

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Audio/video, information and communication technology equipment –
Part 3: Safety aspects for DC power transfer through communication cables and
ports**

**Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la
communication –**

**Partie 3: Aspects liés à la sécurité relatifs au transfert de puissance en courant
continu au moyen de câbles et d'accès de communication**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 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
Fax: +41 22 919 03 00
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 corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions 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

65 000 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.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions 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

65 000 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.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Audio/video, information and communication technology equipment –
Part 3: Safety aspects for DC power transfer through communication cables and
ports**

**Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la
communication –
Partie 3: Aspects liés à la sécurité relatifs au transfert de puissance en courant
continu au moyen de câbles et d'accès de communication**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.160.01; 35.020

ISBN 978-2-8322-5131-7

**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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviated terms.....	8
4 General requirements	9
5 Power transfer using ES1 or ES2 voltages.....	9
5.1 General requirements	9
5.2 Electrical-caused injury, electrical sources and safeguards.....	9
5.3 Electrical-caused fire, power sources and safeguards	9
5.3.1 DC power transfer interconnection to building wiring.....	9
5.3.2 DC power transfer interconnection to other equipment.....	10
5.4 Safeguards to protect against a single fault condition in the PSE	10
5.4.1 Requirement for the PSE	10
5.4.2 Requirement for the PD	11
6 Power transfer using RFT	11
6.1 General requirements	11
6.2 Connection to ICT networks	11
6.3 Electrically caused injury	11
6.3.1 Classification and limits of electrical energy sources	11
6.3.2 Accessibility to electrical energy sources and safeguards	14
6.3.3 Safeguards	15
6.3.4 Installation instructions	16
6.4 Electrically caused fire	17
6.4.1 Classification of RFT power sources	17
6.4.2 Fire protection requirements	17
Annex A (informative) Remote power feeding	19
A.1 Overview.....	19
A.2 Operational considerations	19
A.3 Safety considerations.....	20
A.4 Principle of remote power feeding	20
A.4.1 RFT-C circuits	20
A.4.2 RFT-V circuits.....	22
A.5 Safety aspects	22
A.5.1 Steady-state body current.....	22
A.5.2 Body resistance	23
A.5.3 Charged capacitance	23
Annex B (informative) Rationale for 5.4.....	24
Bibliography.....	25
Figure 1 – Maximum current after a single fault.....	12
Figure 2 – Maximum voltages permitted after a single fault	14
Figure 3 – Limits for capacitance values of RFT circuits of the total system	17
Figure A.1 – Example of a remote power feeding RFT-C system.....	21

Figure A.2 – Example of a remote power feeding RFT-C system with repeater.....	21
Figure A.3 – Example of a remote power feeding RFT-V system	22
Table 1 – RFT-V circuits, power and current limitations	18

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-3:2017

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUDIO/VIDEO, INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGY EQUIPMENT –**Part 3: Safety aspects for DC power transfer
through communication cables and ports**

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 62368-3 has been prepared by IEC technical committee 108: Safety of electronic equipment within the field of audio/video, information technology and communication technology.

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

FDIS	Report on voting
108/695/FDIS	108/696/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.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 62368-1:2014.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

The subclauses of IEC 62368-1 apply as far as reasonable. Where safety aspects are similar to those of IEC 62368-1, the relevant clause or subclause of IEC 62368-1 is given for reference in a note in the relevant subclause. Where a requirement in IEC 62368-3 refers to a requirement or criterion of IEC 62368-1, a specific reference to IEC 62368-1 is made.

In this standard, the following print types are used:

- requirements proper and normative annexes: in roman type;
- *compliance statements and test specifications: in italic type*;
- notes and other informative matter: in smaller roman type;
- normative conditions within tables: in smaller roman type;
- terms that are defined in Clause 3 and in IEC 62368-1:2014: in **bold type**.

The following differing practices of a less permanent nature exist in the countries indicated below.

- 6.1: other requirements apply regarding power transfer using RFT (US);
- 6.3.3.1: regarding separation from other circuits and parts, see note in 4.1.15 of IEC 62368-1:2014 (Norway);
- A.1: RFT-V systems and requirements (North America).

A list of all parts in the IEC 62368 series, published under the general title *Audio/video, information and communication technology equipment*, 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.

AUDIO/VIDEO, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY EQUIPMENT –

Part 3: Safety aspects for DC power transfer through communication cables and ports

1 Scope

This part of IEC 62368 applies to equipment intended to supply and receive operating power through communication cables or ports. It covers particular requirements for circuits that are designed to transfer DC power from a **power sourcing equipment (PSE)** to a **powered device (PD)**.

The power transfer uses voltages at ES1 or ES2 or in very specific cases voltage levels at ES3.

NOTE 1 ES1 can generally be assumed to have similar limits as non-hazardous voltage definitions used in other standards (for example, SELV, PELV).

NOTE 2 ES2 can generally be assumed to have similar limits for **single fault conditions** as non-hazardous voltage definitions used in other standards.

NOTE 3 PS2 circuits are generally expected to provide less than 100 W to an undefined load under both **normal operating conditions** and **single fault conditions**.

EXAMPLES

- For power transfer using voltages at ES1: USB, PoE, ISDN S0, etc.
- For power transfer using voltages at ES2: analogue telephone during ringing, ISDN U, etc.
- For power transfer using voltages at ES3: power feeding used by communications service providers and utilities communication circuits (for example, RFT circuits, such as line powered HDSLx, SHDSLx, VDSLx and G.fast).

NOTE 4 Any cable provided with a connector defined by an industry standard that permits DC power transfer between equipment is considered a communication cable even if communication does not take place. For example, a USB cable can be used just to recharge a portable device **battery**.

This group safety publication is primarily intended to be used as a product safety standard for the products mentioned in the scope, but shall also be used by technical committees in the preparation of standards for products similar to those mentioned in the scope of this standard, in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications and/or group safety publications in the preparation of its publications.

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 62368-1:2014, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62368-1:2014 and the following 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>

3.1.1

power sourcing equipment

PSE

equipment, other than dedicated external power supply units intended to supply specific equipment within the scope of IEC 62368-1, supplying DC power to other equipment through communication cables or ports

Note 1 to entry: It should be noted that the IEEE 802.3-2015 standard has a similar but different definition.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.2

powered device

PD

equipment supplied DC power by a **PSE** through communication cables or ports

Note 1 to entry: It should be noted that the IEEE 802.3-2015 standard has a similar but different definition.

Note 2 to entry: Some in line devices may just function as a **PSE** to inject power into the cable connecting to **PD** equipment. IEEE 802.3-2015 identifies such devices as Midspan **PSE**.

Note 3 to entry: Some **PD** equipment may also have a **PSE** output to pass on unused power to other **PD** equipment.

Note 4 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.3

information and communication technology network

ICT network

metallically terminated transmission medium and its associated equipment and communication cables

Note 1 to entry: The cable consists of two or more conductors intended for communication and/or power transfer between the various pieces of equipment. The equipment may be located within the same or separate structures, buildings or locations, excluding:

- the mains system for supply, transmission and distribution of electrical power, if used as a communication transmission medium;
- a dedicated HBES/BACS network.

Note 2 to entry: This may include twisted pairs, and may include circuits, that are subjected to transients as indicated by ID1 in Table 14 of IEC 62368-1:2014 (assumed to be 1,5 kV).

Note 3 to entry: An **ICT network** may be:

- publicly or privately owned;
- subject to longitudinal (common mode) voltages induced from nearby power lines or electric traction lines.

Note 4 to entry: Examples of **ICT networks** are:

- a public switched telephone network;
- a public data network;
- an Integrated Services Digital Network (ISDN);
- a private network with electrical interface characteristics similar to the above.

Note 5 to entry: For information about circuit voltages and signals which may be present, see Annex B of IEC 62949:2017.

Note 6 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.4

RFT circuit

remote feeding telecommunication circuit

remote feeding communication circuit

equipment circuit within the **ICT network** not connected to an AC **mains**, intended to supply or receive DC power at voltages exceeding the limits of ES2, and on which overvoltages may occur

Note 1 to entry: Communication signalling is not required to be present on an **RFT circuit**.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.5

RFT-C circuit

RFT circuit which is so designed and protected that under **normal operating conditions** and **single fault conditions**, the currents in the circuit do not exceed defined values

Note 1 to entry: The limit values of current under **normal operating conditions** and **single fault conditions** are specified in 6.3.1.1.

3.1.6

RFT-V circuit

RFT circuit which is so designed and protected that under **normal operating conditions** and **single fault conditions**, the voltages are limited and the **accessible** area of contact is limited

Note 1 to entry: The limit values of voltage under **normal operating conditions** and **single fault conditions** are specified in 6.3.1.2.

3.2 Abbreviated terms

BACS	building automation and control system
HBES	home and building electronic system
HDSL	high bit-rate digital subscriber line
ICT	information and communication technology
ISDN	integrated services digital network
LPS	limited power source
PD	powered device
PoE	power over ethernet
PSE	power sourcing equipment
RFT	remote feeding (tele)communication
SHDSL	symmetric high bit-rate digital subscriber line
USB	universal serial bus
VDSL	very-high-bit-rate digital subscriber line

4 General requirements

For equipment serving as a **PD** or a **PSE** using voltages at ES1 or ES2, the requirements of Clause 5 apply. However, Clause 5 does not apply to equipment used as **PSE** or **PD** with proprietary connectors or where a proprietary protocol is used to enable the power transfer.

NOTE A proprietary connector is a connector not used in an industry standard and which is under the control of one manufacturer.

For equipment serving as a **PD** or a **PSE** using RFT, the requirements of Clause 6 apply.

5 Power transfer using ES1 or ES2 voltages

5.1 General requirements

The maximum rated output voltage of the **PSE** under **normal operating conditions** shall not exceed the rated limits of the intended communication systems power source functional specifications under conditions of no load, normal load, and maximum rated load.

NOTE 1 For USB 2.0 and 3.1, the limits are 5,25 V. For a USB battery charger, the limit is 6 V. USB power delivery can be rated up to 20 V max.

NOTE 2 Other ES1 and ES2 DC power transfer systems are under investigation.

Where a **PD** or **PSE** have the capability to both provide power and receive power, all the requirements from 5.1 to 5.4 shall apply for each mode as applicable.

NOTE 3 Equipment can have multiple ports serving different **PSE** and **PD** roles simultaneously in any combination.

5.2 Electrical-caused injury, electrical sources and safeguards

The requirements of Clause 5 of IEC 62368-1:2014 apply for a **PSE** classified as ES1 and ES2.

5.3 Electrical-caused fire, power sources and safeguards

5.3.1 DC power transfer interconnection to building wiring

To protect the communication cables, including building wiring, and other devices including the **PD**, the **PSE** shall implement power limiting control to reduce the likelihood of ignition and shall limit the output current to a value that does not cause damage to the wiring system.

To reduce the likelihood of ignition, the **PSE** circuit that provides power shall comply with the requirements for a limited power source (LPS) of Clause Q.1 of IEC 62368 1:2014.

NOTE 1 This means that a **fire enclosure** is not normally required in the power feeding load circuits of the **PD**.

For interconnection of **PSE** circuits to other devices for DC power transfer via building wiring, where it is unknown whether remotely attached devices comply with this document, the **PSE** shall limit the output current to a value that does not cause damage to the wiring system due to overheating, under any conditions of external load up to and including short circuits. The maximum continuous current from the equipment shall not exceed a current limit that is suitable for the minimum wire gauge specified in the equipment installation instructions.

For a **PD** that receives multiple power input circuits from one or more **PSE**, the **PD** also shall implement power limiting in accordance with PS2 or Annex Q of IEC 62368-1:2014 to control additive power from returning to another **PSE** under **normal operating conditions**, **abnormal operating conditions** and **single fault conditions**.

NOTE 2 The requirement for **single fault condition** does not apply to an IC current limiter in compliance with Clause G.9 of IEC 62368-1:2014.

EXAMPLES of such **PD** equipment are: an analogue telephone, a security camera, a network switch or hub, or devices outside the scope of IEC 62368-1 such as lighting or novelty items.

PSE circuits connected to external paired conductor cable, such as those described in ID numbers 1 and 2 of Table 14 of IEC 62368-1:2014 having a minimum wire diameter of 0,4 mm, shall have the current limited to not more than 1,3 A.

Compliance is checked with 6.2 or Clause Q.1 of IEC 62368-1:2014.

NOTE 3 These **safeguards** typically apply to equipment that are not located in close proximity to each other, such as those associated with power over Ethernet and similar communication cables.

5.3.2 DC power transfer interconnection to other equipment

For interconnection of DC power transfer **PSE** circuits to other equipment, via either direct plug-in connectors or via fly leads, where it is unknown that the attached devices are likely to comply with IEC 62368-1, the delivered power shall comply with either PS2 or Clause Q.1 of IEC 62368-1:2014.

EXAMPLES for such equipment are a scanner, mouse, keyboard, DVD drive, CD-ROM drive, camera, network switch or hub, or devices outside the scope of IEC 62368-1, such as lighting or novelty items.

Compliance is checked in accordance with 6.2 or Clause Q.1 of IEC 62368-1:2014.

For **PSE** circuits under **abnormal operating conditions** and **single fault conditions** in the **PSE**, the available output power shall not exceed the specified fault current rating in the power delivery specification. Where there is no prescribed maximum fault current specified for the standardized interface, the available current shall not exceed the rated maximum output current of the power delivery specification by more than:

- 50 % for circuits equal to or less than 2 A for more than 5 s; and
- 30 % for circuits greater than 2 A for more than 5 s; and
- shall not exceed 8,0 A under any circumstances.

For example, for USB **PSE** circuits under **abnormal operating conditions** and **single fault conditions** in the **PSE**, a rated current of 3 A is specified in the USB power delivery specification for USB Micro-A, Micro-AB and Micro-B connectors and a rated current of 1,8 A in the USB 2.0 and USB 3.0 specification.

NOTE 1 Other USB specifications use higher values, such as 5 A or 6 A.

Compliance is checked by inspection and test.

NOTE 2 These **safeguards** typically apply to equipment and accessories located in close proximity to each other, such as those associated with USB and similar communication cables.

5.4 Safeguards to protect against a single fault condition in the PSE

NOTE See Annex B for the rationale for 5.4.1 and 5.4.2.

5.4.1 Requirement for the PSE

Under **single fault conditions** in the **PSE** with a single output, the output voltage of the **PSE** shall not exceed 130 % of the nominal rated output voltage and shall not exceed ES2 limits at the relevant DC power transfer port of the **PSE**.

For **PSEs** that can deliver a range of different nominal output voltages via negotiation with the **PD** (for example USB power delivery), if it is not always known what type of **PD** will be attached, the voltage from the **PSE** under **single fault conditions** shall be limited to

- 130 % for circuits greater than 5 V (with a minimum of 7,5 V), and
- 150 % for circuits equal to or less than 5 V

of the nominal output voltage that was negotiated.

NOTE The USB power delivery specification power rules require the support by a **PSE** for 5 V (up to 15 W rating), 5 V/9 V (> 15 W and up to 27 W rating), 5 V/9 V/15 V (> 27 W and up to 45 W rating) and 5 V/9 V/15 V/20 V (> 45 W and up to 100 W rating), with current not to exceed 3 A (up to 60 W rating) or 5 A (> 60 W at 20 V). Other voltages are allowed in the specification provided that the required voltages and currents are supported for the **PSE** rating. These rules supersede the previous "Profiles", and are normative (the previous profiles were optional normative).

5.4.2 Requirement for the PD

The **PD** shall not create any hazard when supplied with

- 130 % of the nominal rated input voltage of the PD at the relevant DC power transfer port for circuits greater than 5 V (with a minimum of 7,5 V); and
- 150 % of the nominal rated input voltage of the PD at the relevant DC power transfer port for circuits equal to or less than 5 V.

Any consequential failure of components in the **PD** shall not create a hazard.

6 Power transfer using RFT

6.1 General requirements

NOTE 1 In the US, other requirements apply (see ITU-T K 50).

Power transfer with voltages at ES3 is a very specific technology used for supplying repeaters and communication terminals via a long distance over communication cables and is known under the term "remote feeding".

Access to the conductors of the **RFT circuit** is normally restricted to a **skilled person**. Access by an **instructed person** is restricted in accordance with 5.3.2.1 and 5.3.2.2 of IEC 62368-1:2014. Access by an **ordinary person** is not allowed.

NOTE 2 Clause 6 covers power feeding to remote equipment at voltages in excess of the voltage limits for ES2 (see Annex A).

6.2 Connection to ICT networks

An **RFT circuit** may be directly connected to an **ICT network**.

6.3 Electrically caused injury

6.3.1 Classification and limits of electrical energy sources

6.3.1.1 RFT-C circuit limits

6.3.1.1.1 General

Unless the current limits in 6.3.1.1.2 to 6.3.1.1.4 are inherently met, the **RFT-C circuit** should have a monitoring and control device (for example, a balance control), that maintains the required current limits.

6.3.1.1.2 Limits under normal operating conditions

Under **normal operating conditions**, an **RFT-C circuit** shall comply with all of the following.

- a) The steady state current that can flow from the **RFT-C circuit** supply equipment into the **ICT network** shall not exceed 60 mA DC under any load condition.
- b) The steady state current that can flow from one conductor of the **RFT-C circuit** supply equipment through the **ICT network** to earth shall not exceed 2 mA DC.

- c) The **RFT-C circuit** shall be limited to the voltage rating of the wiring of the **ICT network**, if this voltage is known.

NOTE If the voltage rating of the wiring of the **ICT network** is not known, see 6.3.4 d).

- d) The voltage rating of the insulation between conductors and from any conductor to earth in an **RFT-C circuit** shall be co-ordinated with the maximum **RFT-C circuit** voltage in the **RFT-C circuit** supply equipment, if this is known. If this is not known, the insulation shall be suitable for 800 V DC.

This insulation level also applies to connectors.

Compliance is checked by inspection and measurement. Item 6.3.1.1.2 b) is checked by using a resistor of $2\,000\ \Omega \pm 2\%$.

6.3.1.1.3 Limits under single fault conditions

Under **single fault conditions** (see Clause B.4 of IEC 62368-1:2014) within a **RFT-C circuit** supply equipment, or a failure of the insulation between one conductor of the **ICT network** and earth, the current in an **RFT-C circuit** shall not exceed the line-to-earth and line-to-line limits given in Figure 1. Moreover, the limits after 2 s are 25 mA and 60 mA, respectively.

Compliance is checked by inspection and measurement while simulating, one at a time, such failures of components and insulations as are likely to occur in the equipment, and failure of insulations between each connection point for the ICT network and earth. A resistor of $350\ \Omega \pm 2\%$ is used between conductors and $2\,000\ \Omega \pm 2\%$ is used between one conductor and earth. In Figure 1, the time is measured from the initiation of the failure.

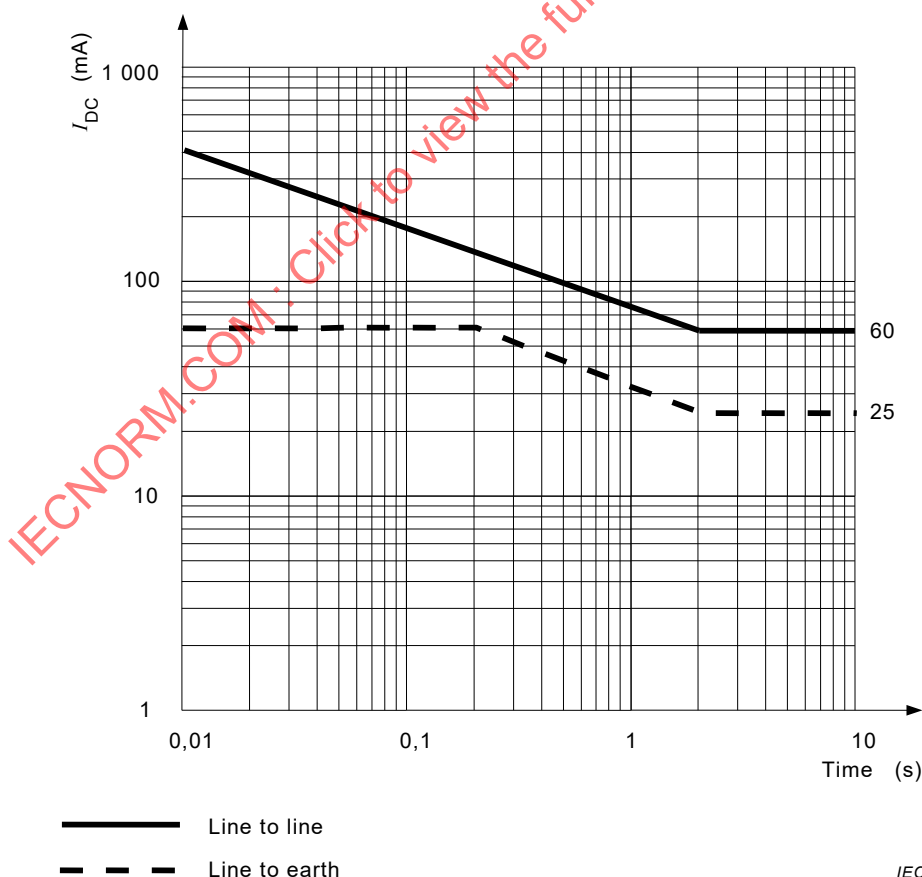


Figure 1 – Maximum current after a single fault

6.3.1.1.4 Limits with one conductor earthed

If one conductor of an **RFT-C circuit** that normally connects to a **ICT network** is accidentally earthed:

- the current between the other conductor and earth, measured through a $2\,000\ \Omega \pm 2\%$ resistor, under any external load condition, shall not exceed the relevant line-to-earth limit given in Figure 1 with a limit of 25 mA after 10 s; and
- the open circuit voltage between the other conductor and earth shall not exceed the maximum RFT-C circuit voltage determined in 6.3.1.1.2 c) and 6.3.1.1.2 d). The measurement is made after 2 s.

Compliance is checked by inspection and measurement.

6.3.1.2 RFT-V circuit limits

6.3.1.2.1 Limits under normal operating conditions

Under normal operating conditions, an **RFT-V circuit** shall comply with the following:

- the steady state open circuit voltage between earth and each conductor that normally connects to an **ICT network** shall not exceed:
 - 140 V DC, or
 - 200 V DC, provided that a monitoring and control device is used that limits the current to earth in accordance with 6.3.1.2.3;
- the voltage rating of the insulation of an **RFT-V circuit** receiving power via the **ICT network** shall be suitable for 400 V DC between conductors and 200 V DC between any conductor and earth.

Compliance is checked by inspection and measurement.

6.3.1.2.2 Limits under single fault conditions

Under **single fault conditions** (see Clause B.4 of IEC 62368-1:2014) within a **RFT-V circuit** supply equipment, with and without any conductor of the **RFT-V circuit** that normally connects to an **ICT network** being earthed:

- during the first 200 ms, the output voltage between each conductor and earth or between conductors shall not exceed the limits of Figure 2, measured across a $5\,000\ \Omega \pm 2\%$ resistor with all load circuits disconnected; and
- after the first 200 ms, the limits of 6.3.1.2.1 apply.

Compliance is checked by inspection and measurement while simulating failure of components and insulation such as are likely to occur in the equipment.



6.3.1.2.3 Limits with one conductor earthed

- the open circuit voltage between the other conductor and earth shall not exceed the maximum **RFT-V circuit** supply voltage after 200 ms; and
- for **RFT-V circuits** whose open circuit voltage exceeds 140 V DC under **normal operating conditions**, the current between the other conductor and earth, measured through a $2\,000\ \Omega \pm 2\%$ resistor under any external load condition, shall not exceed the relevant line-to-earth limit given in Figure 1. Moreover, this current shall not exceed 10 mA DC after 10 s.

Compliance is checked by inspection and measurement.

6.3.2 Accessibility to electrical energy sources and safeguards

6.3.2.1 Accessibility for an ordinary person

NOTE See also 5.3.2 of IEC 62368-1:2014.

The equipment shall be so constructed that, for an **ordinary person**, there is adequate protection against contact with bare parts of **RFT circuits**.

These requirements apply for all positions of the equipment when it is wired and operated as in normal use.

Protection shall be achieved by insulation or by guarding or by the use of interlocks.

Compliance is checked as given in 5.3.2.3 of IEC 62368-1:2014.

6.3.2.2 Accessibility for an instructed person

NOTE See also 4.3.3 of IEC 62368-1:2014.

For equipment to be installed in a **restricted access area** (see 3.3.6.7 of IEC 62368-1:2014), the requirements for an **ordinary person** apply, except that contact may be possible with the bare parts of an **RFT circuit** by the blunt probe shown in Figure V.3 of IEC 62368-1:2014; however, such parts shall be so located or guarded that unintentional contact is unlikely.

Compliance is checked by inspection and measurement. In deciding whether or not unintentional contact is likely, account is taken of the need to gain access past, or near to, the bare parts.

6.3.2.3 Accessibility for a skilled person

NOTE See also 4.3.4 and 5.3 of IEC 62368-1:2014.

For a **skilled person**, bare parts of **RFT circuits** shall be located or guarded so that accidental shorting to parts at ES1 or to parts at ES2, for example, by **tools** or test probes used by a **skilled person**, is unlikely.

Any guards required for compliance with this subclause shall be easily removable and replaceable if removal is necessary for servicing.

*Compliance is checked by inspection and measurement. In deciding whether or not unintentional contact is likely, account is taken of the way a **skilled person** needs to gain access past, or near to, the bare parts in order to service other parts.*

6.3.3 Safeguards

6.3.3.1 Separation from other circuits and parts

Within the equipment, **RFT circuits** shall be separated from:

- other **RFT circuits** by **functional insulation**, provided that neither circuit exceeds the limits of 6.3.1.1 and 6.3.1.2 if this insulation is short-circuited. Otherwise, the circuits shall be separated as if one were at ES3;
- earthed accessible parts, earthed ES1 circuits and earthed ES2 circuits by **basic insulation**;

NOTE 1 For requirements in Norway, see the note in 4.1.15 of IEC 62368-1:2014.

- unearthed accessible parts, unearthed ES1 circuits, unearthed ES2 circuits and ES3 circuits at by one or both of the following:
 - **double insulation** or **reinforced insulation**;
 - **basic insulation**, together with a conductive screen serving as **protective bonding conductor** and connected to the main **protective earthing** terminal.

NOTE 2 For requirements in Norway, see the note in 4.1.15 of IEC 62368-1:2014.

Compliance is checked by inspection and measurement.

6.3.3.2 Interconnection of equipment

6.3.3.2.1 General requirements

Interconnection circuits shall be selected to provide continued conformance to the requirements of 6.3.1 for **RFT circuits**, after making connections.

An interconnecting cable may contain more than one type of circuit (for example, conductors at ES1, ES2, ES3 or **RFT-circuit** voltages) provided that they are separated as required by Clause 5 of IEC 62368-1:2014 and this document.

6.3.3.2.2 Interconnection between RFT circuits

RFT-C circuits in the supply equipment shall be connected only to **RFT-C circuits** in other equipment.

RFT-V circuits in the supply equipment shall be connected only to **RFT-V circuits** in other equipment.

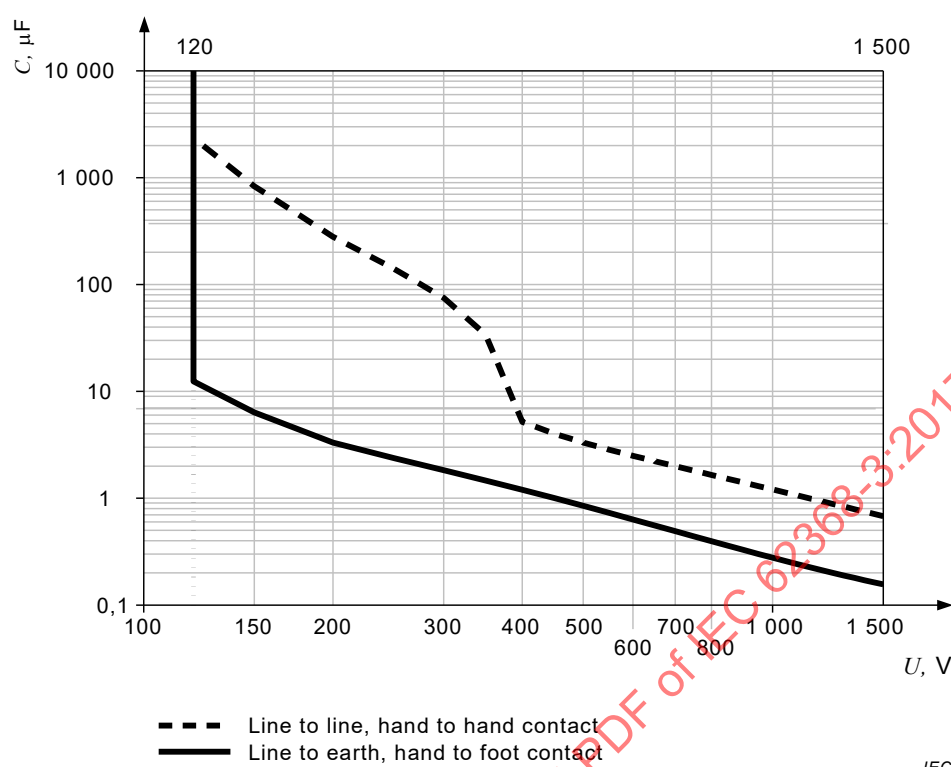
For compliance, see 6.3.4 e).

6.3.4 Installation instructions

For equipment using an **RFT circuit**, the installation instructions shall specify all of the following:

- a) the **RFT circuit** voltage;
- b) the effective capacitance of the EUT:
 - 1) between the connection points for the conductors of the **ICT network**, and
 - 2) between the connection point for one conductor of the **ICT network** and earth;
- c) that at the time of installation, a system assessment shall be carried out to ensure that the effective capacitance of the total system, including the capacitance of the EUT, does not exceed the values specified in Figure 3;
- d) that at the time of installation, checking that the voltage rating of the wiring of the **ICT network** is adequate for the normal **RFT circuit** voltage, together with superimposed transients, shall be done;
- e) that at the time of installation, checking that the circuits to be connected together are either all **RFT-C circuits** or all **RFT-V circuits** shall be done;
- f) that where an **RFT circuit** is directly connected to an **ICT network**, the building cabling termination records shall be updated to indicate which terminals are used for an **RFT circuit**.

Compliance is checked by inspection.

**Key**

U Voltage of the RFT circuit

NOTE See A.5.3.

Figure 3 – Limits for capacitance values of RFT circuits of the total system

6.4 Electrically caused fire

6.4.1 Classification of RFT power sources

6.4.1.1 RFT-C power source

The power of an **RFT-C circuit** is limited by the maximum current (60 mA) and the maximum voltage (usually < 800 V). It normally exceeds the limits of PS1 circuits and is usually a PS2 circuit (see 6.2.2.5 or 6.2.2.6 of IEC 62368-1:2014). **RFT-C circuits** shall comply with the requirements of 6.4.2.

6.4.1.2 RFT-V power source

The power of an **RFT V circuit** normally exceeds the limits of PS1 circuits and is usually a PS2 circuit (see 6.2.2.5 of IEC 62368-1:2014 for definition of PS2) and shall comply with 6.4.2.

6.4.2 Fire protection requirements

The power of an **RFT circuit** normally exceeds the limits of PS1 circuits and is usually a PS2 circuit (see 6.2.2.5 or 6.2.2.6 of IEC 62368-1:2014) and shall comply with both of the following:

- the maximum power and current from the **RFT-V circuit** shall be in accordance with Table 1;
- the steady state current that can be supplied to the **ICT network** shall comply with 6.5.3 of IEC 62368-1:2014.

Table 1 – RFT-V circuits, power and current limitations

Output voltage ^a U_{oc}	Maximum output current ^b			Rated output ^d	Maximum power output ^e	
	Inherently limited	If provided with an overcurrent protective device ^c			Inherently limited	Overcurrent protective device
		Maximum overcurrent	Maximum current from the RFT-V circuit			
V DC	A			VA		
100	1,3	1	1 000 / U_{oc}	100	150	250
> 100 and < 200						150

^a U_{oc} is the greatest open circuit voltage between any conductor of the **RFT-V circuit** and earth with a 1 M Ω resistor connected across the terminals of the measuring instrument.

^b In this context, "overcurrent protection device" refers to devices such as fuses, circuit breakers or other devices that would permit higher short-term energy levels through the device without opening or limiting the energy, such as can occur during intermittent arcing conditions.

^c The maximum continuous current from **RFT-V circuit** that may be supplied to telecommunication wiring unless the system is designed for higher currents and the ampacity of the wiring is specified and controlled.

^d Functional design rated output as declared by the manufacturer. Paralleling of power sources over multiple **ICT network** conductors for the purpose of delivering power in excess of 100 VA to a single load circuit is not permitted.

^e Maximum power under any non-capacitive load measured 1 s after application of the load with the overcurrent protection device bypassed (if provided).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-3:2017

Annex A (informative)

Remote power feeding¹

A.1 Overview

The two alternative types of **RFT circuit**, **RFT-C circuit** and **RFT-V circuit**, reflect satisfactory experience in different parts of the world. **RFT-C circuits** are typically floating and used in Europe, while **RFT-V circuits** are typically balanced and used in North America. Some **RFT-V circuits** are not balanced but utilize an earthed conductor. The conductors of a floating **RFT circuit** are isolated from earth by a large resistance, while the conductors of a balanced **RFT circuit** are isolated from earth only by the voltage source.

Remote power feeding at 50 V DC to 60 V DC is well known on the analogue telephone system. It has also been used at higher voltages for many years for long distance lines in many countries. The safety requirements have been specified in national standards, for example, in Germany in DIN VDE 0800-3.

Such higher voltage remote feeding is planned to be expanded to subscriber lines. One example is HDSL (high bit rate digital subscriber line).

NOTE 1 **RFT-C circuits** with DC currents up to 60 mA and DC voltages up to several hundreds of volts in floating circuits have been used without creating hazards. **RFT-V circuits** operating at up to 140 V DC per conductor to earth, or 200 V DC per conductor to earth with monitoring and control devices, have also been used without creating hazards.

Requirements are specified in this document for a newly defined concept, namely the **RFT circuit** for use in such applications.

RFT technology using ES3 voltages is an established approach to power remote equipment located at distances ranging from hundreds of metres to tens of kilometres away. The current feed version, RFT-C, is used to power series connected repeaters. The voltage feed version, RFT-V, is used to power terminal equipment. RFT-V is rather specific to North America where it is known as line or span powering.

Only a **skilled person** is normally allowed to have access to the conductors of the RFT (ES3) system. Access by an **instructed person** is restricted in accordance with 5.3.2.1 and 5.3.2.2 of IEC 62368-1:2014. Access by an **ordinary person** is not allowed.

NOTE 2 RFT-V systems are well established in North America, where they are subject to national codes (regulations) and standards, such as UL 60950-1 and UL outline of investigation subject 2391 for safety listing. For co-compliance between this document and the North American requirements some extra measurements are required.

NOTE 3 In North America, RFT-V systems are operated by service providers and the RFT-V feed shall not be taken past the customer demarcation point to prevent conductor access by an **ordinary person**.

A.2 Operational considerations

Remote feeding with voltages exceeding the voltage limits and current limits of ES2 circuits is needed to supply a useful amount of power via an **ICT network**.

¹ See Clause 6.

However, it is not practical, in all cases, to prevent access by a **skilled person** to an **RFT circuit**. A **skilled person** should be permitted to work under live conditions (without switching off the power) on the **ICT network**, as well as on an **RFT circuit** supply equipment and on **RFT circuit** load equipment.

A.3 Safety considerations

It is not intended for the **ordinary person** (user) to have access to an **RFT circuit**. The **ordinary person** should be protected against electric shock as specified in IEC 62368-1 by limiting access to an **RFT circuit** as if it were an ES3 circuit isolated from the AC **mains**. However, higher **creepage distances**, **clearances** and insulation requirements may be necessary, as an **RFT circuit** is considered to be subject to overvoltages.

Skilled persons are protected against contact with **RFT circuits** and large area contact with bare parts of **RFT-V circuits** by insulating these circuits as an ES3 circuit isolated from the AC **mains**.

If a **skilled person** touches both conductors of an **RFT-C circuit**, most of the current available to provide power to the **RFT-C circuit** load equipment or equipments (I_{RFT}) could pass through the body. Therefore, to protect under these conditions, I_{RFT} should not exceed the limits that cause harmful physiological effect, taking into account the hand-to-hand current path through the body (60 mA).

To protect a **skilled person** who touches one conductor of an **RFT-C circuit** and is earthed through the feet, the maximum permitted body current is less, due to passing close to the heart. The current from one conductor of the **RFT-C circuit** to earth under normal operating conditions can easily be limited and should not exceed the current that usually causes no reaction (2 mA). If one conductor of the **RFT-C circuit** is accidentally earthed and the person touches the other conductor, the I_{RFT} should not exceed the limits that cause no harmful physiological effect (25 mA), taking into account the hand-to-foot current path through the body. If I_{RFT} exceeds this value, there should be a mechanism, triggered by the unbalance created by the fault, to reduce it to 25 mA or lower.

A **skilled person** should also be protected against the electric shock that may be caused by discharging the charged capacity of the **RFT-C circuit** through the body (see A.5.2) to comply both with the operational requirements and also with the safety requirements.

Because the human body is in general more tolerant of DC current than of AC current, there is more design flexibility to comply with the operational requirements and also the safety requirements if DC is used. Therefore this document does not specify requirements for AC remote power feeding.

A.4 Principle of remote power feeding

A.4.1 RFT-C circuits

Figure A.1 shows an example of a remote power feeding system. It consists of an **RFT-C circuit** supply equipment, a **ICT network** and a single **RFT-C circuit** load equipment at the far end of the line. Configurations of equipment with more than one **RFT-C circuit** load equipment are possible.

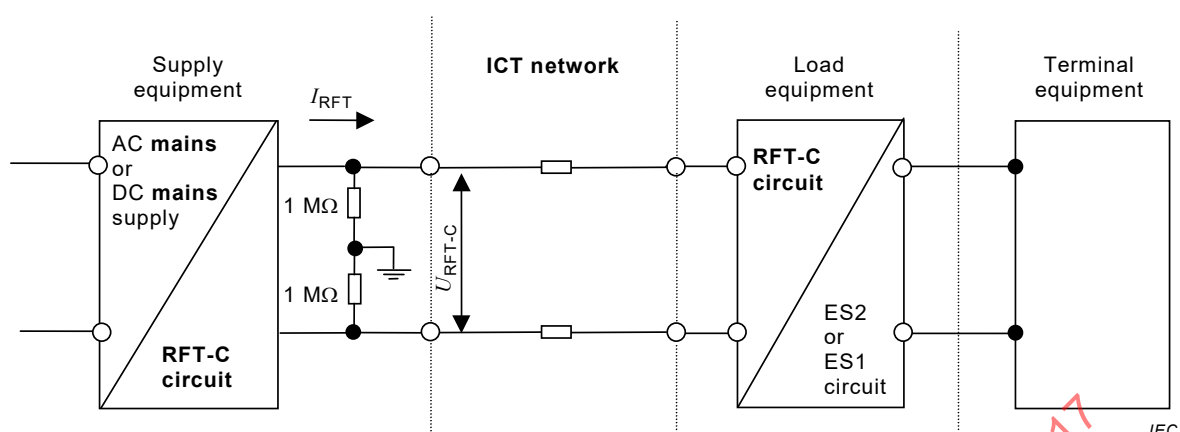


Figure A.1 – Example of a remote power feeding RFT-C system

Figure A.2 shows an example of a remote power feeding system with a repeater.

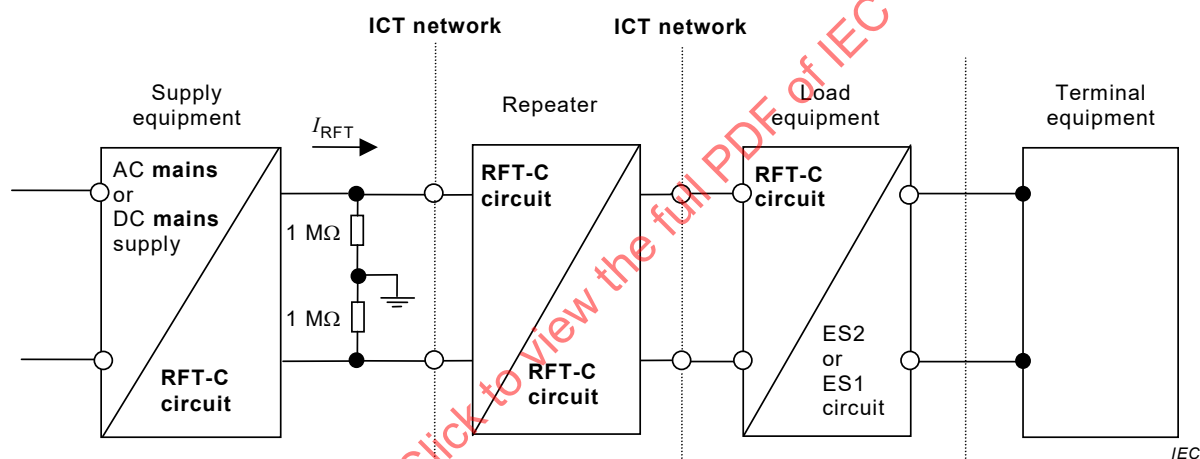


Figure A.2 – Example of a remote power feeding RFT-C system with repeater

Power to the **RFT-C circuit** supply equipment is supplied by the **AC mains** supply or by a **DC mains** supply.

The remote power feeding current is limited by current control in the **RFT-C circuit** supply equipment to the maximum value $I_{RFT} = 60 \text{ mA}$. In the event of a fault between one conductor of the circuit and earth, the current shall comply with a lower limit, if necessary by the use of a monitoring and control device.

The remote power feeding voltage U_{RFT} depends on the length and resistance of the **ICT network** and the power requirements of the **RFT circuit** load equipment. No voltage limit is specified for protection against electric shock because this protection is given by the current limitation (current source concept).

Generally, U_{RFT} cannot exceed 1 500 V because of voltage-limiting surge protection devices on the **ICT network** limit the voltage to this value. In practice, the operating voltage of surge protection devices and the voltage rating of the cable may enforce the use of a lower value.

Apart from the balancing resistors, the **RFT-C circuit** is a floating system, and is balanced about earth. In order to limit the **touch current**, the value of each of the two symmetry-resistors is usually very high, typically 1 MΩ.

A.4.2 RFT-V circuits

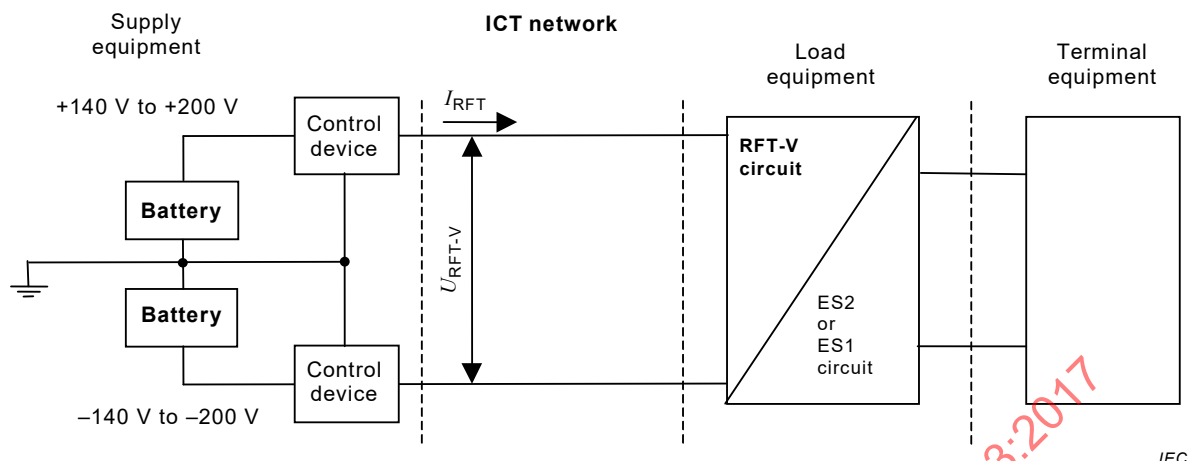


Figure A.3 – Example of a remote power feeding RFT-V system

Figure A.3 shows an example of a remote power feeding RFT-V system. The **battery** may also be a DC supply. A control device is used when the voltage from one conductor to earth exceeds 140 V DC. If one conductor in the **ICT network** is earthed, the control device senses the unbalance and shuts down the voltage on the other conductor. The control device may also be used to limit the available power in the event of a fault in the equipment receiving power.

A.5 Safety aspects

A.5.1 Steady-state body current

Severity of electric shock is related to the current flowing through the body of a person who touches an energized circuit. The voltage will vary depending on the resistance of the body, and its value is not related to the severity of shock. The voltage prior to contact can be any value, provided that it falls to a value such that the current through the body is acceptably low. For an **RFT-V circuit**, the voltage has the effect of lowering the resistance of the body for higher voltages, forcing more current through the body. Therefore, the circuit voltage is limited to 140 V DC per conductor to earth before current limiting is necessary.

Figure 22 of IEC TS 60479-1:2005 states that current in zone DC-1 (up to 2 mA) usually causes no reaction. In zone DC-2 (from 2 mA up to line b), a steady state current up to 25 mA can flow which usually causes no harmful physiological effects in the worst case current path through the body.

Figure 2 of IEC TS 60479-1:2005 shows the internal impedances of the human body. For AC currents flowing from hand to hand the heart-current factor $F = 0,4$ is given in Table 12 of IEC TS 60479-1:2005, which means that the total **touch current** can be higher when considering the possibility of fibrillation. For DC currents, no heart-current factor is given, but the second paragraph of 4.3 of IEC TS 60479-1:2005 states that the value of a hand-to-hand current can be higher than for a hand-to-foot current. That means a current of 60 mA (hand to hand) is unlikely to cause organic damage or harmful physiological effects.

From the above data, the following limits are used:

Touching one conductor (current hand to foot)	2 mA under normal operating conditions, 25 mA with the other conductor earthed
Touching both conductors (current hand to hand)	60 mA under any condition.

Touching **RFT-V circuits** operating up to 140 V DC is unlikely to be harmful as long as only small area contact is possible under both **normal operating conditions** and **single fault condition**. For example, during accidental contact under adverse conditions, the contact resistance might be as low as 2 500 Ω , half the value for dry contact. That would result in a body current of 56 mA.

A.5.2 Body resistance

When measuring **touch current**, contact by a human body is simulated. Body resistance is critical for an **RFT-V circuit**; therefore, contact area is limited to maintain a high body resistance. For an **RFT-C circuit**, the value of simulated body resistance is not critical because the circuits are current limited, but worst-case values are used for testing. According to IEC TS 60479-1, the lowest value of body resistance is 350 Ω between one hand and the back of the person. Although this is not an actual route for current through the body in this application, it has been used as the worst case for measurements hand to hand, so as to give a margin from the limit for ventricular fibrillation. For measurements from one hand to both feet (between one conductor and earth), the conventional value of 2 000 Ω has been used.

A low value of body resistance has also been used in IEC TS 60479-2 when calculating maximum charged capacitance values (see A.5.3).

A.5.3 Charged capacitance

In an **RFT circuit** operating at a DC supply voltage U_{RFT} , the total effective capacitance of the circuit will have stored charge and energy. If a person touches the circuit, the charge and energy may be partly or completely discharged through the body. Examples of charges and energy values for selected voltage and capacitance values are given in IEC TS 60479-2, which also uses certain data from IEC TS 60479-1.

The effective capacitance for this purpose is not known during a type test of equipment. It consists of the effective internal capacitance of the **RFT circuit** supply equipment, plus that of the **RFT-circuit** load equipment, plus the capacitance of the **ICT network** cable that connects them together. If several units of load equipment are sharing the supply, the calculation of effective capacitance may be more complicated than such simple addition. The effective capacitance of the EUT needs to be measured or derived as circuit diagram inspection may give the wrong result. For example some **PD** equipment may have very large values of capacitance to provide supply holdup for supply interruptions. However, these holdup capacitors are normally prevented from discharging into the line by a rectifier bridge, thereby isolating the capacitors from the line. The EUT effective capacitance can be calculated from discharge current measurements, integrated to give charge. The discharge resistances are 350 Ω for line-to-line current measurement and 2 k Ω for line-to-earth current measurement, both measurements being terminated when the resistive voltage falls below 120 V. The value of effective capacitance is given by $C = t / R \times \ln(U_L / 120)$, where t is the time from the discharge start to the 120 V point, R is the discharge resistance used, $\ln$ is the natural logarithm and U_L is the peak voltage across the resistor at the discharge start.

During EUT type testing, only the effective line-to-line and line-to-earth capacitance of that equipment can be known. This information is insufficient to assess the discharge shock of the final RFT system, this requires that an assessment shall be made of the total system capacitance when the whole system is designed, based on the measured capacitance values of all equipment and the parameters of the **ICT network** cable (length, capacitance per unit length) and the operating DC voltage line-to-line and line-to-earth. The installation instructions should require that the effective equipment capacitance values be declared and a full system assessment be done for the installation (see 6.4).

NOTE The time-decay characteristics of the total capacitance voltage and discharge current can be affected by the effective impedance at the point of contact by the source impedance, line impedance and human body model impedance.

Annex B (informative)

Rationale for 5.4

To avoid hazardous situations in the **PD**, the output voltage of the **PSE** has not to exceed a value which could bring the **PD** into a hazardous situation. On the other hand, the **PD** has to withstand a voltage from the **PSE** that could happen under **single fault conditions** in the **PSE**.

The generic requirement for in 5.2.1.1 of IEC 62368-1:2014 under **single fault conditions** of a **safeguard** for an ES1 circuit is, not to exceed the ES2 limit. In practice this high level (for example 120 V DC) might be too high for a 5 V DC input of a **PD** for example. Therefore, a lower level has to be specified as maximum output voltage of a **PSE** (see 5.4.1 for the **PSE**). This lower level then also has to be specified as the maximum input voltage for the **PD** (see 5.4.2 for the **PD**).

NOTE 1 Such a situation can include consequential component failure in the **PD**, causing more than the maximum permitted charging voltage to be applied to the secondary **cells** of a lithium **battery** in a **PD** where it is unknown whether or not it will comply with this document.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-3:2017

Bibliography

IEC TS 60479-1:2005, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC TS 60479-2:2007, *Effects of current on human beings and livestock – Part 2: Special aspects*

IEC 62949:2017, *Particular safety requirements for equipment to be connected to information and communication technology networks*

ITU-T K 50, *Safe limits for operating voltages and currents of telecommunication systems powered over the network*

DIN VDE 0800-3:2003, *Telecommunication; telecommunication facilities with remote supply*

IEEE 802.3-2015, *IEEE Standard for Ethernet*

UL 60950-1, *Information Technology Equipment – Safety – Part 1: General Requirements*

UL 2391, *Outline of investigation for equipment with remote feeding telecommunication circuits intended for backwards compatibility in legacy telecommunication equipment*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-3:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Termes, définitions et termes abrégés	31
3.1 Termes et définitions	31
3.2 Termes abrégés	32
4 Exigences générales	33
5 Transfert de puissance à l'aide des tensions ES1 ou ES2	33
5.1 Exigences générales	33
5.2 Blessure due à un choc électrique, sources électriques et protections	33
5.3 Incendie d'origine électrique, sources électriques et protections	33
5.3.1 Interconnexion du transfert de puissance en courant continu avec le câblage du bâtiment	33
5.3.2 Interconnexion du transfert de puissance en courant continu avec d'autres équipements	34
5.4 Protections contre les conditions de premier défaut dans le PSE	35
5.4.1 Exigences relatives au PSE	35
5.4.2 Exigences relatives au PD	35
6 Transfert de puissance utilisant les RFT	36
6.1 Exigences générales	36
6.2 Connexion aux réseaux ICT	36
6.3 Blessures d'origine électrique	36
6.3.1 Classification et limites des sources d'énergie électrique	36
6.3.2 Accessibilité aux sources d'énergie électrique et aux protections	39
6.3.3 Protections	40
6.3.4 Instructions d'installation	41
6.4 Incendie d'origine électrique	42
6.4.1 Classification des sources d'alimentation RFT	42
6.4.2 Exigences concernant la protection contre les incendies	42
Annexe A (informative) Téléalimentation	44
A.1 Vue d'ensemble	44
A.2 Considérations de fonctionnement	45
A.3 Considérations relatives à la sécurité	45
A.4 Principes de téléalimentation	46
A.4.1 Circuits RFT-C	46
A.4.2 Circuits RFT-V	47
A.5 Aspects liés à la sécurité	47
A.5.1 Courant du corps en régime stable	47
A.5.2 Résistance du corps	48
A.5.3 Capacité chargée	48
Annexe B (informative) Justifications relatives à 5.4	50
Bibliographie	51
Figure 1 – Courant maximal après un premier défaut	37
Figure 2 – Tensions maximales admises après un premier défaut	39

Figure 3 – Limites des valeurs de la capacité des circuits RFT de l'ensemble du système	42
Figure A.1 – Exemple de système de téléalimentation RFT-C	46
Figure A.2 – Exemple de système de téléalimentation RFT-C avec répéteur	46
Figure A.3 – Exemple de système de téléalimentation RFT-V	47
Tableau 1 – Limitations de puissance et de courant dans les circuits RFT-V	43

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-3:2017

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS DES TECHNOLOGIES DE L'AUDIO/VIDÉO, DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION –

Partie 3: Aspects liés à la sécurité relatifs au transfert de puissance en courant continu au moyen de câbles et d'accès de communication

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, direct ou indirect, 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 62368-3 a été établie par le comité d'études 108 de l'IEC: Sécurité des appareils électroniques dans le domaine de l'audio, de la vidéo, du traitement de l'information et des technologies de la communication.

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

FDIS	Rapport de vote
108/695/FDIS	108/696/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.

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

Cette Norme Internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62368-1:2014.

Elle a le statut d'une publication groupée de sécurité conformément au Guide IEC 104.

Les paragraphes de l'IEC 62368-1 s'appliquent dans la mesure du possible. Lorsque les aspects liés à la sécurité sont similaires à ceux décrits dans l'IEC 62368-1, l'article ou le paragraphe pertinent de l'IEC 62368-1 est indiqué à titre de référence dans une note qui figure dans le paragraphe concerné. Lorsqu'une exigence de l'IEC 62368-3 fait référence à une exigence ou un critère de l'IEC 62368-1, une référence particulière est faite à l'IEC 62368-1.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences proprement dites et annexes normatives: caractères romains;
- *déclarations de conformité et modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes/rapport informatif: petits caractères romains;
- conditions normatives dans les tableaux: petits caractères romains;
- termes définis dans l'Article 3 et dans l'IEC 62368-1:2014: **gras**.

Les différentes pratiques suivantes, à caractère moins permanent, existent dans les pays indiqués ci-après:

- 6.1: d'autres exigences s'appliquent concernant le transfert de puissance utilisant les RFT (États-Unis);
- 6.3.3.1: concernant la séparation des autres circuits et parties, voir la note en 4.1.15 de l'IEC 62368-1:2014 (Norvège);
- A.1: systèmes RFT-V et exigences (Amérique du Nord).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62368, publiées sous le titre général *Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication*, 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.

ÉQUIPEMENTS DES TECHNOLOGIES DE L'AUDIO/VIDÉO, DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION –

Partie 3: Aspects liés à la sécurité relatifs au transfert de puissance en courant continu au moyen de câbles et d'accès de communication

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62368 s'applique aux équipements conçus pour fournir et recevoir de l'énergie de fonctionnement au moyen de câbles et d'accès de communication. Elle couvre les exigences particulières relatives aux circuits conçus pour transférer de la puissance en courant continu d'un **équipement source d'alimentation (PSE – power sourcing equipment)** à un **dispositif alimenté (PD – powered device)**.

Le transfert de puissance utilise des tensions à ES1 ou ES2 ou, dans des cas très spécifiques, des niveaux de tensions à ES3.

NOTE 1 ES1 peut généralement être considérée comme ayant des limites similaires aux définitions de tensions non dangereuses utilisées dans les autres normes (par exemple, TBTS, TBTP).

NOTE 2 ES2 peut généralement être considérée comme ayant des limites similaires, dans les **conditions de premier défaut**, aux définitions de tensions non dangereuses utilisées dans les autres normes.

NOTE 3 Il est généralement prévu que les circuits PS2 fournissent moins de 100 W à une charge non définie en **conditions normales de fonctionnement** et en **conditions de premier défaut**.

EXEMPLES

- Pour les transferts de puissance utilisant des tensions à ES1: USB, PoE, RNIS S0, etc.
- Pour les transferts de puissance utilisant des tensions à ES2: téléphonie analogique pendant la sonnerie, RNIS U, etc.
- Pour les transferts de puissance utilisant des tensions à ES3: alimentation utilisée par des fournisseurs de services de communication et des circuits de communication entre services (par exemple, circuits de téléalimentation, tels que HDSLx, SHDSLx, VDSLx et G.fast alimentés par la ligne).

NOTE 4 Tout câble équipé d'un connecteur défini par une norme industrielle permettant le transfert de puissance en courant continu entre des équipements est considéré comme étant un câble de communication, même en l'absence de communication. Par exemple, un câble USB peut être utilisé uniquement pour recharger une **batterie** de dispositif portable.

La présente publication groupée de sécurité est avant tout destinée à être utilisée en tant que norme en matière de sécurité des produits pour les produits cités dans le domaine d'application, mais elle doit également être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de normes pour des produits similaires à ceux cités dans le domaine d'application de la présente norme, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité et/ou les publications groupées de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications.

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 62368-1:2014, *Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication – Partie 1: Exigences de sécurité*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC Guide 51, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 62368-1:2014, ainsi que les suivants 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>

3.1.1

équipement source d'alimentation

PSE

équipement, autre que les blocs d'alimentation externes dédiés, destiné à alimenter des équipements spécifiques, conformément au domaine d'application de l'IEC 62368-1, fournissant de la puissance en courant continu aux autres équipements au moyen de câbles ou d'accès de communication

Note 1 à l'article: Il convient de noter que la norme IEEE 802.3-2015 a une définition similaire mais différente.

Note 2 à l'article: L'abréviation "PSE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "power sourcing equipment".

3.1.2

dispositif alimenté

PD

équipement alimenté en puissance en courant continu par un **PSE** au moyen de câbles ou d'accès de communication

Note 1 à l'article: Il convient de noter que la norme IEEE 802.3-2015 a une définition similaire mais différente.

Note 2 à l'article: Certains dispositifs en phase peuvent fonctionner comme **PSE** afin d'injecter de la puissance dans le câble qui établit la connexion avec le **PD**. L'IEEE 802.3-2015 identifie ces dispositifs comme des Injecteurs **PSE**.

Note 3 à l'article: Certains **PD** peuvent également être équipés d'une sortie **PSE** pour transmettre la puissance non utilisée aux autres **PD**.

Note 4 à l'article: L'abréviation "PD" est dérivée du terme anglais développé correspondant "powered device".

3.1.3

réseau des technologies de l'information et de la communication

réseau ICT

moyen de transmission à terminaison métallique ainsi que l'équipement et les câbles de communication qui lui sont associés

Note 1 à l'article: Le câble est constitué de deux conducteurs ou plus, destinés à la communication et/ou au transfert de puissance entre différentes pièces de l'équipement. L'équipement peut se situer dans la même structure, le même bâtiment ou le même emplacement ou dans des structures, bâtiments ou emplacements séparés, à l'exception:

- des réseaux de production, transport et distribution de l'énergie électrique utilisés comme vecteur de transmission pour les communications;
- un réseau HBES/SGTB dédié.

Note 2 à l'article: Ce terme peut comprendre les paires torsadées et peut inclure les circuits soumis aux transitoires, comme indiqué par l'ID 1 du Tableau 14 de l'IEC 62368-1:2014 (censé être de 1,5 kV).

Note 3 à l'article: Un **réseau ICT** peut être:

- public ou privé;
- soumis à des tensions longitudinales (mode commun) induites par les lignes d'alimentation ou les lignes de traction électrique situées à proximité.

Note 4 à l'article: Les exemples de **réseaux ICT** comprennent:

- un réseau téléphonique public commuté;
- un réseau de données public;
- un réseau numérique à intégration de services (RNIS);
- un réseau privé avec des caractéristiques d'interface électriques similaires à celles des réseaux ci-dessus.

Note 5 à l'article: Pour de plus amples informations concernant les tensions et les signaux de circuits pouvant être présents, voir l'Annexe B de l'IEC 62949:2017.

Note 6 à l'article: L'abréviation "ICT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "information and communication technology".

3.1.4

circuit RFT

circuit de télécommunications à fonction de téléalimentation

circuit de téléalimentation

circuit d'équipement, situé dans le **réseau ICT**, non raccordé à un **réseau d'alimentation** en courant alternatif, destiné à fournir ou à recevoir de la puissance en courant continu à des tensions dépassant les limites de ES2, et dans lequel des surtensions peuvent apparaître

Note 1 à l'article: Il n'est pas exigé de signaler la communication sur un **circuit RFT**.

Note 2 à l'article: L'abréviation "RFT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "remote feeding telecommunication".

3.1.5

circuit RFT-C

circuit RFT conçu et protégé de sorte que, dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions de premier défaut**, les courants dans le circuit ne dépassent pas les valeurs définies

Note 1 à l'article: Les valeurs limites de courant dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions de premier défaut** sont spécifiées en 6.3.1.1.

3.1.6

circuit RFT-V

circuit RFT conçu et protégé de sorte que, dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions de premier défaut**, les tensions sont limitées et la zone **accessible** de contact est limitée

Note 1 à l'article: Les valeurs limites de tension dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions de premier défaut** sont spécifiées en 6.3.1.2.

3.2 Termes abrégés

SGTB	système de gestion technique du bâtiment
HBES	home and building electronic system (système électronique pour les foyers domestiques et les bâtiments)
HDSL	high bit-rate digital subscriber line (ligne d'abonné numérique à haut débit)
ICT	information and communication technology (technologie de l'information et de la communication)

RNIS	réseau numérique à intégration de services
LPS	limited power source (source à puissance limitée)
PD	powered device (dispositif alimenté)
PoE	power over ethernet (alimentation électrique par câble Ethernet)
PSE	power sourcing equipment (équipement source d'alimentation)
RFT	remote feeding (tele)communication (circuit de téléalimentation/circuit de télécommunications à fonction de téléalimentation)
SHDSL	symmetric high bit-rate digital subscriber line (ligne d'abonné numérique à haut débit symétrique)
USB	universal serial bus (bus universel en série)
VDSL	very-high-bit-rate digital subscriber line (ligne d'abonné numérique à très haut débit)

4 Exigences générales

Pour les équipements servant de **PD** ou de **PSE** utilisant des tensions à ES1 ou à ES2, les exigences de l'Article 5 s'appliquent. Cependant, l'Article 5 ne s'applique pas aux équipements utilisés comme **PSE** ou comme **PD** avec des connecteurs prioritaires ou lorsqu'un protocole prioritaire est utilisé pour permettre le transfert de puissance.

NOTE Un connecteur prioritaire est un connecteur non utilisé dans une norme industrielle et qui est sous le contrôle d'un fabricant.

Pour les équipements servant de **PD** ou de **PSE** utilisant des RFT, les exigences de l'Article 6 s'appliquent.

5 Transfert de puissance à l'aide des tensions ES1 ou ES2

5.1 Exigences générales

La tension maximale de sortie assignée du **PSE** dans les **conditions normales de fonctionnement** ne doit pas dépasser les limites assignées des spécifications fonctionnelles prévues de la source d'alimentation des systèmes de communication dans les conditions suivantes: sans charge, charge normale, charge maximale assignée.

NOTE 1 Pour USB 2.0 et 3.1, les tensions sont limitées à 5,25 V. Pour un chargeur de batterie USB, la tension est limitée à 6 V. La distribution électrique USB peut avoir une tension maximale assignée de 20 V.

NOTE 2 Les autres systèmes de transfert de puissance en courant continu ES1 et ES2 sont à l'étude.

Lorsqu'un **PD** ou un **PSE** a la capacité suffisante pour fournir et recevoir de la puissance, toutes les exigences de 5.1 à 5.4 doivent s'appliquer pour chaque mode, le cas échéant.

NOTE 3 Les équipements peuvent avoir plusieurs accès jouant différents rôles de **PSE** et de **PD** de manière simultanée et dans toute combinaison.

5.2 Blessure due à un choc électrique, sources électriques et protections

Les exigences de l'Article 5 de l'IEC 62368-1:2014 s'appliquent pour les **PSE** de classes ES1 et ES2.

5.3 Incendie d'origine électrique, sources électriques et protections

5.3.1 Interconnexion du transfert de puissance en courant continu avec le câblage du bâtiment

Afin de protéger les câbles de communication, y compris le câblage du bâtiment, et les autres dispositifs, y compris le **PD**, le **PSE** doit mettre en œuvre la commande de limitation de la

puissance afin de réduire la probabilité d'inflammation et doit limiter le courant de sortie à une valeur qui ne détériore pas le réseau de câblage.

Afin de réduire la probabilité d'inflammation, le circuit du **PSE** qui fournit la puissance doit satisfaire aux exigences qui s'appliquent aux sources à puissance limitée (LPS) de l'Article Q.1 de l'IEC 62368-1:2014.

NOTE 1 Cela signifie qu'une **enveloppe ignifuge** n'est généralement pas exigée dans les circuits de charge d'alimentation du **PD**.

Pour l'interconnexion des circuits du **PSE** aux autres dispositifs pour le transfert de puissance en courant continu au moyen du câblage du bâtiment, lorsqu'il n'est pas possible de savoir si les dispositifs associés à distance sont conformes au présent document, le **PSE** doit limiter le courant de sortie à une valeur qui ne détériore pas le réseau de câblage, du fait d'une surchauffe, quelles que soient les conditions de charge externe, y compris les courts-circuits. Le courant permanent maximal en provenance de l'équipement ne doit pas dépasser une limite de courant qui est appropriée à la section minimale du fil spécifiée dans les instructions d'installation de l'équipement.

Pour un **PD** recevant plusieurs circuits d'entrée de puissance en provenance d'un ou de plusieurs **PSE**, le **PD** doit également mettre en œuvre une limitation de puissance conformément à PS2 ou à l'Annexe Q de l'IEC 62368-1:2014 afin d'empêcher le retour de puissance supplémentaire à un autre **PSE** dans les **conditions normales de fonctionnement**, les **conditions anormales de fonctionnement** et les **conditions de premier défaut**.

NOTE 2 L'exigence relative aux **conditions de premier défaut** ne s'applique pas aux limiteurs de courant sur circuit intégré, conformément à l'Article G.9 de l'IEC 62368-1:2014.

EXEMPLES de **PD** concernés: téléphone analogique, caméra de sécurité, interrupteur ou concentrateur de réseau, ou dispositifs qui ne relèvent pas du domaine d'application de l'IEC 62368-1, tels que les éléments d'éclairage ou les gadgets.

Les circuits du **PSE** raccordés à un câble externe à conducteur à paires, tels que ceux décrits sous les ID 1 et 2 du Tableau 14 de l'IEC 62368-1:2014 de diamètre minimal de fil de 0,4 mm, doivent avoir un courant limité à 13 A au maximum.

La conformité est vérifiée conformément à 6.2 ou à l'Article Q.1 de l'IEC 62368-1:2014.

NOTE 3 Ces **protections** s'appliquent généralement aux équipements qui ne sont pas situés à proximité les uns des autres, tels que ceux associés à l'alimentation électrique par câble Ethernet et les câbles similaires de communication.

5.3.2 Interconnexion du transfert de puissance en courant continu avec d'autres équipements

Pour l'interconnexion entre les circuits du **PSE** du transfert de puissance en courant continu et d'autres équipements, par le biais de connecteurs à enficher directement ou par le biais de conducteurs flottants, lorsqu'il n'est pas possible de savoir si les dispositifs associés sont susceptibles d'être conformes à l'IEC 62368-1, la puissance fournie doit être conforme à PS2 ou à l'Article Q.1 de l'IEC 62368-1:2014.

EXEMPLES d'équipements concernés: scanner, souris, clavier, lecteur de DVD, lecteur de CD-ROM, caméra, interrupteur ou concentrateur de réseau, ou dispositifs qui ne relèvent pas du domaine d'application de l'IEC 62368-1, tels que les éléments d'éclairage ou les gadgets.

La conformité est vérifiée conformément à 6.2 ou à l'Article Q.1 de l'IEC 62368-1:2014.

Pour les circuits du **PSE** en **conditions anormales de fonctionnement** et en **conditions de défaut unique** dans le **PSE**, la puissance de sortie disponible ne doit pas dépasser le courant de défaut assigné indiqué dans la spécification relative à l'alimentation. En l'absence de courant de défaut maximal spécifié pour l'interface normalisée, le courant disponible ne doit pas dépasser le courant de sortie assigné maximal spécifié pour l'alimentation de plus de:

- 50 % pour les circuits dont l'intensité est inférieure ou égale à 2 A pendant plus de 5 s; et
- 30 % pour les circuits dont l'intensité est supérieure à 2 A pendant plus de 5 s; et
- ne doit en aucun cas dépasser 8,0 A.

Par exemple, pour les circuits USB du **PSE** en **conditions anormales de fonctionnement** et en **conditions de premier défaut** dans le **PSE**, un courant assigné de 3 A est indiqué dans la spécification relative à l'alimentation USB pour les connecteurs USB Micro-A, Micro-AB et Micro-B et un courant assigné de 1,8 A est spécifié pour USB 2.0 et USB 3.0.

NOTE 1 Les autres spécifications USB utilisent des valeurs supérieures, telles que 5 A ou 6 A.

La conformité est vérifiée par examen et par des essais.

NOTE 2 Ces **protections** s'appliquent généralement aux équipements et aux accessoires situés à proximité les uns des autres, tels que ceux associés à la technologie USB et les câbles similaires de communication.

5.4 Protections contre les conditions de premier défaut dans le PSE

NOTE Voir l'Annexe B pour consulter les justifications relatives à 5.4.1 et à 5.4.2.

5.4.1 Exigences relatives au PSE

Dans les **conditions de premier défaut** dans le **PSE** avec une sortie unique, la tension de sortie du **PSE** ne doit pas dépasser 130 % de la tension nominale assignée et ne doit pas dépasser les limites ES2 aux bornes de l'accès correspondant de transfert de puissance en courant continu du **PSE**.

Pour les **PSE** pouvant fournir différentes tensions nominales de sortie par le biais d'une négociation avec le **PD** (par exemple, alimentation USB), si le type de **PD** raccordé n'est pas toujours connu, la tension en provenance du **PSE** en **conditions de premier défaut** doit être limitée à

- 130 % pour les circuits de tension supérieure à 5 V (d'une valeur minimale de 7,5 V), et
- 150 % pour les circuits de tension inférieure ou égale à 5 V

de la tension nominale de sortie qui a été négociée.

NOTE Les règles d'alimentation concernant la spécification relative à l'alimentation USB exigent la prise en charge par un **PSE** pour une tension de 5 V (jusqu'à une puissance assignée de 15 W), 5 V/9 V (> 15 W jusqu'à une puissance assignée de 27 W), 5 V/9 V/15 V (> 27 W jusqu'à une puissance assignée de 45 W) et 5 V/9 V/15 V/20 V (> 45 W jusqu'à une puissance assignée de 100 W), avec un courant inférieur ou égal à 3 A (jusqu'à une puissance assignée de 60 W) ou 5 A (> 60 W à 20 V). D'autres tensions sont admises dans la spécification dans la mesure où les tensions et les courants exigés sont pris en charge pour les caractéristiques assignées du **PSE**. Ces règles remplacent les «Profils» précédents et sont normatives (les profils précédents étaient normatifs facultatifs).

5.4.2 Exigences relatives au PD

Le **PD** ne doit pas engendrer de danger lorsqu'il reçoit

- 130 % de la tension d'entrée nominale assignée du **PD** aux bornes de l'accès correspondant du transfert de puissance en courant continu pour les circuits de tension supérieure à 5 V (d'une valeur minimale de 7,5 V); et
- 150 % de la tension d'entrée nominale assignée du **PD** aux bornes de l'accès correspondant du transfert de puissance en courant continu pour les circuits de tension inférieure ou égale à 5 V.

Aucune défaillance subséquente des composants du **PD** ne doit engendrer de danger.

6 Transfert de puissance utilisant les RFT

6.1 Exigences générales

NOTE 1 Aux États-Unis, d'autres exigences s'appliquent (voir l'UIT-T K 50).

Le transfert de puissance avec des tensions à ES3 est une technologie très spécifique utilisée pour l'alimentation des répéteurs et des bornes de communication par le biais d'une longue distance sur les câbles de communication et est connu sous l'appellation "téléalimentation".

L'accès aux conducteurs du **circuit RFT** est généralement limité à une **personne qualifiée**. L'accès par une **personne avertie** est limité conformément à 5.3.2.1 et 5.3.2.2 de l'IEC 62368-1:2014. L'accès par une **personne ordinaire** n'est pas autorisé.

NOTE 2 L'Article 6 couvre l'alimentation des équipements déportés à des tensions qui dépassent les limites de tension pour ES2 (voir l'Annexe A).

6.2 Connexion aux réseaux ICT

Un **circuit RFT** peut être directement connecté à un **réseau ICT**.

6.3 Blessures d'origine électrique

6.3.1 Classification et limites des sources d'énergie électrique

6.3.1.1 Limites du circuit RFT-C

6.3.1.1.1 Généralités

À moins que les limites de courant de 6.3.1.1.2 à 6.3.1.1.4 ne soient satisfaites par construction, il convient que le **circuit RFT-C** soit équipé d'un dispositif de surveillance et de commande (par exemple, une commande d'équilibrage) qui maintienne les limites de courant exigées.

6.3.1.1.2 Limites dans les conditions normales de fonctionnement

En **conditions normales de fonctionnement**, un **circuit RFT-C** doit être conforme à toutes les exigences suivantes.

- Le courant en régime stable pouvant circuler entre l'équipement d'alimentation du **circuit RFT-C** et le **réseau ICT** ne doit pas dépasser 60 mA en courant continu dans toutes les conditions de charge.
- Le courant en régime stable pouvant circuler entre un conducteur de l'équipement d'alimentation du **circuit RFT-C** et la terre via le **réseau ICT** ne doit pas dépasser 2 mA en courant continu.
- Le **circuit RFT-C** doit être limité à la tension assignée du câblage du **réseau ICT**, si cette tension est connue.

NOTE Si la tension assignée du câblage du **réseau ICT** n'est pas connue, voir 6.3.4 d).

- La tension assignée de l'isolation entre les conducteurs et entre chaque conducteur et la terre dans un **circuit RFT-C** doit être coordonnée avec la tension maximale du **circuit RFT-C** dans l'équipement d'alimentation du **circuit RFT-C**, si cette tension est connue. Si elle n'est pas connue, l'isolation doit être adaptée à une tension continue de 800 V.

Ce niveau d'isolation s'applique également aux connecteurs.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage. Le point 6.3.1.1.2 b) est vérifié à l'aide d'une résistance de $2\,000\ \Omega \pm 2\%$.

6.3.1.1.3 Limites en conditions de premier défaut

Dans les **conditions de premier défaut** (voir l'Article B.4 de l'IEC 62368-1:2014) au sein d'un équipement d'alimentation de **circuit RFT-C**, ou en cas de défaillance de l'isolation entre un conducteur du **réseau ICT** et la terre, le courant dans un **circuit RFT-C** ne doit pas dépasser les limites phase-terre et entre phases fournies dans la Figure 1. En outre, les limites après 2 s sont de 25 mA et de 60 mA, respectivement.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage en simulant, l'une après l'autre, les défaillances de composants et d'isolations susceptibles de se produire sur l'équipement, et la défaillance des isolations entre chaque point de connexion du réseau ICT et de la terre. Une résistance de $350 \Omega \pm 2 \%$ est utilisée entre les conducteurs et une de $2\,000 \Omega \pm 2 \%$ est utilisée entre un conducteur et la terre. Dans la Figure 1, la durée est mesurée à partir du début de la défaillance.

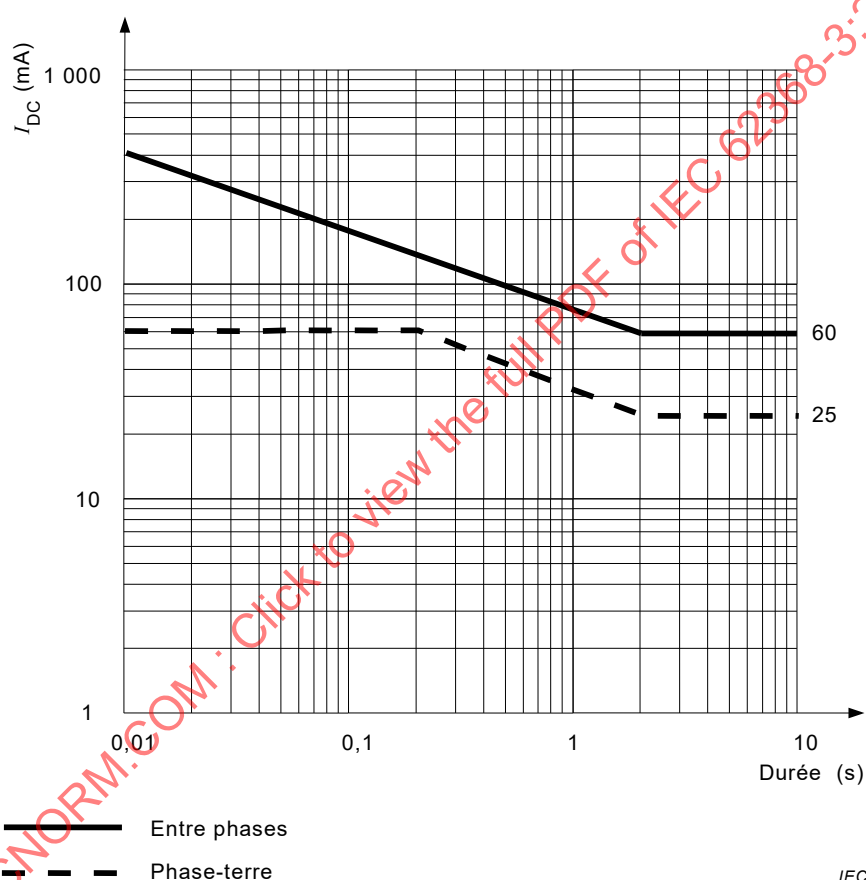


Figure 1 – Courant maximal après un premier défaut

6.3.1.1.4 Limites avec un conducteur mis à la terre

Si un conducteur d'un **circuit RFT-C** qui est normalement relié à un **réseau ICT** est accidentellement mis à la terre:

- le courant entre l'autre conducteur et la terre, mesuré à l'aide d'une résistance de $2\,000 \Omega \pm 2 \%$, dans toute condition de charge externe, ne doit pas dépasser la limite applicable phase-terre fournie dans la Figure 1 avec une limite de 25 mA après 10 s; et
- la tension de circuit ouvert entre l'autre conducteur et la terre ne doit pas dépasser la tension maximale du circuit RFT-C déterminée en 6.3.1.1.2 c) et en 6.3.1.1.2 d). Le mesurage est effectué après 2 s.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage.

6.3.1.2 Limites du circuit RFT-V

6.3.1.2.1 Limites en conditions normales de fonctionnement

Dans les conditions normales de fonctionnement, un **circuit RFT-V** doit satisfaire aux exigences suivantes:

- la tension de circuit ouvert en régime stable entre la terre et chaque conducteur normalement relié à un **réseau ICT** ne doit pas dépasser:
 - 140 V en courant continu, ou
 - 200 V en courant continu, dans la mesure où un dispositif de surveillance et de commande est utilisé pour limiter le courant à la terre conformément à 6.3.1.2.3;
- la tension assignée de l'isolation d'un **circuit RFT-V** alimenté par le **réseau ICT** doit être adaptée à une tension continue de 400 V entre les conducteurs et de 200 V entre tout conducteur et la terre.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage.

6.3.1.2.2 Limites en conditions de premier défaut

Dans les **conditions de premier défaut** (voir l'Article B.4 de l'IEC 62368-1:2014) au sein de l'équipement d'alimentation d'un **circuit RFT-V**, avec et sans mise à la terre d'un conducteur quelconque du **circuit RFT-V** normalement relié à un **réseau ICT**:

- au cours des 200 premières millisecondes, la tension de sortie entre chaque conducteur et la terre ou entre les conducteurs ne doit pas dépasser les limites indiquées dans la Figure 2, mesurée aux bornes d'une résistance de $5\,000\ \Omega \pm 2\%$, tous les circuits de charge étant déconnectés; et
- après les 200 premières millisecondes, les limites de 6.3.1.2.1 s'appliquent.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage au cours de la simulation de la défaillance de composants et de la défaillance de l'isolation susceptibles de se produire sur l'équipement.

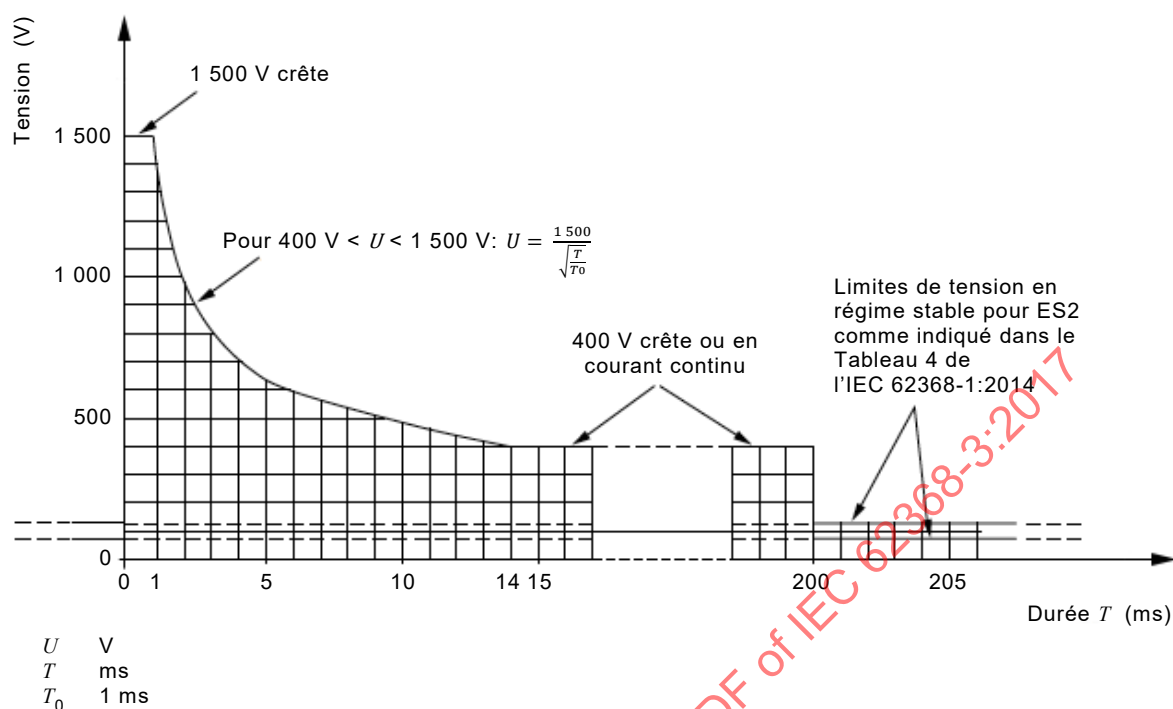


Figure 2 – Tensions maximales admises après un premier défaut

6.3.1.2.3 Limites avec un conducteur mis à la terre

Si un conducteur d'un **circuit RFT-V** normalement relié à un **réseau ICT** est mis à la terre:

- la tension de circuit ouvert entre l'autre conducteur et la terre ne doit pas dépasser la tension maximale d'alimentation du **circuit RFT-V** après 200 ms; et
- pour les **circuits RFT-V** dont la tension de circuit ouvert dépasse 140 V en courant continu dans les **conditions normales de fonctionnement**, le courant entre l'autre conducteur et la terre, mesuré à l'aide d'une résistance de $2\,000 \Omega \pm 2\%$, dans toute condition de charge externe, ne doit pas dépasser la limite applicable phase-terre indiquée dans la Figure 1. En outre, ce courant ne doit pas dépasser 10 mA en courant continu après 10 s.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage.

6.3.2 Accessibilité aux sources d'énergie électrique et aux protections

6.3.2.1 Accessibilité pour une personne ordinaire

NOTE Voir aussi 5.3.2 de l'IEC 62368-1:2014.

L'équipement doit être conçu de sorte que, pour une **personne ordinaire**, une protection appropriée contre le contact avec les parties nues des **circuits RFT** est assurée.

Ces exigences s'appliquent pour toutes les positions de l'équipement lorsqu'il est câblé et qu'il fonctionne comme en utilisation normale.

La protection doit être atteinte par isolation ou par la mise en place de dispositifs de garde ou au moyen de verrouillages.

La conformité est vérifiée comme indiqué en 5.3.2.3 de l'IEC 62368-1:2014.

6.3.2.2 Accessibilité pour une personne avertie

NOTE Voir aussi 4.3.3 de l'IEC 62368-1:2014.

Pour les équipements à installer dans une **zone à accès limité** (voir 3.3.6.7 de l'IEC 62368-1:2014), les exigences relatives à une **personne ordinaire** s'appliquent, à l'exception du fait que le contact peut être possible grâce aux parties nues d'un **circuit RFT** par le biais du calibre d'essai représenté dans la Figure V.3 de l'IEC 62368-1:2014; cependant, ces parties doivent être localisées ou protégées de sorte à éviter tout contact involontaire.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage. Pour déterminer si les contacts involontaires sont susceptibles de se produire ou non, le besoin d'accéder au-delà des parties nues ou à proximité de celles-ci est pris en compte.

6.3.2.3 Accessibilité pour une personne qualifiée

NOTE Voir aussi 4.3.4 et 5.3 de l'IEC 62368-1:2014.

Pour une **personne qualifiée**, les parties nues des **circuits RFT** doivent être localisées ou protégées de sorte à éviter tout court-circuit accidentel aux parties à ES1 ou aux parties à ES2, par exemple, au moyen d'**outils** ou de calibres d'essai utilisés par une **personne qualifiée**.

Il doit être aisé de retirer et de remplacer toute protection exigée pour la conformité au présent paragraphe si le retrait est nécessaire à l'entretien.

*La conformité est vérifiée par examen et par mesurage. Pour déterminer si les contacts involontaires sont susceptibles de se produire ou non, la façon dont la **personne qualifiée** a besoin d'accéder au-delà des parties nues ou à proximité de celles-ci, pour intervenir sur d'autres parties est prise en compte.*

6.3.3 Protections

6.3.3.1 Séparation des autres circuits et parties

Au sein de l'équipement, les **circuits RFT** doivent être séparés:

- des autres **circuits RFT** par une **isolation fonctionnelle**, dans la mesure où aucun circuit ne dépasse les limites de 6.3.1.1 et de 6.3.1.2 si cette isolation est court-circuitée. Sinon, les circuits doivent être séparés comme si l'un d'entre eux était à ES3;
- des parties accessibles mises à la terre, des circuits ES1 mis à la terre et des circuits ES2 mis à la terre par l'**isolation principale**;

NOTE 1 Pour les exigences relatives à la Norvège, voir la note en 4.1.15 de l'IEC 62368-1:2014.

- des parties accessibles non mises à la terre, des circuits ES1 non mis à la terre, des circuits ES2 non mis à la terre et des circuits ES3 par l'une ou les deux méthodes suivantes:

- **double isolation** ou **isolation renforcée**;
- **isolation principale**, ainsi qu'un écran conducteur servant de conducteur de liaison de protection et raccordé à la borne principale de mise à la terre de protection.

NOTE 2 Pour les exigences relatives à la Norvège, voir la note en 4.1.15 de l'IEC 62368-1:2014.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage.

6.3.3.2 Interconnexion des équipements

6.3.3.2.1 Exigences générales

Des circuits d'interconnexion doivent être choisis afin d'assurer une conformité permanente aux exigences de 6.3.1 pour les **circuits RFT**, après l'établissement de connexions.

Un câble d'interconnexion peut comporter plusieurs types de circuits (par exemple, des conducteurs à ES1, ES2, ES3 ou des tensions du **circuit RFT**) dans la mesure où ces circuits sont séparés tel qu'exigé par l'Article 5 de l'IEC 62368-1:2014 et par le présent document.

6.3.3.2.2 Interconnexion entre circuits RFT

Les **circuits RFT-C** situés dans l'équipement d'alimentation doivent être raccordés uniquement aux **circuits RFT-C** situés dans d'autres équipements.

Les **circuits RFT-V** situés dans l'équipement d'alimentation doivent être raccordés uniquement aux **circuits RFT-V** situés dans d'autres équipements.

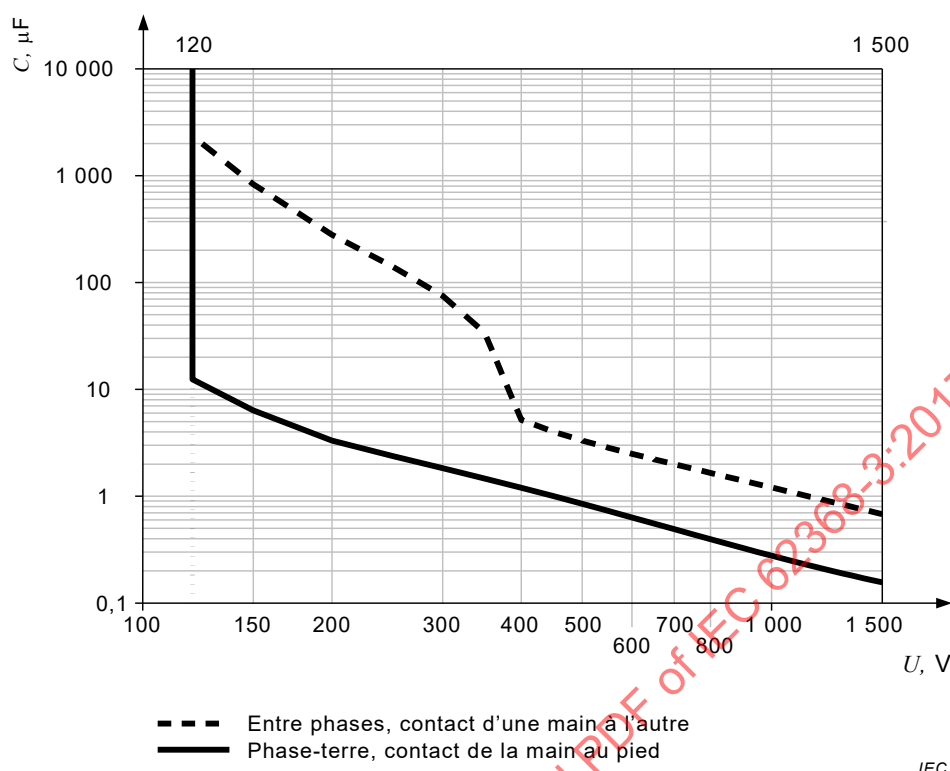
Concernant la conformité, voir 6.3.4 e).

6.3.4 Instructions d'installation

Pour les équipements utilisant un **circuit RFT**, les instructions d'installation doivent spécifier tous les éléments suivants:

- a) la tension du **circuit RFT**;
- b) la capacité effective de l'EUT:
 - 1) entre les points de connexion des conducteurs du **réseau ICT**, et
 - 2) entre le point de connexion d'un conducteur du **réseau ICT** et la terre;
- c) au moment de l'installation, une évaluation du système doit être effectuée afin de garantir que la capacité effective de l'ensemble du système, y compris la capacité de l'EUT, ne dépasse pas les valeurs spécifiées dans la Figure 3;
- d) au moment de l'installation, il doit être vérifié que la tension assignée du câblage du **réseau ICT** est adaptée à la tension normale du **circuit RFT** et aux transitoire superposés;
- e) au moment de l'installation, il doit être vérifié que les circuits à raccorder ensemble sont soit tous les **circuits RFT-C**, soit tous les **circuits RFT-V**;
- f) lorsqu'un **circuit RFT** est directement raccordé à un **réseau ICT**, les données consignées des terminaisons du câblage du bâtiment doivent être mises à jour afin d'indiquer les bornes utilisées pour un **circuit RFT**.

La conformité est vérifiée par examen.



Légende

U Tension du circuit RFT

NOTE Voir A.5.3.

Figure 3 – Limites des valeurs de la capacité des circuits RFT de l'ensemble du système

6.4 Incendie d'origine électrique

6.4.1 Classification des sources d'alimentation RFT

6.4.1.1 Source d'alimentation RFT-C

La puissance d'un **circuit RFT-C** est limitée par le courant maximal (60 mA) et la tension maximale (généralement < 800 V). Normalement, elle dépasse les limites des circuits PS1 et est généralement la puissance d'un circuit PS2 (voir 6.2.2.5 ou 6.2.2.6 de l'IEC 62368-1:2014). Les **circuits RFT-C** doivent satisfaire aux exigences de 6.4.2.

6.4.1.2 Source d'alimentation RFT-V

Normalement, la puissance d'un **circuit RFT-V** dépasse les limites des circuits PS1 et est généralement la puissance d'un circuit PS2 (voir 6.2.2.5 de l'IEC 62368-1:2014 pour consulter la définition de PS2). Elle doit satisfaire à 6.4.2.

6.4.2 Exigences concernant la protection contre les incendies

Normalement, la puissance d'un **circuit RFT** dépasse les limites des circuits PS1 et est généralement la puissance d'un circuit PS2 (voir 6.2.2.5 ou 6.2.2.6 de l'IEC 62368-1:2014). Elle doit satisfaire aux exigences suivantes:

- la puissance et le courant maximaux en provenance du **circuit RFT-V** doivent être conformes au Tableau 1;