
Stisljivi in vijačni konektorji za električne kable za naznačene napetosti do 36 kV ($U_m = 42$ kV) – 1. del: Preskusne metode in zahteve

Compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 36 kV ($U_m = 42$ kV) – Part 1: Test methods and requirements

Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis einschließlich 36 kV ($U_m = 42$ kV) – Teil 1: Prüfverfahren und Anforderungen

Raccords sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie de tensions assignées inférieures ou égales à 36 kV ($U_m = 42$ kV) – Partie 1: Méthodes et prescriptions d'essais

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004>

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 61238-1 (sl), Stisljivi in vijačni konektorji za električne kable za naznačene napetosti do 36 kV ($U_m = 42$ kV) – 1. del: Preskusne metode in zahteve, 2004, ima status slovenskega standarda in je istoveten evropskemu standardu EN 61238-1 (en), Compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 36 kV ($U_m = 42$ kV) – Part 1: Test methods and requirements, 2003.

NACIONALNI PREDGOVOR

Mednarodni standard IEC 61238-1:2003 je pripravil tehnični odbor Mednarodne elektrotehniške komisije IEC/TC 20 Električni kabli. Vzporedno je standard potrdil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo v elektrotehniko CLC/TC 20 Električni kabli. Slovenski standard SIST EN 61238-1:2004 je prevod evropskega standarda EN 61238-1:2003. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni evropski standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je potrdil Strokovni svet SIST za področja elektrotehnike, informacijske tehnologije in telekomunikacij.

Odločitev za privzem tega standarda je v januarju 2004 sprejel Strokovni svet SIST za področja elektrotehnike, informacijske tehnologije in telekomunikacij.

ZVEZA Z NACIONALNIMI STANDARDI

S privzemom tega evropskega standarda veljajo za omejeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvorniku, razen tistih, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST IEC 60050-461:2017 Mednarodni elektrotehniški slovar – 461. del: Električni kabli

SIST IEC 60050-461:1997/A1:1997 Mednarodni elektrotehniški slovar – 461. del: Električni kabli – Dopolnilo A1

SIST HD 383 S2:1998 Vodniki izoliranih kablov (nadomeščen s SIST IEC 60228:2005)

SIST HD 383 S2:1998/A1:1998 Prva priloga: Vodniki izoliranih kablov – Vodilo za dimenzijske meje okroglih prevodnikov

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

- privzem standarda EN 61238-1:2003

OPOMBE

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "evropski standard" ali "mednarodni standard", v SIST EN 61238-1:2004 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.
- Ta nacionalni dokument je istoveten EN 61238-1:2003 in je objavljen z dovoljenjem

CEN/CENELEC
Upravni center
Avenue Marnix 17
B-1000 Bruselj

This national document is identical with EN 61238-1:2003 and is published with the permission of

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

Slovenska izdaja

**Stisljivi in vijačni konektorji za električne kable za naznačene napetosti
do 36 kV ($U_m = 42$ kV) – 1. del: Preskusne metode in zahteve
(IEC 61238-1:2003, spremenjen)**

Compression and mechanical
connectors for power cables for
rated voltages up to 36 kV
($U_m = 42$ kV) – Part 1: Test
methods and requirements
(IEC 61238-1:2003, modified)

Raccords sertis et à serrage
mécanique pour câbles
d'énergie de tensions assignées
inférieures ou égales à 36 kV
($U_m = 42$ kV) – Partie 1:
Méthodes et prescriptions
d'essais (CEI 61238-1:2003,
modifiée)

Pressverbinder und Schraub-
verbinder für Starkstromkabel für
Nennspannungen bis einschließlich
36 kV ($U_m = 42$ kV) – Teil 1:
Prüfverfahren und Anforderungen
(IEC 61238-1:2003, modifiziert)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Ta evropski standard je CENELEC sprejel 1. junija 2003. Člani CENELEC morajo izpolnjevati notranje predpise CEN/CENELEC, s katerimi so predpisani pogoji za privzem tega evropskega standarda na nacionalno raven brez kakršnihkoli sprememb.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe3e849745b7/sist/en-61238-1-2004>

Najnovejši sezname teh nacionalnih standardov z njihovimi bibliografskimi podatki se na zahtevo lahko dobijo pri Centralnem sekretariatu ali kateremkoli članu CENELEC.

Ta evropski standard obstaja v treh uradnih izdajah (angleški, francoski in nemški). Izdaje v drugih jezikih, ki jih člani CENELEC na lastno odgovornost prevedejo in izdajo ter prijavijo pri Centralnem sekretariatu, veljajo kot uradne izdaje.

Člani CENELEC so nacionalni elektrotehniški komiteji Avstrije, Belgije, Češke republike, Danske, Finske, Francije, Grčije, Islandije, Irske, Italije, Litve, Luksemburga, Madžarske, Malte, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Portugalske, Slovaške, Španije, Švedske, Švice in Združenega kraljestva.

CENELEC

Evropski komite za standardizacijo v elektrotehnik
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Centralni sekretariat: Rue de Stassart 35, B-1050 Bruselj

Evropski predgovor

Besedilo dokumenta 20/599/FDIS, prihodnje druge izdaje IEC 61238-1, ki ga je pripravil tehnični odbor IEC/TC 20 Električni kabli, je CENELEC po vzporednem glasovanju v IEC in CENELEC 1. junija 2003 sprejel kot EN 61238-1.

Osnutek dopolnila, ki ga je pripravil tehnični odbor CENELEC/TC 20 Električni kabli, je CENELEC po formalnem glasovanju vključil v EN 61238-1 s 1. junijem 2003.

Določena sta bila naslednja datuma:

- zadnji datum, do katerega mora EN dobiti status nacionalnega standarda bodisi z objavo istovetnega besedila ali z razglasitvijo (dop) 2004-03-01
- zadnji datum, ko je treba razveljaviti nacionalne standarde, ki so z EN v nasprotju (dow) 2006-06-01

Dodatki, označeni z "normativni", so sestavni del standarda.

Dodatki, označeni z "informativni", so dani samo v informacijo.

V tem standardu so dodatki A, B, E in ZA normativni in dodatki C, D, F, G in H so informativni.

Dodatek ZA je dodal CENELEC.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

Razglasitvena objava

Besedilo mednarodnega standarda IEC 61238-1:2003 je CENELEC odobril kot evropski standard z naslednjimi dogovorjenimi skupnimi spremembami.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004>
SKUPNE SPREMEMBE

Naslov

Spremeniti naslov, da je razvidna naslednja zgornja napetostna meja:

"..... za naznačene napetosti do 36 kV ($U_m = 42$ kV)"

Uvod

Spremeniti na koncu prvega stavka prvega odstavka:

"..... za naznačene napetosti do 36 kV ($U_m = 42$ kV)"

Področje uporabe in namen

Spremeniti navedbo napetosti v prvem odstavku:

"..... za naznačene napetosti do 36 kV ($U_m = 42$ kV)"

Dodati v Literaturi naslednjo opombo k navedenemu standardu:

IEC 60694

OPOMBA

Harmoniziran kot EN 60694 (nespremenjen)

Dodatek ZA

(normativni)

Normativna sklicevanja na mednarodne publikacije z njihovimi ustreznimi evropskimi publikacijami

Ta standard vključuje z datiranim ali nedatiranim sklicevanjem določila iz drugih publikacij. Sklicevanja na standarde so navedena na ustreznih mestih v besedilu, publikacije pa so našteje spodaj. Pri datiranih sklicevanjih se pri uporabi tega standarda upoštevajo poznejša dopolnila ali spremembe katerekoli od navedenih publikacij le, če so z dopolnilom ali spremembo vključene vanj. Pri nedatiranih sklicevanjih se uporablja zadnja izdaja publikacije (vključno z dopolnili).

OPOMBA: Kadar je bila mednarodna publikacija spremenjena s skupnimi spremembami, označenimi z (mod), se uporablja ustrezni EN/HD.

<u>Publikacija</u>	<u>Leto</u>	<u>Naslov</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Leto</u>
IEC 60050-461 A1	1984 1993	Mednarodni elektrotehniški slovar – 461. del: Električni kabli	- -	- -
IEC 60228 (mod) + IEC 60228A (mod)	1978 1982	Vodniki izoliranih kablov – Prva priloga: Vodilo za dimenzijske meje okroglih vodnikov	HD 383 S2	1986
IEC 60493-1	1974	Navodilo za statistično analizo podatkov pri preskusu staranja – 1. del: Metode na podlagi srednjih vrednosti normalno porazdeljenih preskusnih rezultatov	-	-

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004>

VSEBINA	Stran
Evropski predgovor.....	2
Dodatek ZA: Normativna sklicevanja na mednarodne publikacije z njihovimi ustreznimi evropskimi publikacijami.....	3
Predgovor k mednarodnemu standardu.....	6
Uvod	8
1 Področje uporabe in namen	9
2 Zveze s standardi	9
3 Definicije	10
4 Simboli.....	11
5 Splošno.....	12
5.1 Vodnik.....	12
5.2 Konektorji in orodni pripomočki	12
5.3 Območje odobritve	12
6 Električni preskusi.....	13
6.1 Namestitve.....	13
6.2 Meritve.....	14
6.3 Preskus z grelnim ciklom.....	15
6.4 Ocena rezultatov	18
6.5 Zahteve.....	18
7 Mehanski preskusi.....	19
7.1 Metoda.....	19
7.2 Zahteve.....	19
8 Poročilo o preskusu	19
Dodatek A (normativni): Izenačevalniki in njihova priprava.....	26
Dodatek B (normativni): Meritve	28
Dodatek C (informativni): Priporočila za izboljšanje točnosti meritev	29
Dodatek D (informativni): Ugotavljanje vrednosti kratkostičnega toka	30
Dodatek E (normativni): Metoda izračunavanja	31
Dodatek F (informativni): Razlaga metode izračunavanja	36
Dodatek G (informativni): Razlaga temperaturnega profila.....	50
Dodatek H (informativni): Razlaga statistične metode za ocenjevanje rezultatov preskusov na električnih konektorjih.....	52
Literatura	54
Slika 1: Tipično preskusno vezje za spojne kableske tulke in kableske čevlje	20
Slika 2: Tipično preskusno vezje za odcepne kableske tulke	21
Slika 3: Tipični primeri merjenja upornosti.....	24
Slika 4: Drugi grelni cikel	25
Slika A.1: Priprava izenačevalnikov	27
Slika E.1: Grafični primer ocene posameznega konektorja za razred A.....	33

Slika F.1: Grafični prikaz faktorjev upornosti konektorja in parametra δ pred prvim grelnim ciklom	40
Slika F.2: Grafični prikaz faktorjev upornosti k^{ij} , ocenjena srednja vrednost faktorjev upornosti \bar{k}_i in ocenjena skupna srednja vrednost \bar{k}	42
Slika F.3: Grafični prikaz ocenjenih srednjih vrednosti faktorjev upornosti \bar{k}_i , ocenjena skupna srednja vrednost \bar{k} in parameter β	43
Slika F.4: Tipično obnašanje staranja električnega konektorja (k_{lim} = mejni faktor upornosti; t_L = življenjska doba)	44
Slika F.5: Grafični prikaz faktorjev upornosti, prilagojenih vrednosti, ocenjenega prestrezanja in ocenjenega nagiba	45
Slika F.6: Grafični prikaz prilagojenih vrednosti, ostankov in parametra M^i	46
Slika F.7: Grafični prikaz točkovnega 90-odstotnega intervala zaupanja za povprečni odziv in parameter S^i	47
Slika F.8: Grafični prikaz parametrov M^i , S^i in D^i z regresijsko linijo	48
Preglednica 1: Najkrajši čas segrevanja pri povečanem toku	16
Preglednica 2: Zahteve za električni preskus	18
Preglednica 3: Natezna sila za mehanske preskuse	19
Preglednica A.1: Mere izenačevalnika	26
Preglednica F.1: Indeksi	36
Preglednica F.2: Izmerjene spremenljivke	36
Preglednica F.3: Konstante	36
Preglednica F.4: Izračunane spremenljivke	37
Preglednica F.5: Večkratno izmerjeni parametri	38
Preglednica F.6: Število izračunanih faktorjev upornosti konektorja k^{ij} za konektorje razreda A	39
Preglednica F.7: Faktorji upornosti konektorja k^{ij} za konektorje razreda A v povezavi s slepo spremenljivko x , začetno razpršenostjo δ in povprečno razpršenostjo β	41
Preglednica F.8: Število relativnih sprememb faktorja upornosti za konektorje razreda A	49
Preglednica F.9: Zapis najvišjih temperatur med grelnim ciklom	49
Preglednica H.1: Povzetek zahtev	53

MEDNARODNA ELEKTROTEHNIŠKA KOMISIJA

Stisljivi in vijačni konektorji za električne kable za naznačene napetosti do 30 kV ($U_m = 36$ kV) –

1. del: Preskusne metode in zahteve

Predgovor k mednarodnemu standardu

- 1) IEC (Mednarodna elektrotehniška komisija) je svetovna organizacija za standardizacijo, ki združuje vse nacionalne elektrotehnične komiteje (nacionalni komiteji IEC). Cilj IEC je pospeševati mednarodno sodelovanje v vseh vprašanih standardizacije s področja elektrotehnike in elektronike. V ta namen poleg drugih aktivnosti izdaja mednarodne standarde, tehnične specifikacije, tehnična poročila, javno dostopne specifikacije in vodila (v nadaljevanju: publikacije IEC). Za njihovo pripravo so odgovorni tehnični odbori (TC). Vsak nacionalni komite IEC, ki ga zanima obravnavana tema, lahko sodeluje v tem pripravljalnem delu. Prav tako lahko v pripravi sodelujejo mednarodne organizacije ter vladne in nevladne ustanove, ki so povezane z IEC. IEC deluje v tesni povezavi z mednarodno organizacijo za standardizacijo ISO skladno s pogoji, določenimi v soglasju med obema organizacijama.
- 2) Uradne odločitve ali sporazumi IEC o tehničnih vprašanih, pripravljani v tehničnih odborih, v katerih so prisotni vsi nacionalni komiteji, ki jih tema zanima, izražajo, kolikor je mogoče, mednarodno soglasje o obravnavani temi.
- 3) Publikacije IEC imajo obliko priporočil za njihovo uporabo na mednarodni ravni in so izdane v obliki standardov, tehničnih specifikacij, tehničnih poročil ali vodila ter jih kot takšne sprejmejo nacionalni komiteji
- 4) Da bi pospeševali mednarodno poenotenje, so se nacionalni komiteji IEC zavezali, da bodo v svojih nacionalnih in regionalnih standardih čim pregledneje uporabljali mednarodne standarde. Vsako odstopanje med standardom IEC in ustreznim nacionalnim ali regionalnim standardom je treba v slednjem jasno označiti.
- 5) IEC ni določil nobenega postopka označevanja, ki bi kazal na njegovo potrditev in ne more biti odgovoren za katero koli opremo, ki bi bila deklarirana kot skladna z eno od njegovih publikacij.
- 7) Opozoriti je treba na možnost, da bi lahko bil kateri od elementov tega mednarodnega standarda predmet patentnih pravic. IEC ni odgovoren za identificiranje nobene od teh patentnih pravic.

Mednarodni standard IEC 61238-1 je pripravil tehnični odbor IEC/TC 20 Električni kabli.

Ta druga izdaja razveljavlja in nadomešča prvo izdajo, objavljeno leta 1993, ter je tehnično revidirana.

Pomembne tehnične spremembe glede na prejšnjo izdajo so naslednje:

- a) področje uporabe je sedaj omejeno na konektorje, ki se uporabljajo za električne kable za naznačene napetosti do 30 kV ($U_m = 36$ kV);
- b) koncept neposrednega merjenja upornosti je uveden kot alternativa posredni meritvi z ustreznimi tolerancami (odstopanji);
- c) temperaturne meje so podane za prebodne konektorje, odvisno od vrste kabske izolacije;
- d) navedene so tolerance (odstopanja) glede trajanja kratkostičnih preskusov in podana so priporočila za velike prereze;
- e) nekatera merila za odobravanje so bila spremenjena in usklajena med vijačnimi in stisljivimi konektorji;
- f) dodane so informacije, ki jih je treba vključiti v poročilo o preskusu;
- g) dodani so informativni dodatki z informacijami o merilni točnosti, računski metodi, temperaturnem profilu in statistični metodi.

Besedilo tega standarda temelji na naslednjih dokumentih:

FDIS	Poročilo na glasovanju
20/599/FDIS	20/632/RVD

Vse informacije o glasovanju za potrditev tega standarda so na voljo v poročilu o glasovanju, navedenem v gornji preglednici.

Ta publikacija je bila pripravljena v skladu z 2. delom Direktiv ISO/IEC.

Tehnični odbor je sklenil, da bo vsebina tega standarda ostala nespremenjena do leta 2012. Po tem datumu bo publikacija:

- ponovno potrjena,
- razveljavljena,
- zamenjana z novo izdajo ali
- dopolnjena.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN 61238-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004>

Uvod

Ta del IEC 61238 obravnava preskuse tipa za stisljive in vijačne konektorje, ki se uporabljajo za bakrene ali aluminijaste vodnike električnih kablov za naznačene napetosti do 30 kV ($U_m = 36$ kV). Kadar zasnova konektorja izpolnjuje zahteve tega standarda, potem se pričakuje, da v času uporabe:

- a) upornost spoja ostaja nespremenjena;
- b) je temperatura konektorja istega reda ali manj, kot jo ima vodnik;
- c) je mehanska trdnost primerna za namene uporabe;
- d) če predvidena raba tako zahteva, kratkostični toki ne vplivajo na a) in b).

Poudariti je treba, da so električni in mehanski preskusi v tem standardu namenjeni dokazovanju primernosti konektorjev za večino obratovalnih pogojev, ni pa nujno, da bodo zadoščali za situacije, ko se temperatura konektorja lahko zelo dvigne zaradi priključitve na močno obremenjene naprave ali če je konektor izpostavljen čezmernim mehanskim vibracijam, udarcem ali jedkim pogojem. V teh primerih je treba preskuse iz tega standarda dopolniti s posebnimi preskusi, za katere se dogovorita dobavitelj in kupec.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN 61238-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004>

Stisljivi in vijačni konektorji za električne kable za naznačene napetosti do 30 kV ($U_m = 36$ kV) – 1. del: Preskusne metode in zahteve

1 Področje uporabe in namen

Ta del IEC 61238 se uporablja za stisljive in vijačne konektorje za električne kable za naznačene napetosti do 30 kV ($U_m = 36$ kV), na primer za vkopane kable ali kable v stavbah, ki:

- imajo vodnike v skladu z IEC 60228 in IEC 60228A s prerezom 10 mm² ali več za baker ter 16 mm² ali več za aluminij,
- najvišja stalna temperatura vodnika ne presega 90 °C.

Ta standard se ne uporablja za konektorje nadzemnih vodnikov, zasnovane za posebne mehanske zahteve, ali za ločljive konektorje z drsnim kontaktom ali za večjedrne konektorje (tj. obročne konektorje).

Čeprav ni mogoče natančno določiti obratovalnih pogojev za vse vrste uporabe, sta opredeljena dva razreda konektorjev.

Razred A

Konektorji, namenjeni za uporabo v distribuciji električne energije ali industrijskih omrežjih, kjer so lahko izpostavljeni kratkim stikom z relativno visoko jakostjo in dolgim trajanjem. Posledično so konektorji razreda A primerni za večino namenov uporabe.

Razred B

Konektorji za uporabo v omrežjih, kjer nameščene zaščitne naprave, npr. hitre varovalke, hitro odpravijo preobremenitve ali kratke stike.

Glede na namen uporabe se konektorji preskusijo z naslednjimi preskusi:

Razred A: preskusi z grelnim ciklom in kratkim stikom,

Razred B: samo preskusi z grelnim ciklom.

Cilj tega standarda je določiti metode preskusov tipa in zahteve, ki se uporabljajo za stisljive in vijačne konektorje za električne kable z bakrenimi ali aluminijastimi vodniki.

Pred tem so bili takšni izdelki odobreni na podlagi nacionalnih standardov in specifikacij in/ali dokaza zadovoljivega delovanja. Objava tega standarda IEC ne razveljavnja obstoječih odobritev. Vendar pa izdelki, odobreni v skladu s predhodnimi standardi ali specifikacijami, ne morejo pridobiti odobritve po tem standardu IEC, razen če niso še posebej preskušeni po njem.

Za že izdelane izdelke teh preskusov ni treba ponavljati, razen če so bile izvedene spremembe v materialu konektorja, njegovi zasnovi ali proizvodnem procesu, ki bi lahko vplivale na tehnične lastnosti.

2 Zveze s standardi

Za uporabo tega standarda so nujno potrebni spodaj navedeni referenčni dokumenti. Pri datiranih sklicevanjih se uporablja le navedena izdaja. Pri nedatiranih sklicevanjih se uporablja zadnja izdaja publikacije (vključno z dopolnili).

IEC 60050(461):1984 Mednarodni elektrotehniški slovar – 461. del: Električni kabli
Dopolnilo 1 (1993)

IEC 60228:1978 Vodniki izoliranih kablov

IEC 60228A:1982	Prva priloga – Vodniki izoliranih kablov – Vodilo za dimenzijske meje okroglih vodnikov
IEC 60493-1:1974,	Navodilo za statistično analizo podatkov pri preskusu staranja – 1. del: Metode na podlagi srednjih vrednosti normalno porazdeljenih preskusnih rezultatov

3 Definicije

V tem delu IEC 61238 se uporabljajo naslednje definicije. Kjer je mogoče, so uporabljene definicije v skladu z IEC 60050(461).

3.1

(kabelski) konektor

kovinski element za priključevanje vodnika na priključek opreme ali za medsebojno ločljivo spajanje dveh ali več vodnikov

[IEV 461-17-03, spremenjen]

3.2

spojna (kabelska) tulka

kovinski element, ki omogoča spajanje vodnikov dveh zaporednih dolžin kabla

[IEV 461-17-04]

3.3

odcepna (kabelska) tulka

kovinski element za spajanje vodnika odcepnega kabla z vodnikom glavnega kabla na vmesni točki glavnega kabla

[IEV 461-17-05]

SIST EN 61238-1:2004
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/837d6970-fe03-4787-a37f-fe2e849745b7/sist-en-61238-1-2004>

3.4

kabelski čevlji

kovinski element za povezovanje kabelskega vodnika z drugo električno opremo

[IEV 461-17-01]

3.5

uho kabelskega čevlja

del kabelskega čevlja, ki se uporablja za spajanje z električno opremo

[IEV 461-17-07]

3.6

tulec (kabelskega čevlja, konektorja itd.)

del elementa, v katerega se uvede vodnik, ki ga je treba povezati

[IEV 461-17-06]

3.7

referenčni vodnik

dolžina nespojenega golega vodnika ali vodnika z odstranjeno izolacijo, ki je vključen v preskusno zanko ter omogoča ugotavljanje referenčne temperature in upornosti

3.8

izenačevalnik

vezava v preskusni zanki, ki zagotavlja točko izenačitve potencialov v pramenastem vodniku

3.9 stiskalno spajanje

metoda pritrditve konektorja na vodnik z uporabo posebnega orodja, ki trajno deformira konektor in vodnik

3.10 mehansko spajanje

metoda pritrditve konektorja na vodnik, na primer z vijačnim vzvodom ali vijakom, ki deluje na vodnik, ali z alternativnimi metodami

3.11 srednji konektor

konektor, ki v prvem grelnem ciklu zabeleži tretjo najvišjo temperaturo za šest konektorjev v preskusni zanki

3.12 prebodni konektor (IPC)

konektor, pri katerem je električni stik z vodnikom narejen s kovinskimi zobmi, ki prebodejo izolacijo kablanske žile

[IEV 461-11-08]

OPOMBA: Okrajšava IPC bo uporabljena v celotnem standardu.

4 Simboli

A	nazivni prečni presek vodnika
D	sprememba faktorja upornosti konektorja
I	enosmerni tok, ki teče skozi spoj med merjenjem upornosti
I_{rms}	ekvivalentni efektivni kratkostični tok
I_N	izmenični tok, potreben za vzdrževanje ravnovesne temperature v referenčnem vodniku
I_r	enosmerni tok, ki teče skozi referenčni vodnik/vodnike v času merjenja upornosti
k	faktor upornosti konektorja: količnik upornosti konektorja in upornosti ekvivalentne dolžine referenčnega vodnika
l_a, l_b, l_j	dolžine konektorskega sestava, ki pripadajo merilnim točkam po spajanju
l_r	dolžina referenčnega vodnika med merilnima točkama
t_1	čas segrevanja
t_2	čas, potreben za ohladitev konektorjev in referenčnega vodnika na vrednost, ki je enaka ali manjša od 35 °C
U	potencialna razlika med merilnima točkama, ko skozi njiju teče tok I
U_r	potencialna razlika med merilnima točkama na referenčnem vodniku, ko skozi njiju teče tok I_r
α	temperaturni koeficient upornosti pri 20 °C
β	povprečna razpršenost faktorjev upornosti konektorja
δ	začetna razpršenost faktorjev upornosti konektorja
λ	razmerje faktorja upornosti: sprememba faktorja upornosti konektorja glede na začetni faktor upornosti
θ	temperatura konektorja

θ_{max} najvišja temperatura konektorja, zabeležena v celotni periodi preskusa

θ_R temperatura referenčnega vodnika, ugotovljena v prvem grelnem ciklu

θ_{ref} temperatura referenčnega vodnika v trenutku merjenja θ_{max}

OPOMBA: Pripone se lahko uporabijo za indikacijo posameznega konektorja, glej dodatek F.

5 Splošno

5.1 Vodnik

V poročilu o preskusu je treba navesti naslednje podatke:

- material vodnika,
- nazivni prerez z dimenzijo in obliko vodnika. Priporočljivo je, da se poda tudi dejanski prerez,
- tip vodnika, tj. masivna ali pramenasta izvedba. Pri pramenastem vodniku je treba navesti podatke o konstrukciji vodnika, če so ti znani, ali pa se z inšpekcijskim pregledom ugotovi npr.:
 - stisnjenost,
 - nestisnjenost (upogljivost),
 - zvijavost (razreda 5 in 6 v skladu z IEC 60228),
 - število in razporeditev pramenov,
 - vrsta površinske obdelave, če je uporabljena,
 - vrsta impregnacije, vodna tesnitev itd., če obstaja,
- približna indikacija trdote, npr. žarjen, poltrd, trd,
- pri prebodnih konektorjih material in debelina izolacije.

5.2 Konektorji in orodni pripomočki

V poročilu o preskusu morajo biti navedeni naslednji podatki:

- tehnika montaže, ki jo je treba uporabiti,
- orodni pripomočki, matrice in potrebna nastavitvev,
- vijaki, matice, podložke, navor itd.,
- priprava kontaktnih površin, če je potrebna,
- tip, referenčna številka in vsaka druga identifikacija konektorja,
- pri prebodnih konektorjih je treba navesti vrsto izolacije in temperaturo pri uporabi konektorja.

5.3 Območje odobritve

Na splošno velja, da preskusi, opravljeni na eni vrsti kombinacije konektor/vodnik, veljajo samo za tako sestavo. Vendar je za omejitev števila preskusov dovoljeno naslednje:

- uporaba konektorja, ki se lahko uporabi za okrogle pramenaste vodnike ali za pramenaste na pritrdilnem mestu zaokrožene vodnike, se dovoli za oba tipa vodnikov, če so zadovoljivi rezultati doseženi na stisnjenem okroglem vodniku;
- uporaba konektorja, ki zajema določeno območje prereзов, se dovoli, če so zadovoljivi rezultati preskusov na najmanjši in največji površini prereza (glej opombo 2 spodaj);
- če je za konektor uporabljena spojka tulka za dva vodnika z različnimi prerezi, oblikami, materiali ter če so bili tehnika in uporabljeni tulci spojke že posebej za vsak prerez preskušeni, ni potreben

noben dodaten preskus. V nasprotnem primeru in če se to zahteva za bimetalne spojne tulke, je treba opraviti dodatne preskuse z uporabo vodnika, ki ima od dveh vodnikov najvišjo temperaturo, kot referenčnega vodnika;

- če lahko proizvajalec jasno dokaže, da so bila pri družini konektorjev uporabljena splošna in ustrezna snovalska merila za družino konektorjev, se skladnost s tem standardom doseže z uspešnim preskusom največje, najmanjše in dveh vmesnih velikosti konektorjev;

Izjema št. 1: Za družino konektorjev s petimi velikostmi je treba preskusiti samo največji konektor, najmanjši konektor in en konektor z reprezentativno vmesno velikostjo.

Izjema št. 2: Za družino konektorjev s štirimi velikostmi ali manj je treba preskusiti samo največji in najmanjši konektor.

- pri konektorjih, namenjenih za več različnih prerezov vodnikov, je treba preskusiti največji in najmanjši prerez za izbrane konektorje;
- če so rezultati preskusov prebodnih konektorjev na PVC-izolaciji zadovoljivi in če so bili preskušeni z grelnimi cikli pri nižjih temperaturah in s kratkimi stiki, se uporaba takih konektorjev odobri le za PVC-izolacijo;
- če so rezultati preskusov konektorja na suhem vodniku zadovoljivi, se uporaba takega konektorja odobri za enak tip vodnika v kablu s papirno izolacijo;
- za konektorje, pri katerih je ena stran ali sta obe strani oblikovani za več različnih prerezov in se za priključevanje različnih prerezov uporabljata običajno vpenjanje ali stiskanje, je treba izvesti mehanske preskuse na vodnikih z največjim in najmanjšim prerezom v skladu s točko 7.

OPOMBA 1: Primeri ustreznih snovalskih meril vključujejo:

- zmanjšanje sile stiskanja,
- število kontaktnih vijakov ali stiskalnih priključkov,
- silo na enoto površine kontaktnega vijaka ali stiskalnega priključka,
- razmerje med količino materiala v spojni točki in v vodniku.

OPOMBA 2: Različne vrste vodnih tesnitev lahko vplivajo na izvedbo.

6 Električni preskusi

6.1 Namestitvev

Vse vodnike z enakim prerezom v preskusni zanki je treba vzeti iz istega neprekinjenega jedra.

Za vsako serijo preskusov je treba v skladu z navodili proizvajalca povezati šest konektorjev na goli vodnik ali na vodnik s predhodno odstranjeno izolacijo, da skupaj z ustreznim referenčnim vodnikom tvorijo preskusno zanko.

Pri pramenastih vodnikih lahko potencial med prameni na merilnih točkah povzroči pogreške pri merjenju električne upornosti. Za premostitev tega problema se uporabijo izenačevalniki, ki zagotovijo enakomerno porazdelitev toka v referenčnem vodniku in med konektorji v priključnih točkah izenačevalnika (glej dodatek A).

Pri prebodnih konektorjih se izolacija ohrani na vodniku, ki je v konektorju, in v razdalji najmanj 100 mm zunaj konektorja. V preskusno zanko mora(-jo) biti vključen(-i) tudi referenčni vodnik(-i) z obdržano izolacijo. Če je treba preskusiti konektor v skladu z razredom B, niso potrebni nobeni goli referenčni vodniki.

Preskusna zanka mora biti nameščena na mestu, kjer zrak miruje. Temperatura okolja na preskusnem mestu mora biti med 15 °C in 30 °C.

Za montažo IPC mora biti temperatura (23 ± 3) °C.