

© Copyright SEK Svensk Elstandard. Reproduction in any form without permission is prohibited.

Gränssnitt människa-maskin (MMI) – Grundläggande regler för märkning av uttag och ledare

*Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification –
Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*

Som svensk standard gäller europastandarden EN IEC 60445:2021. Den svenska standarden innehåller de officiella svenska och engelska språkversionerna av EN IEC 60445:2021.

Nationellt förord

Europastandarden EN IEC 60445:2021

består av:

- **europastandardens ikraftsättningsdokument**, utarbetat inom CENELEC
- **IEC 60445, Seventh edition, 2021 - Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors**

utarbetad inom International Electrotechnical Commission, IEC.

Vid skillnader i tolkning har den engelskspråkiga versionen företräde.

Tidigare fastställd svensk standard SS-EN 60445, utgåva 6, 2018, gäller ej fr o m 2024-08-20.

Standarder underlättar utvecklingen och höjer elsäkerheten

Det finns många fördelar med att ha gemensamma tekniska regler för bl a mätning, säkerhet och provning och för utförande, skötsel och dokumentation av elprodukter och elanläggningar.

Genom att utforma sådana standarder blir säkerhetsfordringar tydliga och utvecklingskostnaderna rimliga samtidigt som marknadens acceptans för produkten eller tjänsten ökar.

Många standarder inom elområdet beskriver tekniska lösningar och metoder som åstadkommer den elsäkerhet som föreskrivs av svenska myndigheter och av EU.

SEK är Sveriges röst i standardiseringsarbetet inom elområdet

SEK Svensk Elstandard svarar för standardiseringen inom elområdet i Sverige och samordnar svensk medverkan i internationell och europeisk standardisering. SEK är en ideell organisation med frivilligt deltagande från svenska myndigheter, företag och organisationer som vill medverka till och påverka utformningen av tekniska regler inom elektrotekniken.

SEK samordnar svenska intressenters medverkan i SEKs tekniska kommittéer och stödjer svenska experters medverkan i internationella och europeiska projekt.

Stora delar av arbetet sker internationellt

Utformningen av standarder sker i allt väsentligt i internationellt och europeiskt samarbete. SEK är svensk nationalkommitté av International Electrotechnical Commission (IEC) och Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC).

Standardiseringsarbetet inom SEK är organiserat i referensgrupper bestående av ett antal tekniska kommittéer som speglar hur arbetet inom IEC och CENELEC är organiserat.

Arbetet i de tekniska kommittéerna är öppet för alla svenska organisationer, företag, institutioner, myndigheter och statliga verk. Den årliga avgiften för deltagandet och intäkter från försäljning finansierar SEKs standardiseringsverksamhet och medlemsavgift till IEC och CENELEC.

Var med och påverka!

Den som deltar i SEKs tekniska kommittéarbete har möjlighet att påverka framtida standarder och får tidig tillgång till information och dokumentation om utvecklingen inom sitt teknikområde. Arbetet och kontakterna med kollegor, kunder och konkurrenter kan gynnsamt påverka enskilda företags affärsutveckling och bidrar till deltagarnas egen kompetensutveckling.

Du som vill dra nytta av dessa möjligheter är välkommen att kontakta SEKs kansli för mer information.

SEK Svensk Elstandard

Box 1284
164 29 Kista
Tel 08-444 14 00
www.elstandard.se

**Gränssnitt människa-maskin (MMI) –
Grundläggande regler för märkning av uttag och ledare
(IEC 60445:2021)**

Principes fondamentaux et de
sécurité pour les interfaces
homme-machine, le marquage et
l'identification –
Identification des bornes de
matériels, des extrémités de
conducteurs
(IEC 60445:2021)

Basic and safety principles for
man-machine interface, marking
and identification – Identification
of equipment terminals,
conductor terminations and
conductors
(IEC 60445:2021)

Grund- und Sicherheitsregeln
für die Mensch-Maschine-
Schnittstelle – Kennzeichnung
von Anschlüssen elektrischer
Betriebsmittel,
angeschlossenen Leiterenden
und Leitern
(IEC 60445:2021)

Denna svenska standard utgör den svenska språkversionen av europastandarden EN IEC 60445:2021. Den har översatts av SEK Svensk Elstandard. Europastandarden antogs av CENELEC 2021-08-20. CENELEC-medlemmarna är förpliktigade att följa fordringarna i CEN/CENELECs Internal Regulations som anger på vilka villkor europastandarden i oförändrat skick ska ges status som nationell standard.

Aktuella förteckningar och bibliografiska referenser som upplyser om nationella standarder kan på begäran erhållas från CENELECs centralsekretariat eller från någon av CENELECs medlemmar.

Europastandarden finns i tre officiella versioner (engelsk, fransk och tysk). En version på något annat språk, översatt under ansvar av en CENELEC-medlem till sitt eget språk och anmäld till CENELECs centralsekretariat, har samma status som de officiella språkversionerna.

CENELECs medlemmar är nationalkommittéerna i Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Nordmakedonien, Malta, Nederländerna, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Serbien, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Turkiet, Tyskland, Ungern och Österrike.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

©2021 CENELEC - Rätten till alla former av mångfaldigande och spridning i alla länder förbehållen CENELECs medlemmar.

Ref. Nr. EN IEC 60445:2021 Sv

Förord

Texten i dokumentet 3/1491/FDIS, senare utgåva 7 av IEC 60445, framtagen av IEC/TC 3 "Documentation, graphical symbols and representations of technical information", var föremål för parallell röstning inom IEC och CENELEC och fastställdes av CENELEC som EN IEC 60445:2021.

Följande datum fastställdes:

- | | | |
|--|-------|------------|
| – senaste datum för överföring av EN till nationell nivå genom utgivning av en motsvarande standard eller genom ikraftsättning | (dop) | 2022-05-20 |
| – senaste datum för upphävande av motstridig nationell standard | (dow) | 2024-08-20 |

Detta dokument ersätter EN 60445:2017.

Lägg märke till att vissa delar av detta dokument kan omfattas av patenträttigheter. CEN och CENELEC kan inte ansvara för att sådana patenträttigheter identifieras.

Återkoppling och frågor rörande detta dokument bör riktas till användarens nationalkommitté. En fullständig lista över dessa finns på CENELECs webbsida.

Ikraftsättningsmeddelande

Texten i den internationella standarden IEC 60445:2021 har av CENELEC fastställts som europastandard utan någon avvikelse.

I bibliografin ska följande anmärkningar läggas till för de angivna standarderna:

IEC 60079-11	ANM – Harmoniserad som EN 60079-11
IEC 60757	ANM – Harmoniserad som HD 457 S1
IEC 61666:2010	ANM – Harmoniserad som EN 61666:2010 (ingen ändring)
IEC 62491	ANM – Harmoniserad som EN 62491

Bilaga ZA (normativ)

Hänvisning till internationella publikationer med angivna europeiska motsvarigheter

Följande publikationer är nödvändiga vid tillämpningen av denna standard. Beträffande hänvisningar till publikationer gäller den utgåva som anges nedan. Vid odaterade hänvisningar gäller den senaste utgåvan av publikationen (inklusive eventuella ändringar och tillägg).

ANM 1 – När de internationella publikationerna har ändrats genom gemensamma europeiska avvikelser (CENELEC common modifications) angivna med (ändrad), gäller motsvarande EN eller HD.

ANM 2 – Aktuell information om de senaste utgåvorna av de europeiska standarder som listas i denna bilaga finns på: www.cenelec.eu

<u>Publikation</u>	<u>År</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>År</u>
IEC 60417	-	Graphical symbols for use on equipment	-	-
IEC 60617	-	Graphical symbols for diagrams	-	-

Innehåll

Förord.....	2
Bilaga ZA	3
1 Omfattning	5
2 Normativa hänvisningar	5
3 Termer och definitioner.....	5
4 Identifieringsmetoder.....	8
5 Tillämpning av identifieringsmetoder	8
6 Identifiering med hjälp av färg.....	8
6.1 Allmänt.....	8
6.2 Användning av enstaka färger.....	9
6.2.1 Användning av de enskilda färgerna GRÖN och GUL.....	9
6.2.2 Neutralledare eller mittpunktsledare	9
6.2.3 Fasledare i växelströmssystem.....	9
6.2.4 Fasledare i likströmssystem	9
6.2.5 Funktionsjordsledare	9
6.3 Användning av kombinationer av två färger	9
6.3.1 Tillåtna färger	9
6.3.2 Skyddsledare	10
6.3.3 PEN-ledare.....	10
6.3.4 PEL-ledare	10
6.3.5 PEM-ledare	10
6.3.6 Skyddsutjämningsledare	11
7 Identifiering med hjälp av alfanumeriska system	11
7.1 Allmänt.....	11
7.2 Principer för märkning.....	11
7.3 Märkning av ledare med särskilt angiven funktion.....	14
7.3.1 Allmänt	14
7.3.2 Neutralledare	14
7.3.3 Skyddsledare	14
7.3.4 PEN-ledare	14
7.3.5 PEL-ledare	14
7.3.6 PEM-ledare	14
7.3.7 Skyddsutjämningsledare	14
7.3.8 Funktionsjordsledare	14
7.3.9 Funktionsutjämningsledare	14
7.3.10 Mittpunktsledare	14
7.3.11 Fasledare	15
7.3.12 Systemreferensledare	15
Bilaga A (informativ) Identifiering av ledare/uttag med hjälp av färg, alfanumeriska tecken och grafiska symboler ..	16
Bilaga B (informativ) List of notes concerning certain countries	18

1 Omfattning

Denna internationella standard gäller identifiering och märkning av uttag på elektrisk utrustning, t ex motstånd, säkringar, reläer, kontaktorer, transformatorer, roterande maskiner och i tillämpliga fall kombinationer av sådan utrustning (t ex kopplingsutrustning). Den gäller även märkning av ledare med särskilt angiven funktion. Standarden ger också anvisningar för användning av vissa färger eller alfanumeriska tecken för identifiering av ledare, i avsikt att undvika förväxling och för att säkerställa säker drift. Dessa ledarfärger och alfanumeriska tecken är avsedda att användas i kablar, parter i kablar, samlingsskenor, elutrustning och elinstallationer.

Denna grundläggande säkerhetspublikation (basic safety publication) fokuserar på väsentliga säkerhetsfordringar och är i första hand avsedd att användas av de tekniska kommittéerna (inom IEC) i arbetet med att förbereda standarder i enlighet med de principer som lagts fast i IEC Guide 104 och ISO/IEC Guide 51.

Den är inte avsedd att användas av tillverkare eller certifieringsorgan. Ett av de tekniska kommittéernas ansvarsområden är att, närhelst det är tillämpligt, använda grundläggande säkerhetspublikationer när de utarbetar sina publikationer. Fordringarna i denna grundläggande säkerhetspublikation gäller inte om det inte införts i eller särskilt hänvisats till i tillämpliga publikationer.

2 Normativa hänvisningar

Följande dokument erfordras för denna standards tillämpning. För daterade hänvisningar gäller endast den angivna utgåvan. För odaterade hänvisningar gäller den senaste utgåvan av dokumentet.

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (tillgänglig på <https://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams* (tillgänglig på <https://std.iec.ch/iec60617>)

English Version

Basic and safety principles for man-machine interface, marking
and identification - Identification of equipment terminals,
conductor terminations and conductors
(IEC 60445:2021)

Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces
hommes-machines, le marquage et l'identification -
Identification des bornes de matériels, des extrémités de
conducteurs et des conducteurs
(IEC 60445:2021)

Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-
Schnittstelle - Kennzeichnung von Anschlüssen elektrischer
Betriebsmittel, angeschlossenen Leiterenden und Leitern
(IEC 60445:2021)

This European Standard was approved by CENELEC on 2021-08-20. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

European foreword

The text of document 3/1491/FDIS, future edition 7 of IEC 60445, prepared by IEC/TC 3 “Documentation, graphical symbols and representations of technical information” was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN IEC 60445:2021.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented at national (dop) 2022-05-20 level by publication of an identical national standard or by endorsement
- latest date by which the national standards conflicting with the (dow) 2024-08-20 document have to be withdrawn

This document supersedes EN 60445:2017 and all of its amendments and corrigenda (if any).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Any feedback and questions on this document should be directed to the users' national committee. A complete listing of these bodies can be found on the CENELEC website.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60445:2021 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC 60079-11 NOTE Harmonized as EN 60079-11

IEC 60757 NOTE Harmonized as HD 457 S1

IEC 61666:2010 NOTE Harmonized as EN 61666:2010 (not modified)

IEC 62491 NOTE Harmonized as EN 62491

Annex ZA

(normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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.

NOTE 1 Where an International Publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

NOTE 2 Up-to-date information on the latest versions of the European Standards listed in this annex is available here: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60417	-	Graphical symbols for use on equipment	-	-
IEC 60617	-	Graphical symbols for diagrams	-	-

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors

Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machine, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 01.080.20; 13.110; 29.020

ISBN 978-2-8322-9921-0

**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 and definitions	6
4 Methods of identification	10
5 Application of identification means	10
6 Identification by colours	11
6.1 General.....	11
6.2 Use of single colours.....	11
6.2.1 The use of the single colours GREEN and YELLOW	11
6.2.2 Neutral or mid-point conductor	12
6.2.3 Line conductor in AC system	12
6.2.4 Line conductor in DC system.....	12
6.2.5 Functional earthing conductor	12
6.3 Use of bi-colour combinations.....	12
6.3.1 Permitted colours	12
6.3.2 Protective conductor	12
6.3.3 PEN conductor.....	13
6.3.4 PEL conductor	13
6.3.5 PEM conductor	14
6.3.6 Protective bonding conductor	14
7 Identification by alphanumeric notation.....	14
7.1 General.....	14
7.2 Equipment terminal identification – Marking principles.....	14
7.3 Identification of certain designated conductors.....	17
7.3.1 General	17
7.3.2 Neutral conductor.....	17
7.3.3 Protective conductor	17
7.3.4 PEN conductor.....	17
7.3.5 PEL conductor	17
7.3.6 PEM conductor	17
7.3.7 Protective bonding conductor	17
7.3.8 Functional earthing conductor	18
7.3.9 Functional bonding conductor.....	18
7.3.10 Mid-point conductor	18
7.3.11 Line conductor	18
7.3.12 System-referencing-conductor.....	18
Annex A (informative) Colours, alphanumeric notations and graphical symbols used for identification of conductors and terminals.....	19
Annex B (informative) List of notes concerning particular conditions in certain countries	21
Bibliography	26
Figure 1 – Single element with two terminals	15

Figure 2 – Single element with four terminals: Two endpoints and two intermediate points	15
Figure 3 – Three-phase equipment with six terminals.....	15
Figure 4 – Three-element equipment with twelve terminals: Six endpoints and six intermediate points	16
Figure 5 – Equipment with groups of elements.....	16
Figure 6 – Interconnection of equipment terminals and certain designated conductors.....	17
 Table A.1 – Colours, alphanumeric notations and graphical symbols used for identification of conductors and terminals	 19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**BASIC AND SAFETY PRINCIPLES FOR MAN-MACHINE
INTERFACE, MARKING AND IDENTIFICATION –
IDENTIFICATION OF EQUIPMENT TERMINALS,
CONDUCTOR TERMINATIONS AND CONDUCTORS****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60445 has been prepared by IEC technical committee 3: Documentation, graphical symbols and representations of technical information. It is an International Standard.

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

This seventh edition cancels and replaces the sixth edition published in 2017. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) the definitions have been aligned with IEC 60050-195:2021 and IEC 60050-826:—¹;

¹ Third edition under preparation. Stage at time of publication: IEC FDIS 60050-826:2021.

- b) the provisions for colour to be used for identification of certain designated conductors are made requirements and not only recommendations;
- c) introduction of a new subclause on marking of protective terminals for multiple power supply inputs on equipment.

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

FDIS	Report on voting
3/1491/FDIS	3/1517/RVD

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

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

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

The reader's attention is drawn to the fact that Annex B lists all of the "in-some-country" clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this standard.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

BASIC AND SAFETY PRINCIPLES FOR MAN-MACHINE INTERFACE, MARKING AND IDENTIFICATION – IDENTIFICATION OF EQUIPMENT TERMINALS, CONDUCTOR TERMINATIONS AND CONDUCTORS

1 Scope

This document applies to the identification and marking of terminals of electrical equipment such as resistors, fuses, relays, contactors, transformers, rotating machines and, wherever applicable, to combinations of such equipment (e.g. assemblies), and it also applies to the identification of terminations of certain designated conductors. It also provides general rules for the use of certain colours or alphanumeric notations to identify conductors with the aim of avoiding ambiguity and ensuring safe operation. These conductor colours and alphanumeric notations are intended to be applied on cores, busbars, and electrical equipment, and in cables or installations.

This basic safety publication focusing on safety essential requirements is primarily intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

It is not intended for use by manufacturers or certification bodies. One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications. The requirements of this basic safety publication will not apply unless specifically referred to or included in the relevant 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 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams* (available at <http://std.iec.ch/iec60617>)