
**Električne naprave za potencialno eksplozivne atmosfere -
Povečana varnost "e" (istoveten EN 50019:1994)**

Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Increased safety "e"

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Erhöhte Sicherheit
"e"

Matériel électrique pour atmosphères explosibles - Sécurité augmentée "e"

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN 50019:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3fad82ab-7889-439b-9f15-095c3f4c2fbc/sist-en-50019-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3fad82ab-7889-439b-9f15-095c3f4c2fbc/sist-en-50019-1999>

Deskriptorji: električne naprave, potencialno eksplozivna atmosfera, eksplozivna atmosfera, eksplozijsko preskušanje, specifične zahteve, povečana varnost "e"

ICS 29.260.20

Referenčna številka
SIST EN 50019:1999 (sl)

Nadaljevanje na straneh II in od 2 do 44

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 50019 (si), Električne naprave za potencialno eksplozivne atmosfere - Povečana varnost "e", prva izdaja, 1999, ima status slovenskega standarda in je istoveten evropskemu standardu EN 50019 (en), Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Increased safety "e", 1993-07-06.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN 50019:1993 je pripravil tehnični pododbor Evropskega komiteja za elektrotehnično standardizacijo CENELEC/SC 31-4, Povečana varnost "e".

Pripravo tega standarda sta CENELEC poverila Evropska komisija in Evropsko združenje za prosto trgovino. Ta evropski standard ustreza bistvenim zahtevam evropske direktive:

- 76/117/EEC,
- 93/38/EEC.

Slovenski standard SIST EN 50019:1999 je prevod evropskega standarda EN 50019:1993. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni evropski standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil tehnični odbor USM/TC EXP.

Ta slovenski standard je dne 1999-05-17 odobril direktor USM.

OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "evropski standard", v SIST EN 50019:1999 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

[SIST EN 50019:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3fad82ab-7889-439b-9f15-095c3f4c2fbc/sist-en-50019-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3fad82ab-7889-439b-9f15-095c3f4c2fbc/sist-en-50019-1999>

Deskriptorji: električne naprave, potencialno eksplozivna atmosfera, eksplozivna atmosfera, eksplozijsko preskušanje, specifične zahteve, povečana varnost "e"

Slovenska izdaja

Električne naprave za potencialno eksplozivne atmosfere - Povečana varnost "e"

Electrical apparatus for
potentially explosive
atmospheres
Increased safety "e"

Matériel électrique pour
atmosphères explosibles
Sécurité augmentée "e"

Elektrische Betriebsmittel für
explosionsgefährdete Bereiche
Erhöhte Sicherheit "e"

iTeh STANDARD PREVIEW

Ta evropski standard je sprejel CENELEC dne 1993-07-06. Članice CENELEC morajo izpolnjevati določila poslovnika CEN/CENELEC, s katerim je predpisano, da mora biti ta standard brez kakršnihkoli sprememb sprejet kot nacionalni standard.

Spiski najnovejših izdaj teh nacionalnih standardov in njihovi bibliografski podatki so na voljo pri osrednjem tajništvu ali članicah CENELEC.

Evropski standardi obstajajo v treh izvornih izdajah (nemški, angleški in francoski). Izdaje v drugih jezikih, ki jih članice CENELEC na lastno odgovornost prevedejo in izdajo ter prijavijo pri osrednjem tajništvu CENELEC, veljajo kot uradne izdaje.

Članice CENELEC so nacionalne ustanove za standardizacijo Avstrije, Belgije, Danske, Finske, Francije, Grčije, Irske, Islandije, Italije, Luksemburga, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Portugalske, 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

Vsebina	Stran
1. del: Splošno.....	4
1 Predmet standarda.....	4
2 Zveze s standardi.....	4
3 Definicije.....	5
2. del: Posebne konstrukcijske zahteve.....	8
4 Zahteve za vse električne naprave.....	8
5 Dodatne zahteve za določene električne naprave.....	14
Tretji del: Preverjanja in preskusi.....	22
6 Tipska preverjanja in tipski preskusi.....	22
7 Kosovna preverjanja in kosovni preskusi.....	27
Četrti del: Označevanje.....	28
8 Označevanje.....	28
Dodatek A: Motorji s kratkostično kletko - toplotna zaščita v obratovanju.....	35
Dodatek B: Okovi in vznožki žarnic za svetilke, ki so namenjene za priključek na mrežo.....	36
Dodatek C: Kombinacije sponk in vodnikov za spojne in priključne omarice za splošni namen.....	38
Dodatek D: Dodatna električna zaščita za uporabne grelne naprave.....	39
Dodatek E: Motorji s kratkostično kletko - metode preskusa in izračuna.....	40
Dodatek F: Tipski preskusi za posebne oblike uporabne grelne naprave in/ali uporabne grelne enote.....	42
Razpredelnice	Stran
Razpredelnica 1: Plazilne in zračne razdalje.....	10
Razpredelnica 2: Odpornost izolacijskih snovi proti prevodnim sledem.....	11
Razpredelnica 3: Mejne temperature za izolirana navitja.....	13
Razpredelnica 4: Najkrajša razdalja med žarnico in zaščitnim pokrovom.....	17
Razpredelnica 5: Odpornost proti učinkom kratkostičnih tokov.....	18
Razpredelnica 6: Uvijalni moment in najmanjši odvijalni moment.....	23
Razpredelnica B.1: Plazilne in zračne razdalje za vijačne vznožke žarnic.....	36
Razpredelnica E.1: Časovna zakasnitev po izklopu moči za določitev dviga temperature pri nazivnem obratovanju.....	40
Slike	Stran
Slika 1: Deli celice.....	30
Slika 2: Določitev plazilnih in zračnih razdalj.....	31
Slika 2: Določitev plazilnih in zračnih razdalj (nadaljevanje).....	32
Slika 2: Določitev plazilnih in zračnih razdalj (zaključeno).....	33
Slika 3: Najmanjša vrednost časa t_E motorjev v odvisnosti od razmerja zagonskega toka I_A/I_N	34
Slika 4: Diagram, ki ponazarja določitev časa t_E	34
Slika F.1: Aparat za preskus z upogibanjem pri nizkih temperaturah.....	44

POPRAVEK K EN 50019:1994

Angleška verzija

Stran 7, definicija 3.11

V opombi 1 beri "Transients" namesto "Transierts".

Stran 19, odstavek 5.6.1.3

Zamenjaj zadnji stavek prvega odstavka z:

Metode, navedene na sliki 2, primera 2 in 3, se ne uporabljajo pri izračunu teh plazilnih razdalj.

April 1994

PREDGOVOR

Ta evropski standard je pripravil sekretariat CENELEC/SC 31-4 Povečana varnost "e".

Članom CENELEC je bil predložen v formalno glasovanje novembra 1992. CENELEC ga je odobril kot standard EN 50019 dne 1993-07-06.

Določena sta bila naslednja datuma:

- zadnji datum objave istovetnega nacionalnega standarda (dop) 1994-10-01
- zadnji datum preklica nasprotujočih nacionalnih standardov (dow) -

Ta evropski standard se uporablja skupaj s standardom EN 50014:1992, Električne naprave za potencialno eksplozivne atmosfere - Splošne zahteve, in z drugo izdajo evropskih standardov za posebne vrste zaščite, navedene v področju uporabe standarda EN 50014:1992.

Ta evropski standard se ne uporablja v povezavi s standardi prve izdaje in njihovimi dopolnili, izdanimi leta 1977 ali pozneje, ki so navedeni v standardu EN 50014:1977.

1. del: Splošno

1 Predmet standarda

Ta standard določa posebne zahteve za konstrukcijo, preskušanje in označevanje električnih naprav, zaščitnih s protiekspluzijsko zaščito povečana varnost "e", ki so namenjene za uporabo v eksplozivnih plinskih atmosferah.

Te posebne zahteve so dodane k splošnim zahtevam v standardu EN 50014, ki se nanašajo na vrsto zaščite "e". Ta evropski standard velja za električne naprave, katerih nazivna napajalna napetost ni višja od 11 kV (enosmerna ali izmenična efektivna) in ki pri normalnem delovanju ne povzročajo isker, oblikov ali nevarnih temperatur.

2 Zveze s standardi

Ta evropski standard vključuje, z datirano ali nedatirano referenco, določila drugih publikacij. Ta sklicevanja so navedena na ustreznih mestih v besedilu, publikacije pa so navedene spodaj. Za datirane reference veljajo naknadni dodatki ali popravki katerekoli od teh publikacij v tem standardu samo, če so ti vključeni vanj kot dodatek ali popravek. Za nedatirane reference velja zadnja izdaja navedene publikacije.

EN 50014:1992	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - General requirements
EN 50018	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Flameproof enclosure "d"
EN 50020	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsic safety "i"
EN 50033	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Caplights for mines susceptible to firedamp
EN 50039	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsically safe electrical systems "i"
EN 60034-5	Rotating electrical machines - Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating machines (IEC 60034-5:1981, modified)
EN 60061-1:1993	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety - Part 1: Lamp caps (IEC 60061-1:1969 + supplements A:1970 to N:1992, modified)
EN 60061-2:1993	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety - Part 2: Lampholders (IEC 60061-2:1969 + supplements A:1970 do K:1992, modified)
EN 60064	Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes - Performance requirements (IEC 60064:1987 + A1:1988)
EN 60068-2-27:1993	Basic environmental testing procedures - Part 2: Tests - Test Ea guidance: Schock (IEC 60068-2-27:1987)
EN 60238	Edison screw lampholders (IEC 60238:1991 + corrigendum June 1992, modified)

EN 60432	Safety requirements for tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes (IEC 60432:1984)
EN 60529	Degrees of protection provided by enclosure (IP Code) (IEC 60529:1989)
HD 53.1 S2:1985 + A3:1992	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance (IEC 60034-1:1983 + A1:1987 + A2:1989, modified)
HD 214 S2	Recommended method for determining the comparative tracking index of solid insulating materials under moist conditions (IEC 60112:1979)
HD 384.3 S1:1985	Electrical installations of buildings - Part 3: Assessment of general characteristics (IEC 60364-3:1977 + IEC 60364-3A:1979 + IEC 60364-3B: 1980, modified)
HD 553 S2	Current transformers (IEC 60185:1987 + A1:1990, modified)
HD 555	Specifications for particular types of winding wires
HD 555.3 S1:1992	Part 3: Polyester enamelled round copper wire, class 155 (IEC 60317-3:1990)
HD 555.7 S2:1992	Part 7: Polyamid enamelled round copper wire, class 200 (IEC 60317-7:1990)
HD 555.8 S2:1992	Part 8: Polyesterimide enamelled round copper wire, class 180 (IEC 60317-8:1990)
HD 566 S1	Thermal evaluation and classification of electrical insulation (IEC 60085:1984)
IEC 60050(426):1990	International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres
IEC 60050(486):1991	International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 486: Secondary cells and batteries
IEC 60079-4	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 4: Method of test for ignition temperature
IEC 60664-1:1992	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 60755	General requirements for residual current operated protective devices

3 Definicije

V tem evropskem standardu se uporabljajo definicije iz standarda EN 50014 in definicije, ki sledijo.

Opomba: Kadar je v nekem izrazu beseda, npr. "baterija", v oklepaju, se lahko izpusti, če zaradi tega ni nevarnosti, da bi prišlo do zmede ali nesporazuma.

3.1 Povečana varnost "e"

Vrsta zaščite, pri kateri se z dodatnimi ukrepi poveča varnost ob morebitnem nastanku čezmernih temperatur in pojavu oblokov ali isker na notranjih ali na zunanjih delih naprave, ki sicer pri normalnem delovanju ne povzroča oblokov ali isker.

[IEV 426-08-01]

Opombi 1. Ta vrsta zaščite se označi z "e", "dodatni ukrepi" pa so zahtevani za uskladitev s tem evropskim standardom.

2. Naprava, ki pri normalnem delovanju povzroča obloke in iskre, je s to definicijo izključena.

3.2 Mejna temperatura

Najvišja dopustna temperatura naprave ali njenega dela, ki je enaka nižji izmed dveh temperatur, določenih z:

- a) nevarnostjo vžiga eksplozivne plinske atmosfere
- b) toplotno stabilnostjo uporabljenih materialov

[IEV 426-08-02]

3.3 Začetni zagonski tok I_A

Največja efektivna vrednost toka, ki steče pri izmeničnem motorju, kadar se v mirovanju ali pri izmeničnem magnetu z armaturo v položaju z največjo zračno režo priključi na nazivno napetost in nazivno frekvenco.

Opomba: Prehodni pojavi niso upoštevani.

3.4 Razmerje zagonskega toka I_A/I_N

Razmerje med začetnim zagonskim tokom I_A in nazivnim tokom I_N .

3.5 Čas t_E

[SIST EN 50019:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3fad82ab-7889-439b-9f15-095c34c27be/sist-en-50019-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3fad82ab-7889-439b-9f15-095c34c27be/sist-en-50019-1999)

Čas, v katerem se navitje za izmenični tok, ko skozenj teče zagonski tok I_A , segreje od temperature pri nazivni obremenitvi in pri najvišji okoljski temperaturi na mejno temperaturo.

[IEV 426-08-03]

3.6 Nazivni kratkotrajni toplotni tok I_{th}

Efektivna vrednost toka, ki v 1 s segreje vodnik od temperature, dosežene pri nazivni obremenitvi pri najvišji okoljski temperaturi, na temperaturo, ki ne preseže mejne temperature.

3.7 Nazivni dinamični tok I_{dyn}

Vršna vrednost toka, katerega dinamično delovanje lahko električna naprava zdrži brez poškodb.

3.8 Kratkostični tok I_{sc}

Največja efektivna vrednost kratkostičnega toka, kateremu je lahko naprava izpostavljena med obratovanjem.

3.9 Plazilna razdalja

Najkrajša razdalja vzdolž površine izolacijske snovi med dvema prevodnima deloma.

3.10 Zračna razdalja

Najkrajša razdalja v zraku med dvema prevodnima deloma.

3.11 Delovna napetost

Največja efektivna vrednost izmenične napetosti ali največja vrednost enosmerne napetosti, ki se lahko pojavi vzdolž katerekoli izolacije pri napajanju opreme z nazivno napetostjo.

- Opombi: 1. Prehodni pojavi niso upoštevani.
2. Upoštevani so pogoji odprtega tokokroga in normalni obratovalni pogoji.

[Definicija 1.3.5 v IEC 664-1:1992]

3.12 Celica ali baterija

Elektrokemični sistem, sposoben v kemični obliki hraniti sprejeto električno energijo in jo oddati v prvotni obliki.

[IEV 486-01-01]

3.12.1 Sekundarna celica

Sestav elektrod in elektrolita, ki tvorijo osnovno enoto sekundarne baterije.

[IEV 486-01-02]

- Opombi: 1. Celica v bistvu sestoji iz negativne in pozitivne plošče in ločilnikov; iz delov, potrebnih za sestavo in spajanje (zamaški, vezi, polovi vzvodi); iz ohišja celice in iz elektrolita.
2. Različni deli celice so prikazani na sliki 1. Ta skica je vključena samo zaradi opisa in ne pomeni kakršnekoli zahteve ali prednosti za posebno obliko konstrukcije.

3.12.2. Sekundarna baterija

Spojeni dve ali več sekundarnih celic, uporabljeni kot vir električne energije.

[IEV 486-01-03]

3.12.3 Ohišje (celice)

Ohišje za paket plošč in elektrolit celice, izdelano iz snovi, ki ne prepušča elektrolita.

[IEV 486-02-20]

3.12.4 Posoda (baterije)

Ohišje za namestitev baterije.

- Opomba: Pokrov je del posode baterije.

3.12.5 Kapaciteta baterije

Količina električne energije oziroma električnega naboja, ki ga povsem napolnjena baterija lahko odda pod določenimi pogoji.

[IEV 486-03-01]

- Opomba: Enota SI za električni naboj je coulomb (1 C = 1 A.s), toda v praksi je kapaciteta baterije ponavadi izražena v amper-urah (A.h).

3.12.6 Paket plošč

Sestav pozitivne in negativne skupine plošč z ločilniki.

[IEV 486-02-15]

3.12.7 Pregradna stena

Sestavni del posode baterije, ki jo deli na posamezne dele in povečuje njeno trdnost.

3.12.8 Izolacijska pregrada

Električna izolacijska snov med skupinami celic, ki deli baterijo.

3.12.9 Medcelični spojnik

Električni vodnik, ki prevaja tok med celicami.

[IEV 486-02-31]

3.13 Uporovne grelne naprave in uporovne grelne enote

3.13.1 Uporovna grelna naprava

Del uporovne grelne enote, ki vsebuje enega ali več grelnih uporov, ki jih ponavadi tvorijo kovinski vodniki ali električno prevodna zmes, ustrezno izolirani in zaščiteni.

3.13.2 Uporovna grelna enota

Aparat, ki vsebuje sestav ene ali več uporovnih grelnih naprav, pridružen katerikoli napravi, ki zagotavlja, da mejna temperatura ne bo presežena.

Opomba: Ta standard ne zahteva, da je zaščitna naprava, ki je zunaj ogroženega področja, zaščiten s protiekspluzijsko zaščito "e".

3.13.3 Delovni primerek

Predmet, pri katerem se uporablja uporovna grelna naprava ali enota.

3.13.4 Samoomejlina značilnost

Značilnost uporovne grelne naprave, da toplotni učinek pri nazivni napetosti pada z naraščajočo temperaturo okolice, dokler naprava ne doseže temperature, pri kateri je njen toplotni učinek zmanjšan na neznatno vrednost.

Opomba: Temperatura na površini uporovne grelne naprave je tedaj dejansko enaka temperaturi okolice.

3.13.5 Ustajena konstrukcija

Koncept, pri katerem se s konstrukcijo in uporabo doseže, da se temperatura uporovne grelne naprave ali enote v najneugodnejših pogojih ustali pod mejno temperaturo, ne da bi bila potrebna uporaba zaščitnega sistema za omejitev temperature.

2. del: Posebne konstrukcijske zahteve

4 Zahteve za vse električne naprave

Zahteve te točke veljajo - razen če ni v 5. točki navedeno drugače - za vse električne naprave, zaščitene s protiekspluzijsko zaščito "e". So dodatek k splošnim zahtevam standarda EN 50014 (glej 1. točko) in so dodane posameznim električnim napravam kot dopolnilne zahteve v 5. točki.

4.1 Sponke za zunanje priključke

Sponke za priključek na zunanje tokokroge morajo biti zadostno dimenzionirane, tako da omogočajo učinkovit spoj vodnika, katerega prerez je vsaj enak prerezu, ki ustreza nazivnemu toku električne naprave.

Število in mere vodnikov, ki se lahko zanesljivo priključijo na sponke, morajo biti določeni v opisnih dokumentih v skladu s točko 23.2 standarda EN 50014:1992.

Opomba 1: Delovni pogoji lahko zahtevajo večje sponke, mere vodnika glede na nazivni tok pa so lahko odvisne od uporabe.

Sponke morajo biti:

- pritrjene v nosilcu sponke tako, da ni mogoče samopopuščanje
- izvedene tako, da vodnik ne more zdrsniti iz predvidene namestitve
- zagotavljati primeren kontakt brez poškodb vodnika, ki bi oslabile njegovo sposobnost, da izpolni svojo funkcijo - tudi pri uporabi finožičnih vodnikov v sponkah za neposredno spajanje vodnika.

Opomba 2: Uporaba "zvutih" kablskih zaključkov ni prepovedana, če je zagotovljeno, da so izpolnjene zgornje zahteve.

Sponke zlasti ne smejo:

- imeti ostrih robov, ki bi lahko poškodovali vodnik
- se obračati in se zvijati ali trajno deformirati pri normalnem privijanju pri pogojih, ki jih opredeli proizvajalec naprave

Sponke morajo zagotavljati kontakt tudi pri temperaturnih spremembah, ki se pojavijo med normalnim obratovanjem. Kontaktni pritisk se ne sme prenašati prek izolacijske snovi.

Sponke, predvidene za priključek finožičnih vodnikov, morajo imeti elastični vmesni del. Sponke za vodnike s presežkom do 4 mm² morajo biti izdelane tako, da je mogoče zanesljivo priključiti tudi vodnike z manjšimi prerezi.

Opomba 3: Lahko se zahtevajo posebni ukrepi proti vibracijam in mehanskim udarcem.

Opomba 4: Upoštevati je treba posebne ukrepe proti elektrolitični koroziji.

4.2 Notranji spoji (sestavni del naprave)

Spoji v električni napravi in oblikovanje sestavnega dela te naprave ne smejo biti povod za izpostavljanje čezmernim mehanskim obremenitvam. Za spajanje vodnikov so dovoljeni le naslednji načini:

- a) uporaba sponke z vijakom, zavarovane pred odvijanjem
- b) uporaba sponke s pritisno ploščico
- c) mehko spajkanje, s tem da se zagotovi, da vodniki niso pritrjeni samo s spajkanim spojem
- d) trdo spajkanje
- e) varjenje
- f) katerikoli način spajanja, ki je v skladu s točko 4.1

Opomba: Upoštevati je treba posebne ukrepe proti elektrolitični koroziji.

4.3 Zračne razdalje

Zračne razdalje med golimi prevodnimi deli različnih potencialov morajo ustrezati vrednostim iz razpredelnice 1 z najkrajšo razdaljo 3 mm za zunanje spoje.

Opomba 1: Za zahteve za umetni izvor svetlobe z navojnim vznožkom glej točko B.1.4.

Zračna razdalja mora biti določena kot funkcija delovne napetosti (definicija 3.11), ki jo navede proizvajalec naprave. Kadar je naprava predvidena za več kot eno nazivno napetost ali za niz napetosti, je treba kot delovno napetost uporabiti najvišjo nazivno napetost. Za določanje zračne razdalje primeri od 1 do vključno 11 na sliki 2 prikazujejo posebnosti, ki jih je treba upoštevati, in ustrezne zračne razdalje.

Opomba 2: Ti primeri so istovetni tistim v standardu IEC 664-1:1992.

Razpredelnica 1: Plazilne in zračne razdalje

Delovna napetost U	Najkrajša plazilna razdalja			Najkrajša zračna razdalja
	I	II	IIIa	
V	mm			mm
$U \leq 15$	1,6	1,6	1,6	1,6
$15 < U \leq 30$	1,8	1,8	1,8	1,8
$30 < U \leq 60$	2,1	2,6	3,4	2,1
$60 < U \leq 110$	2,5	3,2	4	2,5
$110 < U \leq 175$	3,2	4	5	3,2
$175 < U \leq 275$	5	6,3	8	5
$275 < U \leq 420$	8	10	12,5	6
$420 < U \leq 550$	10	12,5	16	8
$550 < U \leq 750$	12	16	20	10
$750 < U \leq 1100$	20	25	32	14
$1100 < U \leq 2200$	32	36	40	30
$2200 < U \leq 3300$	40	45	50	36
$3300 < U \leq 4200$	50	56	63	44
$4200 < U \leq 5500$	63	71	80	50
$5500 < U \leq 6600$	80	90	100	60
$6600 < U \leq 8300$	100	110	125	80
$8300 < U \leq 11000$	125	140	160	100

4.4 Plazilne razdalje

4.4.1 Zahtevane plazilne razdalje so odvisne od delovne napetosti, odpornosti izolacijske snovi proti oblikovanju prevodnih sledi in od profila njene površine.

Razpredelnica 2 podaja razvrstitev električnih izolacijskih snovi glede na CTI (Comparative Tracking Index) v skladu s harmonizacijskim dokumentom HD 214 S2. Anorganske izolacijske snovi, npr. steklo in keramika, ne oblikujejo prevodnih sledi in zato razvrstitev po CTI ni potrebna. Ponavadi so razvrščene v skupino materialov I.

Razvrstitev v razpredelnici 2 se uporablja za izolacijske dele brez reber in utorov. Če so rebra in utori v skladu s točko 4.4.3, se najkrajše dovoljene plazilne razdalje za delovno napetost do 1.100 V določijo na podlagi naslednje višje skupine, npr. skupine I namesto skupine II.

Opombi 1. Skupine materialov so istovetne tistim v standardu IEC 664-1:1992.

2. Prehodne prenapetosti niso upoštevane, ker te navadno ne vplivajo na pojav prevodnih sledi. Vendar je treba upoštevati občasne funkcionalne prenapetosti, kar je odvisno od trajanja in frekvence nastopa (glej standard IEC 664-1 za dodatne informacije).

Razpredelnica 2: Odpornost izolacijskih snovi proti prevodnim sledem

Skupina materiala	CTI
I	$600 \leq \text{CTI}$
II	$400 \leq \text{CTI} < 600$
IIIa	$175 \leq \text{CTI} < 400$

4.4.2 Plazilne razdalje med golimi prevodnimi deli različnih potencialov so podane v razpredelnici 1 - z najmanjšo vrednostjo 3 mm za zunanje spoje - in se določijo v odvisnosti od delovne napetosti, ki jo poda proizvajalec naprave.

Opomba: Za zahteve za umetni izvor svetlobe z navojnim vzožkom glej točko B.1.4.

4.4.3 Za določanje plazilne razdalje primeri od 1 do vključno 11 na sliki 2 prikazujejo posebnosti, ki jih je treba upoštevati, in ustrezne plazilne razdalje. Vrednost mere x je 2,5 mm.

Vpliv reber in utorov se lahko upošteva, če se zagotovi:

- da so rebra na površini vsaj 2,5 mm visoka in je njihova debelina prilagojena mehanski trdnosti materiala, vendar je najmanj 1 mm
- da so utori na površini vsaj 2,5 mm globoki in vsaj 2,5 mm široki. Če je pripadajoča zračna razdalja krajša od 3 mm, se najmanjša širina utora lahko zmanjša na 1,5 mm.

- Opombi
- Izbočine ali vdrtine se upoštevajo kot rebra ali utori ne glede na njihovo obliko.
 - Zlepljene konstrukcije (glej 12. točko standarda EN 50014:1992) se upoštevajo kot homogeni deli.

4.5 Trdni izolacijski materiali

SIST EN 50019:1999

Opomba: Izraz opisuje obliko, v kateri so materiali uporabljeni, in ne nujno oblike, v kateri so ti dobavljeni, npr. izolacijski laki se po sušenju upoštevajo kot trdni izolacijski materiali.

4.5.1 Mehanske značilnosti izolacijskih materialov, ki vplivajo na njihove uporabne lastnosti, npr. trdnost in stabilnost, morajo ustrezati:

- pri temperaturi, ki je najmanj 20 K višja od najvišje temperature, dosežene pri nazivnem obratovanju, in najmanj pri 80 °C
- ali za izolirana navitja (glej točko 4.7.3 in razpredelnico 3), za notranje ožičenje (glej točko 4.8) in za kable s stalnim priključkom na električne naprave (glej točko 14.1 standarda EN 50014:1992) pri najvišji temperaturi, doseženi pri nazivnem obratovanju

4.5.2 Izolacijski deli iz plastičnih mas ali iz laminatov, pri katerih se pri predelavi prvotna površina odstrani ali poškoduje, morajo biti prekriti z izolacijskim lakom, ki ima enako razvrstitev po CTI kot prvotna površina. Ta zahteva ne velja za materiale, kadar ti postopki ne vplivajo na razvrstitev po CTI ali kadar je navedena plazilna razdalja zagotovljena z drugimi deli, ki niso bili izpostavljeni tem postopkom.

4.6 Navitja

4.6.1 Izolirani vodniki morajo izpolnjevati zahteve točke 4.6.1.1 ali točke 4.6.1.2.

4.6.1.1 Vodniki morajo biti prekriti vsaj z dvema slojema izolacije.

4.6.1.2 Lakirana okrogla žica za navitja mora biti v skladu: