+0,05}_0$. When the specimen is unmated, the open circuit voltage, in all circuits, shall be $55 \text{ V DC }^{+1}_0 \text{ V DC}$. When the specimen is mated, the open circuit voltage, in all circuits, shall be 0 V DC by operating the switch, S1, before each connector engagement (mating).

Table 1 – Maximum electrical circuit current

PSE Type	Nominal highest current per pair ($I_{\text{Cable}}, \text{A}$)	Number of powered pairs	Channel pairset maximum DC loop resistance (R_{Ch}, Ω)	Minimum cabling type
Type 1	0,350	2	20,0	Class D (ISO/IEC 11801) or Category 5 (ANSI/EIA/TIA-568-A: 1995)
Type 2	0,600	2	12,5	Class D (ISO/IEC 11801) or Category 5 (ANSI/EIA/TIA-568-A: 1995)
Type 3	0,600	2 or 4	12,5	Class D (ISO/IEC 11801) or Category 5 (ANSI/EIA/TIA-568-B.2: 2001)
Type 4	0,960	2 or 4	12,5	Class D (ISO/IEC 11801) or Category 5 (ANSI/EIA/TIA-568-B.2: 2001)

In Type 3 and Type 4 operation, the current per pairset may be impacted by pair-to-pair system resistance unbalance. See 33.2.8.5.1 of ISO/IEC TS 29125:2017. For additional information on Type 4 current unbalance, see TIA TSB-184-A and ISO/IEC TS 29125.

6.3 Auxiliary equipment

Switches may be used to reverse polarity. However, use of such switches shall not influence the test parameters.

7 Test methods

7.1 Initial cycles

An electrical load, current and open circuit voltage, as detailed in Clause 6, shall be applied to each specimen during the separation step only.

For the purpose of this test one connector shall be fixed and the other disengaged at a speed of 150 mm/s $\pm$ 10 mm/s.

One engagement and one separation constitute one cycle.

25 cycles at one polarity of the DC source shall be performed. And then the polarity of the DC source shall be reversed, and 25 further cycles at the other polarity shall be performed, (50 cycles total). The electrical current shall be applied during the separation step only.

7.2 Flowing mixed gas corrosion

The flowing mixed gas corrosion test (method 1) shall be performed for 4 days. Half of the samples mated; half of the samples unmated.

7.3 Final cycles

25 cycles at one polarity of the DC source shall be performed. And then the polarity of the DC source shall be reversed, and 25 further cycles at the other polarity shall be performed (50 additional cycles total). The electrical current shall be applied during the separation step only.

8 Tests and test schedule – Test group UEL 1

A minimum of 8 specimens shall be prepared for this group; then tested according to Table 2.

Table 2 – Test group UEL 1

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 test No.	Requirements
UEL 1.1	General examination			Visual examination	1-1	There shall be no defects that would impair normal operation
UEL 1.2				Contact resistance- Millivolt level method	2-1	As specified in the relevant connector standard
UEL 1.3			100 V DC Method A Mated connectors	Insulation resistance	3-1	As specified in the relevant connector standard
UEL 1.4			Contact to contact 1 000 V DC. or 1 500 V AC peak. All signal contacts to shield and test panel, as applicable Method A Mated connectors	Voltage proof	4-1	There shall be no break down or no flashover
UEL 1.5	Mechanical operations with electrical load	9-3	Per 7.1	.		
UEL 1.6	Flowing mixed gas test	11-7	Per 7.2 Method 1, 4 days			
UEL 1.7	Mechanical operations with electrical load	9-3	Per 7.3			
UEL 1.8				Contact resistance- Millivolt level method	2-1	As specified in the relevant connector standard
UEL 1.9	General examination			Visual examination	1-1	There shall be no defects that would impair normal operation. However, physical deterioration of the contacts may be observed. Such deterioration shall not be cited as a failure of this test.
UEL 1.10			Contact resistance	Contact resistance- Millivolt level method	2-1	As specified in the relevant connector standard
UEL 1.11			100 V DC Method A Mated connectors	Insulation resistance	3-1	500 MΩ minimum

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 test No.	Requirements
UEL 1.12			Contact to contact 1 000 V DC or 1 500 V AC peak. All signal contacts to shield and test panel, as applicable Method A Mated connectors	Voltage proof	4-1	There shall be no break down or no flashover

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60512-99-002:2019

Annex A (informative)

Test voltage and current setting instructions

A.1 General

It is possible that confusion as to how to set the required voltages and currents may arise. Given below are a set of informative instructions as to how this may be achieved.

A.2 Rationale

The open circuit voltage requirement is stated such that during unmating under load, the stated voltage is available to 'drive' arcing.

Some power sources have an 'open circuit' setting which is used to clamp the voltage to prevent an over voltage condition. As no source voltage is stated for the supply in a constant voltage mode, an interpretation of the requirements could be to set some level of source voltage (the DC supply constant voltage setting) below (e.g.) 55 V, and to set the maximum open circuit voltage at (e.g.) 55 V. But, under this interpretation, upon unmating the constant voltage setting would not allow the voltage to reach the intended open circuit level.

A.3 Suggested setting instructions

The DC source voltage and variable resistors should be adjusted such that the current in each circuit (each mated pair of contacts within the connector under test) is the required value (e.g. 1,0 A) when mated and the open circuit voltage is the required value (e.g. 55 V) when unmated. For each test circuit the suggested setting instructions are as follows.

- a) With the DC power supply off and all variable resistors adjusted at a suitably high value (e.g. 200 Ω), perform the initial mating of the connector.
- b) Place the power supply in a constant voltage mode with the voltage adjustment set at 0 V, and the current adjustment at its maximum setting.
- c) Turn on the power supply.
- d) Adjust the constant voltage setting to the required voltage.
- e) Reduce the resistance of the variable resistor in each circuit until the required current value is flowing in the circuit being adjusted.

Bibliography

IEC TR 62652, *Effects of engaging and separating under electrical load on connector interfaces in cabling used to support IEEE 802.3af (power-over-ethernet) applications*

IEEE 802.3 Standard for Information technology – *Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks — Specific requirements — Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications — Amendment 3: Data Terminal Equipment (DTE) – Power via the Media Dependent Interface (MDI) Enhancements*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60512-99-002:2019

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60512-99-002:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	18
4 Généralités	18
5 Préparation des spécimens	18
6 Exigences relatives au circuit d'essai	18
6.1 Généralités	18
6.2 Tension et intensité	19
6.3 Équipement auxiliaire	20
7 Méthodes d'essai	20
7.1 Cycles initiaux	20
7.2 Corrosion dans un flux de mélange de gaz	20
7.3 Cycles finaux	20
8 Essais et programme d'essai – Groupe d'essais UEL 1	21
Annexe A (informative) Instructions de réglage de la tension et de l'intensité d'essai	23
A.1 Généralités	23
A.2 Justification	23
A.3 Instructions de réglage suggérées	23
Bibliographie	24
Figure 1 – Détails du circuit d'essai	19
Tableau 1 – Intensité électrique maximale du circuit	20
Tableau 2 – Groupe d'essais UEL 1	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET
ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –****Partie 99-002: Programmes d'essais d'endurance –
Essai 99b: Programme d'essai pour le désaccouplement
sous charge électrique**

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 60512-99-002 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs électriques, du comité d'études 48 de l'IEC: Connecteurs électriques et structures mécaniques pour les équipements électriques et électroniques.

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

FDIS	Rapport de vote
48B/2703/FDIS	48B/2725/RVD

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.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60512, publiées sous le titre général *Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Essais et mesures*, 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 au document recherché. A cette date, le document sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60512-99-002:2019

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

Partie 99-002: Programmes d'essais d'endurance – Essai 99b: Programme d'essai pour le désaccouplement sous charge électrique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60512 est utilisée pour soumettre à essai des connecteurs relevant du domaine d'application du SC 48B, qui sont utilisés dans les câblages de communication à paires torsadées permettant une alimentation à distance, tels que les câblages symétriques de la classe D (ou d'une classe correspondant à une fréquence supérieure) de l'ISO/IEC 11801, à l'appui de la norme IEEE 802.3bt™ (alimentation électrique par câble Ethernet améliorée/PoE Plus, *Power over Ethernet Plus*).

L'objet du présent document est de détailler un programme d'essai permettant de déterminer l'aptitude des paires de connecteurs à supporter une séquence d'essais de 100 accouplements et désaccouplements au total. Le courant électrique traverse les connecteurs au cours du désaccouplement uniquement, conformément à l'IEC 60512-9-3.

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 60512-1-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 1-1: Examen général – Essai 1a: Examen visuel*

IEC 60512-2-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2-1: Essais de continuité électrique et de résistance de contact – Essai 2a: Méthode du niveau des millivolts*

IEC 60512-3-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 3-1: Essais d'isolement – Essai 3a: Résistance d'isolement*

IEC 60512-4-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 4-1: Essais de contrainte diélectrique – Essai 4a: Tension de tenue*

IEC 60512-9-3:2011, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 9-3: Essais d'endurance – Essai 9c: Fonctionnement mécanique (d'accouplement et de désaccouplement) avec charge électrique*

IEC 60512-11-7, *Connecteurs pour équipement électroniques – Essais et mesures – Partie 11-7: Essais climatiques – Essai 11g: Essai de corrosion dans un flux de mélange de gaz*

IEC 60512-99-001, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 99-001: Programme d'essai relatif aux connexions et déconnexions sous charge électrique – Essai 99a: Connecteurs utilisés dans le câblage de communication à paires torsadées permettant une alimentation à distance*

ISO/IEC 11801 (toutes les parties): *Information technology – Generic cabling for customer premises* (Disponible en anglais seulement)

ISO/IEC TS 29125: 2017, *Information technology -- Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment* (Disponible en anglais seulement)

TIA-568-A:1995, *Commercial building telecommunications cabling standard*

TIA-568-B.2:2001, *Commercial building telecommunications cabling standard, Part 2: Balanced twisted-pair cabling components*

TIA TSB-184-A:2017, *Guidelines for supporting power delivery over balanced twisted-pair cabling*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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 Généralités

Une intensité spécifique à l'application et la tension en circuit ouvert associée sont spécifiées; elles correspondent à l'intensité et à la tension de l'application prise en charge. Ce programme d'essai est approprié pour vérifier le désaccouplement des connecteurs en conditions de charge PoE Plus; bien qu'il s'agisse d'un usage inapproprié du connecteur, ce scénario peut se produire dans la pratique.

Comme il est établi que tous les connecteurs ne vont pas subir de telles intensités et tensions, ce programme d'essai est considéré comme un essai facultatif, qui ne revêt pas de caractère normatif pour tous les connecteurs.

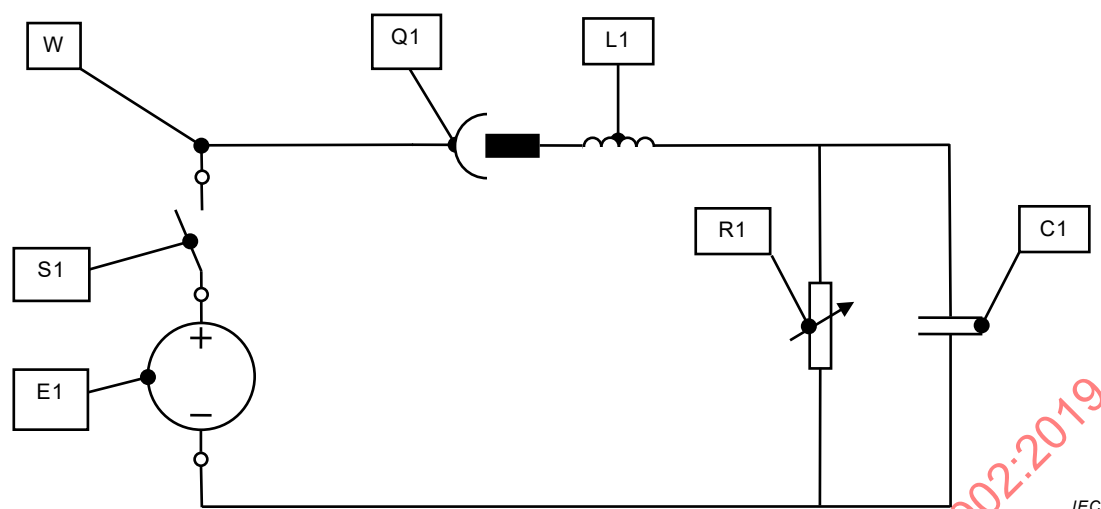
5 Préparation des spécimens

Chaque spécimen doit consister en une paire de connecteurs accouplés avec leurs sorties. Les spécimens doivent être conformes à la norme de connecteur IEC pertinente. Chaque fiche doit comporter en sortie une longueur maximale de 3 m de câble présentant la section de conducteur maximale à laquelle elle est destinée, conformément à la ou aux normes IEC appropriées. Une carte à circuit imprimé peut être utilisée pour les embases, afin de ne pas influencer sur les résultats d'essai. En variante, la sortie des embases peut être équipée de la même manière que celle des fiches. Pour chaque spécimen, tous les circuits doivent être câblés en parallèle, comme indiqué dans l'IEC 60512-9-3 (voir la Figure 1).

6 Exigences relatives au circuit d'essai

6.1 Généralités

Les valeurs des composants du circuit et les détails du circuit d'essai, contenus dans l'IEC 60512-9-3, doivent être comme représenté à la Figure 1.



Légende

W	Câbles conformes à 5
Q1	Connecteur soumis à essai
L1	Bobine d'inductance $L = 100 \mu\text{H}$
R1	Résistance variable (par exemple de 50Ω à 300Ω)
C1	Condensateur $5 \mu\text{F}$
E1	Source de tension
S1	Commutateur

Figure 1 – Détails du circuit d'essai

NOTE Dans un souci de lisibilité, un seul circuit du connecteur soumis à essai, contenu dans l'IEC 60512-9-3, est représenté. Les éléments W, Q1, L1, R1 et C1 sont dupliqués pour chaque circuit du connecteur. Il peut y avoir un ou bien plusieurs exemplaires de l'élément E1.

Chaque circuit du spécimen peut être câblé en parallèle avec les autres circuits du spécimen, et tous les circuits de chaque spécimen doivent fonctionner simultanément. Une ou des résistances variables doivent être utilisées pour ajuster la ou les intensités à la valeur spécifiée.

6.2 Tension et intensité

L'ISO/IEC TS 29125 spécifie une intensité maximale, comme indiqué dans le Tableau 1, et une tension en circuit ouvert de 55 V en courant continu. L'intensité d'essai a été définie à 2,0 A car un maximum de 4 paires de contacts peuvent être raccordées en parallèle. Dans le cas hautement probable où un contact est désaccouplé après tous les autres, ce contact va transporter cette intensité de 2,0 A juste avant la déconnexion.

Comme la charge résistive est susceptible d'augmenter en raison de l'échauffement, et en raison de l'usure des contacts du connecteur soumis à essai, il convient de prendre des précautions pour conserver la valeur de l'intensité d'essai dans la plage de tolérance spécifiée, par exemple au moyen d'un circuit de régulation à rétroaction approprié, qui agit sur la valeur de la résistance variable. Voir l'Annexe A (informative) pour des recommandations complémentaires.

Les modes opératoires d'essai pour le type 1 et le type 2 sont définis dans l'IEC 60512-99-001. Pour le type 3 et le type 4, la ou les résistances variables doivent être réglées de sorte que l'intensité dans chaque circuit (contacts accouplés) du spécimen soit de $2,0 \text{ A}^{+0,05}_0$. Si le spécimen est désaccouplé, la tension en circuit ouvert dans tous les circuits doit être de 55 V en courant continu $^{+1}_{-0}$ V courant continu. Si le spécimen est accouplé, la tension en circuit ouvert dans tous les circuits doit être de 0 V en courant continu en actionnant le commutateur, S1, avant l'accouplement de chaque connecteur.

Tableau 1 – Intensité électrique maximale du circuit

Type de PSE	Intensité nominale maximale par paire ($I_{\text{Câble}}, \text{A}$)	Nombre de paires alimentées	Résistance en boucle en courant continu maximale pour l'ensemble de paires du canal (R_{Ch}, Ω)	Type de câblage minimal
Type 1	0,350	2	20,0	Classe D (ISO/IEC 11801) ou catégorie 5 (ANSI/EIA/TIA-568-A: 1995)
Type 2	0,600	2	12,5	Classe D (ISO/IEC 11801) ou catégorie 5 (ANSI/EIA/TIA-568-A: 1995)
Type 3	0,600	2 ou 4	12,5	Classe D (ISO/IEC 11801) ou catégorie 5 (ANSI/EIA/TIA-568-B.2: 2001)
Type 4	0,960	2 ou 4	12,5	Classe D (ISO/IEC 11801) ou Catégorie 5 (ANSI/EIA/TIA-568-B.2: 2001)

Avec le type 3 et le type 4, l'intensité par ensemble de paires peut être influencée par un déséquilibre paire à paire de la résistance du système. Voir 33.2.8.5.1 de l'ISO/IEC TS 29125:2017. Pour des informations supplémentaires sur le déséquilibre d'intensité avec le type 4, voir la TIA TSB-184-A et l'ISO/IEC TS 29125.

6.3 Équipement auxiliaire

Des commutateurs peuvent être utilisés pour inverser la polarité. Cependant, l'utilisation de tels commutateurs ne doit pas influencer les paramètres d'essai.

7 Méthodes d'essai

7.1 Cycles initiaux

Une charge électrique, une intensité et une tension en circuit ouvert telles qu'elles sont détaillées à l'Article 6 doivent être appliquées à chaque spécimen, uniquement au cours du désaccouplement.

Pour les besoins de cet essai, un connecteur doit être maintenu en place et l'autre désaccouplé à une vitesse de $150 \text{ mm/s} \pm 10 \text{ mm/s}$.

Un accouplement et un désaccouplement constituent un cycle.

25 cycles doivent être effectués à une polarité de la source en courant continu. Ensuite, la polarité de la source en courant continu doit être inversée, et 25 cycles supplémentaires doivent être effectués à l'autre polarité, (50 cycles au total). Le courant électrique doit être appliqué uniquement au cours du désaccouplement.

7.2 Corrosion dans un flux de mélange de gaz

L'essai de corrosion dans un flux de mélange de gaz (méthode 1) doit être réalisé pendant 4 jours. La moitié des échantillons est accouplée tandis que l'autre moitié est désaccouplée.

7.3 Cycles finaux

25 cycles doivent être effectués à une polarité de la source de courant continu. Ensuite, la polarité de la source en courant continu doit être inversée, et 25 cycles supplémentaires doivent être effectués à l'autre polarité, (50 cycles au total). Le courant électrique doit être appliqué uniquement au cours du désaccouplement.