

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek

1. rész: Általános előírások (IEC 947-1:1996, módosítva)

Az MSZ EN 60947-1:1993 helyett

Low-voltage switchgear and controlgear.
Part 1: General rules (IEC 947-1:1996, modified)

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása e törvény alapján önkéntes, kivéve, ha jogszabály kötelezően alkalmazandónak nyilvánítja.
A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, továbbá hogy kötelező alkalmazását jogszabály nem rendelte-e el.

Ez a nemzeti szabvány teljesen megegyezik az EN 60947-1:1997 európai szabvánnyal és a CENELEC – rue de Stassart 35, B-1050, Bruxelles, Belgium – engedélyével kerül kiadásra.

This Hungarian Standard is identical with EN 60947-1:1997 and is published with the permission of CENELEC, rue de Stassart 35, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Nemzeti előszó

A szabványban lévő hivatkozások magyar megfelelői:

IEC 50(826):1982	MSZ 2364-200:1992	IEC 529:1989	MSZ IEC 529:1990
IEC 73:1991	eqv MSZ EN 60073:1994	IEC 617-7:1983	MSZ IEC 617-7:1993
IEC 85:1984	eqv MSZ 7730:1988	IEC 695-2-2:1991	MSZ EN 60695-2-2:1994
IEC 99-1:1991	MSZ IEC 99-1:1994	IEC 998-1:1990	MSZ IEC 998-1:1992
IEC 112:1979	eqv MSZ 8880-7:1983	IEC 1000-4-2:1995	MSZ EN 61000-4-2:1995
IEC 269-1:1986	MSZ IEC 269-1:1992	IEC 1000-4-3:1995	MSZ EN 61000-4-3:1997
IEC 269-2:1986	MSZ IEC 269-2:1992	IEC 1000-4-4:1995	MSZ EN 61000-4-4:1997
IEC 439-1:1992	eqv MSZ EN 60439-1:1995	IEC 1000-4-5:1995	MSZ EN 61000-4-5:1997
		CISPR 11:1990	MSZ EN 55011:1994

A szabványban hivatkozott, de a fentiekben nem szereplő európai/nemzetközi szabványoknak nincs azonos műszaki tartalmú magyar megfelelőjük, ezért ezen európai/nemzetközi szabványokat – ha szükséges – közvetlenül kell alkalmazni.

E szabvány szövegében a conductor kifejezés, ami vezetőt jelent, a szöveggörnyezettől és az alkalmazástól függően helyenként vezetékeknek van fordítva.

A fordítás alapja az európai szabvány angol nyelvű szövege.

E szabvány a CENELEC Közös Módosítások kivételével az IEC 947-1:1996+ Helyesbítés:1998. március nemzetközi szabvánnyal is megegyezik.

ICS 29.120.60

Hivatkozási szám: MSZ EN 60947-1:1998

MAGYAR SZABVÁNYÜGYI TESTÜLET

Az 1995. évi XXVIII. törvény 5. § (5) bekezdése értelmében a nemzeti szabványt – a megjelenés formájától függetlenül – csak a Magyar Szabványügyi Testület engedélyével szabad forgalmazni és terjeszteni.

(155 oldal)

Árkategória: XC

ICS 29.120.60

Felváltja az EN 60947-1:1991-et és annak módosításait

Descriptors: Low-voltage switchgear and controlgear, characteristics, specification, test

Magyar fordítás

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek.

1. rész: Általános előírások (IEC 947-1:1996, módosítva)

**Low-voltage switchgear and controlgear. Part 1: General rules
(IEC 947-1:1996, modified)**

**Appareillage á basse tension. Première partie: Règles générales
(CEI 947-1:1996, modifiée)**

**Niederspannung-Schaltgeräte. Teil 1: Allgemeine Festlegungen
(IEC 947-1:1996, modifiziert)**

Ezt az európai szabványt a CENELEC 1997. 10.01-én hagyta jóvá. A CENELEC-tagtestületek kötelesek betartani a CEN/CENELEC Közös Szabályzatában előírt feltételeket, amelyek szerint az európai szabványt minden változtatás nélkül nemzeti szabványként kell kiadni.

Ezeknek a nemzeti szabványoknak a naprakész jegyzékei és bibliográfiai adatai kérésre a CENELEC Központi Titkárságától vagy bármelyik CENELEC-tagtestülettől beszerezhetők.

Ennek az európai szabványnak három hivatalos változata van (angol, francia és német). Bármely más nyelvű változat, amelyet egy CENELEC-tagtestület saját nyelvén és felelősségére fordítással készít és a CENELEC Központi Titkárságának bejelent, ugyanolyan jogállású, mint a hivatalos változatok.

A CENELEC tagtestületei: Ausztria, Belgium, Cseh Köztársaság, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország nemzeti elektrotechnikai bizottságai.

CENELEC

Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Central Secretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brussels

Előszó

AZ IEC 60947-1:1996 nemzetközi szabvány szövegét, amelyet az IEC TC 17 „Kapcsoló- és vezérlőkészülékek” SC 17B „Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek” albizottsága készített, a CENELEC 17B által készített közös módosításokkal együtt Egységes Elfogadási Eljárásra terjesztették elő és a CENELEC 1997. 10. 01-én, mint EN 60947-1-et jóváhagyta.

Ez az európai szabvány felváltja az EN 60947-1:1991-et annak A11:1994, A2:1995 és A1:1996 módosításait.

A következő időpontok lettek rögzítve:

- végső időpont a teljesen azonos nemzeti szabvány bevezetésére (dop) 1998-06-01
- végső időpont az ellentétes nemzeti szabványok visszavonására (dow) 1998-06-01

Az előírásként jelölt mellékletek a szabvány tartalmi részéhez tartoznak.

A tájékoztatásként jelölt mellékletek tájékoztató jellegűek.

Ebben a szabványban a **C, K, L, M** és a **ZA melléklet** előírás, az **A, B, D, E, F, G, H** és **J melléklet** tájékoztatás.

Jóváhagyó közlemény

Az IEC 947-1:1996 nemzetközi szabvány szövegét az alábbiakban megadott közös módosításokkal együtt a CENELEC európai szabványként elfogadta.

Közös módosítások

7. Szerkezeti és működési követelmények

7.1.2. A megjegyzés előtti utolsó bekezdést törölni kell.

8. Vizsgálatok

8.2.6. Ezt a szakaszt törölni kell.

8.2.6.1. Ezt a szakaszt törölni kell.

8.2.6.2. Ezt a szakaszt törölni kell.

Tartalomjegyzék

1.	Általános rész	7
1.1.	Alkalmazási terület és tárgy	7
1.2.	Rendelkező hivatkozások	8
2.	Fogalom meghatározások	9
2.1.	Általános fogalmak	18
2.2.	Kapcsolókészülékek	20
2.3.	A kapcsolókészülékek részei	22
2.4.	A kapcsolókészülékek működése	24
2.5.	Jellemző mennyiségek	28
2.6.	Vizsgálatok	34
3.	Csoportosítás	34
4.	Jellemzők	35
4.1.	Általános rész	36
4.2.	A készülék típusa	36
4.3.	Névleges és határértékek a főáramkörre vonatkozóan	36
4.4.	Alkalmazási kategória	41
4.5.	Vezérlőáramkörök	41
4.6.	Segédáramkörök	42
4.7.	Relék és kioldók	42
4.8.	Zárlatvédelmi eszközökkel (SCPD-vel) való koordináció	42
4.9.	Kapcsolási túlfeszültségek	42
5.	Gyártmányra vonatkozó adatközlés	43
5.1.	Az adatközlés formája	43
5.2.	Jelölés	43
5.3.	A beépítésre, üzemeltetésre és karbantartásra vonatkozó útmutatások	44
6.	Rendeltetésszerű üzemi, szerelési és szállítási feltételek	44
6.1.	Rendeltetésszerű üzemi feltételek	44
6.2.	Szállítási és raktározási feltételek	46
6.3.	Felszerelés	46
7.	Szerkezeti és működési követelmények	46
7.1.	Szerkezeti követelmények	46
7.2.	Működési követelmények	51
7.3.	Elektromágneses összeférhetőség (EMC)	57
8.	Vizsgálatok	58
8.1.	A vizsgálatok fajtái	58
8.2.	A szerkezeti követelmények teljesítése	60
8.3.	Üzemeltetés	64
8.4.	EMC-re vonatkozó vizsgálatok	79

Táblázatok

1.	Körszelvényű rézvezetők szabványos keresztmetszetei	81
2.	Csatlakozókapcsok melegedési határai	81
3.	A megérintható részek melegedési határai	82
4.	Meghúzási nyomatékok csavartípusú csatlakozókapcsok mechanikai szilárdságának ellenőrzéséhez	83
5.	A körszelvényű rézvezetőkre vonatkozó hajlítási és kihúzóási vizsgálat adatai	84
6.	Lapos rézvezetők kihúzóási vizsgálatának adatai	84
7.	A legnagyobb vezetőkeresztmetszetek és a megfelelő idomszerek	85
8.	Vizsgálati mennyiségekre vonatkozó tűrések	85
9.	Vizsgálati rézvezetők 400 A-ig terjedő vizsgálati áramok esetén	86
10.	Vizsgálati rézvezetők 400 A feletti és 800 A-ig terjedő vizsgálati áramok esetén	86
11.	Vizsgálati rézsínek 400 A feletti és 3150 A-ig terjedő vizsgálati áramok esetén	87
12.	A dielektromos szilárdság feszültségértékei a lökfeszültségű, az üzemi frekvenciájú és az egyenfeszültségű vizsgálatokra vonatkozóan	88
13.	Legkisebb légközők levegőben	89
14.	Próbafeszültségek a leválasztásra alkalmas készülékek nyitott érintkezői között	89
15.	Legkisebb kúszóáramutak	90
16.	A vizsgálati áramokhoz tartozó teljesítménytényező- és időállandó- értékek, valamint az áram csúcsértéke és effektív értéke közötti n viszonyszám	91
17.	A működtetési vizsgálati erő határai a működtetőszerv adott típusaira	91
18.	Zavarkibocsátási határok az 1. környezetre	91
19.	Zavarkibocsátási határok a 2. környezetre	92
20.	Vizsgálati értékek a védőcső húzási vizsgálatához	92
21.	Vizsgálati értékek a védőcső hajlítási vizsgálatához	92
22.	Vizsgálati értékek a védőcső torziós vizsgálatához	93
23.	EMC-re vonatkozó vizsgálatok – Zavartűrés	93

Ábrák

1.	Vizsgálókészülék a hajlítási vizsgálatához	94
2.	A és B alakú idomszerek	94
3.	Egypólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra	95
4.	Kétpólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra	96
5.	Hárompólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza	97
6.	Négypólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza	98
7.	A visszatérő feszültség vázlatos ábrázolása az elsőként megszakító pólusban, amely ideális feltételek között szakít meg (lásd a 8.3.3.5.2. szakasz e) bekezdését)	99
8.	A terhelőáramkör beállítási módszerére vonatkozó kapcsolási rajz	100
9.	Egypólusú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra	101
10.	Kétpólusú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra	102
11.	Hárompólusú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza	103

12.	Négyfázisú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképeségének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza	104
13.	Példa a zárlati bekapcsoló- és megszakítóképeség vizsgálatának felvételére (regisztrálására) egyfázisú készülék egyfázisú váltakozó áramon végzett vizsgálata esetén	105
14.	Zárlati bekapcsoló- és megszakítóképeség ellenőrzése egyenáramon (8.3.4.1.8.)	106
15.	A független megszakítási áram meghatározása, ha a vizsgálati áramkör első kalibrálása a névleges megszakítóképeségnél kisebb árammal történt (8.3.4.1.8. b) bekezdés)	107
16.	A működtetési vizsgálati erő	108

Mellékletek

A	Az alkalmazási kategóriák példái kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékekre	109
B	A készülékek alkalmassága, ha az üzemi működési feltételek különböznek a rendeltetésszerű feltételektől	111
C	Tokozott készülékek védettségi fokozatai	112
D	Példák a csatlakozókapcsokra	119
E	A terhelőáramkör beállítási módszerének leírása	125
F	A zárlati teljesítménytényező vagy időálló meghatározása	127
G	A kúszóáramutak és légközők mérése	129
H	A hálózati rendszer névleges feszültsége és a készülék névleges lökőfeszültség-állósága közötti összefüggés	134
J	A gyártó és felhasználó közötti megállapodás tárgyát képező esetek	137
K	Üzemi frekvenciájú dielektromos vizsgálatok	139
L	Csatlakozókapcsok jelölése és azonosító száma	143
M	Gyúlékonyági vizsgálat	149

1. Általános rész

E szabvány célja a kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékekre alkalmazható általános természetű valamennyi előírás és követelmény összehangolása, amennyire az gyakorlatilag lehetséges, a készülékek megfelelő tartományára kiterjedő követelmények és vizsgálatok egységesítése, valamint a különböző szabványok szerinti vizsgálatok szükségességének elkerülése.

Ezért a különféle készülékszabványok minden olyan része, amely általánosnak tekinthető, e szabványban összegyűjtésre került a szélesebb körű és alkalmazású sajátos kérdésekkel együtt, mint pl. melegedés, dielektromos tulajdonságok, stb.

A kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek minden típusa esetén csak két fő dokumentum szükséges az összes követelmény és vizsgálat meghatározására:

- 1) ez az alapszabvány, amelyre való hivatkozás a kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek különféle típusaira kiterjedő termékszabványokban „1. rész”-ként történik;
- 2) a vonatkozó készülékszabvány, amelyre a hivatkozás a továbbiakban „vonatkozó termékszabvány”-ként vagy „termékszabvány”-ként történik.

Egy konkrét termékszabvány alkalmazására vonatkozó általános szabály szerint a termékszabványnak kifejezetten utalnia kell e szabványra, idézve e szabvány vonatkozó fejezetének vagy szakaszának számát, kiegészítve az „1. Rész”-szel, pl. „az 1. Rész 7.2.3. szakasza”.

Egy konkrét termékszabvány esetleg nem követel meg és ennél fogva elhagyhat valamely általános előírást (amennyiben az nem alkalmazandó), vagy hozzátehet ahhoz (ha különleges esetben elégtelennek látszik), azonban nem térhet el attól, hacsak nincs annak lényeges műszaki indoka.

Megjegyzés: A kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékekre kiterjedő IEC-szabványsorozat részeit képező termékszabványok a következők:

- 947-2: 2. rész: Megszakítók
- 947-3: 3. rész: Kapcsolók, szakaszoló, szakaszolókapcsolók és biztosító-kapcsolókészülék kombinációk
- 947-4: 4. rész: Kontaktorok és motorvédőkapcsolók
- 947-5: 5. rész: Vezérlőáramkörti készülékek és kapcsolóelemek
- 947-6: 6. rész: Többfunkciójú kapcsolókészülékek
- 947-7: 7. rész: Különféle készülékek

1.1. Alkalmazási terület és tárgy

E szabvány, ha a vonatkozó termékszabvány megköveteli, olyan kapcsoló- és vezérlőkészülékekre, a továbbiakban „készülékek”-re vonatkozik, amelyek legfeljebb 1000 V névleges váltakozó vagy 1500 V névleges egyenfeszültségű áramkörökhöz való csatlakoztatásra szolgálnak.

E szabvány nem vonatkozik a kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékekből összeépített berendezésekre, amelyek az IEC 439 tárgyát képezik.

Megjegyzés: E szabvány bizonyos fejezeteiben vagy szakaszaiban szereplő készülékekre más szóhasználat is utalhat, pl. eszköz, szerkezet, ezeknek a fejezeteknek és szakaszoknak szövegével összhangban.

E szabvány tárgya azoknak az általános előírásoknak és követelményeknek a megadása, amelyek az 1.1. szakaszban megnevezett kisfeszültségű készülékekre közősek, beleértve például

- a fogalommeghatározásokat,
- a jellemzőket,
- a készülékekre vonatkozóan szolgáltatandó adatközlést,
- a rendeltetésszerű üzemi, szerelési és szállítási feltételeket,
- a szerkezeti és működési követelményeket,
- a jellemzők és a működés ellenőrzéseit.

1.2. *Rendelkező hivatkozások*

A következő szabványjellegű dokumentumok előírásokat tartalmaznak, amelyek az ebben a szövegben előforduló hivatkozások útján az IEC 947 ezen részének előírásait képezik. A szabvány kiadásának évében a feltüntetett kiadások voltak érvényben. Minden szabványjellegű dokumentumot felülvizsgálatnak vetnek alá, így az IEC 947 ezen részén alapuló szerződésekben résztvevő feleket felbátorítjuk, hogy vizsgálják meg a következőkben megadott szabványjellegű dokumentumok legújabb kiadásai alkalmazásának lehetőségét. Az IEC és ISO tagszervezetei nyilvántartást vezetnek az érvényes nemzetközi szabványokról.

IEC 50(151):1978 *Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV) – 151. kötet: Villamos és mágneses eszközök*

IEC 50(441):1984 *Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV) – 441. kötet: Kapcsoló- és vezérlőkészülékek és biztosítók*

IEC 50(604):1987 *Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV) – 604. kötet: Villamos energia termelése, átvitele és elosztása – Felhasználás*

IEC 50(826):1982 *Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV) – 826. kötet: Épületek villamos berendezései*

IEC 60 *Nagyfeszültségű vizsgálati technika*

IEC 68-2-3:1969 *Környezetállósági vizsgálatok – 2. rész: Vizsgálatok - Ca jelű vizsgálatok: Tartós nedvesmeleg-állóság*

IEC 71-1:1993 *Szigetelések koordinációja – 1. rész: Fogalommeghatározások, elvek és szabályok*

IEC 73:1991 *Állásjelzők és működtetőszervek megjelölése színekkel és kiegészítő jelekkel*

IEC 85:1984 *Villamos szigetelések kiértékelése és osztályozása hőállóság szerint*

IEC 99-1:1991 *Tűlfeszültségvédelmi eszközök – 1. rész: Tűlfeszültség-levezetők nem lineáris ellenállásokkal és szikraközökkel váltakozó áramú rendszerek részére*

IEC 112:1979 *Módszer a szilárd szigetelőanyagok kúszóáram-szilárdságának meghatározására nedves feltételek mellett*

IEC 216 *Irányelvek a villamos szigetelőanyagok termikus tartóssági tulajdonságainak meghatározására*

IEC 269-1:1986 *Kisfeszültségű biztosítók – 1. rész: Általános előírások*

IEC 269-2:1986 *Kisfeszültségű biztosítók – 2. rész: Kiegészítő követelmények feljogosított személyek által használt biztosítókra (Biztosítók főleg ipari alkalmazásokra)*

IEC 364-4-443:1990 *Épületek villamos berendezései – 4. rész: Védelem biztonság szempontjából – 44. kötet: Tűlfeszültségek elleni védelem – 443. főfejezet: Légköri vagy kapcsolási eredetű tűlfeszültségek elleni védelem*

IEC 417:1973 *Készülékek grafikus jelei – Tárgymutató, a szabványlapok áttekintése és gyűjteménye*

IEC 439-1:1992 *Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések – 1. rész: Tipizált és részlegesen tipizált berendezések*

IEC 445:1988 *A készülékek csatlakozókapcsainak és bizonyos megjelölt vezetők végződéseinek azonosítása, beleértve egy alfanumerikus rendszer általános szabályait*

IEC 447:1993 *Ember – gép kapcsolat (MM) – Működtetési elvek*

IEC 529:1989 *Tokozások által nyújtott védettség fokozatok (IP- jelzés)*

IEC 617-7:1983 *Rajzjelek – 7. rész: Kapcsolókészülékek, vezérlőkészülékek és védőkészülékek*

IEC 664-1:1992 *Szigetelések koordinációja kisfeszültségű rendszereken belüli készülékeknél – 1. rész: Elvek, követelmények és vizsgálatok - Biztonsági alapszabvány*

IEC 695-2-1/0:1994 *Tűzveszélyességi vizsgálatok – 2. rész: Vizsgálati módszerek – 1. főfejezet/ 0. szabványlap: Izzóhuzalos vizsgálati módszerek - Általános rész*

IEC 695-2-1/1:1994 *Tűzveszélyességi vizsgálatok – 2. rész: Vizsgálati módszerek – 1. főfejezet/ 1. szabványlap: Izzóhuzalos vizsgálat végterméken és irányelvek*

- IEC 695-2-1/2:1994 *Tűzveszélyességi vizsgálatok – 2. rész: Vizsgálati módszerek – 1. főfejezet/ 2. szabványlap: Izzóhuzalos gyúlékonysági vizsgálat anyagokon*
- IEC 695-2-1/3:1994 *Tűzveszélyességi vizsgálatok – 2. rész: Vizsgálati módszerek – 1. főfejezet/ 3. szabványlap: Izzóhuzalos gyújtási vizsgálat anyagokon*
- IEC 695-2-2:1991 *Tűzveszélyességi vizsgálatok – 2. rész: Vizsgálati módszerek – 2.főfejezet: Tűlángos vizsgálat*
- IEC 707:1981 *Vizsgálati módszerek gyújtóforrásnak kitett szilárd villamos szigetelőanyagok gyúlékonyságának meghatározására*
- IEC 981:1989 *Különlegesen nehéz igénybevételű merev acél védőcsövek villamos létesítésekhez*
- IEC 998-1:1990 *Csatlakozóelemek kisfeszültségű áramkörök számára háztartási és hasonló célokra – 1. rész: Általános követelmények*
- IEC 1000-4-2:1995 *Elektromágneses összeférhetőség (EMC) – 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek – 2. főfejezet: Elektrosztatikus kisüléssel szembeni zavartűrési vizsgálat – EMC-alapszabvány*
- IEC 1000-4-3:1995 *Elektromágneses összeférhetőség (EMC) – 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek – 3. főfejezet: Sugárzott, rádiófrekvenciás elektromágneses térrel szembeni zavartűrési vizsgálat*
- IEC 1000-4-4:1995 *Elektromágneses összeférhetőség (EMC) – 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek – 4. főfejezet: Gyors villamos tranziens/burst jelenséggel szembeni zavartűrési vizsgálat – EMC-alapszabvány*
- IEC 1000-4-5:1995 *Elektromágneses összeférhetőség (EMC) – 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek – 5. főfejezet: Lökőhullámmal szembeni zavartűrési vizsgálat*
- CISPR 11:1990 *Ipari, tudományos és orvosi (ISM) nagyfrekvenciás berendezések által keltett rádiózavarok határértékei és mérési módszerei*
- CISPR 22:1993 *Információtechnológiai berendezések által keltett rádiózavarok határértékei és mérési módszerei*

2. Fogalommeghatározások

Megjegyzés: Az ebben a fejezetben felsorolt fogalommeghatározások legtöbbje az IEV-ből (IEC 50-ből) változtatás nélkül került átvételre. Ha ez az eset áll fenn, az IEV- hivatkozás a címmel együtt zárójelben szerepel (a három számjegyből álló első csoport az IEV-kötet hivatkozását mutatja).

Ha az IEV szerinti fogalommeghatározás módosul, az IEV-hivatkozás nincs feltüntetve a címnél, csak a magyarázó megjegyzésben.

A fogalommeghatározások tárgymutatója abc szerint

Megjegyzés: A névleges értékek, jellemzők és jelképek felsorolása abc szerint a 4. fejezetben található.

A

Szakaszszám

„a” érintkező, záróérintkező („a” contact)	2.3.12.
Aktív (üzemszerűen áramvezető) rész (Live part)	2.1.13.
Alkalmazási kategória (kapcsolókészülék vagy biztosító esetén) (Utilization category (for a switching device or a fuse))	2.1.18.
Alkalmazott feszültség (kapcsolókészülékre vonatkozóan) (Applied voltage (for a switching device))	2.5.32.
(Túláramrelé vagy -kioldó, illetve túlterhelésrelé vagy -kioldó) árambeállítási érték(e) (Current-setting (of an over-current or overload relay or release))	2.4.37.

(Túláramrelé vagy -kioldó, illetve túlterhelésrelé vagy -kioldó) árambeállítási tartomány(a) (Current setting range (of an over-current or overload relay or release))	2.4.38.
Áramkorlátozási jelleggörbe (Cut-off (current) characteristic. Let-through (current) characteristic)	2.5.21.

B

„b” érintkező, nyitóérintkező („b” contact)	2.3.13.
Bekapcsolási idő (Make time)	2.5.43.
Be-, kikapcsolási idő (Make-break time)	2.5.45.
(Kapcsolókészülék) bekapcsolóképesség(e) (Making capacity (of a switching device))	2.5.13.
Biztosító (Fuse)	2.2.4.
Biztosítóbetét (Fuse-link)	2.2.5.
Biztosító-kapcsolókészülék kombináció (Fuse-combination unit)	2.2.7.

CS

Csatlakozókapocs (Terminal)	2.3.22.
Csavar nélküli csatlakozókapocs (Screwless-type terminal)	2.3.24.
Csavartípusú csatlakozókapocs (Screw-type terminal)	2.3.23.

D

Darabvizsgálat (Routine test)	2.6.2.
----------------------------------	--------

E

Egyenáramú, állandósult állapotú visszatérő feszültség (D.C. steady-state recovery voltage)	2.5.36.
(Túláramrelé vagy -kioldó) egyezményes kioldó áram(a) (Conventional tripping current (of an over-current relay or release))	2.5.31.
(Túláramrelé vagy -kioldó) egyezményes nemkioldó áram(a) (Conventional non-tripping current (of an over-current relay or release))	2.5.30.
Előkészített vezeték (Prepared conductor)	2.3.27.
Előkészítés nélküli vezeték (Unprepared conductor)	2.3.26.
Előtétvédelem (Back-up protection)	2.5.24.

(Mechanikus kapcsolókészülék) energiatárolós működés(e) (Stored energy operation (of a mechanical switching device))	2.4.14.
(Mechanikus kapcsolókészülék) érintkező(je) (Contact (of a mechanical switching device))	2.3.5.
Érintkező rész (Contact piece)	2.3.6.

F

(Áramkör vagy kapcsolókészülék) feltételes zárlati áram(a) (Conditional short-circuit current (of a circuit or a switching device))	2.5.29.
Feszültségcsökkenési relé vagy kioldó (Under-voltage relay or release)	2.4.34.
Félvezetős kapcsolókészülék (Semiconductor switching device)	2.2.3.
Félvezetős kontaktor (statikus kontaktor) (Semiconductor contactor (solid state contactor))	2.2.13.
(Kapcsolókészülék) főáramkör(e) (Main circuit (of a switching device))	2.3.2.
Főérintkező (Main contact)	2.3.7.
Földelt részek felé mérhető légköz (Clearance to earth)	2.5.48.
Funkcionális túlfeszültség (Functional overvoltage).	2.5.54.3.
(Áramkör) független áram(a) (kapcsolókészülékre vagy biztosítóra vonatkozóan) (Prospective current (of a circuit and with respect to a switching device or a fuse))	2.5.5.
Független áramcsúcs (Prospective peak current)	2.5.6.
(Kapcsolókészülék egy pólusának) független bekapcsolási áram(a) (Prospective making current (for a pole of a switching device))	2.5.9.
(Váltakozó áramú áramkör) független csúcsáram(a) (Maximum prospective peak current (of an a.c. circuit))	2.5.8.
(A kapcsolókészülék egy pólusának vagy a biztosítónak) független megszakítási áram(a) (Prospective breaking current (for a pole of a switching device or a fuse))	2.5.10.
(Mechanikus kapcsolókészülék) független gépi működés(e) (Independent power operation (of a mechanical switching device))	2.4.16.
Független késleltetésű túláramrelé vagy -kioldó (Definite time-delay over-current relay or release)	2.4.26.
(Mechanikus kapcsolókészülék) független kézi működés(e) (Independent manual operation (of a mechanical switching device))	2.4.15.
(Áramkör) független tranziens visszatérő feszültség(e) (Prospective transient recovery voltage (of a circuit))	2.5.37.
(Mechanikus kapcsolókészülék) függő gépi működés(e) (Dependent power operation (of a mechanical switching device))	2.4.13.
Függő (inverz) késleltetésű túláramrelé vagy -kioldó (Inverse time-delay over-current relay or release)	2.4.27.

(Mechanikus kapcsolókészülék) függő kézi működés(e)
(Dependent manual operation (of a mechanical switching device)) 2.4.12.

H

Határáram-csúcs (dinamikus határáram)
(Peak withstand current) 2.5.28.

Határérték
(Limiting value) 2.5.2.

Helyi vezérlés
(Local control) 2.4.6.

Helyzetjelző szerkezet
(Position indicating device) 2.3.18.

Homogén (egyenletes) tér
(Homogeneous (uniform) field) 2.5.62.

I

Idegen vezetőrész
(Extraneous conductive part) 2.1.12.

Idő-áram jelleggörbe
(Time-current characteristic) 2.5.20.

Időszakos túlfeszültség
(Temporary overvoltage) 2.5.53.

Inhomogén (nem egyenletes) tér
(Inhomogeneous (non-uniform) field) 2.5.63.

Ismétlégátló szerkezet
(Anti-pumping device) 2.3.20.

(Mechanikus kapcsolókészülék) ívfeszültség(ének) csúcsértéke
(Peak arc voltage (of a mechanical switching device)). 2.5.38.

Ívhúzó érintkező
(Arcing contact) 2.3.8.

Ívidő (pólusban vagy biztosítóban)
(Arcing time (of a pole or a fuse)) 2.5.40.

Ívidő (többpólusú kapcsolókészüléknél)
(Arcing time (of a multipole switching device)) 2.5.41.

J

Jelzőfény
(Indicator light) 2.3.19.

Joule-integrál ($I^2 t$)
(Joule integral ($I^2 t$)) 2.5.18.

K

Kapcsolási túlfeszültség
(Switching overvoltage) 2.5.54.1.

(Mechanikus) kapcsoló
(Switch (mechanical)) 2.2.9.

Kapcsoló- és vezérlőkészülék
(Switchgear and controlgear) 2.1.1.

Kapcsolóeszköz (Switching device)	2.2.1.
Kapcsolókészülék (Switchgear)	2.1.2.
Kapcsolókészülék pólusa (Pole of a switching device)	2.3.1.
Kényszerkapcsolatú művelet (Positively driven operation)	2.4.11.
Késleltetés nélküli relé vagy kioldó (Instantaneous relay or release)	2.4.24.
Kézi vezérlés (Manual control)	2.4.4.
Kioldás(i művelet) (Tripping (operation))	2.4.22.
(Mechanikus kapcsolókészülék) kioldó(ja) (Release (of a mechanical switching device))	2.3.15.
(Mechanikus) kontaktor (Contactor (mechanical))	2.2.12.
Környezeti levegőhőmérséklet (Ambient air temperature)	2.1.9.
Kritikus terhelési áram (Critical load current)	2.5.16.
Kritikus zárlati áram (Critical short-circuit current)	2.5.17.
Kúszóáram-nyomképződés (Tracking)	2.5.64.
Kúszóáram-szilárdság (Comparative tracking index (CTI))	2.5.65.
Kúszóáramút (Creepage distance)	2.5.51.
Különleges vizsgálat (Special test)	2.6.4.

L

Levágott áram – Átbocsátott áram (Cut-off current – Let-through current).	2.5.19.
Leválasztás (szigetelési funkció) (Isolation (isolating function)).	2.1.19.
Légtér (Clearance)	2.5.46.
Lökőfeszültség-állóság (Impulse withstand voltage).	2.5.55.

M

Mágneses túlterhelésrelé vagy -kioldó (Magnetic overload relay or release)	2.4.32.
Mechanikus kapcsolókészülék (Mechanical switching device)	2.2.2.
Megérintható vezető rész (Exposed conductive part).	2.1.11.

(Mechanikus kapcsolókészülék) meghatározott (kényszerműködésű) nyitási művelet(e) (Positive opening operation (of a mechanical switching device))	2.4.10.
(Kapcsolókészülék vagy biztosító) megszakítási áram(a) (Breaking current (of a switching device or a fuse))	2.5.11.
Megszakítási idő. (Kikapcsolási idő) (Break time)	2.5.42.
Megszakító (Circuit-breaker)	2.2.11.
(Kapcsolókészülék vagy biztosító) megszakítóképesség(e) (Breaking capacity (of a switching device or a fuse))	2.5.12.
(Túláramrelé vagy -kioldó) megszólalási áram(a) (Operating current (of an over-current relay or release))	2.4.36.
Metszésponthoz szükséges áram (Take-over current)	2.5.25.
(Légköz vagy kúszóáramút) mikrokörnyezet(e) (Micro-environment (of a clearance or creepage distance))	2.5.59.
Mintavételes vizsgálat (Sampling test)	2.6.3.
Motorvédő kapcsoló (Starter)	2.2.15.
Működtetőerő (nyomaték) (Actuating force (moment))	2.4.17.
(Mechanikus kapcsolókészülék) működtetőrendszer(e) (Actuating system (of a mechanical switching device))	2.3.16.
Működtetőszerv (Actuator)	2.3.17.
(Mechanikus kapcsolókészülék) művelet(e) (Operation (of a mechanical switching device))	2.4.1.
(Mechanikus kapcsolókészülék) műveleti ciklus(a) (Operating cycle (of a mechanical switching device))	2.4.2.
(Mechanikus kapcsolókészülék) műveleti sorozat(a) (Operating sequence (of a mechanical switching device))	2.4.3.

N

Névleges adatok (Rating)	2.5.4.
Névleges érték (Rated value)	2.5.3.
Névleges hivatkozási érték (Nominális érték) (Nominal value)	2.5.1.
Nullavezető (jelzése N) (Neutral conductor)(symbol N).	2.1.15.
(Mechanikus kapcsolókészülék) nyitási idő (ideje) (Opening time (of a mechanical switching device))	2.5.39.
(Mechanikus kapcsolókészülék) nyitási művelet(e) (Opening operation (of a mechanical switching device))	2.4.9.
Nyitóérintkező (Break contact)	2.3.13.

Szakaszszám

Nyitott érintkezők közötti légköz (légrés) (Clearance between open contacts (gap))	2.5.49.
(Mechanikus kapcsolókészülék) nyitott helyzet(e) (Open position (of a mechanical switching device)).	2.4.21.
Nyomógomb (Push-button)	2.2.19.

O

Olvadóelem (Fuse-element)	2.2.6.
Önműködő (ellenőrző) kapcsoló (Pilot switch)	2.2.18.
Önműködő (automatikus) vezérlés (Automatic control)	2.4.5.

P

Pólusok közötti légköz (Clearance between poles)	2.5.47.
Primer (közvetlen) túláramrelé vagy -kioldó (Direct over-current relay or release)	2.4.28.

R

(Villamos) relé (Relay (electrical))	2.3.14.
Reteszelőszerkezet (Interlocking device)	2.3.21.
Rövid idejű határáram (Termikus határáram) (Short-time withstand current)	2.5.27.
Rövid idejű késleltetés (Short-time delay)	2.5.26.

S

(Kapcsolókészülék) segédáramkör(e) (Auxiliary circuit (of a switching device))	2.3.4.
Segédérintkező (Auxiliary contact)	2.3.10.
(Mechanikus kapcsolókészülék) segédkapcsoló(ja) (Auxiliary switch (of a mechanical switching device)).	2.3.11.
Segédkontaktor (Contactor relay)	2.2.14.
Sorozatkapocs (Terminal block)	2.2.20.
Söntkioldó (munkaáramú kioldó) (Shunt release)	2.4.33.

SZ

Szabad kioldású mechanikus kapcsolókészülék (Trip-free mechanical switching device)	2.4.23.
Szakaszoló (Disconnecter)	2.2.8.
Szakaszolókapcsoló (Switch-disconnector)	2.2.10.
Szekunder (közvetett) túláramrelé vagy – kioldó (Indirect over-current relay or release)	2.4.29.
Szennyeződés (Pollution)	2.5.57.
(Környezeti feltételek) szennyeződési fokozat(a) (Pollution degree (of environmental conditions))	2.5.58.
Szerves egységet képező tokozás (Integral enclosure)	2.1.17.
Szigetelési távolság (mechanikus kapcsolókészülék egy pólusánál) (Isolating distance (of a pole of a mechanical switching device))	2.5.50.
(Váltakozó áramú áramkör) szimmetrikus független áram(a) (Prospective symmetrical current (of an a.c. circuit))	2.5.7.
Szigetelések koordinációja (Co-ordination of insulation)	2.5.61.
Szorítóegység (Clamping unit)	2.3.25.

T

Távvezérlés (Remote control)	2.4.7.
Termikus túlterhelésrelé vagy – kioldó (Thermal overload relay or release)	2.4.31.
Típusvizsgálat (Type test)	2.6.1.
Tokozás (Enclosure)	2.1.16.
Tranziens túlfeszültségek (Transient overvoltages)	2.5.54.
Tranziens visszatérő feszültség (rövidítve TRV) (Transient recovery voltage (abbreviation TRV)	2.5.34.
Túláram (Over-current)	2.1.4.
Túláramrelé vagy -kioldó (Over-current relay or release)	2.4.25.
Túláram-szelektivitás (Over-current discrimination)	2.5.23.
Túláramvédelmi készülékek túláramvédelmi koordinációja (Over-current protective co-ordination of over-current protective devices)	2.5.22.
(Áramkörnek vagy villamos rendszernek) (a) túlfeszültségi kategóriá(ja) (Overvoltage category (of a circuit or within an electrical system)).	2.5.60.

Túlfeszültség-levezető (Surge arrester)	2.2.22.
Túlerhelés (Overload)	2.1.7.
Túlerhelési áram (Overload current)	2.1.8.
Túlerhelésrelé vagy -kioldó (Overload relay or release)	2.4.30.

U

Út (mechanikus kapcsolókészüléknél vagy annak egy részénél) (Travel (of a mechanical switching device or a part thereof))	2.4.19.
Üzemi frekvenciájú feszültségállóság (Power-frequency withstand voltage)	2.5.56.
Üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség (Power-frequency recovery voltage)	2.5.35.
Üzemszerű munkafeszültség (Working voltage)	2.5.52.

V

Vezetőrész (Conductive part)	2.1.10.
(Kapcsolókészülék) vezérlőáramkör(e) (Control circuit (of a switching device))	2.3.3.
Vezérlőáramköri készülék (Control circuit device)	2.2.16.
Vezérlőérintkező (Control contact)	2.3.9.
Vezérlőkapcsoló (vezérlő- és segédáramkörök számára) (Control switch (for control and auxiliary circuits))	2.2.17.
Vezérlőkészülék (Controlgear)	2.1.3.
Védővezető (jelzése PE) (Protective conductor) (Symbol PE).	2.1.14.
(Légköri eredetű) villámlási túlfeszültség (Lightning overvoltage)	2.5.54.2.
Villamos áramütés (Electric shock)	2.1.20.
Visszatérítő erő (nyomaték) (Restoring force (moment))	2.4.18.
Visszatérő feszültség (Recovery voltage)	2.5.33.
Visszáramrelé vagy -kioldó (csak egyenáram esetén) (Reverse current relay or release (d.c. only))	2.4.35.

Z

Zárási idő (Closing time).	2.5.44.
(Mechanikus kapcsolókészülék) zárási művelet(e) (Closing operation (of a mechanical switching device)).	2.4.8.
Zárlat (Short-circuit)	2.1.5.
Záróérintkező (Make contact)	2.3.12.
Zárlati áram (Short-circuit current)	2.1.6.
Zárlati bekapcsolóképesség (Short-circuit making capacity)	2.5.15.
Zárlati megszakítóképesség (Short-circuit breaking capacity)	2.5.14.
Zárlatvédelmi eszköz (rövidítése: SCPD) (Short-circuit protective device (SCPD))	2.2.21.
(Mechanikus kapcsolókészülék) zárt helyzet(e) (Closed position (of a mechanical switching device))	2.4.20.
2.1. <i>Általános fogalmak</i>	
2.1.1. Kapcsoló- és vezérlőkészülék	
Általános fogalom, amely a kapcsolókészülékekre és azok vezérlő-, mérő-, védő- és szabályozókészülékekkel való kombinációira, valamint az ilyen készülékekből álló egységekre terjed ki, a készülékekhez tartozó összekötésekkel, tartozékokkal, tokozásokkal és tartószerkezetekkel együtt. [441-11-01]	
2.1.2. Kapcsolókészülék	
Általános fogalom, amely a kapcsolókészülékekre és azok vezérlő-, mérő-, védő- és szabályozókészülékekkel való kombinációira, valamint az ilyen készülékekből és eszközökből álló egységekre terjed ki, a hozzájuk tartozó összekötésekkel, tartozékokkal, tokozásokkal és tartószerkezetekkel együtt és amelyek elvi szempontból a villamos energia termelésével, átvitelével, elosztásával és átalakításával kapcsolatos alkalmazásra szolgálnak. [441-11-02]	
2.1.3. Vezérlőkészülék	
Általános fogalom, amely a kapcsolókészülékekre és azoknak vezérlő-, mérő-, védő- és szabályozókészülékekkel való kombinációira, valamint az ilyen készülékekből álló egységekre terjed ki, a készülékekhez tartozó összekötésekkel, tartozékokkal, tokozásokkal és tartószerkezetekkel együtt és amelyek elvi szempontból a villamosenergia-fogyasztó készülékek vezérlésére szolgálnak. [441-11-03]	
2.1.4. Túláram	
A névleges áramnál nagyobb áram. [441-11-06]	
2.1.5. Zárlat	
Az áramkör két vagy több olyan pontjának viszonylag kis ellenállással vagy impedanciával való véletlen vagy szándékos összekötése, amelyek üzemszerűen különböző feszültségen vannak. [151-03-41]	

2.1.6. Zárlati áram

Villamos áramkörben lévő hiba vagy helytelen összekötés következtében létrejövő zárlatból eredő túláram. [441-11-07]

2.1.7. Túlterhelés

Villamosan hibátlan áramkör olyan üzemi állapota, amely túláramot idéz elő. [441-1-08]

2.1.8. Túlterhelési áram

Villamosan hibátlan áramkörben létrejövő túláram.

2.1.9. Környezeti levegőhőmérséklet

A teljes kapcsolókészüléket vagy a biztosítót körülvevő levegő előírt feltételek mellett meghatározott hőmérséklete. [441-11-13]

Megjegyzés: Tokozásba szerelt kapcsolókészülékek vagy biztosítók esetén ez a tokozáson kívüli levegő hőmérséklete.

2.1.10. Vezetőréssz

Olyan rész, amely alkalmas az áram vezetésére, azonban nem szükségszerű, hogy az üzemi áram vezetésére szolgáljon. [441-11-09]

2.1.11. Megérintható vezetőréssz

Olyan vezetőréssz, amely közvetlenül megérintható és amely üzemszerűen nincs feszültség alatt, azonban hiba esetén feszültség alá kerülhet. [441-11-10]

Megjegyzés: A megérintható vezetőrészek jellemző példái a tokozások falai, működtető fogantyúk stb.

2.1.12. Idegen vezetőréssz

Olyan vezetőréssz, amely nem képezi a villamos berendezés részét és hajlamos arra, hogy potenciált vezessen be, általában a földpotenciált. [826-03-03]

2.1.13. Aktív (üzemszerűen áramvezető) rész

Az üzemszerű használatban táplálásra szánt vezető vagy vezetőréssz, beleértve a nullavezetőt is, azonban egyezményes alapon nem foglalja magában a PEN-vezetőt. [826-03-01]

Megjegyzés: Ez a fogalom nem szükségszerűen foglalja magában az áramütés veszélyét.

2.1.14. Védővezető (jelzése PE)

A villamos áramütés elleni egyes védőintézkedések által megkövetelt olyan vezető, amely a következő részek egyikéhez van csatlakoztatva

- a megérintható vezetőrészekhez
- az idegen vezetőrészekhez
- a fő védőkapocshoz
- a földelőhöz
- az áramforrás földelt pontjához vagy a mesterséges nullaponthoz.

[826-04-05]

2.1.15. Nullavezető (jelzése N)

A rendszer nullapontjához csatlakoztatott vezető, amely alkalmas a villamos energia átvitelében való közreműködésre. [826-01-03]

Megjegyzés: Bizonyos esetekben a nullavezető és a védővezető funkciói előírt feltételek mellett összekapcsolhatók PEN-vezetőnek nevezett, egy és ugyanazon vezetőben (jelzése PEN).

2.1.16. Tokozás

Olyan rész, amely biztosítja a készülék előírt védettségi fokozatát bizonyos külső hatások ellen és az előírt védettségi fokozatot az aktív (üzemszerűen áramvezető) részek, valamint mozgó részek megközelítése vagy érintése ellen.

Megjegyzés: Ez a fogalommeghatározás hasonló az IEC 441-13-01-hez, amely berendezésekre vonatkozik.

2.1.17. **Szerves egységet képező tokozás**

Olyan tokozás, amely a készülék szerves részét képezi.

2.1.18. **Alkalmazási kategória** (kapcsolókészülék vagy biztosító esetén)

Az előírt követelmények kombinációja azokra a feltételekre vonatkozóan, amelyek között a kapcsolókészülék vagy a biztosító megfelel céljának és amelyeket úgy választottak meg, hogy a gyakorlati alkalmazások jellemző csoportját alkossák. [441-17-19]

Megjegyzés: Az előírt követelmények vonatkozhatnak például a bekapcsolóképesség értékeire (ha alkalmazható), a megszakítóképesség vagy más jellemzők értékeire, a hozzájuk tartozó áramkörökre, valamint a felhasználásra és a viselkedésre vonatkozó feltételekre.

2.1.19. **Leválasztás (szigetelési funkció)**

Olyan funkció, amely a berendezés valamennyi vagy egy meghatározott részletének a hálózatról való lekapcsolására szolgál a berendezésnek vagy részletének minden villamos energiaforrásról biztonsági okokból történő leválasztása útján.

2.1.20. **Villamos áramütés**

Emberi vagy állati testen átfolyó villamos áramból eredő patofiziológiai hatás. [826-03-04]

2.2. *Kapcsolókészülékek (kapcsolóeszközök)*

2.2.1. **Kapcsolókészülék (kapcsolóeszköz)**

Olyan készülék, amely egy vagy több áramkörben az áram bekapcsolására vagy megszakítására szolgál. [441-14-01]

Megjegyzés: Egy kapcsolókészülék ezen műveletek közül egyiket vagy mindkettőt teljesítheti.

2.2.2. **Mechanikus kapcsolókészülék**

Olyan kapcsolókészülék, amely egy vagy több villamos áramkör szétváló érintkezőkkel történő zárására és nyitására szolgál. [441-14-02]

Megjegyzés: Minden mechanikus kapcsolókészülék annak a közegnek megfelelően nevezhető meg, amelyben érintkezői nyitnak és zárnak, pl. levegő, SF₆, olaj.

2.2.3. **Félvezetős kapcsolókészülék**

Olyan kapcsolókészülék, amely félvezető vezérelt vezetőképessége útján villamos áramkör áramának bekapcsolására és/vagy megszakítására szolgál.

Megjegyzés: Ez a fogalommeghatározás különbözik az IEC 441-14-03-tól, mivel a félvezetős kapcsolókészülék az áram megszakítására is szolgál.

2.2.4. **Biztosító**

Olyan készülék, amelynek erre a célra tervezett és méretezett alkatrészei közül egynek vagy többnek a kiolvadása útján nyitja azt az áramkört, amelybe be van iktatva, megszakítva az áramot, ha az egy adott értéket elegendő ideig meghalad. A biztosító magában foglalja a teljes készüléket alkotó valamennyi alkatrészt. [441-18-01]

2.2.5. **Biztosítóbetét**

A biztosítónak az a része (beleértve az olvadóelem(ek)et), amelyet arra terveztek, hogy a biztosító működése után kicseréljék. [441-18-09]

2.2.6. **Olvadóelem**

A biztosítóbetétnek az a része, amely arra a célra készült, hogy az áram hatására kiolvadjon, ha az egy meghatározott időtartamig valamilyen meghatározott értéket túllép. [441-18-08]

2.2.7. Biztosító-kapcsolókészülék kombináció

Olyan mechanikus kapcsolókészülék és egy vagy több biztosító kombinációja egy szerkezeti egységben, amelyet vagy a gyártónál, vagy annak útmutatásai szerint szerelnek össze. [441-14-04]

2.2.8. Szakaszoló

Olyan mechanikus kapcsolókészülék, amely nyitott helyzetében megfelel a szigetelési, leválasztási funkcióra előírt követelményeknek.

Megjegyzés: Ez a fogalom meghatározás különbözik az IEC 441-14-05-től, mivel a szigetelési funkcióra előírt követelmények nemcsak a szigetelési távolságon alapulnak.

2.2.9. (Mechanikus) kapcsoló

Olyan mechanikus kapcsolókészülék, amely alkalmas üzemszerű áramköri viszonyok mellett – amelybe meghatározott üzemi túlterhelési viszonyok is beletartozhatnak – áramok bekapcsolására, vezetésére és megszakítására, továbbá megadott rendellenes áramköri viszonyok, mint például a zárlatok esetén az áramok meghatározott ideig való vezetésére. [441-14-10]

Megjegyzés: A kapcsoló alkalmas lehet zárlati áramok bekapcsolására, de nem azok megszakítására.

2.2.10. Szakaszolókapcsoló

Olyan kapcsoló, amely nyitott helyzetében kielégíti a szakaszolóra előírt szigetelési követelményeket. [441-14-12]

2.2.11. Megszakító

Olyan mechanikus kapcsolókészülék, amely alkalmas üzemszerű áramköri viszonyok mellett áramok bekapcsolására, vezetésére és megszakítására, továbbá megadott rendellenes áramköri viszonyok, mint például a zárlatok esetén az áramok bekapcsolására, meghatározott ideig való vezetésére és megszakítására. [440-14-20]

2.2.12. (Mechanikus) kontaktor

Olyan mechanikus kapcsolókészülék, amelynek csak egy nyugalmi helyzete van, amelyet nem kézzel működtetnek és amely üzemszerű áramköri viszonyok között képes áramok bekapcsolására, vezetésére és megszakítására, beleértve az üzemi túlterhelési viszonyokat. [441-14-33]

Megjegyzés: A kontaktorok a működtetésükkor a főérintkezők zárásához szükséges erő szolgáltatásának módja szerint nevezhetők meg.

2.2.13. Félvezetős kontaktor (statikus kontaktor)

Olyan készülék, amely kontaktor funkciót lát el félvezetős kapcsolókészülék alkalmazásával.

Megjegyzés: A félvezetős kontaktor mechanikus kapcsolókészülékeket is tartalmazhat.

2.2.14. Segédkontaktor

Vezérlőkapcsolóként alkalmazott kontaktor. [441-14-35]

2.2.15. Motorvédő kapcsoló

Motor indításához, leállításához szükséges valamennyi kapcsolóeszköz kombinációja, megfelelő túlterhelésvédelemmel együtt. [441-14-38]

Megjegyzés: A motorvédő kapcsolók a főérintkezők zárásához szükséges erő szolgáltatásának módja szerint nevezhetők meg.

2.2.16. Vezérlőáramköri készülék

A kapcsoló- és vezérlőkészülékek vezérlésére, jelzésére, reteszelésére stb. szolgáló villamos készülék.

Megjegyzés: A vezérlőáramköri készülékek magukban foglalhatják a más szabványokban tárgyalt, velük kapcsolatos készülékeket (eszközöket), mint például: műszereket, potenciométereket, reléket, oly mértékben, amennyire ezeket a készülékeket a megadott célokra alkalmazzák.

2.2.17. **Vezérlőkapcsoló** (vezérlő- és segédáramkörök számára)

Olyan mechanikus kapcsolókészülék, amely kapcsoló- vagy vezérlőkészülék működésének vezérlésére szolgál, beleértve a jelzést, villamos reteszeltet stb. [441-14-46]

Megjegyzés: Egy vezérlőkapcsoló egy vagy több érintkezőt tartalmaz, közös működtetőrendszerrel.

2.2.18. **Önműködő (ellenőrző) kapcsoló**

Olyan nem kézi vezérlőkapcsoló, amely a működtető mennyiség meghatározott feltételei szerint működik. [441-14-48]

Megjegyzés: A működtető mennyiség lehet nyomás, hőmérséklet, sebesség, folyadékszint, eltelt idő stb.

2.2.19. **Nyomógomb**

Olyan vezérlőkapcsoló, amelynek működtetőszervének működtetésére az emberi test része, rendszerint az ujj vagy tenyér által kifejtett erő szolgál és tárolt energiája (rugó) téríti vissza. [411-14-53]

2.2.20. **Sorozatkapocs**

Olyan egy vagy több egymástól elszigetelt csatlakozókapocs-együttest hordozó szigetelőrész, amely alapzathoz való rögzítésre szolgál.

2.2.21. **Zárlatvédelmi eszköz** (rövidítése: **SCPD**)

Áramkör vagy áramkörü részek zárlati áramok elleni védelmére, azok megszakításával szolgáló eszköz.

2.2.22. **Túlfeszültség-levezető**

Villamos készülékeknek nagy tranziens túlfeszültségek elleni védelmére, az utánfolyó áram tartamának és gyakran amplitúdójának korlátozására kialakított eszköz. [604-03-51]

2.3. *Kapcsolókészülékek részei*

2.3.1. **Kapcsolókészülék pólusa**

A kapcsolókészülék főáramkörének villamosan elkülönített, kizárólag egy áramújtárhoz tartozó része, kizárva azokat a szerkezeti elemeket, amelyek valamennyi pólus együttes rögzítésére és működtetésére szolgálnak. [441-15-01]

Megjegyzés: A kapcsolókészüléket egypólusúnak (egysarkúnak) nevezik, ha csak egy pólusa van. Ha egynél több pólusa van, többpólusúnak (kétpólusú, hárompólusú stb.) nevezhető, feltéve, hogy a pólusok úgy vannak vagy úgy lehetnek összekapcsolva, hogy együttesen működjenek.

2.3.2. (Kapcsolókészülék) **főáramkör(e)**

A kapcsolókészülék azon áramkörhöz tartozó valamennyi vezetőrésze, amelynek zárására, illetve nyitására a kapcsolókészüléket kialakították. [441-15-02]

2.3.3. (Kapcsolókészülék) **vezérlőáramkör(e)**

A kapcsolókészülék (főáramkörön kívüli) minden vezetőrésze, amelyet a készülék zárási vagy nyitási, vagy mindkét művelethez alkalmazott áramköre magában foglal. [441-15-03]

2.3.4. (Kapcsolókészülék) **segédáramkör(e)**

A kapcsolókészülék minden vezetőrésze, amelyet a készülék főáramkörén és vezérlőáramkörein kívüli áramköre magában foglal. [441-15-04]

Megjegyzés: Bizonyos segédáramkörök kiegészítő funkciókat töltenek be, mint pl. jelzést, reteszeltet és mint ilyenek egy másik kapcsolókészülék vezérlőáramkörének részét képezhetik.

2.3.5. (Mechanikus kapcsolókészülék) **érintkező(je)**

Érintkezésük által az áramkör folytonosságának létrehozására kialakított vezetőrészek, amelyek működésük közbeni relatív elmozdulásukkal áramkört nyitnak vagy zárnak, illetve elforduló vagy csúszó érintkezők esetében fenntartják az áramkör folytonosságát. [411-15-05]

2.3.6. Érintkező rész

Érintkezőt képező vezetőrészek egyike. [411-15-06]

2.3.7. Főérintkező

A mechanikus kapcsolókészülék főáramkörében lévő olyan érintkező, amely zárt állapotban a főáramkör áramának vezetésére szolgál. [411-15-07]

2.3.8. Ívhúzó érintkező

Olyan érintkező, amely az ív képződésének helyéül szolgál. [411-15-08]

Megjegyzés: Az ívhúzó érintkező főérintkezőként is szolgálhat; külön érintkezőként is kialakítható úgy, hogy egy olyan másik érintkező után nyisson vagy azelőtt zárjon, amelynek károsodás elleni védelmére szánják.

2.3.9. Vezérlőérintkező

Mechanikus kapcsolókészülék vezérlőáramkörében lévő olyan érintkező, amelyet a készülék mechanikusan működtet. [411-15-09]

2.3.10. Segédérintkező

Segédáramkörben lévő olyan érintkező, amelyet a kapcsolókészülék mechanikusan működtet. [411-15-10]

2.3.11. (Mechanikus kapcsolókészülék) segédkapcsoló(ja)

Olyan kapcsoló, amely a kapcsolókészülék által mechanikusan működtetett egy vagy több vezérlő és/vagy segédérintkezőt tartalmaz. [411-15-11]

2.3.12. „a” érintkező, záróérintkező

Olyan vezérlő- vagy segédérintkező, amely zárt, amikor a mechanikus kapcsolókészülék főérintkezői zárva vannak és nyitott, amikor azok nyitott helyzetben vannak. [411-15-12]

2.3.13. „b” érintkező, nyitóérintkező

Olyan vezérlő- vagy segédérintkező, amely nyitott, amikor a mechanikus kapcsolókészülék főérintkezői zárva vannak, és zárt, amikor azok nyitott helyzetben vannak. [411-15-13]

2.3.14. (Villamos) relé

A készüléket vezérlő villamos bemenőáramkörökben bizonyos feltételek teljesülése esetén, egy vagy több villamos kimenőáramkörben hirtelen, előre meghatározott változások létrehozására kialakított készülék. [446-11-01]

2.3.15. (Mechanikus kapcsolókészülék) kioldó(ja)

A mechanikus kapcsolókészülékhez mechanikusan kapcsolódó szerkezet, amely kioldja a kilincs-művet és lehetővé teszi a kapcsolókészülék nyitását vagy zárását. [411-15-17]

Megjegyzés: A kioldónak lehet pillanatműködésű, időkésleltetési stb. működése. A kioldók különféle típusainak fogalom meghatározásait a 2.4.24.-2.4.35. szakaszok tartalmazzák.

2.3.16. (Mechanikus kapcsolókészülék) működtetőrendszer(e)

A mechanikus kapcsolókészülék működtető szerkezetének egésze, amely a működtető-erőt az érintkező részre átviszi.

Megjegyzés: A működtetőrendszer működtető szerkezete lehet mechanikus, elektromágneses, hidraulikus, pneumatikus, termikus stb.

2.3.17. Működtetőszerv

A működtetőrendszernek az a része, amelyre a külső működtetőerő hat. [411-15-22]

Megjegyzés: A működtetőelem lehet kar, gomb, nyomógomb, görgő, működtetőcsap stb. alakú.

2.3.18. **Helyzetjelző szerkezet**

A mechanikus kapcsolókészüléknek az a része, amely jelzi, hogy a készülék nyitott, zárt vagy adott esetben földelt helyzetben van-e. [441-15-25]

2.3.19. **Jelzőfény**

Olyan fényjelzés, amely fénnel vagy annak kialvásával tájékoztatást ad.

2.3.20. **Ismétlésgátló szerkezet**

Olyan szerkezet, amely a zárási-nyitási művelet után megakadályozza a zárási művelet ismételt végrehajtását mindaddig, amíg a zárást megindító szerkezet a zárási parancsot adó helyzetben van. [441-16-48]

2.3.21. **Retteszelő szerkezet**

Olyan szerkezet, amely a kapcsolókészülék működését a berendezés egy vagy több elemének helyzetétől vagy működésétől teszi függővé. [441-16-49]

2.3.22. **Csatlakozókapocs (kapocs)**

A készülék olyan vezetőrésze, amely a külső áramkörökhöz való villamos csatlakozásra szolgál.

2.3.23. **Csavartípusú csatlakozókapocs**

Vezetékek csatlakoztatására és leválasztására, illetve két, vagy több vezeték összekötésére szolgáló csatlakozókapocs, amelynél a csatlakoztatás közvetlenül vagy közvetve, bármilyen csavar vagy anya útján történik.

Megjegyzés: Példákat a **D melléklet** ad.

2.3.24. **Csavar nélküli csatlakozókapocs**

Vezetékek csatlakoztatására és leválasztására, illetve két vagy több vezeték összekötésére szolgáló csatlakozókapocs, amelynél a csatlakoztatás közvetlenül vagy közvetve rugók, ékek, excenterek vagy kúpok stb. útján történik.

Megjegyzés: Példákat a **D melléklet** ad.

2.3.25. **Szorítóegység**

A csatlakozókapocsnak a vezető(k) mechanikai megszorításához és villamos csatlakoztatásához szükséges része(i).

2.3.26. **Előkészítés nélküli vezeték**

Olyan vezeték, amelyet elvágtak és a csatlakozókapocsba való behelyezéshez szigetelését eltávolították.

Megjegyzés: Olyan vezeték, amelynek vezetőjének alakját a csatlakozókapocsba való bevezetéséhez megformázták, vagy elemi szálait a vezetővég tömörítése céljából megcsavarták, előkészítés nélküli vezetéknek tekintendő.

2.3.27. **Előkészített vezeték**

Olyan vezeték, amelynek vezetőjének elemi szálait forrasztották, vagy amelynek végét kábelsaruvál, szemmel stb. látták el.

2.4. *Kapcsolókészülékek működése*

2.4.1. (Mechanikus kapcsolókészülék) **művelet(e)**

A mozgóérintkező(k) átmenete az egyik helyzetből egy szomszédos helyzetbe. [441-16-01]

Megjegyzések:

1. Megszakító esetén ez lehet zárási művelet vagy nyitási művelet.
2. Ha megkülönböztetés szükséges, a műveletet villamos értelemben, pl. bekapcsolás vagy megszakítás, kapcsolási műveletnek, mechanikai értelemben, pl. zárás vagy nyitás, mechanikai műveletnek nevezik.

- 2.4.2. (Mechanikus kapcsolókészülék) **műveleti ciklus(a)**
A műveletek sora az egyik helyzetből egy másikba és vissza az első helyzetbe, az esetleges minden más helyzeten keresztül. [441-16-02]
- 2.4.3. (Mechanikus kapcsolókészülék) **műveleti sorozat(a)**
Meghatározott műveletek sorrendje az előírt időközökkel együtt. [441-16-03]
- 2.4.4. **Kézi vezérlés**
Műveletnek emberi beavatkozással történő vezérlése. [441-16-04]
- 2.4.5. **Önműködő (automatikus) vezérlés**
Műveletnek emberi beavatkozás nélküli vezérlése, amely előre meghatározott feltételek bekövetkezésének megfelelően történik. [441-16-05]
- 2.4.6. **Helyi vezérlés**
Műveletnek a vezérelt kapcsolókészüléken vagy annak közvetlen közelében történő vezérlése. [441-16-06]
- 2.4.7. **Távvezérlés**
Műveletnek a vezérelt kapcsolókészüléktől távoli helyről történő vezérlése. [441-16-07]
- 2.4.8. (Mechanikus kapcsolókészülék) **zárási művelet(e)**
Az a művelet, amellyel a készülék nyitott helyzetből zárt helyzetbe kerül. [441-16-08]
- 2.4.9. (Mechanikus kapcsolókészülék) **nyitási művelet(e)**
Az a művelet, amellyel a készülék zárt helyzetből nyitott helyzetbe kerül. [441-16-09]
- 2.4.10. (Mechanikus kapcsolókészülék) **meghatározott (kényszerműködésű) nyitási művelet(e)**
Olyan nyitási művelet, amely az előírt követelményeknek megfelelően biztosítja, hogy valamennyi főérintkező nyitott helyzetben legyen, amikor a működtetőelem a készülék nyitott helyzetének megfelelő helyzetben van. [441-16-11]
- 2.4.11. **Kényszerkapcsolatú művelet**
Olyan művelet, amely az előírt követelményeknek megfelelően biztosítja, hogy a mechanikus kapcsolókészülék segédérintkezői a főérintkező nyitott vagy zárt helyzetének megfelelő helyzetben legyenek. [441-16-12]
- 2.4.12. (Mechanikus kapcsolókészülék) **függő kézi működés(e)**
Kizárólag közvetlenül kézi energiával, oly módon végzett művelet, hogy a működtetési sebesség és erő a működtető személy beavatkozásától függ. [441-16-13]
- 2.4.13. (Mechanikus kapcsolókészülék) **függő gépi működés(e)**
Kézi energiától eltérő energiával történő művelet, amelynél a művelet lefolyása az energiaellátás (mágnestekercs, villamos vagy pneumatikus motor stb.) folyamatosságától függ. [441-16-14]
- 2.4.14. (Mechanikus kapcsolókészülék) **energiatárolós működés(e)**
Olyan művelet, amely lefolyása előtt a magában a mechanizmusban tárolt energia útján jön létre, amely elégséges ahhoz, hogy a műveletet az előre meghatározott feltételek mellett teljesítse. [441-16-15]
- Megjegyzések: A működés e fajtája a következők szerint csoportosítható:
- az energiatárolás módja szerint (rugó, súly stb.);
 - az energia eredete szerint (kézi, villamos stb.);
 - az energia felszabadításának módja szerint (kézi, villamos stb.).

- 2.4.15. (Mechanikus kapcsolókészülék) **független kézi működés(e)**
Olyan energiatárolós művelet, amelynél az energia kézi erőtől származik, tárolása és felszabadítása egyetlen folyamatos műveletben történik úgy, hogy a művelet sebessége és ereje a kezelő személy beavatkozásától független. [441-16-16]
- 2.4.16. (Mechanikus kapcsolókészülék) **független gépi működés(e)**
Olyan energiatárolós művelet, amelynél az energia külső energiaforrásból származik, felszabadítása egyetlen folyamatos műveletben történik úgy, hogy a művelet sebessége és ereje a kezelő személy beavatkozásától független.
- 2.4.17. **Működtetőerő (nyomaték)**
A működtetőelemre kifejtett olyan erő(nyomaték), amely szükséges a szándékolt művelet teljesítéséhez. [441-16-17]
- 2.4.18. **Visszatérítő erő (nyomaték)**
Olyan erő (illetve nyomaték), amely arra szolgál, hogy a működtetőelemet vagy az érintkező elemet kiindulási helyzetébe visszaállítsa. [441-16-19]
- 2.4.19. **Út** (mechanikus kapcsolókészüléknél vagy annak egy részénél)
Egy mozgó elemen lévő pont (egyenesvonalú vagy forgó) elmozdulása.
[441-16-21]
Megjegyzés: További megkülönböztetések is tehetők: előút, túlfutás stb.
- 2.4.20. (Mechanikus kapcsolókészülék) **zárt helyzet(e)**
Az a helyzet, amelyben a készülék főáramkörének előre meghatározott folytonossága biztosítva van. [441-16-22]
- 2.4.21. (Mechanikus kapcsolókészülék) **nyitott helyzet(e)**
Az a helyzet, amelyben a készülék főáramkörében lévő nyitott érintkezők között az előre meghatározott villamos szilárdsági követelmények teljesülnek.
Megjegyzés: Ez a fogalom meghatározás különbözik az IEC 441-16-23-tól a dielektromos tulajdonságokra vonatkozó követelmények teljesítése tekintetében.
- 2.4.22. **Kioldás(i) művelet)**
A mechanikus kapcsolókészülék relé vagy kioldó által kezdeményezett nyitási művelete.
- 2.4.23. **Szabad kioldású mechanikus kapcsolókészülék**
Olyan mechanikus kapcsolókészülék, amelynek mozgóérintkezői a zárási művelet kezdeményezése után meginduló nyitási (azaz kioldási) művelet esetén nyitott helyzetbe térnek vissza és maradnak akkor is, ha a zárási parancs fennáll.
Megjegyzések:
1. A létrehozott áram megfelelő megszakításának biztosítása céljából szükséges lehet, hogy az érintkezők rövid időre a zárt helyzetet elérjék.
2. Az IEC 441-16-31 szövegezése (azaz kioldási) beszúrással egészült ki, mivel a szabad kioldású mechanikus kapcsolókészülék nyitási művelete automatikusan vezérelt.
- 2.4.24. **Késleltetés nélküli relé vagy kioldó**
Olyan relé vagy kioldó, amely mindennemű szándékos késleltetés nélkül működik.
- 2.4.25. **Túláramrelé vagy -kioldó**
Olyan relé vagy kioldó, amely kiváltja a mechanikus kapcsolókészülék nyitását késleltetéssel vagy anélkül, ha az áram a relében vagy kioldóban egy előre meghatározott értéket meghalad.
Megjegyzés: Ez az érték bizonyos esetekben az áram meredekségétől függ.

- 2.4.26. **Független késleltetésű túláramrelé vagy -kioldó**
Olyan túláramrelé vagy -kioldó, amely meghatározott időkésleltetéssel működik, amely lehet beállítható, azonban független a túláram értékétől.
- 2.4.27. **Függő (inverz) késleltetésű túláramrelé vagy -kioldó**
Olyan túláramrelé vagy -kioldó, amely a túláram értékétől fordítottan (inverz módon) függő időkésleltetés után működik.
Megjegyzés: Az ilyen relé vagy kioldó kialakítható úgy, hogy az időkésleltetés meghatározott legkisebb értéket ér el nagy túláram esetén.
- 2.4.28. **Primer (közvetlen) túláramrelé vagy -kioldó**
Olyan túláramrelé vagy -kioldó, amelyet a kapcsolókészülék főáramkörében folyó áram közvetlenül táplál.
- 2.4.29. **Szekunder (közvetett) túláramrelé vagy -kioldó**
Olyan túláramrelé vagy -kioldó, amelyet a kapcsolókészülék főáramkörében folyó áram áramváltón vagy söntön keresztül táplál.
- 2.4.30. **Túlterhelésrelé vagy -kioldó**
Olyan túláramrelé vagy -kioldó, amely túlterhelés elleni védelemre szolgál.
- 2.4.31. **Termikus túlterhelésrelé vagy -kioldó**
Olyan inverz késleltetésű túlterhelésrelé vagy -kioldó, amelynek működése (a késleltetést is beleértve) a relében vagy kioldóban folyó áram hőhatásától függ.
- 2.4.32. **Mágneses túlterhelésrelé vagy -kioldó**
Olyan túlterhelésrelé vagy -kioldó, amelynek működése attól az erőtől függ, amelyet a főáramkörben folyó áram hoz létre az elektromágnes tekercsének gerjesztésével.
Megjegyzés: Az ilyen relének vagy kioldónak rendszerint inverz késleltetésű jelleggörbéje van.
- 2.4.33. **Söntkioldó (munkaáramú kioldó)**
Feszültségforrás által táplált kioldó. [441-16-41]
Megjegyzés: A feszültségforrás lehet független a főáramkör feszültségétől.
- 2.4.34. **Feszültségcsökkenési relé vagy kioldó**
Olyan relé vagy kioldó, amely kiváltja a mechanikus kapcsolókészülék nyitását vagy zárását késleltetéssel vagy anélkül, ha feszültség a relé vagy kioldó kapcsain egy előre meghatározott érték alá esett.
- 2.4.35. **Visszáramrelé vagy -kioldó (csak egyenáram esetén)**
Olyan relé vagy kioldó, amely kiváltja a mechanikus kapcsolókészülék nyitását késleltetéssel vagy anélkül, ha az áram ellenkező irányban folyik és egy előre meghatározott értéket meghalad.
- 2.4.36. (Túláramrelé vagy -kioldó) **megszólalási áram(a)**
Az az áramérték, amelynél vagy amely felett a relé vagy kioldó működni fog.
- 2.4.37. (Túláramrelé vagy -kioldó, illetve túlterhelésrelé vagy -kioldó) **árambeállítási érték(e)**
A főáramkör áramának az az értéke, amelyre a relé vagy kioldó működési jellemzői vonatkoznak és amelyre a relé vagy kioldó be van állítva.
Megjegyzés: Egy relének vagy kioldónak egynél több árambeállítási értéke lehet, amelyet beállítótárcsa, cserélhető fűtőelemek stb. tesznek lehetővé.
- 2.4.38. (Túláramrelé vagy -kioldó, illetve túlterhelésrelé vagy -kioldó) **árambeállítási tartomány(a)**
A legkisebb és legnagyobb érték közötti azon tartomány, amelyben a relé vagy kioldó árambeállítási értéke beállítható.

2.5. *Jellemző mennyiségek*

2.5.1. **Névleges hivatkozási érték (nominális érték)**

Olyan megfelelő közelítő mennyiségi érték, amelyet egy alkatrész, készülék vagy berendezés megjelölésére vagy azonosítására alkalmaznak. [151-04-01]

2.5.2. **Határérték**

Adatközlésben valamely mennyiség legnagyobb vagy legkisebb megengedett értéke. [151-04-02]

2.5.3. **Névleges érték**

Általában a gyártó által megadott mennyiségi érték egy alkatrész, készülék vagy berendezés előírt működési feltételeire. [151-04-03]

2.5.4. **Névleges adatok**

A névleges értékek és a működési feltételek összessége. [151-04-04]

2.5.5. (Áramkör) **független áram(a)** (kapcsolókészülékre vagy biztosítóra vonatkozóan)

Az az áram, amely akkor folyik az áramkörben, ha a kapcsolókészülék vagy biztosító minden pólusát elhanyagolható impedanciájú vezetékkel helyettesítjük. [441-17-01]

Megjegyzés: A független áram kiértékelésének és kifejezésének módszerét a vonatkozó termékszabványban kell megadni.

2.5.6. **Független áramcsúcs**

A független áram csúcsértéke az áramkezdet utáni transziens szakaszban.

[441-17-02]

Megjegyzés: E meghatározás feltételezi, hogy az áramot ideális kapcsolókészülék hozza létre, azaz az impedancia pillanatszerűen a végtelen értékről nullára csökken. Olyan áramkörök esetén, amelyekben az áram több különböző áramutakon haladhat, pl. többfázisú áramkörökben, ez feltételezi továbbá, hogy az áram az összes pólusban egyidejűleg jön létre, még akkor is, ha csak az egyik pólusban folyó áramot vesz figyelembe.

2.5.7. (Váltakozó áramú áramkör) **szimmetrikus független áram(a)**

Az a független áram, amely olyan pillanatban kezdődik, hogy semmilyen transziens jelenség nem követi az áramkezdetet. [441-17-03]

Megjegyzések:

1. Többfázisú áramkörökben a transziens jelenség nélküli szakasz feltételét egy időpontban csak az egyik pólus áramára lehet kielégíteni.

2. A szimmetrikus független áram kifejezése effektív értékben történik.

2.5.8. (Váltakozó áramú áramkör) **független csúcsáram(a)**

Az a független áramcsúcs, amikor az áram kezdete olyan pillanatra esik, amely a lehető legnagyobb értéket eredményezi. [441-17-04]

Megjegyzés: Többfázisú áramkörben alkalmazott többpólusú készülék esetén a független csúcsáram csak az egyik pólusra vonatkozik.

2.5.9. (Kapcsolókészülék egy pólusának) **független bekapcsolási áram(a)**

Előírt feltételek mellett kezdődő független áram. [441-17-05]

Megjegyzés: Az előírt feltételek vonatkozhatnak az áramkezdet módjára, pl. ideális kapcsolókészülékekkel vagy a kezdeti időpillanatra, pl. amely váltakozó áramú áramkörben a független csúcsáramhoz vezet, vagy a legnagyobb mereksége. E feltételek előírását a vonatkozó termékszabvány adja meg.

2.5.10. (A kapcsolókészülék egy pólusának vagy a biztosítónak) **független megszakítási áram(a)**

A megszakítási folyamat kezdeti pillanatának megfelelő időpontban kiértékelt független áram. [441-17-06]

Megjegyzés: A megszakítási folyamat kezdetének pillanatára vonatkozó előírásokat a vonatkozó termékszabvány adja meg. Mechanikus kapcsolókészülékek vagy biztosítók esetén ezt rendszerint a megszakítási folyamat során létrejövő ív kezdetének pillanatával határozzák meg.

- 2.5.11. (Kapcsolókészülék vagy biztosító) **megszakítási áram(a)**
A kapcsolókészülék egy pólusában vagy a biztosítóban fennálló áram a megszakítási folyamat során, létrejövő ív kezdetének pillanatában. [441-17-07]
Megjegyzés: Váltakozó áram esetén az áramot a váltakozó áramú összetevő szimmetrikus effektív értékével fejezik ki.
- 2.5.12. (Kapcsolókészülék vagy biztosító) **megszakítóképeség(e)**
A független megszakítási áramnak az az értéke, amelyet a kapcsolókészülék vagy biztosító meghatározott feszültségen, előírt használati és viselkedési feltételek mellett megszakítani képes. [441-17-08]
Megjegyzések:
1. A meghatározandó feszültséget és az előírandó feltételeket a vonatkozó termékszabvány adja meg.
2. Váltakozó áram esetén az áramot a váltakozó áramú összetevő szimmetrikus effektív értékével fejezik ki.
3. A zárlati megszakítóképeségre vonatkozóan lásd a 2.5.14. szakaszt.
- 2.5.13. (Kapcsolókészülék) **bekapcsolóképeség(e)**
Az a független bekapcsolási áramérték, amelyet a kapcsolókészülék meghatározott feszültségen, előírt használati és viselkedési feltételek mellett bekapcsolni képes. [441-17-09]
Megjegyzések:
1. A meghatározandó feszültséget és az előírandó feltételeket a vonatkozó termékszabvány adja meg.
2. A zárlati bekapcsolóképeségre vonatkozóan lásd a 2.5.15. szakaszt.
- 2.5.14. **Zárlati megszakítóképeség**
Az a megszakítóképeség, amelyre vonatkozóan az előírt feltételek a kapcsolókészülék csatlakozókapcsain lévő zárlatot foglalják magukban. [441-17-11]
- 2.5.15. **Zárlati bekapcsolóképeség**
Az a bekapcsolóképeség, amelyre vonatkozóan az előírt feltételek a kapcsolókészülék csatlakozókapcsain lévő zárlatot foglalják magukban. [441-17-10]
- 2.5.16. **Kritikus terhelési áram**
Az az üzemi feltételek tartományán belüli megszakítási áramérték, amelynél az ívelési idő jelentősen megnövekszik.
- 2.5.17. **Kritikus zárlati áram**
A névleges zárlati megszakítóképeségnél kisebb olyan megszakítási áramérték, amelynél az ívenergia jelentősen nagyobb, mint a névleges zárlati megszakítóképeségnél.
- 2.5.18. **Joule integrál ($I^2 t$)**
Az áram négyzetének integrálja egy adott időtartamra: [441-18-23]
$$I^2 t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$
- 2.5.19. **Levágott áram – Átbocsátott áram**
A kapcsolókészülék vagy biztosító megszakítási működése során az áram legnagyobb pillanatértéke. [441-17-12]
Megjegyzés: Ennek a fogalomnak akkor van különleges jelentősége, ha a kapcsolókészülék vagy a biztosító úgy működik, hogy az áram az áramkör független áramcsúcs-értékét nem éri el.
- 2.5.20. **Idő-áram jelleggörbe**
Olyan görbe, amely az időt pl. a kioldási időt vagy működési időt a független áram függvényében adja meg, meghatározott működési feltételek mellett. [441-17-13]

2.5.21. **Áramkorlátozási jelleggörbe**

Olyan jelleggörbe, amely a levágott áramot a független áram függvényében adja meg, meghatározott működési feltételek mellett. [441-17-14]

Megjegyzés: Váltakozó áram esetén a levágott áramok értékei azok a legnagyobb értékek, amelyek létrejöhetnek az aszimmetria fokától függetlenül. Egyenáram esetén a levágott áramok értékei azok a legnagyobb létrejött értékek, amelyek a megadott időállandóra vonatkoznak.

2.5.22. **Túláramvédelmi készülékek túláramvédelmi koordinációja**

Két vagy több sorbakapcsolt túláramvédelmi készülék koordinációja a túláram-szelektivitás és/vagy az előtétvédelem biztosítása céljából.

2.5.23. **Túláram-szelektivitás**

Két vagy több túláramvédelmi készülék működési jellemzőinek olyan összehangolása, hogy előírt határokon belül fellépő túláramok esetén az e határokon belüli működésre tervezett készülék működik, a másik, illetve továbbiak nem működnek. [441-17-15]

Megjegyzés: Megkülönböztetnek soros szelektivitást, amely olyan különböző túláramvédelmi készülékek között valósul meg, amelyeken gyakorlatilag ugyanaz a túláram folyik át, továbbá hálózati szelektivitást, amely azonos védelmi készülékek között valósul meg, és amelyeken a túláram különböző hányszorai folynak át.

2.5.24. **Előtétvédelem**

Két sorbakapcsolt túláramvédelmi készülék túláram-koordinációja, amelynek a védőkészülék, általában, de nem szükségszerűen a hálózati oldalon látja el a túláramvédelmet, a másik védelmi készülék közreműködésével vagy anélkül és megakadályozza az utóbbi túlzott igénybevételét.

2.5.25. **Metszésponti áram**

Két túláramvédelmi készülék idő-áram jelleggörbéje metszéspontjának megfelelő áramkoordináta. [441-17-16]

2.5.26. **Rövid idejű késleltetés**

Bármely működésbeli szándékos késleltetés a névleges termikus határáram határain belül.

2.5.27. **Rövid idejű határáram (Termikus határáram)**

Az az áram, amelyet az áramkör vagy kapcsolókészülék meghatározott rövid ideig az előírt használati és viselkedési feltételek között, zárt helyzetben vezetni képes. [441-17-17]

2.5.28. **Határáram-csúcs (Dinamikus határáram)**

Azon áramcsúcs-érték, amelyet az áramkör vagy kapcsolókészülék az előírt használati és viselkedési feltételek között, zárt helyzetben elviselni képes. [441-17-18]

2.5.29. **(Áramkör vagy kapcsolókészülék) feltételes zárlati áram(a)**

Az a független áram, amelyet a meghatározott zárlatvédelmi eszközzel védett áramkör vagy kapcsolókészülék az eszköz teljes működési idejéig megfelelően elviselni képes előírt használati és viselkedési feltételek között.

Megjegyzések:

E szabvány szempontjából a zárlatvédelmi eszköz általában megszakító vagy biztosító.

Ez a fogalom meghatározás az IEC 441-17-20-tól az áramkorlátozó eszköz koncepció zárlatvédelmi eszközzé történt kiszélesítése tekintetében különbözik, amelynek funkciója nemcsak az áram korlátozása.

2.5.30. **(Túláramrelé vagy -kioldó) egyezményes nemkioldó áram(a)**

Olyan meghatározott áramérték, amelyet a relé vagy kioldó az előírt ideig (egyezményes ideig) működés nélkül vezetni képes.

- 2.5.31. (Túláramrelé vagy -kioldó) **egyezményes kioldó áram(a)**
Olyan meghatározott áramérték, amely a relé vagy kioldó előírt időn (egyezményes időn) belüli működését váltja ki.
- 2.5.32. **Alkalmazott feszültség** (kapcsolókészülékre vonatkozóan)
Az a feszültség, amely a kapcsolókészülék egy pólusának a kapcsai között, közvetlenül az áram bekapcsolása előtt fennáll. [441-17-24]
Megjegyzés: Ez a fogalom meghatározás egypólusú készülékre vonatkozik. Többpólusú készülék esetén ez a készülék hálózati kapcsai közötti vonali feszültség.
- 2.5.33. **Visszatérő feszültség**
Az a feszültség, amely a kapcsolókészülék egy pólusának vagy a biztosítónak a csatlakozókapcsai között, az áram megszakítása után megjelenik. [441-17-25]
Megjegyzések:
Ez a feszültség két egymást követő szakaszra osztható, az egyik az, amelynek folyamán tranziens jellegű feszültség áll fenn, és amelyet a másik szakasz követ, amelynek folyamán csak üzemi frekvenciájú vagy állandósult állapotú visszatérő feszültség van jelen.
Ez a fogalom meghatározás egypólusú készülékre vonatkozik. Többpólusú készülék esetén ez a készülék hálózati kapcsai közötti vonali feszültség.
- 2.5.34. **Tranziens visszatérő feszültség** (rövidítve: TRV)
(Visszaszökő feszültség)
A visszatérő feszültség azon időtartam folyamán, amely alatt jelentősen tranziens jellege van. [441-17-26]
Megjegyzés: A tranziens feszültség lehet periodikus vagy aperiodikus vagy ezek kombinációja az áramkör, a kapcsolókészülék vagy a biztosító jellemzőitől függően. Ez magában foglalja a többfázisú áramkör nullapontjának feszültségtolódását.
- 2.5.35. **Üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség**
A visszatérő feszültség azután, hogy a tranziens feszültségjelenségek megszűntek. [441-17-27]
- 2.5.36. **Egyenáramú, állandósult állapotú visszatérő feszültség**
Az egyenáramú áramkörben fellépő visszatérő feszültség a tranziens feszültségjelenségek megszűnése után, középtértekben kifejezve, ha hullámosság áll fenn. [441-17-28]
- 2.5.37. **(Áramkör) független tranziens visszatérő feszültség(e)**
Az a tranziens visszatérő feszültség, amely a független szimmetrikus áramnak ideális kapcsolókészülékkel való megszakítását követően lép fel. [441-17-29]
Megjegyzés: A fogalom meghatározás feltételezi, hogy azt a kapcsolókészüléket vagy biztosítót, amelyen a független tranziens visszatérő feszültséget meg akarják állapítani, olyan ideális kapcsolókészülékkel helyettesítik, amelyben az átmenet a nulla impedanciaértékről a végtelen értékre az áram nulla-értékének pillanatában, azaz a „természetes” nulla-átmenetnél következik be. Olyan áramkörökben, ahol az áram több különböző áramúton haladhat, például többfázisú áramkörben, a fogalom meghatározás feltételezi továbbá, hogy az áram megszakítása az ideális kapcsolókészülékkel csak a tekintetbe vett pólusban történik.
- 2.5.38. (Mechanikus kapcsolókészülék) **ív feszültség(ének) csúcserőteke**
A feszültség azon legnagyobb pillanatértéke, amely előírt feltételek között a kapcsolókészülék egy pólusának kapcsai között megjelenik az ívdő alatt. [441-17-30]
- 2.5.39. (Mechanikus kapcsolókészülék) **nyitási idő** (ideje)
A nyitási művelet kezdeményezésének meghatározott pillanata és valamennyi pólus ívhúzó érintkezőinek szétválása közötti időtartam. [441-17-36]
Megjegyzés: A nyitási művelet kezdeményezésének pillanatát, azaz a nyitási parancs alkalmazását (pl. a kioldó gerjesztését) a vonatkozó termékszabványok adják meg.
- 2.5.40. **Ívdő** (pólusban vagy biztosítóban)
Valamely pólusban vagy biztosítóban az ív kezdetének pillanata és ugyanabban a pólusban vagy biztosítóban az ív végleges kialvása közötti időtartam. [441-17-37]

- 2.5.41. **Ívidő** (többpólusú kapcsolókészüléknél)
Az elsőként képződő ív kezdeti pillanata és az összes pólusban bekövetkező végleges ívkialvás közötti időtartam. [441-17-38]
- 2.5.42. **Megszakítási idő (kikapcsolási idő)**
A mechanikus kapcsolókészülék nyitási idejének (vagy a biztosító kioldadási idejének) kezdete és az ívidő vége közötti időtartam. [441-17-39]
- 2.5.43. **Bekapcsolási idő**
A zárási művelet kezdeményezésének pillanata és a főáramkörben folyó áram kezdeti pillanata közötti időtartam. [441-17-40]
- 2.5.44. **Zárási idő**
A zárási művelet kezdeményezése és az érintkezők minden pólusban bekövetkező érintkezésének pillanata közötti időtartam. [441-17-41]
- 2.5.45. **Be-kikapcsolási idő**
Az az időtartam, amely egy pólusban fellépő áram kezdeti pillanatától az összes pólusban bekövetkező végleges ívkialvásig eltelik úgy, hogy a nyitó kioldó gerjesztése abban a pillanatban történik, amikor az áram a főáramkörben folyni kezd. [441-17-43]
- 2.5.46. **Léggöz**
Két vezetőrés között a legrövidebb úton kifeszített zsinórtávolság. [441-17-31]
- 2.5.47. **Pólusok közötti léggöz**
Szomszédos pólusok bármely vezetőrésze közötti léggöz. [441-17-32]
- 2.5.48. **Földelt részek felé mérhető léggöz**
Bármely vezetőrés és bármely földelt vagy földelésre szánt rész közötti léggöz. [441-17-33]
- 2.5.49. **Nyitott érintkezők közötti léggöz (légrés)**
Mechanikus kapcsolókészülék egy pólusának érintkezői vagy bármely ezekhez csatlakoztatott vezetőrés közötti teljes léggöz nyitott helyzetben. [441-17-34]
- 2.5.50. **Szigetelési távolság** (mechanikus kapcsolókészülék egy pólusánál)
Nyitott érintkezők közötti léggöz, amely a szakaszolókra előírt biztonsági követelményeket kielégíti. [441-17-35]
- 2.5.51. **Kúszóáramút**
Legrövidebb távolság két vezetőrés között a szigetelőanyag felületén.
Megjegyzés: Szigetelőanyagból készült két rész közötti illesztés a felület részének tekintendő.
- 2.5.52. **Üzemszerű munkafeszültség**
A váltakozó feszültség legnagyobb effektív értéke, vagy az egyenfeszültség legnagyobb értéke amely bármely egyedi szigetelésen felléphet, amikor a készüléket névleges feszültséggel táplálják.
Megjegyzések:
1. A transzienseket el kell hanyagolni.
2. A nyitott áramköri feltételeket és rendeltetésszerű üzemi körülményeket egyaránt figyelembe kell venni.
- 2.5.53. **Időszakos túlfeszültség**
Fázis és föld, fázis és nullavezető vagy fázis és fázis között adott helyen és viszonylag hosszú ideig (néhány másodpercre) fellépő túlfeszültség.

2.5.54. Tranziens túlfeszültségek

Az e szabvány szerinti tranziens túlfeszültségek a következők:

2.5.54.1. Kapcsolási túlfeszültség

Meghatározott kapcsolási műveletből vagy hibából eredő tranziens túlfeszültség, egy rendszer adott helyén.

2.5.54.2. (Légköri eredetű) villámlási túlfeszültség

Meghatározott villámlási kisülésből eredő tranziens túlfeszültség, egy rendszer adott helyén (lásd az IEC 60-at és az IEC71-1-et is).

2.5.54.3. Funkcionális túlfeszültség

Egy készülék működéséhez szükséges, szándékosan létrehozott túlfeszültség.

2.5.55. Lökőfeszültség-állóság

Előírt alakú és polaritású lökőfeszültség legnagyobb csúcsértéke, amelynél előírt vizsgálati feltételek mellett nem következik be a szigetelés átütése.

2.5.56. Üzemi frekvenciájú feszültségállóság

Üzemi frekvenciájú szinuszos feszültség effektív értéke, amelynél előírt vizsgálati feltételek mellett nem következik be a szigetelés átütése.

2.5.57. Szennyeződés

Szilárd, folyékony vagy gáznemű (ionizált gázok) idegen anyagnak bármilyen jelenléte, amely a villamos szilárdságot vagy a felületi ellenállást befolyásolhatja.

2.5.58. (A környezeti feltételek) szennyeződési fokozat(a)

Olyan egyezményes szám, amely vezető vagy higroszkópikus por, ionizált gáz, vagy só mennyiségén és a relatív légnedvességen, valamint ezek előfordulási gyakoriságán alapul, amelyek a higroszkópikus abszorpció vagy a légnedvesség lecsapódása következtében a villamos szilárdság és/vagy a felületi ellenállás csökkenéséhez vezetnek.

Megjegyzések:

A szennyeződési fokozat, amelynek a készülék ki van téve – egyes eszközök által nyújtott védelem (pl. tokozás vagy a légnedvesség abszorpciójának vagy lecsapódásának megakadályozása céljából alkalmazott belső fűtés) miatt – különbözhet a makrokörnyezetétől, ahol a készülék el van helyezve.

E szabvány szempontjából a szennyeződési fokozat a mikrokörnyezet szennyeződési fokozata.

2.5.59. (Légköz vagy kúszóáramút) mikrokörnyezet(e)

A figyelembe veendő légközt és kúszóáramutat körülvevő környezeti feltételek.

Megjegyzés: A kúszóáramút vagy légköz mikrokörnyezete és nem a készülék környezete határozza meg a szigetelésre ható hatásokat. A mikrokörnyezet lehet jobb vagy rosszabb, mint a készülék környezete. Ez magában foglal minden a szigetelést befolyásoló tényezőt, mint pl. a klimatikus és elektromágneses feltételeket, a szennyeződés keletkezését stb.

2.5.60. (Áramkörnek vagy villamos rendszernek) a túlfeszültségi kategóriá(ja)

Egy áramkörben (vagy különböző névleges feszültségű villamos rendszeren belül) fellépő független tranziens túlfeszültségek értékének korlátozásán (vagy szabályozásán) alapuló és az a túlfeszültségek befolyásolására alkalmazott eszközöktől függő egyezményes szám.

Megjegyzés: Egy villamos rendszeren belül az egyik túlfeszültségi kategóriából egy másik, alacsonyabb kategóriába való átmenetet megfelelő eszközök biztosítanak, amelyek megfelelnek az átmeneti zóna követelményeinek, mint pl. egy túlfeszültségvédelmi eszköz, vagy a lökőhullám energiájának disszipálására, elnyelésére vagy bevezetésére alkalmas soros-sönt impedanciaelrendezés a tranziens túlfeszültségnek a kívánt alacsonyabb túlfeszültségi kategória szerinti megfelelő értékre való leszállítása céljából.

2.5.61. Szigetelések koordinációja

A villamos készülékek szigetelési jellemzőinek összehangolása egyfelől a várható túlfeszültségekkel és a túlfeszültségvédelmi eszközök jellemzőivel, másfelől a várható mikrokörnyezettel és a szennyeződések elleni védőeszközökkel.

2.5.62. Homogén (egyenletes) tér

Olyan villamos tér, amely az elektródok között lényegében állandó értékű feszültség-gradienssel rendelkezik, mint pl. a két gömb közötti tér, ahol az egyes gömbök sugara nagyobb, mint a közöttük lévő távolság.

2.5.63. Inhomogén (nem egyenletes) tér

Olyan villamos tér, amelyben az elektródok közötti feszültséggradiens nem állandó értékű.

2.5.64. Kúszóáram-nyomképződés

Vezető nyomvonalak fokozatos kialakulása, amelyek szilárd szigetelőanyag felületén képződnek, a villamos igénybevétel és a felület elektrolitikus beszennyeződésének együttes hatására.

2.5.65. Kúszóáram-szilárdság (CTI)

Annak a legnagyobb feszültségnek a V-okban kifejezett számértéke, amelynél az anyag kúszóáram-nyomképződés nélkül ellenáll 50 csepp vizsgáló oldatnak.

Megjegyzések:

1. Az egyes vizsgálati feszültségértékeknek és a CTI-nek 25-tel oszthatónak kell lennie.
2. Ez a fogalom meghatározás az IEC 112 2.3. szakaszát ismétli meg.

2.6. Vizsgálatok

2.6.1. Típusvizsgálat

Egy vagy több adott kialakítású készülék vizsgálata annak igazolása céljából, hogy a kialakítás a megadott előírásokat teljesíti-e. [151-04-15]

2.6.2. Darabvizsgálat

Olyan vizsgálat, amelynek minden egyes önálló készüléket alávetnek a gyártás folyamán és/vagy azután abból a célból, hogy meggyőződjenek arról, hogy az adott követelményeket teljesíti-e. [151-04-16]

2.6.3. Mintavételes vizsgálat

Egy tételből véletlenszerűen kiemelt, adott számú készüléken végzett vizsgálat. [151-04-17]

2.6.4. Különleges vizsgálat

A típusvizsgálatokhoz és a darabvizsgálatokhoz kiegészítésként elvégzett vizsgálat vagy a gyártó megítélése vagy a gyártó és a felhasználó közötti megállapodás szerint.

3. Csoportosítás

Ez a fejezet a készülék azon jellemzőinek felsorolására szolgál, amelyekre vonatkozóan a gyártó tájékoztatást adhat és amelyek nem szükségszerűen ellenőrizendők vizsgálatokkal.

Ez a fejezet nem kötelező a termékszabványokban, azonban szükség esetén megfelelő helyet kell biztosítani azokban a csoportosítási szempontok felsorolására.

4. Jellemzők

A (névleges és egyéb) jellemzők, valamint a jelek felsorolása:

Jellemző	Jel	Szakasz
Egyezményes, tokozott szerelési termikus áram	I_{the}	4.3.2.2.
Egyezményes, nyitott szerelési termikus áram	I_{th}	4.3.2.1.
Nyolcórás üzem	–	4.3.4.1.
Szakaszos üzem	–	4.3.4.3.
Ismétlődő üzem	–	4.3.4.5.
Névleges megszakítóképesség	–	4.3.5.3.
Névleges feltételes zárlati áram	–	4.3.6.4.
Névleges vezérlőáramkörü feszültség	U_c	4.5.1.
Névleges vezérlőhálózati feszültség	U_s	4.5.1.
Névleges áram	I_n	1)
Névleges frekvencia	–	4.3.3.
Névleges lökőfeszültség-állóság	U_{imp}	4.3.1.3.
Névleges szigetelési feszültség	U_i	4.3.1.2.
Névleges bekapcsolóképesség	-	4.3.5.2.
Névleges üzemi áram	I_e	4.3.2.3.
Névleges üzemi teljesítmény	-	4.3.2.3.
Névleges üzemi feszültség	U_e	4.3.1.1.
Névleges forgórész-szigetelési feszültség	U_{ir}	1)
Névleges üzemi forgórészáram	I_{er}	1)
Névleges üzemi forgórészfeszültség	U_{er}	1)
Névleges üzemi zárlati megszakítóképesség	I_{cs}	1)
Névleges zárlati megszakítóképesség	I_{cn}	4.3.6.3.
Névleges zárlati bekapcsolóképesség	I_{cm}	4.3.6.2.
Névleges rövididejű (termikus) határáram	I_{cw}	4.3.6.1.
Takaréktranszformátoros motorvédőkapcsolók névleges indítási feszültsége	–	1)
Névleges állórész-szigetelési feszültség	U_{is}	1)
Névleges üzemi állórészáram	I_{es}	1)
Névleges üzemi állórészfeszültség	U_{es}	1)
Névleges zárlati határ-megszakítóképesség	I_{cu}	1)
Névleges folytonos áram	I_u	4.3.2.4.
Forgórész termikus árama	I_{thr}	1)
Szelektivitási határáram	I_s	1)
Állórész termikus árama	I_{ths}	1)
Metszésponi áram	I_B	2.5.25.
Időszakos üzem	–	4.3.4.4.
Folytonos üzem	–	4.3.4.2.
Alkalmazási kategória	–	4.4

1) Ezt a névleges adatot a vonatkozó termékszabvány határozza meg.

Megjegyzés: Az előbbi felsorolás nem teljes

4.1. *Általános rész*

A készülék jellemzőit a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni a következők szerint, ahol alkalmazható:

- a készülék típusa (4.2. szakasz);
- a névleges és határértékek a főáramkörre vonatkozóan (4.3. szakasz);
- alkalmazási kategória (4.4. szakasz);
- vezérlőáramkörök (4.5. szakasz);
- segédáramkörök (4.6. szakasz);
- relék és kioldók (4.7. szakasz);
- zárlatvédelmi eszközökkel való koordináció (4.8. szakasz);
- kapcsolási túlfeszültségek (4.9. szakasz).

4.2. *A készülék típusa*

A termékszabványnak – ahol alkalmazható – a következőket kell meghatároznia:

- a készülék fajtáját, pl. kontaktor, megszakító stb.;
- a pólusok számát;
- az áramnemet;
- a megszakítási közeget;
- a működési feltételeket (működésmódot, vezérlésmódot stb.).

Megjegyzés: Az előbbi felsorolás nem teljes.

4.3. *Névleges és határértékek a főáramkörre vonatkozóan*

A névleges értékeket a gyártó adja meg. Azokat a vonatkozó termékszabvány követelményei szerint a 4.3.1.-4.3.6. szakaszokkal összhangban kell meghatározni, de nem feltétlenül szükséges az összes felsorolt névleges érték megadása.

4.3.1. *Névleges feszültségek*

Egy készüléket a következő névleges feszültségek határoznak meg:

Megjegyzés: A készülékek egyes típusainak lehet névleges feszültségtartománya vagy egynél több névleges feszültsége.

4.3.1.1. *Névleges üzemi feszültség (U_e)*

Egy készülék névleges üzemi feszültsége az a feszültségérték, amely a névleges üzemi árammal együtt meghatározza a készülék alkalmazását, és amelyre a vonatkozó vizsgálatok és az alkalmazási kategóriák utalnak.

Egypólusú készülék esetén a névleges üzemi feszültséget általában a póluson fellépő feszültségként határozzák meg.

Többpólusú készülék esetén ez általában a fázisok közötti feszültség.

Megjegyzések:

1. Egyes készülékek és különleges alkalmazások esetén U_e meghatározásának különböző módjai lehetnek; ezt a vonatkozó termékszabványokban kell meghatározni.
2. Többpólusú készülékek többfázisú áramkörökben való alkalmazására vonatkozóan különbséget kell tenni a következők szerint:
 - a) készülék olyan rendszerekben való alkalmazáshoz, ahol egyfázisú földzárlat következtében nem jelenik meg egy póluson a teljes, fázisok közötti feszültség, ilyenek
 - földelt nullavezetőjű rendszerek
 - földetlen és impedancián keresztül földelt rendszerek
 - b) készülék olyan rendszerekben való alkalmazáshoz, ahol egyfázisú földzárlat következtében a teljes, fázisok közötti feszültség megjelenik egy póluson (azaz földelt fázisú rendszerekben).
3. Egy készülékre különböző üzemmódokra és alkalmazási kategóriákra vonatkozóan a névleges üzemi feszültségek és névleges üzemi áramok vagy teljesítmények több kombinációja adható meg.

4. Egy készülékre különböző üzemmódokra és alkalmazási kategóriákra vonatkozóan több névleges üzemi feszültség és a hozzá tartozó bekapcsolási és megszakítóképességi érték adható meg.
5. Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az üzemi feszültség eltérhet az üzemszerű munkafeszültségtől (lásd a **2.5.52. szakaszt**) egy készüléken belül.

4.3.1.2. *Névleges szigetelési feszültség (U_i)*

Egy készülék névleges szigetelési feszültsége az a feszültségérték, amelyre a dielektromos vizsgálatok és a kúszóáramutak utalnak.

A névleges üzemi feszültség legnagyobb értéke egy esetben sem haladhatja meg a névleges szigetelési feszültség értékét.

Megjegyzés: Olyan készülékek esetén, amelyekre nincs megadva névleges szigetelési feszültség, a névleges üzemi feszültség legnagyobb értékét kell névleges szigetelési feszültségnek tekinteni.

4.3.1.3. *Névleges lökőfeszültség-állóság (U_{imp})*

Annak az előírt alakú és polaritású lökőfeszültségnek a csúcserő, amelyet a készülék hiba nélkül kiállni képes az előírt vizsgálati feltételek mellett és amelyre a léghővezítékeket vonatkoztatják.

Egy készülék névleges lökőfeszültség-állósága egyenlő vagy nagyobb kell legyen annál az értéknél, amelyet az abban az áramkörben fellépő tranzienst túlfeszültségekre határoztak meg, amelybe a készüléket beépítik.

Megjegyzés: A névleges lökőfeszültség-állóság előnyben részesített értékei a **12. táblázat**ban vannak megadva.

4.3.2. *Áramok*

Egy készüléket a következő áramok határoznak meg:

4.3.2.1. *Egyezményes, nyitott szerelési (szabad levegőjű) termikus áram (I_{th})*

Az egyezményes, nyitott szerelési termikus áram annak a vizsgálati áramnak a legnagyobb értéke, amelyet a szabad levegőn, tokozás nélküli készülék melegedésvizsgálatánál kell alkalmazni (lásd a **8.3.3.3. szakaszt**).

Az egyezményes, nyitott szerelési termikus áram értéke ne legyen kisebb, mint a tokozás nélküli készülék névleges üzemi áramának (lásd a **4.3.2.3. szakaszt**) legnagyobb értéke 8 órás üzemben (lásd a **4.3.4.1. szakaszt**).

Szabad levegő alatt a normál beltéri feltételek melletti levegőt kell érteni, amely kellően mentes huzattól és külső sugárzástól.

Megjegyzések:

1. Ez az áram nem névleges adat, és nem kötelező feltüntetése a készüléken.
2. A tokozás nélküli készülék olyan készülék, amelyet a gyártó tokozás nélkül szállít, vagy olyan készülék, amelyet a gyártó olyan szervesen hozzátartozó burkolattal együtt szállít, amely önmagában nem szolgál a készülék védőtokozásaként.

4.3.2.2. *Egyezményes, tokozott szerelési termikus áram (I_{the})*

Az egyezményes, tokozott szerelési termikus áram az a gyártó által meghatározott áramérték, amelyet a készülék melegedésvizsgálatánál kell alkalmazni, amikor az az előírt tokozásba van szerelve. Az ilyen vizsgálatok legyenek összhangban a **8.3.3.3. szakasszal** és kötelezőek, ha a készülék a gyártó katalógusában tokozott készülékként van megnevezve és rendeltetésszerűen egy vagy többféle, megadott típusú és méretű tokozásban való alkalmazásra szolgál (lásd a **2. megjegyzést**).

Az egyezményes, tokozott szerelési termikus áram értéke ne legyen kisebb, mint a tokozott készülék névleges üzemi áramának (lásd a **4.3.2.3. szakaszt**) legnagyobb értéke 8 órás üzemben (lásd a **4.3.4.1. szakaszt**).

Ha a készüléket rendeltetésszerűen nem előírt tokozásban való használatra szánják, a vizsgálat nem kötelező, ha a vizsgálatot az egyezményes, nyitott szerelési termikus áramra (I_{th}) vonatkozóan már elvégezték. Ebben az esetben a gyártó legyen felkészülve arra, hogy tájékoztatást adjon a tokozott szerelési termikus áram értékére vagy a csökkentési tényezőre vonatkozóan.

Megjegyzések:

1. Ez az áram nem névleges adat, és nem kötelező feltüntetése a készüléken.
2. Az egyezményes, tokozott szerelési termikus áram értéke vonatkozhat mesterséges szellőzés nélküli készülékekre, ez esetben a vizsgálatnál alkalmazott tokozás a gyártó által meghatározott, rendeltetésszerűen alkalmazható legkisebb méretű legyen. Változatként megadható a mesterséges szellőzésű készülékekre vonatkozó érték a gyártó adatai szerint.
3. Tokozott készülék az olyan készülék, amelyet rendeltetésszerűen a megadott típusú és méretű tokozásban való használatra vagy egynél többféle tokozásban való alkalmazásra szánnak.

4.3.2.3. *Névleges üzemi áram (I_e) vagy névleges üzemi teljesítmény*

A készülék névleges üzemi áramát a gyártó határozza meg, amely tekintetbe veszi a névleges üzemi feszültséget (lásd a 4.3.1.1. szakaszt), a névleges frekvenciát (lásd a 4.3.3. szakaszt), a névleges üzemmódot (lásd a 4.3.4. szakaszt), az alkalmazási kategóriát (lásd a 4.4. szakaszt) és az esetleges védőburkolat típusát.

Egyedi motorok közvetlen kapcsolására szolgáló készülékek esetén a névleges üzemi áram megadása helyettesíthető vagy kiegészíthető a motor legnagyobb névleges leadott teljesítményének megadásával, a tekintetbe vett névleges üzemi feszültségnél, amelyre a készüléket szánják. A gyártónak késznek kell lennie, hogy megadja az összefüggést az üzemi áram és az esetleges üzemi teljesítmény között.

4.3.2.4. *Névleges folytonos áram (I_U)*

Egy készülék névleges folytonos árama az a gyártó által meghatározott áramérték, amelyet a készülék folytonos (megszakítás nélküli) üzemben (lásd a 4.3.4.2. szakaszt) vezetni tud.

4.3.3. *Névleges frekvencia*

Az a hálózati frekvencia, amelyre a készüléket tervezték és amelyre más jellemző értékek vonatkoznak.

Megjegyzés: Ugyanarra a készülékre több névleges frekvencia vagy frekvenciatartomány adható meg, valamint névleges adatként váltakozó áram és egyenáram együttesen is megadható.

4.3.4. *Névleges üzemmódok*

A szokásosként tekintetbe vett névleges üzemmódok a következők:

4.3.4.1. *Nyolcórás üzem*

Olyan üzemmód, amelyben a készülék főérintkezői zárva maradnak, mialatt állandó áramot vezetnek a készülék szempontjából elegendő ideig, megszakítás nélkül, hogy az a hőegyensúlyt elérje, azonban 8 órát nem meghaladóan.

Megjegyzések:

1. Ez az alapüzemmód, amely alapján a készülék I_{th} és I_{the} egyezményes termikus áramait meghatározzák.
2. Megszakítás az áramnak a készülék működése által történő megszakítását jelenti.

4.3.4.2. *Folytonos üzem*

Olyan, terhelésmentes időszak nélküli üzemmód, amelyben a készülék főérintkezői zárva maradnak, mialatt állandó áramot vezetnek, megszakítás nélkül 8 óránál hosszabb időszak (hetek, hónapok vagy évek) folyamán.

Megjegyzés: Ez az üzemmód távol áll a 8 órás üzemtől, mivel oxidok és szennyeződések tudnak az érintkezőkön felhalmozódni, amelyek fokozatos melegeedéshez vezetnek. A megszakítás nélküli üzem vagy csökkentési tényezővel, vagy különleges kialakítások útján (pl. ezüstérintkezőkkel) vehető tekintetbe.

4.3.4.3. *Szakaszosan ismétlődő vagy szakaszos üzem*

Olyan, terheléses időszakokkal bíró üzemmód, amelyben a készülék főérintkezői zárva maradnak, és amelyek a terhelésmentes időszakokkal meghatározott viszonyban vannak, de mindkét időszak túl rövid ahhoz, hogy lehetővé tegye a készülék hőegyensúlyának elérését.

A szakaszos üzemet az áram értéke, az áramfolyás időtartama és a terhelési tényező jellemzi, ez utóbbi az üzemi szakasznak a teljes időszakhoz való viszonya, gyakran százalékban kifejezve.

A terhelési tényező szabványosított értékei: 15%, 25%, 40% és 60%.

A műveleti ciklusok száma szerint, amelyeket óránként teljesíteni tudnak, a készülékeket a következő osztályokba sorolják:

- 1. osztály : 1 műveleti ciklus óránként;
- 3. osztály : 3 műveleti ciklus óránként;
- 12. osztály : 12 műveleti ciklus óránként;
- 30. osztály : 30 műveleti ciklus óránként;
- 120. osztály : 120 műveleti ciklus óránként;
- 300. osztály : 300 műveleti ciklus óránként;
- 1200. osztály : 1200 műveleti ciklus óránként;
- 3000. osztály : 3000 műveleti ciklus óránként;
- 12000. osztály : 12000 műveleti ciklus óránként;
- 30000. osztály : 30000 műveleti ciklus óránként;
- 120000. osztály : 120000 műveleti ciklus óránként;
- 300000. osztály : 300000 műveleti ciklus óránként.

A műveleti ciklusok nagy óránkénti számával jellemzett szakaszos üzem esetén a gyártónak vagy a valóságos ciklus fogalmaival – ha az ismert - vagy az általa megjelölt egyezményes ciklus fogalmaival meg kell adnia a névleges üzemi áramok értékeit, amely a következők szerinti legyen:

$$\int_0^T i^2 dt \geq I_{th}^2 \times T \quad \text{vagy} \quad I_{the}^2 \times T$$

amelyik alkalmazható,

ahol T a teljes műveleti ciklus ideje.

Megjegyzés: Az előbbi képlet a kapcsolási ívenérgiát nem veszi figyelembe.

A szakaszos üzemre szánt kapcsolókészülék megjelölhető a szakaszos üzem jellemzőivel.

Példa: Szakaszos üzem, amely minden 5 percben 2 percig tartó 100 A-es áramfolyást foglal magában, a következőképpen határozható meg: 100 A, 12. osztály, 40 %.

4.3.4.4. *Időszakos üzem*

Olyan üzemmód, amelyben a készülék főérintkezői nem elegendő ideig maradnak zárva ahhoz, hogy lehetővé tegyék a készülék hőegyensúlyának elérését, és a terheléses időszakokat elegendő időtartamú terhelésmentes időszakok választják el, hogy a készülék a hűtőközeg hőmérsékletére hűljön.

Az időszakos üzem szabványosított értékei:

3 perc, 10 perc, 30 perc, 60 perc és 90 perc, zárt érintkezőkkel.

4.3.4.5. *Ismétlődő (periódikus) üzem (151-04-11)*

Olyan üzemmód, amelyben a művelet, akár állandó, akár változó terheléssel, rendszeresen ismétlődik.

4.3.5. *Rendeltetésszerű terhelési és túlterhelési jellemzők*

Ez a szakasz megadja a rendeltetésszerű terhelési és túlterhelési körülményekhez tartozó névleges adatokra vonatkozó általános követelményeket.

Megjegyzés: Ahol alkalmazható, a 4.4. szakaszban hivatkozott alkalmazási kategóriák követelményeket tartalmaznak a túlterhelési körülményekhez tartozó működés szempontjából.

Részletes követelményeket a 7.2.4. szakasz ad meg.

4.3.5.1. *Ellenálló képesség motorok kapcsolásával összefüggő túlterhelési áramokkal szemben*

Motorok kapcsolására szánt készülék legyen alkalmas a motor indításával, üzemi fordulatszámra való felgyorsításával és a működési túlterhelésekkel járó termikus hatások elviselésére.

Ezeknek a körülményeknek megfelelő, részletes követelményeket a vonatkozó termékszabványok adják meg.

4.3.5.2. *Névleges bekapcsolóképesség*

Egy készülék névleges bekapcsolóképessége az a gyártó által meghatározott áramérték, amelyet a készülék előírt bekapcsolási feltételek mellett megfelelően be tud kapcsolni.

A bekapcsolási feltételek, amelyeket elő kell írni:

- az alkalmazott feszültség (lásd a **2.5.32. szakaszt**),
- a vizsgálati áramkör jellemzői.

A névleges bekapcsolóképességet a névleges üzemi feszültségre és a névleges üzemi áramra való utalással határozzák meg a vonatkozó termékszabvány szerint.

Megjegyzés: Ahol alkalmazható, a névleges bekapcsolóképesség és az alkalmazási kategória közötti összefüggést a vonatkozó termékszabvány adja meg.

Váltakozó áram esetén a névleges bekapcsolóképességet az áram szimmetrikus összetevője állandónak feltételezett effektív értékével fejezik ki.

Megjegyzés: Váltakozó áram esetén az áram csúcsértéke a készülék főérintkezőinek zárását követő első félhullám folyamán jelentősen nagyobb lehet, mint a bekapcsolóképesség megállapításánál alkalmazott állandósult állapot feltételeinek megfelelő áram csúcsértéke, és ez függ az áramkör teljesítménytényezőjétől, valamint a feszültség hullám azon pillanatától, amelynél a zárás létrejön.

A készüléknek alkalmasnak kell lennie olyan áramnál történő zárásra, amelynek váltakozó áramú összetevője egyenlő azzal az értékkel, amely meghatározza annak névleges bekapcsolóképességét, bármekkora a saját egyenáramú összetevő értéke a vonatkozó termékszabványban előírt teljesítménytényezőből eredő határokon belül.

4.3.5.3. *Névleges megszakítóképesség*

Egy készülék névleges megszakítóképessége az a gyártó által meghatározott áramérték, amelyet a készülék előírt megszakítási feltételek mellett megfelelően meg tud szakítani.

A megszakítási feltételek, amelyeket elő kell írni:

- a vizsgálati áramkör jellemzői,
- az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség.

A névleges megszakítóképességet a névleges üzemi feszültségre és a névleges üzemi áramra való utalással határozzák meg a vonatkozó termékszabvány szerint.

A készülék legyen alkalmas a névleges megszakítóképességig terjedő bármilyen értékű áram megszakítására.

Megjegyzés: Egy kapcsolókészüléknek egynél több névleges megszakítóképessége lehet, amelyek mindegyike egy üzemi feszültségnek és egy alkalmazási kategóriának felel meg.

Váltakozó áram esetén a névleges megszakítóképességet az áram szimmetrikus összetevőjének effektív értékével fejezik ki.

Megjegyzés: Ahol alkalmazható, a névleges megszakítóképesség és az alkalmazási kategória közötti összefüggést a vonatkozó termékszabvány adja meg.

4.3.6. *Zárlati jellemzők*

Ez a szakasz megadja a zárlati feltételekhez tartozó névleges adatokra vonatkozó általános követelményeket.

4.3.6.1. *Névleges rövididejű (termikus) határáram (I_{cw})*

A készülék névleges rövididejű (termikus) határárama a gyártó által a készülékre megadott azon rövididejű áramhatárérték, amelyet a készülék a vonatkozó termékszabványban előírt feltételek mellett károsodás nélkül vezetni képes.

4.3.6.2. *Névleges zárlati bekapcsolóképeség (I_{cm})*

A készülék névleges zárlati bekapcsolóképesége a gyártó által a készülékre megadott zárlati bekapcsolóképeség-érték a névleges üzemi feszültségnél, váltakozó áram esetén a névleges frekvencián és az előírt teljesítménytényező mellett, illetve egyenáram esetén az előírt időállandó mellett. Ezt a legnagyobb független csúcsáramként fejezik ki az előírt feltételek mellett.

4.3.6.3. *Névleges zárlati megszakítóképeség (I_{cn})*

A készülék névleges zárlati megszakítóképesége a gyártó által a készülékre megadott zárlati megszakítóképeség-érték a névleges üzemi feszültségnél, váltakozó áram esetén a névleges frekvencián és az előírt teljesítménytényező mellett, illetve egyenáram esetén az előírt időállandó mellett. Ezt a független megszakítási áram értékével fejezik ki (váltakozó áram esetén a váltakozó áramú összetevő effektív értékével) az előírt feltételek mellett.

4.3.6.4. *Névleges feltételes zárlati áram*

A készülék névleges feltételes zárlati árama az a gyártó által meghatározott független áramérték, amelyet a gyártó által előírt zárlatvédelmi eszközzel védett készülék az eszköz működési idejéig megfelelően el tud viselni a vonatkozó termékszabványban előírt vizsgálati feltételek mellett.

Az előírt zárlatvédelmi eszköz részletes adatait a gyártónak kell meghatároznia.

Megjegyzések:

1. Váltakozó áram esetén a névleges feltételes zárlati áramot a váltakozó áramú összetevő effektív értékével fejezik ki.
2. A zárlatvédelmi eszköz képezheti a készülék szerves részét vagy lehet független egység.

4.4. *Alkalmazási kategória*

A készülék alkalmazási kategóriája meghatározza a szándékolt alkalmazást és azt a vonatkozó termékszabványnak kell előírnia; azt a következő üzemi feltételek közül egy vagy több tényező jellemzi:

- az áram(ok) a névleges üzemi áram többszöröseként kifejezve;
- a feszültség(ek) a névleges üzemi feszültség többszöröseként kifejezve;
- a teljesítménytényező vagy időállandó;
- a zárlati működés;
- a szelektivitás;
- egyéb üzemi feltételek, ha vonatkoznak.

Az alkalmazási kategóriákra példákat a kiefeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékekre vonatkozóan az **A melléklet** ad.

4.5. *Vezérlőáramkörök*

4.5.1. *Villamos vezérlőáramkörök*

A villamos vezérlőáramkörök jellemzői a következők:

- az áramnem;
- a névleges frekvencia, váltakozó áram esetén;
- a névleges vezérlőáramköri feszültség, U_c (áramnem és frekvencia, váltakozó áram esetén);
- a névleges vezérlő hálózati feszültség, U_s (áramnem és frekvencia, váltakozó áram esetén), ahol alkalmazható.

Megjegyzés: Megkülönböztetés történt az előbbieken egyfelől a vezérlőáramkör(ök) feszültség, ez az a feszültség, amely megjelenne a vezérlőáramkörben lévő „a” érintkezőkön (lásd a **2.3.12. szakaszt**) és másfelől a vezérlő hálózati feszültség között, amely a készülék vezérlőáramkörének bemeneti kapcsain alkalmazott feszültség és különböző lehet a vezérlőáramköri feszültségtől a beépített transzformátorok, egyenirányítók, ellenállások jelenléte miatt.

A névleges vezérlőáramköri feszültség és a névleges frekvencia, ha van, azok az értékek, amelyek a vezérlőáramkör működési és melegedési jellemzői alapulnak. A helyes működési feltételek a vezérlőhálózati feszültség olyan értékén alapulnak, amely nem kisebb névleges értékének 85%-ánál a vezérlőáramköri áram legnagyobb értékénél és nem több, mint névleges értékének 110%-a.

Megjegyzés: A gyártónak fel kell készülnie, hogy meghatározza a vezérlőáramkör(ök) által felvett áramértéket vagy értékeket a névleges vezérlőhálózati feszültség mellett.

A vezérlőáramköri készülékek névleges adatai és jellemzői feleljenek meg az IEC 947-5 követelményeinek (lásd az **1. fejezet megjegyzését**).

4.5.2. Táplevegős vezérlőáramkörök (pneumatikus vagy elektropneumatikus)

A táplevegős vezérlőáramkörök jellemzői a következők:

- a névleges nyomás és annak határai;
- a levegő térfogata légköri nyomáson, amely az egyes zárási és az egyes nyitási műveletekhez szükséges.

A pneumatikus vagy elektropneumatikus készülék névleges hálózati nyomása az a levegőnyomás, amelyen a pneumatikus vezérlőrendszer működési jellemzői alapulnak.

4.6. Segédáramkörök

A segédáramkörök jellemzői az érintkezők száma és fajtája (a – érintkező, b – érintkező stb.) ezen áramkörök mindegyikében, valamint a névleges adataik az IEC 947-5 szerint (lásd az **1. fejezet megjegyzését**).

A segédérintkezők és kapcsolók jellemzői feleljenek meg a fenti szabvány követelményeinek.

4.7. Relék és kioldók

A relék és kioldók következő jellemzőit a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni, ahol azok alkalmazhatók:

- a relék vagy kioldók típusát;
- a névleges értékeket;
- az árambeállítást vagy az árambeállítási tartományt;
- az idő-áram jelleggörbét (az idő-áram jelleggörbék ábrázolására vonatkozóan lásd a 4.8. szakaszt);
- a környezeti levegőhőmérséklet befolyását.

4.8. Zárlatvédelmi eszközökkel (SCPD-vel) való koordináció

A gyártónak meg kell határozni a készülékkel együtt vagy a készüléken belül alkalmazandó – aszerint, ahogy lehetséges – zárlatvédelmi eszköz típusát vagy jellemzőit, valamint a legnagyobb független áramot, amelyre a készülék, beleértve a zárlatvédelmi eszközt, a megadott üzemi feszültség(ek)en alkalmas.

Megjegyzés: Ajánlott az áramot az abszcisszán, az időt az ordinátán ábrázolni, logaritmikus skálát alkalmazva. Ajánlott az áramot az árambeállítás többszörösében ábrázolni és az időt másodpercekben, az IEC 269-1-ben (Első kiadás, 5.6.4. szakasz) és az IEC 269-2-ben (1.-7. ábrák) részletezett szabványos rajzlapon.

4.9. Kapcsolási túlfeszültségek

A gyártónak meg kell adnia a kapcsolási túlfeszültségek legnagyobb értékét, amelyet a **8.3.3.5.4. szakasz** szerinti vizsgálat alkalmával a kapcsolókészülék működése okoz.

Ez az érték ne legyen nagyobb, mint a névleges lökőfeszültség-állóság értéke (lásd a **4.3.1.3. szakaszt**).

5. Gyártmányra vonatkozó adatközlés


5.1. Az adatközlés formája

A gyártónak a következő tájékoztatást kell megadnia, ha azt a vonatkozó termékszabványok megkövetelik:

Azonosításhoz:

- a gyártó nevét vagy jelét;
- a típusjelölést vagy sorozatszámot;
- a vonatkozó termékszabvány jelzetét, ha a gyártó az annak való megfelelésre hivatkozik.

Jellemzők szempontjából:

- a névleges üzemi feszültségeket (lásd a **4.3.1.1. szakaszt** és az 5.2. szakasz megjegyzését);
- az alkalmazási kategóriát és a névleges üzemi áramokat (vagy a névleges teljesítményeket vagy a névleges folytonos áramokat) a készülék névleges üzemi feszültségénél (lásd a **4.3.1.1., 4.3.2.3., 4.3.2.4. és 4.4. szakaszokat**). Bizonyos esetekben szükséges lehet kiegészíteni a környezeti levegőhőmérséklet referenciaértékével, amelynél a készüléket kalibrálták;
- a névleges frekvenciák értékét/értékeit, például: 50 Hz, 50 Hz/60 Hz és/vagy az egyenáram jelzését, vagy a  jelképét;
- a névleges üzemmódot, a szakaszos üzem osztályának feltüntetésével, ha van (lásd a **4.3.4. szakaszt**);
- a névleges bekapcsoló- és/vagy megszakítóképességeket. Ezek az adatok helyettesíthetők, ahol vonatkozik, az alkalmazási kategória megadásával;
- a névleges szigetelési feszültséget (lásd a **4.3.1.2. szakaszt**);
- a névleges lökőfeszültség-állóságot (lásd a **4.3.1.3. szakaszt**);
- a kapcsolási túlfeszültséget (lásd a **4.9. szakaszt**);
- a névleges rövididejű (termikus) határáramot, annak időtartamával együtt, ahol alkalmazható (lásd a **4.3.6.1. szakaszt**);
- a névleges zárlati bekapcsoló- és/vagy megszakítóképességet, ahol alkalmazható (lásd a **4.3.6.2. és 4.3.6.3. szakaszokat**);
- a névleges feltételes zárlati áramot, ahol alkalmazható (lásd a **4.3.6.4. szakaszt**);
- az IP-jelzést, tokozott készülék esetében (lásd a **C mellékletet**);
- a szennyeződési fokozatot (lásd a **6.1.3.2. szakaszt**);
- a zárlatvédelmi eszköz típusát és legnagyobb névleges adatait, ahol alkalmazható;
- az érintésvédelmi osztályt (megfontolás alatt), ahol alkalmazható;
- a névleges vezérlőáramköri feszültséget, az áramnemet és frekvenciát;
- a névleges vezérlőhálózati feszültséget, áramnemet és frekvenciát, ha azok a vezérlőtekercs adataitól különböznek;
- táplevegő névleges hálózati nyomását és a nyomásingadozás határait (táplevegővel vezérelt készülékek esetén);
- a leválasztásra (szakaszolásra) való alkalmasságot.

Megjegyzés: Ez a felsorolás nem teljes.

5.2. Jelölés

Minden vonatkozó, az 5.1. szakaszban részletezett tájékoztatást, amelyet a készüléken fel kell tüntetni, a vonatkozó termékszabványnak kell előírnia.


A jelölések letörölhetetlenek és könnyen olvashatók legyenek.


A gyártó nevének vagy jelének, a típusjelölésnek, vagy a sorozatszámának a feltüntetése kötelező a készüléken, elsősorban az adattáblán, ha van, abból a célból, hogy lehetővé tegye minden adat megszerzését a gyártótól.

Megjegyzés: Az USA-ban és Kanadában az U_e névleges üzemi feszültséget a következőképpen lehet feltüntetni:

- a) háromfázisú négyvezetékes rendszerekben való használatra szolgáló készülékeken a fázis és a föld közötti feszültség, valamint a fázisok közötti feszültség értékével, pl: 277/480 V;
- b) háromfázisú háromvezetékes rendszerekben való használatra szolgáló készülékeken a fázisok közötti feszültség értékével pl.: 480 V.

A következő tájékoztatást szintén meg kell adni jelölés útján és annak láthatónak kell lennie a felszerelés után:

- a működtetőszerv mozgásának irányát (lásd a **7.1.4.2. szakaszt**), ha alkalmazható;
- a működtetőszerv helyzetének jelzését (lásd a **7.1.5.1. és 7.1.5.2. szakaszokat** is);
- a jóváhagyási vagy tanúsítási jelet, ha alkalmazható;
- kisméretű készülékek esetén, jelképet, színkódot vagy betűkódot;
- a csatlakozókapocs azonosítását és jelölését (lásd a **7.1.7.4. szakaszt**);
- az IP-jelölést és az érintésvédelmi osztályt, ha alkalmazható (ha lehetséges, elsősorban a készüléken feltüntetve);
- a leválasztásra (szakaszolásra) való alkalmasságot, ahol alkalmazható, a  jelképpel.

Ezt a jelképet ki lehet egészíteni a készülék kapcsolási funkciójára vonatkozó minősítő jelképpel, például szakaszolókapcsoló esetén: 

Megjegyzés: Ezek a jelképek az IEC 617-7-tel összhangban vannak.

5.3. *A beépítésre, üzemeltetésre és karbantartásra vonatkozó útmutatások*

A gyártónak a dokumentumaiban vagy a katalógusaiban elő kell írnia a feltételeket, ha vannak, a beépítésre, az üzemeltetésre és a készülék üzemeltetése folyamán esedékes, illetve hiba utáni karbantartására vonatkozóan, valamint azokat az esetleges intézkedéseket, amelyeket tekintetbe kell venni a készüléket illetően az EMC-re vonatkozóan.

Ha szükséges, a készülék szállítására, beépítésére és üzemeltetésére vonatkozó útmutatásnak tartalmaznia kell a különös fontosságú intézkedéseket a készülék megfelelő és helyes beépítésére, az üzembe helyezésére és az üzemeltetésére.

Ezeknek a dokumentumoknak meg kell adniuk az esetleges karbantartás ajánlott terjedelmét és gyakoriságát.

Megjegyzés: E szabvány alá tartozó valamennyi készüléket nem szükségszerű karbantartandónak tervezni.

6. **Rendeltetésszerű üzemi, szerelési és szállítási feltételek**

6.1. *Rendeltetésszerű üzemi feltételek*

E szabványnak megfelelő készülék legyen alkalmas a következő szabványos feltételek melletti működésre.

Megjegyzés: Üzemeltetés közbeni nem szabványos feltételekre vonatkozóan lásd a **B melléklet**. Ezek megállapodást tehetnek szükségessé a gyártó és a felhasználó között.

6.1.1. *Környezeti levegőhőmérséklet*

A környezeti levegőhőmérséklet nem haladja meg a +40 °C-t, és a 24 órás időszak folyamán átlagértéke nem haladja meg a +35 °C-t.

A környezeti levegőhőmérséklet alsó határa -5 °C.

A környezeti levegőhőmérséklet az, amely a készülék környezetében van, ha azt tokozat nélkülüként szállítják, vagy ami a tokozat környezetében van, ha a készülék tokozással van ellátva.

Megjegyzések:

1. +40 °C környezeti levegőhőmérséklet feletti alkalmazásra (pl. kohókban, kazánházakban, trópusi országokban) vagy -5 °C környezeti levegőhőmérséklet alatti alkalmazásra (pl. -25 °C esetén, amint azt az IEC 439-1 megköveteli kültéren felállított kisméretű kapcsoló- és vezérlőberendezésekre) szánt készülékeket a vonatkozó termékszabvány szerint vagy ahol alkalmazható, a gyártó és a felhasználó közötti megállapodás szerint kell kialakítani vagy használni. A gyártó katalógusában megadott tájékoztatás ilyen megállapodásnak tekinthető.

2. Szabványos referencia-levegőhőmérséklet egyes készüléktípusokra, pl. megszakítókra vagy motorvédő kapcsolók túlterhelési reléire a vonatkozó termékszabványban van megadva.

6.1.2. *Tengerszint feletti magasság*

A beépítés helyén a tengerszint feletti magasság nem haladja meg a 2000 m-t.

Megjegyzés: Nagyobb tengerszint feletti magasságokban alkalmazandó készülékek esetén szükséges tekintetbe venni a villamos szilárdságnak és a levegő hűtőhatásának csökkenését. Ilyen feltételek melletti alkalmazásra szánt villamos készüléket a gyártó és a felhasználó közötti megállapodás szerint kell kialakítani, illetve használni.

6.1.3. *Légköri feltételek*

6.1.3.1. *Légnedvesség*

A levegő relatív nedvessége nem haladja meg az 50%-ot +40 °C legnagyobb hőmérséklet mellett. Magasabb relatív légnedvesség, alacsonyabb hőmérséklet mellett megengedhető, például 90% +20 °C-nál. Különleges intézkedések lehetnek szükségesek a hőmérsékletváltozás következtében fellépő esetenkénti páralecsapódások esetén.

Megjegyzés: A 6.1.3.2. szakaszban megadott szennyeződési fokozatok a környezeti feltételeket pontosabban határozzák meg.

6.1.3.2. *Szennyeződési fokozat*

A szennyeződési fokozat (lásd a **2.5.58. szakaszt**) azokra a környezeti feltételekre utal, amelyekre a készüléket szánták.

Megjegyzés: A kúszóáramutak vagy légközők mikrokörnyezete, és nem a készülék környezete határozza meg a hatást a szigetelésre. A mikrokörnyezet lehet jobb vagy rosszabb, mint a készülék környezete. Ez magában foglal minden, a szigetelést befolyásoló tényezőt, mint például a klimatikus és elektromágneses feltételeket, szennyeződés keletkezését, stb.

Tokozáson belüli alkalmazásra szánt vagy szerves egységet képező tokozással ellátott készülékek esetén a tokozásban lévő környezet szennyeződési fokozata az irányadó.

A légközők és kúszóáramutak értékelése céljából a mikrokörnyezetek következő négy szennyeződési fokozatát állapították meg. (A különböző szennyeződési fokozatok szerinti légközőket és kúszóáramutakat a **13.** és **15. táblázatok** adják meg.)

1. szennyeződési fokozat:

Nincs szennyeződés, vagy csak száraz, nemvezető szennyeződés lép fel.

2. szennyeződési fokozat:

Rendesen csak nemvezető szennyeződés lép fel. Esetenként azonban a páralecsapódás által okozott átmeneti vezetőképességre lehet számítani.

3. szennyeződési fokozat:

Vezető szennyeződés keletkezik, vagy száraz, nemvezető szennyeződés lép fel, amely a páralecsapódás következtében vezetővé válik.

4. szennyeződési fokozat:

A szennyeződés állandó vezetőképességet hoz létre, például vezető por, eső vagy hó által.

Ipari alkalmazások szabványos szennyeződési fokozata:

Amennyiben a vonatkozó termékszabvány eltérően nem rendelkezik, az ipari alkalmazásokra szánt készülékeket általában a 3. szennyeződési fokozat szerinti környezetben használják. Azonban más szennyeződési fokozatok is tekintetbe vehetők, a különleges alkalmazásoktól vagy a mikrokörnyezettől függően.

Megjegyzés: A készülék mikrokörnyezetének szennyeződési fokozatát tokozásba történő beépítés befolyásolhatja.

Háztartási és hasonló alkalmazások szabványos szennyeződési fokozata:

Amennyiben a vonatkozó termékszabvány eltérően nem rendelkezik, a háztartási és hasonló alkalmazásokra szánt készülékeket általában a 2. szennyeződési fokozat szerinti környezetben használják.

6.1.4. *Ütések és rezgések*

Az ütésekre és rezgésekre vonatkozó szabványos feltételek, amely igénybevételeknek a készülékek ki lehetnek téve, megfontolás alatt vannak.

6.2. *Szállítási és raktározási feltételek*

A felhasználó és a gyártó között külön megállapodás szükséges az esetben, ha a szállítás és raktározás közbeni feltételek, pl. a hőmérséklet és légnedvesség eltérnek a **6.1. szakaszban** meghatározott értékektől, kivéve azt, amikor egyéb előírás hiányában a szállítás és a raktározás folyamán előforduló hőmérséklettartomány a következő: 25 °C és +55 °C között, amely rövid időszakokra, 24 órát nem meghaladóan +70 °C-ig terjedhet.

Az ezeknek a szélsőséges hőmérsékleteknek működtetés nélkül kitett készülékek nem szenvedhetnek maradandó károsodást és azután azoknak az előírt feltételek mellett rendeltetésszerűen kell működniük.

6.3. *Felszerelés*

A készüléket a gyártó útmutatásai szerint kell felszerelni.

7. **Szerkezeti és működési követelmények**

7.1. *Szerkezeti követelmények*

A készüléket az esetleges tokozásával együtt, akár azzal szerves egységet képez akár nem, úgy kell tervezni és kialakítani, hogy ellenálljon a felszerelés és a rendeltetésszerű használat során fellépő igénybevételeknek, továbbá biztosítsa a túlzott hővel és tűzzel szembeni ellenállás előírt fokozatát.

7.1.1. *Anyagok*

A felhasznált anyagok alkalmasságát:

- a) a készüléken; vagy
 - b) a készülékből kivett részekben vagy
 - c) azonos anyagból készült, reprezentatív keresztmetszetű mintákon
- történő vizsgálatok elvégzésével kell ellenőrizni.

Az alkalmasságot a túlzott hővel és tűzzel szembeni ellenállás szempontjából kell megállapítani.

Ha a reprezentatív keresztmetszetű, azonos anyag már teljesítette a **8.2.1. szakasz** szerinti bármely vizsgálat követelményeit, azokat a vizsgálatokat nem kell megismételni.

7.1.1.1. *Túlzott hővel és tűzzel szembeni ellenállás*

Azok a szigetelőanyagok, amelyek villamos hatások következtében hőigénybevételeknek lehetnek kitéve, és amelyeknek a megrongálódása hátrányosan befolyásolhatja a készülék biztonságát, túlzott hő vagy tűz által káros behatást ne szenvedjenek.

A készüléken vizsgálatokat kell végezni az IEC 695-2-1/0-tól IEC 695-2-1/3-ig terjedő előírások szerinti izzóhuzalos vizsgálat alkalmazásával.

Áramvezetőrészeket szükségszerűen helyzetükben taró szigetelőanyagból készült részek feleljenek meg a **8.2.1.1.1. szakasz** szerinti izzóhuzalos vizsgálatoknak 850 °C vagy 960 °C vizsgálati hőmérséklet mellett, a várt tűzveszély szerint. A termékszabványnak elő kell írnia a terméknek megfelelő értéket, tekintetbe véve az IEC 695-2-1/1 A mellékletét.

Azok a szigetelőanyagból készült részek, amelyek nem tartoznak az előbbi bekezdésben említett részek közé, feleljenek meg a **8.2.1.1.1. szakasz** szerinti izzóhuzalos vizsgálat követelményeinek, 650 °C hőmérséklet mellett.

Megjegyzés: Kis részek esetén (amelyeknek felületi méretei a 14 mm x 14 mm méretet nem haladják meg), a vonatkozó termékszabvány más vizsgálatot írhat elő (például az IEC 695-2-2 szerinti túlángos vizsgálatot). Ugyanez az eljárás alkalmazható más gyakorlati okok miatt is, amikor a fémrész nagyméretű a szigetelőanyaghoz képest (amint a sorozatkapcsok esetén).

Ha az anyagon történő vizsgálatokat alkalmazzák, azokat a gyúlékonysági osztályozás vizsgálatai szerint kell végezni az izzóhuzalos gyúlékonysági vizsgálattal és ahol alkalmazható, az ívvel végzett gyúlékonysági vizsgálattal a **8.2.1.1.2. szakasz**ban előírtak szerint.

A vonatkozó termékszabványnak elő kell írnia az IEC 707 szerinti gyúlékonysági osztályt.

A vizsgálatokat az **M melléklet** szerint kell végezni. Az izzóhuzalos gyúlékonysági (HWI) vizsgálatnak és az ívvel végzett gyúlékonysági (AI) vizsgálatnak az anyagok gyúlékonysági kategóriája szerinti értékkövetelményei feleljenek meg az **M1. táblázat**nak.

A gyártó a szigetelőanyag szállítójától származóan adatokat szolgáltathat az ezen követelmények szerinti megfelelés igazolására.

7.1.2. *Áramvezetőrészek és azok összekötései*

Az áramvezetőrészek rendelkezzenek a szükséges mechanikai szilárdsággal és szándékolt használatuknak megfelelő áramvezetőképességgel.

Villamos összekötések esetén érintkezőnyomást szigetelőanyag ne közvetítsen, kivéve a kerámiai, vagy olyan más anyagokat, amelyek jellemzői erre nem kevésbé alkalmasak, hacsak a fémrészekben nincs kellő rugalmasság a szigetelőanyag lehetséges zsugorodásának vagy alakváltozásának kiegyenlítésére.

A követelmény teljesítését megtekintéssel kell ellenőrizni.

Megjegyzés: Az USA-ban az olyan szorítóegységek használata, amelyekben a nyomást kerámiától eltérő szigetelőanyagok közvetítik, csak a következő körülmények esetén megengedett:

1. ahol a szorítóegység a csatlakozókapocs részét képezi.
2. ahol a melegedésvizsgálat nyilvánvalóvá teszi, hogy a szigetelőanyag és a csatlakozókapocs hőmérsékletarái be vannak tartva és
3. rugalmas fémet alkalmaznak a szorítóelem szerkezeti kialakításában a szigetelőanyag alakváltozásából eredő szorítóerő csökkenésének kiegyenlítésére.

7.1.3. *Légközők és kúszóáramutak*

Az e szabvány **8.3.3.4. szakasza** szerint vizsgált készülékekre vonatkozó legkisebb értékek a **13. és 15. táblázat**ban vannak megadva.

A villamos követelményeket a **7.2.3. szakasz** adja meg.

Egyéb esetekben a legkisebb értékekre vonatkozó irányelveket a vonatkozó termékszabványok tartalmazzák.

7.1.4. *A működtetőszerv*

7.1.4.1. *Szigetelés*

A készülék működtetőszervét el kell szigetelni az aktív részekről a névleges szigetelési feszültségnek és – ha alkalmazható – a névleges lökőfeszültség-állóságnak megfelelően.

Továbbá:

- ha az fémből készült, legyen alkalmas a védővezetőhöz való megfelelő csatlakoztatásra, hacsak nincs ellátva megbízható kiegészítő szigeteléssel;
- ha az szigetelőanyagból készült vagy azzal van bevonva, bármely belső fémrészt, amely szigetelési hiba esetén megérinthetővé válhatna, szintén el kell szigetelni az aktív részekről a névleges szigetelési feszültségnek megfelelően.

7.1.4.2. *Mozgásirányok*

A működtetőszerv mozgásiránya feleljen meg az IEC 447 követelményeinek.

7.1.5. *Az érintkezők helyzetének jelzése*

7.1.5.1. *Helyzetjelző eszközök*

Ha egy készülék a zárt és nyitott helyzetek jelzésére eszközzel van ellátva, ezeket a helyzeteket egyértelműen és világosan kell mutatnia. Ez megtehető helyzetjelző szerkezet útján (lásd a **2.3.18. szakaszt**).

Megjegyzés: Tokozott készülékek esetén a jelzés lehet kívülről látható vagy nem látható.

A vonatkozó termékszabvány előírhatja, hogy a készüléket el kell-e látni ilyen helyzetjelző szerkezettel.

Ha jelképeket alkalmaznak, azoknak a zárt, illetve nyitott helyzeteket az IEC 417 szerint kell mutatniuk:

417-IEC-5007  (a hálózat) „be”

417-IEC-5008  (a hálózat) „ki”

Két nyomógomb útján működtetett készülékek esetén csak a nyitó műveletre megjelölt nyomógomb legyen vörös vagy a „O” jelképpel megjelölve.

A vörös szín nem alkalmazható semmilyen más nyomógomb esetén.

Más nyomógombok, világító nyomógombok és jelzőfények színei az IEC 73 szerintiek legyenek.

7.1.5.2. *Jelzés a működtetőszerv által*

Ha a működtetőszervet alkalmazzák az érintkezők helyzetének jelzésére, annak elengedése esetén önműködően fel kell vennie azt a helyzetet, illetve maradnia kell abban a helyzetben, amely a mozgóérintkezőknek megfelel; ebben az esetben a működtetőszervnek két különböző nyugalmi helyzete legyen a mozgó érintkezők helyzetének megfelelően, azonban önműködő nyitás esetén a működtetőszervnek egy harmadik, külön helyzete is lehet.

7.1.6. *Kiegészítő biztonsági követelmények leválasztásra (szakaszolásra) alkalmas készülékek esetén*

Megjegyzés: Az USA-ban az ezeknek a kiegészítő követelményeknek megfelelő készülékeket nem fogadják el, mint amelyek önmagukban biztosítják a leválasztást (szakaszolást). A leválasztásra (szakaszolásra) vonatkozó követelményeket és eljárásokat a megfelelő szövetségi szabályzatok és az üzemeltetési szabályok tartalmazzák.

A leválasztásra alkalmas készüléknek a nyitott helyzetben (lásd a **2.4.21. szakaszt**) biztosítania kell a szigetelési távolságot a szigetelési (szakaszolási) funkció (lásd a **7.2.3.1. és 7.2.7. szakaszt**) teljesítéséhez szükséges követelmények szerint. A főérintkezők helyzetjelzését a következő módok közül egy vagy több megoldás alkalmazásával kell megvalósítani; amelyek:

- a működtetőszerv helyzete;
- külön mechanikai jelzőszerkezet;
- a mozgóérintkezők láthatósága.

A készüléken alkalmazott egyes helyzetjelzési módok hatásosságát és mechanikai szilárdságát a **8.2.5. szakasz** szerint kell ellenőrizni.

Ha a készülék nyitott helyzetben való lezárására („lakatolás”-ára) a gyártó megoldást alakít ki vagy ír elő, az abban a helyzetben történő lezárás csak akkor legyen lehetséges, ha a főérintkezők a nyitott helyzetben vannak. Ezt a **8.2.5. szakasz** szerint kell ellenőrizni. A készüléket úgy kell tervezni, hogy a működtetőszerv, az előlap vagy a fedél oly módon legyen a készülékre rögzítve, hogy az biztosítsa az érintkezők megfelelő helyzetének jelzését és a lezárást, ha van.

Megjegyzések:

1. A zárt helyzetben való lakatolás megengedett egyedi alkalmazások esetén.
2. Ha a reteszelési célokra segédérintkezőket alkalmaznak, a segédérintkezők és főérintkezők működési idejét a gyártónak meg kell adnia. Részletesebb követelmények a vonatkozó termékszabványban adhatók meg.

7.1.7. *Csatlakozókapcsok*

7.1.7.1. *Szerkezeti követelmények*

A csatlakozókapcsok minden részét, amely érintkezést biztosít és áramot vezet, megfelelő mechanikai szilárdságú fémből kell készíteni.

A csatlakozókapcsnál lévő kötések olyanok legyenek, hogy a vezetőket csavarokkal, rugókkal vagy más egyenértékű eszközökkel lehessen csatlakoztatni, a szükséges érintkezőnyomás fenntartásának biztosítása céljából.

A csatlakozókapcsokat úgy kell kialakítani, hogy azok a vezetőket alkalmas felületek között tudják megszorítani, a vezetők vagy a csatlakozókapcsok jelentős károsodása nélkül.

A csatlakozókapcsok ne tegyék lehetővé a vezetők elmozdulását és önmagukban se mozduljanak el olyan módon, amely káros a készülék működésére nézve, valamint a szigetelési feszültség ne csökkenjen az előírt érték alá.

A csatlakozókapcsokra vonatkozó példákat a **D melléklet** adja meg.

Az e szakasz szerinti követelményeket a **8.2.4.2.**, **8.2.4.3.** és a **8.2.4.4. szakasz** vizsgálataival kell ellenőrizni, amennyiben alkalmazható.

Megjegyzés: Az észak-amerikai országokban különleges követelmények vannak az alumíniumvezetékekhez alkalmas csatlakozókapcsokra és az alumíniumvezetékek használatára utaló azonosító jelölésre.

7.1.7.2. *Csatlakoztatási képesség*

A gyártónak meg kell határozni a vezetékek típusát (merev – tömör vagy sodrott – vagy hajlékony), a legkisebb és legnagyobb keresztmetszetet, amelyre a csatlakozókapocs alkalmas, és ha alkalmazható, a csatlakozókapocsba egyidejűleg beköthető vezetők számát. A legnagyobb keresztmetszet azonban ne legyen kisebb, mint a melegedésvizsgálathoz a **8.3.3.3. szakasz**ban előírt keresztmetszet és a csatlakozókapocs legyen alkalmas ugyanazon típusú (merev – tömör vagy sodrott – vagy hajlékony), legalább két mérettel kisebb vezetőkhez is, az **1. táblázat** megfelelő oszlopa szerint.

Megjegyzések:

A legkisebbnél kisebb vezetékkeresztmetszeteket a termékszabványok megkövetelhetnek.

1. Feszültesítés és más megfontolások miatt a termékszabványok megkövetelhetik, hogy a csatlakozókapocs legyen alkalmas annál nagyobb keresztmetszetű vezetékhez, mint amelyek a melegedésvizsgálathoz elő vannak írva. A vezetékkeresztmetszetek és a névleges áramok közötti viszonyt a termékszabványok megadhatják.
2. Kórszelvényű rézvezetők (metrikus és AWG/MCM méretek) keresztmetszetének szabványos értékeit az **1. táblázat** adja meg, amely tartalmazza az ISO metrikus és AWG/MCM méretek közötti közelítő viszonyt is.

7.1.7.3. *Csatlakoztatás*

A külső vezetékek csatlakoztatására szolgáló csatlakozókapcsok könnyen hozzáférhetők legyenek beépítés közben.

A szorítócsavarok és -anyák ne szolgáljanak más alkatrész rögzítésére, azonban a csatlakozókapcsokat helyzetben tarthatják vagy azok elfordulását megakadályozhatják.

7.1.7.4. *Csatlakozókapcsok azonosítása és jelölése*

A csatlakozókapcsokat világosan és tartósan kell azonosítani az IEC 445 szerint és az **L melléklet** szerint, hacsak a vonatkozó termékszabvány nem ad felmentést a követelmények alól.

Kizárólag a nullavezető számára szánt csatlakozókapcsokat N betűvel kell azonosítani az IEC 445 szerint.

A védő földelőkapcsot a **7.1.9.3. szakasz** szerint kell azonosítani.

7.1.8. *Kiegészítő követelmények nullapólussal ellátott készülékekre*

Ha a készülék olyan pólussal van ellátva, amely kizárólag a nullavezető csatlakoztatására szolgál, ezt a pólust arra utalóan világosan N betűvel kell azonosítani (lásd a 7.1.7.4. szakaszt).

A kapcsolt nullapólus ne szakítson meg előbb és ne zárjon később, mint a többi pólusok.

Megjegyzés: A nullapólus ellátható túláramkioldóval.

63 A-t meg nem haladó egyezményes termikus (nyitott szerelési vagy tokozott szerelési, lásd a **4.3.2.1.** és **4.3.2.2. szakaszt**) áramértékkel rendelkező készülékek esetén ez az érték azonos legyen minden pólusra vonatkozóan.

Nagyobb egyezményes termikus áramok esetén a nullapólus egyezményes termikus áramának értéke különbözhet a többi pólusétól, azonban ne legyen kisebb, mint azok értékének fele, vagy 63 A, attól függően, hogy melyik a nagyobb érték.

7.1.9. A védőföldelés feltételei

7.1.9.1. Szerkezeti követelmények

A megérinthető vezetőrészeket (pl. alapot, keretet és a fémtokozás rögzített részeit) azok kivételével, amelyek nem jelenthetnek veszélyt, villamosan össze kell kötni és a földelőhöz vagy külső védővezetőhöz való csatlakozásra szolgáló védő földelőkapocshoz kell csatlakoztatni.

Ez a követelmény teljesíthető rendes szerkezeti részekkel, amelyek a megfelelő villamos folytonosságot biztosítják, és egyaránt vonatkozik, ha a készüléket önmagában alkalmazzák vagy ha berendezésbe építik be.

Megjegyzés: Ha szükséges, a követelményeket és vizsgálatokat a vonatkozó termékszabványok előírhatják.

A megérinthető vezetőrészeket úgy tekintik, hogy nem jelentenek veszélyt, ha azokat nagy felületeken nem lehet megérinteni, vagy nem lehet megmarkolni, vagy ha azok kis méretűek (közelítőleg 50 mm x 50 mm) vagy azok úgy vannak elhelyezve, hogy kizárják az érintkezést az aktív részekkel.

Ezekre vonatkozóan példák a csavarok, szegecsek, adattáblák, transzformátor-vasmagok, kapcsolókészülékek elektromágnesei és a kioldók egyes részei, függetlenül azok méretétől.

7.1.9.2. Védő földelőkapocs

A védő földelőkapocs könnyen hozzáférhető legyen és úgy legyen elhelyezve, hogy a készüléknek a földelőhöz vagy a védővezetőhöz való összekötése fennmaradjon, ha a fedelet vagy bármely más eltávolítható részt eltávolítanak.

A védő földelőkapocs korrózió ellen megfelelően védett legyen.

Vezető szerkezetekkel, tokozással stb. rendelkező készülékek esetén, ha szükséges, külön eszközzel kell gondoskodni a villamos folytonosságról a készülék megérinthető vezetőrészei és a csatlakozóvezetékek fémköpenye között.


A védő földelőkapocsnak ne legyen más funkciója, kivéve, ha azt PEN-vezetőhöz (lásd a **2.1.15. szakasz megjegyzését**) való csatlakoztatásra szánják. Ez esetben lehet nullakapocsfunkciója is a védő földelőkapocsra alkalmazandó követelmények teljesítésének kiegészítéseképpen.


7.1.9.3. A védő földelőkapocs jelölése és azonosítása

A védő földelőkapocsot jelölése útján világosan és tartósan kell azonosítani.

Az azonosítás történhet színnel (zöld-sárga jelölés) vagy PE, illetve PEN jelöléssel, amelyik alkalmazható az IEC 445 5.3. szakasza szerint, vagy PEN esetében a készüléken alkalmazandó jelképpel.

Az alkalmazandó jelkép a következő:

417-IEC-5019  Védőföld (földelés)
az IEC 417 szerint.

Megjegyzés: A korábban ajánlott  jelképet (417-IEC-5017) fokozatosan helyettesíteni kell az előbbieken megadott, előnyben részesített 417-IEC-5019 jelképpel.

7.1.10. A készülékek tokozásai

A következő követelmények csak a készülékekkel szállított vagy azokkal együtt való alkalmazásra szánt tokozásokra vonatkoznak.

7.1.10.1. Kialakítás

A tokozást úgy kell kialakítani, hogy amikor az nyitva van, és más védőeszközt, ha van, eltávolítanak, minden rész könnyen hozzáférhető legyen, amelyhez a beépítés és a gyártó által előírt karbantartás céljából hozzáfutás szükséges.

Elegendő helyet kell biztosítani a tokozás belsejében a külső vezetékek elhelyezésére, azok tokozásba való belépésének pontjától a csatlakozókapcsokig, a megfelelő csatlakoztatás biztosítása céljából.

A fémtokozás rögzített részeit villamosan össze kell kötni a készülékek más megérinthatő vezetőrészeivel és azokat olyan kapocshoz kell vezetni, amely lehetővé teszi azok földelését vagy a védővezetőhöz való csatlakoztatását.

Semmilyen körülmények között nem szabad a tokozás eltávolítható fémrészének elszigeteltnek lennie a földelőkapcsot hordozó résztől, ha az eltávolítható rész a helyén van.

A tokozás eltávolítható részeit olyan eszközzel kell a rögzített részekhez szilárdan erősíteni, hogy azok véletlenül ne tudjanak meglazulni vagy leválni a készülék működésének vagy rezgésének hatására.

Ha a tokozás úgy van kialakítva, hogy lehetővé teszi a fedeleknél szerszám használata nélküli nyitását, olyan megoldásról kell gondoskodni, amely megakadályozza a rögzítőelemek elvesztését.

A készülékkel szerves egységet képező tokozást el nem távolítható résznek kell tekinteni.

Ha a tokozást nyomógombok felszerelésére alkalmazzák, ne legyen lehetséges a nyomógombokat eltávolítani a tokozás külső oldaláról.

7.1.10.2. *Szigetelés*

Ha a fémtokozás és az aktív részek közötti véletlen érintkezés megakadályozása céljából a tokozást részben vagy egészben szigetelőanyaggal bélelik, ezt a bélést biztosan kell a tokozáshoz rögzíteni.

7.1.11. *Tokozott készülékek védettségi fokozatai*

A tokozott készülékek védettségi fokozatait és a vonatkozó vizsgálatokat a **C melléklet** adja meg.

7.1.12. *Húzási, torziós és hajlítási igénybevétel fém védőcsövekkel*

A készülék polimer anyagból készült olyan tokozásai – akár azzal szerves egységet képeznek, akár nem – amelyek az IEC 981 szerinti, különösen nehéz igénybevételű, merev, menetes védőcsövek csatlakoztatásához menetes védőcső-bevezető nyílással vannak ellátva, álljanak ellen a beépítésük folyamán fellépő olyan igénybevételeknek, mint a húzás, torzió, hajlítás.

A követelmény teljesítését a **8.2.7. szakasz** szerinti vizsgálatokkal kell ellenőrizni.

7.2. *Működési követelmények*

A következő követelmények tiszta, új készülékre vonatkoznak, hacsak a vonatkozó termékszabvány másképpen nem rendelkezik.

7.2.1. *Működési feltételek*

7.2.1.1. *Általános rész*

A készüléket a gyártó útmutatásai vagy a vonatkozó termékszabvány szerint kell működtetni, különös tekintettel a függő kézi működésű készülékekre, amelyeknél a bekapcsoló-és megszakító-képesség a működtető személy gyakorlottságától függ.

7.2.1.2. *Energiával működtetett készülékek működési határai*

Amennyiben a vonatkozó termékszabvány mást nem ír elő, az elektromágneses és elektropneumatikus készülékeknek bármely vezérlőhálózati feszültségen zárniuk kell az U_s névleges értékük 85 %-a és 110 %-a között, a környezeti levegőhőmérséklet -5 °C és $+40\text{ °C}$ közötti értéke mellett. Ezek a határok egyenáramra vagy váltakozó áramra egyaránt vonatkoznak.

Pneumatikus és elektropneumatikus készülékek esetén, egyéb előírások hiányában, a táplevegő nyomásának határai a névleges nyomás 85 %-os és 110 %-os értékei.

Ha működési tartomány van megadva, a 85%-os érték a tartomány alsó határára és a 110 %-os érték a tartomány felső határára vonatkozik.

Megjegyzés: Kilincsműves (reteszelt) készülékek esetén a működési határok tekintetében a gyártó és felhasználó közötti megállapodás szükséges.

Elektromágneses és elektropneumatikus készülékek esetén az elengedési feszültség ne legyen nagyobb, mint az U_s névleges vezérlőhálózati feszültség 75 %-a és ne legyen kisebb, mint U_s 20 %-a váltakozó feszültség esetén névleges frekvencia mellett vagy mint U_s 10 %-a egyenfeszültség esetén.

Pneumatikus és elektropneumatikus készülékek esetén, más előírás hiányában, a nyitásnak létre kell jönnie a névleges nyomás 75 %-a és 10 %-a között.

Ha a működési tartomány van megadva, a 20 %-os vagy 10 %-os érték, az esettől függően, a tartomány felső határára vonatkozik és a 75 %-os érték pedig a tartomány alsó határára.

Tekercsek esetében az elengedési határérték arra az esetre vonatkozik, amikor a tekercsáramkör ellenállása a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -hoz tartozó értéknek felel meg. Ez a rendes környezeti hőmérsékleten tapasztalt értéken alapuló számítással ellenőrizhető.

7.2.1.3. Feszültségcsökkenési relék és kioldók működési határai

a) Működési feszültség

Kapcsolókészülékekkel együtt alkalmazott feszültségcsökkenési relének vagy kioldónak működtetnie kell a készülék nyitását névleges feszültségének 70 %-a és 35 %-a közötti tartományán belül, lassan csökkenő feszültség esetén is.

Megjegyzés: Feszültséghiány-kioldó a feszültségcsökkenési kioldó különleges fajtája, amelynél a működési feszültség a névleges hálózati feszültség 35 %-a és 10 %-a közötti érték.

A feszültségcsökkenési relének vagy kioldónak meg kell akadályoznia a készülék zárását, ha a hálózati feszültség a relé vagy kioldó névleges feszültségének 35 %-a alatt van, de lehetővé kell tennie a készülék zárását névleges feszültségének 85 %-ával egyenlő vagy a feletti hálózati feszültségeknél. Ha a vonatkozó termékszabványban más előírás nincs, a hálózati feszültség felső határa a névleges érték 110 %-a legyen.

Az előbbieken megadott számértékek egyaránt vonatkoznak egyenfeszültségre és váltakozó feszültségre névleges frekvencia mellett.

b) Működési idő

Időkésleltetési feszültségcsökkenési relé vagy kioldó esetén az időkésleltetést attól az időponttól kell mérni, amikor a feszültség eléri a megszólalási értéket, addig a pillanatig, amikor a relé vagy kioldó működteti a készülék kioldószerkezetét.

7.2.1.4. Söntkioldók működési határai

Nyitásra szolgáló söntkioldónak a készülék minden működési feltétele mellett kioldást kell létrehoznia, ha a kioldónak a kioldási működés közben mért tápfeszültsége a névleges vezérlőhálózati feszültség 70 és 110 %-a között marad váltakozó feszültség esetén a névleges frekvencia mellett.

7.2.1.5. Áram által működtetett relék és kioldók működési határai

Áram által működtetett relék és kioldók működési határait a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

Megjegyzés: Az „áram által működtetett relék és kioldók” fogalom a túláramreléket vagy -kioldókat, túlterhelésreléket vagy -kioldókat, visszáramreléket vagy -kioldókat stb. foglalja magában.

7.2.2. Melegedés

A készülék részeinek a **8.3.3.3. szakaszban** előírt feltételek mellett végzett vizsgálata során mért melegedése ne haladja meg az ebben a szakaszban meghatározott értékeket.

Megjegyzés:

1. A rendeltetészerű üzemben fellépő melegedés különbözhet a vizsgálatnál tapasztalt értékektől, a beépítési feltételektől és a csatlakoztatott vezetékek méretétől függően.
2. A **2.** és **3. táblázatban** megadott melegedéshatárok új és tiszta állapotban vizsgált készülékekre vonatkoznak. A termékszabványok különböző értékeket írhatnak elő különböző vizsgálati feltételekre és kisméretű készülékekre, azonban az előbbi értékeket 10 K-nél nagyobb mértékben nem léphetik túl.

7.2.2.1. *Csatlakozókapcsok*

A csatlakozókapcsok melege­dése ne haladja meg a **2. táblázat**ban meghatározott értékeket.

7.2.2.2. *Megérin­thető részek*

A megérin­thető részek melege­dése ne haladja meg a **3. táblázat**ban meghatározott értékeket.

Megjegyzés: Egyéb részek melege­dési határait a 7.2.2.8. szakasz adja meg.

7.2.2.3. *Környezeti levegőhőmérséklet*

A **2. és 3. táblázat**ban megadott melege­dési határok csak akkor alkalmazhatók, ha a környezeti levegőhőmérséklet a **6.1.1. szakasz**ban megadott határokon belül marad.

7.2.2.4. *Főáramkör*

A készülék főáramköre legyen alkalmas a készülék egyezményes termikus áramának vezetésére anélkül, hogy a melege­désértékek meghaladnák a **2. és 3. táblázat**ban megadott határokat, ha a vizsgálat a **8.3.3.3.4. szakasz** szerint történik.

7.2.2.5. *Vezérlőáramkörök*

A készülék vezérlőáramkörei, beleértve a készülék zárási és nyitási műveleteihez alkalmazandó vezérlőáramköri készülékeket, tegyék lehetővé a **4.3.4. szakasz** szerinti névleges üzemmódot és a **8.3.3.3.5. szakasz**ban előírt melege­désvizsgálatok elvégzését anélkül, hogy a melege­dés meghaladná a **2. és 3. táblázat**ban megadott határokat.

7.2.2.6. *Tekercsek és elektromágnesek menetei*

A tekercsek és elektromágnesek menetei bírják ki névleges feszültségeiket, a főáramkörön átfolyó árammal együtt, anélkül, hogy a melege­dés meghaladná a 7.2.2.8. szakaszban megadott határokat, ha a vizsgálat a **8.3.3.3.6. szakasz** szerint történik.

Megjegyzés: Ez a szakasz nem vonatkozik impulzusműködtetésű tekercsekre, amelyeknek működési feltételeit a gyártó határozza meg.

7.2.2.7. *Segédáramkörök*

A készülék segédáramkörei, beleértve a segédkapcsolókat is, legyenek alkalmasak egyezményes termikus áramuk vezetésére anélkül, hogy a melege­dés meghaladná a **2. és 3. táblázat**ban megadott határokat, ha a vizsgálat a **8.3.3.3.7. szakasz** szerint történik.

Megjegyzés: Ha a segédáramkör a készülék szerves részét képezi, elegendő azt a főkészülékkel egyidejűleg, de segédáramkör tényleges üzemi áramánál vizsgálni.

7.2.2.8. *Egyéb részek*

A vizsgálat során fellépő melege­dés ne okozzanak károsodást a készülék áramvezetőrészein vagy a szomszédos részekben. Különösen szigetelőanyagok esetén a gyártónak bizonyítania kell a megfelelőséget vagy a szigetelés hőállósági osztályára (hőmérsékleti indexére) való utalással (amelyet például az IEC 216 módszerével határoznak meg), vagy az IEC 85 szerint.

7.2.3. *Dielektromos tulajdonságok*

a) A készülékek legyenek képesek a **8.3.3.4. szakasz**ban előírt dielektromos vizsgálatokat kiállni.

A következő követelmények az IEC 664-1 szerinti elveken alapulnak és a készülékek szigete­léseinek a villamos berendezésen belüli feltételekkel való koordinációjának lehetőségét teremtik meg.

A készülékek legyenek képesek a névleges lökőfeszültség-állóság (lásd a **4.3.1.3. szakaszt**) feszültségértékét kiállni, a **H melléklet**ben megadott túlfeszültség-kategória szerint vagy ahol alkalmazható, a **12. táblázat**ban megadott, vonatkozó váltakozó vagy egyenfeszültség szerint. A leválasztásra alkalmas készülékek nyitott érintkezői közötti villamos szilárdság értékét a **14. táblázat** adja meg.

Megjegyzés: A hálózati rendszer névleges feszültsége és a készülék névleges lökőfeszültség-állósága közötti összefüggést a **H melléklet** adja meg.

Adott névleges üzemi feszültségre (lásd a **4.3.1.1. szakasz 1. és 2. megjegyzését**) vonatkozó névleges lökőfeszültség-állóság feszültsége ne legyen kisebb, mint amely a **H melléklet** sze-

rint megfelel az áramkör hálózati rendszere névleges feszültségének a készülék alkalmazási pontján, valamint a vonatkozó túlfeszültség-kategóriának.

- b) Változatként a dielektromos tulajdonságok ellenőrzésének az egy perces üzemi frekvenciájú vizsgálattal történő módszere alkalmazható a **K melléklet** szerint és ebben az esetben azt a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

Azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a szigetelés koordinációjának követelményeit ez esetben nem lehet ellenőrizni.

Ez a módszer nem használható leválasztásra alkalmas készülékek esetén.

- c) A készülék állapotának a működési vizsgálatok utáni ellenőrzése esetén az egy perces üzemi frekvenciájú próbafeszültséget kell alkalmazni a **K melléklet** és a vonatkozó termékszabványban meghatározott próbafeszültségértékek szerint.

7.2.3.1. *A főáramkör lökőfeszültség-állósága*

- a) Az aktív részek és a földelendő részek közötti, valamint a pólusok közötti légközők állják ki a **12. táblázat**ban megadott, a névleges lökőfeszültség-állóságnak megfelelő próbafeszültséget.
- b) A nyitott érintkezők közötti légközők állják ki
- a vonatkozó termékszabványban előírt lökőfeszültség-állósági próbát, ahol alkalmazható;
 - leválasztásra alkalmasnak nyilvánított készülékek esetén a **14. táblázat**ban megadott, a névleges lökőfeszültség-állóságnak megfelelő próbafeszültséget.
- c) A készülékek a) és/vagy b) légközeihez kapcsolódó szilárd szigetelőanyagok állják ki az a) és/vagy b) pont szerint előírt lökőfeszültség-állósági próbát, azt, amelyik alkalmazható.

7.2.3.2. *A segéd- és vezérlőáramkörök lökőfeszültség-állósága*

- a) A segéd- és vezérlőáramkörök, amelyek közvetlenül a névleges üzemi feszültségen lévő főáramkörrel működnek, feleljenek meg a 7.2.3.1. szakasz a) és c) pontja szerinti követelményeknek.
- b) Azok a segéd- és vezérlőáramkörök, amelyek nem közvetlenül a főáramkörrel működnek, a főáramkörétől eltérő túlfeszültség-állóságúak lehetnek. Az ilyen – akár váltakozó feszültségű, akár egyenfeszültségű – áramkörök légközei és az azokhoz kapcsolódó szilárd szigetelőanyagok bírják ki a **H melléklet** szerinti megfelelő feszültséget.

7.2.3.3. *Légközők*

A légközők legyenek elegendők, hogy a készülék kiállhassa a névleges lökőfeszültség-állóságnak megfelelő próbát a 7.2.3.1. és 7.2.3.2. szakaszok szerint.

A légközők legyenek nagyobbak, mint a **13. táblázat**ban a B esetre – homogén térre – (lásd a 2.5.62. szakaszt) megadott és a 8.3.3.4.3. szakasz szerinti mintavételes vizsgálattal ellenőrzött értékek. Ez a vizsgálat nem szükséges, ha a névleges lökőfeszültség-állósághoz és a szennyeződési fokozathoz tartozó légközők nagyobbak, mint a 13. táblázatban az A esetre – inhomogén térre – megadott értékek.

A légközők mérésének módszerét a **G melléklet** adja meg.

7.2.3.4. *Kúszóáramutak*

- a) Méretezés

Az 1. és 2. szennyeződési fokozatok esetén a kúszóáramutak ne legyenek kisebbek, mint a 7.2.3.3. szakasz szerint választott, hozzájuk kapcsolódó légközők. A 3. és 4. szennyeződési fokozatok esetén a kúszóáramutak ne legyenek kisebbek, mint az A eset szerinti légközők, hogy csökkentsék a szigetelés túlfeszültségekből eredő letörésének veszélyét, az esetben is, ha a légközők kisebbek, mint a 7.2.3.3. szakaszban megengedett, A esetre vonatkozó értékek.

A kúszóáramutak mérésének módszerét a **G melléklet** tartalmazza.

A kúszóáramutak feleljenek meg a **6.1.3.2. szakasz**ban előírt szennyeződési fokozatnak, vagy a vonatkozó termékszabványban meghatározott értéknek, valamint a megfelelő anyagcsoportnak, a **15. táblázat**ban megadott névleges szigetelési (vagy munka-) feszültség mellett.

Az anyagcsoportokat a következőképpen osztályozzák a kúszóáramszilárdság (CTI) értékeinek tartománya szerint (lásd a **2.5.65. szakaszt**):

- I. anyagcsoport $600 \leq \text{CTI}$
- II. anyagcsoport $400 \leq \text{CTI} < 600$
- IIIa. anyagcsoport $175 \leq \text{CTI} < 400$
- IIIb. anyagcsoport $100 \leq \text{CTI} < 175$

Megjegyzések:

1. A CTI-értékek az alkalmazott szigetelőanyagoknál az IEC 112 A módszere szerint megállapított értékek.
2. Szervetlen szigetelőanyagok esetén, mint például üveg és kerámiai anyagok, amelyeknél nem lép fel kúszóáramnyomképződés nem szükséges, hogy a kúszóáramutak nagyobbak legyenek, mint a hozzájuk tartozó légközők. A szigetelés villamos letörésének veszélyét azonban tekintetbe kell venni.

b) Bordák alkalmazása

A kúszóáramút a **15. táblázat** vonatkozó értékének 0,8-szeresére csökkenthető legalább 2 mm magas bordák alkalmazása esetén, függetlenül a bordák számától. A borda alapjának legkisebb méretét mechanikai követelmények határozzák meg (lásd a **G2. mellékletet**).

c) Különleges alkalmazások

Olyan különleges alkalmazásokra szánt készülékek, amelyeknél a szigetelési hiba súlyos következményeivel kell számolni, a **15. táblázatban** szereplő befolyásoló tényezők (távolságok, szigetelőanyagok, a mikrokörnyezetben előforduló szennyeződések) közül egyet vagy többet oly módon kell használni, hogy nagyobb szigetelési feszültséget érjünk el, mint a **15. táblázat** szerint a készülékre megadott névleges szigetelési feszültség.

7.2.3.5. Szilárd szigetelés

A szilárd szigetelés méretezési szabályai megfontolás alatt vannak.

Megjegyzés: A szilárd szigetelés – a vonatkozó termékszabványban megadott vizsgálati sorozatok folyamán előírt – üzemi frekvenciájú vagy egyenfeszültségű vizsgálatokkal ellenőrizhető.

7.2.3.6. Az elválasztott (különálló) áramkörök közötti távolságok

Elválasztott áramkörök közötti légközők, kúszóáramutak és szilárd szigetelés méretezése esetén a legnagyobb névleges feszültségértékeket kell alkalmazni (légközők és a hozzájuk tartozó tömör szigetelés esetén a névleges lökfeszültség-állóság értékét, kúszóáramutak esetén a névleges szigetelési feszültséget vagy az üzemszerű munkafeszültséget).

7.2.4. Terhelésmentes, rendeltetésszerű terhelési és túlterhelési feltételek melletti áramok bekapcsolására, vezetésére és megszakítására vonatkozó képesség.

7.2.4.1. Bekapcsoló- és megszakítóképességek

A készülékek legyenek képesek a terhelési és túlterhelési áramoknak hiba nélküli bekapcsolására és megszakítására a vonatkozó termékszabványban az előírt alkalmazási kategóriákra meghatározott feltételek mellett, valamint a vonatkozó termékszabványban meghatározott számú műveletek teljesítésére (lásd a **8.3.3.5. szakasz** általános vizsgálati feltételeit is).

7.2.4.2. Üzemi működés

A készülékek üzemi működésére vonatkozó vizsgálatok annak ellenőrzésére szolgálnak, hogy a készülék képes a főáramkörében folyó áramok hiba nélküli bekapcsolására, vezetésére és megszakítására az előírt alkalmazási kategóriának megfelelő feltételek mellett, amennyiben alkalmazható.

A sajátos követelményeket és vizsgálati feltételeket a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni, amelyek kiterjedhetnek:

- a terhelés nélküli üzemi működésre, amelynél a vizsgálatokat a vezérlőáramkörök táplálásával végzik és a főáramkör nincs táplálva, annak igazolása céljából, hogy a készülék kielégíti a működési feltételeket a vezérlőáramkörre előírt hálózati feszültség és/vagy nyomás felső és alsó határainál, a zárási és nyitási műveletek alkalmával;

- a terheléses üzemi működésre, amelynek folyamán a készülékeknek be kell kapcsolniuk és meg kell szakítaniuk az alkalmazási kategóriájuk szerint előírt áramot a vonatkozó termékszabványban meghatározott műveletek számának megfelelően.

A terhelés nélküli és terheléses üzemi működés ellenőrzése egy vizsgálati sorozatban összevonható, ha azt a vonatkozó termékszabvány úgy írja elő.

7.2.4.3. Tartósság

Megjegyzés: A „tartósság” kifejezés az „élettartam” helyett szerepel abból a célból, hogy kifejezze a műveleti ciklusok számára vonatkozó elvárást, amelyeket a készüléknek az alkatrészek javítása vagy cseréje előtt teljesítenie kell. Ezenkívül „az élettartam” kifejezést általánosan alkalmazzák a 7.2.4.2. szakaszban meghatározott üzemi működésre is, és szükségesnek látszott, hogy e szabványban ne használjuk az „élettartam” kifejezést annak érdekében, hogy a két fogalom közötti zavarokat elkerüljük.

7.2.4.3.1. Mechanikai tartósság

A mechanikai elhasználódással szembeni ellenállás szempontjából a készüléket a vonatkozó termékszabványban meghatározott, terhelés nélküli (azaz a főérintkezőknél áram nélküli) műveleti ciklusok száma jellemzi, amely teljesíthető, mielőtt bármely mechanikai rész karbantartása vagy cseréje szükségessé válna; a gyártó útmutatásai szerinti rendes karbantartás azonban megengedhető a karbantartásra tervezett készülékek esetében.

Az egyes műveleti ciklusok egy zárási műveletből állnak, amelyet egy nyitási művelet követ.

A készüléket a gyártó útmutatásai szerint kell felszerelni a vizsgálathoz.

A terhelés nélküli műveleti ciklusok ajánlott számát a vonatkozó termékszabványban kell előírni.

7.2.4.3.2. Villamos tartósság

A villamos elhasználódással szembeni ellenállás szempontjából a készüléket a vonatkozó termékszabványban megadott üzemi feltételeknek megfelelő, terheléses műveleti ciklusok javítás vagy csere nélkül végezhető száma jellemzi.

A terheléses műveleti ciklusok ajánlott számát a vonatkozó termékszabványban kell előírni.

7.2.5. A zárlati áramok bekapcsolására, vezetésére és megszakítására vonatkozó képesség

A készüléket úgy kell kialakítani, hogy képes legyen ellenállni, a vonatkozó termékszabványban előírt feltételek mellett, a zárlati áramokból eredő termikus, dinamikus és villamos igénybevételeknek. Különösképpen a készülék oly módon viselkedjen, hogy teljesítse a **8.3.4.1.8. szakasz** követelményeit.

Zárlati áramok a következő esetekben léphetnek fel:

- az áram bekapcsolása közben;
- zárt helyzetben való áramvezetés közben;
- árammegszakítás közben.

A készülék képességét a zárlati áramok bekapcsolására, vezetésére és megszakítására vonatkozóan a következő névleges adatok közül egy vagy több fogalommal határozzák meg, ezek:

- névleges zárlati bekapcsolóképesség (lásd a **4.3.6.2. szakaszt**),
- névleges zárlati megszakítóképesség (lásd a **4.3.6.3. szakaszt**),
- névleges rövididejű határáram (lásd a **4.3.6.1. szakaszt**),
- zárlatvédelmi eszközökkel (SCPD) koordinált készülék esetén:

a) névleges feltételes zárlati áram (lásd a **4.3.6.4. szakaszt**),

b) a koordináció egyéb típusai, kizárólag a vonatkozó termékszabvány előírásai szerint.

Az előbbi a) és b) pontok szerinti névleges adatok és határértékek esetén a gyártónak meg kell adnia a készülék védelméhez szükséges zárlatvédelmi eszköz jellemzőit (pl. névleges áram, megszakítóképesség, levágott áram, $I^2 t$) és típusát.

7.2.6. *Kapcsolási túlfeszültségek*

A készülék ne hozzon létre a névleges lökőfeszültség-állóság értékénél nagyobb kapcsolási túlfeszültséget és ne legyen kitéve a névleges lökőfeszültség-állóság értékénél nagyobb kapcsolási túlfeszültségeknek. Az utóbbi szempontot akkor kell tekintetbe venni, amikor egy készüléket egy adott áramkörben való alkalmazásra kiválasztanak.

Olyan készülék, amelynek egynél több névleges üzemi feszültsége van és/vagy különböző transziens túlfeszültség-szinteken való alkalmazásra szolgál, a megfelelő névleges üzemi feszültség mellett ne hozzon létre a legkisebb transziens túlfeszültség-szintnél nagyobb kapcsolási túlfeszültséget.

Példa:

A készülék, amelynek névleges lökőfeszültség-állósága $U_{imp}=4000$ V, a névleges szigetelési feszültsége $U_i=250$ V és a legnagyobb kapcsolási túlfeszültsége 1200 V (230 V névleges üzemi feszültségnél), alkalmazható I., II., III., sőt IV. túlfeszültség-kategóriájú áramkörökben, ahol megfelelő túlfeszültség-védelmi eszközt használnak.

Megjegyzés: Túlfeszültség-kategóriákra vonatkozóan lásd a 2.5.60. szakaszt és a H mellékletet.

7.2.7. *Leválasztásra alkalmas készülékek szivárgóáramai*

Leválasztásra alkalmas készülékek esetén és amelyek U_e névleges üzemi feszültsége 50 V-nál nagyobb, meg kell mérni a szivárgóáramot az egyes pólusokban az érintkezők nyitott helyzetében.

A névleges üzemi feszültség 1,1-szeresének megfelelő vizsgálati feszültség mellett a szivárgóáram értéke ne haladja meg

- a 0,5 mA-t pólusonként, új állapotú készülékek esetén;
- a 2 mA-t pólusonként, azoknak a készülékeknek az esetén, amelyeket bekapcsolási és megszakítási műveleteknek vetettek alá a vonatkozó termékszabvány vizsgálati követelményei szerint.

A névleges üzemi feszültség 1,1-szerese melletti 6 mA szivárgóáram a leválasztásra alkalmas készüléknél határérték és az semmilyen körülmények mellett nem léphető túl. E feltétel megállapítására irányuló vizsgálatok a vonatkozó termékszabványban írhatók elő.

7.3. *Elektromágneses összeférhetőség (EMC)*

7.3.1. *Általános rész*

E szabvány alkalmazási területén belül eső termékek alkalmazásainak többségében a környezeti feltételek két csoportját különböztetjük meg és azokra úgy hivatkozunk mint

- a) 1. környezet;
- b) 2. környezet.

1. környezet: főleg olyan kisfeszültségű, közcélú hálózatokra vonatkozik, mint lakóhelyi, kereskedelmi és könnyűipari elhelyezések, létesítmények. Erős zavarforrásokat mint például ívhegesztőket ez a környezet nem foglal magában.

2. környezet: főleg kisfeszültségű, nem közcélú vagy ipari hálózatokra, elhelyezésekre és létesítményekre vonatkozik az erős zavarforrásokat is beleértve.

7.3.2. *Zavartűrés*

7.3.2.1. *Elektronikus áramköröket nem tartalmazó készülék*

Elektronikus áramköröket nem tartalmazó készülék nem érzékeny elektromágneses zavarokra rendes üzemi feltételek mellett és ezért zavartűrés vizsgálatok nem szükségesek.

7.3.2.2. Elektronikus áramköröket tartalmazó készülék

Elektronikus áramköröket tartalmazó készüléknek az elektromágneses zavarokkal szemben elégtő zavartűrése legyen.

Az ezeknek a követelményeknek való megfelelés ellenőrzésére szolgáló vizsgálatokra vonatkozóan lásd a **8.4. szakaszt**.

A működési követelményeket a vonatkozó termékszabványban kell megadni.

Az olyan elektronikus áramköröket alkalmazó készülékeket, amelyekben csak passzív alkatrészek (például diódák, ellenállások, varisztorok, kondenzátorok, túlfeszültség-levezetők, induktív ellenállások) vannak, nem szükséges megvizsgálni.

7.3.3. Zavarkibocsátás**7.3.3.1. Elektronikus áramköröket nem tartalmazó készülék**

Elektronikus áramköröket nem tartalmazó készüléknél elektromágneses zavarok a készülék által csak esetenkénti kapcsolási műveletek közben tudnak termelődni. A zavarok időtartama ezredmásodperc (ms) nagyságrendjébe esik.

Ezeknek a zavarkibocsátásoknak a gyakorisága, szintje és következményei a kisfeszültségű létesítmények rendes elektromágneses környezete részének tekinthető.

Ezért az elektromágneses zavarkibocsátásra vonatkozó követelmények teljesítettnek minősülnek és ellenőrzés nem szükséges.

7.3.3.2. Elektronikus áramköröket tartalmazó készülék

Elektronikus áramköröket tartalmazó készülék (mint például kapcsolóüzemű tápegység, nagy órajel-frekvenciával működő mikroprocesszorokat tartalmazó áramkörök) állandó elektromágneses zavarokat termelhetnek.

Ilyen zavarkibocsátások esetén ezek nem haladhatják meg a vonatkozó termékszabványban megadott határokat, amelyek az 1. környezet esetén a **18. táblázaton**, a 2. környezet esetén a **19. táblázaton** alapulnak.

Vizsgálatok csak akkor szükségesek, ha a vezérlő- és segédáramkörök 9 kHz-nél nagyobb kapcsolási alaphfrekvenciájú alkatrészeket tartalmaznak.

A vizsgálati módszerek részleteit a termékszabványnak kell megadnia.

8. Vizsgálatok**8.1. A vizsgálatok fajtái****8.1.1. Általános rész**

A vizsgálatokat az ebben a szabványban – ha alkalmazható – és a vonatkozó termékszabványban foglalt követelmények teljesítésének igazolására kell elvégezni.

A vizsgálatok a következők:

- típusvizsgálatok (lásd a **2.6.1. szakaszt**), amelyeket minden készüléktípus reprezentatív próbadarabjain el kell végezni;
- darabvizsgálatok (lásd a **2.6.2. szakaszt**), amelyeket e szabvány – ha ez alkalmazható –, és a vonatkozó termékszabvány szerint gyártott készülék minden egyes egyedi darabján el kell végezni;
- mintavételes vizsgálatok (lásd a **2.6.3. szakaszt**), amelyeket akkor végeznek el, ha azt a vonatkozó termékszabvány megkívánja. Mintavételes vizsgálatok esetén a légköz ellenőrzése tekintetében lásd a **8.3.3.4.3. szakaszt**.

Az előbbi vizsgálatok a vonatkozó termékszabvány követelményei szerint vizsgálati sorozatokból állhatnak.

Ahol ilyen vizsgálati sorozatok elő vannak írva a termékszabványban, azok a vizsgálatok, amelyeknek az eredményét a megelőző vizsgálatok nem befolyásolják és nincsenek lényeges kiha-

tással az adott vizsgálati sorozat következő vizsgálatára, elhagyhatók abból a vizsgálati sorozatból és külön, új próbadarabokon végezhetők a gyártóval történő megállapodás szerint.

Az ilyen vizsgálatokat, ahol alkalmazható, a termékszabványnak kell megadnia.

A vizsgálatokat a gyártónak saját telephelyén, vagy az általa választott, bármely alkalmas vizsgálóállomáson kell elvégezni.

Ahol alkalmazható, a vonatkozó termékszabvány előírásától, illetve a gyártó és a felhasználó közötti megállapodástól függően, különleges vizsgálatok (lásd a **2.6.4. szakaszt**) is végezhetők.

8.1.2. *Típusvizsgálatok*

A típusvizsgálatok egy adott készülék kialakításának e szabvány szerinti – ahol ez alkalmazható – és a vonatkozó termékszabvány szerinti megfelelőségét hivatottak igazolni.

Ezek, értelemszerűen:

- a szerkezeti követelmények,
- a melegedés,
- a dielektromos tulajdonságok (lásd a **8.3.3.4.1. szakaszt**, ahol alkalmazható),
- a bekapcsoló- és megszakítóképesség,
- a zárlati bekapcsoló- és megszakítóképesség,
- a működési határok,
- az üzemi működés,
- a tokozott készülék védettségi fokozata,
- az EMC-előírások

ellenőrzését foglalhatják magukban.

Megjegyzés: Az előbbi felsorolás nem teljes.

A típusvizsgálatokat, amelyeknek a készüléket alá kell vetni, az elérendő eredményeket és az esetleges vizsgálati sorozatokat, valamint a próbadarabok számát a vonatkozó termékszabványban kell előírni.

8.1.3. *Darabvizsgálatok*

A darabvizsgálatok az anyag- és gyártási hibák felderítésére, valamint a készülék megfelelő működésének bizonyítására szolgálnak. Ezeket minden egyes készüléken el kell végezni.

A darabvizsgálatok

- a) funkcionális vizsgálatokat,
- b) dielektromos vizsgálatokat

foglalhatnak magukban.

A darabvizsgálatok részleteit és azokat a feltételeket, amelyek mellett azokat végezni kell, a vonatkozó termékszabványban kell előírni.

8.1.4. *Mintavételes vizsgálatok*

Ha a műszaki és a statisztikai analízis azt mutatja, hogy a darabvizsgálat (minden egyes terméken) nem szükséges, helyette mintavételes vizsgálatot lehet végezni, ha a vonatkozó termékszabvány azt írja elő.

Ezek a vizsgálatok

- a) funkcionális vizsgálatokat,
- b) dielektromos vizsgálatokat

foglalhatnak magukban.

Mintavételes vizsgálatokat a készülék különleges tulajdonságainak vagy jellemzőinek ellenőrzése céljából is lehet végezni, akár a gyártó saját kezdeményezésére, akár a gyártó és a felhasználó közötti megállapodás szerint.

8.2. *A szerkezeti követelmények teljesítése*

A **7.1. szakasz**ban előírt szerkezeti követelmények teljesítésének ellenőrzése vonatkozik például

- az anyagokra,
- a készülékre,
- a tokozott készülék védettségi fokozataira,
- a csatlakozókapcsok mechanikai tulajdonságaira,
- a működtetőszervre,
- a helyzetjelző szerkezetre (lásd a **2.3.18. szakaszt**).

8.2.1. *Anyagok*

8.2.1.1. *Tűlzott hővel és tűzzel szembeni ellenállás vizsgálata*

8.2.1.1.1. *Izzóhuzalos vizsgálat (készüléken)*

Az izzóhuzalos vizsgálatot az IEC 695-2-1/0-tól IEC 695-2-1/3-ig terjedő előírások 4-10. fejezetei szerint kell végezni a **7.1.1.1. szakasz**ban előírt feltételek mellett.

E vizsgálat szempontjából a védővezetőt nem kell áramvezetőrésznek tekinteni.

Megjegyzés: Ha a vizsgálatot ugyanazon a próbadarabon több mint egy helyen kell végezni, ügyelni kell arra, hogy a korábbi vizsgálatok által okozott bármilyen rongálódás ne befolyásolja a végzendő vizsgálat eredményét.

8.2.1.1.2. *Gyúlékonysági, izzóhuzalos gyúlékonysági és ívvel végzett gyúlékonysági vizsgálatok (anyagokon)*

Az anyagból származó megfelelő próbatesteket a következő vizsgálatoknak kell alávetni:

- a) gyúlékonysági vizsgálatnak, az IEC 707 szerint;
- b) izzóhuzalos gyúlékonysági (HWI) vizsgálatnak, az **M melléklet**ben leírtak szerint;
- c) ívvel végzett gyúlékonysági (AI) vizsgálatnak, az **M melléklet**ben leírtak szerint.

A c) pont szerinti vizsgálat csak akkor szükséges, ha az anyag ívelő részekről vagy olyan aktív részekről 13 mm-en belül van elhelyezve, amelyek csatlakozások lazulásának vannak kitéve. Az ívelő részek 13 mm-es környezetében belül elhelyezett anyagok mentesülnek e vizsgálat alól, ha a készüléket bekapcsolási/megszakítási vizsgálatnak vetik alá.

8.2.2. *Készülékek*

A 8.2. szakaszban megadott különböző előírások érvényesek.

8.2.3. *A készülékek tokozásai*

A tokozott készülékek védettségi fokozataira vonatkozóan lásd a **C mellékletet**.

8.2.4. *A csatlakozókapcsok mechanikai tulajdonságai*

Ez a szakasz nem vonatkozik alumíniumból készült csatlakozókapcsokra, sem alumíniumvezetékek csatlakozására szolgáló csatlakozókapcsokra.

8.2.4.1. *A vizsgálatokra vonatkozó általános feltételek*

Eltérő gyártói előírások hiányában, minden vizsgálatot tiszta és új állapotú csatlakozókapcsokon kell végezni.

Ha a vizsgálatokat körszelvényű rézvezetőkkel végzik, azok az IEC 28 szerinti rézanyagból legyenek.

Ha a vizsgálatokat lapos rézvezetőkkel végzik, azok feleljenek meg a következő jellemzőknek:

- tisztaság, legalább: 99,5 %
- szakítószilárdság: 200-280 N/mm²
- Vickers-keménység: 40...65.

8.2.4.2. *Csatlakozókapcsok mechanikai szilárdságának vizsgálatai*

A vizsgálatokat megfelelő típusú és a legnagyobb keresztmetszetű vezeték alkalmazásával kell végezni.

A vezetéket ötször kell csatlakoztatni és bontani.

Csavartípusú csatlakozókapcsok esetén meghúzási nyomatékként a 4. táblázat szerinti nyomatéérték, illetve a gyártó által előírt nyomatéérték 110 %-a közül a nagyobb értéket kell alkalmazni.

A vizsgálatot két külön szorítóegységen kell elvégezni.

Ha a hatlapú csavar feje csavarhúzóval történő meghúzáshoz is alkalmas kialakítású és a II., valamint a III. oszlopok értékei különbözőek, a vizsgálatot kétszer kell elvégezni; először a III. oszlopban előírt nyomatéket alkalmazva a hatlapú fejen, majd másik próbadarab-készleten a II. oszlopban előírt nyomatéket csavarhúzóval kifejtve.

Ha a II. és III. oszlopban megadott értékek megegyeznek, csak a csavarhúzóval történő vizsgálatot kell elvégezni.

A szorítócsavart vagy -anyát minden esetben meg kell lazítani, és új vezetéket kell használni minden meghúzás alkalmával.

A vizsgálat folyamán a szorítóegységek és a csatlakozókapcsok ne lazuljanak meg és ne lépjen fel károsodás, mint pl. a csavarok törése, a csavarfej hornyának, a meneteknek, az alátéteknek, vagy szorítólemezeknek a meghibásodása, amely a csavaros csatlakozás további használatát befolyásolja.

8.2.4.3. *A vezeték károsodására és véletlen lazulására vonatkozó vizsgálat (Hajlítási vizsgálat)*

A vizsgálat előkészítés nélküli, körszelvényű, a gyártó által megadott számú, keresztmetszetű és típusú (hajlékony és/vagy merev (tömör és/vagy sodrott)) rézvezetőkre vonatkozik.

Megjegyzés: Lapos rézvezetővel történő vizsgálat a gyártó és a felhasználó közötti megállapodás alapján végezhető.

A következő vizsgálatokat kell elvégezni két új mintadarab felhasználásával:

- a csatlakozókapocsba beköthető legkisebb keresztmetszetű, legnagyobb számú vezetékkel;
- a csatlakozókapocsba beköthető legnagyobb keresztmetszetű, legnagyobb számú vezetékkel;
- a csatlakozókapocsba beköthető legkisebb és legnagyobb keresztmetszetű, legnagyobb számú vezetékkel.

Akár hajlékony akár merev (tömör és/vagy sodrott) vezetők csatlakoztatására szolgáló kapcsok esetén a vizsgálatot a külön mintakészleteken mindegyik vezetőszerkezettel el kell végezni.

Hajlékony és merev (tömör és/vagy sodrott) vezetők egyidejű csatlakoztatására szolgáló kapcsok esetén az előbbi c) bekezdés szerinti vizsgálatot kell elvégezni.

A vizsgálatot megfelelő vizsgálókészülékkel kell elvégezni. A kapocsba az előírt számú vezetőkét kell csatlakoztatni. A vizsgálóvezeték hossza 75 mm-rel hosszabb legyen, mint az 5. táblázatban előírt H magasság. A szorítócsavarokat a 4. táblázat szerinti vagy a gyártó által előírt nyomatékkal kell meghúzni. A vizsgált eszközt (mintadarabot) az 1. ábrán megadott módon kell rögzíteni.

Minden egyes vezetéket körpálya mentén kell mozgatni a következő eljárással:

A vizsgált vezetők végét a kapocs alatt az 5. táblázatban megadott H magasságban elhelyezett tányérban lévő megfelelő méretű hüvelyen át kell vezetni. A többi vezetéket el kell hajlítani azért, hogy a vizsgálat eredményét ne befolyásolják. A hüvelyt a vezetékkel koncentrikus vízszintes tányéron kell elhelyezni. A hüvelyt 10 ± 2 fordulat/perc fordulatszámú úgy kell mozgatni, hogy középvonala 75 mm átmérőjű kört írjon le a tányér középpontja körül. A kapocs bevezető nyílása és a hüvely felső felülete közötti távolság az 5. táblázatban megadott H magassági mérettől legfeljebb 13 mm-rel térhet el. A hüvelyt a szigetelt vezetők tapadásának, elcsavarodásának vagy elfordulásának megakadályozása céljából kenni kell. A vezetők végére az 5. táblázatban előírt tömeget kell felfüggeszteni. A vizsgálat 135 folyamatos körülforgatásból álljon.

A vizsgálat folyamán a vezetőknek sem a kapocsból kicsúsznia, sem a szorítóelem közelében eltörnie nem szabad.

Közvetlenül a hajlítási vizsgálat után minden egyes vezeték a vizsgálókészülékben a 8.2.4.4. szakasz szerinti kihúzóadási vizsgálatnak kell alávetni.

8.2.4.4. *Kihúzóadási vizsgálat*

8.2.4.4.1. *Körszelvényű rézvezetők*

A 8.2.4.3. szakasz szerinti vizsgálatot követően az **5. táblázat**ban megadott húzóerőt kell alkalmazni a 8.2.4.3. szakasz szerint vizsgált vezetőkre.

A szorítócsavarokat nem szabad ehhez a vizsgálatához újból meghúzni.

Az erőt hirtelen, lökésszerű igénybevétel nélkül kell alkalmazni 1 percen keresztül.

A vizsgálat folyamán a vezetőknek sem a kapocsból kicsúsznia, sem a szorítóegység közelében eltörnie nem szabad.

8.2.4.4.2. *Lapos rézvezetők*

Megfelelő hosszúságú rézvezetőt kell a kapocsban rögzíteni és hirtelen, lökésszerű igénybevétel nélkül 1 percen keresztül a **6. táblázat**ban megadott húzóerőt kell alkalmazni a vezető bevezetésével ellentétes irányban.

A vizsgálat folyamán a vezetőknek sem a kapocsból kicsúsznia, sem a szorítóegység közelében eltörnie nem szabad.

8.2.4.5. *A legnagyobb előírt keresztmetszetű körszelvényű, előkészítés nélküli rézvezető behelyezhetőségének vizsgálata*

8.2.4.5.1. *Vizsgálati eljárás*

A vizsgálatot a **7. táblázat**ban előírt, A alakú vagy B alakú idomszer alkalmazásával kell végezni.

Az idomszer mérőfejének akadálytalanul be kell tudni hatolnia a csatlakozókapocs nyílásába, a kapocs teljes mélységéig (lásd a **7. táblázat megjegyzését** is.)

8.2.4.5.2. *Az idomszerek kialakítása*

Az idomszerek kialakítását a **2. ábra** mutatja.

Az a és b méretek részleteit, valamint a megengedhető eltéréseket a **7. táblázat** adja meg. Az idomszer mérőfejét idomszeracélból kell készíteni.

8.2.4.6. *Négyszögkeresztmetszetű lapos vezetők behelyezhetőségének vizsgálata* (Megfontolás alatt)

8.2.5. *A leválasztásra alkalmas készülékek főérintkező-helyzetjelzése hatásosságának ellenőrzése*

Megjegyzés: Lásd a **7.1.6. szakasz** megjegyzését.

A főérintkező-helyzetjelzés hatásosságának a **7.1.6. szakasz** szerinti ellenőrzésénél az érintkező-helyzetjelzés valamennyi eszköze megfelelően működő maradjon az üzemi működési típusvizsgálatok és az esetleg elvégzett különleges tartóssági vizsgálatok után.

8.2.5.1. *A készülék állapota a vizsgálatához*

A vizsgálandó készülékek állapotát a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

8.2.5.2. *A vizsgálati módszer*

8.2.5.2.1. *Függő és független kézi működés*

Először a készülék nyitott helyzetbe való működtetéséhez a működtetőszerv végén szükséges rendeltetészerű F működtetőerőt kell meghatározni.

A készülék zárt helyzetében annak a pólusnak az álló és mozgó érintkezőit, amelyre a vizsgálat a legszigorúbbnak tekinthető, egymáshoz kell rögzíteni például hegesztéssel.

A működtetőszerven 3F értékű vizsgálati erőt kell kifejteni, amely azonban ne legyen kisebb, mint a működtetőszerv típusának megfelelően a **17. táblázat**ban megadott legkisebb érték illetve ne legyen nagyobb, mint az ott megadott legnagyobb érték.

A vizsgálati erőt lökések nélkül kell kifejteni 10 s időtartamon keresztül a működtetőszerv végén az érintkezők nyitásának irányában.

A vizsgálati erő működtetőszervhez viszonyított irányát, amint azt a 16. ábra mutatja, a vizsgálat folyamán fenn kell tartani.

8.2.5.2.2. *Függő és független gépi működés*

Megfontolás alatt

8.2.5.3. *A készülék állapota a vizsgálat közben és után*

8.2.5.3.1. *Függő és független kézi működés*

A vizsgálat után, amikor az erő alkalmazását megszüntetik és a működtetőszervet szabadon engedik, nyitott helyzetet egyetlen alkalmazott eszköznek sem szabad mutatnia és a készüléken ne mutakozzék semmiféle olyan károsodás, amely a rendeltetésszerű működést hátrányosan befolyásolja.

Ha a készülék a nyitott helyzetben való lezáráshoz („lakatolásához”) szükséges eszközzel van ellátva, a készüléket ne lehessen lezárni, amíg a vizsgálati erő alkalmazása tart.

8.2.5.3.2. *Függő és független gépi működés*

Megfontolás alatt

8.2.7. *Húzási vizsgálat, torziós vizsgálat és hajlítási vizsgálat fém védőcsövekkel*

A vizsgálatot megfelelő méretű (300 ± 10) mm hosszú fém védőcsővel kell végezni.

A polimer anyagú tokozást a gyártó útmutatásai szerint, a legkedvezőtlenebb helyzetben kell felszerelni.

A vizsgálatokat a legkedvezőtlenebb a védőcső-bevezetőnyíláson kell végezni, amely a legkedvezőtlenebb bevezetőnyílás.

A vizsgálatokat a 8.2.7.1., 8.2.7.2. és 8.2.7.3. szakaszok sorrendjében kell végezni.

8.2.7.1. *Húzási vizsgálat*

A védőcsövet a 22. táblázatban megadott értékek kétharmadának megfelelő nyomatékkal kell a bevezető nyílásba hirtelen igénybevétel nélkül becsavarni. A védőcsövön egyenes irányú húzóerőt kell 5 percig hirtelen igénybevétel nélkül kifejteni.

Amennyiben a vonatkozó termékszabvány eltérő előírást nem ad meg, a húzóerő a 20. táblázat szerinti legyen.

A vizsgálat után a védőcsőnek a bevezetőnyíláshoz viszonyított elmozdulása kisebb legyen, mint egy menetmélység és ne mutakozzanak a tokozás további használatát hátrányosan befolyásoló károsodás jelei.

8.2.7.2. *Hajlítási vizsgálat*

Lassan növekvő hajlítónyomatékot kell alkalmazni hirtelen igénybevétel nélkül a védőcső szabad végén.

Amikor a hajlítónyomaték a védőcső 25 mm elhajlását eredményezi 300 mm hosszban vagy a hajlítónyomaték elérte a 21. táblázatban megadott értéket, a nyomatékot 1 percig fenn kell tartani. A vizsgálatot ezután merőleges irányban meg kell ismételni.

A vizsgálat után ne mutakozzanak a tokozás további használatát hátrányosan befolyásoló károsodás jelei.

8.2.7.3. *Torziós vizsgálat*

A védőcsövet a **22. táblázat** szerinti nyomatékka hirtelen igénybevétel nélkül meg kell szorítani.

A torziós nyomatékot nem kell alkalmazni az olyan tokozásnál, amely nincs ellátva előreszerelt védőcső-bevezető nyílással és amelynél olyan útmutatás van, hogy a védőcső-bevezetőrészt mechanikailag a védőcsőhöz kell csatlakoztatni, mielőtt a védőcsőnek a tokozáshoz való csatlakoztatása megtörténik.

16 H-ig terjedő megnevezésű védőcsőhöz szolgáló tokozások esetén, amelyeknek csak egy bejövő védőcsőhöz van kialakításuk, azonban elmenő védőcsőhöz nincs, a csavaró-nyomatékot 25 Nm-re kell csökkenteni.

A vizsgálat után a védőcsövet le lehessen csavarni és ne mutakozzanak a tokozás további használatát hátrányosan befolyásoló károsodás jelei.

8.3. *Üzemeltetés*

8.3.1. *Vizsgálati sorozatok*

Ahol alkalmazható, a vonatkozó termékszabványnak elő kell írnia a vizsgálati sorozatokat, amelyeknek a készüléket alá kell vetni.

8.3.2. *Általános vizsgálati feltételek*

Megjegyzés: Az e szabvány követelményei szerinti vizsgálatok nem zárják ki kiegészítő vizsgálatok szükségességét berendezésekbe beépített készülékekre vonatkozóan; például az IEC 439 szerinti vizsgálatokat.

8.3.2.1. *Általános előírások*

A vizsgálandó készüléknek minden lényeges részletében meg kell egyeznie annak a típusnak a kialakításával, amelyet képvisel.

Hacsak a vonatkozó termékszabvány másképpen nem rendelkezik, az egyes vizsgálatokat – mind az egyedi, mind a vizsgálatsorozatokat – tiszta és új állapotban lévő készüléken kell elvégezni.

Más előírás hiányában a vizsgálatokat a rendeltetésszerű üzemmel azonos áramnemm (és váltakozó áram esetén a névleges frekvenciával megegyező frekvencián és azonos fázisszámmal) kell végezni.

A vonatkozó termékszabványnak meg kell határoznia azokat a vizsgálati értékeket, amelyeket ez a szabvány nem ír elő.

Ha a vizsgálat érdekében kívánatosnak látszik a vizsgálat szigorúságának megnövelése (pl. nagyobb működtetési gyakoriság elfogadása a vizsgálati időtartam lerövidítése céljából), ez csak a gyártó beleegyezésével történhet.

A vizsgálandó készüléket a gyártó útmutatásainak, valamint a **6.1. szakaszban** megállapított környezeti feltételeknek megfelelően egészében (komplett módon) a saját alapzatára vagy azzal egyenértékű alapszatra, a rendeltetésszerű használatnak megfelelően kell felszerelni és csatlakoztatni.

A csatlakozókapcsok csavarjainak meghúzásához alkalmazandó nyomatékok legyenek összhangban a gyártó útmutatásaival vagy ilyen útmutatások hiányában a **4. táblázattal**.

A készüléket, amelynek szerves egységet képező tokozása (lásd **2.1.17. szakaszt**) van, egészben kell felszerelni és a rendeltetésszerű használatban lezárt minden nyílást a vizsgálatokhoz le kell zárni.

A kizárólag egyedi tokozásban való alkalmazásra szánt készülékeket a gyártó által meghatározott legkisebb méretű tokozásban kell vizsgálni.

Megjegyzés: Egyedi tokozás az olyan tokozás, amelyet kizárólag egy készülék befogadására alakítottak ki és méreteztek.

Minden más készüléket szabad levegőben kell vizsgálni. Ha ilyen készülék megadott egyedi tokozásban is alkalmazható, és azt már szabad levegőben megvizsgálták, azt kiegészítőleg meg kell vizsgálni a gyártó által meghatározott legkisebb méretű ilyen tokozásban is, azoknak a különleges vizsgálatoknak a szempontjából, amelyeket a vonatkozó termékszabványban kell előírni és a vizsgálati jegyzőkönyvben kell megadni.

Azonban, ha az ilyen készülék megadott tokozásokban is alkalmazható és azt a gyártó által meghatározott legkisebb méretű, ilyen tokozásban teljesen megvizsgálják, a szabad levegőben való vizsgálatokat nem szükséges elvégezni, feltéve, hogy az ilyen tokozás csupasz fémből készült, szigetelés nélkül. Az egyes részleteket – beleértve a tokozás méreteit is – a vizsgálati jegyzőkönyvben kell megadni.

Szabad levegőben végzett vizsgálatoknál, ha a vonatkozó termékszabvány másként nem rendelkezik, a bekapcsoló- és megszakítóképeség-vizsgálatoknál, valamint a zárlati feltételek között végzett működési vizsgálatoknál fémrácsot kell elhelyezni a készülék minden olyan pontján, amely átütés előidézésére alkalmas idegen jelenség esetleges forrása lehet. A részleteket – beleértve a fémrácsnak a vizsgálandó készüléktől való távolságát – a vizsgálati jegyzőkönyvben kell megadni.

A fémrács jellemzői a következők legyenek:

- szerkezete: szövött huzalháló; vagy perforált fém; vagy expandált (nyújtott) fémrács.
- nyílásterület/teljes terület aránya: 0,45 – 0,65
- a nyílások mérete: legfeljebb 30 mm²
- bevonat: csupasz vagy vezetőréteggel bevont
- ellenállása: az olvadóelem áramkörében fellépő független hibaáram számításánál (lásd a 8.3.3.5.2. szakasz g, bekezdését és a 8.3.4.1.2. szakasz d, bekezdését) veendő figyelembe, a fémrács azon legtávolabbi pontjától mérve, amely az ív kiterjedése által feltételezhetően elérhető.

Az alkatrészek karbantartása vagy cseréje nem megengedett, hacsak a vonatkozó termékszabvány másképpen nem rendelkezik.

A vizsgálatok megkezdése előtt a készülék terhelés nélkül működtethető.

A vizsgálatoknál a mechanikus kapcsolókészülék működtetőrendszerét - a gyártó által előírt módon – a rendeltetésszerű használatnak megfelelően kell működtetni, a vezérlő mennyiségek (mint pl. feszültség vagy nyomás) névleges értékei mellett, kivéve, ha ez a szabvány vagy a vonatkozó termékszabvány mást ír elő.

8.3.2.2. Vizsgálati mennyiségek

8.3.2.2.1. A vizsgálati mennyiségek értékei

Minden vizsgálatot a vizsgálati mennyiségeknek azon értékeivel kell végezni, amelyek megfelelnek a gyártó által meghatározott névleges adatoknak, a vonatkozó termékszabvány megfelelő táblázatait és adatait szerint.

8.3.2.2.2. A vizsgálati mennyiségekre vonatkozó tűrések

A vizsgálati jegyzőkönyvben foglalt vizsgálat a 8. táblázatban megadott tűréseken belül történjen, hacsak a vonatkozó szakasz másképpen nem rendelkezik. A gyártó egyetértésével azonban a vizsgálatok az előírthoz képest szigorúbb feltételek mellett is elvégezhetők.

8.3.2.2.3. Visszatérő feszültség

a) Üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség.

Minden megszakítóképeségi és zárlati megszakítóképeségi vizsgálat esetén az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség értéke a gyártó által meghatározott vagy a vonatkozó termékszabványban előírt névleges üzemi feszültségnek 1,05-szoros értéke legyen.

Megjegyzések:

1. Az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültségre vonatkozóan úgy tekinthető, hogy a névleges üzemi feszültség 1,05-szoros értéke a rendszerfeszültség ingadozásának hatásait foglalja magában rendeltetésszerű üzemi feltételek mellett.
2. Ez megkívánhatja az alkalmazott feszültség megemelését, azonban a független bekapcsolási áramcsúcs a gyártó beleegyezése nélkül nem léphet túl.
3. Az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség felső határa a gyártó jóváhagyásával növelhető (lásd a 8.3.2.2.2. szakaszt).

b) Tranziens visszatérő feszültség

A tranziens visszatérő feszültségeket, ha a vonatkozó termékszabványban elő vannak írva, a **8.3.3.5.2. szakasz** szerint kell meghatározni.

8.3.2.3. *A vizsgálati eredmények kiértékelése*

A készüléknek a vizsgálatok közbeni viselkedését és a vizsgálatok utáni állapotát a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni. A zárlati vizsgálatokra vonatkozóan lásd a **8.3.4.1.7.** és **8.3.4.1.9. szakaszokat** is.

8.3.2.4. *Vizsgálati jegyzőkönyvek*

A vonatkozó termékszabványnak való megfelelést igazoló típusvizsgálatok írásos jegyzőkönyveinek a gyártónál rendelkezésre kell állniuk. A vizsgálati elrendezések részleteit, mint például a tokozás típusát és nagyságát, ha van, a vezetékek méretét, a feszültség alatt álló (aktív) részek és a tokozás, illetve az üzemszerűen földelt részek közötti távolságokat, a működtetőrendszer működtetésének módját stb. a vizsgálati jegyzőkönyvben meg kell adni.

A vizsgálati értékeket és paramétereket a vizsgálati jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell.

8.3.3. *Terhelésmentes, rendeltetésszerű terhelési és túlterhelési feltételek melletti üzemeltetés*

8.3.3.1. *Működés*

A vizsgálatokat annak ellenőrzésére kell elvégezni, hogy a készülék a **7.2.1.1. szakasz** követelményei szerint megfelelően működik-e.

8.3.3.2. *Működtetési határok*

8.3.3.2.1. *Energia által működtetett készülékek*

Ellenőrizni kell, hogy a készülék megfelelően nyit-e és zár-e a vezérlőmennyiségeknek mint például a feszültség, áram, levegőnyomás és hőmérséklet, a vonatkozó termékszabvány által előírt határértékein belül. A vizsgálatokat a főáramkör árammentes állapotában kell végezni, hacsak más előírás nincs.

8.3.3.2.2. *Relék és kioldók*

A relék és kioldók működési határai feleljenek meg a **7.2.1.3.**, **7.2.1.4.** és **7.2.1.5. szakaszok** követelményeinek, amelyeket a vonatkozó termékszabványban meghatározott vizsgálati eljárás szerint kell ellenőrizni.

Feszültségcsökkenési relékre és kioldókra vonatkozóan lásd a **7.2.1.3. szakaszt**.

Söntkioldókra vonatkozóan lásd a **7.2.1.4. szakaszt**.

Áram által működtetett relékre és kioldókra vonatkozóan lásd a **7.2.1.5. szakaszt**.

8.3.3.3. *Melegedés*

8.3.3.3.1. *Környezeti levegőhőmérséklet*

A környezeti levegőhőmérsékletet a vizsgálati idő utolsó negyedében legalább két hőmérsékletérzékelővel, például hőmérőkkel vagy hőelemekkel kell mérni, amelyeket a készülék körül egyenlően elosztva, annak közelítőleg középmagasságában és a készüléktől kb. 1 m távolságra kell elhelyezni. A hőmérsékletérzékelőket légáramoktól, hőszugárzástól, valamint a gyors hőmérsékletváltozásokból származó jelzési hibáktól védeni kell.

A vizsgálatok folyamán a környezeti levegőhőmérséklet +10 °C és +40 °C között legyen és 10 K-nél nagyobb mértékben ne változzon.

Ha a környezeti levegőhőmérséklet változása a 3 K-t meghaladja, megfelelő korrekciós tényezőt kell alkalmazni a részek hőmérsékletének mérésénél, a készülék termikus időállandójától függően.

8.3.3.3.2. Alkatrészek hőmérsékletének mérése

A tekercsek kivételével a különböző részek hőmérsékletét megfelelő hőérzékelővel kell mérni azokon a pontokon, amelyek feltehetően a legnagyobb hőmérsékletet érik el; ezeket a pontokat meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

Olajba merített készülékek olajhőmérsékletét az olaj felső részén kell mérni; ez a mérés hőmérővel végezhető.

A hőérzékelők a melegedést jelentősen ne befolyásolják.

A hőérzékelők és a vizsgálandó rész felülete közötti jó hővezetésről gondoskodni kell.

Elektromágneses tekercsek esetén általában az ellenállásváltozáson alapuló hőmérsékletmérést kell alkalmazni. Más módszerek csak akkor megengedettek, ha az ellenállásmódszer gyakorlatilag nem alkalmazható.

A tekercsek hőmérséklete a vizsgálat megkezdése előtt 3 K-nél nagyobb mértékben ne térjen el a környező közegétől.

Rézvezetők esetén a T_2 meleghőmérséklet értéke a T_1 hideghőmérséklet értékéből, az R_2 melegellenállásnak az R_1 hidegellenálláshoz való viszonya alapján, a következő képlet útján nyerhető:

$$T_2 = \frac{R_2}{R_1} (T_1 + 234,5) - 234,5$$

ahol T_1 és T_2 °C-ban van kifejezve.

A vizsgálatot a melegedés szempontjából elegendő ideig kell végezni, hogy az az állandósult értéket elérje, azonban 8 órát nem meghaladóan. Feltételezhető, hogy az állandósult érték elérése megtörtént, ha a változás nem halad meg 1 K-t óránként.

8.3.3.3.3. Valamely alkatrész melegedése

Valamely rész melegedése a résznek a 8.3.3.3.2. szakasz szerint mért hőmérséklete és a 8.3.3.3.1. szakasz szerint mért környezeti levegőhőmérséklet közötti különbség.

8.3.3.3.4. A főáramkör melegedése

A készüléket a 8.3.2.1. szakaszban előírt módon kell felszerelni és védeni kell a túlzott mértékű külső hőközléstől vagy hőelvonástól.

Szerves egységet képező tokozással rendelkező, valamint előírt típusú tokozásban való használatra tervezett készülékeket tokozásukban kell ellenőrizni az egyezményes (nyitott szerelési vagy tokozott szerelési) termikus árammal való vizsgálatnál. Hamis szellőzést eredményező nyílások ne legyenek.

Egynél többféle típusú tokozásban való használatra tervezett készülékeket vagy a gyártó által meghatározott legkisebb alkalmas tokozásban, vagy tokozás nélkül kell vizsgálni. Ha a vizsgálat tokozás nélkül történik, a gyártónak késznek kell lennie az egyezményes tokozott szerelési termikus áram (lásd a 4.3.2.2. szakaszt) megadására.

Többfázisú áramkörben végzett vizsgálatok esetén az egyes fázisokban folyó áramok ± 5 %-on belül kiegyenlítettek legyenek, és az áramok átlagértéke ne legyen kisebb, mint a megfelelő vizsgálati áram.

Ha a vonatkozó termékszabvány másképpen nem rendelkezik, a főáramkör melegedésvizsgálatát az egyik vagy mindkét egyezményes termikus árammal kell végezni a 4.3.2.1. és 4.3.2.2. szakasz előírásai szerint, bármely alkalmas feszültségen.

Ha a főáramkör, a vezérlőáramkör és a segédáramkörök közötti hőcsere jelentős, a 8.3.3.3.4., 8.3.3.3.5., 8.3.3.3.6. és 8.3.3.3.7. szakaszokban előírt melegedésvizsgálatokat egyidejűleg kell végezni, amennyiben ezt a vonatkozó termékszabvány megengedi.

Egyenáramú névleges adatokkal rendelkező készüléken történő vizsgálatok elvégezhetők változó áramú hálózatról, a vizsgálat könnyebbéje miatt, azonban csak a gyártó beleegyezésével.

Változó árammal vizsgált, azonos pólusokkal ellátott többpólusú készülékek esetén, a gyártóval történt megállapodás alapján, a vizsgálat elvégezhető egyfázisú árammal, minden pólust sorba kapcsolva, feltéve, hogy a mágneses hatások elhanyagolhatók.

Hárompólusú, a fázisoktól eltérő nullapólussal is ellátott készülékek esetén a vizsgálatnak a következőket kell magában foglalnia:

- háromfázisú vizsgálatot a három azonos póluson;
- egyfázisú vizsgálatot a nullapóluson, sorbakapcsolva a szomszédos pólussal, a vizsgálati mennyiségek értékét a nullapólus egyezményes (nyitott szerelési vagy tokozott szerelési) termikus áramának értéke szerint kell megállapítani (lásd a **7.1.8. szakaszt**).

Zárlatvédelmi eszközökkel ellátott készülékeket a vonatkozó termékszabványban megadott követelmények szerint kell vizsgálni.

A vizsgálat végén a főáramkör különböző részeinek melegezése ne haladja meg a **2.** és a **3. táblázat**ban megadott értékeket, hacsak a vonatkozó termékszabvány másképpen nem rendelkezik.

Az egyezményes (nyitott szerelési vagy tokozott szerelési) termikus áram értékétől függően, a következő vizsgálati csatlakozás-elrendezések egyikét kell alkalmazni:

- i) 400 A-ig terjedő vizsgálati áramértékek esetén:
 - a) A csatlakozás egyerű, PVC szigetelésű rézvezetékekkel történjék, amelyek keresztmetszete a **9. táblázat**ban van megadva;
 - b) A csatlakozások szabad levegőben egymástól olyan távolságra legyenek elhelyezve, amely közelítőleg a készülék csatlakozókapcsai közötti távolságnak felel meg;
 - c) Egyfázisú vagy többfázisú vizsgálatok esetén bármely időszakos csatlakozás legkisebb hossza az egyik készülékkapocstól a másik csatlakozókapocsig vagy a vizsgálati áramforrásig, vagy a csillagpontig a következő legyen:
 - 1 m 35 mm²-ig (vagy AWG 2-ig) terjedő keresztmetek esetén;
 - 2 m 35 mm²-nél (vagy AWG 2-nél) nagyobb keresztmetszetek esetén.
- ii) 400 A-nél nagyobb, de 800 A-t meg nem haladó vizsgálati áramértékek esetén:
 - a) A csatlakozás egyerű, PVC szigetelésű rézvezetékekkel történjék, amelyek keresztmetszete a **10. táblázat**ban van megadva, vagy a **11. táblázat**ban megadott egyenértékű rézsínnel, a gyártó ajánlásai szerint.
 - b) Az a) bekezdésben előírt csatlakozásokat közelítőleg a készülék csatlakozókapcsai közötti távolsággal megegyezően kell térben elhelyezni. A rézsíneket mattfeketére kell festeni. Kapcsokként többszörös párhuzamos rézvezetőjű rézvezetékeket egymáshoz kell kötegelni és úgy elrendezni, hogy egymás között közelítőleg 10 mm légrés legyen. Kapcsokként többszörös rézsíneket a sínvastagsággal közelítőleg megegyező távolságra kell egymáshoz képest elhelyezni. Ha a sínekre megállapított méretek nem alkalmasak a csatlakozókapcsokhoz, vagy nem állnak rendelkezésre, más sínek is alkalmazhatók, amelyek keresztmetszete közel megegyező és hűtőfelületei közel azonosak vagy kisebbek. A rézvezetőjű vezetékek, illetve sínek ne legyenek lemezeltek.
 - c) Egyfázisú vagy többfázisú vizsgálatok esetén bármely időszakos csatlakozás legkisebb hossza az egyik készülékkapocstól a másik csatlakozókapocsig vagy a vizsgálati áramforrásig 2 m legyen. A csillagpontig terjedő legkisebb hossz 1,2 m-re csökkenthető.
- iii) 800 A-nél nagyobb, de 3150 A-t meg nem haladó vizsgálati áramértékek esetén:
 - a) A csatlakozás a **11. táblázat**ban megadott méretű rézsínnel történjék, kivéve, ha a készülék csak vezetéksatlakozásra van kialakítva. Ez esetben a vezetékek mérete és elrendezése a gyártó által előírtaknak feleljen meg.
 - b) A rézsínek közötti távolság közelítőleg legyen azonos a készülék csatlakozókapcsai közötti távolsággal. A rézsíneket mattfeketére kell festeni. Kapcsokként többszörös rézsíneket a sínvastagsággal közelítőleg megegyező távolságra kell egymáshoz képest elhelyezni. Ha a sínekre megállapított méretek nem alkalmazhatók a csatlakozókapcsokhoz, vagy nem állnak rendelkezésre, más sínek is alkalmazhatók, amelyek hűtőfelületei közel azonosak vagy kisebbek. A rézsínek ne legyenek lemezeltek.
 - c) Egyfázisú vagy többfázisú vizsgálatok esetén bármely időszakos csatlakozás legkisebb hossza az egyik készülékkapocstól a másik csatlakozókapocsig vagy a vizsgálati áramforrásig 3 m legyen, azonban ez 2 m-re csökkenthető, ha a melegezés a csatlakozás áram-

forrás felőli végén legfeljebb 5 K-nel van a csatlakozási hossz közepén mért melegedés alatt. A csillagpontig terjedő legkisebb hossz 2 m legyen.

iv) 3150 A-t meghaladó vizsgálati áramértékek esetén:

A vizsgálat vonatkozó részletei tekintetében megállapodás szükséges a gyártó és a felhasználó között, ilyenek: a táplálás fajtája, a fázisok száma, a frekvencia (ahol alkalmazható) a vizsgálati csatlakozások keresztmetszete, stb. Ezt a tájékoztatást a vizsgálati jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell.

8.3.3.3.5. Vezérlőáramkörök melegedése

Vezérlőáramkörök melegedésvizsgálatát az előírt árammal és váltakozó áram esetén a névleges frekvenciával kell végezni. A vezérlőáramköröket névleges feszültségük mellett kell vizsgálni.

Állandó üzemre tervezett áramköröket elegendő ideig kell vizsgálni melegedés szempontjából, ahhoz hogy az állandósult értéket elérjék.

Szakaszos üzemre szolgáló áramköröket a vonatkozó termékszabvány előírásai szerint kell vizsgálni.

Ezeknek a vizsgálatoknak a végén a vezérlőáramkör különböző részeinek melegedése ne haladja meg a **7.2.2.5. szakaszban** megadott értékeket, hacsak a vonatkozó termékszabvány eltérően nem rendelkezik.

8.3.3.3.6. Elektromágnesek tekercseinek melegedése

A tekercseket és az elektromágneseket a **7.2.2.6. szakaszban** megadott feltételek szerint kell vizsgálni.

Ezeket elegendő ideig kell vizsgálni melegedés szempontjából ahhoz, hogy az állandósult értéket elérjék.

A hőmérsékletet akkor kell mérni, ha a hőegyensúly mind a főáramkörben, mind az elektromágnes tekercsében beállt.

Szakaszos üzemre tervezett készülékek tekercseit és elektromágneseit a vonatkozó termékszabványban előírtak szerint kell vizsgálni.

Ezeknek a vizsgálatoknak a végén a különböző részek melegedése ne haladja meg a **7.2.2.6. szakaszban** megadott értékeket.

8.3.3.3.7. Segédáramkörök melegedése

A segédáramkörök melegedésvizsgálatát a 8.3.3.3.5. szakaszban előírt feltételekkel megegyező feltételek mellett kell végezni, azonban bármely alkalmas feszültségen elvégezhető.

E vizsgálatok végén a segédáramkörök melegedése ne haladja meg a **7.2.2.7. szakaszban** megadott értékeket.

8.3.3.4. Dielektromos tulajdonságok

A 8.3.3.4.1.-**8.3.3.4.3. szakaszokban** előírt vizsgálati követelmények olyan készülékekre vonatkoznak, amelyekre a gyártó meghatározta a **7.2.3. szakasz** szerint megadott U_{imp} névleges lökfeszültség-állósági (lásd a **4.3.1.3. szakaszt**) értéket.

Az üzemi frekvenciájú dielektromos vizsgálatokra vonatkozóan lásd a **K mellékletet**.

8.3.3.4.1. Típusvizsgálatok

1) Általános feltételek

A vizsgálandó készülék feleljen meg a **8.3.2.1. szakasz** általános követelményeinek. Ezenkívül, ha azt tokozás nélkül alkalmazzák, fémlapra kell szerelni, és minden megérinthatő vezető-részt (keretet stb.) amelyek a rendeltetésszerű használatban földeltek, a fémlaphoz kell csatlakoztatni.

Szigetelőanyagból készült bármely működtetőszervet és a készülékkel szerves egységet képező nemfém tokozást, amelyet további tokozás nélkül szándékoznak alkalmazni, fémfóliával kell bevonni és azt a kerethez vagy a szerelőlaphoz kell csatlakoztatni. A fóliát minden olyan felületen alkalmazni kell, ahol azok a szabványos tapintóujjal megérinthatők.

2) A lökőfeszültség-állóság ellenőrzése (légközők és hozzájuk kapcsolódó szilárd szigetelések)

A készülékek feleljenek meg a **7.2.3.1.** és **7.2.3.2. szakaszokban** előírt követelményeknek.

A légközők és a hozzájuk kapcsolódó szilárd szigetelések ellenőrzését a névleges lökőfeszültség-állóság feszültségértékével végzett vizsgálattal kell végezni.

A **13. táblázat** A esetének értékeivel megegyező vagy annál nagyobb légközőket mérésrel lehet ellenőrizni a **G mellékletben** leírt módszer szerint.

A vizsgálatok folyamán ne következzen be a szigetelés nem szándékolt villamos letörése.

Megjegyzések:

1. A szigetelés szándékolt villamos letörése kivétel pl. a tranziens túlfeszültség-levezető eszközök útján.
2. A „szigetelés villamos letörése” fogalom a villamos igénybevétel alatt álló szigetelés meghibásodásával kapcsolatos jelenségre utal, amelyben a kisülés a vizsgálat alatti szigetelést áthidalja, lecsökkentve az elektródok közötti feszültséget 0-ra vagy közel 0 értékre.
3. Az „átütés” fogalmat akkor használják, amikor a szigetelés villamos letörése gáznemű vagy folyékony dielektrikumban következik be.
4. Az „átívelés” fogalmat akkor használják, amikor a szigetelés villamos letörése gáznemű vagy folyékony közegben lévő szigetelőanyag felszíne felett következik be.
5. Az „átszúródás” fogalmat akkor használják, amikor a szigetelés villamos letörése szilárd dielektrikumban következik be.
6. A szigetelés szilárd dielektrikumban való villamos letörése a dielektromos szilárdság maradó károsodását jelenti, folyékony vagy gáznemű dielektrikumban a károsodás csak átmeneti lehet.

3) Próbafeszültség

A próbafeszültség a **7.2.3.1.** és **7.2.3.2. szakaszokban** előírt értékű legyen.

A gyártó egyetértésével a vizsgálat elvégezhető a **12. táblázatban** megadott üzemi frekvenciájú vagy egyenfeszültség alkalmazásával. Túlfeszültséglevezető eszközöket tartalmazó készülékeket azonban lökőfeszültséggel kell vizsgálni. A vizsgálati áram energiatartalma ne haladja meg a túlfeszültséget csökkentő eszköz névleges adatait.

Megjegyzés: A túlfeszültség-csökkentő eszköz névleges adatainak megfelelőnek kell lennie az alkalmazás számára. A névleges adatok megfontolás alatt vannak.

- a) Az 1,2/50 μ s jellemzőjű lökőfeszültséget háromszor kell alkalmazni mindegyik polaritással legkevesebb 1 s időközökkel.
- b) Az üzemi frekvenciájú és az egyenfeszültségű próbafeszültséget váltakozó feszültség esetén 3 perióduson át, illetve egyenáram esetén polaritásonként 10 ms-ig kell alkalmazni.
- c) Ha a vizsgálati eljárásban ismételt dielektromos vizsgálat van előírva, a vonatkozó termék-szabványnak meg kell határoznia a dielektromos vizsgálati feltételeket.

Megjegyzés: A vizsgálati berendezésre vonatkozó példa megfontolás alatt van.

4) A próbafeszültség alkalmazása

Az előbbi 1) bekezdésben előírtak szerint felszerelt és előkészített készüléken a próbafeszültséget a következőképpen kell alkalmazni:

- a) A főáramkör egymással összekötött minden csatlakozókapcsa (beleértve a főáramkörhöz csatlakoztatott vezérlő- és segédáramköröket) és a tokozás vagy a szerelőlap között, az érintkezők minden rendeltetésszerű működési helyzetében;
- b) A főáramkör minden egyes pólusa és a többi, egymással, valamint a tokozással vagy a szerelőlappal összekötött pólus között, az érintkezők minden rendeltetésszerű működési helyzetében;
- c) Egyfelől a főáramkörhöz rendeltetésszerűen nem csatlakozó minden egyes vezérlő- és segédáramkör, másfelől
 - a főáramkör,
 - az egyéb áramkörök,
 - a megérintható vezetőrészek,
 - a tokozás vagy szerelőlapközött, amelyek, ahol lehetséges, egymással összeköthetők,

- d) A leválasztásra alkalmas készülékek esetén a főáramkör pólusai mentén, a hálózat felőli kapcsokat és a terhelés felőli kapcsokat egymással összekötve.

A próbafeszültséget, amely a **7.2.3.1. b) szakasz**ban előírt értékű legyen, a készülék hálózat felőli és terhelés felőli kapcsai között kell alkalmazni az érintkezők nyitott helyzetében.

A leválasztásra nem alkalmas készülékek esetén az érintkezők nyitott helyzetében történő vizsgálatra vonatkozó követelményt a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

- 5) A kúszóáramutak ellenőrzése

Meg kell mérni a legkisebb kúszóáramutakat a fázisok között, a különböző feszültségű áramköri vezetők között, valamint az aktív részek és a megérinthesztő vezetőrészek között. Az anyagcsoport és a szennyeződési fokozat szerint mért kúszóáramutak feleljenek meg a **7.2.3.4. szakasz** szerinti követelményeknek.

- 6) Leválasztásra alkalmas készülékek szivárgóáramának ellenőrzése

A vizsgálatokat a vonatkozó termékszabványban kell előírni.

8.3.3.4.2. Darabvizsgálatok

A vizsgálatokat a 8.3.3.4.1. szakasz 2), 3) és 4) bekezdése szerint kell végezni.

A próbafeszültség ne legyen kisebb, mint a névleges lökőfeszültség-állóság 30 %-ának megfelelő érték (a magassági korrekciós tényező nélkül) vagy a névleges szigetelési feszültség kétszerese, attól függően, hogy melyik a nagyobb érték.

A lökőfeszültséggel végzett vizsgálatot a 8.3.3.4.1. szakasz 3) a) bekezdése szerint kell végezni.

A darabvizsgálatokat a **K melléklet** szerint kell végezni.

A vizsgálati előírások a vonatkozó termékszabvány szerint.

8.3.3.4.3. A légközők ellenőrzésére vonatkozó mintavételes vizsgálat

Ezek a vizsgálatok arra szolgálnak, hogy ellenőrizzék a légközők kialakításbeli megfelelőségének betartását és csak olyan készülékekre alkalmazhatók, amelyek légközei kisebbek, mint a 13. táblázat A esetére vonatkozó értékek. A próbafeszültség a névleges lökőfeszültség-állóságnak megfelelő értékű legyen.

A vonatkozó termékszabványoknak meg kell határozniuk a mintavételezési tervet és eljárást.

A próbafeszültség alkalmazása a 8.3.3.4.1. szakasz 4) bekezdése szerint történjék, kivéve azt, hogy a fémfóliát nem szükséges a működtetőszerven vagy a tokozáson alkalmazni.

A vizsgálatok folyamán ne következzen be a szigetelés villamos letörése.

8.3.3.5. Bekapcsoló- és megszakítóképességek

8.3.3.5.1. Általános vizsgálati feltételek

A bekapcsoló-és megszakítóképesség ellenőrzésére szolgáló vizsgálatokat a **8.3.2. szakasz**ban megadott általános előírások szerint kell végezni.

Egyéb előírás hiányában az egyes fázisokra vonatkozó tűrések a **8. táblázat** szerintiek legyenek.

Négy pólusú készüléket három pólusú készülékként kell vizsgálni egy pólust nem használva, amely nullapólussal ellátott készülék esetén a nullapólus és azt a kerethez kell csatlakoztatni. Ha minden pólus azonos, a három szomszédos póluson végzett vizsgálat elegendő. Ha nem azonos, kiegészítő vizsgálatot kell végezni a nullapólus és a legközelebbi pólus között, a **4. ábra** szerint, a nullapólus névleges áramával a fázisfeszültség mellett, a másik két nem használt pólust a testhez kötve.

Tranziens visszatérő feszültségekre vonatkozóan a rendeltetésszerű terheléses és túlterhelési feltételek melletti megszakítóképesség-vizsgálatok esetén az értékeket a vonatkozó termékszabványban kell előírni.

8.3.3.5.2. Vizsgálati áramkör

- a) A **3., 4., 5. és 6. ábrák** megadják a vizsgálatoknál alkalmazandó áramkörök kapcsolási rajzait:
- egypólusú készülékekre, egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra (**3. ábra**);
 - kétpólusú készülékekre, egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra (**4. ábra**);
 - hárompólusú készülékekre vagy három egyfázisú készülékre, háromfázisú váltakozó áramra (**5. ábra**);
 - négpólusú készülékekre, háromfázisú négyvezetékű váltakozó áramra (**6. ábra**).

A vizsgálatoknál alkalmazott áramkör részletes kapcsolási rajzát meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

- b) A független áram a készülék hálózati kapcsain ne legyen kisebb, mint a vizsgálati áram 10-szerese vagy 50 kA, attól függően, hogy melyik a kisebb érték.
- c) A vizsgálati áramkör az áramforrást, a vizsgálandó D készüléket és a terhelőáramkört foglalja magában.
- d) A terhelőáramkör ellenállásokból és sorbakapcsolt légmagos fojtótekercsekből álljon. A légmagos fojtótekercseket minden fázisban olyan ellenállásokkal kell söntölni, amelyeken a fojtótekercsen folyó áram közelítőleg 0,6%-a halad át.

Ahol a tranziens visszatérő feszültség elő van írva, a 0,6%-os söntellenállások helyett párhuzamos ellenállásokat és kondenzátorokat kell a terhelésekhez hozzákapcsolni, amint azt a **8. ábrán** megadott teljes terhelőáramkör rajza mutatja.

Megjegyzés:

Egyenáramú vizsgálatok esetén, ahol $L/R > 10$ ms, vasmagos fojtótekercs alkalmazható, ellenállásokkal sorbakapcsolva, ha szükséges oszcilloszkóppal ellenőrizve, hogy az L/R érték az előírás szerinti ($+15\%$), és hogy a bekapcsolt áram 95 %-os értékének eléréséhez szükséges idő $3 \times L/R \pm 20\%$.

Ahol a tranziens bekapcsolási áram meg van adva (pl. az AC-5b, AC-6 és DC-6 alkalmazási kategóriák esetén) a vonatkozó termékszabvány különféle terhelésfajtákat írhat elő.

- e) A terheléseket úgy kell beállítani, hogy az előírt feszültség mellett létrejöjjön:
- a vonatkozó termékszabványban előírt áramérték és teljesítménytényező vagy időállandó;
 - a üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség értéke;
 - ahol elő van írva, a tranziens visszatérő feszültség oszcillációs frekvenciája és a γ tényező értéke.

A tényező a tranziens visszatérő feszültség legnagyobb csúcsértékének, U_1 -nek és a visszatérő feszültség üzemi frekvenciájú összetevőjének az áram nullaátmenete pillanatához tartozó U_2 pillanatértékének a viszonya (lásd a **7. ábrát**).

- f) A vizsgálati áramkört egy ponton le kell földelni és ennek a pontnak a helyét meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.
- g) A készülék minden, a rendeltetésszerű használatban üzemszerűen földelt részét, a tokozást vagy a fémrácsokat is beleértve, a földtől el kell szigetelni és a **3., 4., 5. vagy 6. ábrán** megadott módon kell csatlakoztatni.

Ez a csatlakozás 0,8 mm átmérőjű és legalább 50 mm hosszú rézhuzalból álló F jelű olvadóelemet vagy ezzel egyenértékű olvadóelemet tartalmaz, a hibaáram kimutatására.

Az olvadóelem áramkörében a független hibaáram értéke $1500 \text{ A} \pm 10\%$ legyen, a 2. és a 3. megjegyzésben megállapítottak kivételével. Ha szükséges, ennek az értéknek a beállítására áramkorlátozó ellenállást kell alkalmazni.

Megjegyzések:

1. A 0,8 mm átmérőjű rézhuzal 1500 A-nél közelítőleg egy félperiódus alatt fog kiolvadni 45 Hz-től 67 Hz-ig terjedő frekvencia esetén (vagy 0,01 s alatt egyenáram esetén).
2. A független hibaáram 1500 A-nél kisebb lehet kis készülékek esetén a vonatkozó termékszabvány előírásai szerint, olyan kisebb átmérőjű rézhuzal alkalmazásával (lásd a **4. megjegyzést**), amely megfelel az 1. megjegyzés szerinti kiolvadási időnek.
3. Mesterséges nullaponttal rendelkező áramforrás esetén kisebb független hibaáram elfogadható a gyártó egyetértése alapján, olyan kisebb átmérőjű rézhuzal alkalmazásával (lásd a **4. megjegyzést**), amely megfelel az 1. megjegyzés szerinti kiolvadási időnek.

4. Az olvadóelem áramkörének független hibaárama és a rézhuzal átmérője közötti viszony a következő táblázat szerinti legyen:

A rézhuzal átmérője mm	Az olvadóelem áramkörének független hibaárama A
0,1	50
0,2	150
0,3	300
0,4	500
0,5	800
0,8	1500

5. Az olvadóelem áramkörének ellenállásértékére vonatkozóan lásd a **8.3.2.1. szakaszt**.

8.3.3.5.3. A tranziens visszatérő feszültség jellemzői

Az áramköri feltételek utánozása céljából, beleértve a motorterheléseket (induktív terheléseket), a terhelőáramkör oszcillációs frekvenciáját a következő értékre kell beállítani:

$$f = 2000 \cdot I_c^{0,2} \cdot U_e^{-0,8} \pm 10\%$$

ahol

f az oszcillációs frekvencia, kilohertzben

I_c a megszakítási áram, amperben

U_e a készülék névleges üzemi feszültsége voltban.

A γ tényezőt a következő értékre kell beállítani:

$$\gamma = 1,1 \pm 0,05$$

A vizsgálathoz szükséges reaktancia értéke elérhető több fojtótekercs párhuzamos kapcsolásával, feltéve, hogy a tranziens visszatérő feszültség egy oszcillációs frekvenciájúnak tekinthető. Általában ez az eset áll fenn, ha a fojtótekercsek gyakorlatilag azonos időállandóval rendelkeznek.

A készülék terhelés felőli kapcsait a legrövidebb módon a beállított terhelőáramkör kapcsaihoz kell csatlakoztatni. A beállítást ezeknek a csatlakozásoknak a bekötött helyzetében kell végezni.

A tranziens visszatérő feszültség beállítását az egész terhelőáramkörön kell végezni és különösen a földelési pontot nem szabad elmozdítani a beállítás és a vizsgálat között.

A terhelőáramkör beállításának egy eljárását az **E melléklet** adja meg.

8.3.3.5.4. Kapcsolási túlfeszültségek

A kapcsolási túlfeszültségek ellenőrzését azon típusvizsgálatok folyamán kell végezni, amelyek áram bekapcsolását és megszakítását foglalják magukban, azaz a bekapcsoló- és megszakító-képesség vizsgálatoknál, az üzemi működőképesség-vizsgálatoknál és/vagy a zárlati bekapcsoló- és megszakító-képesség-vizsgálatoknál.

Ezt az ellenőrzést a vonatkozó termékszabvány megfelelő típusvizsgálatában kell előírni, amely a legkedvezőtlenebb feltételeket foglalja magában.

Megjegyzés:

1. A kapcsolási túlfeszültségek ellenőrzésére szolgáló eszköz a túlfeszültség-érzékelők (pl. szikraközök) alkalmazása, amelyeket a vizsgálat előtt 1,2/50 μ s lökőhullámra kalibrálnak és amelyek megfelelő biztosítóval sorba vannak kapcsolva.
2. A kapcsolási túlfeszültségekre vonatkozó vizsgálati eljárás irányelvei megfontolás alatt vannak.

8.3.3.5.5. *A bekapcsoló- és megszakítóképessegre vonatkozó vizsgálati eljárás*

A műveletek számát, a „be” és „ki” helyzetek időit, valamint a környezeti feltételeket a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

8.3.3.5.6. *A készülék viselkedése a bekapcsoló- és megszakítóképessegről vizsgálatok alatt és után*

A megfelelőség vizsgálatok közbeni és utáni feltételeit, a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

8.3.3.6. *Üzemi működőképesség*

A vizsgálatokat a **7.2.4.2. szakasz** követelményei teljesítésének ellenőrzése céljából kell végezni. A vizsgálati áramkör a **8.3.3.5.2.** és a **8.3.3.5.3. szakaszok** szerinti legyen.

A részletes vizsgálati feltételeket a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

8.3.3.7. *Tartósság*

A tartóssági vizsgálatok a műveleti ciklusok azon számának ellenőrzésére szolgálnak, amelyet a készülék feltehetően teljesíteni képes az alkatrészek javítása vagy cseréje nélkül.

A tartóssági vizsgálatok a statisztikai élettartambecslés alapját képezik, ahol a gyártott mennyiségek ezt megengedik.

8.3.3.7.1. *Mechanikai tartósság*

A vizsgálat folyamán a főáramkör feszültség- és árammentes legyen. A készülék kenése a vizsgálat előtt alkalmazható, ha a kenés az üzemszerű használatban elő van írva.

A vezérlőáramkört névleges feszültségével kell táplálni és ahol alkalmazható, a névleges frekvencia mellett.

Pneumatikus és elektropneumatikus készülékeket névleges nyomású sűrített levegővel kell táplálni.

Kézi működtetésű készülékeket a rendeltetésszerű használatnak megfelelően kell működtetni.

A műveleti ciklusok száma ne legyen kevesebb, mint amit a vonatkozó termékszabvány előír.

Nyitórelékkel vagy -kioldókkal ellátott készülékek esetén az ilyen relék vagy kioldók által teljesítendő nyitási műveletek teljes számát a vonatkozó termékszabványnak kell előírnia.

A vizsgálati eredmények értékelését a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

8.3.3.7.2. *Villamos tartósság*

A vizsgálati feltételek ugyanazok, mint a 8.3.3.7.1. szakaszban, kivéve, hogy a főáramkört a vonatkozó termékszabvány előírásai szerint táplálni kell.

A vizsgálati eredmények értékelését a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

8.3.4. *Zárlati feltételek melletti működés*

Ez a szakasz a **7.2.5. szakasz** szerinti névleges és határértékek ellenőrzésére vonatkozó vizsgálati feltételeket határozza meg. A vizsgálati eljárásra, a műveleti és vizsgálati sorozatokra, a készülékek vizsgálatok utáni állapotára és a készülékek zárlatvédelmi eszközökkel (SPCD) való koordinációjának vizsgálatára vonatkozó kiegészítő követelményeket a vonatkozó termékszabvány írja elő.

8.3.4.1. *Általános feltételek a zárlati vizsgálatokra vonatkozóan*

8.3.4.1.1. *Általános követelmények*

A **8.3.2.1. szakasz** általános követelményeit kell alkalmazni. A vezérlőszervezetet a vonatkozó termékszabványban előírt feltételek mellett kell működtetni. Ha a szerkezet vezérlése villamos vagy pneumatikus úton történik, azt a vonatkozó termékszabványban előírt legkisebb feszültség- vagy legkisebb nyomással kell táplálni. Ellenőrizni kell, hogy a készülék terhelés nélkül megfelelően működik-e, ha azt az előbbi feltételek mellett működtetik.

A vonatkozó termékszabvány kiegészítő vizsgálati feltételeket határozhat meg.

8.3.4.1.2. Vizsgálati áramkör

- a) A 9., 10., 11. és 12. ábrák megadják a vizsgálatoknál alkalmazandó áramkörök kapcsolási rajzát:
- egypólusú készülékre, egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra (9. ábra);
 - kétpólusú készülékre, egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra (10. ábra);
 - hárompólusú készülékre, háromfázisú váltakozó áramra (11. ábra);
 - négpólusú készülékre, háromfázisú négyvezetékes váltakozó áramra (12. ábra).

Az alkalmazott áramkör részletes kapcsolási rajzát meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

Megjegyzés: Zárlatvédelmi eszközökkel való kombináció esetén a vonatkozó termékszabványnak meg kell határoznia a zárlatvédelmi eszköz és a vizsgálandó készülék közötti viszonylagos elrendezést.

- b) Az S áramforrás táplálja az R_1 ellenállásokat, X fojtótekerceket és a vizsgálandó D készüléket magában foglaló áramkört.

Minden esetben az áramforrás elegendő teljesítményű legyen, hogy lehetővé tegye a gyártó által megadott jellemzők ellenőrzését.

A vizsgálati áramkör ellenállását és reaktanciáját úgy lehessen beállítani, hogy kielégítse az előírt vizsgálati feltételeket. Az X fojtótekercek légmagosak legyenek. Azokat az R_1 ellenállásokkal sorba kell kapcsolni és értékeiket egyedi fojtótekercek soros kapcsolásával kell elérni; a fojtótekercek párhuzamos kapcsolása akkor megengedett, ha ezek a fojtótekercek gyakorlatilag megegyező időállandójúak.

Mivel a nagy légmagos fojtótekerceket tartalmazó vizsgálati áramkörök tranziens visszatérő feszültségének jellemzői nem a szokásos üzemi feltételeket képviselik, minden fázis légmagos fojtótekerceit olyan ellenállásokkal kell söntölni, amelyeken a fojtótekercek áramának közelítőleg 0,6%-a halad át, kivéve, ha a gyártó és a felhasználó között ettől eltérő megállapodás van.

- c) Minden egyes vizsgálati áramkörben (9., 10., 11. és 12. ábrák) az S hálózati áramforrás és vizsgálandó D készülék közé kell az ellenállásokat és fojtótekerceket beiktatni. Az A rákapcsoló készülék és az áramérzékelő eszközök (I_1 , I_2 , I_3) elhelyezése különböző lehet. A vizsgálandó készüléknek a vizsgálati áramkörhöz való csatlakoztatásait meg kell határozni a vonatkozó termékszabványban.

Amikor a vizsgálatokat a névleges értéknél kisebb árammal végzik, a szükséges kiegészítő impedanciákat a készülék terhelés felőli oldalán a készülék és a rövidzár közé kell beiktatni; ezek elhelyezhetők a hálózat felőli oldalon is, azonban ez esetben ezt meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

Ezt nem kell alkalmazni a rövid idejű (termikus) határáram-vizsgálatokra (lásd a 8.3.4.3. szakaszt).

A gyártó és a felhasználó közötti külön megállapodás hiányában és ha a vizsgálati jegyzőkönyv részletes megjegyzést nem közöl, a vizsgálati áramkör kapcsolási rajza az ábrák szerinti legyen.

A vizsgálati áramkörnek egyik pontját (kizárólag egyet) földelni kell; ez lehet a vizsgálati áramkör rövidzárási összekötése vagy a hálózat nullapontja vagy bármely más alkalmas pont, azonban a földelés módját meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

- d) A készüléknek minden, a rendeltetésszerű használatban földelt részét, beleértve a tokozást és a fémrácsokat, el kell szigetelni a földtől és azokat a 9., 10., 11. vagy 12. ábrákban feltüntetett módon egy ponthoz kell csatlakoztatni.

Ez a csatlakozás 0,8 mm átmérőjű és legalább 50 mm hosszú rézhuzalból álló F jelű olvadóelemet vagy ezzel egyenértékű olvadóelemet tartalmazzon a hibaáram kimutatására.

Az olvadóelem áramkörében a független hibaáram értéke $1500\text{ A} \pm 10\%$ legyen, a 2. és 3. megjegyzésben megállapítottak kivételével. Ha szükséges, ennek az értéknek a beállítására áramkorlátozó ellenállást kell alkalmazni.

Megjegyzések:

- 1) A 0,8 mm átmérőjű rézhuzal 1500 A-nél közelítőleg egy félhullám alatt fog kiolvadni 45 Hz-től 67 Hz-ig terjedő frekvencia esetén (vagy 0,01 s alatt egyenáram esetén).
- 2) A független hibaáram 1500 A-nél kisebb lehet, kis készülékek esetén a vonatkozó termékszabvány előírásai szerint, olyan kisebb átmérőjű rézhuzal alkalmazásával (lásd a 4. megjegyzést), amely megfelel az 1. megjegyzés szerinti kiolvadási időnek.
- 3) Mesterséges nullaponttal rendelkező áramforrás esetén kisebb független hibaáram elfogadható a gyártó egyetértése alapján, olyan kisebb átmérőjű rézhuzal alkalmazásával (lásd a 4. megjegyzést), amely megfelel az 1. megjegyzés szerinti kiolvadási időnek.
- 4) Az olvadóelem áramkörének független hibaárama és a rézhuzal átmérője közötti viszony a következő táblázat szerinti legyen:

A rézhuzal átmérője mm	Az olvadóelem áramkörének független hibaárama A
0,1	50
0,2	150
0,3	300
0,4	500
0,5	800
0,8	1500

5. Az olvadóelem áramkörének ellenállásértékére vonatkozóan lásd a **8.3.2.1. szakaszt**

8.3.4.1.3. A vizsgálati áramkör teljesítménytényezője

Váltakozó áram esetén a vizsgálati áramkör minden fázisának teljesítménytényezőjét meg kell állapítani meghatározott módszer szerint és ezt a vizsgálati jegyzőkönyvben meg kell adni.

Két példát az **F melléklet** ad meg.

Többfázisú áramkör teljesítménytényezője úgy tekintendő, mint az egyes fázisok teljesítménytényezőinek átlagértéke.

A teljesítménytényező a **16. táblázat** szerinti legyen.

A teljesítménytényező átlagértéke és a különböző fázisok legnagyobb, illetve legkisebb értéke közötti különbségnek $\pm 0,05$ tűrésen belül kell maradnia.

8.3.4.1.4. A vizsgálati áramkör időállandója

Egyenáram esetén a vizsgálati áramkör időállandóját az **F melléklet F 2. szakaszában** megadott módszer szerint lehet meghatározni.

Az időállandó a **16. táblázat** szerinti legyen.

8.3.4.1.5. A vizsgálati áramkör kalibrálása

A vizsgálati áramkör kalibrálását elhanyagolható impedanciájú ideiglenes B csatlakozások útján kell végezni, amelyeket a vizsgálat alatt lévő készülék csatlakoztatására szolgáló kapcsokhoz a lehető legközelebb kell elhelyezni.

Váltakozó áram esetén az R_1 ellenállásokat és az X fojtótekercseket úgy kell beállítani, hogy az alkalmazott feszültség mellett a névleges zárlati megszakítóképességnek megfelelő áram, valamint a 8.3.4.1.3. szakaszban megadott teljesítménytényező létrejöjjön.

A vizsgálandó készülék zárlati bekapcsolóképességének a kalibrációs oszcillogramból való meghatározása céljából az áramkört úgy szükséges kalibrálni, hogy biztosítsa azt, hogy a független bekapcsolási áram az egyik fázisban kialakuljon.

Megjegyzés: Az alkalmazott feszültség az a nyitott áramköri feszültség, amely szükséges az előírt üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség előállításához (lásd a **8.3.2.2.3. szakasz 1. megjegyzését** is).

Egyenáram esetén az R_1 ellenállásokat és az X fojtótekercseket úgy kell beállítani, hogy a vizsgálati feszültség mellett a névleges zárlati megszakítóképességgel egyenlő legnagyobb értékű áram, valamint a 8.3.4.1.4. szakaszban megadott időállandó jöjjön létre.

A vizsgálati áramkört egyidejűleg kell minden pólusban táplálni és az áramgörbét legalább 0,1 s időtartamra fel kell venni.

Egyenáramú kapcsolókészülékek esetén, amelyek érintkezői szétválnak, mielőtt a kalibrációs görbe a csúcserőértékét eléri, elegendő a kalibrációs felvételt az áramkörben kiegészítő, ohmos ellenállással készíteni annak bizonyítására, hogy az áramnak amper/s-ben kifejezett meredeksége ugyanaz, mint a vizsgálati áramnál és az előírt időállandónál (lásd a 15. ábrát). Ez a kiegészítő ellenállás olyan legyen, hogy a kalibrációs áramgörbe csúcserőértéke legalább megegyezzen a megszakítási áram csúcserőértékével. Ezt az ellenállást a tényleges vizsgálatnál el kell távolítani (lásd a 8.3.4.1.8. szakasz b) bekezdését).

8.3.4.1.6. *Vizsgálati eljárás*

A vizsgálati áramkörnek a 8.3.4.1.5. szakasz szerinti kalibrálása után az ideiglenes csatlakozásokat a vizsgálandó készülékkel és esetleges csatlakozóvezetékeivel kell helyettesíteni.

A zárlati feltételek melletti működésre vonatkozó vizsgálatokat a vonatkozó termékszabvány előírásai szerint kell végezni.

8.3.4.1.7. *A készülék viselkedése a zárlati bekapcsoló- és megszakítóképesség-vizsgálatok folyamán*

Ne lépjen fel sem ív, sem átívelés a pólusok között vagy a pólusok és a keret között, ezenkívül a hibaérzékelő áramkörben lévő F jelű olvadóelem ne olvadjon ki (lásd a 8.3.4.1.2. szakaszt).

A vonatkozó termékszabvány kiegészítő követelményeket határozhat meg.

8.3.4.1.8. *A felvételek értékelése*

a) Az alkalmazott feszültség és az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség meghatározása

Az alkalmazott feszültséget és az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültséget a vizsgálat alatt lévő készülékkel végzett megszakítási vizsgálatnak megfelelő felvételtől kell meghatározni és váltakozó áram esetén a 13. ábrán, egyenáram esetén a 14. ábrán megadott módon kell kiértékelni.

A hálózati oldali feszültséget az ív minden pólusban történő kialvása utáni első teljes periódus folyamán és a nagyfrekvenciás jelenségek lecsillapodása után kell mérni, (lásd a 13. ábrát).

Ha kiegészítő tájékozódás szükséges, például az egyes pólusokon fellépő feszültségre, az ívidőre, az ívenergiára, a kapcsolási túlfeszültségre stb. vonatkozóan, ez az egyes pólusokon elhelyezett kiegészítő érzékelőeszközök útján érhető el, ebben az esetben ezen mérőáramkörök egyikének ellenállása se legyen kisebb 100 ohm/V-nál az egyes pólusokon fellépő feszültség effektív értékére vonatkoztatva; ezt az értéket meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

b) A független megszakítási áram meghatározása

Ezt a meghatározást az áramgörbék összehasonlításával kell végezni, amelyeket az áramkör kalibrálása folyamán, illetve a készülék megszakítási vizsgálata folyamán vettek fel (lásd a 13. ábrát).

Váltakozó áram esetén a független megszakítási áram váltakozó áramú összetevője egyenlőnek tekintendő a kalibrációs áram váltakozó áramú összetevőjének effektív értékével, az ívhúzó érintkezők szétválásának megfelelő pillanatban (a 13. ábra a) bekezdése szerinti $A_2/2\sqrt{2}$ -nek megfelelő érték). A független megszakítási áram az összes fázis független áramának átlagértéke legyen a 8. táblázat szerinti tűréssel; a független áram az egyes fázisokban a névleges érték $\pm 10\%$ -os tűréson belül legyen.

Megjegyzés: A gyártó egyetértésével az egyes fázisokban folyó áram lehet az átlagérték $\pm 10\%$ -os tűréson belül.

Egyenáram esetén a független megszakítási áram értéke egyenlőnek tekintendő a kalibrációs görbéből meghatározott A_2 legnagyobb értékkel azoknál a készülékeknél, amelyeknél a megszakítás azelőtt történik, mielőtt az áram a legnagyobb értékét eléri, és az A értékkel pedig azoknál a készülékeknél, amelyeknél a megszakítás azután történik, miután az áram legnagyobb értékén túljutott (lásd a 14. ábra a) és b) bekezdését).

A 8.3.4.1.5. szakasz előírásai szerint vizsgált egyenáramú készülékek esetén, ha a vizsgálati áramkör kalibrálását a névleges megszakítóképességnél kisebb I_1 árammal végzik, a vizsgálatot érvénytelennek kell tekinteni, ha az I_2 tényleges megszakítási áram I_1 -nél nagyobb és azt ismét el kell végezni az I_2 -nél nagyobb értékű I_3 árammal végzett kalibrálás után (lásd a 15. ábrát).

Az $A_2 = \frac{U}{R}$ független megszakítási áramot a vizsgálati áramkör R ellenállásának a megfelelő kalibrációs áramkörök R_1 ellenállásaiból való számítása útján kell meghatározni. A vizsgálati áramkör időállandóját a következő képlet adja:

$$T = \frac{A_2}{di/dt}$$

A tűrések a **8. táblázat** szerintiek legyenek.

c) A független bekapcsolási áramcsúcs meghatározása

A független bekapcsolási áramcsúcsot a kalibrációs felvételtől kell meghatározni és annak értéke úgy tekintendő, hogy az váltakozó áram esetén megfelel a **13. ábra a) pontja** szerinti $A1$ -nek és egyenáram esetén a **14. ábra** szerinti $A2$ -nek. Háromfázisú vizsgálat esetén úgy kell tekinteni, hogy az a felvételtől nyert három $A1$ érték közül a legnagyobb érték.

Megjegyzés: Egypólusú készüléken végzett vizsgálatok esetén a kalibrációs felvételtől meghatározott független bekapcsolási áramcsúcs különbözhet a vizsgálatnak megfelelő tényleges bekapcsolási áram értékétől, a bekapcsolás pillanatától függően.

8.3.4.1.9. *A készülék állapota a vizsgálatok után*

A vizsgálatok után a készülék feleljen meg a vonatkozó termékszabvány követelményeinek.

8.3.4.2. *Zárlati bekapcsoló- és megszakítóképeség*

A készülékek névleges zárlati bekapcsoló- és megszakítóképeségének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati eljárást a vonatkozó termékszabványokban kell megadni.

8.3.4.3. *A névleges rövid idejű (termikus) határáramra vonatkozó vezetőképesség ellenőrzése*

A vizsgálatot a készülék zárt helyzetében kell végezni, a névleges rövid idejű határárammal egyenlő független áramnál és a megfelelő üzemi feszültségnél, a **8.3.4.1. szakasz** általános feltételei mellett.

Ha a vizsgálóállomásnak nehézségei vannak a vizsgálatnak az üzemi feszültségen való elvégzése szempontjából, ez bármely alkalmas, kisebb feszültségen elvégezhető, ez esetben a tényleges vizsgálati áram az I_{cw} névleges rövididejű határárammal legyen egyenlő. Ezt fel kell tüntetni a vizsgálati jegyzőkönyvben. Ha azonban a vizsgálat folyamán pillanatnyi érintkező-szétválás következik be, a vizsgálatot meg kell ismételni névleges üzemi feszültségnél.

Ennél a vizsgálatnál a túláramkioldókat – ha vannak, és a vizsgálat során feltehetően működhetnek – működésképtelenné kell tenni.

a) Váltakozó áram esetén

A vizsgálatokat a készülék névleges frekvenciája mellett ± 25 % tűréssel kell végezni és annál a teljesítménytényezőnél, amely megfelel a névleges rövididejű határáramnak a **16. táblázat** szerint.

Az áram értéke a kalibrálás folyamán valamennyi fázis váltakozó áramú összetevője effektív értékeinek átlaga (lásd a **4.3.6.1. szakaszt**). Az átlagérték feleljen meg a névleges értéknek a **8. táblázat**ban megadott tűréseken belül.

Az egyes fázisokban folyó áram a névleges érték ± 5 %-os tűrésén belül legyen.

Ha a vizsgálatot a névleges üzemi feszültségen végzik, a kalibrációs áram a független áram.

Ha a vizsgálatot bármely más, kisebb feszültségen végzik, a kalibrációs áram a tényleges vizsgálati áram.

Az áramot a megadott időtartamig kell alkalmazni, amelynek folyamán váltakozó áramú effektív értékének állandónak kell maradnia.

Megjegyzés: A gyártó egyetértésével, a vizsgáló állomás nehézségei esetén az egyes fázisokban folyó áram az átlagérték ± 10 %-os tűrésen belül lehet.

Az áram legnagyobb csúcserőértéke az első hullám folyamán ne legyen kisebb, mint a névleges rövid idejű határáram n -szere; az n érték az, amely megfelel a **16. táblázat** szerinti ezen áramértéknek.

Ha a vizsgálóállomás jellemzői olyanok, hogy a fenti követelményeket nem lehet elérni, a következő változtatás megengedett, feltéve, hogy

$$\int_0^{t_{\text{test}}} i_{\text{test}}^2 dt \geq I^2 \cdot t_{\text{st}}$$

ahol

t_{test} – a vizsgálat időtartama

t_{st} – a rövid időtartam

i_{test} – a kalibrációs áram, ha a váltakozó áramú összetevő nem állandó vagy $\geq I_{\text{cw}}$

I – a tényleges kalibrációs áram, amelynek állandó váltakozó áramú összetevőt feltételeznek.

Ha a vizsgálóállomás zárlati áramának csökkenése olyan, hogy a névleges rövididejű határáram nem érhető el a névleges időtartam alatt túl nagy kezdeti áram alkalmazása nélkül, megengedhető, hogy az áram effektív értéke a vizsgálat folyamán az előírt érték alá csökkenjen, az időtartamot ennek megfelelően növelve, feltéve, hogy a legnagyobb áramcsúcs értéke nem kisebb az előírt értéknél.

Ha a szükséges csúcsérték elérése céljából az áram effektív értékét az előírt áram fölé kell növelni, a vizsgálat időtartamát megfelelően csökkenteni kell.

b) Egyenáram esetén

Az áramot az előírt ideig kell alkalmazni és a felvételtől meghatározott középértéke legyen legalább egyenlő az előírt értékkel.

Ha a vizsgálóállomás jellemzői olyanok, hogy a fenti követelményeket nem lehet elérni a névleges időtartam alatt túl nagy kezdeti áram nélkül, megengedhető, hogy az áram értéke a vizsgálat folyamán az előírt érték alá csökkenjen, az időtartam megfelelő növelése mellett, feltéve, hogy a legnagyobb áramérték nem kisebb az előírt értéknél.

Ha vizsgálóállomáson nem lehetséges ezeket a vizsgálatokat egyenáramon elvégezni, azok a gyártó és a felhasználó közötti megegyezés alapján elvégezhetők váltakozó árammal, feltéve, hogy a szükséges intézkedéseket megteszik; például: az áram csúcsértékének nem szabad meghaladnia a megengedhető áramot.

c) A készülék viselkedése a vizsgálat folyamán és a vizsgálat után

A készülék vizsgálat közbeni viselkedését a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

A vizsgálat után legyen lehetséges a készülék működtetése a rendeltetésszerű működtetőeszközzel.

8.3.4.4. *Zárlatvédelmi eszközökkel való koordináció és a névleges feltételes zárlati áram*

A vizsgálati feltételeket és eljárásokat, ahol alkalmazhatók, a vonatkozó termékszabványban kell meghatározni.

8.4. *EMC-re vonatkozó vizsgálatok*

A zavarkibocsátási és a zavartűrési vizsgálatok típusvizsgálatok, azokat reprezentatív működési és környezeti feltételek mellett kell elvégezni, a gyártónak a beépítésre vonatkozó útmutatásai szerint.

8.4.1. *Zavartűrés*

8.4.1.1. *Elektronikus áramköröket nem tartalmazó készülékek*

Vizsgálatok nem szükségesek. Lásd a **7.3.2.1. szakaszt**.

8.4.1.2. *Elektronikus áramköröket tartalmazó készülékek*

A vizsgálatokat a **23. táblázat** szerint végezni.

8.4.2. *Zavarkibocsátás*

8.4.2.1. *Elektronikus áramköröket nem tartalmazó készülékek*

Vizsgálatok nem szükségesek. Lásd a **7.3.3.1. szakaszt**.

8.4.2.2. *Elektronikus áramköröket tartalmazó készülékek*

A vizsgálati módszerek részleteit a termékszabványnak kell előírnia. Lásd a **7.3.3.2. szakaszt**.

1. táblázat: Körszelvényű rézvezetők szabványos keresztmetszetei
(lásd a 7.1.7.2. szakaszt)

ISO Keresztmetszet mm ²	AWG/MCM	
	Méret	Egyenértékű keresztmetszet mm ²
0,2	24	0,205
–	22	0,324
0,5	20	0,519
0,75	18	0,82
1	–	–
1,5	16	1,3
2,5	14	2,1
4	12	3,3
6	10	5,3
10	8	8,4
16	6	13,3
25	4	21,2
35	2	33,6
50	0	53,5
70	00	67,4
95	000	85,0
–	0000	107,2
120	240 MCM	127
150	300 MCM	152
185	350 MCM	177
240	500 MCM	253
300	600 MCM	304

Megjegyzés: A vízszintes vonal, ha szerepel, méretként számít a csatlakoztatási képesség szempontjából (lásd a 7.1.7.2. szakaszt).

2 táblázat: Csatlakozókapcsok melegedési határai
(lásd a 7.2.2.1. és 8.3.3.3.4. szakaszt)

A csatlakozókapocs anyaga	Melegedéshatárok ^{1) 3)} K
Csupasz réz	60
Csupasz sárgaré	65
Ónbevonatú réz vagy sárgaré	65
Ezüstbevonatú vagy nikkelbevonatú réz vagy sárgaré	70
Egyéb fémek	2)

1) A 9. és 10. táblázatban felsoroltaknál jelentősen kisebb keresztmetszetű csatlakozóvezetéknek az üzemeltetésben való használata magasabb hőmérsékletet eredményez a csatlakozókapcsoknál és a belső részeknél, és ilyen vezetékeket nem szabad használni a gyártó beleegyezése nélkül, mivel a nagyobb hőmérsékletek a készülék meghibásodásához vezethetnek.

2) Üzemeltetési tapasztalatok vagy élettartamvizsgálatok alapján melegedéshatárok, de nem nagyobbak, mint 65 K.

3) A termékszabványok különböző értékeket írhatnak elő különböző vizsgálati feltételekre és kisméretű készülékekre, azonban e táblázat értékeit 10 K-nél nagyobb mértékben nem léphetik túl.

3. táblázat: A megérinthető részek melegedési határai
(lásd a 7.2.2.2. és 8.3.3.3.4. szakaszt)

Megérinthető részek	Melegedéshatárok ¹⁾ K
Kézi működtetőszervek	
fém	15
nemfém	25
Részek, amelyek megérintésre, de nem kézben tartásra szolgálnak	
fém	30
nemfém	40
Részek, amelyeket nem szükséges a rendeltetésszerű működtetés-nél megérinteni ²⁾	
Tokozások külső részei a vezetékbevezetés közelében	
fém	40
nemfém	50
Ellenállások számára szolgáló tokozások külső részei	200 ²⁾
Ellenállások számára szolgáló tokozások szellőzőnyílásaiból kibocsátott levegő	200 ²⁾
<p>1) A termékszabványok különböző értékeket írhatnak elő különböző vizsgálati feltételekre és a kisméretű készülékekre, azonban e táblázat értékeit 10 K-nél nagyobb mértékben nem léphetik túl.</p> <p>2) A készüléket védeni kell gyúlékony anyagokkal való érintkezés ellen vagy személyek általi véletlen megérintés ellen. A 200 K értékű határ túlléphető, ha azt a gyártó úgy határozza meg. A veszély megakadályozására irányuló óvintézkedés és elhelyezés a beépítést végző felelőssége. A gyártónak megfelelő tájékoztatást kell nyújtania az 5.3. szakasz szerint.</p>	

4. táblázat: Meghúzási nyomatékok csavartípusú csatlakozókapcsok mechanikai szilárdságának ellenőrzéséhez

(lásd a 8.3.2.1., 8.2.6. és a 8.2.6.2. szakaszt)

Menetátmérő mm		Meghúzási nyomaték Nm		
Szabványos metrikus értékek	Átmérőtartomány	I.	II.	III.
2,5	2,8-ig	0,2	0,4	0,4
3,0	2,8 felett 3,0-ig	0,25	0,5	0,5
–	3,0 felett 3,2-ig	0,3	0,6	0,6
3,5	3,2 felett 3,6-ig	0,4	0,8	0,8
4	3,6 felett 4,1-ig	0,7	1,2	1,2
4,5	4,1 felett 4,7-ig	0,8	1,8	1,8
5	4,7 felett 5,3-ig	0,8	2,0	2,0
6	5,3 felett 6,0-ig	1,2	2,5	3,0
8	6,0 felett 8,0-ig	2,5	3,5	6,0
10	8,0 felett 10-ig	–	4,0	10,0
12	10 felett 12-ig	–	–	14,0
14	12 felett 15-ig	–	–	19,0
16	15 felett 20-ig	–	–	25,0
20	20 felett 24-ig	–	–	36,0
24	24 felett	–	–	50,0
<p>I. oszlop: olyan hernyócsavarokra vonatkozik, amelyek meghúzáskor nem állnak ki a furatból, továbbá olyan egyéb csavarokra, amelyek nem húzhatók meg a csavar magátmérőjénél szélesebb pengéjű csavarhúzóval.</p> <p>II. oszlop: olyan anyákra és csavarokra vonatkozik, amelyeket csavarhúzóval húznak meg.</p> <p>III. oszlop: olyan anyákra és csavarokra vonatkozik, amelyeket nem csavarhúzóval, hanem más szerszámmal húznak meg.</p>				

5. táblázat: A körszelvényű rézvezetőkre vonatkozó hajlítási és kihúzóerő vizsgálat adatai
(lásd a 8.2.4.4.1. szakaszt)

Vezetők keresztmetszet		A hüvelyfurat átmérője ¹⁾	Magasság H ± 13 mm	Tömeg	Húzóerő
mm ²	AWG/MCM	mm	mm	kg	N
0,2	24	6,4	260	0,3	10
–	22	6,4	260	0,3	20
0,5	20	6,4	260	0,3	30
0,75	18	6,4	260	0,4	30
1,0	–	6,4	260	0,4	35
1,5	16	6,4	260	0,4	40
2,5	14	9,5	279	0,7	50
4,0	12	9,5	279	0,9	60
6,0	10	9,5	279	1,4	80
10	8	9,5	279	2,0	90
16	6	12,7	298	2,9	100
25	4	12,7	298	4,5	135
–	3	14,3	318	5,9	156
35	2	14,3	318	6,8	190
–	1	15,9	343	8,6	236
50	0	15,9	343	9,5	236
70	00	19,1	368	10,4	285
95	000	19,1	368	14	351
–	0000	19,1	368	14	427
120	250	22,2	406	14	427
150	300	22,2	406	15	427
185	350	25,4	432	16,8	503
–	400	25,4	432	16,8	503
240	500	28,6	464	20	578
300	600	28,6	464	22,7	578

1) Ha a megadott átmérőjű hüvely nem elégséges a vezetők tapadás nélküli befogadására, a következő nagyobb méretű hüvelyfuratot lehet használni.

6. táblázat: Lapos rézvezetők kihúzóerő vizsgálatának adatai
(lásd a 8.2.4.4.2. szakaszt)

A lapos vezetők legnagyobb szélessége mm	Húzóerő N
12	100
14	120
16	160
20	180
25	220
30	280

7. táblázat: A legnagyobb vezető-keresztmetszetek és a megfelelő idomszerek
(lásd a 8.2.4.5.1. szakaszt)

Vezető-keresztmetszet		Idomszer (lásd a 2. ábrát)					
Hajlékony vezető	Merev vezetők (tömör vagy sodrott)	A alak			B alak		Megengedhető eltérés a-ra és b-re
		Jelölés	Átmérő a	Szélesség b	Jelölés	Átmérő a	
mm ²	mm ²		mm	mm		mm	mm
1,5	1,5	A1	2,4	1,5	B1	1,9	0
2,5	2,5	A2	2,8	2,0	B2	2,4	–0,05
2,5	4	A3	2,8	2,4	B3	2,7	
4	6	A4	3,6	3,1	B4	3,5	0
6	10	A5	4,3	4,0	B5	4,4	–0,06
10	16	A6	5,4	5,1	B6	5,3	
16	25	A7	7,1	6,3	B7	6,9	0
25	35	A8	8,3	7,8	B8	8,2	–0,07
35	50	A9	10,2	9,2	B9	10,0	
50	70	A10	12,3	11,0	B10	12,0	0
70	95	A11	14,2	13,1	B11	14,0	–0,08
95	120	A12	16,2	15,1	B12	16,0	
120	150	A13	18,2	17,0	B13	18,0	
150	185	A14	20,2	19,0	B14	20,0	
185	240	A15	22,2	21,0	B15	22,0	0
240	300	A16	26,5	24,0	B16	26,0	–0,09

Megjegyzés: A táblázatban megadottakon kívüli, eltérő alakú, tömör vagy sodrott vezetőjű vezeték keresztmetszetek esetén megfelelő keresztmetszetű, előkészítés nélküli vezető használható idomszerként. A behelyezési erő ne legyen nagyobb, mint 5 N.

8. táblázat: Vizsgálati mennyiségekre vonatkozó tűrések
(lásd a 8.3.4.3. szakasz a) pontját)

Minden vizsgálat		Terhelésmentes, rendeltetésszerű terheléses és túlterhelési feltételek melletti vizsgálatok		Zárlati feltételek melletti vizsgálatok	
– Áram	+5 % 0	– Teljesítménytényező	±0,0 5%	– Teljesítmény-tényező	0 –0,05
– Feszültség (Beleértve az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültséget)	+5 % 0	– Időálló	+15 % 0	– Időálló	+25% 0
		– Frekvencia	± 5%	– Frekvencia	± 5%

Megjegyzések:
1. Ha a működési határok legnagyobb és/vagy legkisebb értékét a termékszabvány előírja, az előbbi tűrések nem vonatkoznak.
2. A gyártó és a felhasználó közötti megállapodás alapján az 50 Hz-en végzett vizsgálatok 60 Hz-en történő működésre elfogadhatók és viszont.

9. táblázat: Vizsgálati rézvezetők 400 A-ig terjedő vizsgálati áramok esetén*
(lásd a 8.3.3.3.4. szakaszt)

A vizsgálati áram tartománya ¹⁾		Vezetőméret ^{2) 3) 4)}	
A		mm ²	AWG/MCM
0	8	1,0	18
8	12	1,5	16
12	15	2,5	14
15	20	2,5	12
20	25	4,0	10
25	32	6,0	10
32	50	10	8
50	65	16	6
65	85	25	4
85	100	35	3
100	115	35	2
115	130	50	1
130	150	50	0
150	175	70	00
175	200	95	000
200	225	95	0000
225	250	120	250
250	275	150	300
275	300	185	350
300	350	185	400
350	400	240	500

* Lásd a 11. táblázatot követő megjegyzéseket.

10. táblázat: Vizsgálati rézvezetők 400 A feletti és 800 A-ig terjedő vizsgálati áramok esetén*
(lásd a 8.3.3.3.4. szakaszt)

A vizsgálati áram tartománya ¹⁾		Vezetők ^{2), 3), 4)}			
		Metrikus		MCM	
		száma	mérete mm ²	száma	mérete MCM
400	500	2	150	2	250
500	630	2	185	2	350
630	800	2	240	3	300

* Lásd a 11. táblázatot követő megjegyzéseket.

11. táblázat: Vizsgálati rézsínek 400 A feletti és 3150 A-ig terjedő vizsgálati áramok esetén
(lásd a 8.3.3.3.4. szakaszt)

A vizsgálati áram tartománya ¹⁾		Rézsínek ^{2) 3) 4) 5) 6)}		
A		száma	méretei mm	méretei hüvelyk
400	500	2	30 x 5	1 x 0,250
500	630	2	40 x 5	1,25 x 0,250
630	800	2	50 x 5	1,5 x 0,250
800	1000	2	60 x 5	2 x 0,250
1000	1250	2	80 x 5	2,5 x 0,250
1250	1600	2	100 x 5	3 x 0,250
1600	2000	3	100 x 5	3 x 0,250
2000	2500	4	100 x 5	3 x 0,250
2500	3150	3	100 x 10	6 x 0,250

Megjegyzések a 9., 10. és 11. táblázathoz:

- 1) A vizsgálati áram értékének nagyobbnak kell lennie az első oszlop első értékénél és kisebbnek vagy egyenlőnek, mint az oszlop második értéke;
- 2) A vizsgálat könnyebbéje miatt és a gyártó beleegyezésével a vizsgálati áramhoz megadottnál kisebb keresztmetszetű vezetők is használhatók;
- 3) A táblázatok vagylagos méreteket adnak meg vezetők esetén metrikus és AWG/MCM rendszerekben, illetve sínek esetén milliméterben és hüvelykben; Az AWG/MCM és metrikus méretek közötti összehasonlítást az 1. táblázat adja meg;
- 4) Adott vizsgálati áramtartományra előírt két vezetők bármelyikét lehet használni;
- 5) Annak feltételezésével, hogy a síneket hosszabb oldalukkal függőlegesen vannak elrendezve. Hosszabb oldalukkal vízszintesen történő elrendezések a gyártó előírása esetén alkalmazhatók;
- 6) Négy sín alkalmazása esetén, azok két kettős sínkötegből legyenek összeállítva úgy, hogy a sín párok középpontjai közötti távolság ne legyen több 100 mm-nél.

12. táblázat: A dielektromos szilárdság feszültségértékei a lökőfeszültségű, az üzemi frekvenciájú és az egyenfeszültségű vizsgálatokra vonatkozóan

(lásd a 7.2.3. szakasz a) bekezdését és a 7.2.3.1. szakasz a) bekezdését)

Névleges- lökőfe- szültség- -állóság	Próbafeszültségek és a megfelelő magasságok									
	U_{imp}	$U_{1,2/50}$ váltakozó feszültségű csúcsérték és egyenfeszültség kV				váltakozó feszültség eff. érték kV				
kV	Tenger- szint	200 m	500 m	1000 m	2000 m	Tenger- szint	200 m	500 m	1000 m	2000 m
0,33	0,35	0,35	0,35	0,34	0,33	0,25	0,25	0,25	0,25	0,23
0,5	0,55	0,54	0,53	0,52	0,5	0,38	0,38	0,38	0,37	0,36
0,8	0,91	0,9	0,9	0,85	0,8	0,67	0,64	0,64	0,60	0,57
1,5	1,75	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,06
2,5	2,95	2,8	2,8	2,7	2,5	2,1	2,0	2,0	1,9	1,77
4	4,8	4,8	4,7	4,4	4,0	3,5	3,4	3,3	3,1	2,83
6	7,3	7,2	7	6,7	6,0	5,3	5,1	5,0	4,75	4,24
8	9,8	9,6	9,3	9,0	8,0	7,0	6,8	6,6	6,4	5,66
12	14,8	14,5	14	13,3	12,0	10,5	10,3	10,0	9,5	8,48

Megjegyzések:

- 1) E táblázat a B esetre vonatkozó, homogén téri (lásd a 2.5.62. szakaszt) jellemzőket alkalmazza, amelyre a lökőfeszültségű, az egyenfeszültségű és a csúcsértékű váltakozó feszültségű vizsgálati értékek megegyeznek. Az effektív érték a váltakozó feszültségű csúcsértékből származik.
- 2) Ahol a légközők az A és B eset feltételei között vannak, a táblázat váltakozó és egyenfeszültségű értékei szigorúbbak, mint a lökőfeszültség.
- 3) Az üzemi frekvenciájú feszültséggel végzett vizsgálat a gyártóval kötött megegyezés tárgya. (Lásd a 8.3.3.4.1. szakasz 3) bekezdését.)

13. táblázat: Legkisebb légközők levegőben
(lásd a 7.2.3.3. szakaszt)

Névleges lökőfe- szültség- állóság U_{imp} kV	Legkisebb légközők mm-ben							
	A eset Inhomogén téri feltételek (lásd a 2.5.63. szakaszt)				B eset Homogén téri ideális feltételek (lásd a 2.5.62 szakaszt)			
	Szennyeződési fokozat				Szennyeződési fokozat			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0,33	0,01	0,2	0,8	1,6	0,01	0,2	0,8	1,6
0,5	0,04				0,04			
0,8	0,1	0,5	1,5	3	0,1	0,3	1,2	2
1,5	0,5				0,3			
2,5	1,5	1,5	1,5	3	0,6	0,6	1,2	2
4	3	3	3	5,5	1,2	1,2	2	3
6	5,5	5,5	5,5	8	2	2	3	4,5
8	8	8	8	14	3	3	4,5	4,5
12	14	14	14	14	4,5	4,5	4,5	4,5

Megjegyzés:
A levegőben lévő legkisebb légközők értékei az 1,2/50 µs-os lökőfeszültségen alapulnak, 2000 m tengerszint feletti magasságnál lévő normál légköri nyomással egyenértékű 80 kPa barometrikus nyomáson.

14. táblázat: Próbafeszültségek a leválasztásra alkalmas készülékek nyitott érintkezői között
(lásd a 7.2.3.szakasz a) bekezdését és a 7.2.3.1. szakasz b) bekezdését)

Névleges- lökőfe- szültség- állóság U_{imp} kV	Próbafeszültségek és a megfelelő magasságok									
	$U_{1,2/50}$ váltakozó feszültségű csúcsérték és egyenfeszültség kV					váltakozó feszültség eff. érték kV				
	Tenger- szint	200 m	500 m	1000 m	2000 m	Tenger- szint	200 m	500 m	1000 m	2000 m
0,33	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,06
0,5	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,06
0,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,06
1,5	2,3	2,3	2,2	2,2	2	1,6	1,6	1,55	1,55	1,42
2,5	3,5	3,5	3,4	3,2	3	2,47	2,47	2,40	2,26	2,12
4	6,2	6,0	5,8	5,6	5	4,38	4,24	4,10	3,96	3,54
6	9,8	9,6	9,3	9	8	7,0	6,8	6,60	6,40	5,66
8	12,3	12,1	11,7	11,1	10	8,7	8,55	8,27	7,85	7,07
12	18,5	18,1	17,5	16,7	15	13,1	12,80	12,37	11,80	10,6

Megjegyzések:

- Ahol a légközők az A és B eset feltételei között vannak, a 14. táblázat váltakozó és egyenfeszültségű értékei szigorúbbak, mint a lökőfeszültség.
- Az üzemi frekvenciájú feszültséggel végzett vizsgálat a gyártóval kötött megegyezés tárgya (lásd a 8.3.3.4.1. szakasz 3. bekezdését).

15. táblázat: Legkisebb kúszóáramutak
(lásd a 7.2.3.4. szakaszt)

A készülék névleges szigetelési feszültsége vagy munkafeszültsége változó fesz. eff. vagy egyenfesz. V 4)	Kúszóáramutak készülékek számára hosszútávú igénybevételre vonatkozóan mm														
	Szennyeződési fokozat			Szennyeződési fokozat				Szennyeződési fokozat				Szennyeződési fokozat			
	1 ⁵⁾	2 ⁵⁾	1	2				3				4			
	anyagcsoport			anyagcsoport				anyagcsoport				anyagcsoport			
	1)	2)	1)	I	II	IIIa	IIIb	I	II	IIIa	IIIb	I	II	IIIa	IIIb
10	0,025	0,4	0,08	0,4	0,4	0,4		1	1	1		1,6	1,6	1,6	
12,5	0,025	0,4	0,09	0,42	0,42	0,42		1,05	1,05	1,05		1,6	1,6	1,6	
16	0,025	0,4	0,1	0,45	0,45	0,45		1,1	1,1	1,1		1,6	1,6	1,6	
20	0,025	0,4	0,11	0,48	0,48	0,48		1,2	1,2	1,2		1,6	1,6	1,6	
25	0,025	0,4	0,125	0,5	0,5	0,5		1,25	1,25	1,25		1,7	1,7	1,7	
32	0,025	0,4	0,14	0,53	0,53	0,53		1,3	1,3	1,3		1,8	1,8	1,8	
40	0,025	0,4	0,16	0,56	0,8	1,1		1,4	1,6	1,8		1,9	2,4	3	
50	0,025	0,4	0,18	0,6	0,85	1,2		1,5	1,7	1,9		2	2,5	3,2	
63	0,04	0,063	0,2	0,63	0,9	1,25		1,6	1,8	2		2,1	2,6	3,4	
80	0,063	0,1	0,22	0,67	0,95	1,3		1,7	1,9	2,1		2,2	2,8	3,6	
100	0,1	0,16	0,25	0,71	1	1,4		1,8	2	2,2		2,4	3	3,8	
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5		1,9	2,1	2,4		2,5	3,2	4	
160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6		2	2,2	2,5		3,2	4	5	
200	0,4	0,63	0,42	1	1,4	2		2,5	2,8	3,2		4	5	6,3	
250	0,56	1	0,56	1,25	1,8	2,5		3,2	3,6	4		5	6,3	8	3)
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2		4	4,5	5		6,3	8	10	
400	1	2	1	2	2,8	4		5	5,6	6,3		8	10	12,5	
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5		6,3	7,1	8		10	12,5	16	
630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3		8	9	10		12,5	16	20	
800	2,4	4	2,4	4	5,6	8		10	11	12,5		16	20	25	
1000	3,2	5	3,2	5	7,1	10		12,5	14	16		20	25	32	
1250			4,2	6,3	9	12,5		16	18	20		25	32	40	
1600			5,6	8	11	16		20	22	25		32	40	50	
2000			7,5	10	14	20		25	28	32		40	50	63	
2500			10	12,5	18	25		32	36	40		50	63	80	
3200			12,5	16	22	32		40	45	50	3)	63	80	100	
4000			16	20	28	40		50	56	63		80	100	125	
5000			20	25	36	50		63	71	80		100	125	160	
6300			25	32	45	63		80	90	100		125	160	200	
8000			32	40	56	80		100	110	125		160	200	250	
10000			40	50	71	100		125	140	160		200	250	320	
Megjegyzések:															
1. I., II., III.a., IV.b. anyagcsoportok.															
2. I., II., III.a. anyagcsoportok.															
3. Erre a területre kúszóáramút-értékek nincsenek megállapítva. A III.b. anyagcsoport általában nem ajánlott a 3. szennyeződési fokozatú 630 V feletti, valamint a 4. szennyeződési fokozatú alkalmazások esetén.															
4. Kívételképpen a 127 V, 208 V, 415 V, 440V, 660/690 V és 830 V névleges szigetelési feszültségek esetén a 125 V, 200 V, 400 V, 630 V illetve 800 V kisebb értékekhez tartozó kúszóáramutjaira alkalmazhatók.															
5. Ebben a két oszlopban megadott értékek a nyomtatott huzalozású anyagok kúszóáramutaira vonatkoznak.															
Megjegyzések a 15. táblázathoz:															
1. Úgy kell venni, hogy kúszóáramnyom vagy erőzió nem keletkezik 32 V és az alatti munkafeszültségnek alávetett szigetelésen. Az elektrolitikus korrózió lehetőségét azonban tekintetbe kell venni és amiatt a legkisebb kúszóáramutakat előírták.															
2. A feszültségértékeket az R ₁₀ sorozat szerint választották meg.															

16. táblázat: A vizsgálati áramokhoz tartozó teljesítménytényező – és időállandó-értékek, valamint az áram csúcserő és effektív értéke közötti n viszonyszám
(lásd a 8.3.4.3. szakasz a) bekezdését)

Vizsgálati áram A	Teljesítménytényező	Időállandó ms	n
$I \leq 1500$	0,95	5	1,41
$1500 < I \leq 3000$	0,9	5	1,42
$3000 < I \leq 4500$	0,8	5	1,47
$4500 < I \leq 6000$	0,7	5	1,53
$6000 < I \leq 10000$	0,5	5	1,7
$10000 < I \leq 20000$	0,3	10	2,0
$20000 < I \leq 50000$	0,25	15	2,1
$50000 < I$	0,2	15	2,2

17. táblázat: A működtetési vizsgálati erő hatásai a működtetőszerv adott típusaira
(lásd a 8.2.5.2.1. szakaszt)

A működtetőszerv típusa *	Az erő alsó határa	Az erő felső határa
	N	N
Nyomógomb (a)	50	150
Egy ujjal működtetett (b)	50	150
Két ujjal működtetett (c)	100	200
Egy kézzel működtetett (d és e)	150	400
Két kézzel működtetett (f és g)	200	600

* Lásd a 16. ábrát

18. táblázat: Zavarkibocsátási határok az 1. környezetre
(lásd 7.3.3.2. szakaszt)

	Frekvenciatartomány MHz	Határok	Szabványhivatkozás
Sugárzott zavarok kibocsátása	30 – 230	30 dB (μV/m) kvázicsúcs 10 m-nél	CISPR 11 B osztály 1. csoport vagy CISPR 22 B osztály
	230 – 1000	37 dB (μV/m) kvázicsúcs 10 m-nél	
	Lásd az 1. megjegyzést	Lásd az 2. megjegyzést	
Vezetett zavarok kibocsátása	0,15 – 0,5	66 dB (μV) – 56 dB (μV) kvázicsúcs	
	A határok lineárisan csökkennek a frekvencia logaritmus szerint	56 dB (μV) – 46 dB (μV) átlagérték	
	0,5 – 5	56 dB (μV) kvázicsúcs 46 dB (μV) átlagérték	
	5 – 30	60 dB (μV) kvázicsúcs 50 dB (μV) átlagérték	
Megjegyzések:			
1. Az alsó határt az átmenet frekvenciájára kell alkalmazni.			
2. Mérhető 3 m távolságban, 10 dB-lel növelt határokkal.			

19. táblázat: Zavarkibocsátási határok az 2. környezetre
(lásd 7.3.3.2. szakaszt)

	Frekvenciatartomány MHz	Határok	Szabványhivatkozás
Sugárzott zavarok kibocsátása	30 – 230 Lásd az 1. megjegyzést	30 dB (μV/m) kvázicsúcs 30 m távolságban mérve Lásd az 2. megjegyzést	CISPR 11 A osztály 1. csoport vagy CISPR 22 A osztály
	230 – 1000 Lásd az 1. megjegyzést	30 dB (μV/m) kvázicsúcs 30 m távolságban mérve Lásd az 2. megjegyzést	
Vezetett zavarok kibocsátása	0,15 – 0,50	79 dB (μV) kvázicsúcs 66 dB (μV) átlagérték	
	0,50 – 5	73 dB (μV) kvázicsúcs 60 dB (μV) átlagérték	
	5 – 30	73 dB (μV) kvázi csúcs 60 dB (μV) átlagérték	
Megjegyzések:			
1. Az alsó határt az átmenet frekvenciájára kell alkalmazni.			
2. Mérhető 10 m távolságban, 10 dB-lel növelt határokkal vagy 3 m távolságban, 420 dB-lel növelt határokkal.			

20. táblázat: Vizsgálati értékek a védőcső húzási vizsgálatához
(lásd a 8.2.7.1. szakaszt)

A védőcső megjelölése az IEC 981 szerint	Védőcsőátmérő		Húzóerő
	Belső mm	Külső mm	N
12 H	12,5	17,1	900
16 H-tól 41 H-ig	16,1-től 41,2-ig	21,3-től 48,3-ig	900
53 H-tól 155 H-ig	52,9-től 154,8-ig	60,3-től 168,3-ig	900

21. táblázat: Vizsgálati értékek a védőcső hajlítási vizsgálatához
(lásd a 8.2.7.2. szakaszt)

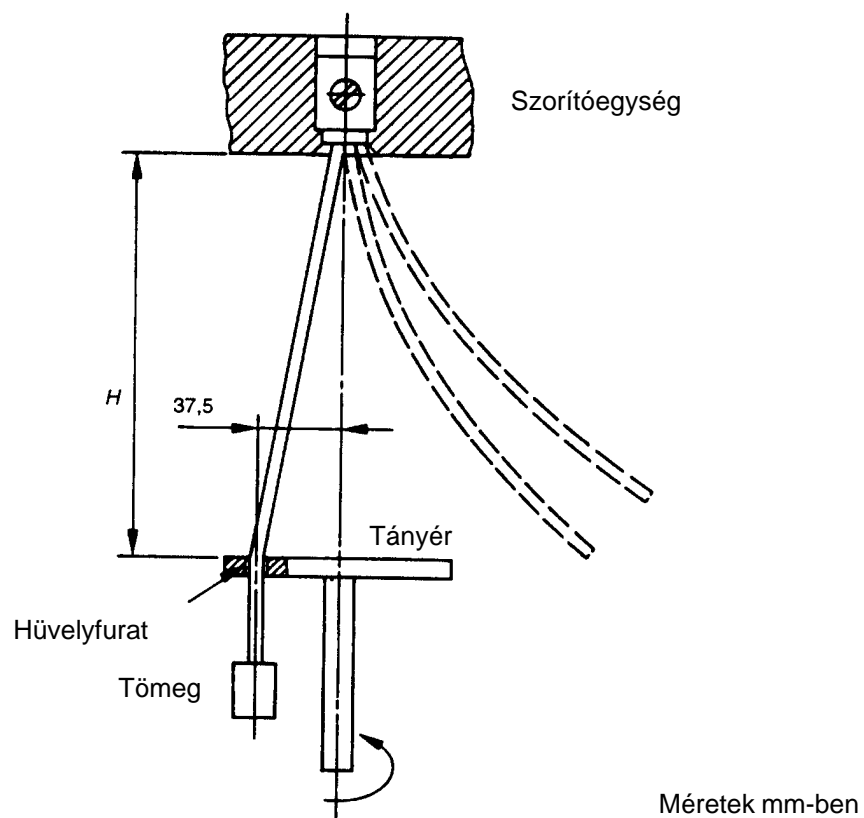
A védőcső megjelölése az IEC 981 szerint	Védőcsőátmérő		Hajlítónyomaték
	Belső mm	Külső mm	Nm
12 H	12,5	17,1	35 ¹⁾
16 H-tól 41 H-ig	16,1-től 41,2-ig	21,3-től 48,3-ig	70
53 H-tól 155 H-ig	52,9-től 154,8-ig	60,3-től 168,3-ig	70
1) Ezt az értéket 17 Nm-re kell csökkenteni az olyan tokozásoknál, amelyeknek csak egy bejövő védőcsőhöz van kialakításuk, azonban elmenő védőcsőhöz nincs.			

22. táblázat: Vizsgálati értékek a védőcső torziós vizsgálatához
(lásd a 8.2.7.1. és 8.2.7.3. szakaszt)

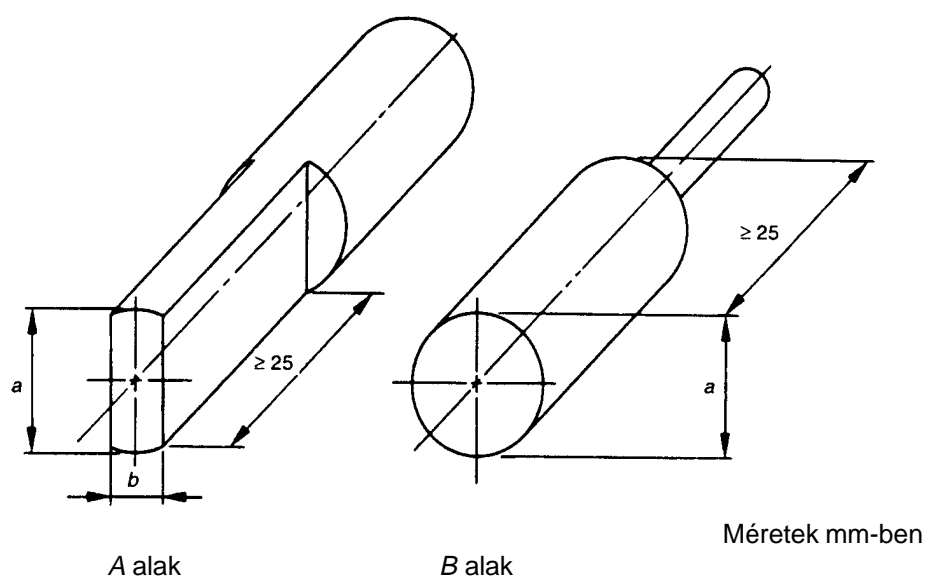
A védőcső megjelölése az IEC 981 szerint	Védőcsőátmérő		Nyomaték
	Belső mm	Külső mm	Nm
12 H	12,5	17,1	90
16 H-tól 41 H-ig	16,1-től 41,2-ig	21,3-től 48,3-ig	120
53 H-tól 155 H-ig	52,9-től 154,8-ig	60,3-től 168,3-ig	180

23. táblázat: EMC-re vonatkozó vizsgálatok – Zavartűrés
(lásd a 8.4.1.2. szakaszt)

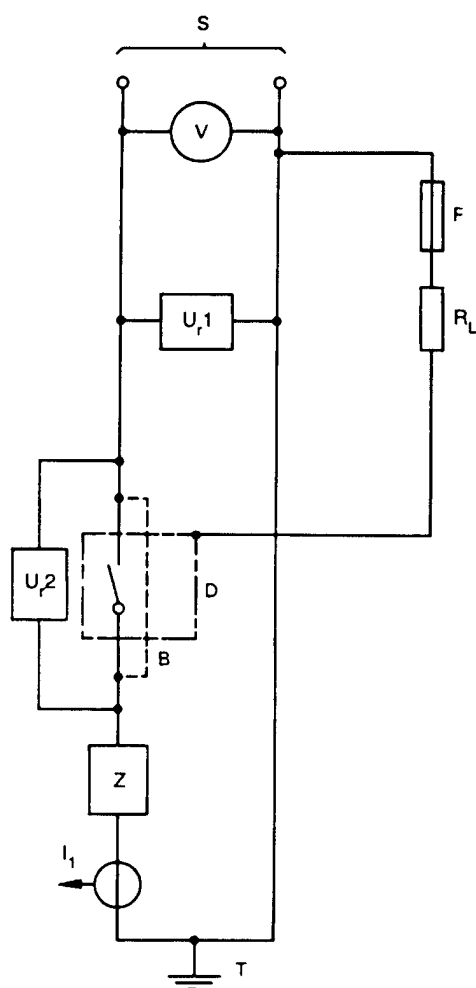
A vizsgálati fajta	Az előírt szigorúsági szint
1,2/50 μ s 8/20 μ s lökőhullámmal szembeni zavartűrés vizsgálat IEC 1000-4-5	2 kV (a vonali vezető és a föld között) 1 kV (a vonali vezetők között)
Gyors villamos tranziens/burst jelenséggel szembeni zavartűrés vizsgálat IEC 1000-4-4	2 kV a hálózaton 1 kV bemenet/kimeneten
Sugárzott rádiófrekvenciás elektromágneses térrel szembeni zavartűrés vizsgálat IEC 1000-4-3	10 V/m
Elektrosztatikus kisüléssel szembeni zavartűrés vizsgálat IEC 1000-4-2	8 kV/ kisülés levegőben vagy 4 kV/érintkezési kisülés



1. ábra: Vizsgálókészülék a hajlítási vizsgálathoz
(lásd a 8.2.4.3. szakaszt és az 5. táblázatot)

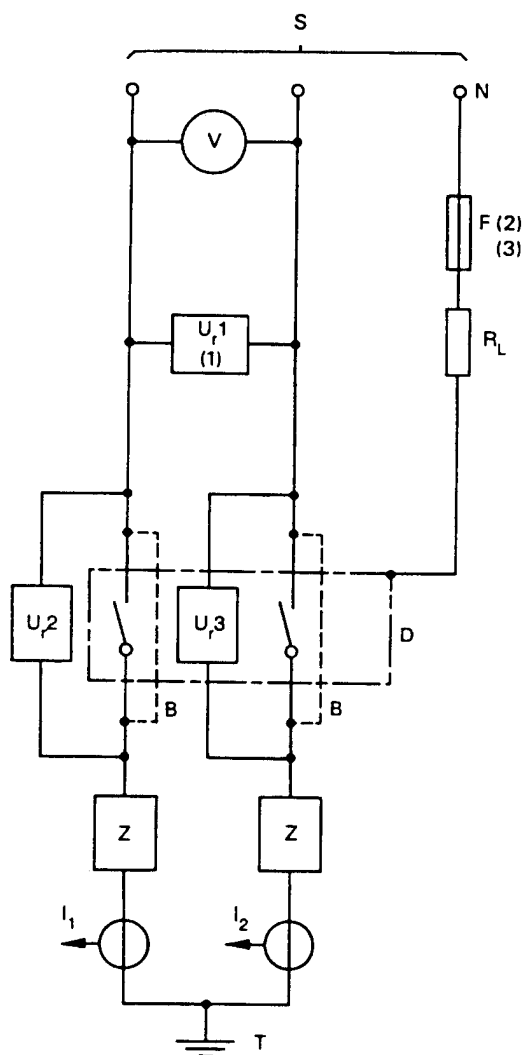


2. ábra: A és B alakú idomszerek
(lásd a 8.2.4.5.2. szakaszt és a 7. táblázatot)



- S = hálózati áramforrás
 U_{r1} , U_{r2} = feszültségérzékelők
 V = feszültségmérő eszköz
 F = olvadóelem (8.3.3.5.2. szakasz g) bekezdés)
 Z = terhelőáramkör (lásd a 8. ábrát)
 R_L = hibaáram-korlátozó ellenállás
 D = vizsgálat alatt lévő készülék (csatlakozóvezetéseket beleértve)
 Megjegyzés: A körvonal fémrácsot vagy tokozást jelent.
 B = ideiglenes összekötés kalibráláshoz
 I_1 = áramérzékelő
 T = földelés – csak egy földelési pont (terhelési oldal vagy hálózati oldal)

3. ábra: Egypólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra (lásd a 8.3.3.5.2. szakaszt)

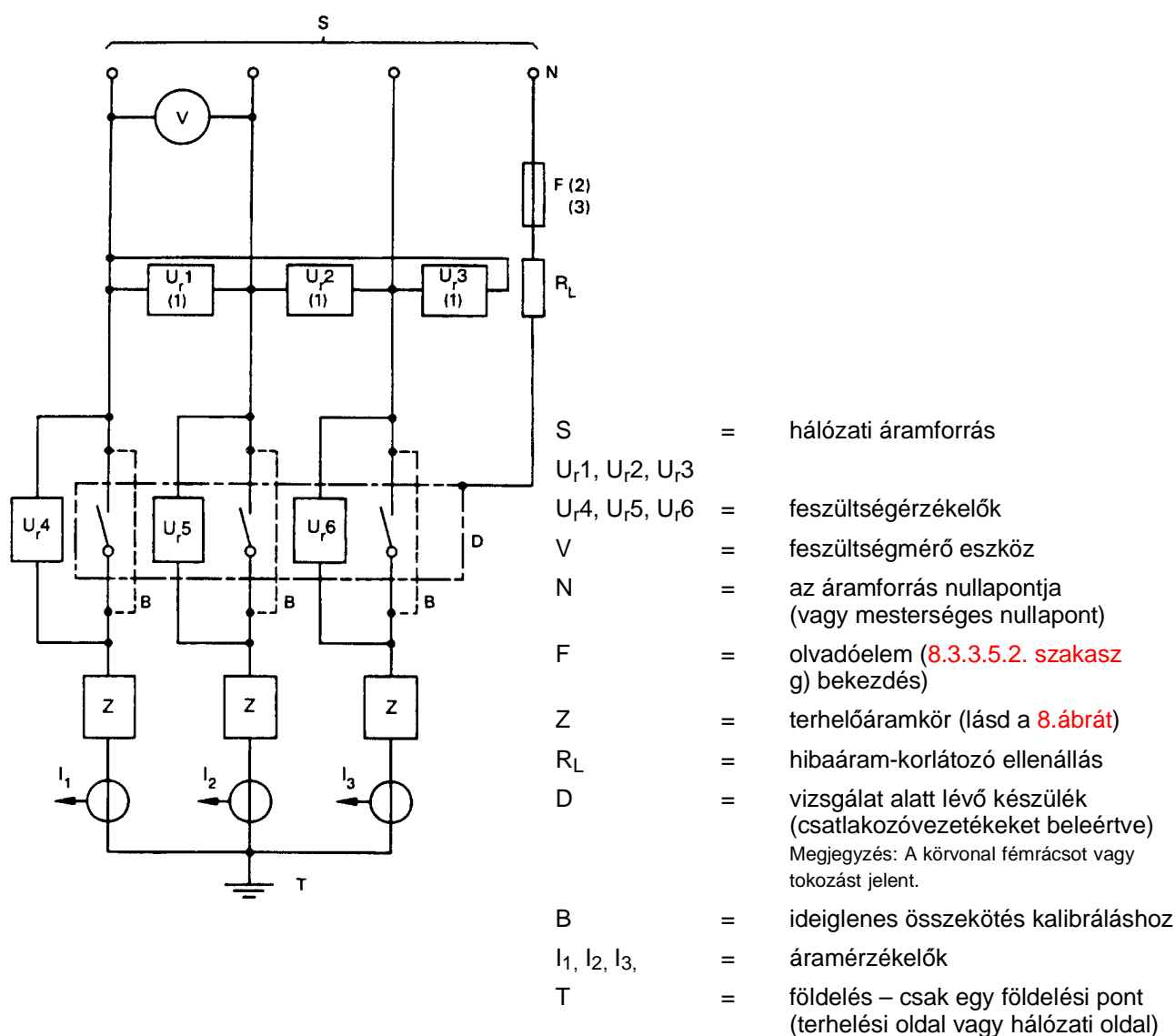


S	=	hálózati áramforrás
U_{r1}, U_{r2}, U_{r3}	=	feszültségérzékelők
V	=	feszültségmérő eszköz
N	=	az áramforrás nullapontja (vagy mesterséges nullapont)
F	=	olvadóelem (8.3.3.5.2. szakasz g) bekezdés)
Z	=	terhelőáramkör (lásd a 8. ábrát)
R_L	=	hibaáram-korlátozó ellenállás
D	=	vizsgálat alatt lévő készülék (csatlakozóvezetéseket beleértve) Megjegyzés: A körvonal fémrácsot vagy tokozást jelent.
B	=	ideiglenes összekötés kalibráláshoz
I_1, I_2	=	áramérzékelők
T	=	földelés – csak egy földelési pont (terhelési oldal vagy hálózati oldal)

Megjegyzések:

1. U_{r1} , változtatható a fázis – és a nullavezető közé csatlakoztatható.
2. Földelt fázisú rendszerekben való alkalmazásra szánt készülékek esetében, vagy ha ezt a kapcsolási rajzot alkalmazza négyfázisú készülék nullapólusának és a szomszédos pólusnak a vizsgálatánál, az F olvadóelemet az áramforrás egyik fázisára kell csatlakoztatni. Egyenáram esetén az F olvadóelemet az áramforrás negatív pólusára kell csatlakoztatni.
3. Az USA-ban és Kanadában az F olvadóelemet a következőképpen kell csatlakoztatni:
 - az áramforrás egyik fázisára, egyszeres U_e értékkel jelölt készülékek esetén;
 - a nullavezetőhöz, kettős feszültséggel jelölt készülékek esetén (lásd az 5.2. szakasz megjegyzését)

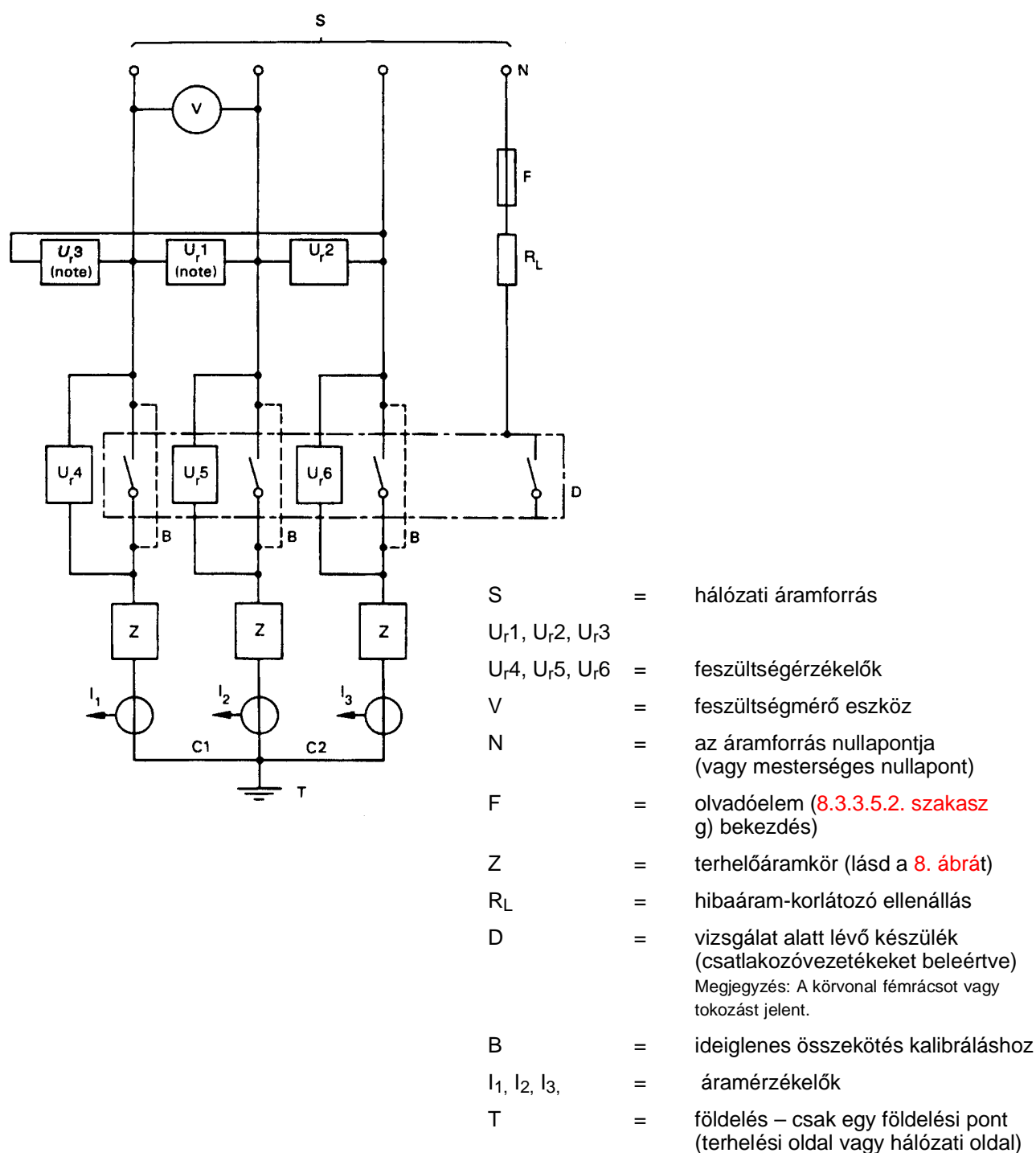
4. ábra: Kétpólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra (lásd a 8.3.3.5.2. szakaszt)



Megjegyzések:

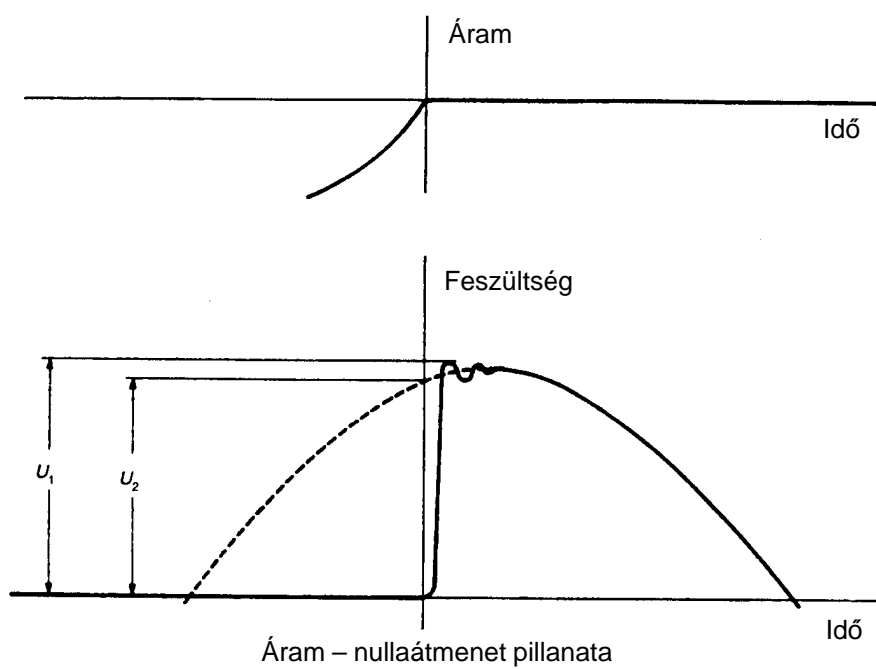
1. U_{r1}, U_{r2}, U_{r3} , változtatható a fázis- és a nullavezető közé csatlakoztatható.
2. Földelt fázisú rendszerekben való alkalmazásra szánt készülékek esetében, vagy ha ezt a kapcsolási rajzot alkalmazák négyfázisú készülék nullapólusának és a szomszédos pólusnak a vizsgálatánál, az F olvadóelemet az áramforrás egyik fázisára kell csatlakoztatni. Egyenáram esetén az F olvadóelemet az áramforrás negatív pólusára kell csatlakoztatni.
3. Az USA-ban és Kanadában az F olvadóelemet a következőképpen kell csatlakoztatni:
 - az áramforrás egyik fázisára, egyszeres U_e értékkel jelölt készülékek esetén;
 - a nullavezetőhöz, kettős feszültséggel jelölt készülékek esetén (lásd az 5.2. szakasz megjegyzését).

5. ábra: Hárompólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza
(lásd a 8.3.3.5.2. szakaszt)

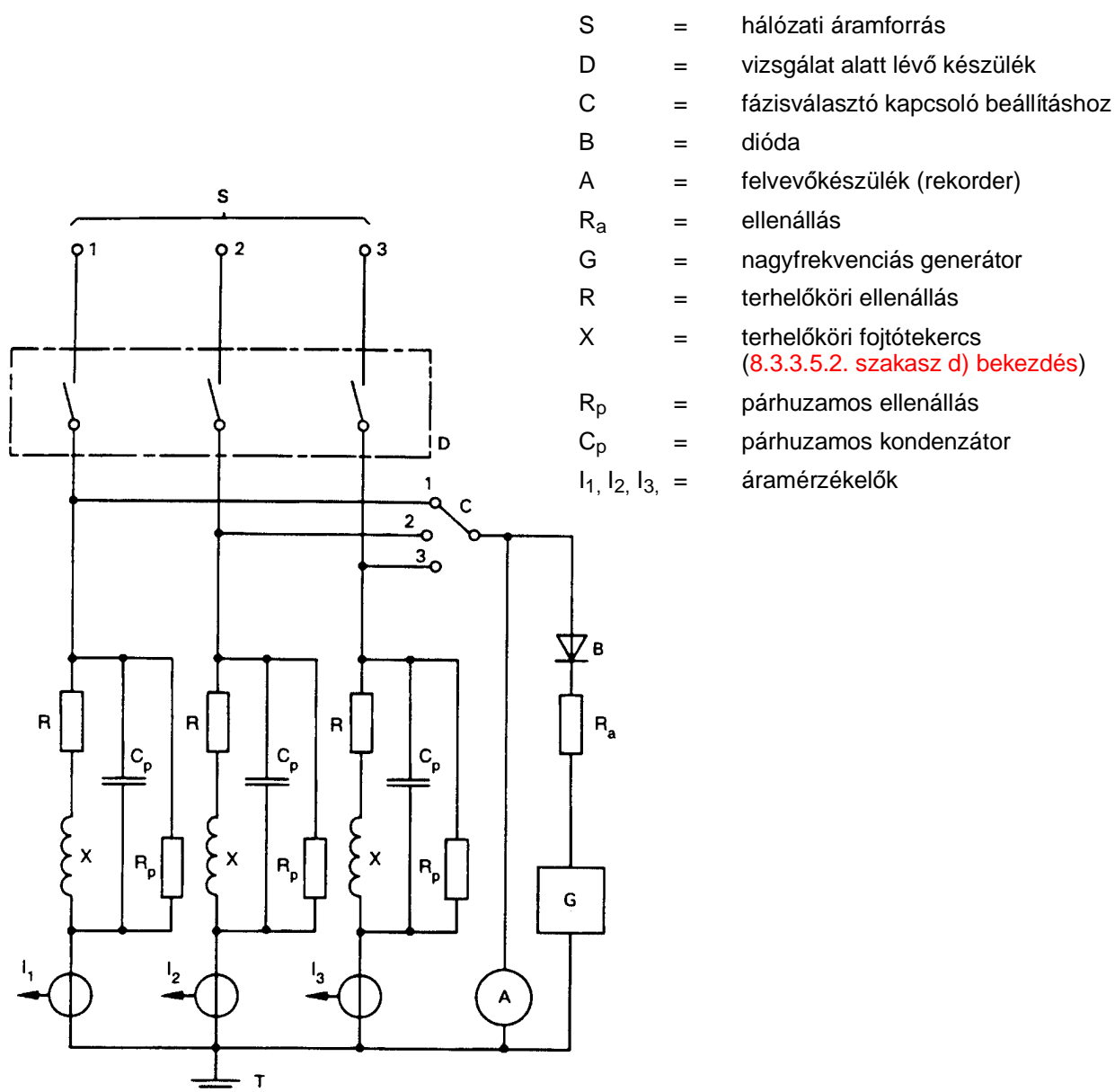


Megjegyzés:
 U_{r1}, U_{r2}, U_{r3} , változatként a fázis- és a nullavezető közé csatlakoztatható.

6. ábra: Négy-pólusú készülék bekapcsoló- és megszakítóképeségének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza
 (lásd a 8.3.3.5.2. szakaszt)

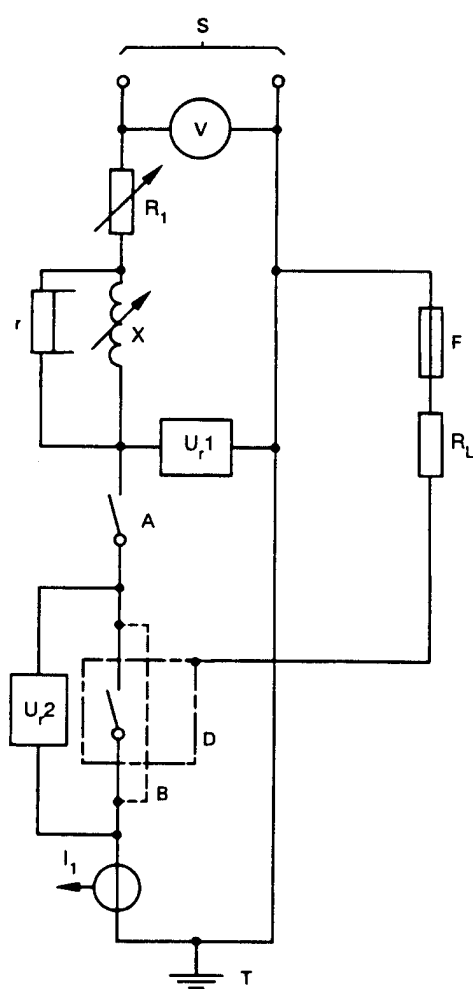


7. ábra: A visszatérő feszültség vázlatos ábrázolása az elsőként megszakító pólusban, amely ideális feltételek között szakít meg
(lásd a 8.3.3.5.2. szakasz e) bekezdését)



A nagyfrekvenciás generátor (G) és a dióda (B) viszonylagos helyzete az ábrázolt szerinti legyen.

8. ábra: A terhelőáramkör beállítási módszerére vonatkozó kapcsolási rajz
(lásd a 8.3.4.3. szakaszt)

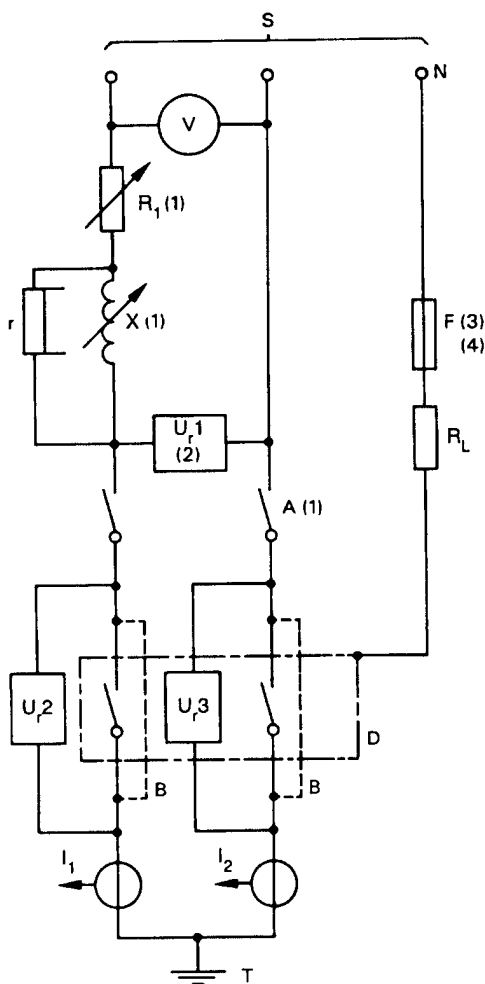


- S = hálózati áramforrás
 U_{r1}, U_{r2} = feszültségérzékelők
 V = feszültségmérő eszköz
 A = rákapcsoló készülék
 R_1 = szabályozható ellenállás
 F = olvadóelem (8.3.4.1.2. szakasz d) bekezdés)
 X = szabályozható fojtótekerccs
 R_L = hibaáram-korlátozó ellenállás
 D = vizsgálat alatt lévő készülék (csatlakozóvezetékeket beleértve)
 Megjegyzés: A körvonal fémrácsot vagy tokozást jelent.
 B = ideiglenes összekötés kalibráláshoz
 I_1 = áramérzékelő
 T = földelés – csak egy földelési pont (terhelési oldal vagy hálózati oldal)
 r = söntellenállás (8.3.4.1.2. szakasz b) bekezdés)

Megjegyzés:

Az X és R_1 szabályozható terhelések a hálózati áramkörnek akár a nagyfeszültségű oldalán, akár a kisfeszültségű oldalán elhelyezhetők, az A rákapcsoló készülék a kisfeszültségű oldalon legyen.

9. ábra: Egypólusú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra
(lásd a 8.3.4.1.2. szakaszt)

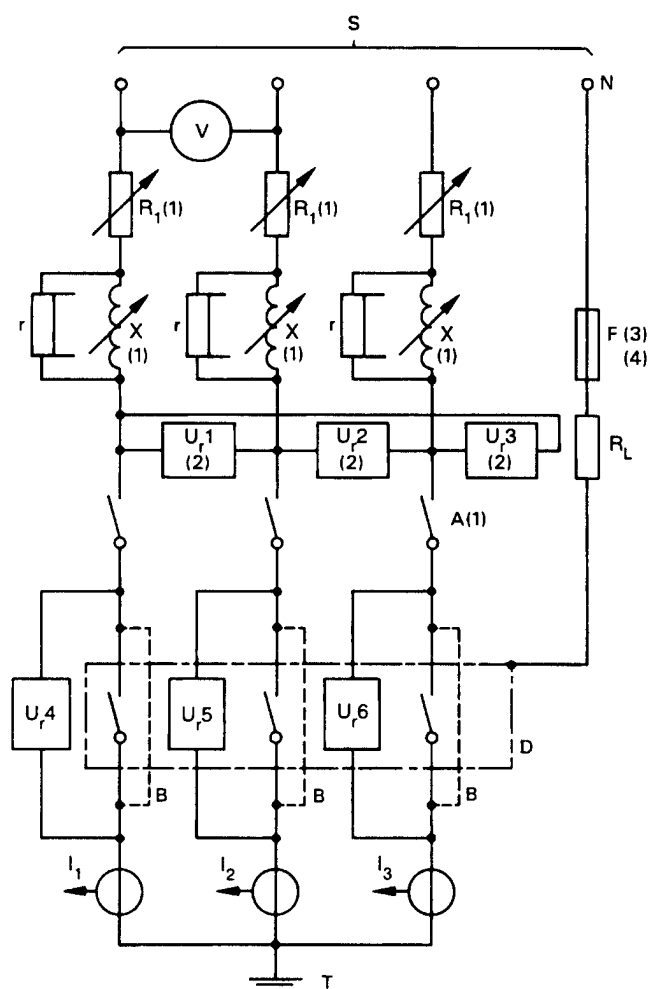


S	=	hálózati áramforrás
U_{r1}, U_{r2}, U_{r3}	=	feszültségérzékelők
V	=	feszültségmérő eszköz
A	=	rákapcsoló készülék
R_1	=	szabályozható ellenállás
N	=	az áramforrás nullapontja (vagy mesterséges nullapont)
F	=	olvadóelem (8.3.4.1.2. szakasz d) bekezdés)
X	=	szabályozható fojtótekercs
R_L	=	hibaáram-korlátozó ellenállás
D	=	vizsgálat alatt lévő készülék (csatlakozóvezetéseket beleértve) Megjegyzés: A körvonal fémrácsot vagy tokozást jelent.
B	=	ideiglenes összekötés kalibráláshoz
I_1, I_2	=	áramérzékelők
T	=	földelés – csak egy földelési pont (terhelési oldal vagy hálózati oldal)
r	=	söntellenállás (8.3.4.1.2. szakasz b) bekezdés)

Megjegyzések:

1. Az X és R₁ szabályozható terhelések a hálózati áramkörnek akár a nagyfeszültségű oldalán, akár a kisfeszültségű oldalán elhelyezhetők, az A rákapcsoló készülék a kisfeszültségű oldalon legyen.
2. U_{r1}, változtatható a fázis- és a nullavezető közé csatlakoztatható.
3. Földelt fázisú rendszerekben való alkalmazásra szánt készülékek esetében, vagy ha ezt a kapcsolási rajzot alkalmazó négyfázisú készülék nullafázisának és a szomszédos pólusnak a vizsgálatánál, az F olvadóelemet az áramforrás egyik fázisára kell csatlakoztatni. Egyenáram esetén az F olvadóelemet az áramforrás negatív pólusára kell csatlakoztatni.
4. Az USA-ban és Kanadában az F olvadóelemet a következőképpen kell csatlakoztatni:
 - az áramforrás egyik fázisára, egyszeres U_e értékkel jelölt készülékek esetén;
 - a nullavezetőhöz, kettős feszültséggel jelölt készülékek esetén (lásd az 5.2. szakasz megjegyzését)

10. ábra: Kétpólusú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképeségének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza egyfázisú váltakozó áramra vagy egyenáramra
(lásd a **8.3.4.1.2. szakaszt**)

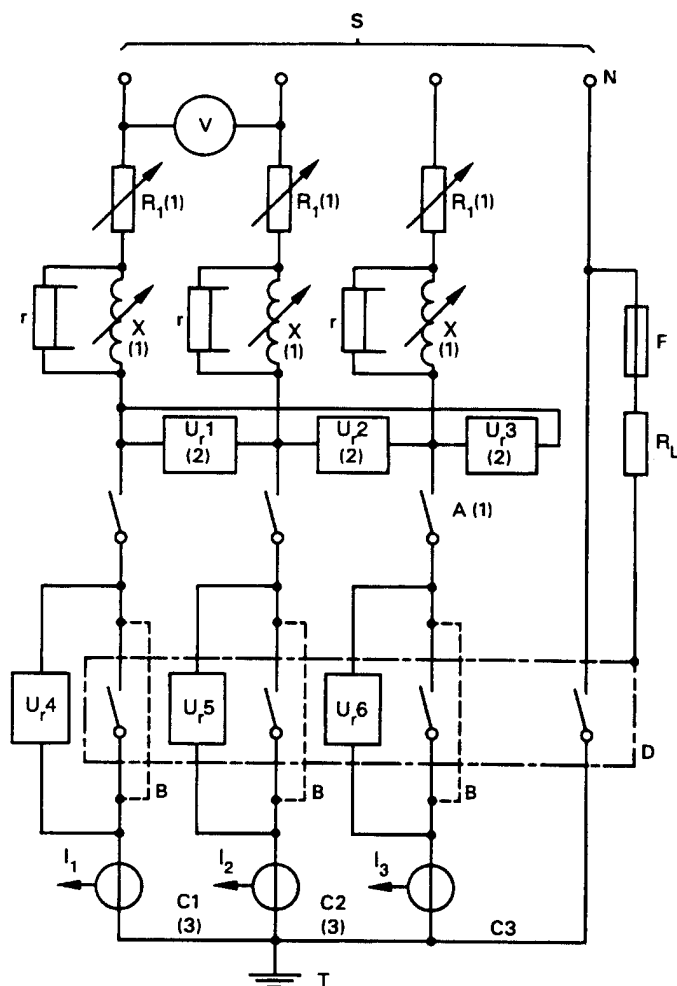


- | | | |
|--------------------------|---|---|
| S | = | hálózati áramforrás |
| U_{r1}, U_{r2}, U_{r3} | | |
| U_{r4}, U_{r5}, U_{r6} | = | feszültségérzékelők |
| V | = | feszültségmérő eszköz |
| A | = | rákapcsoló készülék |
| R_1 | = | szabályozható ellenállás |
| N | = | az áramforrás nullapontja
(vagy mesterséges nullapont) |
| F | = | olvadóelem (8.3.4.1.2. szakasz
d) bekezdés) |
| X | = | szabályozható fojtótekerecs |
| R_L | = | hibaáram-korlátozó ellenállás |
| D | = | vizsgálat alatt lévő készülék
(csatlakozóvezetéseket beleértve)
Megjegyzés: A körvonal fémrácsot vagy
tokozást jelent. |
| B | = | ideiglenes összekötés kalibrálás-
hoz |
| I_1, I_2, I_3 | = | áramérzékelők |
| T | = | földelés – csak egy földelési pont
(terhelési oldal vagy hálózati oldal) |
| r | = | söntellenállás (8.3.4.1.2. szakasz
b) bekezdés) |

Megjegyzések:

1. Az X és R₁ szabályozható terhelések a hálózati áramkörnek akár a nagyfeszültségű oldalán, akár a kisfeszültségű oldalán elhelyezhetők, az A rákapcsoló készülék a kisfeszültségű oldalon legyen.
2. U_{r1}, U_{r2}, U_{r3}, változtaként a fázis- és a nullavezető közé csatlakoztatható.
3. Földelt fázisú rendszerekben való alkalmazásra szánt készülékek esetében vagy ha ezt a kapcsolási rajzot alkalmaz-
zák négyfázisú készülék nullapólusának és a szomszédos pólusnak a vizsgálatánál, az F olvadóelemet az áramfor-
rás egy fázisára kell csatlakoztatni. Egyenáram esetén az F olvadóelemet az áramforrás negatív pólusára kell
csatlakoztatni.
4. Az USA-ban és Kanadában az F olvadóelemet a következőképpen kell csatlakoztatni:
 - az áramforrás egyik fázisára, egyszeres U_e értékkel jelölt készülékek esetén;
 - a nullavezetőhöz, kettős feszültséggel jelölt készülékek esetén (lásd az 5.2. szakasz megjegyzését)

11. ábra: Hárompólusú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképeségének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza
(lásd a **8.3.4.1.2. szakaszt**)

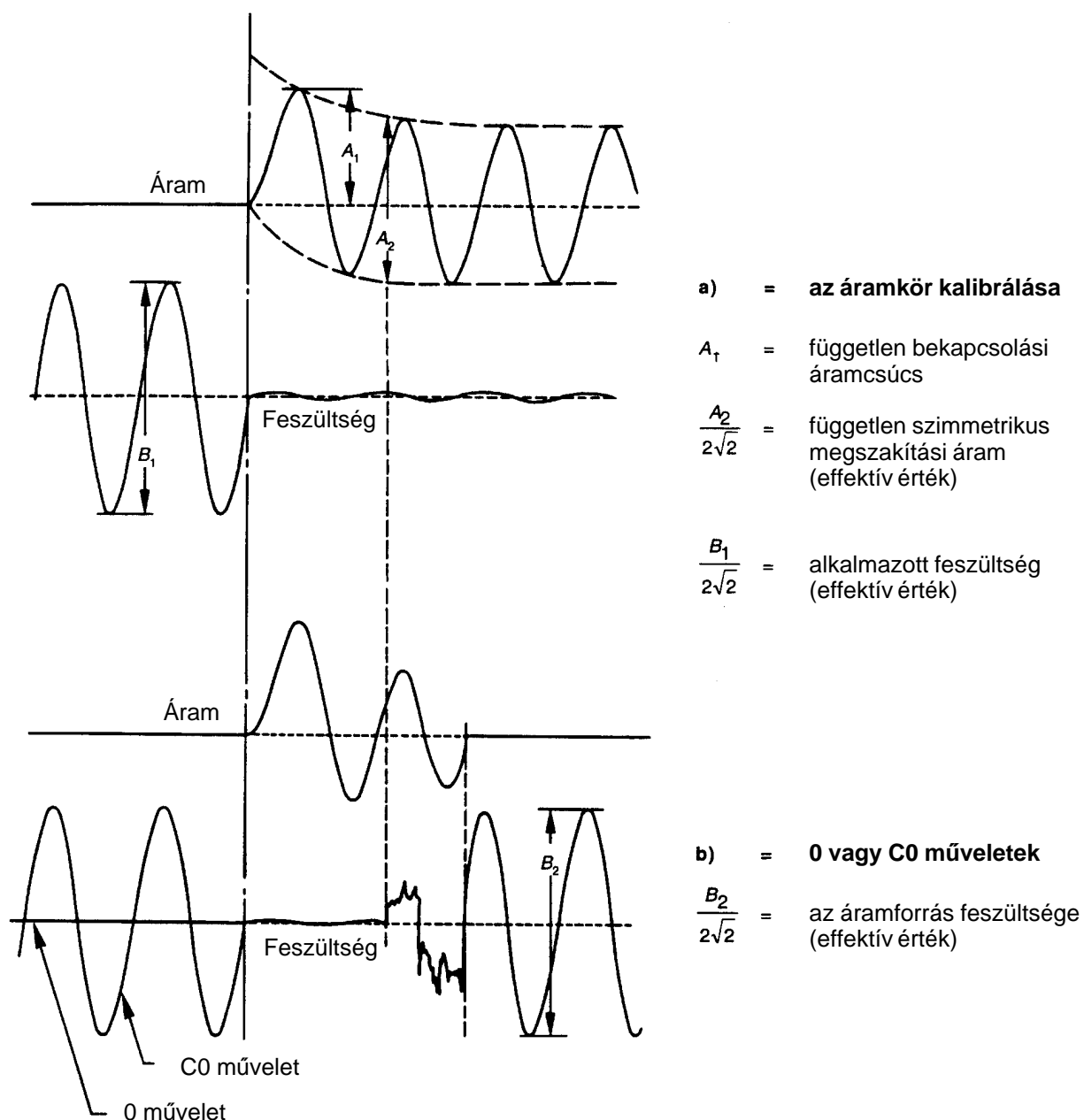


S	=	hálózati áramforrás
U_{r1}, U_{r2}, U_{r3}		
U_{r4}, U_{r5}, U_{r6}	=	feszültségérzékelők
V	=	feszültségmérő eszköz
R_1	=	szabályozható ellenállás
N	=	az áramforrás nullapontja (vagy mesterséges nullapont)
F	=	olvadóelem (8.3.4.1.2. szakasz d) bekezdés)
X	=	szabályozható fojtótekercs
R_L	=	hibaáram-korlátozó ellenállás
A	=	rákapcsoló készülék
D	=	vizsgálat alatt lévő készülék (csatlakozóvezetéseket bele- értve) Megjegyzés: A körvonal fémrácsot vagy tokozást jelent.
B	=	ideiglenes összekötés kalibrá- lásához
I_1, I_2, I_3	=	áramérzékelők
T	=	földelés – csak egy földelési pont (terhelési oldal vagy háló- zati oldal)
r	=	söntellenállás (8.3.4.1.2. sza- kasz b) bekezdés)

Megjegyzések:

1. Az X és R_1 szabályozható terhelések a hálózati áramkörnek akár a nagyfeszültségű oldalán, akár a kisfeszültségű oldalán elhelyezhetők, az A rákapcsoló készülék a kisfeszültségű oldalon legyen.
2. U_{R1} , U_{R2} , U_{R3} , változtaként a fázis- és a nullavezető közé csatlakoztatható.
3. Ha kiegészítő vizsgálat van előírva a nullapólus és a szomszédos pólus között, a $C1$ és $C2$ összekötéseket el kell távolítani.

12. ábra: Négypólusú készülék zárlati bekapcsoló- és megszakítóképességének ellenőrzésére szolgáló vizsgálati áramkör kapcsolási rajza
(lásd a **8.3.4.1.2. szakaszt**)



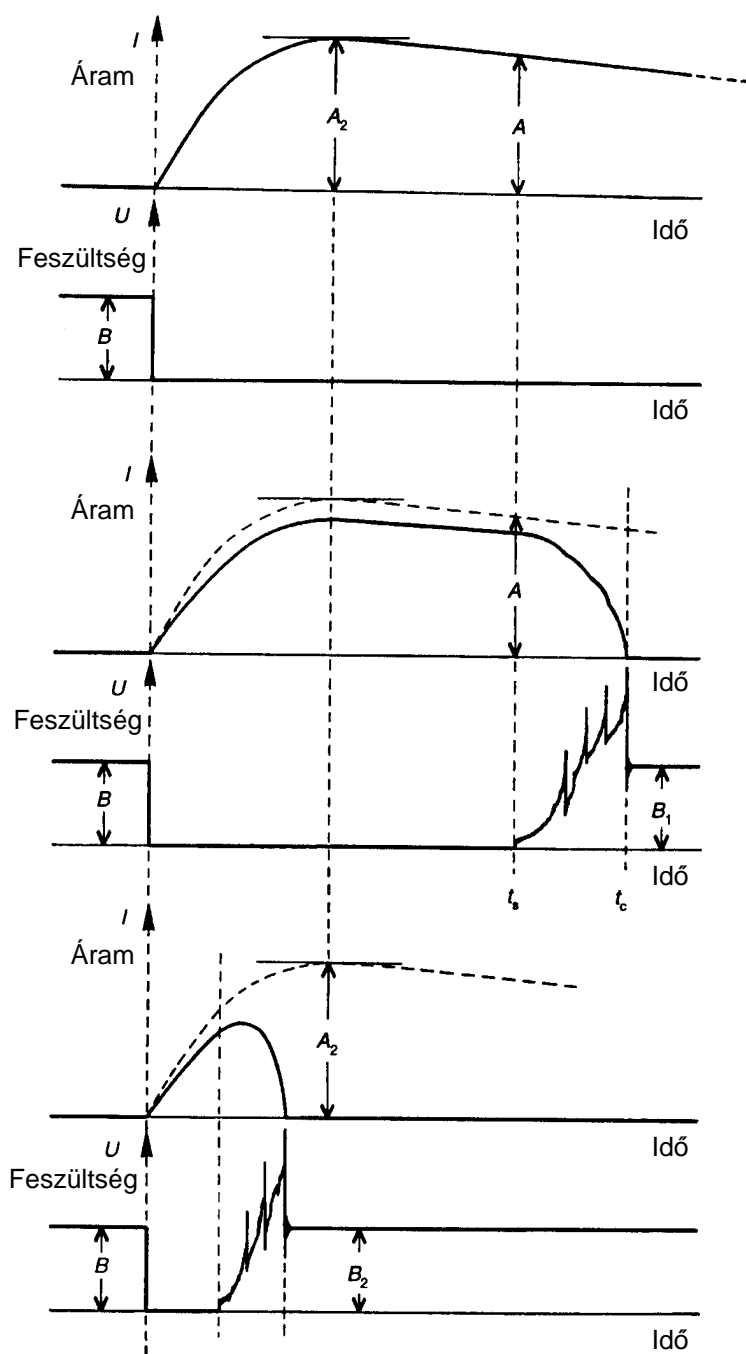
Bekapcsolóképesség (csúcserő) = A_1 (lásd a 8.3.4.1.8 szakasz b) és c) bekezdéseit)

Megszakítóképesség (effektív érték) = $\frac{A_2}{2\sqrt{2}}$ (lásd a 8.3.4.1.8 szakasz b) és c) bekezdéseit)

Megjegyzések:

1. A feszültséggörbe amplitúdója a vizsgálati áram kezdete után a rákapcsoló készülék, a szabályozható impedanciák és a feszültségérzékelők viszonylagos helyzeteinek megfelelően és a vizsgálati áramkör kapcsolási rajza szerint változik.
2. Feltételezve, hogy a bekapcsolás pillanata megegyezik a kalibráció és a vizsgálat esetén.

13. ábra: Példa a zárlati bekapcsoló- és megszakítóképesség vizsgálatának felvételére (regisztrálására) egypólusú készülék egyfázisú váltakozó áramon végzett vizsgálatára esetén
(lásd a 8.3.4.1.8. szakaszt)



a) Az áramkör kalibrálása

Független bekapcsolási
áramcsúcs = A_2

**b) Olyan megszakításnak megfelelő
oszcillogram, amely azután követ-
kezik be, hogy az áram a legna-
gyobb értékén túljutott zárlati
megszakítóképesség:**

I áram = A $U = B_1$ feszültségnél

zárlati bekapcsolóképesség:

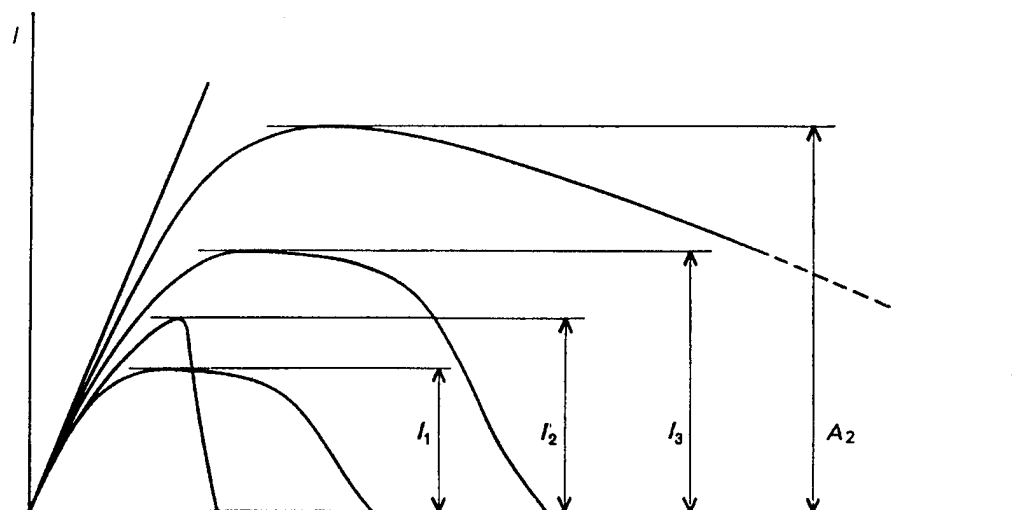
I áram = A_2 $U = B$ feszültségnél

**c) Olyan megszakításnak megfelelő
oszcillogram, amely azelőtt követ-
kezik be, hogy az áram a legna-
gyobb értékét elérné zárlati meg-
szakítóképesség:**

I áram = A_2 $U = B_2$ feszültségnél zár-
lati bekapcsolóképesség:

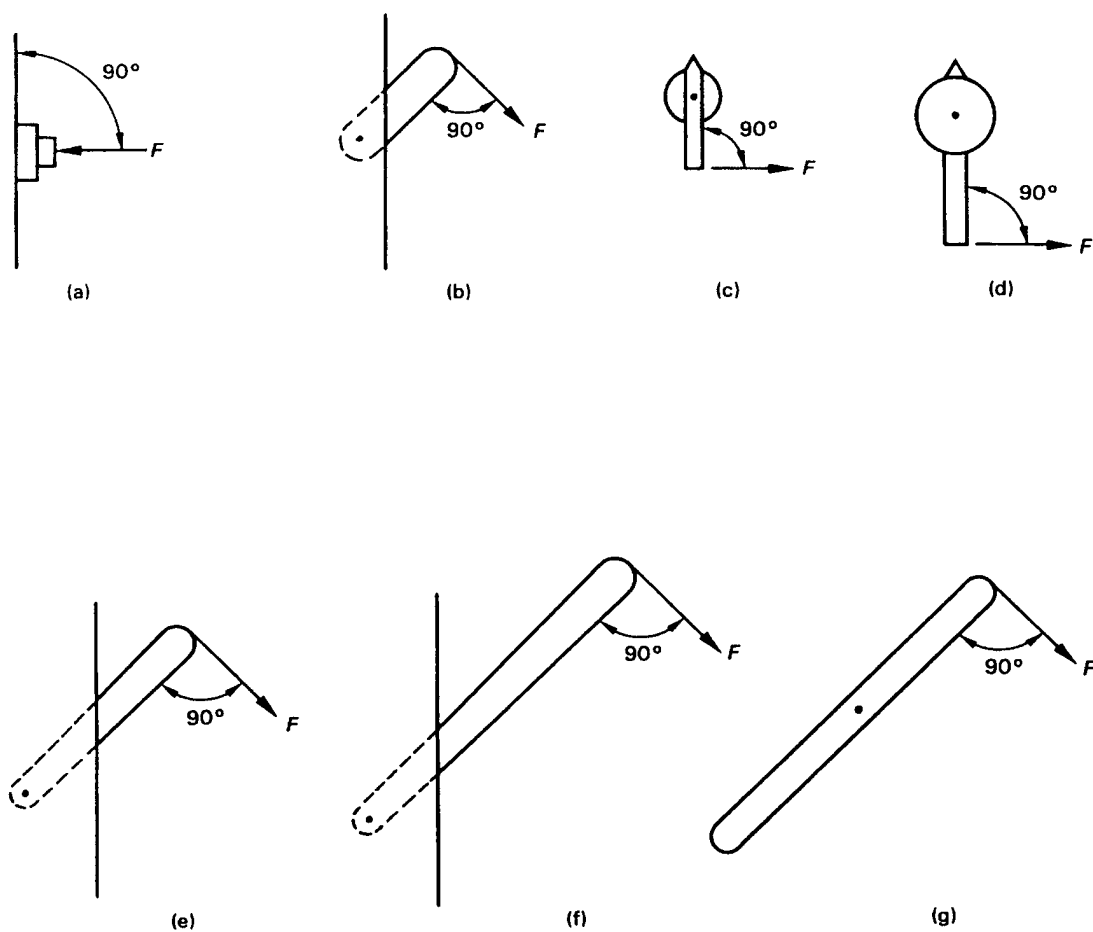
I áram = A_2 $U = B$ feszültségnél

14. ábra: Zárlati bekapcsoló- és megszakítóképesség ellenőrzése egyenáramon
(lásd a 8.3.4.1.8. szakaszt)



- I_1 első kalibrálás
 I_2 tényleges megszakítási áram
 I_3 második kalibrálás
 A_2 megszakítóképesség

15. ábra: A független megszakítási áram meghatározása, ha a vizsgálati áramkör első kalibrálása a névleges megszakítóképességnél kisebb árammal történt
(lásd a 8.3.4.1.8. szakasz b) bekezdését)



16. ábra: A működtetési vizsgálati erő
(lásd a 8.2.5.2.1. szakaszt és a 17. táblázatot)

A melléklet
(tájékoztató)

Az alkalmazási kategóriák példái kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékekre

Áramnem	Kategória	Jellemző alkalmazások	A vonatkozó IEC-termék-szabvány
Váltakozó áram	AC-1	Nem induktív vagy csekély mértékben induktív terhelések, ellenállásfűtésű kemencék	947-4
	AC-2	Csúszógyűrűs motorok: indítás, kikapcsolás	
	AC-3	Kalickás motorok: indítás, motorok kikapcsolása forgás közben	
	AC-4	Kalickás motorok: indítás, ellenáramú fékezés 1), léptetés2),	
	AC-5a	Villamos kisülőlámpa-vezérlés kapcsolása	
	AC-5b	Izzólámpák kapcsolása	
	AC-6a	Transzformátorok kapcsolása	
	AC-6b	Kondenzátortelemek kapcsolása	
	AC-7a	Csekély mértékben induktív áramú terhelések háztartási készülékeknél és hasonló alkalmazásokban	
	AC-7b	Motorterhelések háztartási alkalmazások számára	
	AC-8a	Hermetikus hűtőkompresszorok motorvezérlése a túlterheléskiol-dók kézi visszaállításával	
	AC-8b	Hermetikus hűtőkompresszorok motorvezérlése a túlterheléskiol-dók önműködő visszaállításával	
	AC-12	Ellenállás-terhelések és optocsatolókkal elszigetelt szilárdtest-terhelések vezérlése	947-5
	AC-13	Transzformátoros elszigetelésű szilárdtest-terhelések vezérlése	
	AC-14	Kis elektromágneses terhelések vezérlése	
	AC-15	Váltakozó áramú elektromágneses terhelések vezérlése	
	AC-20	Terhelésmentes feltételek melletti összekapcsolás és leválasztás	947-3
	AC-21	Ellenállás-terhelések kapcsolása, a mérsékelt túlterheléseket beleértve	
	AC-22	Kevert, ellenállás- és induktív jellegű terhelések kapcsolása, a mérsékelt túlterheléseket beleértve	
	AC-23	Motorterhelések vagy más erősen induktív terhelések kapcsolása	
Váltakozó és egyen-áram	A	Áramkörök védelme, névleges rövid idejű határáram-adat megadása nélkül	947-2
	B	Áramkörök védelme, névleges rövid idejű határáram-adat megadásával	

(Az A melléklet folytatódik)

(Az A melléklet folytatása)

Áramnem	Kategória	Jellemző alkalmazások	A vonatkozó IEC-termék-szabvány
Egyen- áram	DC-1	Nem induktív vagy csekély mértékben induktív terhelések ellenál-lásfűtésű kemencék	947-4
	DC-3	Söntmotorok indítása, ellenáramú fékezése1), léptetése2), motorok dinamikus fékezése	
	DC-5	Soros motorok indítása, ellenáramú fékezése1), léptetése2), mo-torok dinamikus fékezése	
	DC-6	Izzólámpák kapcsolása	
	DC-12	Ellenállás-terhelések és optocsatolókkal elszigetelt szilárdtest-ter-helések vezérlése	947-5
	DC-13	Egyenáramú elektromágnesek vezérlése	
	DC-14	Áramköri takarékos-ellenállással ellátott egyenáramú elektromágne-ses terhelések vezérlése	
	DC-20	Terhelésmentes feltételek melletti összekapcsolás és leválasztás	947-3
	DC-21	Ellenállás terhelések kapcsolása a mérsékelt túlterheléseket bele-értve	
	DC-22	Kevert, ellenállás – és induktív jellegű terhelések kapcsolása mér-sékelt túlterheléseket beleértve (pl. söntmotoroké)	
DC-23	Erősen induktív terhelések kapcsolása (pl. soros motoroké)		
1)	Ellenáramú fékezés alatt a motor primer csatlakozásainak forgás közbeni irányváltásával a motor megállítást vagy a forgás-irányának gyors megváltoztatását kell érteni.		
2)	Léptetés alatt- a hajtott mechanizmus kis elmozdulásainak elérése céljából- a motornak egyszeri vagy ismételt rövid idősza-kokra való táplálását kell érteni.		

B melléklet
(tájékoztató)

A készülékek alkalmassága, ha az üzemi működési feltételek különböznek a rendeltetésszerű feltételektől

Ha az üzemi működési feltételek és az alkalmazás különbözik az ebben a szabványban megadottaktól, a felhasználónak meg kell határoznia a szabványos feltételektől való eltéréseket és meg kell állapodnia a gyártóval a készüléknek ilyen feltételek melletti használatára vonatkozó alkalmasságáról.

B1. Példák a rendeltetésszerűtől eltérő feltételekre

B1.1. Környezeti levegőhőmérséklet

A környezeti levegőhőmérséklet várható tartománya lehet -5°C alatt vagy $+40^{\circ}\text{C}$ felett.

B1.2. Tengerszint feletti magasság

A létesítés helyének tengerszint feletti magassága meghaladja a 2000 m-t.

B1.3. Légköri feltételek

Annak a légkörnek a relatív légnedvessége, amelyben a készüléket beépítik, nagyobb lehet, mint a **6.1.3. szakasz**ban megadott értékek, illetve túlzott mennyiségű port, savakat, korrozív gázokat stb. tartalmazhat.

A készüléket a tengerhez közeli helyen építik be.

B1.4. Létesítési feltételek

A készülék mozgó szerkezetre lehet felerősítve, vagy alappata lejtős helyzetet vehet fel, akár állandóan, akár időszakosan (a hajók fedélzetén beépített készülékek), vagy az üzemi használatban túlzott lökéseknek vagy rezgéseknek lehet kitéve.

B2. Más készülékekkel való összekötések

A felhasználónak tájékoztatnia kell a gyártót más készülékekkel való villamos összekötések típusát és méreteit illetően abból a célból, hogy lehetővé tegye számára a készüléknek olyan tokozásokkal és csatlakozókapcsokkal való ellátását, amely kielégíti a beépítési feltételeket, valamint az e szabványban és/vagy a vonatkozó termékszabványban előírt melegezési előírásokat, és, hogy lehetővé tegye számára az elegendő helyről való gondoskodást, ahol szükséges a vezetékeknek a tokozáson belüli elágaztatására (kibontására).

B3. Segédérintkezők

A felhasználónak meg kell adnia a rendelkezésre bocsátandó segédérintkezők számát és típusát, a jelzésre, reteszelésre és hasonló funkciókra vonatkozó követelmények kielégítése céljából.

B4. Különleges alkalmazások

A felhasználónak jeleznie kell a gyártónak, ha a készüléket e szabványban és/vagy a vonatkozó termékszabványban nem szereplő különleges alkalmazási feltételek mellett alkalmazná.

C melléklet
(előírás)

Tokozott készülékek védettségi fokozatai

Bevezetés

Ahol a gyártó a tokozott készülékre vagy a tokozással szerves egységet képező készülékre IP-jelölést ad meg, annak meg kell felelnie az **IEC 529** követelményeinek a következő módosítások és kiegészítések alkalmazásával.

Megjegyzés: A **C1 ábra** további tájékoztatást ad az **IEC 529** körébe tartozó IP-jelölés megértésének megkönnyítésére.

Az **IEC 529**-nek a tokozott készülékekre alkalmazható fejezeteit és szakaszait ez a melléklet részletesen megadja.

E melléklet fejezeteinek és szakaszainak számozása megfelel az **IEC 529**-ben szereplő számozásnak.

C1. Alkalmazási terület

E szabvány olyan tokozott kapcsoló- és vezérlőkészülékek, a továbbiakban: „készülékek”, védettségi fokozataira vonatkozik, amelyek névleges feszültsége legfeljebb 1000 V váltakozó feszültség vagy legfeljebb 1500 V egyenfeszültség.

C2. Tárgy

Az IEC 529 2. fejezete vonatkozik e melléklet kiegészítő előírásaival együtt.

C3. Fogalommeghatározások

Az **IEC 529** 3. fejezete szerint, kivéve azt, hogy a „Burkolat (itt: Tokozás)” (3.1) fogalommeghatározást a következővel kell helyettesíteni, az 1. és 2. megjegyzéseket az eredetiek szerint megtartva.

„Olyan rész, amely biztosítja a készülék előírt védettségi fokozatát bizonyos külső hatások ellen és az előírt védettségi fokozatot az aktív (üzemszerűen áramvezető) részek, valamint mozgó részek megközelítése vagy megérintése ellen.”

Megjegyzés: Az e szabvány **2.1.16. szakasz**ában megadott jelen fogalommeghatározás hasonló az IEC 441-13-01-hez, amely berendezésekre vonatkozik.

C4. Jelölések

Az **IEC 529** 4. fejezete szerint, kivéve a H, M és S betűket.

C5. Az első jellemző számjeggyel jelzett, veszélyes részek érintése és merev idegen testek behatolása elleni védettségi fokozatok

Az **IEC 529** 5. fejezete szerint.

C6. A második jellemző számjeggyel jelzett, víz behatolása elleni védettségi fokozatok

Az **IEC 529** 6. fejezete szerint.

C7. Az első kiegészítő betűvel jelzett, veszélyes részek érintése elleni védettségi fokozatok

Az IEC 529 7. fejezete szerint.

C8. További kiegészítő betűk

Az IEC 529 8. fejezete szerint, kivéve a H, M és S betűket.

C9. Példák az IP- jelölésekre

Az IEC 529 9. fejezete szerint.

C10. Megjelölés

Az IEC 529 10. fejezete szerint, a következő kiegészítéssel:

Ha az IP-jelölés csak egy szerelési helyzetre vonatkozik, azt az ISO 7000 szerinti 0623 jelzéssel kell jelölni, az IP-jelölés mellett elhelyezve, amely utal a készülék helyzetére, például függőleges:



C11. A vizsgálatok általános követelményei

C11.1. Az IEC 529 11.1. szakasza szerint.

C11.2. Az IEC 529 11.2. szakasza szerint, a következő kiegészítésekkel.

Minden vizsgálatot táplálás nélküli állapotban kell végezni.

Bizonyos készülékek (például a nyomógombok kiálló homlokfelületei) megtekintéssel ellenőrizhetők.

A próbadarab hőmérséklete 5 K-nél nagyobb mértékben ne térjen el a tényleges környezeti hőmérséklettől.

Amikor a készüléket olyan üres tokozásban szerelik fel, amelynek már van IP-jelölése (lásd az IEC 529 11.5. szakaszát) a következő követelményeket kell alkalmazni.

a) IP1X-től IP4X-ig terjedő jelzések és A-tól D-ig terjedő első kiegészítő betűk esetén.

Ezt megtekintéssel és a tokozást gyártó útmutatásainak megfelelően kell ellenőrizni.

b) IP6X szerinti por elleni vizsgálat esetén.

Ezt megtekintéssel és a tokozást gyártó útmutatásainak megfelelően kell ellenőrizni.

c) IP5X szerinti por elleni vizsgálat és IPX1-től IPX8-ig terjedő vízbehatolás elleni vizsgálatok esetén.

A tokozott készülék vizsgálata csak akkor szükséges, ha a por vagy víz behatolása károsan befolyásolhatja a készülék működését.

Megjegyzés: Az IP5X szerinti por elleni vizsgálat és az IPX1-től IPX8-ig terjedő vízbehatolási vizsgálatok bizonyos mennyiségű por és víz behatolását megengedik, feltéve, hogy káros hatások nem lépnek fel. Ezért minden belső készülék-elrendezést külön-külön kell megítélni.

C11.3. Az IEC 529 11.3. szakasza szerint, a következő kiegészítéssel.

Csepegővíz – levezető és szellőzőnyílásokat rendeltetésszerű nyílásokként kell kezelni.

C11.4. Az IEC 529 11.4. szakasza szerint.

C11.5. Amikor üres tokozást tokozott készülék alkatrészeként használnak, az IEC 529 11.5. szakaszát kell alkalmazni.

C12. Az első jellemző számjeggyel jelzett, veszélyes részek elérése elleni védetség vizsgálata

Az IEC 529 12. fejezete szerint, kivéve a 12.3.2. szakaszt.

C13. Az első jellemző számjeggyel jelzett, merev idegen testek behatolása elleni védetség vizsgálata

Az IEC 529 13. fejezete szerint, kivéve a következőt:

C13.5.2. Az 5-ös első jellemző számjegyre vonatkozó megfelelési feltételek

A következő szöveget kell kiegészítésként hozzátenni:

Ha a porlerakódás a készülék megfelelő működése vagy biztonsága szempontjából kétséget támaszt, előkezelést és villamos szilárdsági vizsgálatot kell végezni a következők szerint:

A por elleni vizsgálat után az előkezelést a Ca: Nedves meleg, állandósult állapot megnevezésű vizsgálattal kell lefolytatni az IEC 68-2-3 szerint a következő vizsgálati feltételek mellett.

A készüléket úgy kell előkészíteni, hogy porlerakódás a csapófedél és/vagy az eltávolítható részek nyitva hagyásának – ahol az szerszám használata nélkül lehetséges – vizsgálata következtében jöjjön létre.

A készüléket a vizsgálati kamrában való elhelyezése előtt szobahőmérsékleten kell a vizsgálat előtt legalább 4 órán át tartani.

A vizsgálat időtartama egymást követő 24 óra legyen.

Ezen idő után a készüléket a vizsgálati kamrából 15 percen belül ki kell venni és 1 perces, üzemi frekvenciájú villamos szilárdsági vizsgálatnak kell alávetni, amelynek értéke a legnagyobb U_e kétszerese, de legalább 1000 V legyen.

A próbafeszültség alkalmazásának pontjait és az elérendő eredményeket a K melléklet K 2.2. és K 2.4. szakaszai adják meg.

C14. A második jellemző számjeggyel jelzett, víz behatolása elleni védetség vizsgálata

C14.1. Az IEC 529 14.1. szakasza szerint.

C14.2. Az IEC 529 14.2. szakasza szerint.

C14.3. Az IEC 529 14.3. szakasza szerint, a következő kiegészítéssel:

Ez után a készüléket 1 perces, üzemi frekvenciájú villamos szilárdsági vizsgálatnak kell alávetni, amelynek értéke a legnagyobb U_e kétszerese, de legalább 1000 V legyen.

A próbafeszültség alkalmazásának pontjait és az elérendő eredményeket a K melléklet K 2.2. és K 2.4. szakaszai adják meg.


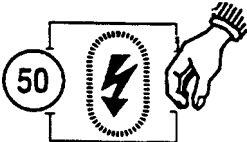
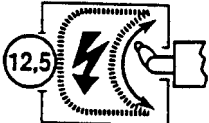




C15. Az első kiegészítő betűvel jelzett, veszélyes részek érintése elleni védetség vizsgálata

Az IEC 529 15. fejezete szerint

C16. Az illetékes műszaki bizottságok hatáskörének összefoglalása






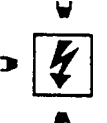
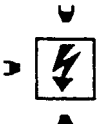


A vonatkozó termékszabványok adják meg az IEC 529 B mellékletében irányelvként felsorolt részletes tájékoztatást, tekintetbe véve jelen C melléklet előbbiekben előírt kiegészítéseit.

A továbbiakban szereplő szemléltető példák az IP-jelölés megértésének megkönnyítésére szolgálnak (lásd a C 1. ábrát).

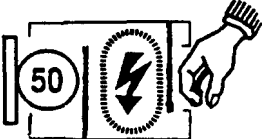
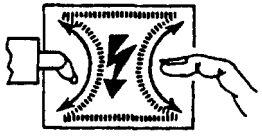
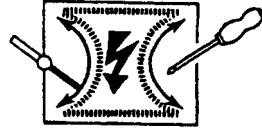

C1. a – Első számjegy			
Szilárd testek behatolása elleni védetség			Személyek védetsége veszélyes részek érintése ellen
IP	Követelmények	Példa	
0	Nincs védetség		nem védett
1	50 mm átmérőjű gömb teljes behatolása nem megengedett. Veszélyes részek érintése nincs megengedve		kézháttal
2	12,5 mm átmérőjű gömb teljes behatolása nem megengedett. Az ívelt tapintóujj és a veszélyes részek között megfelelő légköz legyen		ujjal
3	2,5 mm átmérőjű tapintóeszköz ne hatoljon be		szerszámmal
4	1,0 mm átmérőjű tapintóeszköz ne hatoljon be		huzallal
5	Korlátozott mértékű porbehatolás megengedett (nincs káros lerakódás)		huzallal
6	Teljes védetség por behatolása ellen		huzallal

(folytatódik)

C1. ábra – IP jelölések

C1. b – Második számjegy			
Víz káros behatolása elleni védetség			Védetség víz ellen
IP	Követelmények	Példa	
0	Nincs védetség		nem védett
1	Függőlegesen leeső vízcseppek ellen védett. Korlátozott mértékű vízbehatolás megengedett		függőlegesen leeső vízcseppek
2	Függőlegesen leeső vízcseppek ellen védett, a függőlegestől 15 °-kal elbillentett burkolat esetén. Korlátozott mértékű vízbehatolás megengedett		függőlegestől legfeljebb 15 °-ig eltérően leeső vízcseppek
3	A függőlegeshez képest 60 °-ig terjedő irányban való permetezés ellen védett. Korlátozott mértékű vízbehatolás megengedett		korlátozott mértékben permetező víz
4	Minden irányú freccsenővíz ellen védett. Korlátozott mértékű vízbehatolás megengedett		minden irányból freccsenő víz
5	Vízszugár ellen védett. Korlátozott mértékű vízbehatolás megengedett		minden irányból tömlőlőből érkező vízszugár behatása
6	Erős vízszugár ellen védett. Korlátozott mértékű vízbehatolás megengedett		minden irányból tömlőlőből érkező erős vízszugár behatása
7	Vízbemerítés hatásai ellen 15 cm és 1 m között védett.		időszakos vízbe- merítés
8	Hosszú időtartamú, nyomás alatti vízbe- merítés ellen védett.		tartós vízbe- merítés

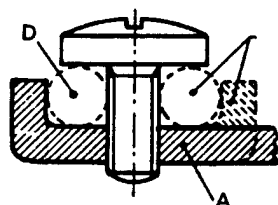
(folytatódik)

C 1c -Első kiegészítő betű (nem kötelező)			
IP	Követelmények	Példa	Személyek védeltsége veszélyes részek érintése ellen
A 0 első számjeggyel való használat számára	50 mm átmérőjű gömb a takarólapig való behatolásakor nem érintkezhet veszélyes részekkel		kézháttal
B 0 és 1 első számjeggyel való használat számára	A tapintóujj legfeljebb 80 mm-ig való behatolása folyamán nem érintkezhet veszélyes részekkel		ujjal
C 1 és 2 első számjeggyel való használat számára	2,5 mm átmérőjű, 100 mm hosszú huzalnak nem szabad érintkeznie veszélyes részekkel, amikor a gömbszerű ütköző homlokfelületet részlegesen bejuttatják		szerszámmal
D 2 és 3 első számjeggyel való használat számára	1,0 mm átmérőjű, 100 mm hosszú huzalnak nem szabad érintkeznie veszélyes részekkel, amikor a gömbszerű ütköző homlokfelületet részlegesen bejuttatják		huzallal

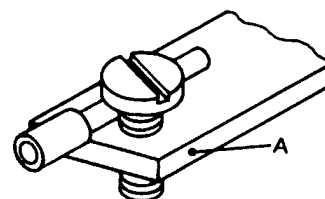
(táblázat vége)

D melléklet
(tájékoztató)

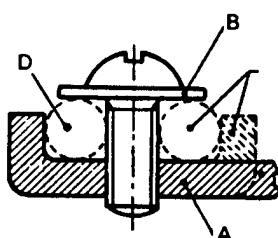
Példák a csatlakozókapcsokra



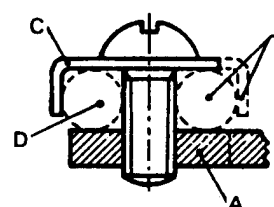
Nem kötelező



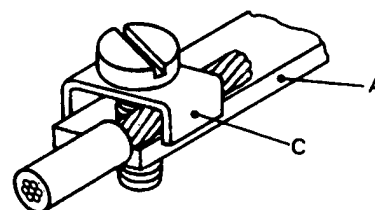
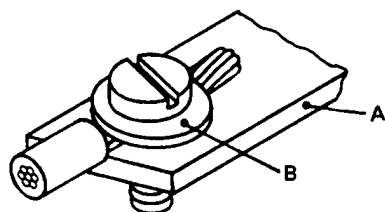
Közvetlen nyomás a csavar feje által



Nem kötelező



Nem kötelező



Közvetett nyomás közbenső rész által

A rögzített rész

B alátét vagy szorítólemez

C a vezető elemi szálainak kicsúszását megakadályozó szerkezeti elem

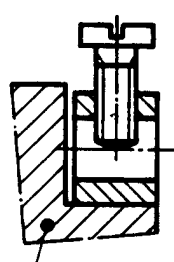
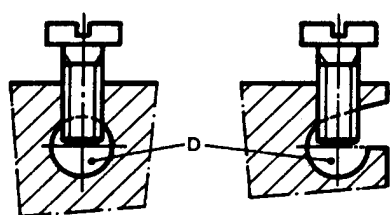
D vezetőtér

Megjegyzés: Az itt bemutatott példák nem tiltják, hogy a vezetőt a csavar mindkét oldalára elosszák.

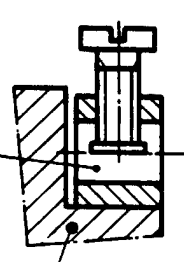
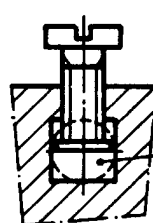
Csavaros kapocs

Olyan csavartípusú csatlakozókapocs, amelyben a vezetőt egy vagy több csavar feje alatt szorítják meg. A szorítóerőt vagy közvetlenül a csavar feje vagy közbenső rész, például alátét, szorítólemez vagy a vezető kicsúszását megakadályozó szerkezeti elem gyakorolhatja.

D1. ábra: Csavaros kapcsok



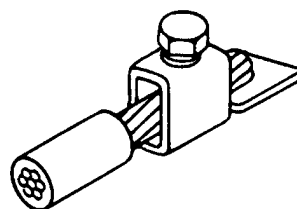
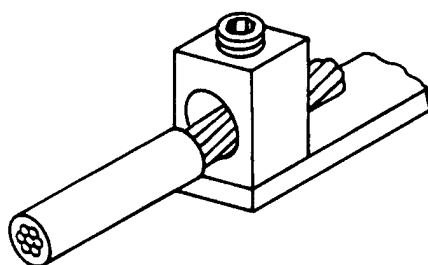
A készülék része üreggel
a csatlakozókapocs számára



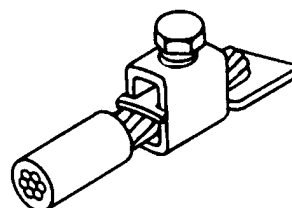
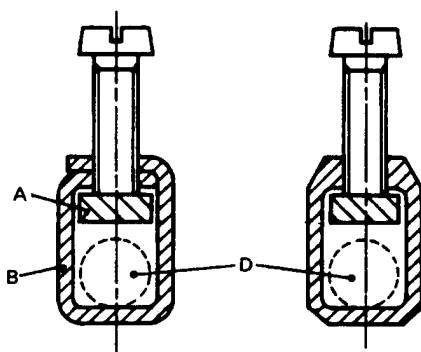
A készülék része üreggel
a csatlakozókapocs számára

Nyomólemez nélküli csatlakozókapcsok

Nyomólemezes csatlakozókapcsok



Csatlakozókapcsok közvetlen nyomással



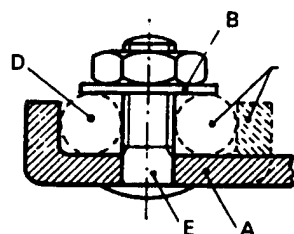
Csatlakozókapcsok közvetett nyomással

- A rögzített rész
- B a szorítóegység teste
- D vezetőtér

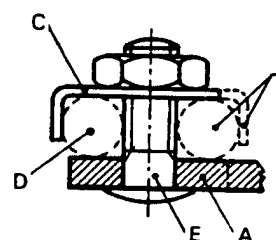
Hüvelykapocs:

Olyan csavartípusú csatlakozókapocs, amelyben a vezetőt furatba vagy üregbe vezetik be, ahol azt csavar vagy csavarok szára alatt szorítják meg. A szorítóerőt vagy közvetlenül a csavar szára vagy olyan közbenő szerkezeti elem fejt ki, amelyre az erőt a csavar szára gyakorolja.

D2. ábra: Hüvelykapcsok



Nem kötelező



Nem kötelező

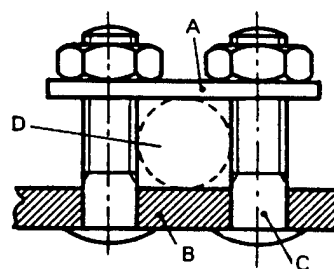
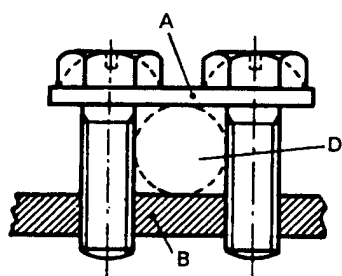
- A rögzített rész
- B alátét vagy szorítólemez
- C a vezető elemi szálainak kicsúszását megakadályozó szerkezeti elem
- D vezetőtér
- E tűcsavar

Megjegyzés: Az a rész, amely a vezetőt helyén tartja, lehet szigetelőanyag, feltéve, hogy a vezető megszorításához szükséges nyomást nem szigetelőanyag közvetíti.

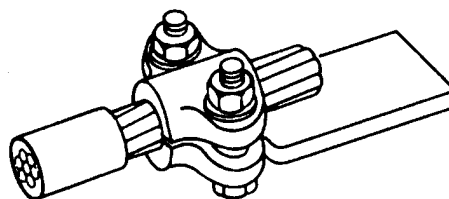
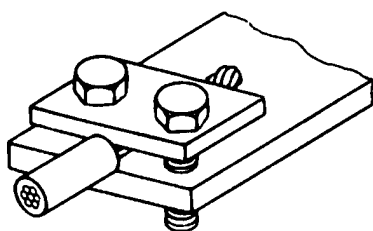
Csavaranyás kapocs

Olyan csavartípusú csatlakozókapocs, amelyben a vezetőt egy vagy több anya alatt szorítják meg. A szorítóerőt közvetlenül a megfelelő alakú anya vagy közbenső rész, például alátét, szorítólemez vagy a vezető kicsúszását megakadályozó szerkezeti elem gyakorolhatja.

D3. ábra: Csavaranyás kapcsok



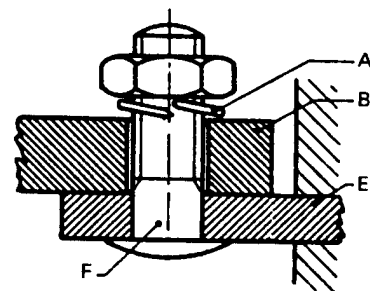
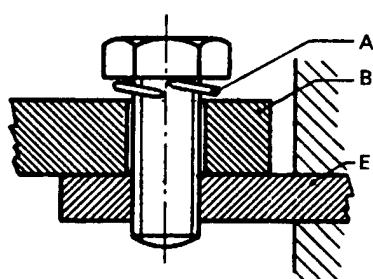
- A nyereg
- B rögzített rész
- C tűcsavar
- D vezetőtér



Nyeregkapocs

Olyan csavartípusú csatlakozókapocs, amelyben a vezetőt nyereg szorítja le két vagy több csavar vagy anya alkalmazásával.

D4. ábra: Nyeregkapcsok

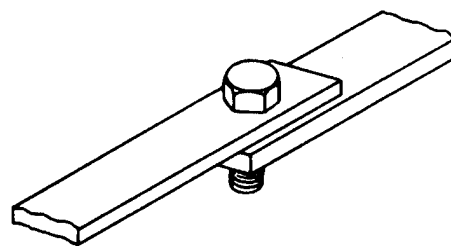
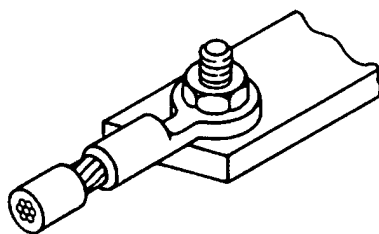


A lazulás elleni rögzítőelem

B kábelsaru vagy sín

E rögzített rész

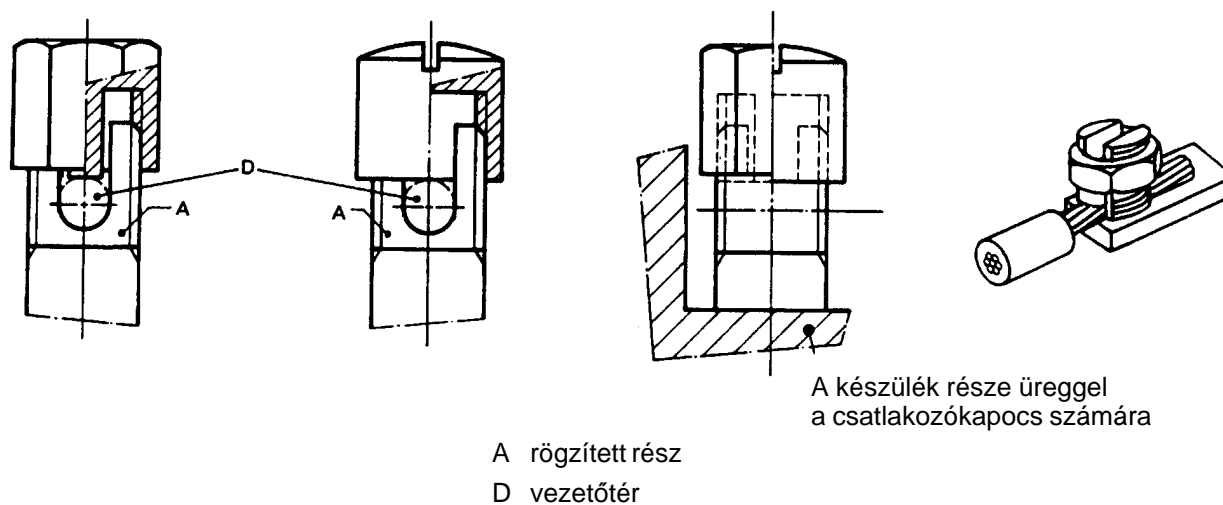
F tőcsavar



Kábelsarus kapocs

Olyan csavaros kapocs vagy csavaranyás kapocs, amelyet kábelsarunak vagy sínnek csavarral vagy anyával történő megszorítására terveztek.

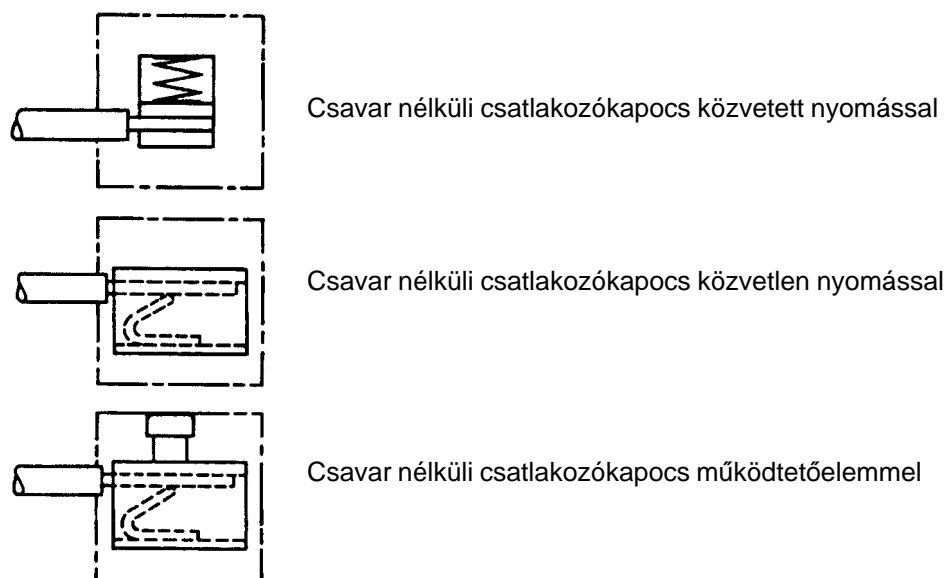
D5. ábra: Kábelsarus kapcsok



Köpenykapocs

Olyan csavartípusú csatlakozókapocs, amelyben a vezetőt a menetes tőcsavar hornyának aljához anyával szorítják. A vezetőt a horony aljához az anya alatti, megfelelő alakú alátét szorítja, vagy ha az anya zárt anya, központos csap vagy olyan egyenértékű eszköz, amely hornyon belüli vezetőkre az anyától a nyomást közvetíti.

D6. ábra: Köpenykapocs



D7. ábra: Csavar nélküli kapcsok

E melléklet (tájékoztató)

A terhelőáramkör beállítási módszerének leírása

Az előbbieken előírt jellemzők eléréséhez, a terhelőáramkör beállításához a gyakorlatban több módszer alkalmazható. Ezek közül egyik a következőben leírt módszer.

Az elvet a **8. ábra** mutatja.

A tranziens visszatérő feszültség f oszcillációs frekvenciáját és a γ tényező értékét lényegében a terhelőáramkör természetes frekvenciája és a csillapítása határozza meg. Mivel ezek az értékek az áramkörben alkalmazott feszültségtől és frekvenciától függetlenek, a beállítás a terhelőáramkörnek váltakozó áramú hálózatról való táplálásával végezhető, amelynek feszültsége és frekvenciája különbözhet a készülék vizsgálatához alkalmazott áramforrásától. Az áramkört az áram nullaátmenetekor diódával kell megszakítani és a visszatérő feszültség oszcillációját katódsugaras oszcilloszkóp ernyőjén kell megfigyelni, amelyet szinkronizálni kell a hálózati áramforrás frekvenciájával (lásd az **E1. ábrát**).

Megbízható mérések végzése céljából a terhelőáramkört a dióda számára megfelelő feszültséget adó G nagyfrekvenciás generátorral tápláljuk. A generátor frekvenciáját a következőképpen kell megválasztani:

- a) 2 kHz 1000 A-ig terjedő vizsgálati áramok esetén,
- b) 4 kHz 1000 A feletti vizsgálati áramok esetén.

A generátorral a következő alkatelemeket kell sorbakapcsolni:

- R_a értékű ohmos ejtőellenállást, amelynek értéke a terhelőáramkörü impedanciánál nagyobb ($R_a \geq 10 Z$, ahol $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$ és ahol $\omega = 2\pi 2000 \text{ s}^{-1}$ illetve $= 2\pi 4000 \text{ s}^{-1}$) az a) illetve b) esetekre;
- pillanatműködésű B kapcsolódiodát; a kapcsolódiodákat általában számítógépekben alkalmazzák, mint-hogy a diffúziós kötésű szilikon kapcsolódiodák 1 A áteresztőirányú névleges áramot meg nem haladó érték esetén felelnek meg erre a célra.

A G generátor frekvenciaértéke miatt a terhelőáramkör gyakorlatilag tisztán induktív és az áram nullaátmenete pillanatában a terhelőáramkörön alkalmazott feszültség a csúcserőértékén lesz. A terhelőáramkörü elemek alkalmasságának megítéléséhez az ernyőn ellenőrizni kell, hogy a tranziens feszültség görbájának érintője a kezdeti pillanatban (A pont az **E1. ábrán**) gyakorlatilag vízszintes.

A tényező tényleges értéke az U_{11}/U_{12} hányados, U_{11} -t az ernyőről kell leolvasni, U_{12} pedig az A pont ordinátája és a görbe azon ordinátája közötti érték, amikor a terhelőáramkört a generátor már nem táplálja (lásd az **E1. ábrát**).

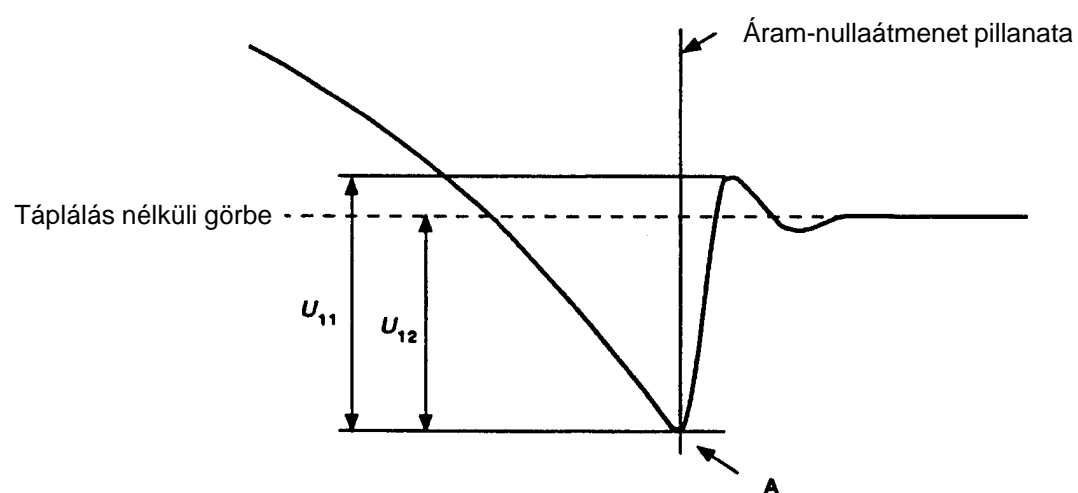
A terhelőáramkörü tranziens feszültségnek a párhuzamos R_p ellenállás és C_p kondenzátor nélküli megfigyelésekor az ernyőn a terhelőáramkör természetes oszcillációs frekvenciája olvasható le. Figyelemmel kell lenni arra, hogy az oszcilloszkóp vagy csatlakozóvezetékeinek kapacitása ne befolyásolja a terhelőáramkör rezonanciafrekvenciáját.

Ha ez a természetes frekvencia meghaladja az előírt f érték felső határát, a frekvencia és a γ tényező szükséges értéke megfelelő értékű C_p kondenzátor és R_p ellenállás párhuzamos kapcsolásával érhető el. Az R_p ellenállás gyakorlatilag induktivitásmentes legyen.

Ezt az f és γ értékeire vonatkozó beállítást a nagyfrekvenciás generátornak az egyes fázisokra való, egymást követő csatlakoztatásával kell végezni a 8. ábrán mutatott módon.

Megjegyzések:

1. A G generátorból nyert nagyobb frekvenciaérték megkönnyíti az ernyőn való leolvasást és javítja a felbontást.
2. A frekvencia és a γ tényező meghatározására más módszerek (pl. a terhelőáramkörnek négyszög hullámú árammal való táplálása) szintén alkalmazhatók.



E1. ábra: tényező tényleges értékének meghatározása

F melléklet
(tájékoztató)

A zárlati teljesítménytényező vagy időállandó meghatározása

Nincsen olyan módszer, amellyel a zárlati teljesítménytényező vagy időállandó pontosan meghatározható lenne, azonban jelen szabvány céljára a vizsgálati áramkör teljesítménytényezőjének vagy időállandójának meghatározása a következő módszerek egyikével végezhető el.

F1. A zárlati teljesítménytényező meghatározása

I. módszer. Meghatározás az egyenáramú összetevőből

A szöglet a zárlat pillanata és az érintkezők szétválásának pillanata között kialakuló aszimmetrikus áramhullám egyenáramú összetevőjének görbájéből lehet meghatározni a következőképpen:

1. Az L/R időállandó meghatározása az egyenáramú összetevőre vonatkozó képletből.

Az egyenáramú összetevőre vonatkozó képlet:

$$i_d = I_{d0} e^{-Rt/L}$$

ahol:

i_d az egyenáramú összetevő értéke a t időpillanatban;

I_{d0} az egyenáramú összetevő értéke a kezdetnek vett időpillanatban;

L/R az áramkör időállandója s-ban;

t a kezdeti időpillanattól vett idő s-ban;

e a természetes logaritmus alapja.

Az L/R időállandó a következőképpen határozható meg:

- a) Mért kell I_{d0} értékét a zárlat pillanatában és az i_d értéket egy másik t időpillanatban az érintkezők szétválása előtt.

- b) Meg kell határozni $e^{-Rt/L}$ értéket i_d -nek I_{d0} -val történő osztásával.

- c) Meg kell határozni az $e^{-\chi}$ értéktáblázatból az i_d/I_{d0} -nak megfelelő $-\chi$ értéket.

Az χ érték megfelel Rt/L -nek, amelyből R/L megkapható.

2. A φ szög meghatározása a következő képletből:

$$\varphi = \arctg \frac{\omega L}{R}$$

ahol ω a tényleges frekvencia 2π -szerese.

Ezt a módszert nem célszerű használni, ha az áramot áramváltókkal mérik, kivéve, ha megfelelő intézkedések történnek a hibák kiküszöbölése céljából, amelyek a következőknek tulajdoníthatók:

- az áramváltó időállandójának és a primer áramkörre viszonyított terhelésének;
- a mágneses telítettségnek, amely a lehetséges remanenciával kombinált tranziens fluxusból eredhet.

II. módszer. Meghatározás segédgenerátorral

Ha a vizsgálati generátorral azonos tengelyre szerelt segédgenerátort alkalmaznak, akkor az oszcillogramon lévő segédgenerátor-feszültséget fázisban össze lehet hasonlítani először a vizsgálati generátor feszültségével és azután a vizsgálati generátor áramával.

A fázisszögek közötti különbség egyrészt a segédgenerátor feszültsége és főgenerátor feszültsége, másrészt a segédgenerátor feszültsége és a vizsgálati generátor árama között megadja a vizsgálati generátor feszültsége és árama közötti fázisszöget, amelyből a teljesítménytényező meghatározható.

F2. A zárlati időállandó meghatározása (oszcillográf-módszer)

Az időállandó értékét az az abszcissa adja, amely az áramkör kalibrálási oszcillogramjában a görbe felszálló részének $0,632 A_2$ ordinátájához tartozik (lásd a **14. ábrát**).

G melléklet
(tájékoztató)

A kúszóáramutak és légközők mérése

G1. Alapelvek

Az **1.-11. példák**on előírt hornyok X szélessége lényegében minden példára vonatkozik a szennyeződési fokozat függvényében, a következőképpen:

Szennyeződési fokozat	A hornyok X szélességének legkisebb értéke mm
1	0,25
2	1,0
3	1,5
4	2,5

Ha a hozzá tartozó légköz kisebb 3 mm-nél, akkor a legkisebb horonyszélesség ennek a légköznek 1/3-ára csökkenthető.

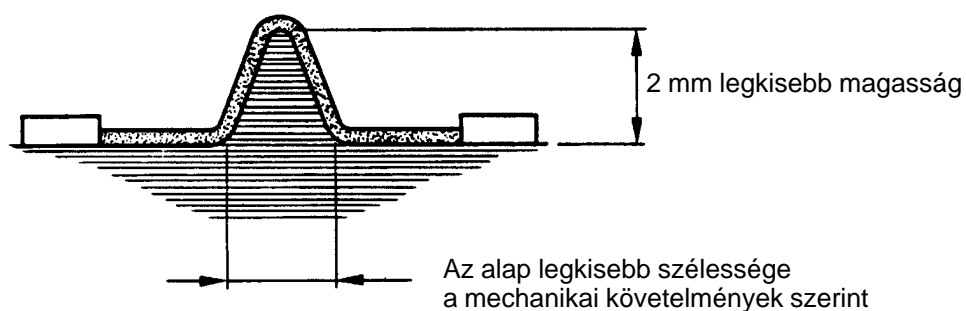
A kúszóáramutak és légközők mérésének módszereit a következő **1.-11. példák** szemléltetik. Ezek a példák nem tesznek különbséget a rések és a hornyok között, vagy a szigetelések fajtái között.

Ezenkívül:

- minden szöglet X mm szélességű szigetelő közdarabbal áthidaltnak tételezendő fel, amelyet a legkedvezőtlenebb helyzetbe mozgatunk (lásd a **3. példát**);
- ahol a távolság a horony felső része mentén X mm vagy annál nagyobb, a kúszóáramutat a hornyok körvonalai mentén kell mérni (lásd a **2. példát**);
- egymáshoz képest elmozduló részek között mérendő kúszóáramutakat és légközőket ezen részek legkedvezőtlenebb helyzeteiben kell mérni.

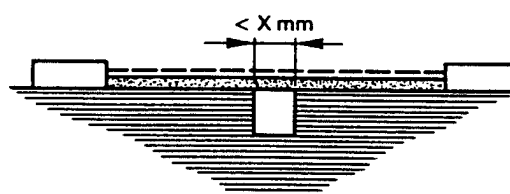
G2. Bordák alkalmazása

A beszennyeződésre gyakorolt befolyásuk és a jobb szárító hatásuk miatt a bordák jelentősen lecsökkentik a kúszóáram képződését. A kúszóáramutakat ezért az előírt érték 0,8-szorosára lehet csökkenteni, feltéve, hogy a bordák legkisebb magassága 2 mm.



G1. ábra: A bordák mérése

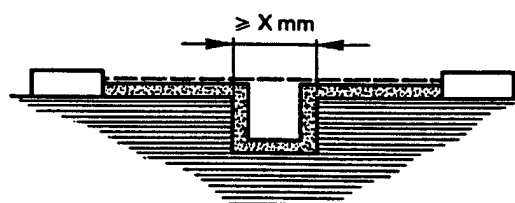
1. példa



Feltétel: Ez a kúszóáramút X mm-nél kisebb szélességű, bármilyen mélységű, párhuzamos vagy összetartó falú hornyot foglal magában.

Szabály: A kúszóáramutat és légkört a rajz szerint közvetlenül a hornyon keresztül kell mérni.

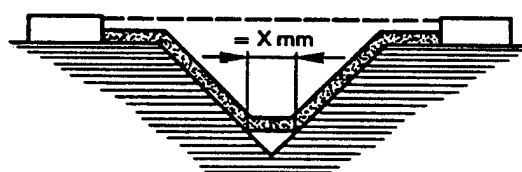
2. példa



Feltétel: Ez a kúszóáramút X mm vagy annál nagyobb szélességű, bármilyen mélységű, párhuzamos falú hornyot foglal magában.

Szabály: A légkör megegyezik a légvonal távolság-gal. A kúszóáramút útvonala követi a hornyon kontúrját.


3. példa



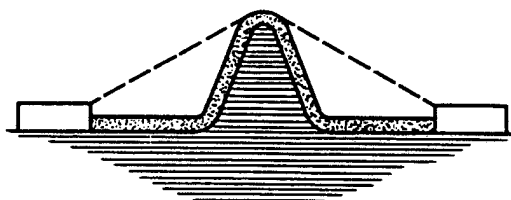
Feltétel: Ez a kúszóáramút X mm-nél nagyobb szélességű V alakú hornyot foglal magában.

Szabály: A légkör megegyezik a légvonal távolság-gal.

A kúszóáramút útvonala követi a hornyon kontúrját, azonban a hornyon alját X mm-es híd zárja le.

----- Léggör
 Kúszóáramút

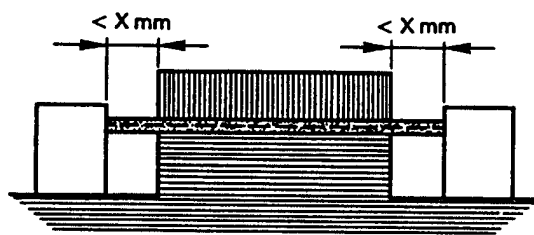
4. példa



Feltétel: Ez a kúszóáramút bordát foglal magában.

Szabály: A légköz a legrövidebb távolság levegőben a borda teteje felett mérve. A kúszóáramút útvonala követi a borda kontúrját.

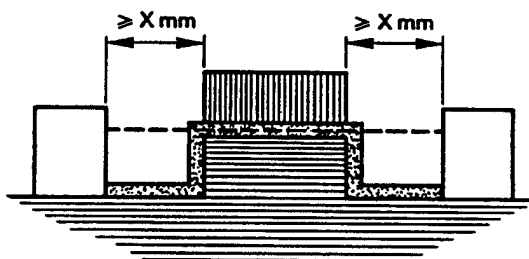
5. példa



Feltétel: Ez a kúszóáramút össze nem ragasztott felületeket és az egyes oldalakon X mm-nél keskenyebb hornyokat foglal magában.


Szabály: A kúszóáramút és a légköz megegyezik a rajz szerinti légvonal távolsággal.

6. példa

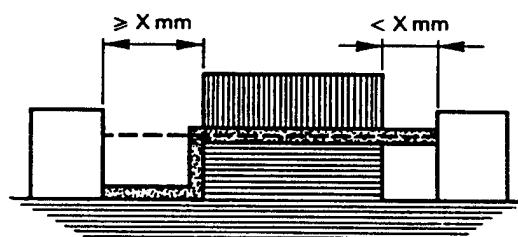


Feltétel: Ez a kúszóáramút össze nem ragasztott felületeket és az egyes oldalakon X mm vagy annál nagyobb szélességű hornyokat foglal magában.

Szabály: A légköz megegyezik a rajz szerinti légvonal távolsággal.
A kúszóáramút útvonala követi a hornyok kontúrját.

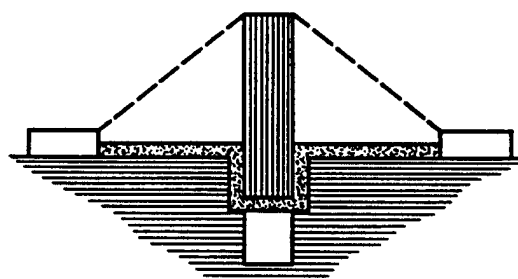
----- Légköz
 Kúszóáramút

7. példa



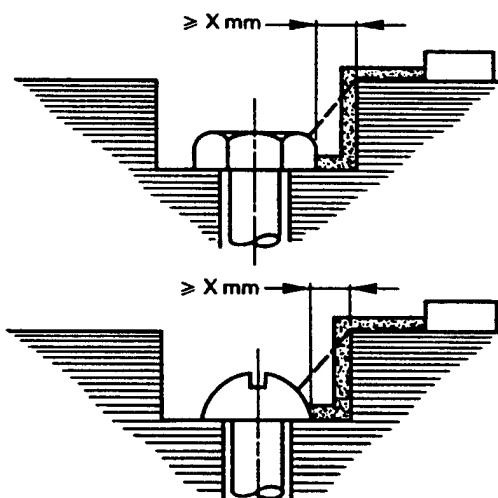
- Feltétel: Ez a kúszóáramút össze nem ragasztott felületeket és az egyik oldalakon X mm-nél keskenyebb, a másik oldalakon X mm vagy annál nagyobb szélességű hornyot foglal magában.
- Szabály: A légek és a kúszóáramút útvonala a rajz szerint.

8. példa



- Feltétel: Az össze nem ragasztott felületeken keresztül mért kúszóáramút kisebb, mint a válaszlap felett mért kúszóáramút.
- Szabály: A légek a legrövidebb távolság levegőben a válaszlap teteje felett mérve.

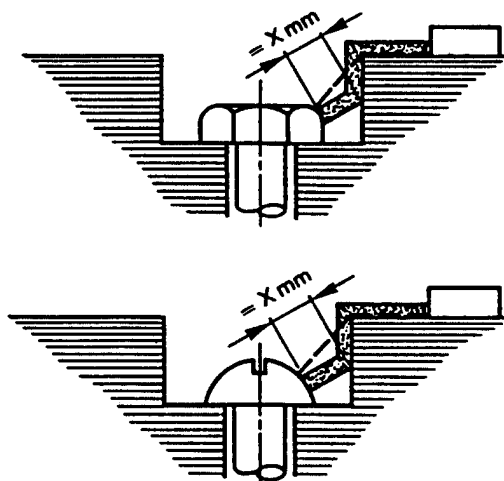
9. példa



- Feltétel: A csavar feje és az üreg fala közötti rés elég széles ahhoz, hogy figyelembe vehető.
- Szabály: A légek és a kúszóáramút útvonala a rajz szerint.

----- Légek
 Kúszóáramút

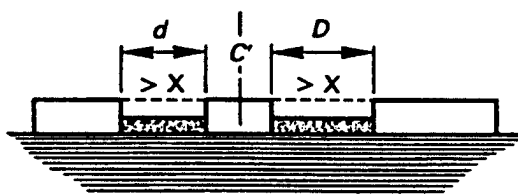
10. példa



Feltétel: A csavar feje és az üreg fala közötti rés túl keskeny ahhoz, hogy figyelembe vehető.
 Szabály: A kúszóáramút mérése a csavartól a falig történik, ahol a távolság X mm-rel egyenlő.

11. példa

C' lebegő potenciálú rész



A léggöz a $d + D$ távolság

A kúszóáramút szintén a $d + D$ távolság

----- Léggöz
 ■■■■■ Kúszóáramút

H melléklet
(tájékoztató)

**A hálózati rendszer névleges feszültsége és
a készülék névleges lökőfeszültség-állósága közötti összefüggés**

BEVEZETÉS

Ez a melléklet arra szolgál, hogy a készülék kiválasztására vonatkozóan megadja a szükséges tájékoztatást egy villamos rendszeren belüli vagy annak egy részén belüli áramkörben való alkalmazás számára.

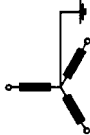
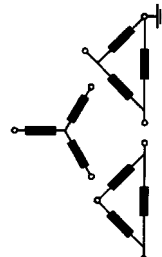


A **H1.** és **H2. táblázat**ok példákat adnak a névleges táphálózati rendszerfeszültség és a készülék megfelelő névleges lökőfeszültség-állósága közötti összerendelésre.

A **H1.** és a **H2. táblázat**okban megadott névleges lökőfeszültség-állósági értékek a túlfeszültség-levezetők működési jellemzőit veszik alapul. A **H1. táblázat** értékei az **IEC 99-1** szerinti jellemzőkön alapulnak; a **H2. táblázat** értékei pedig olyan túlfeszültség-levezetők jellemzőin alapulnak, amelyeknek a névleges feszültség-hez viszonyított átívelési feszültsége kisebb, mint az **IEC 99-1**-ben megadott érték.

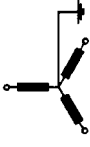
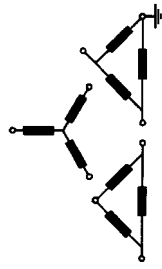


El kell ismerni azt is, hogy a túlfeszültségek szabályozása a **H1.** és **H2. táblázat**okban szereplő értékek szempontjából elérhető a táphálózati rendszer egyéb feltételeivel is, mint pl. megfelelő impedancia vagy kábeltáplálás útján.

Ilyen esetekben, amikor a túlfeszültségek szabályozását más eszközökkel, mint túlfeszültség-levezetőkkel történik, a névleges táphálózati rendszerfeszültség és a készülék névleges lökőfeszültség-állósága közötti összerendelést az IEC 364-4-443 adja meg.

H1. táblázat
A táphálózati rendszer névleges feszültsége és a készülék névleges lökőfeszültség-állósága közötti összefüggés,
az IEC 99-1 szerinti túlfeszültség-levezetőikkel történő túlfeszültség-védelem esetén

A névleges üzemi feszültség földhöz viszonyított legnagyobb értéke; váltakozó feszültség eff. érték vagy egyenfeszültség	A táphálózati rendszer névleges feszültsége (\leq a készülék névleges szigetelési feszültsége)				Névleges lökőfeszültség-állóság ajánlott értékei, (1,2/50 μ s) 2000 m-nél kV			
					Túlfeszültség-kategória			
	Váltakozó feszültség eff. érték	Váltakozó feszültség eff. érték	Váltakozó feszültség eff. érték vagy egyenfeszültség	Váltakozó feszültség eff. érték vagy egyenfeszültség	IV	III	II	I
V	V	V	V	V	Berendezés betáplálási (üzemi csatlakozási) szint	Elosztó-áramkörti szint	Terhelési (készülék) szint	Különlegesen védett szint
50	–	–	–	12,5, 24, 25 30, 42, 48	1,5	0,8	0,5	0,33
100	66/115	66	60	–	2,5	1,5	0,8	0,5
150	120/208 127/220	115, 120 127	110, 120	220–110, 240–120	4	2,5	1,5	0,8
300	220/380, 230/400 240/415, 260/440 277/480	220, 230 240, 260 277	220	440–220	6	4	2,5	1,5
600	347/600, 380/660 400/690, 415/720 480/830	347, 380, 400 415, 440, 480 500, 577, 600	480	960–480	8	6	4	2,5
1000	–	660 690, 720 830, 1000	1000	–	12	8	6	4
Megjegyzés: Földalatti elosztórendszerek általi túlfeszültség-védelem vagy alacsony keraunikus szintű igénybevétele esetén, lásd a H2. táblázatot.								

H2. táblázat
A táphálózati rendszer névleges feszültsége és a készülék névleges lökőfeszültség-állósága közötti összefüggés
olyan túlfeszültség-levezetőikkel történő túlfeszültség-védelem esetén, amelyek névleges feszültséghez viszonyított átívelési feszültsége
kisebb, mint az IEC 99-1 szerinti érték

A névleges üzemi feszültség földhöz viszonyított legnagyobb értéke; váltakozó feszültség eff. érték vagy egyenfeszültség	A táphálózati rendszer névleges feszültsége (\leq a készülék névleges szigetelési feszültsége)				Névleges lökőfeszültség-állóság ajánlott értékei, (1,2/50 μ s) 2000 m-nél kV			
	 Váltakozó feszültség eff. érték	 Váltakozó feszültség eff. érték	 Váltakozó feszültség eff. érték vagy egyenfeszültség	 Váltakozó feszültség eff. érték vagy egyenfeszültség	IV	III	II	I
V	V	V	V	V	Berendezés betáplálási (üzemi csatlakozási) szint	Elosztó-áramkörti szint	Terhelési (készülék) szint	Különlegesen védett szint
50	–	–	12,5, 24, 25 30, 42, 48	60–30	0,8	0,5	0,33	–
100	66/115	66	60	–	1,5	0,8	0,5	0,33
150	120/208 127/220	115, 120 127	110, 120	220–110, 240–120	2,5	1,5	0,8	0,5
300	220/380, 230/400 240/415, 260/440 277/480	220, 230 240, 260 277	220	440–220	4	2,5	1,5	0,8
600	347/600, 380/660 400/690, 415/720 480/830	347, 380, 400 415, 440, 480 500, 577, 600	480	960–480	6	4	2,5	1,5
1000	–	660 690, 720 830, 1000	1000	–	8	6	4	2,5

Megjegyzés: E táblázat értékei alkalmazhatók földalatti elosztórendszerek általi túlfeszültség-védelem vagy alacsony keraunikus szintű (≤ 25) igénybevétel esetén.

J melléklet
(tájékoztató)

A gyártó és a felhasználó közötti megállapodás tárgyát képező esetek

Megjegyzés:

E melléklet tekintetében

- megegyezés nagyon tág értelemben használt kifejezés,
- a felhasználó magában foglalja a vizsgálóállomásokat.

E szabvány fejezetének vagy szakaszának száma	Eset
2.6.4.	Különleges vizsgálat.
6.1.	Lásd a B melléklet et a nem szabványos üzemi feltételekre vonatkozóan.
6.1.1.	-5 °C és +40 °C tartomány alatti vagy feletti alkalmazásra szánt készülékek. Lásd az 1. megjegyzést .
6.1.2.	2000 m-nél nagyobb tengerszint feletti magasságokban való alkalmazásra szánt készülékek. Lásd a megjegyzést.
6.2.	A szállítás és raktározás közbeni feltételek, ha azok különböznek az e szakaszban előírtaktól.
7.2.1.2.	Kilincsműves készülékek működési határai.
7.2.2.1. (2. táblázat)	A 9. és 10. táblázat okban felsoroltaknál lényegesebb kisebb keresztmetszetű csatlakozóvezetékek üzemi használata.
7.2.2.2. (3. táblázat)	Az ellenállások tokozásainak melegedési határaitra vonatkozóan a gyártó által adandó tájékoztatás.
7.2.2.6.	Impulzus-működtetésű tekercsek működési feltételei (a gyártó által meghatározandó).
7.2.2.8.	Az IEC 85 és/vagy IEC 216 előírásainak teljesítése a szigetelőanyagokra vonatkozóan (a gyártó által igazolandó).
8.1.1.	Különleges vizsgálatok.
8.1.4.	Mintavételezési vizsgálatok.
8.2.4.3.	Hajlítási vizsgálat lapos rézvezetőkre vonatkozóan
8.3.2.1.	A szigorúsági fokozat növelése a vizsgálat könnyebbé, könnyebb kivitelezhetősége miatt. A legkisebb tokozás az egynél többféle típusú vagy méretű tokozásban való használatra szánt készülékek vizsgálatához.
8.3.2.2.2.	Szigorúbb vizsgálati feltételek (a gyártó egyetértésével). Az 50 Hz-en vizsgált készülék elfogadása 60 Hz-en való használatra (vagy fordítva). Lásd a 8. táblázat 2. megjegyzését .
8.3.2.2.3.	Az üzemi frekvenciájú visszatérő feszültség felső határának növelése (a gyártóval történő megegyezés tárgya). Lásd a 3. megjegyzést .
8.3.3.3.4. A főáramkör melegedés-vizsgálata	Egyenáramú névleges adatokkal rendelkező készülékek váltakozó áramú hálózatról történő vizsgálata (a gyártóval történő megegyezés tárgya). Többpólusú készülékek egyfázisú árammal történő vizsgálata. A vizsgálati csatlakozás elrendezése 3150 A-nál nagyobb vizsgálati áramértékekhez. A 9., 10., 11. táblázat okban előírt kisebb keresztmetszetű vezetékek alkalmazása (a gyártóval történő megegyezés tárgya). Lásd a 9., 10., 11. táblázat 2. megjegyzését .
8.3.3.4.1.	Üzemi frekvenciájú vagy egyenfeszültséggel történő dielektromos vizsgálatok (a gyártóval történő megegyezés tárgya)

(A táblázat folytatódik)

(A táblázat folytatása)

E szabvány fejezetének vagy szakaszának száma	Eset
8.3.3.5.2. (3.megjegyzés)	1500 A-nél kisebb független hibaáram elfogadásának feltételei (a gyártó egyetértésével)
8.3.4.1.2. (3.megjegyzés)	b) A zárlati vizsgálatok vizsgálati áramkörében a légmagos fojtótekercsnek a b) pontban meghatározottól eltérő ellenállásokkal való söntölése. c) A zárlati vizsgálatok vizsgálati áramkörének kapcsolási rajza, ha különbözik a 9., 10., 11. vagy 12. ábrákétól.
8.3.4.3.	Az I_{cw} vizsgálati áramértékének növelése. Az I_{cw} áram vezetésére vonatkozó képesség ellenőrzése váltakozó árammal egyenáramú névleges adatú készülékeknél.

K melléklet
(előírás)**Üzemi frekvenciájú dielektromos vizsgálatok****K1. Általános rész**

Az üzemi frekvenciájú, dielektromos vizsgálatokat a következő négy esetben alkalmazzák:

- a) dielektromos vizsgálat esetében típusvizsgálatként, amikor U_{imp} értéke nincs megadva
- b) dielektromos szilárdság ellenőrzése esetében, a hiba megállapítására, a kapcsolási vagy a zárlati vizsgálatok után
- c) dielektromos szilárdság ellenőrzése esetében nedvességkezelés után
- d) darabvizsgálatok esetén.

K1.1. A dielektromos tulajdonságok típusvizsgálatai

A dielektromos tulajdonságok vizsgálatát típusvizsgálatként a következő esetekben kell végezni:

- vagy a **8.3.3.4. szakasz** szerint, ha a gyártó megadta az U_{imp} névleges lökőfeszültség-állóság értékét (lásd a **4.3.1.3. szakaszt**)
- vagy a K 2. szakasz szerint, ha az U_{imp} értéke nincs megadva.

Leválasztásra alkalmas készüléket csak a **8.3.3.4. szakasz** szerint kell vizsgálni és kiegészítésképpen ellenőrizni kell a legnagyobb szivárgóáramot a **7.2.7. szakasz** szerint.

K1.2. A dielektromos szilárdság ellenőrzése a kapcsolási és a zárlati vizsgálatok után

A dielektromos szilárdságnak a kapcsolási és a zárlati vizsgálatok utáni ellenőrzését hiba-megállapításként mindig üzemi frekvenciájú feszültséggel kell végezni a **K 3. szakasz** szerint.

Leválasztásra alkalmas készülékek esetén a legnagyobb szivárgóáramot a **7.2.7. szakasz** szerint $1,1 U_e$ feszültség mellett kell ellenőrizni és az ne haladja meg a vonatkozó termékszabványban megadott értékeket.

K1.3. A dielektromos szilárdság ellenőrzése nedvességkezelés után

A dielektromos szilárdság ellenőrzését a nedvességállóság típusvizsgálatával összefüggő hiba megállapításaként kell végezni a **K 4. szakasz** szerint.

K1.4. A dielektromos szilárdság ellenőrzése darabvizsgálatok folyamán

Az anyagokban és a szerkezeti kialakításban előforduló hibák felderítésére irányuló vizsgálatokat üzemi frekvenciájú feszültséggel kell végezni a **K 5. szakasz** szerint.

K2. Üzemi frekvenciájú vizsgálat típusvizsgálatként a dielektromos tulajdonságok ellenőrzésére

Ezt a vizsgálatot kell alkalmazni, ha U_{imp} értéke nincs megadva. A vonatkozó termékszabványnak meg kell adnia az esetleges egyedi vizsgálati feltételeket.

K2.1. A készülék állapota a vizsgálathoz

A dielektromos vizsgálatokat száraz állapotban és megközelítőleg a rendeltetésszerű használati feltételeknek megfelelően felszerelt készüléken kell végezni, a belső vezetékezéssel együtt.

Ha a készülék alapja szigetelőanyagból készült, fémrészeket kell helyezni minden rögzítési pontra a készülék rendeltetésszerű szerelési feltételei szerint és ezeket a részeket a készülék keretének részeként kell tekinteni. Ha a készülék szigetelőanyagú tokozásban van, az utóbbit fémfóliával

kell bevonni, amely a kerethez van kapcsolva. Ha a működtetőfogantyú fém, azt a kerettel kell összekötni. Ha az szigetelőanyagból készült, fémfóliával kell bevonni, amely a kerethez van kapcsolva.

Tokozással el nem látott, azonban tokozásban való használatra tervezett készüléket a gyártó által előírt olyan tokozásban kell vizsgálni, amely egyenértékű a rendeltetésszerűen alkalmazható legkisebb tokozással.

Ha a készülék dielektromos szilárdsága a vezetékek szalagozásától vagy különleges szigetelés alkalmazásától függ, ilyen szalagozást vagy különleges szigetelést kell használni a vizsgálatok folyamán is.

K2.2. *A próbafeszültség alkalmazása (lásd a 7.2.3. szakasz b) bekezdését)*

Ha a készülék áramkörei olyan alkatrészeket foglalnak magukban mint például motorokat, műszereket, pillanatkapcsolókat, kondenzátorokat és félvezetős készülékeket, (szilárdtesteszközöket) amelyeket vonatkozó szabványaik szerint már megvizsgáltak a K 2.3. szakaszban előírtnál alacsonyabb értékű dielektromos szilárdsági próbafeszültséggel, az ilyen eszközöket le kell választani mielőtt a készüléket a megkövetelt vizsgálatnak alávetik.

Az olyan áramköröket, melyek védelmi funkciót látnak el, nem szabad leválasztani a vizsgálatához.

K2.2.1. *Főáramkör*

Ezeknél a vizsgálatoknál minden olyan vezérlő- és segédáramkört, amelyek rendeltetésszerűen nincsenek a főáramkörhöz kapcsolva, a készülék minden, az üzemszerű használatban földelt részével össze kell kötni.

A próbafeszültséget 1 percig kell alkalmazni a következőképpen:

a) zárt főérintkezőkkel:

- 1) valamennyi, egymással összekötött pólus minden aktív része és a készülék kerete között;
- 2) minden egyes pólus és a készülék keretével összekötött minden más pólus között.

Az olyan készüléknél, amelynek egynél több zárt helyzete van, a vizsgálatot minden egyes zárt helyzetben el kell végezni.

b) nyitott főérintkezőkkel:

- 1) valamennyi, egymással összekötött pólus minden aktív része és a készülék kerete között;
- 2) az egyik oldalon egymással összekötött csatlakozókapcsok és a másik oldalon egymással összekötött csatlakozókapcsok között.

Az előbbi vizsgálatok szempontjából a szigetelt nullapólus a készülék pólusaként tekintendő.

Az olyan készüléknél, amelynek egynél több nyitott helyzete van, a vizsgálatot minden egyes nyitott helyzetben el kell végezni.

Különösen azokban az esetekben, például amikor a készüléknek egynél több nyitott helyzete van vagy félvezetős készülék (szilárdtesteszköz) esetében a vonatkozó termékszabvány részletes vizsgálati előírásokat adhat meg.

K2.2.2. *Vezérlő- és segédáramkörök*

A próbafeszültséget 1 percig kell alkalmazni a következőképpen:

Egyfelől a főáramkörhöz rendeltetésszerűen nem csatlakozó, minden egyes vezérlő- és segédáramkör, másfelől:

- a főáramkör,
- egyéb áramkörök,
- a megérintható vezetőrészek,
- a tokozás vagy szerelőlap
- között, amelyek ahol az alkalmazható, egymással összeköthetők.

K2.3. A próbafeszültség értéke

A próbafeszültség gyakorlatilag szinuszos és frekvenciája 45 Hz és 65 Hz között legyen.

A vizsgálathoz használt nagyfeszültségű transzformátort úgy kell tervezni, hogy a kimenőfeszültségnek a megfelelő próbafeszültségre történt beszabályozása után rövidrezárt kimenőkapcsok esetén a kimenőáram legalább 200 mA legyen.

A túláramrelének nem szabad kioldania, ha a kimenőáram 100 mA-nél kisebb.

Gondot kell fordítani arra, hogy az alkalmazott próbafeszültség effektív értékét ± 3 %-on belüli pontossággal mérijék.

Az 1 perces próbafeszültség értéke a következők szerinti legyen:

- a) a főáramkörnél valamint azoknál a vezérlő- és segédáramköröknél, amelyek nem tartoznak a b) bekezdés alá, a K 1. táblázat szerinti;
- b) az olyan vezérlő- és segédáramköröknél, amelyeket a gyártó a főáramkörrel való összekötésre alkalmatlannak tüntet fel:
 - ha az U_i névleges szigetelési feszültség a 60 V-ot nem haladja meg: 1000 V effektív érték;
 - ha az U_i névleges szigetelési feszültség a 60 V-ot meghaladja: $2U_i + 1000$ V, de legalább 1500 V effektív érték.

K1. táblázat: A névleges szigetelési feszültségnek megfelelő dielektromos próbafeszültség

U_i névleges szigetelési feszültség V	Dielektromos próbafeszültség, váltakozó áramú effektív érték V
$U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	2000
$300 < U_i \leq 690$	2500
$690 < U_i \leq 800$	3000
$800 < U_i \leq 1000$	3500
$1000 < U_i \leq 1500$	3500
* Csak egyenfeszültség esetén	

K2.4. Elérendő eredmények

A vizsgálat folyamán ne keletkezzék se átívelés se a szigetelés villamos letörése akár belsőleg (átszűrődás) akár külsőleg (kúszóáram-nyomképződés), sem egyéb más a szigetelés letörésével kapcsolatos jelenség. Esetleges villogó kisüléseket figyelmen kívül lehet hagyni.

K3. Üzemi frekvenciájú vizsgálatok a dielektromos szilárdság ellenőrzésére árammal végzett kapcsolási vizsgálat vagy zárlati vizsgálat után**K3.1. A készülék állapota a vizsgálathoz**

A **K 2.1. szakasz** alkalmazandó azzal a kivétellel, hogy a készülék a megelőző, árammal végzett kapcsolási vizsgálat illetve a zárlati vizsgálat szerinti felszerelt állapotban marad. Gyakorlati okokból az a vizsgálati áramkörrel leválasztható és abból eltávolítható; azonban ügyelni kell arra, hogy ez ne befolyásolja a vizsgálat eredményét.

K3.2. A próbafeszültség alkalmazása

A **K2.2. szakasz** szerint.

K3.3. *A próbafeszültség értékei*

A próbafeszültség gyakorlatilag szinuszos és frekvenciája 45 Hz és 65 Hz között legyen.

A vizsgálathoz használt nagyfeszültségű transzformátort úgy kell tervezni, hogy a kimenőfeszültségnek a megfelelő próbafeszültségre történt beszabályozása után rövidrezárt kimenőkapcsok esetén a kimenőáram legalább 200 mA legyen.

A túláramrelének nem szabad kioldania, ha a kimenőáram 100 mA-nál kisebb.

Gondot kell fordítani arra, hogy az alkalmazott próbafeszültség effektív értékét ± 3 %-on belüli pontossággal mérjék.

Az 1 perces próbafeszültség értéke az U_e névleges üzemi feszültség kétszerese legyen, de legalább 1000 V.

K3.4. *Elérendő eredmények*

A **K2.4. szakasz** szerint.

K4. **A dielektromos szilárdság ellenőrzése a nedvességkezelés után**

Ezt a vizsgálatot a legnagyobb U_e kétszerese (de legalább 1000 V) értékű próbafeszültséggel kell elvégezni a **8.2. szakasz** szerint.

K5. **Üzemi frekvenciájú vizsgálatok a dielektromos szilárdság ellenőrzéséhez darabvizsgálatok folyamán****K5.1. *Vizsgálóberendezés***

A vizsgálóberendezés névleges adatai ugyanazok legyenek, mint amelyek a K 2.3. szakaszban szereplő típusvizsgálathoz vannak előírva, azonban a túláramkioldó legfeljebb 25 mA-re legyen beállítva. Mindemellett a gyártó elhatározása szerint, biztonsági vagy egyéb okokból alacsonyabb kioldó-beállítású, kisebb teljesítményű berendezés is használható, azonban a vizsgálóberendezés rövidzárási árama a túláramrelé névleges kioldó-beállításának legalább nyolcszorosa legyen: például 40 mA rövidzárási áramú transzformátor esetén a túláramrelének 5 mA \pm 1 mA-nél nem nagyobb áramnál ki kell oldania.

Megjegyzés: A készülék kapacitív ellenállása tekintetbe vehető.

K5.2. *A próbafeszültség értéke*

A próbafeszültség legalább 2 U_e értékre, de legalább 1000 V -ra legyen beállítva.

K5.3. *A próbafeszültség alkalmazása*

A vizsgálatot a **K 2.2.1.** és **K 2.2.2. szakaszok** szerint kell elvégezni, azonban a próbafeszültséget csak 1 s-ig kell fenntartani.

Változatként, egyszerűsített vizsgálati eljárást akkor szabad alkalmazni, ha az a szigetelésre egyenértékű igénybevételnek tekinthető.

K5.4. *Elérendő eredmények*

A túláramrelének nem szabad kioldania.

L melléklet (előírás)

Csatlakozókapcsok jelölése és azonosító száma

L1. Általános rész

A kapcsolókészülékek csatlakozókapcsai azonosításának célja, hogy tájékoztatást nyújtson az egyes csatlakozókapcsok funkciójára, más csatlakozókapcsokhoz viszonyított elhelyezésére vagy egyéb alkalmazásra vonatkozóan.

A csatlakozókapocs jelölése a kapcsolókészülékre úgy vonatkozik, ahogyan a gyártó szállítja, és az mentes legyen kétértelműségtől, azaz minden egyes jelölés csak egyszer fordulhat elő. Mindemellett, ha két csatlakozókapocs szerkezetiileg össze van kapcsolva, azoknak azonos jelölése lehet.

Egy áramköri elem különböző csatlakozókapcsai jelölésének utalni kell arra, hogy azok ugyanabban az áramútban vannak.

Egy impedancia csatlakozókapcsainak jelölése mindig alfanumerikus legyen és egy vagy két, a funkcióra utaló betűből álljon, amelyet egy szám követ. A betűk nyomtatott nagybetűk legyenek, csak latin karakterrel, a számok pedig arab számok.

Érintkezőelemek csatlakozókapcsai esetén, a kapcsok egyikét páratlan számmal, ugyanannak az érintkezőelemnek a másik kapcsait pedig a közvetlenül következő magasabb páros számokkal kell jelölni.

Ha az érintkezőelem bejövő és kimenő csatlakozókapcsait különösen eszerint kell azonosítani, az alacsonyabb számot kell választani a bejövő kapocshoz (így 11-es bejövő és 12-es kimenő, A1-es bejövő és A2-es kimenő).

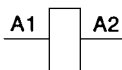
Megjegyzések:

1. A következő L2. és L3. szakaszokban tárgyalt készülékeket az IEC 617-7 szerinti grafikus jelképek is szemléltetik. Azonban ezt úgy kell érteni, hogy ezek a jelképek nem szolgálnak a készülék kapocsjelölésénél való használatra.
2. A szemléltetett csatlakozókapcsok helyzete nem szolgál arra, hogy az eszközön levő kapcsok tényleges helyzetére vonatkozóan információt nyújtson.

L2. Impedanciák csatlakozókapcsainak jelölése (alfanumerikus)

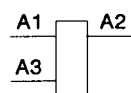
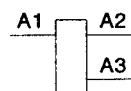
L2.1. Tekercsek

- L2.1.1. Elektromágneses hajtáshoz szolgáló tekercs két csatlakozókapcsát A1 és A2 jelöléssel kell ellátni.

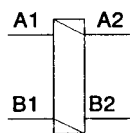


- L2.1.2. Megcsapolásokkal rendelkező tekercs esetén a megcsapolások csatlakozókapcsait sorrendben A3, A4 stb jelölésekkel kell ellátni.

Példák:



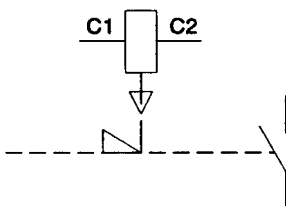
- L2.1.3. Két tekercselésből álló tekercs esetén, az első tekercselés csatlakozókapcsait A1, A2 jelölésekkel, a második tekercselését B1, B2 jelölésekkel kell ellátni.



L2.2. *Elektromágneses kioldók*

L2.2.1. *Söntkioldó*

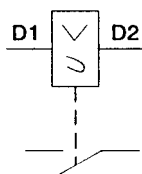
Söntkioldó két csatlakozókapcsát C1 és C2 jelöléssel kell ellátni.



Megjegyzés: Két (például különböző névleges adatokkal rendelkező, söntkioldóval ellátott szerkezet esetén a második kioldó csatlakozókapcsai jelölésénél a C3 és C4 jelölést kell előnyben részesíteni.

L2.2.2. *Feszültségcsökkenési kioldó*

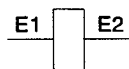
Kizárólag feszültségcsökkenési kioldóként való alkalmazásra szolgáló tekercs két csatlakozókapcsát D1 és D2 jelöléssel kell ellátni.



Megjegyzés: Két (például különböző névleges adatokkal rendelkező) feszültségcsökkenési kioldóval ellátott szerkezet esetén a második kioldó csatlakozókapcsai jelölésénél a D3 és D4 jelölést kell előnyben részesíteni.

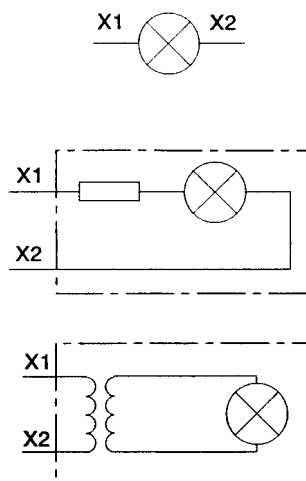
L2.3. *Reteszelő elektromágnesek*

Reteszelő elektromágnes két csatlakozókapcsát E1 és E2 jelöléssel kell ellátni.



L2.4. Jelzőfény-eszközök

Jelzőfény-eszköz két csatlakozókapcsát X1 és X2 jelöléssel kell ellátni.



Megjegyzés: A „jelzőfény-eszköz” kifejezés valamilyen beépített ellenállást vagy transzformátort tartalmaz.

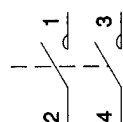
L3. Két helyzettel rendelkező kapcsolókészülékek érintkezőelemei csatlakozókapcsainak jelölése

L3.1. Főáramköri érintkezőelemek (főérintkező-elemek)

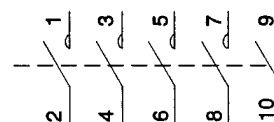
A főérintkező-elemek csatlakozókapcsait egyjegyű számokkal kell azonosítani.

Valamilyen páratlan számmal jelölt egyes csatlakozókapcsok a következő páros számmal jelölt csatlakozókapcsokkal vannak kapcsolatban.

Példák:



Két főérintkező-elem



Öt főérintkező-elem

Ha a kapcsolókészüléknek ötnél több főérintkező-eleme van, alfanumerikus jelölést kell választani az IEC 445 szerint.

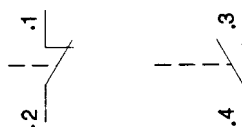
L3.2. Segédáramköri érintkezőelemek (segédérintkező-elemek)

A segédérintkező-elemek csatlakozókapcsait kétjegyű számokkal kell azonosítani.

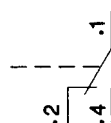
- az egyesek helyén állószám funkciószám;
- a tízesek helyén állószám sorozatszám.

L3.2.1. *Funkciósám*

- L3.2.1.1. Az 1, 2 funkciósámokat kell adni a nyitóérintkező-elemeknek, a 3, 4 funkciósámokat a záróérintkező-elemeknek (nyitóérintkező-elem, záróérintkező-elem az IEC 50(441) meghatározása szerint).



Átkapcsoló érintkezőelemek csatlakozókapcsait az 1, 2 és 4 funkciósámokkal kell jelölni.



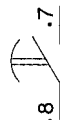
- L3.2.1.2. Különleges funkciójú segédérintkező-elemeket, amilyenek például az időkésleltetési segédérintkező-elemek, 5 és 6 illetve 7 és 8 funkciósámokkal kell azonosítani nyitóérintkező-elemek illetve záróérintkező-elemek esetén.

Példák:

Záráskor késleltetett nyitóérintkező



Záráskor késleltetett záróérintkező



Különleges funkciójú átkapcsoló érintkezőelemek csatlakozókapcsait az 5, 6 és 8 funkciósámokkal kell jelölni.

Példa:

Mindkét irányban késleltetett átkapcsoló érintkező

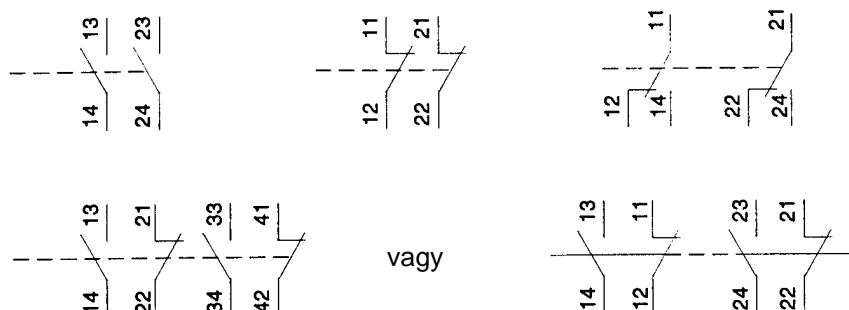


L3.2.2. *Sorozatszám*

Ugyanahhoz az érintkezőelemhez tartozó csatlakozókapcsokat ugyanazzal a sorozatszámmal kell jelölni.

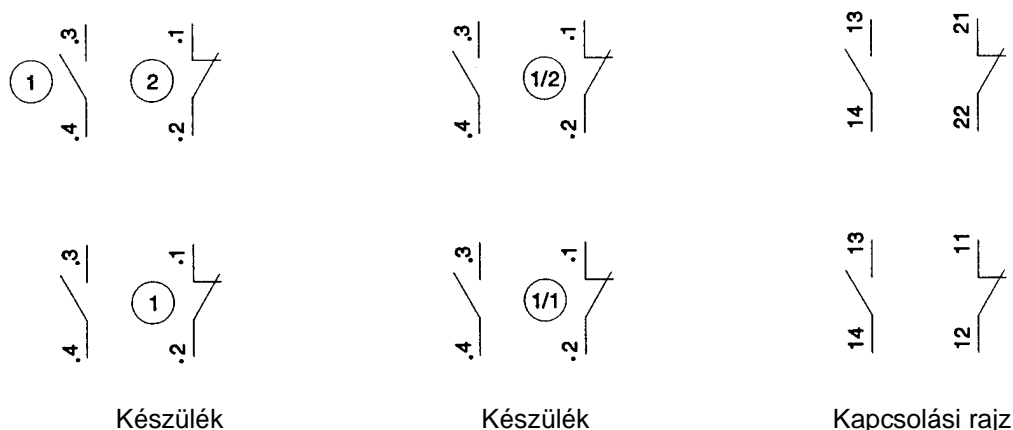
Minden, azonos funkciójú érintkezőelemnek különböző sorozatszáma legyen.

Példák:



- L3.2.2.2. A sorozatszám csak akkor hagyható el a csatlakozókapcsoknál, ha a gyártó vagy a felhasználó által nyújtott kiegészítő tájékoztatás világosan megadja az ilyen számozást.

Példák:

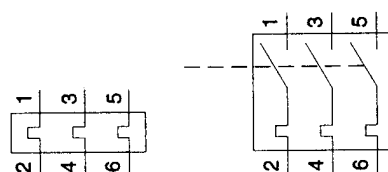


Megjegyzés: Az **L3.2. szakasz** példáiban jelölt pontok csak a viszony bemutatására szolgálnak és azokat nem kell a gyakorlatban használni.

L4. Túlterhelésvédelmi készülékek csatlakozókapcsainak jelölése

Túlterhelésvédelmi készülék főáramkörének csatlakozókapcsait ugyanolyan módon kell azonosítani, mint a főérintkező elemek csatlakozókapcsait.

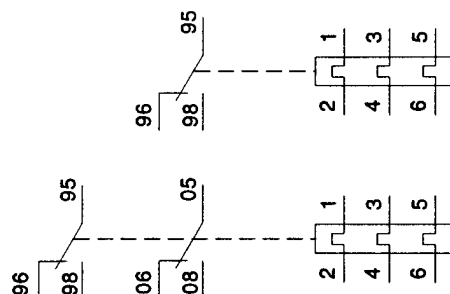
Példák:



A túlterhelésvédelmi készülék segédérintkező-elemének csatlakozókapcsait ugyanolyan módon kell azonosítani, mint a különleges érintkezőelem csatlakozókapcsait (lásd az **L3.2.1.2. szakaszt**), azonban a 9 sorozatszámmal.

Ha második sorozatszám szükséges, az 0 számjegy legyen.

Példák:

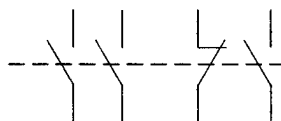


L.5. Megkülönböztető szám

Meghatározott számú záróérintkező-elemmel és nyitóérintkező-elemmel rendelkező készülékre kétszámjegyű megkülönböztető szám adható.

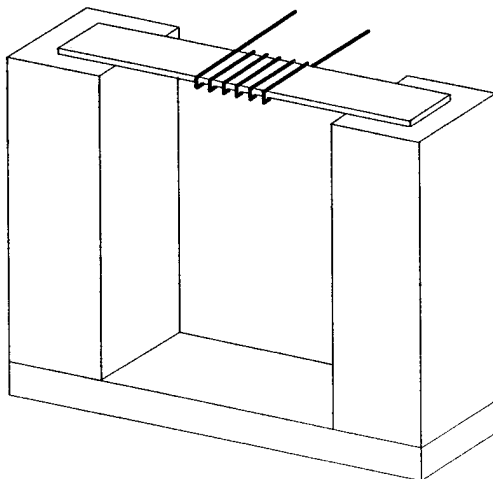
Az első számjegy a záróérintkező-elemek számát, a második számjegy pedig a nyitóérintkező-elemek számát mutatja.

31-es megkülönböztető szám:



M melléklet
(előírás)**Gyúlékonysági vizsgálat****M.1. Izzóhuzalos gyúlékonysági vizsgálat**

- M1.1. Minden anyagból öt próbadarabot kell vizsgálni. A próbadarabok 150 mm hosszúak, 13 mm szélesek és az anyag gyártója által meghatározott egységes vastagságúak legyenek. A szélek érdességtől, sorjától stb mentesek legyenek.
- M1.2. Olyan (250 ± 5) mm hosszú, közelítőleg 0,5 mm átmérőjű krómnikkel (80 % nikkel, 20 % króm) vasmentes huzalt kell használni, amelynek közelítőleg $5,28 \Omega/\text{m}$ a hidegellenállása. A huzalt változtatható teljesítményű áramforráshoz egyenes hosszban kell csatlakoztatni, amelyet úgy kell szabályozni, hogy a huzalban $0,26 \text{ W/mm}$ teljesítménydisszipációt hozzon létre 8 s-tól 12 s-ig terjedő ideig. Lehűlés után a huzalt fel kell tekercselni a próbadarabra úgy, hogy az öt teljes menetet képezzen a menetek közötti 6 mm-es közzel.
- M1.3. A megtekercselt próbadarabot vízszintes helyzetben kell alátámasztani, és a huzal végeit a változtatható teljesítményű áramforráshoz kell csatlakoztatni, amelyet ismét be kell szabályozni, hogy a huzalban $0,26 \text{ W/mm}$ teljesítmény disszipáció jöjjön létre (lásd az M1. ábrát).

**M.1. ábra – Vizsgálati elrendezés az izzóhuzalos gyúlékonysági vizsgálatához**

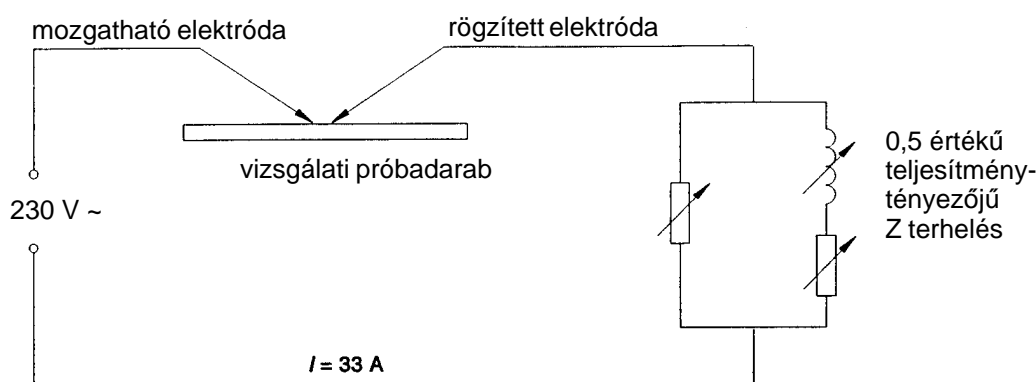
- M1.4. A vizsgálat kezdetekor az áramkört úgy kell táplálni, hogy a fűtőszálon keresztülfolyó áram $0,26 \text{ W/mm}$ értékű lineáris teljesítménysűrűségű legyen.
- M1.5. A fűtést addig kell folytatni, amíg a vizsgálati próbatest meggyullad. Ha a meggyulladás bekövetkezik, a táplálást meg kell szüntetni és fel kell jegyezni a meggyulladásig eltelt időt.
- A vizsgálatot meg kell szakítani, ha a meggyulladás 120 s-on belül nem jön létre. Azoknál a próbatesteknél, amelyek meggyulladás nélkül olvadnak át a fűtőszálon, a vizsgálatot akkor kell megszakítani, amikor a próbatest már nincs közvetlen érintkezésben a fűtőszál mind az öt menetével.
- M1.6. A vizsgálatot a többi mintadarabon meg kell ismételni.

M1.7. Az átlagos meggyulladásí időt és a próbatestek egyes készleteinek vastagságát fel kell jegyezni.

M2. Ívvel végzett gyúlékonysági vizsgálat

M2.1. Minden anyagból három próbadarabot kell vizsgálni. A próbadarabok 150 mm hosszúak, 13 mm szélesek és az anyag gyártója által meghatározott egyenletes vastagságúak legyenek. A szélek érdességtől, sorjától stb mentesek legyenek.

M2.2. A vizsgálatot vizsgáló elektródapárral és olyan változtatható induktív impedanciájú terheléssel kell végezni, amelyek sorba kapcsolva 230 V váltakozó feszültségű, 50 Hz vagy 60 Hz frekvenciájú tápforráshoz vannak csatlakoztatva. (lásd az M2. ábrát)



M2. ábra – Az ívvel végzett gyúlékonysági vizsgálat áramköre

M2.3. Az egyik elektróda rögzített, a másik mozgatható legyen. A rögzített elektróda 8 mm² és 10 mm² közötti tömör rézvezetőből álljon, amelynek vízszintes, 30 °-os teljes szögű, vésőalakú élű hegye legyen. A mozgatható elektróda 3 mm átmérőjű, rozsdamentes acélrúd legyen, amelynek 60 °-os teljes szögű kúp alakú hegye és el lehessen mozgatni saját tengelye mentén. Az elektródák hegyének lekerekítési sugara egy adott vizsgálat kezdetekor ne haladja meg a 0,1 mm-t. Az elektródákat egymással szemben úgy kell elhelyezni, hogy a vízszintessel 45 °-os szöget zárjanak be. Rövidrezárt elektródák mellett a változtatható induktív impedanciájú terhelést addig kell szabályozni, amíg 0,5 értékű teljesítménytényező mellett az áram eléri a 33 A-t.

M2.4. A vizsgálati próbadarabot levegőben vízszintes helyzetben kell alátámasztani úgy, hogy amikor az elektródák érintik egymást, egyúttal a próbadarab felületével is érintkezésben legyenek. A mozgatható elektróda helyzetét kézzel vagy egyéb módon úgy kell változtatni, hogy az a tengelye mentén a rögzített elektródával való érintkezéstől eltávolítható legyen az áramkör megszakítása céljából, és visszaereszthető legyen az áramkör újra való zárása céljából, és ezáltal az ívek sorozatát hozza létre 40 ív/perc gyakorisággal, (250 ± 25) mm/s szétválasztási sebesség mellett.

M2.5. A vizsgálatot addig kell folytatni, amíg a próbadarab meggyullad, átlyukad vagy 200 teljes ciklus eltelik.

M2.6. A meggyulladásig elért átlagos ívelési számot valamint a próbatest egyes készleteinek vastagságát fel kell jegyezni.

Az izzóhuzalos gyúlékonysági vizsgálat (HWI) és az ívvel végzett gyúlékonysági vizsgálat (AI) követelményeit, az értékekre vonatkozóan az M1. táblázat adja meg az anyagok gyúlékonysági osztálya szerint.

Az egyes oszlopok HWI és AI minimális (legalacsonyabb) jellemzőit adják meg a gyúlékonysági osztály szerint.

M1. táblázat – HWI és AI jellemzők

Gyúlékonysági osztály	FV 0	FV 1	FV 2	FH1	FH3 ≤ 40 mm/perc	FH 3 ≤ 75 mm/perc
A próbadarab vastagsága mm	Tetszőle- ges	Tetszőle- ges	Tetszőle- ges	Tetszőle- ges	≥ 3	< 3
HWI legkisebb meggyulladás idő s	7	15	30	30	30	30
Allegkisebb ívelési szám a meggyulladásig	15	30	30	60	60	60

Példa: Tetszőleges vastagságú FV1 gyúlékonysági osztályú anyagnak HWI értéke legalább 15 s legyen és ha alkalmazható, AI értéke legalább 30 ív legyen.

ZA melléklet

**Rendelkező hivatkozások nemzetközi kiadványokra
az azoknak megfelelő európai kiadványokkal**

Ez az európai szabvány dátummal ellátott vagy dátum nélküli hivatkozással előírásokat tartalmaz más kiadványokból. Ezeket a rendelkező hivatkozásokat a szöveg a megfelelő helyen idézi, a kiadványok pedig a következőkben vannak felsorolva. Dátummal ellátott hivatkozások esetén ezen kiadványok bármelyikének módosítása vagy átdolgozott kiadása csak akkor vonatkozik erre az európai szabványra, ha ennek módosítása vagy átdolgozott kiadása azt már tartalmazza. Dátum nélküli hivatkozások esetén a hivatkozott kiadvány legutolsó kiadását kell alkalmazni.

Megjegyzés: Ha a nemzetközi szabványt a CENELEC közös módosítással módosította (jelölése: mod), akkor a vonatkozó EN/HD szabványt kell alkalmazni.

<u>Kiadvány</u>	<u>Év</u>	<u>Cím</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Év</u>
IEC 60050(151)	1978	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 151: Electrical and magnetic devices	–	–
IEC 60050(441)	1984	Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses	–	–
IEC 60050(604)	1987	Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation	–	–
IEC 60050(826)	1982	Chapter 826: Electrical installations of buildings	HD 384.2 S1	1986
IEC 60060	sorozat	High-voltage test techniques Part 1: General definitions and test requirements	HD 588.1 S1 EN 60060	1991 sorozat
IEC 60068-2-3	1969	Basic environmental testing procedures Part 2: Test- Test Ca: Damp heat, steady state	HD 323.2.3 S2 ¹⁾	1987
IEC 60071-1	1993	Insulation co-ordination Part 1: Definitions, principles and rules	EN 60071-1	1995
IEC 60073	1991	Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means	EN 60073 ²⁾	1994
IEC 60085	1984	Thermal evaluation and classification of electrical insulation	HD 566 S1	1990
IEC 60099-1	1991	Surge arresters Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems	EN 60099-1	1994
IEC 60112	1979	Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions	HD 214 S2	1980
IEC 60216	1990	Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials Part 1: General guidelines for ageing procedures and evaluation of test results	EN 60216-3-2 HD 611	1995 series
IEC 60269-1	1986	Low-voltage fuses Part 1: General requirements	EN 60269-1	1989
IEC 60269-2	1986	Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)	EN 60269-2	1995

1) HD 323.2.3 S2 tartalmazza az IEC 60068-2-3 A1:1984 módosítását.

2) EN 60073:1993-at az EN 60073:1996 váltotta fel, amely az IEC 60073:1996-on alapul.

IEC 60364-4-443	1990	Electrical installations of buildings Part 4: Protection for safety Chapter 44: Protection against overvoltages Section 443 – Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching	–	–
IEC 60417	1973	Graphical symbols for use on equipment Index, survey and compilation of the single sheets	HD 243 S12 ³⁾	1995
IEC 60439-1	1992	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies	EN 60439-1 ⁴⁾ + corr. August + corr. February	1994 1994 1995
IEC 60445	1988	Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system	EN 60445	1990
IEC 60447	1993	Man-machine interface (MMI) – Actuating principles	EN 60447	1993
IEC 60529	1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	EN 60529 + corr. may	1991 1993
IEC 60617-7	1983 ⁵⁾	Graphical symbols for diagrams Part 7: Switchgear, controlgear and protective devices	–	–
IEC 60664-1 (mod)	1992	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems Part 1: Principles, requirements and test	HD 625.1 S1 + corr. Novem- ber	1996 1996
IEC 60695-2-1/0	1994	Fire hazard testing Part 2: Test methods Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods General	EN 60695-2-1/0	1996
IEC 60695-2-1/1	1994	Section 1/sheet 1: Glow-wire end product test and guidance	EN 60695-2-1/1 ⁶⁾	1996
IEC 60695-2-1/2	1994	Section 1/sheet 2: Glow-wire flammability test on materials	EN 60695-2-1/2	1996
IEC 60695-2-1/3	1994	Section 1/sheet 3: Glow-wire ignitability test on materials	EN 60695-2-1/3	1996
IEC 60695-2-2	1991	Section 2: Needle-flame test	EN 60695-2-2	1994
IEC 60707	1981	Methods of test the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source	HD 441 S1	1983
IEC 60981	1989	Extra-heavy duty rigid steel conduits for electrical installations	–	–
IEC 60998-1 (mod)	1990	Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes Part 1: General requirements	EN 60998-1	1993
IEC 61000-4-2	1995	Electromagnetic compatibility (EMC) Section 2: Electrostatic discharge immunity test	EN 61000-4-2	1995
IEC 61000-4-3	1995	Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	EN 61000-4-3	1996

3) A HD 243 S12 magában foglalja az to IEC 60417A:1974-től M:1994-ig terjedő módosításait.

4) EN 60439-1 tartalmazza az IEC 60439-1 1993. decemberi helyesbítését.

5) Az IEC 60617-7:1996 EN 60617-7:1996-ként van harmonizálva.

6) Az EN 60695-2-1/1 tartalmazza az IEC 60695-2-1/1 1995. májusi helyesbítését.

MSZ EN 60947-1:1998

IEC 61000-4-4	1995	Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test	EN 61000-4-4	1995
IEC 61000-4-5	1995	Section 5: Surge immunity test	EN 61000-4-5	1995
CISPR 11 (mod)	1990	Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment	EN 55011 ⁷⁾	1991
CISPR 22	1993	Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of information technology equipment	EN 55022	1994

A magyar nyelvű fordítás vége

7) Az EN 55011:1991 címe:
Ipari, tudományos és orvosi (ISM) nagyfrekvenciás berendezések által keltett rádiózavarok határértékei és mérési módszerei

A nemzeti előszóban említett magyar szabványok

MSZ EN 55011	Ipari, tudományos és orvosi (ISM) nagyfrekvenciás berendezések által keltett rádiózavarok határértékei és mérési módszerei
MSZ EN 60073	Állásjelzők és működtetőszervek megjelölése színekkel és kiegészítő jelekkel
MSZ EN 60439-1	Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 1. rész: Tipizált és részlegesen tipizált berendezések
MSZ EN 60445	Villamos gyártmánykapcsok és az adott rendeltetésű vezetékvégek azonosítása, beleértve az alfanumerikus rendszer általános szabályait
MSZ EN 60695-2-2	Lángállósági vizsgálatok. 2. rész: Vizsgálati módszerek. 2. főfejezet: Tűlángos vizsgálat
MSZ EN 61000-4-2	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek. 2. főfejezet: Elektrosztatikus kisüléssel szembeni zavartűrési vizsgálat. EMC alapszabvány
MSZ EN 61000-4-3*	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek. 3. főfejezet: Sugárzott, rádiófrekvenciás elektromágneses térrel szembeni zavartűrési vizsgálat
MSZ EN 61000-4-4*	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek. 4. főfejezet: Gyors villamos tranziens/burst jelenséggel szembeni zavartűrési vizsgálat. EMC alapszabvány
MSZ EN 61000-4-5	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 4. rész: Vizsgálati és mérési módszerek. 5. főfejezet: Lökőhullámmal szembeni zavartűrési vizsgálat
MSZ IEC 99-1	Tűlfeszültségvédelmi eszközök. 1. rész: Tűlfeszültség-levezetők nem lineáris ellenállásokkal és szikraközökkel, váltakozó áramú rendszerek részére
MSZ IEC 269-1	Kisfeszültségű biztosítók. Általános előírások
MSZ IEC 269-2	Kisfeszültségű biztosítók. Kiegészítő követelmények feljogosított személyek által használt biztosítókra
MSZ IEC 447	Villamos berendezések kezelőszerveinek szabványos mozgásirányai
MSZ IEC 529	Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettségi fokozatok
MSZ IEC 617-7	Villamos rajzjelek. Kapcsoló-, működtető- és védőkészülékek
MSZ IEC 998-1	Csatlakozóelemek kisfeszültségű áramkörök számára, háztartási és hasonló célokra. Általános követelmények
MSZ 2364-200	Legfeljebb 1000 V névleges feszültségű erősáramú villamos berendezések. Fogalommeghatározások
MSZ 7730	Villamos szigetelések osztályozása hőállóság szerint
MSZ 8880-7	Villamos készülékek vizsgálóeszközei és vizsgálati módszerei. Kúszó-áram-szilárdság vizsgálata

* Jóváhagyó közleményes