



Sisaldab värvilisi  
lehekülgi

Avaldatud eesti keeles: detsember 2017  
Jõustunud Eesti standardina: detsember 2017

**INIMESE-MASINA-LIIDESE  
ÜLD- JA OHUTUSPÕHIMÕTTED, MÄRGISTUS JA  
TUVASTAMINE**  
**Seadmeklemmide, juhtide otsastuste ja juhtide  
tuvastamine**

**Basic and safety principles for man-machine interface,  
marking and identification**  
**Identification of equipment terminals, conductor  
terminations and conductors**  
**(IEC 60445:2017 + COR1:2017)**

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 60445:2017 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ning sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles detsembris 2017;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2017. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 17 „Madalpinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudi emeriitprofessor Endel Risthein, standardi on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 17 ekspertkomisjon koosseisus:

|                |                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------|
| Alar Ollerma   | AS Harju Elekter Elektrotehnika                   |
| Arvo Kübarsepp | OÜ Auditron                                       |
| Margus Sirel   | Elektrilevi OÜ                                    |
| Mati Roosnurm  | Eesti Elektroenergeetika Selts                    |
| Meelis Kärt    | Tehnilise Järelevalve Amet                        |
| Olev Sinijärv  | AS Raasiku Elekter                                |
| Raivo Teemets  | TTÜ elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut |
| Ülo Treufeldt  | TTÜ elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut |

Standardi mõnedele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Standardis sisalduvad arväärtusrajad eessõnadega *alates* ja *kuni* sisaldavad alati, nagu ka senistes eestikeelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Dokument sisaldab värve, mis on vajalikud selle sisu õigesti mõistmisel. Seepärast tuleks dokumenti printida värviprinteriga.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 60445:2017 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 24.11.2017.

Date of Availability of the European Standard EN 60445:2017 is 24.11.2017.

See standard on Euroopa standardi EN 60445:2017 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 60445:2017. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile [standardiosakond@evs.ee](mailto:standardiosakond@evs.ee).

ICS 01.080.20; 13.110; 29.020

**Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele**

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:

Koduleht [www.evs.ee](http://www.evs.ee); telefon 605 5050; e-post [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Taotluslikult tühjaks jäetud

EUROOPA STANDARD

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

**EN 60445**

November 2017

ICS 01.080.20; 13.110; 29.020

Supersedes EN 60445:2010

English Version

**Basic and safety principles for man-machine interface, marking  
and identification - Identification of equipment terminals,  
conductor terminations and conductors  
(IEC 60445:2017 + COR1:2017)**

Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces  
homme-machines, le marquage et l'identification -  
Identification des bornes de matériels, des extrémités de  
conducteurs et des conducteurs  
(IEC 60445:2017 + COR1:2017)

Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-  
Schnittstelle - Kennzeichnung von Anschlüssen elektrischer  
Betriebsmittel, angeschlossenen Leiterenden und Leitern  
(IEC 60445:2017 + COR1:2017)

This European Standard was approved by CENELEC on 2017-09-08. 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, 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**

**SISUKORD**

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| EN 60445:2017 EESSÕNA.....                                                                                              | 4  |
| 1 KÄSITLUSALA.....                                                                                                      | 5  |
| 2 NORMIVIITED .....                                                                                                     | 5  |
| 3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED .....                                                                                         | 5  |
| 4 TUVASTUSVIISID .....                                                                                                  | 11 |
| 5 TUVASTUSVIISIDE RAKENDAMINE.....                                                                                      | 11 |
| 6 TUVASTAMINE VÄRVIDE ABIL.....                                                                                         | 12 |
| 6.1 Üldnõuded .....                                                                                                     | 12 |
| 6.2 Ühevärvilise tähistuse kasutamine .....                                                                             | 12 |
| 6.2.1 Lubatavad värvid .....                                                                                            | 12 |
| 6.2.2 Neutraal- või keskjuhid .....                                                                                     | 13 |
| 6.2.3 Vahelduvvoolusüsteemide liinijuhid .....                                                                          | 13 |
| 6.2.4 Alalisvoolusüsteemide liinijuhid .....                                                                            | 13 |
| 6.2.5 Talitusmaandusjuht.....                                                                                           | 13 |
| 6.3 Kahevärvikombinatsioonide kasutamine.....                                                                           | 13 |
| 6.3.1 Lubatavad värvid .....                                                                                            | 13 |
| 6.3.2 Kaitsejuht.....                                                                                                   | 13 |
| 6.3.3 PEN-juht.....                                                                                                     | 14 |
| 6.3.4 PEL-juht .....                                                                                                    | 14 |
| 6.3.5 PEM-juhid .....                                                                                                   | 14 |
| 6.3.6 Kaitse-potentsiaaliühtlustusjuhid .....                                                                           | 15 |
| 7 TUVASTAMINE TÄHELIS-NUMBRILISE MÄRGISTUSE ABIL.....                                                                   | 15 |
| 7.1 Üldnõuded .....                                                                                                     | 15 |
| 7.2 Seadmete klemmide tuvastamine. Märgistamispõhimõtted .....                                                          | 15 |
| 7.3 Teatud otstarbega juhtide tuvastamine .....                                                                         | 18 |
| 7.3.1 Üldnõuded .....                                                                                                   | 18 |
| 7.3.2 Neutraaljuht.....                                                                                                 | 19 |
| 7.3.3 Kaitsejuht.....                                                                                                   | 19 |
| 7.3.4 PEN-juht.....                                                                                                     | 19 |
| 7.3.5 PEL-juht .....                                                                                                    | 19 |
| 7.3.6 PEM-juht.....                                                                                                     | 19 |
| 7.3.7 Kaitse-potentsiaaliühtlustusjuht.....                                                                             | 19 |
| 7.3.8 Maandatud kaitse-potentsiaaliühtlustusjuht.....                                                                   | 19 |
| 7.3.9 Maandamata kaitse-potentsiaaliühtlustusjuht.....                                                                  | 19 |
| 7.3.10 Talitusmaandusjuht.....                                                                                          | 19 |
| 7.3.11 Talitus-potentsiaaliühtlustusjuht.....                                                                           | 19 |
| 7.3.12 Keskjuht.....                                                                                                    | 19 |
| 7.3.13 Liinijuht.....                                                                                                   | 19 |
| Lisa A (normlisa) Juhtide ja klemmide tuvastamiseks kasutatavad värvid, tähelis-numbrilised tähised ja tingmärgid ..... | 20 |
| Lisa B (teatmelisa) Mõnede maade erimärkused .....                                                                      | 22 |
| Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele .....         | 31 |
| Kirjandus.....                                                                                                          | 32 |

**Joonised**

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Joonis 1 — Kahe klemmiga üksikelement.....                                                                      | 16 |
| Joonis 2 — Nelja klemmiga üksikelement, millel on kaks lõpp-punkti ja kaks vahepealset punkti.....              | 16 |
| Joonis 3 — Kuue klemmiga kolmefaasiline seade .....                                                             | 16 |
| Joonis 4 — Kaheteistkümne klemmiga (kuue lõpp-punkti ja kuue vahepealse punktiga) kolmeelemendiline seade ..... | 17 |
| Joonis 5 — Elemendirühmadest koosnevad seadmed .....                                                            | 18 |

**Tabelid**

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel A.1 — Juhtide ja klemmide tuvastamiseks kasutatavad värvid, tähelis-numbrilised tähised ja tingmärgid..... | 20 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

**EN 60445:2017 EESSÕNA**

IEC tehnilise komitee TC 3 „Information structures and elements, identification and marking principles, documentation and graphical symbols“ koostatud dokumendi 3/1313/FDIS tekst, rahvusvahelise standardi IEC 60445 tulevane kuues väljaanne on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja CENELEC on selle üle võtnud standardina EN 60445:2017.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2018-06-08
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2020-09-08

See dokument asendab standardit EN 60445:2010.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CENELEC ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

**Jõustumisteade**

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 60445:2017+COR1:2017 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused:

|                   |        |                                                             |
|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------|
| IEC 60079-11:2006 | MÄRKUS | Harmoneeritud kui EN 60079-11:2007 <sup>1</sup> (muutmata). |
| IEC 60601 sari    | MÄRKUS | Harmoneeritud standardisarjas EN 60601.                     |
| IEC 61140:2016    | MÄRKUS | Harmoneeritud kui EN 61140:2016 (muutmata).                 |
| IEC 61666:2010    | MÄRKUS | Harmoneeritud kui EN 61666:2010 (muutmata).                 |
| IEC 62491:2008    | MÄRKUS | Harmoneeritud kui EN 62491:2008 (muutmata).                 |

---

<sup>1</sup> Asendatud standardiga EN 60079-11:2012 (IEC 60079-11:2011).

## 1 KÄSITLUSALA

See dokument käib elektriseadmete, nagu näiteks takistite, sulavkaitsmete, releede, kontaktorite, trafode, pöörlevate masinate ja sel määral mil rakendatav, selliste seadmete kombinatsioonide (nt koostete) klemmide tuvastamise ja märgistamise kohta, aga ka mõningate kindla otstarbega juhtide otsastuste tuvastamise kohta. Selles nähakse ette ka põhireeglid teatavate värvide ja tähelis-numbriliste kombinatsioonide kasutamiseks juhtide tuvastamisel, et vältida nende segiajamist ja tagada ohutut talitlust. Need juhtide värvid ja tähelis-numbrilised kombinatsioonid on ette nähtud rakendamiseks kaablitel, juhtmetel, kaabli- ja juhtmesoonitel, kogumislattidel, elektriseadmetel ja elektripaigaldistes.

See ohutuse põhipublikatsioon on eeskätt ette nähtud kasutamiseks tehnilistes komiteedes standardite koostamisel põhimõtete kohaselt, mis on esitatud juhendites IEC Guide 104 ja ISO/IEC Guide 51.

Standard ei ole ette nähtud kasutamiseks tootjatele ega sertifitseerimisorganisatsioonidele. Tehniliste komiteede üks vastutusaladest on kasutada ohutuse põhipublikatsioone, kui vähegi võimalik, oma publikatsioonide koostamisel. Selle ohutuse põhipublikatsiooni nõuded rakenduvad üksnes siis, kui vastavates publikatsioonides on neile viidatud või kui nad neisse on lisatud.

## 2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt nimetatud dokumentidele on tekstis viidatud selliselt, et nende sisu kujutab endast kas osaliselt või tervenisti selle dokumendi nõuded. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

IEC 60417. Graphical symbols for use on equipment

IEC 60617. Graphical symbols for diagrams

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 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogilisi andmebaase järgmistel aadressidel:

- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <http://www.electropedia.org/>;
- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <http://www.iso.org/obp>.

**MÄRKUS** Terminid on esitatud ingliskeelsete terminikujude tähestikulises järjestuses.

**EE MÄRKUS** Eestikeelses standardis on terminid (oskussõnad) esitatud eesti, inglise, prantsuse ja saksa keeles, määratlused eesti ja inglise keeles. Inglis- ja prantsuskeelsed terminid on võetud selle standardi originaaltekstist, saksakeelsed terminid on pärit terminoloogiastandarditest IEC 60050-195 ja IEC 60050-826. Prantsus- ja saksakeelsete terminite mees-, nais- või kesksugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m*, *f* ja *n*.