

KEEVITAMINE

Metallmaterjalide tihvtkaarkeevitus

Welding

**Arc stud welding of metallic materials
(ISO 14555:2017)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 14555:2017 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles juulis 2017;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2021. aasta augustikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 41 „Keevitamine“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Andres Laansoo, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Toomas Reha, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 41.

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

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN ISO 14555:2017 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 14.06.2017.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 14555:2017 is 14.06.2017.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 14555:2017 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN ISO 14555:2017. 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.

ICS 25.160.10

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

**Welding - Arc stud welding of metallic materials
(ISO 14555:2017)**

Soudage - Soudage à l'arc des goujons sur les
matériaux métalliques (ISO 14555:2017)

Schweißen - Lichtbogenbolzenschweißen von
metallischen Werkstoffen (ISO 14555:2017)

This European Standard was approved by CEN on 23 March 2017.

CEN 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 CEN 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 CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

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



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA.....	5
EESSÕNA.....	6
SISSEJUHATUS.....	7
1 KÄSITLUSALA.....	8
2 NORMIVIITED.....	8
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	9
4 TÄHISED JA LÜHENDID.....	11
4.1 Tähised.....	11
4.2 Lühendid.....	11
5 TEHNILINE ÜLEVAATUS.....	11
6 KEEVITUSPERSONAL.....	12
6.1 Tihvtkeevituse operaatorid.....	12
6.2 Keevitamise koordineerimine.....	12
7 SEADMED.....	13
7.1 Tootmiseseadmed.....	13
7.2 Seadmete kirjeldus.....	13
7.3 Hooldus.....	13
8 TOOTMISE PLAANIMINE.....	13
9 KEEVITUSPROTSEDUURI SPETSIFIKAAT (WPS).....	14
9.1 Üldist.....	14
9.2 Tootjaga seotud teave.....	14
9.2.1 Tootja identifitseerimine.....	14
9.2.2 WPS-i identifitseerimine.....	14
9.2.3 Viitamine keevitusprotseduuri kvalifitseerimise aruandele (WPQR) või teistele asjakohastele dokumentidele.....	14
9.3 Põhimaterjaliga seotud teave.....	14
9.3.1 Põhimaterjali tüüp.....	14
9.3.2 Mõõtmed.....	14
9.4 Keevitusprotsess.....	14
9.5 Liide.....	15
9.5.1 Liite kuju.....	15
9.5.2 Keevitusasend.....	15
9.5.3 Põhimaterjali pinna ettevalmistus.....	15
9.5.4 Kinnitid ja rakised.....	15
9.5.5 Toetus.....	15
9.6 Tihvtid.....	15
9.6.1 Tähistus.....	15
9.6.2 Käsitsemine.....	15
9.7 Abimaterjalid.....	15
9.7.1 Keraamilised ümbrisevõrud (kui kasutusel).....	15
9.7.2 Kaitsegaas (kui vajalik).....	15
9.8 Vooluallikas.....	16
9.9 Liikuvad rakised.....	16
9.9.1 Keevituspüstol/tõstemehhanism.....	16
9.9.2 Kaitsegaasi süsteem (kui kasutusel).....	16
9.9.3 Tihvtide etteandmise süsteem (kui kasutusel).....	16
9.10 Keevitusmuutujad.....	16

9.10.1	Venitatud kaarega tihvtkeevitus keraamilise kaitserõngaga või kaitsegaasiga ja lühitsükkel venitatud kaarega tihvtkeevitus	16
9.10.2	Kondensaator tihvtkeevitus venitatud kaarega või kondensaator tihvtkeevitus tipusüütega	16
9.11	Termilised tingimused.....	16
9.12	Keevitusjärgne termotöötus	17
9.13	Keevitusjärgne mittetermiline töötus.....	17
10	KEEVITUSPROTSEDUURI KVALIFITSEERIMINE.....	17
10.1	Põhimõtted	17
10.2	Keevitusprotseduuri katsed	17
10.2.1	Rakendamine.....	17
10.2.2	Põhi- ja tihvti materjalide vastavuse tõendamine.....	17
10.2.3	Katsetükkide kuju ja mõõtmed	18
10.2.4	Keevitamine	18
10.2.5	Uurimise ja katsetamise ulatus.....	18
10.2.6	Aktsepteerimiskriteeriumid.....	18
10.2.7	Korduskatsetamine.....	20
10.2.8	Kvalifitseerimise ulatus.....	20
10.3	Tootmiseelsed katsed	21
10.3.1	Tootmiseelsed katsed töökoja rakendusteks.....	21
10.3.2	Tootmiseelne katse tihvtkeevitusele ehitusplatsil (läbi profiilpleki tihvtkeevitamisele).....	22
10.4	Eelnev kogemus.....	22
10.5	Keevitusprotseduuri kvalifitseerimise aruanne (WPQR)	22
11	UURIMINE JA KATSETAMINE.....	22
11.1	Üldist.....	22
11.2	Visuaalne uuring	23
11.3	Paindekatse	23
11.4	Tõmbekatse.....	26
11.5	Pöördemomendi katse.....	28
11.6	Makrostruktuuri uuring.....	29
11.7	Radiograafilise uuring.....	29
11.8	Kõlamiskatse (<i>ring test</i>).....	30
12	AKTSEPTEERIMISKRITEERIUMID	30
12.1	Üldist.....	30
12.2	Aktsepteerimiskriteeriumid visuaalsele uuringule.....	30
12.3	Aktsepteerimiskriteeriumid paindekatsetamisele	30
12.4	Aktsepteerimiskriteeriumid tõmbekatsetamisele.....	31
12.5	Aktsepteerimiskriteeriumid pöördemomendi katsele	31
12.6	Aktsepteerimiskriteeriumid makrostruktuuri uuringule.....	31
12.7	Aktsepteerimiskriteeriumid radiograafilisele uurimisele.....	31
12.8	Aktsepteerimiskriteeriumid kõlamiskatsetele.....	31
12.9	Aktsepteerimiskriteeriumid lisakatsetele.....	31
13	TEOSTAMINE.....	32
14	PROTSESSI OHJE	32
14.1	Üldist.....	32
14.2	Tootmiskatse	32
14.2.1	Üldist.....	32
14.2.2	Tootmiskatsed venitatud kaarega tihvtkeevitusele keraamilise kaitserõngaga või kaitsegaasiga ja lühitsükkel venitatud kaarega tihvtkeevitusele	33
14.2.3	Tootmiskatse kondensaator tihvtkeevitusele tipusüütega ja kondensaator tihvtkeevitusele venitatud kaarega.....	33
14.3	Lihtsustatud tootmiskatse	33

14.4	Korduskatsetamine tootmiskatsele või lihtsustatud tootmiskatsele.....	33
14.5	Tootmise järelevalve	34
14.5.1	Visuaalne uuring	34
14.5.2	Keevitusparameetrite kontrollimine.....	34
14.5.3	Teised uuringud ja katsed	34
14.5.4	Tootmise järelevalve venitatud kaarega tihvtkeevitusele keraamilise kaitserõngaga koos kvalifitseerimisega vastavuses jaotisega 10.3.2	34
14.6	Tootmise järelevalve protokoll.....	34
14.7	Mittevastavus ja korrigeerivad tegevused	34
14.8	Mõõte- ja katseseadmete kalibreerimine	35
Lisa A (teatmelisa)	Tihvtkeevituse teostamine	36
Lisa B (normlisa)	Kvaliteedinõuded tihvtkeevitusele.....	56
Lisa C (teatmelisa)	Tootja keevitusprotseduuri spetsifikaat (WPS).....	57
Lisa D (teatmelisa)	Keevitusprotseduuri kvalifitseerimise aruande (WPQR) vorm (venitatud kaarega tihvtkeevitusele keraamilise kaitserõngaga või kaitsegaasiga ja lühitsükkel venitatud kaarega tihvtkeevitusele).....	58
Lisa E (teatmelisa)	Keevitusprotseduuri kvalifitseerimise aruande (WPQR) vorm (kondensaator tihvtkeevitusele tipusüütega ja kondensaator tihvtkeevitusele venitatud kaarega).....	63
Lisa F (teatmelisa)	Katsetulemused — Tootmiskatse (venitatud kaarega tihvtkeevitusele keraamilise kaitserõngaga või kaitsegaasiga ja lühitsükkel venitatud kaarega tihvtkeevitusele).....	67
Lisa G (teatmelisa)	Katsetulemused — Tootmiskatse (kondensaator tihvtkeevitusele tipusüütega ja kondensaator tihvtkeevitusele venitatud kaarega).....	70
Lisa H (teatmelisa)	Tootmise järelevalve protokoll näidis.....	73
Kirjandus.....		74

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 14555:2017) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 121 „Welding and allied processes“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2017. a novembriks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2017. a novembriks.

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

See dokument asendab standardit EN ISO 14555:2014.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, endine Jugoslaavia Makedoonia Vabariik, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Serbia, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

Jõustumisteade

CEN on standardi ISO 14555:2017 teksti muutmata kujul üle võtnud standardina EN ISO 14555:2017.

EESSÕNA

ISO (International Organization for Standardization) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi koostamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad käsikäes ISO-ga ka rahvusvahelised ja riiklikud organisatsioonid ning vabaühendused. Kõigis elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoniga (IEC).

Selle dokumendi väljatöötamiseks kasutatud ja edasiseks haldamiseks mõeldud protseduurid on kirjeldatud ISO/IEC direktiivide 1. osas. Eriti tuleb silmas pidada eri heakskiidukriteeriumeid, mis on eri liiki ISO dokumentide puhul vajalikud. See dokument on kavandatud ISO/IEC direktiivide 2. osas esitatud toimetamisreeglite kohaselt (vt www.iso.org/directives).

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest. Dokumendi väljatöötamise jooksul väljaselgitatud või selgunud patendiõiguste üksikasjad on esitatud peatükis „Sissejuhatus“ ja/või ISO-le saadetud patentide deklaratsioonide loetelus (vt www.iso.org/patents).

Mis tahes selles dokumendis kasutatud äriline käibenimi on kasutajate abistamise eesmärgil esitatud teave ja ei kujuta endast toetusavaldust.

Selgitused standardite vabatahtliku kasutuse ja vastavushindamisega seotud ISO eriomaste terminite ja väljendite kohta ning teave selle kohta, kuidas ISO järgib WTO tehniliste kaubandustõkete lepingus sätestatud põhimõtteid, on esitatud järgmisel aadressil: www.iso.org/iso/foreword.html.

Selle dokumendi on koostanud tehnilise komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ alamkomitee SC 10 „Quality management in the field of welding“.

Neljas väljaanne tühistab ja asendab kolmandat väljaannet (ISO 14555:2014), mis kujutab endast väheste muudatustega uustöötlust ja sisaldab järgmisi muudatusi:

- dateerimata viited standarditele ISO 14732, ISO 13918 ja ISO 15607;
- väljend „keevitamise läbimõõt“ on asendatud terminis 3.6 kui „keevitatud ristlõige“;
- sõna „deformeeritavus“ on asendatud sõnaga „deformatsioon“ jaotise 12.3 viimases lauses;
- teine ja kolmas lõik jaotises 12.4 on kombineeritud;
- väljend „keevitamise läbimõõt“ on muudetud jaotises 12.6 kui „nähtav keevisõmbluse tsooni laius“;
- nähtus „tsentri krae koos mitteaktsepteeritava sisselõikega“ on nüüd antud tabelis A.5 osa „Visuaalne uuring või makrolihv“ all;
- puuduv tähis „≤“ lisas D on sisse toodud kasutusele ≤ 100 °C.

Päringud selle rahvusvahelise standardi ükskõik millise aspekti ametlike tõlgenduste asjus tuleks oma rahvusliku standardimisorganisatsiooni kaudu otse ISO/TC 44/SC 10 sekretariaadile suunata. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav veebilehelt www.iso.org.

SISSEJUHATUS

Tihvtkaarkeevituse eesmärk on valdavalt keevitada tihvti kujulisi metallist osasid metalltoorikute külge. Selles dokumendis on lihtsustatult viidatud sellele kui tihvti keevitusele¹. Teiste seas kasutatakse tihvtkeevitust sillaehituses (eriti komposiitstruktuurides), teraskonstruksioonides, laevaehituses, fassaadide valmistamisel, sõidukite tootmisel, aparaaditööstuses, aurukatelde konstruksioonis ja kodumasinate valmistamiseks.

Tihvtkeevisõmbluste kvaliteet ei olene mitte ainult rangest keevitusprotseduuri järgimisest, vaid samuti käivitavate mehhanismide laitmatust funktsioneerimisest (nt keevituspüstolid), komponentide, abiseadmete ja toiteallika seisundist.

See standard ei muuda kehtetuks endisi spetsifikatsioone, sätestades, et tehnilised nõuded on võrdväärsed ja täidetud.

¹ EE MÄRKUS Varasemates standardites, nt EVS-EN ISO 4063:2010, on tihvtkaarkeevitust ehk tihvti keevitust nimetatud vastakkaarkeevituseks.

1 KÄSITLUSALA

See dokument hõlmab metallmaterjalide tihvtkaarkeevitust, millele mõjuvad staatilised ja väsimuskoormused. See määratleb nõuded, mis on eriomased tihvtkeevitusele keevituslaste teadmiste, kvaliteedinõuete, keevitusprotseduuri spetsifikaadi, keevitusprotseduuri kvalifitseerimise, operaatorite kvalifitseerimise katsete ja tootmiskeeviste katsetamise asjus.

See dokument on kohane, kui on vaja demonstreerida tootja võimekust toota määratletud kvaliteediga keeviskonstruktsioone.

MÄRKUS Üldised kvaliteedinõuded metallmaterjalide sulakeevitusele on toodud standardites ISO 3834-1, ISO 3834-2, ISO 3834-3, ISO 3834-4 ja ISO 3834-5.

See dokument on ette valmistatud laiahaardeliselt eesmärgiga, et seda kasutada viitena lepingutes. Selles sisalduvad nõuded võivad olla omaks võetud täielikult või osaliselt, kui teatud nõuded ei ole asjakohased erikonstruktsioonidele (vaata lisa B). Tihvtkeevituse teostamiseks vaata lisa A.

2 NORMIVIITED

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

ISO 3834-1. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements

ISO 3834-2. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 2: Comprehensive quality requirements

ISO 3834-3. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 3: Standard quality requirements

ISO 3834-4. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 4: Elementary quality requirements

ISO 4063. Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers

ISO 6947. Welding and allied processes — Welding positions

ISO 9606-1. Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels

ISO 9606-2. Qualification test of welders — Fusion welding — Part 2: Aluminium and aluminium alloys

ISO 13918. Welding — Studs and ceramic ferrules for arc stud welding

ISO 14175. Welding consumables — Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes

ISO 14731. Welding coordination — Tasks and responsibilities

ISO 14732. Welding personnel — Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials

ISO 15607. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules

ISO/TR 15608. Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system

ISO 15611. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on previous welding experience

ISO 15613. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on pre-production welding test

ISO 17636 (kõik osad). Non-destructive testing of welds — Radiographic testing

ISO/TR 25901-3. Welding and allied processes — Vocabulary — Part 3: Welding processes

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse dokumentides ISO 3834-1, ISO 4063, ISO 14731, ISO 14732, ISO 15607 ja ISO/TR 25901-3 ning allpool esitatud termineid ja määratlusi.

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

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

3.1

tiht (*stud*)

tihtkaarkeevitusega lisatud kinnituselement

3.2

abimaterjalid (*auxiliaries*)

keraamilised kaitserõngad ja kaitsegaasid

3.3

tihtkeevituse operaator (*stud-welding operator*)

tihtkeevitusseadmeid opereeriv personal

MÄRKUS Erijuhtudel (nt masstootmisel tootja tehases) võib keevitamist läbi viia sobiv abipersonal, kes on asjakohaselt koolitatud ja juhendatud.

3.4

tihti läbimõõt (*stud diameter*)

d

tihti (3.1) nimiläbimõõt

MÄRKUS Vaata ISO 13918.

3.5

keevitusläbimõõt (*welding diameter*)

d_w

läbimõõt keevisõmbluse põhja juures

3.6

keevisõmbluse tsoon (*weld zone*)

keevitatud ristlõikest allapoole jääv ala

3.7

voolu(tugevuse) intensiivsus (*current intensity*)

keevitusvoolu ruutkeskmise väärtuse kaare põlemise ajal stabiilses olekus