

# MAGYAR SZABVÁNY

# MSZ EN 60947-4-1

## Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek

### 4. rész: Kontaktorok és motorvédő kapcsolók.

#### Első főfejezet: Elektromechanikus kontaktorok és motorvédő kapcsolók

Az MSZ-05-45.3152-1:1982, az MSZ-05-45.3152-2:1985, az MSZ-05-45.3154:1983, az MSZ-05-45.3166:1984 és az MSZ-05-45.3170:1983 helyett

F 71/c

Low-voltage switchgear and controlgear. Part 4: Contactors and motor-starters.  
Section One: Electromechanical contactors and motor-starters

Az állami szabvány hatályára vonatkozó rendelkezéseket a szabványosításról és a minőségügyről szóló **78/1988. (XI. 16.) MT** rendelet 5–12. §-ai tartalmazzák.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbítése, illetve hatálytalanítása.

Ez a nemzeti szabvány teljesen megegyezik az EN 60947-4-1:1992 európai szabvánnyal és a CEN/CENELEC (Rue de Stassart 35., 1050 Bruxelles, Belgium) engedélyével kerül kiadásra.

This national standard is identical with EN 60947-4-1:1992 with the permission of CEN/CENELEC (Rue de Stassart 35. 1050 Bruxelles, Belgium).

### Nemzeti előszó

E szabvány az IEC 947-4-1:1990 nemzetközi szabvánnyal is megegyezik. (eqv IEC 947-4-1:1990)

E szabványt az **MSZ EN 60947-1**-gyel együtt kell alkalmazni.

E szabvány hatálybalépésétől számított 3 évig gyárthatók a fenti, hatálytalanná váló ágazati szabványok szerinti készülékek.

A szabványban lévő hivatkozások magyar megfelelői:

IEC 34-1:1983	eqv	<b>MSZ 152-1:1989</b>
IEC 34-11:1978	eqv	<b>MI 26:1980</b>
IEC 112:1979	eqv	<b>MSZ 8880-7:1983</b>
IEC 269-1:1986		<b>MSZ IEC 269-1:1991</b>
IEC 269-2:1986		<b>MSZ IEC 269-2:1991</b>
IEC 269-2-1:1987		<b>MSZ IEC 269-2-1:1992</b>
IEC 947-1:1988		<b>MSZ EN 60947-1:1992</b>
IEC 947-5-1:1990		<b>MSZ EN 60947-5-1:1993</b>

E szabvány „Bevezető” részében megadott, az IEC-hez képest eszközölt változtatások helyét a szövegben kettős vonallal jelöljük. Az így változtatott szövegrészek eredeti IEC tartalma a következő:

**4.3.5.5.2.** Az első bekezdés után egy megjegyzés van, a következők szerint:

Megjegyzés:

A teljes- és félnyomatékkal történő indítási feltételek megfontolás alatt vannak.

**7.1.** A szakasz egy megjegyzéssel kezdődik a következők szerint:

Megjegyzés:

Az 1. Rész 7.1.1. és 7.1.2. szakaszaira vonatkozóan az anyagokra és az áramvezető részekre további követelmények megfontolás alatt vannak. Ezeknek e szabványban való alkalmazása további megfontolás tárgyát képezi.

**7.2.6.** Az első bekezdés után a következő bekezdés van:

A megfelelő vizsgálati áramkörök és mérési módszerek megfontolás alatt vannak.

**7.2.7.** A szakasz címe és szövege a következő:

**Kiegészítő követelmények leválasztásra alkalmas motorvédő kapcsoló-kombinációkra és zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolókra**

Megfontolás alatt.

**8.1.4.** A szakasz címe és szövege a következő:

**Mintavételes vizsgálatok**

A légeknek az 1. Rész 8.3.3.4.3. szakasza szerinti ellenőrzésére vonatkozó mintavételes vizsgálatok megfontolás alatt vannak.

**8.3.3.5.4.** Az első bekezdés után a következő bekezdés van:

A vizsgálati eljárás megfontolás alatt van.

---

ETO 621.316.5.027.2

Key words: Electrical switchgear and controlgear, low-voltage switchgear and controlgear, control equipment, contactor, starter, short-circuit protection, overload protection, characteristics, test

---

Magyar fordítás

**Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 4. Rész: Kontaktorok és motorvédő kapcsolók. Első Főfejezet: Elektromechanikus kontaktorok és motorvédő kapcsolók**

---

**Low-voltage switchgear and controlgear Part 4: Contactors and motor-starters Section One – Electro-mechanical contactors and motor-starters (IEC 947-4-1:1990)**

**Appareillage à basse tension. Quatrième partie: Contacteurs et démarreurs de moteurs. Section un – Contacteurs et démarreurs électromécaniques (CEI 947-4-1:1990)**

**Niederspannung-Schaltgeräte Teil 4: Schütze und Motorstarter Hauptabschnitt eins: Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 947-4-1:1990)**

---

Ezt az európai szabványt a CENELEC 1991. 12. 10-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.

Ezt az európai szabványt három hivatalos fordításban (angolul, franciául és németül) adták ki. Bármilyen más nyelvű fordítás, amelyet egy CENELEC-tagtestület saját nyelvén és felelősségére készít, és a CENELEC Központi Titkárságának bejelent, ugyanolyan státusú, mint a hivatalos fordítások.

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

CENELEC

Elektrotechnikai Szabványosítás Európai Bizottsága  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Électrotechnique  
Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung  
Central Secretariat: Rue de Stassart 35, B-1050 Bruxelles

---

## Előszó

A CENELEC kérdőíves eljárás, annak eldöntésére, hogy az IEC 947-41:1990 elfogadható-e szövegváltoztatás nélkül, azt az eredményt hozta, hogy nem szükségesek CENELEC közös módosítások az európai szabványként történő elfogadáshoz. A vonatkozó dokumentum, hivatalos szavazásra volt bocsátva a CENELEC tagjai számára, azt a CENELEC EN 60947-4-1-ként 1991. december 10-én elfogadta.

A következő időpontok lettek rögzítve:

- végső időpont a teljesen azonos nemzeti szabvány bevezetésére (dop) 1992.12.01.
- végső időpont az ellentétes nemzeti szabványok visszavonására (dow) 1992.12.01.

Az „előírás”-ként jelölt mellékletek a szabvány tartalmi részéhez tartoznak. Ebben a szabványban a ZA melléklet előírás.

## Bevezető

Az IEC 947-4-1:1990-ben a „megfontolás alatt” szövegű részeket az európai szabvány nem tartalmazza.

Ez azt jelenti, hogy

- a következő szakaszok címét és szövegét fel kell váltani az „üresen hagyott rész” (vacant) kifejezéssel:

**7.2.7.** Kiegészítő követelmények leválasztásra alkalmas motorvédő kapcsoló-kombinációkra és zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolókra

**8.1.4.** Mintavételes vizsgálat

- A következő szakaszokban pedig a megfelelő bekezdéseket vagy megjegyzéseket törölni kell:

**4.3.5.5.2.** Ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsolók indítási jellemzőinek megfelelő szabványos bekapcsolási és megszakítási feltételek

**7.1.** Szerkezeti követelmények

**7.2.6.** Kapcsolási túlfeszültségek

**8.3.3.5.4.** Kapcsolási túlfeszültségek

Az ezekkel a szakaszokkal kapcsolatos naprakész felvilágosításért a CENELEC 17B titkárságához kell fordulni.

Tartalomjegyzék	Oldal
1. Általános rész	7
1.1. Alkalmazási terület	7
1.2. Tárgy	9
2. Fogalommeghatározások	10
2.1. Kontaktorokra vonatkozó fogalommeghatározások	10
2.2. Motorvédő kapcsolókra vonatkozó fogalommeghatározások	11
2.3. Jellemző mennyiségek	13
3. Csoportosítás	14
4. Kontaktorok és motorvédő kapcsolók jellemzői	14
4.1. A jellemzők összefoglalása	14
4.2. A készülék típusa	14
4.3. Névleges és határértékek a főáramkörre vonatkozóan	15
4.4. Alkalmazási kategória	21
4.5. Vezérlő áramkörök	23
4.6. Segédáramkörök	23
4.7. Relék és kioldók jellemzői (túlterhelésrelék)	23
4.8. Zárlatvédő eszközökkel való koordináció	25
4.9. Kapcsolási túlfeszültségek	25
4.10. Automatikus átkapcsoló készülékek és automatikus felfutásvezérlő eszközök típusai és jellemzői	
4.11. Kétfokozatú takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók takaréktanszformátorainak típusai és jellemzői	25
4.12. Ellenállásos forgórészű motorvédő kapcsolók indítóellenállásainak típusai és jellemzői	26
5. Tájékoztatás a termékről	26
5.1. A tájékoztatás formája	26
5.2. Jelölés	27
5.3. Szerelési, üzemeltetési és karbantartási útmutatások	27
6. Rendeltetésszerű üzemi, szerelési és szállítási feltételek	28
7. Szerkezeti és működési követelmények	28
7.1. Szerkezeti követelmények	28
7.2. Működési követelmények	29
8. Vizsgálatok	40
8.1. A vizsgálatok fajtái	40
8.2. A szerkezeti követelmények teljesítése	41
8.3. A működési követelmények teljesítése	41
1.-7. ábrák	56
Táblázatok	
I. Alkalmazási kategóriák	22
II. Termikus, mágneses időkésleltetéses vagy szilárdtest túlterhelésrelék kioldási osztályai	24
III. Időkésleltetéses túlterhelésrelék működési határai minden pólus táplálása esetén	31
IV. Hárompólusú termikus túlterhelésrelék működési határai minden pólus táplálása esetén	32
V. Szigetelt tekercsekre vonatkozó melegedéshatárok levegőben és olajban	33
VI. Szakaszos üzem vizsgálati ciklusának adatai	34
VII. Bekapcsoló- és megszakítóképesség. Az alkalmazási kategóriáknak megfelelő bekapcsolási és megszakítási feltételek	35
VII.a. Az $I_c$ megszakított áram és a szünetidő közötti viszony a bekapcsoló- és megszakítóképesség ellenőrzéséhez	36
VII.b. Az üzemi áram meghatározása AC-6a és AC-6b alkalmazási kategóriákra, ha azt az AC-3 névleges adatai-ból származtatják	37
VIII. Egyezményes üzemi működés. Az alkalmazási kategóriáknak megfelelő bekapcsolási és megszakítási feltételek	38

	Oldal
IX. Túlterhelési áramokkal kapcsolatos követelmények .....	39
X. A névleges szigetelési feszültség szerinti dielektromos próbafeszültségek .....	46
XI. A névleges üzemi áram szerinti független vizsgálati áramértékek .....	52
A melléklet – Kontaktorok és a hozzájuk tartozó túlterhelésrelék csatlakozókapcsainak jelölése és azonosítása .....	63
B melléklet – Különleges vizsgálatok .....	67
C melléklet – Légekzők és kúszóáramutak kisfeszültségű kontaktorokhoz és motorvédő kapcsolókhoz .....	72
D melléklet – A gyártó és a felhasználó közötti megegyezés tárgyát képező esetek .....	75
ZA melléklet – A szövegben említett nemzetközi szabványok és kapcsolatuk a vonatkozó európai szabványokkal .....	76

## 1. Általános rész

Az 1. Részben(IEC 947-1) foglalt általános előírások követelményei e szabványban mindazon helyeken alkalmazandók, ahol arra utalás történik. Az általános előírások e szerint alkalmazandó fejezeteit és szakaszait, valamint táblázatait, ábráit és mellékleteit az 1. Részre való hivatkozás azonosítja, pl. 1. Rész 1.2.3. szakasza, 1. Rész IV. táblázata vagy 1. rész A melléklete.

### 1.1. Alkalmazási terület

E szabvány a további 1.1.1. és 1.1.2. szakaszokban felsorolt készüléktípusokra vonatkozik, amelyeknek főérintkezői 1000 V váltakozófeszültséget vagy 1500 V egyenfeszültséget meg nem haladó névleges feszültségű áramkörökhöz való csatlakozásra szolgálnak.

Az e szabványban foglalt motorvédő kapcsolókat és/vagy kontaktorokat rendszerint nem tervezik zárlati áramok megszakítására. Ezért a villamosberendezésnek megfelelő zárlatvédelmet (lásd 8.3.4. szakaszt) kell tartalmaznia, amely nem szükségszerűen része a kontaktornak vagy a motorvédő kapcsolónak,

Ebben a tekintetben e szabvány követelményeket ad:

- túlterhelés és/vagy zárlatvédelmi eszközökkel együtt alkalmazott kontaktorokra;
- külön zárlatvédelmi eszközökkel és/vagy külön zárlatvédelmi és egybeépített túlterhelésvédelmi eszközzel együtt alkalmazott motorvédő kapcsolókra;
- saját zárlatvédelmi eszközeikkel, előírt feltételek mellett kombinált kontaktorokra vagy motorvédő kapcsolókra. Ilyen készülékkombinációk pl. motorvédő kapcsoló-kombinációk (lásd a 2.2.7. szakaszt) vagy védett motorvédő kapcsolók (lásd a 2.2.8. szakaszt) névleges adatai az egységre vonatkoznak.

Azok a megszakítók és biztosító-kapcsolókészülék-kombinációk, amelyeket motorvédő kapcsoló-kombinációkban vagy védett motorvédő kapcsolókban zárlatvédelmi eszközként alkalmaznak, feleljenek meg az IEC 947-2, illetve az IEC 947-3 vonatkozó követelményeinek.

E szabványban foglalt készülékek a következők:

#### 1.1.1. Váltakozóáramú és egyenáramú kontaktorok

A váltakozóáramú és egyenáramú kontaktorok villamos áramkörök zárására és nyitására szolgálnak és ha megfelelő relékkel (lásd az 1.1.2. szakaszt) vannak kombinálva, az előbbi áramkörökben előfordulható üzemi túlterhelések elleni védelemre is.

Megjegyzés:

Azoknak a kontaktoroknak, amelyek megfelelő relékkel vannak kombinálva és amelyek zárlati védelem céljára is szolgálnak, teljesíteniük kell a megszakítókra (IEC 947-2) előírt vonatkozó feltételeket.

E szabvány segédkontaktorok működtető szervére is vonatkozik, valamint azokra az érintkezőkre is, amelyek kizárólag kontaktorok tekercs áramköreihez rendelvek.

#### 1.1.2. Váltakozóáramú motorvédő kapcsolók

A váltakozóáramú motorvédő kapcsolók motorok indítására, üzemi fordulatszámra való felgyorsítására, motorok folyamatos üzemének biztosítására, a motornak a hálózatról való lekapcsolására, a motornak és a hozzá tartozó áramkörnek az üzemi túlterhelések elleni védelmére szolgálnak.

Azoknak a motorvédő kapcsolóknak, amelyeknek működése motorvédelemre szolgáló termikus villamos relétől függ, amely az IEC 255-8 előírásainak felel meg, vagy olyan, beépített termikus védelmi eszköztől, amellyel az IEC 34-11 foglalkozik, nem kell szükségszerűen e szabvány minden vonatkozó követelményét teljesíteniük.

A motorvédő kapcsolók túlterhelésreléinek, beleértve a szilárdtesttechnológián alapulókat is, teljesíteniük kell e szabvány követelményeit.

## 1.1.2.1. Váltakozóáramú, közvetlen (teljes feszültségű) motorvédő kapcsolók

A közvetlen motorvédő kapcsolók motor indítására, üzemi fordulatszámra való felgyorsítására, motornak és a hozzá tartozó áramkörnek az üzemi túlterhelések elleni védelmére, valamint a motornak a hálózatról való lekapcsolására szolgálnak.

Ez a szabvány az irányváltó motorvédő kapcsolókra is vonatkozik.

## 1.1.2.2. Váltakozóáramú, csökkentett feszültségű motorvédő kapcsolók

A váltakozóáramú, csökkentett feszültségű motorvédő kapcsolók motor indítására, üzemi fordulatszámra való felgyorsítására, a motor kapcsain lévő vonali feszültségnek egynél több fokozatban történő csatlakoztatása vagy a kapcsolókra fokozatosan növekvő feszültség alkalmazása útján, a motornak és a hozzá tartozó áramkörnek az üzemi túlterhelések elleni védelmére, valamint a motornak a hálózatról való lekapcsolására szolgálnak.

Automatikus átkapcsoló eszközök alkalmazhatók az egyik fokozatról a többire való egymást követő kapcsolási műveletek vezérlésére. Ilyen automatikus átkapcsoló eszközök például az időkésleltetési segédkontaktorok vagy az adott időzítésű kapcsolórelék, áramcsökkenési készülékek és automatikus felfutásvezérlő eszközök (lásd a **4.10. szakaszt**).

### 1.1.2.2.1. Csillag-háromszög motorvédő kapcsolók

A csillag-háromszög motorvédő kapcsolók háromfázisú motornak csillagkapcsolásban való indítására, a folyamatos üzemnek háromszöghozzákapcsolásban való biztosítására, a motornak és a hozzátartozó áramkörnek az üzemi túlterhelések elleni védelmére, valamint a motornak a hálózatról való lekapcsolására szolgálnak.

E szabványban foglalt csillag-háromszög motorvédő kapcsolók nem szolgálnak a motorok gyors irányváltására és ezért ezekre az **AC-4** alkalmazási kategória nem vonatkozik.

Megjegyzés:

Csillagkapcsolásban a vonali áram és a motor nyomatéka körülbelül egyharmada a háromszöghozzákapcsoláshoz tartozó értéknek. Ezért a csillag-háromszög kapcsolást akkor használják, amikor az indításhoz tartozó bekapcsolási áramot korlátozni kell, vagy amikor a hajtott gép korlátozott nyomatékot igényel az indításhoz. Az **1. ábra** a motor indítási áramának, indítási nyomatékának és a hajtott gép nyomatékának görbéit mutatja.

### 1.1.2.2.2. Kétfokozatú, takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók

A kétfokozatú, takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók váltakozóáramú indukciós motor indítására és nyugalmi állapotból csökkentett nyomatékkal üzemi fordulatszámra való felgyorsítására, valamint a motornak és a hozzá tartozó áramkörnek üzemi túlterhelések elleni védelmére, illetve a motornak a hálózatról való lekapcsolására szolgálnak.

E szabvány olyan takaréktanszformátorra vonatkozik, amely a motorvédő kapcsoló része vagy amely a motorvédő kapcsolóval együtt történő alkalmazásra különlegesen kialakított egy egységet képez.

A kettőnél több fokozatú takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolókra e szabvány nem terjed ki.

E szabványban foglalt takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók nem szolgálnak léptetési üzemre vagy a motorok gyors forgásirányváltására és ezért ezekre az **AC-4** alkalmazási kategória nem vonatkozik.

Megjegyzés:

Indítási helyzetben a vonali áram, valamint a motor névleges feszültségen történő indításához tartozó nyomaték lecsökken közelítőleg az (indítási feszültség):(névleges feszültség) arány négyzete szerint. Ezért a takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolókat akkor használják, amikor az indításhoz tartozó bekapcsolási áramot korlátozni kell, vagy amikor a hajtott gép korlátozott nyomatékot igényel az indításhoz. A **2. ábra** a motor indítási áramának, indítási nyomatékának és a hajtott gép nyomatékának görbéit mutatja.

### 1.1.2.3. Ellenállásos forgórészű motorvédő kapcsolók

Olyan motorvédő kapcsolók, amelyeket tekercselt forgórészű váltakozóáramú indukciós motornak a forgórész áramkörébe előzetesen beiktatott ellenállások kiiktatásával történő indítására, a motornak az üzemi túlterhelések elleni védelmére és a motornak a hálózatról való lekapcsolására alakítottak ki.



Aszinkron csúszógyűrűs (tekerceslt forgórészű) motorok esetében a nyitott csúszógyűrűk közötti legnagyobb feszültségnek nem szabad nagyobbak lennie a forgórész áramkörébe beiktatott kapcsolókészülék névleges szigetelési feszültségének kétszeresénél (lásd a **4.3.1.1.2. szakaszt**).

Megjegyzés:

Ez a követelmény azon a tényen alapul, hogy a villamos igénybevételek a forgórészben kevésbé szigorúak, mint az állórészben és rövidebb időtartamúak.

E szabvány a két forgásirányra szolgáló motorvédő kapcsolókra is vonatkozik, ha a csatlakozások megcserélése a motor megállított helyzetében történik (lásd a **4.3.5.5. szakaszt**). A léptetést és az ellenáramú fékezést tartalmazó műveletek kiegészítő előírásokat tesznek szükségessé, amely a gyártó és a felhasználó közötti megegyezés tárgya.

Ez a szabvány azokra az ellenállásokra vonatkozik, amelyek a motorvédő kapcsoló részei, vagy amelyek a motorvédő kapcsolóval együtt történő alkalmazásra különlegesen kialakított egy egységet képeznek.

### **1.1.3. Ez a szabvány nem vonatkozik**

- egyenáramú motorvédő kapcsolókra;
- olyan csillag-háromszög, ellenállásos forgórészű, kétfokozatú takaréktaszformátoros motorvédő kapcsolókra, amelyek különleges alkalmazásokra szolgálnak és amelyeket az indítási helyzetben folyamatos üzemre terveztek;
- aszimmetrikus ellenállásos forgórészű motorvédő kapcsolókra pl. ahol az ellenállások értéke nem azonos minden fázisban;
- kizárólag indításra, valamint fordulatszám-szabályozásra is kialakított készülékekre;
- folyadékindító készülékekre, sem „folyadék-gőz” típusúakra;
- félvezető kontaktorokra és olyan motorvédő kapcsolókra, amelyeknél a főáramkörben félvezető kontaktorokat alkalmaznak;
- ellenállásos állórészű motorvédő kapcsolókra;
- olyan kontaktorokra vagy motorvédő kapcsolókra, amelyeket különleges alkalmazásokra terveztek;
- kontaktorok segédérintkezőire és a segédkontaktorokra. Ezeket az **IEC 947-5-1** tárgyalja.

### **1.2. Tárgy**

E szabvány tárgya:

- 1) a kontaktorok és motorvédő kapcsolók, valamint a velük együtt alkalmazott készülékek jellemzői;
- 2) azok a feltételek, amelyeknek a kontaktoroknak vagy a motorvédő kapcsolóknak meg kell felelniük:
  - a) működésük és viselkedésük,
  - b) dielektromos tulajdonságaik,
  - c) tokozásuk által nyújtott esetleges védelmi fokozatuk,
  - d) szerkezeti kialakításuk szempontjából;
- 3) azok a vizsgálatok, amelyek ezen feltételek kielégítésének igazolására szolgálnak, valamint ezekre a vizsgálatokra elfogadott módszerek;
- 4) a készülékekhez, vagy a gyártói dokumentációban adandó tájékoztatás.

## 2. Fogalommeghatározások

Az **1. Rész 2. fejezete** szerint, a következő kiegészítő fogalommeghatározásokkal.

### 2.1. Kontaktorokra vonatkozó fogalommeghatározások

#### 2.1.1. Kontaktor (mechanikus) (IEV 441-14-33)

Olyan mechanikus kapcsolókészülék, amelynek csak egy nyugalmi helyzete van és amelyet nem kézzel működtetnek, továbbá amely rendeltetésszerű áramköri viszonyok között képes áramok bekapcsolására, vezetésére és megszakítására, beleértve az üzemi túlterhelési viszonyokat.

Megjegyzés:

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

Megjegyzések:

(az IEV 441-14-33 nem tartalmazza):

1. A „nem kézzel működtetnek” kifejezés azt jelenti, hogy a készülék vezérlése és működési helyzetben tartása egy vagy több áramforrásról való táplálással történik.
2. A francia nyelvben azt a kontaktort, amelynek főérintkezői nyugalmi helyzetben zárva vannak rendszerint „rupteur”-nak nevezik. A „rupteur” szónak nincs angol megfelelője.
3. A kontaktort rendszerint gyakori működtetésre szánják.

#### 2.1.2. Elektromágneses kontaktor

Olyan kontaktor, amelyben a normál helyzetben nyitott főérintkezők zárásához vagy a normál helyzetben zárt főérintkezők nyitásához szükséges erőt elektromágnes szolgáltatja.

#### 2.1.3. Pneumatikus kontaktor

Olyan kontaktor, amelyben a normál helyzetben nyitott főérintkezők zárásához vagy a normál helyzetben zárt főérintkezők nyitásához szükséges erőt sűrített levegőt felhasználó eszköz szolgáltatja, villamos eszköz alkalmazása nélkül.

#### 2.1.4. Elektropneumatikus kontaktor

Olyan kontaktor, amelyben a normál helyzetben nyitott főérintkezők zárásához vagy a normál helyzetben zárt főérintkezők nyitásához szükséges erőt sűrített levegőt felhasználó eszköz szolgáltatja villamosan működtetett szelepek vezérlése útján.

#### 2.1.5. Reteszelt (kilincsműves) kontaktor (IEV 441-14-34)

Olyan kontaktor, amelynek mozgó elemeit reteszelő szerkezet (kilincsmű) akadályozza meg a nyugalmi helyzetbe való visszatérésben, amikor a működtető eszköz táplálását megszüntették.

Megjegyzések:

1. A reteszelés és a reteszelés kioldása lehet mechanikus, elektromágneses, pneumatikus stb.
2. A reteszelés miatt a reteszelt kontaktor ténylegesen egy második nyugalmi helyzetbe kerül és így a kontaktor fogalommeghatározás szerint szigorúan véve nem is kontaktor. Mivel azonban a reteszelt kontaktor alkalmazása és kialakítása egyaránt általában közelebb áll a kontaktorokhoz, mint más kapcsolókészülék-fajtákhoz, megfelelőnek tekinthető a kontaktorokra vonatkozó előírások teljesítésének megkövetelése, ahol az alkalmazható.

#### 2.1.6. Vákuumkontaktor (vagy motorvédő kapcsoló)

Olyan kontaktor (vagy motorvédő kapcsoló), amelyben a főérintkezők nagy légritkítású zárt téren belül nyitnak és zárnak.

#### 2.1.7. (Kontaktor) nyugalmi helyzete (IEV 441-16-24)

Azon helyzet, amelyet a kontaktor mozgó elemei felvesznek, amikor elektromágnesét vagy sűrített levegős eszközét nem táplálják.

## **2.2. Motorvédő kapcsolókra vonatkozó fogalommeghatározások**

### **2.2.1. Motorvédő kapcsoló (IEC 441-14-38)**

A motor indításához és megállításához szükséges valamennyi kapcsolóeszköz kombinációja megfelelő túlterhelésvédelemmel együtt.

### **2.2.2. Közvetlen motorvédő kapcsoló (IEV 441-14-40)**

Olyan motorvédő kapcsoló, amely a feszültséget egy fokozatban kapcsolja a motor csatlakozókapcsaira.

### **2.2.3. Irányváltó motorvédő kapcsoló**

Olyan motorvédő kapcsoló, amely a motor forgásiránya megváltoztatására szolgál a motor primer csatlakozásainak megcserélése útján, miközben a motor forgásban lehet.

### **2.2.4. Két forgásirányú motorvédő kapcsoló**

Olyan motorvédő kapcsoló, amely a motor forgásiránya megváltoztatására szolgál úgy, hogy a motor primer csatlakozásait csak akkor cseréli meg, amikor a motor nincs forgásban.

### **2.2.5. Csökkentett feszültségű motorvédő kapcsoló**

Olyan motorvédő kapcsoló, amely a feszültséget egynél több fokozatban vagy a kapcsolokon lévő feszültséget fokozatosan növelve csatlakoztatja a motor csatlakozókapcsaira.

#### **2.2.5.1. Csillag-háromszög motorvédő kapcsoló (IEC 441-14-44)**

Háromfázisú indukciós motor számára szolgáló olyan motorvédő kapcsoló, amely az indítási helyzetben az állórész tekercseit csillagba kapcsolja és a végleges fordulatú helyzetben azokat háromszögbe kapcsolja.

#### **2.2.5.2. Takaréktanszformátoros motorvédő kapcsoló (IEV 441-14-45)**

Indukciós motor számára szolgáló olyan motorvédő kapcsoló, amely az indításhoz takaréktanszformátorból származó egy vagy több csökkentett feszültséget alkalmaz.

Megjegyzés: (az IEC 441-14-45 nem tartalmazza)

A takaréktanszformátor fogalommeghatározása az IEC 76-1 3.1.2. szakasza szerint a következő: „Olyan transzformátor, amelyben legalább két tekercsnek közös része van.”

### **2.2.6. Ellenállásos motorvédő kapcsoló (IEV 441-14-42)**

Olyan motorvédő kapcsoló, amely egy vagy több ellenállást használ az indítás folyamán a megadott motornyomaték-jellemzők elérése és az áram korlátozása céljából.

Megjegyzés: (az IEC 441-14-42 nem tartalmazza)

Az ellenállásos motorvédő kapcsoló általában három alapvető részből áll, amelyek egy összetett egységként vagy az alkalmazás helyén összekötendő külön egységekként szállíthatók, ezek a következők:

- az állórész táplálására szolgáló mechanikus kapcsolókészülék (általában túlterhelésvédelmi eszközzel együtt);
- az állórész vagy a forgórész áramkörébe beiktatott ellenállás(ok);
- mechanikus kapcsolókészülék az ellenállás(ok) egymást követő kiiktatására.

#### **2.2.6.1. Ellenállásos állórész körli motorvédő kapcsoló**

Kalickás motor számára szolgáló olyan ellenállásos motorvédő kapcsoló, amely indítás folyamán az állórész áramkörében előzetesen elhelyezett egy vagy több ellenállást egymást követően kiiktat.

#### **2.2.6.2. Ellenállásos forgórész körli motorvédő kapcsoló (IEV 441-14-43)**

Tekercselt forgórészű aszinkron motor számára szolgáló olyan ellenállásos motorvédő kapcsoló, amely az indítás folyamán a forgórész áramkörében előzetesen elhelyezett egy vagy több ellenállást egymást követően kiiktat.

### 2.2.7. Motorvédő kapcsoló-kombináció (lásd a 3. ábrát)

Motorvédő kapcsolóból, kézzel kívülről működtetett kapcsolókészülékből és zárlatvédelmi eszközből álló készülékegyüttes a meghatározott tokozásba szerelve és vezetékezve. A kapcsoló és a zárlatvédelmi eszköz lehet biztosítós kapcsolókészülék-kombináció, kapcsoló biztosítókkal, vagy leválasztási funkcióval bíró, illetve nélküli megszakító.

Megjegyzések:

- 1 A meghatározott burkolat olyan burkolat, amelyet erre az alkalmazásra terveztek és méreteztek, valamint, amelyben az összes vizsgálatot lefolytatják.
- 2 A kézzel működtetett kapcsolókészülék és a zárlatvédelmi eszköz lehet egy készülék és magában foglalhatja a túlterhelésvédelmet is.

### 2.2.8. Zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsoló

Motorvédőkapcsolóból, kézzel működtetett kapcsolókészülékből és zárlatvédelmi eszközből álló készülékegyüttes szerelve és vezetékezve, tokozva vagy tokozás nélkül a motorvédő kapcsoló gyártójának útmutatásai szerint.

Megjegyzés:

A kézzel működtetett kapcsolókészülék és a zárlatvédelmi eszköz lehet egyetlen készülék és éppúgy magában foglalhatja a túlterhelésvédelmet is.

### 2.2.9. Kézi motorvédő kapcsoló (IEV 441-14-39)

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben a főérintkezők zárásához szükséges erőt kizárólag kézi energia szolgáltatja.

### 2.2.10. Elektromágneses motorvédő kapcsoló

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben a főérintkezők zárásához szükséges erőt elektromágnes szolgáltatja.

### 2.2.11. Motorhajtású motorvédő kapcsoló

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben a főérintkezők zárásához szükséges erőt villamos motor szolgáltatja.

### 2.2.12. Pneumatikus motorvédő kapcsoló

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben a főérintkezők zárásához szükséges erőt sűrített levegő felhasználása szolgáltatja, villamos eszköz alkalmazása nélkül.

### 2.2.13. Elektropneumatikus motorvédő kapcsoló

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben a főérintkezők zárásához szükséges erőt sűrített levegő felhasználása szolgáltatja villamosan működtetett szelepek vezérlése útján.

### 2.2.14. Egyfokozatú motorvédő kapcsoló

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben nincs közbenső gyorsító helyzet a KI és BE helyzetek között.

Megjegyzés:

Ez a közvetlen motorvédő kapcsoló (lásd a 2.2.2. szakaszt).

### 2.2.15. Kétfokozatú motorvédő kapcsoló

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben csak egy gyorsító helyzet van a KI és BE helyzetek között.  
Példa: A csillag-háromszög motorvédő kapcsoló kétfokozatú motorvédő kapcsoló.

### 2.2.16. n-fokozatú motorvédő kapcsoló (lásd a 4. ábrát) (IEV 441-14-41)

Olyan motorvédő kapcsoló, amelyben (n-1) közbenső gyorsító helyzet van a KI és BE helyzetek között.

Példa:

A háromfokozatú ellenállásos motorvédő kapcsoló az indításhoz két szakaszból álló ellenállást tartalmaz.

#### **2.2.17. Fáziskimaradásra érzékeny termikus túlterhelésrelé vagy kioldó**

Olyan többfázisú termikus túlterhelésvédelmi relé vagy kioldó, amely túlterhelés esetén és fáziskimaradás esetén működik az előírt követelményekkel összhangban.

#### **2.2.18. Áramcsökkenési (feszültségcsökkenési) relé vagy kioldó**

Olyan mérőrelé vagy kioldó, amely automatikusan működik, ha a keresztülfolyó áram (vagy a rá alkalmazott feszültség) egy előre meghatározott érték alá csökken.

#### **2.2.19. Indítási idő (ellenállásos motorvédő kapcsolónál)**

Azon időtartam, amelynek folyamán az indító ellenállások vagy azoknak részei áramot vezetnek.

#### **2.2.20. Indítási idő (takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolónál)**

Azon időtartam, amelynek folyamán a takaréktanszformátor áramot vezet.

Megjegyzés a 2.2.19. és 2.2.20. szakaszokhoz:

A motorvédő kapcsoló indítási ideje rövidebb, mint a motor teljes indítási ideje, amely tekintetbe veszi a BE helyzetbe való kapcsolási műveletet követő utolsó gyorsítási szakaszt.

#### **2.2.21. Nyitással történő átmenet (takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolónál vagy csillag-háromszög motorvédő kapcsolónál)**

Olyan áramköri kialakítás, amelynél a motor táplálásának megszakadása és újra visszakapcsolása jön létre, az egyik fokozatról a másikra való átváltás során.

Megjegyzés:

Az átmeneti állapot nem tekintendő kiegészítő fokozatnak.

#### **2.2.22. Zárással történő átmenet (takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolónál vagy csillag-háromszög motorvédő kapcsolónál)**

Olyan áramköri kialakítás, amelynél a motor táplálása nem szakad meg (még pillanatra sem), az egyik fokozatról a másikra való átváltás során.

Megjegyzés:

Az átmeneti állapot nem tekintendő kiegészítő fokozatnak.

#### **2.2.23. Léptetés**

A motor vagy a tekercs rövid időtartamokra való ismételt táplálása a hajtott mechanizmus kis elmozdulásának elérése céljából.

#### **2.2.24. Ellenáramú fékezés**

A motor megállítása vagy a forgásirány gyors megváltoztatása a motor primer csatlakozásának a motor forgása közbeni megcserélésével.

### **2.3. Jellemző mennyiségek**

#### **2.3.1. Tranziens visszatérő feszültség (rövidítve T.R.V.) (IEV 441-17-26)**

Az **1. Rész 2.5.34. szakasza** szerint, a következő kiegészítéssel.

3. Megjegyzés: (az IEV 441-17-26 nem tartalmazza)

Vákuumkontaktorokban vagy motorvédő kapcsolókban a legnagyobb tranziens visszatérő feszültség nem csak az elsőként nyitó pólusban léphet fel.

### 3. Csoportosítás

A 4.2. szakasz minden adatot megad, amely a csoportosításhoz alapelveként alkalmazható.

### 4. Kontaktorok és motorvédő kapcsolók jellemzői

#### 4.1. A jellemzők összefoglalása

A kontaktorok vagy a motorvédő kapcsolók jellemzőit a következő fogalmakban kell meghatározni, amennyiben alkalmazhatók:

- a készülék típusa (4.2. szakasz);
- a főáramkörre vonatkozó névleges és határértékek (4.3. szakasz);
- alkalmazási kategória (4.4. szakasz);
- vezérlő áramkörök (4.5. szakasz);
- segédáramkörök (4.6. szakasz);
- relék és kioldók típusai és jellemzői (4.7. szakasz);
- zárlatvédelmi eszközökkel való koordináció (4.8. szakasz);
- kapcsolási túlfeszültségek (4.9. szakasz);
- automatikus átkapcsoló eszközök és automatikus felfutást vezérlő eszközök típusai és jellemzői (4.10. szakasz);
- kétfokozatú takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolókhoz való takaréktanszformátorok típusai és jellemzői (4.11. szakasz);
- ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolókhoz való indító ellenállások típusai és jellemzői (4.12. szakasz).

#### 4.2. A készülék típusa

A következőket kell meghatározni (lásd az 5. fejezetet).

##### 4.2.1. A készülék fajtája

- kontaktor;
- váltakozóáramú közvetlen motorvédő kapcsoló;
- csillag-háromszög motorvédő kapcsoló;
- kétfokozatú, takaréktanszformátoros motorvédő kapcsoló;
- ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsoló;
- motorvédő kapcsoló-kombináció vagy zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsoló.

##### 4.2.2. A pólusok száma

##### 4.2.3. Az áram neme (váltakozóáram vagy egyenáram)

##### 4.2.4. A megszakító közeg (levegő, olaj, gáz, vákuum stb.)

##### 4.2.5. A készülék működési feltételei

###### 4.2.5.1. A működési mód

Például:

kézi, elektromágneses, motorhajtású, pneumatikus, elektropneumatikus.

**4.2.5.2. A vezérlési mód**

Például:

- automatikus (érzékelő vezérlőkapcsolóval vagy sorrendi vezérléssel);
- nem automatikus (kézzel vagy nyomógombokkal történő működtetés);
- félautomatikus (azaz részben automatikus, részben nem automatikus).

**4.2.5.3. Az átkapcsolás módja a motorvédő kapcsolók sajátos típusainál**

A csillag-háromszög motorvédő kapcsolóknál, ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolóknál vagy takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolóknál az átkapcsolás lehet automatikus, nem automatikus vagy félautomatikus (lásd a 4. és 5. ábrát).

**4.2.5.4. A csatlakoztatás módja a motorvédő kapcsolók sajátos típusainál**

Például:

nyitással történő átmenettel működő motorvédő kapcsolók, zárással történő átmenettel működő motorvédő kapcsolók (lásd az 5. ábrát).

**4.3. Névleges és határértékek a főáramkörre vonatkozóan**

Kontaktorra vagy motorvédő kapcsolóra megállapított névleges értékeket a 4.3.1.-4.4. és a 4.8.-4.9. szakaszokkal összhangban kell meghatározni, de nem szükséges az összes felsorolt névleges érték megadása.

Megjegyzés:

Az ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolóra megállapított névleges értékek a 4.3.1.2., 4.3.2.3., 4.3.2.4., 4.3.2.6., 4.3.2.7. és 4.3.5.5. szakaszokkal összhangban vannak megállapítva, azonban nem szükséges az összes felsorolt érték megadása.

**4.3.1. Névleges feszültségek**

A kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót a következő névleges feszültségek határozzák meg:

**4.3.1.1. Névleges üzemi feszültség ( $U_e$ )**

Az 1. Rész 4.3.1.1. szakasza szerint.

**4.3.1.1.1. Névleges üzemi állórész feszültség ( $U_{es}$ )**

Ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolók esetén a névleges üzemi állórész feszültség olyan feszültségérték, amely a névleges üzemi állórész árammal együtt meghatározza az állórész-áramkör alkalmazást, beleértve a mechanikus kapcsolókészülékeket, és amelyre a bekapcsoló- és megszakítóképesség, az üzemmód és az indítási jellemzők vonatkoznak. A névleges üzemi feszültség legnagyobb értéke egy esetben se haladja meg a névleges szigetelési feszültség értékét.

Megjegyzés:

Ezt a fázisok közötti feszültségként fejezik ki.

**4.3.1.1.2. Névleges üzemi forgórész feszültség ( $U_{er}$ )**

Ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolók esetén ez az a feszültségérték, amely a névleges üzemi forgórész árammal együtt meghatározza a forgórész-áramkör alkalmazását, beleértve a mechanikus kapcsolókészülékeket és amelyre a bekapcsoló és megszakítóképesség, az üzemmód és az indítási jellemzők vonatkoznak.

Ezt egyenlőnek veszik a csúszógyűrűk közötti feszültséggel a motor megállított és a forgórész nyitott állapotában, amikor az állórészt névleges feszültséggel táplálják.

A névleges üzemi forgórész feszültség az indítási idő alatt csak rövid ideig jelenik meg. Emiatt megengedhető, hogy a névleges üzemi forgórész feszültség 100%-kal meghaladja a forgórész névleges szigetelési feszültségét. A motorvédő kapcsoló forgórész áramkörének különböző aktív részei (pl. kapcsolókészülékek, ellenállások, csatlakozó részek) közötti legnagyobb feszültség változni fog és ez a készülékek kiválasztásában, valamint elrendezéseikben vehető figyelembe.



**4.3.1.2. Névleges szigetelési feszültség ( $U_i$ )**

Az **1. Rész 4.3.1.2. szakasza** szerint.

**4.3.1.2.1. Névleges állórész szigetelési feszültség ( $U_{is}$ )**

Ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsolók esetén a névleges állórész szigetelési feszültség az a feszültségérték, amelyet az állórész tápláló áramkörébe beépített készülékekre, illetve arra az egységre megadnak, amelynek részeit képezik, és amelyre a dielektromos vizsgálatok, valamint a kúszóáramutak vonatkoznak.

Más előírás hiányában a névleges állórész szigetelési feszültség a motorvédő kapcsoló legnagyobb névleges üzemi állórész feszültségértéke.

**4.3.1.2.2. Névleges forgórész szigetelési feszültség ( $U_{ir}$ )**

Ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsolók esetén a névleges forgórész szigetelési feszültség az a feszültségérték, amelyet a forgórész áramkörébe beépített készülékekre, illetve arra az egységre megadnak, amelynek részeit (csatlakozó összekötések, ellenállások, tokozás) képezik és amelyre a dielektromos vizsgálatok, valamint a kúszóáramutak vonatkoznak.

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

Az **1. Rész 4.3.1.3. szakasza** szerint.

**4.3.1.4. Takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók névleges indítási feszültsége**

Takaréktranszformátoros motorvédő kapcsolók névleges indítási feszültsége a transzformátorból származó csökkentett feszültség.

A névleges indítási feszültség előnyben részesített értékei a névleges üzemi feszültség 50%, 65% vagy 80%-os értékei.

**4.3.2. Áramok vagy teljesítmények**

A kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót a következő áramok határozzák meg:

Megjegyzés:

Csillag-háromszög motorvédő kapcsoló esetén ezek az áramok a háromszög-kapcsolásra vonatkoznak, kétfokozatú takaréktanszformátoros vagy ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsoló esetén pedig a BE helyzetre.

**4.3.2.1. Egyezményes nyitott szerelési termikus áram ( $I_{th}$ )**

Az **1. Rész 4.3.2.1. szakasza** szerint.

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

Az **1. Rész 4.3.2.2. szakasza** szerint.

**4.3.2.3. Egyezményes állórész termikus áram ( $I_{ths}$ )**

A motorvédő kapcsoló egyezményes állórész termikus árama lehet vagy a nyitott szerelési áram  $I_{th}$ , vagy a tokozott szerelési áram  $I_{the}$ , a 4.3.2.1. és 4.3.2.2. szakaszokkal összhangban. Ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsolók esetén az állórész termikus árama az a legnagyobb áram, amelyet nyolcórás üzemben (lásd a **4.3.4.1. szakaszt**) vezetni tud anélkül, hogy egyes részeinek melegeződése meghaladná a **7.2.2. szakaszban** megadott határokat a **8.3.3.3. szakasz** szerint végzett vizsgálat folyamán.

**4.3.2.4. Egyezményes forgórész termikus áram ( $I_{thr}$ )**

A motorvédő kapcsoló egyezményes forgórész termikus árama lehet vagy a nyitott szerelési áram  $I_{th}$ , vagy a tokozott szerelési áram  $I_{the}$ , a 4.3.2.1. és 4.3.2.2. szakaszokkal összhangban.

Ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsolók esetén a forgórész termikus áram az a legnagyobb áram, amelyet a motorvédő kapcsoló azon részei, amelyeken keresztül a forgórész áram BE helyzetben folyik, azaz az ellenállások kiiktatása után, nyolcórás üzemben (lásd a **4.3.4.1.**



szakaszt) vezetni tud anélkül, hogy a részek melegezése meghaladná a 7.2.2. szakaszban megadott határokat, a 8.3.3.3. szakasz szerint végzett vizsgálat folyamán.

Megjegyzések:

1. Azon szerkezeti elemek (kapcsolókészülékek, csatlakozó összekötések, ellenállások) esetén, amelyeken keresztül BE helyzetben gyakorlatilag nulla értékű áram folyik, ellenőrizni kell, hogy a gyártó által megadott névleges üzemmódok esetén (lásd a 4.3.4. szakaszt) az

$$\int_0^{t_s} i^2 dt$$

integrál nem vezet nagyobb melegedésértékekhez, mint amelyek a 7.2.2. szakaszban vannak megadva.

2. Ha ellenállások vannak beépítve a motorvédő kapcsolóba, a melegedést tekintetbe kell venni.

#### 4.3.2.5. Névleges üzemi áramok ( $I_e$ ) vagy névleges üzemi teljesítmények

A kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló névleges üzemi áramát a gyártó határozza meg, és tekintetbe veszi a névleges üzemi feszültséget (lásd a 4.3.1.1. szakaszt), az egyezményes nyitott szerelési, vagy a tokozott szerelési termikus áramot, a túlterhelésvédelmi relé névleges áramát, 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 a védőtokozás típusát, ha van.

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

Motorvédőkapcsolók esetén a névleges üzemi áram ( $I_e$ ) a motorvédő kapcsoló BE helyzetében folyó áram.

#### 4.3.2.6. Névleges üzemi állórész áram ( $I_{es}$ ) vagy névleges üzemi állórész teljesítmény

Ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolók esetén a névleges üzemi állórész áramot a gyártó határozza meg és tekintetbe veszi ebbe a motorvédő kapcsolóba beépített túlterhelésrelé névleges áramát, a névleges üzemi állórész feszültséget (lásd a 4.3.1.1.1. szakaszt), az egyezményes nyitott szerelési vagy tokozott szerelési termikus áramot, a névleges frekvenciát (lásd a 4.3.3. szakaszt), a névleges üzemmódot (lásd a 4.3.4. szakaszt), az indítási jellemzőket (lásd a 4.3.5.5. szakaszt) és a védőtokozás típusát.

A névleges üzemi állórész áram megadása helyettesíthető a motor legnagyobb névleges leadott teljesítményének megadásával, amelyre a motorvédő kapcsoló állórész körű elemeit szánják a tekintetbe vett névleges üzemi feszültségnél. A gyártónak felkészültnek kell lennie arra, hogy megadja az összefüggést a motorteljesítmény és az állórész-áram között.

#### 4.3.2.7. Névleges üzemi forgórész áram ( $I_{er}$ )

Ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolók esetén a névleges üzemi forgórész áramot a gyártó határozza meg, és tekintetbe veszi a névleges üzemi forgórész feszültséget (lásd a 4.3.1.1.2. szakaszt) az egyezményes nyitott szerelési vagy tokozott szerelési termikus áramot, a névleges frekvenciát (lásd a 4.3.3. szakaszt), a névleges üzemmódot (lásd a 4.3.4. szakaszt), az indítási jellemzőket (lásd a 4.3.5.5. szakaszt) és a védőtokozás típusát.

Ez egyenlő a forgórész csatlakozásaiba befolyó árammal, amikor a forgórész rövidre van zárva, a motor teljes terheléssel forgásban van és az állórészt a névleges frekvencián névleges feszültséggel táplálják.

Ha az ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsoló forgórész áramkörének külön névleges adatai vannak, a névleges üzemi forgórész áram megadása kiegészíthető a legnagyobb névleges leadott teljesítmény értékével, arra a motorra nézve, amelynek a névleges üzemi forgórész feszültségét vették tekintetbe és amelyre a motorvédő kapcsoló vonatkozó részét szánják. Ez a teljesítmény különösen változik a várható billenőnyomatékkal és következésképpen tekintetbe veszi az indítási jellemzőket (lásd a 4.3.5.5. szakaszt).

### 4.3.2.8. Névleges folytonos áram ( $I_u$ )

Az 1. Rész 4.3.2.4. szakasza szerint.

### 4.3.3. Névleges frekvencia

Az 1. Rész 4.3.3. szakasza szerint.

### 4.3.4. Névleges üzemmódok

Az 1. Rész 4.3.4. szakasza szerint.

#### 4.3.4.1. Nyolcórás üzem (állandó üzem)

Az 1. Rész 4.3.4.1. szakasza szerint, a következő kiegészítéssel:

Csillag-háromszög, kétfokozatú takaréktanszformátoros vagy ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsoló esetén az az üzem, amelyben a motorvédő kapcsoló BE helyzetben van és az azt alkotó kapcsolókészülékek főérintkezői, amelyek ebben a helyzetben zárva vannak és zárva maradnak, amíg azok mindegyike megszakítás nélkül állandó áramot vezet a motorvédő kapcsoló számára elegendő ideig ahhoz, hogy a termikus állandósult állapotot elérje, azonban 8 órát nem meghaladóan.

#### 4.3.4.2. Folytonos üzem

Az 1. Rész 4.3.4.2. szakasza szerint, a következő kiegészítéssel:

Csillag-háromszög, kétfokozatú takaréktanszformátoros vagy ellenállásos forgórész motorvédő kapcsoló esetén az az üzem, amelyben a motorvédő kapcsoló BE helyzetben van és az azt alkotó kapcsolókészülékek főérintkezői, amelyek ebben a helyzetben zárva vannak, megszakítás nélkül zárva maradnak, miközben azok mindegyike állandó áramot vezet 8 órát meghaladó időtartamon (heteken, hónapokon, vagy éveken) át.

#### 4.3.4.3. Szakaszosan ismétlődő vagy szakaszos üzem

Az 1. Rész 4.3.4.3. szakasza szerint, a következő kiegészítéssel:

Csökkentett feszültségű motorvédő kapcsolók esetén az az üzem, amelyben a motorvédő kapcsoló BE helyzetben van és az azt alkotó kapcsolókészülékek főérintkezői olyan időszakokra zárva maradnak, amelyek a terhelésmentes időszakokkal meghatározott viszonyban vannak és mindkét időszak túl rövid ahhoz, hogy lehetővé tegye a motorvédő kapcsoló számára a hőegyensúly elérését.

A szakaszos üzem előnyben részesített osztályai:

- kontaktorok esetén: 1, 3, 12, 30, 120, 300 és 1200 (műveleti ciklus óránként)
- motorvédő kapcsolók esetén: 1, 3, 12 és 30 (műveleti ciklus óránként).

Figyelemmel kell lenni arra, hogy a műveleti ciklus teljes munkaciklus, amely egy zárási és egy nyitási műveletet foglal magában.

Motorvédőkapcsolók esetén a műveleti ciklus indítást, teljes fordulatszámra való felfutást és a táplálásnak a motorról való lekapcsolását foglalja magában.

Megjegyzés:

Szakaszos üzemű motorvédő kapcsolók esetén a túlterhelésrelé és a motor termikus időállandói közötti különbség a termikus relé alkalmatlanná teheti a túlterhelésvédelem ellátására. Szakaszos üzemre szánt villamos berendezések esetén ajánlott, hogy a túlterhelésvédelem kérdése a gyártó és a felhasználó közötti megegyezés tárgyát képezze.

#### 4.3.4.4. Időszakos üzem

Az 1. Rész 4.3.4.4. szakasza szerint.

#### 4.3.4.5. Ismétlődő (periodikus) üzem

Az 1. Rész 4.3.4.5. szakasza szerint.

**4.3.5. Rendeltetésszerű terhelési és túlterhelési jellemzők**

Az **1. Rész 4.3.5. szakasza** szerint, a következő kiegészítésekkel:

**4.3.5.1. Ellenállóképesség motorok kapcsolási-túlterhelési áramaival szemben**

Ezen feltételeknek teljesítésére vonatkozó követelményeket kontaktorokra a **7.2.4.4. szakasz** adja meg.

**4.3.5.2. Névleges bekapcsolóképesség**

A különböző alkalmazási kategóriákra (lásd a **4.4. szakaszt**) vonatkozó követelményeket a **7.2.4.1. szakasz** adja meg. A névleges bekapcsoló-és megszakítóképesség csak akkor érvényes, ha a kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót a **7.2.1.1.** és a **7.2.1.2. szakaszok** követelményei szerint működtetik.

**4.3.5.3. Névleges megszakítóképesség**

A különböző alkalmazási kategóriákra (lásd a **4.4. szakaszt**) vonatkozó követelményeket a **7.2.4.1. szakasz** adja meg. A névleges bekapcsoló-és megszakítóképesség csak akkor érvényes, ha a kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót a **7.2.1.1.** és a **7.2.1.2. szakaszok** szerint működtetik.

**4.3.5.4. Egyezményes üzemi működés**

Ez a **7.2.4.2. szakaszban** bekapcsolási és megszakítási műveletek sorozataként van előírva.

**4.3.5.5. Motorvédőkapcsolók indítási és megállítási jellemzői (lásd a **6. ábrát**)**

A jellemző üzemi feltételek a motorvédő kapcsolók számára a következők:

- egy forgásirány olyan motorral, amelyet normál üzemi feltételek folyamán kapcsolnak ki (**AC-2** és **AC-3 alkalmazási kategóriák**);
- két forgásirány, azonban a második forgásirányban való futás azután valósul meg, miután a motorvédő kapcsolót kikapcsolták és a motor teljesen megállt (**AC-2** és **AC-3 alkalmazási kategóriák**);
- egy forgásirány vagy két forgásirány, mint a b) bekezdésben, azonban a léptetés nem gyakori előfordulásának lehetőségével. Erre az üzemi feltételre a közvetlen motorvédő kapcsolókat szokásosan alkalmazzák (**AC-3 alkalmazási kategória**);
- egy forgásirány gyakori léptetéssel. Rendszeresen használják a közvetlen motorvédő kapcsolókat (**AC-4 alkalmazási kategória**) erre az üzemre;
- egy vagy két forgásirány, azonban a motor ellenáramú fékezéssel való megállításával, az ellenáramú fékezés nem gyakori előfordulásának lehetőségével, és ha van, a forgórésznek ellenállással való fékezésével (irányváltó motorvédő kapcsoló fékezéssel). Rendszeresen használnak ellenállásos forgórész körli motorvédő kapcsolókat erre az üzemi feltételre (**AC-2 alkalmazási kategória**);
- két forgásirány – azonban a motort tápláló csatlakozások megcserélésének lehetőségével, miközben a motor az első irányban forog (ellenáramú fékezés), abból a célból, hogy a másik forgásirányban való forgást valósítsanak meg – az üzemszerű feltételek mellett forgó motor kikapcsolásával. Rendszeresen használnak közvetlen irányváltó motorvédő kapcsolókat erre az üzemi feltételre (**AC-4 alkalmazási kategória**).

Más előírás hiányában a motorvédő kapcsolókat a motorok **VII. táblázat** szerinti bekapcsolóképességnek megfelelő indítási jellemzői alapján tervezik. Ha a motor indítási árama álló motor esetén meghaladja ezeket az értékeket, az üzemi áramot megfelelően csökkenteni kell.

**4.3.5.5.1. Ellenállásos forgórész körli motorvédő kapcsolók indítási jellemzői**

Különbséget kell tenni a csúszógyűrűs motorok állórész-illetve forgórész-áramköreinek áramai és feszültségei között. Mindemellett az állórész és a forgórész áramköreiben létrejövő áramérték-változások, amelyeket az indítási folyamat különböző fokozatai okoznak, az üzemszerű működési feltételek között közel arányosak.

A következő fogalommeghatározások főleg a forgórész áramkör jellemzőire vonatkoznak:

$U_{er}$  = névleges üzemi forgórész feszültség;

$I_{er}$  = névleges üzemi forgórész áram;

$Z_r$  = váltakozó áramú csúszógyűrűs indukciós motor forgórészének jellemző impedanciája;

ahol:

$$Z_r = \frac{U_{er}}{\sqrt{3} I_{er}}$$

$I_1$  = a forgórész áramkör árama közvetlenül egy ellenállásszakasz kiiktatása előtt;

$I_2$  = a forgórész áramkör árama közvetlenül egy ellenállásszakasz kiiktatása után;

$I_m$  =  $1/2 (I_1 + I_2)$ ;

$T_e$  = a motor névleges üzemi nyomatéka;

$t_s$  = indítási idő (lásd a **2.2.19. szakaszt**);

$k$  = az indítási szigorúság =  $\frac{I_m}{I_{er}}$

Elismert tény, hogy sok ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsoló alkalmazásban nagyon sajátos indítási követelmény áll fenn, amely nemcsak az indítási fokozatok különböző számában és  $I_1$ ,  $I_2$  különböző értékeiben nyilvánul meg, hanem abban is, hogy  $I_1$  és  $I_2$  értékei különbözők az egyes ellenállásszakaszokban is. Ezért nem történt kísérlet a szabványos paraméterek lerögzítésére, azonban a következő tényezőket tekintetbe kell venni:

- a legtöbb alkalmazás esetén kettőtől hatig terjedő indítási fokozat megfelelő, amelyek száma a terhelési nyomatéktól, a tehetetlenségi nyomatéktól és az indítás megkívánt szigorúsági fokától függ;
- az ellenállásszakaszokat úgy kell tervezni, hogy megfelelő termikus adataik legyenek, figyelembe véve a hajtás indítási idejét, amely a terhelési nyomatéktól és a terhelés tehetetlenségi nyomatékától függ.

#### 4.3.5.5.2. Ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolók indítási jellemzőinek megfelelő szabványos bekapcsolási és megszakítási feltételek

Ezeket a feltételeket a **VII. táblázat** adja meg és nagy nyomatékkal történő indításra vonatkoznak. (Mechanikus kapcsolókészülékek megjelölésére vonatkozóan lásd a **4. ábrát**.)

A **VII. táblázat**ban **AC-2** alkalmazási kategóriára megadott bekapcsolási és megszakítási feltételek szabványosnak tekintendők.

Az állórész áramkört úgy kell tervezni, hogy minden forgórész-ellenállást kapcsoló készülék előttte vagy közel egyidejűleg nyisson az állórészt kapcsoló készülék nyitásával. Más különben az állórészt kapcsoló készüléknek az **AC-3** követelményeinek kell megfelelnie.

#### 4.3.5.5.3. Kétfokozatú takaréktaszformátoros motorvédő kapcsolók indítási jellemzői

Más előírás hiányában a takaréktaszformátoros motorvédő kapcsolókat és különösképpen a takaréktaszformátort arra a feltételre kell tervezni, hogy az indítási idő (lásd a **2.2.20. szakaszt**) egyetlen üzemmód osztályban (lásd a **4.3.4. szakaszt**) sem haladja meg a 15 s-ot. Az óránkénti indítási ciklusok száma az indítások között egyenlő időszakokat tételez fel, kivéve a gyors egymásutánban végzett két műveleti ciklus esetét, amikor meg kell engedni a motorvédő kapcsoló és a takaréktaszformátor környezeti levegőhőmérsékletre való lehűlését, mielőtt a következő indítás történik.

Ha 15 s-ot meghaladó indítási idő szükséges, ennek a gyártó és a felhasználó közötti megegyezés tárgyát kell képeznie.

#### 4.3.6. Névleges feltételes zárlati áram

Az 1. Rész 4.3.6.4. szakasza szerint.

#### 4.4. Alkalmazási kategória

Az 1. Rész 4.4. szakasza szerint, a következő kiegészítésekkel:

Kontaktorok és motorvédő kapcsolók esetén az I. táblázatban megadott alkalmazási kategóriák tekintendők szabványosnak. Minden más típusú alkalmazásnak a gyártó és a felhasználó közötti megegyezésen kell alapulnia, de a gyártó katalógusában vagy ajánlatban (tenderben) megadott tájékoztatás helyettesíthet ilyen megegyezést.

Az egyes alkalmazási kategóriákat a VII. és a VIII. táblázatban foglalt áram-, feszültség-, teljesítménytényező- vagy időállandó értékek, valamint egyéb adatok, és az ebben a szabványban előírt vizsgálati feltételek jellemzik.

Az alkalmazási kategóriákkal meghatározott kontaktorok és motorvédő kapcsolók esetén ezért szükségtelen külön megadni a bekapcsolóes megszakítóképeség értékét, minthogy ezek az értékek közvetlenül a VII. táblázatban megadott alkalmazási kategóriától függenek.

A feszültség minden alkalmazási kategóriára a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló – kivéve az ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolókat – névleges üzemi feszültsége, és ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsoló esetén pedig a névleges üzemi állórész feszültsége.

Minden közvetlen motorvédő kapcsoló a következőkben felsorolt egy vagy több alkalmazási kategóriához tartozik: AC-3, AC-4, AC-7b, AC-8a és AC-8b.

Minden csillag-háromszög és a kétfokozatú takaréktaszformátoros motorvédő kapcsoló az AC-3 alkalmazási kategóriához tartozik.

Az ellenállásos forgórész körű motorvédő kapcsolók az AC-2 alkalmazási kategóriához tartoznak.

##### 4.4.1. A vizsgálati eredményeken alapuló alkalmazási kategória megnevezése

- a) Az a kontaktor vagy motorvédő kapcsoló, amelyet egy alkalmazási kategóriára vagy a paraméterek bármely kombinációja mellett (mint pl. a legnagyobb üzemi feszültség és áram) megvizsgáltak, további vizsgálat nélkül megnevezhető más alkalmazási kategóriákra is, feltéve, hogy a vizsgálati áramok, feszültségek, teljesítménytényezők vagy időállandók, a műveleti ciklusok száma, a VII. és VIII. táblázatban megadott bekapcsolási és szünetidők, valamint a megnevezett alkalmazási kategóriákra vonatkozó vizsgálati áramkör nem szigorúbb azoknál, amelyeknél a kontaktort vagy motorvédő kapcsolót megvizsgálták és a melegeledést olyan áramnál ellenőrizték, amely nem kisebb a legnagyobb megnevezett névleges üzemi áramnál állandó üzemben. Például, ha a vizsgálat AC-4 alkalmazási kategóriára történt, a kontaktor megnevezhető AC-3 alkalmazási kategóriára, feltéve, hogy az AC-3-ra vonatkozó  $I_e$  nem nagyobb, mint az AC-4-re vonatkozó  $I_e$  1,2-szerese, ugyanannál a névleges üzemi feszültségnél.
- b) DC-3 és DC-5 alkalmazási kategóriájú kontaktorokra vonatkozóan feltételezik, hogy azok alkalmasak egyéb terhelések kikapcsolására és bekapcsolására is, mint amelyekben azokat megvizsgálták, feltéve, hogy
  - a feszültség és áram nem haladja meg  $U_e$  és  $I_e$  megadott értékeit;
  - a tényleges terhelésben tárolt  $J$  energia egyenlő vagy kisebb, mint abban a terhelésben tárolt  $J_c$  energia, amelyben a kontaktorokat megvizsgálták.

A vizsgálati áramkörben tárolt energiaértékek a következők:

Alkalmazási kategória	Tárolt energia $J_c$
DC-3	$0,00525 \times U_e \times I_e$
DC-5	$0,0315 \times U_e \times I_e$

A 0,00525 és 0,0315 állandó-értékek a következő képletből származnak:

$$J_c = \frac{1}{2} L I^2$$

ahol az időállandót a következőkkel helyettesítették:

$2,5 \times 10^{-3}$  s (DC-3) és

$15 \times 10^{-3}$  s (DC-5)

és ahol  $U = 1,05 U_e$ ;  $I = 4 I_e$  és

$L$  = a vizsgálati áramkör induktanciája

(lásd e szabvány VII. táblázatát).

**I. táblázat**  
**Alkalmazási kategóriák**

Áramnem	Alkalmazási kategória	Jellemző alkalmazások
Váltakozó- áram A.C.	AC-1	Nem induktív vagy csekély mértékben induktív terhelések, ellenállásfűtésű kemencék
	AC-2	Csúszógyűrűs motorok indítása, kikapcsolása
	AC-3	Kalickás motorok indítása, motorok kikapcsolása forgás közben (1)
	AC-4	Kalickás motorok indítása, ellenáramú fékezése, léptetése
	AC-5a	Villamos kisülő lámpavezérlések kapcsolása
	AC-5b	Izzólámpák kapcsolása
	AC-6a	Transzformátorok kapcsolása
	AC-6b	Kondenzátortelepek kapcsolása
	AC-7a	Csekély mértékben induktív terhelések háztartási készülékeknél és hasonló alkalmazásokban
	AC-7b	Motoros terhelések háztartási alkalmazások számára
	AC-8a	Hermetikus hűtőkompresszorok motorvezérlése (2), a túlterheléskiol dók kézi visszaállításával
	AC-8b	Hermetikus hűtőkompresszorok motorvezérlése (2), a túlterheléskiol dók önműködő visszaállításával
Egyenáram D.C.	DC-1	Nem induktív vagy csekély mértékben induktív terhelések, ellenállásfűtésű kemencék
	DC-3	Sönt motorok indítása, ellenáramú fékezése, léptetése Egyenáramú motorok dinamikus fékezése
	DC-5	Soros motorok indítása, ellenáramú fékezése, léptetése Egyenáramú motorok dinamikus fékezése
	DC-6	Izzólámpák kapcsolása
<p>1) Az AC-3 kategória alkalmazható alkalmankénti léptetésre vagy ellenáramú fékezésre korlátozott időközönként, például motorok üzembehelyezésekor; ilyen korlátozott időközök folyamán az ilyen műveletek száma ne haladjon meg ötöt percenként vagy tízet, egy 10 perces időtartamon belül</p> <p>2) Hermetikus hűtőkompresszor-motor olyan kompresszorból és motorból álló kombináció, amelynek mindegyike közös házban van elhelyezve, külső tengely vagy tengelytömítések nélkül, a motor hűtőagregátban működik.</p>		



**4.5. Vezérlő áramkörök**

Az **1. Rész 4.5. szakasza** szerint.

**4.6. Segédáramkörök**

Az **1. Rész 4.6. szakasza** szerint.

**4.7. Relék és kioldók jellemzői (túlterhelésrelék)**

Megjegyzés:

E szabvány további részében a „túlterhelésrelé” szavakat úgy kell érteni, hogy egyformán vonatkoznak túlterhelésrelére vagy túlterheléskioldóra, ahogy alkalmazható.

**4.7.1. Jellemzők összefoglalása**

A relék és kioldók jellemzőit a következő fogalmakkal kell meghatározni, ahol alkalmazható:

- relé vagy kioldó típusa (lásd a 4.7.2. szakaszt);
- jellemző értékek (lásd a 4.7.3. szakaszt);
- túlterhelésrelék megjelölése és árambeállítási értékei (lásd a **4.7.4. szakaszt**);
- túlterhelésrelék idő-áram jellemzői (lásd a **4.7.5. szakaszt**);
- a környezeti levegőhőmérséklet befolyása (lásd a **4.7.6. szakaszt**).

**4.7.2. Relé vagy kioldó típusai**

- 1) Sönttekerceses kioldó (söntkioldó);
- 2) Feszültségcsökkenési és áramcsökkenési nyitórelé vagy -kioldó;
- 3) Időkésleltetési túlterhelésrelé, amelynek időkésleltetése:
  - a) lényegében független az előző terheléstől (pl.: mágneses időkésleltetési túlterhelésrelé)
  - b) az előzetes terheléstől függő (pl.: termikus túlterhelésrelé)
  - c) az előzetes terheléstől függő (pl.: termikus túlterhelésrelé) valamint érzékeny a fáziskimaradásra (lásd a **2.2.17. szakaszt**);
- 4) Késleltetés nélküli túláramrelé vagy -kioldó (ha alkalmazható);
- 5) Egyéb relék vagy kioldók (pl. fáziskimaradásra érzékeny relé, motorvédő kapcsoló termikus védelmére szolgáló készülékekkel együtt alkalmazott vezérlő relé).

Megjegyzés:

A **4. és 5. bekezdés**ben említett típusok a gyártó és felhasználó között megállapodást igényelnek a sajátos alkalmazás szerint.

**4.7.3. Jellemző értékek**

- 1) Sönttekerceses kioldó feszültségcsökkenési (áramcsökkenési) nyitórelé vagy -kioldó:
  - névleges feszültség (áram);
  - névleges frekvencia;
  - működési feszültség (áram);
- 2) Túlterhelésrelé:
  - megjelölés és árambeállítási értékek (lásd a **4.7.4. szakaszt**);
  - névleges frekvencia, ha szükséges (például: áramváltós működésű túlterhelésrelé esetén);
  - idő-áram jelleggörbe (vagy jelleggörbe-tartomány), ha szükséges;
  - a **II. táblázat** osztályozása szerinti kioldási osztály vagy a legnagyobb kioldási idő értéke s-ban, a **7.2.1.5.1. szakasz III. táblázat D oszlopában** előírt feltételek mellett, ha ez az idő a 30 s-ot meghaladja;
  - a pólusok száma;
  - a relé fajtája, termikus, mágneses vagy szilárdtest.

**II. táblázat**  
**Termikus, mágneses, időkésleltetéses vagy szilárdtest**  
**túlterhelésrelék kioldási osztályai**

Kioldási osztály	$T_p$ kioldási idő s-ban a <b>7.2.1.5.1. III. táblázat</b> D oszlopában előírt feltételek mellett
10A	$2 < T_p \leq 10$
10	$4 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$

Megjegyzések:

1. A relé típusától függően a kioldási feltételeket a **7.2.1.5. szakasz** adja meg.
2. Ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsoló esetén a túlterhelésrelé általában az állórész áramkörbe van beiktatva. Ennek következtében ez hatásosan nem tudja megvédeni a forgórész áramkört, és az ellenállásokat még kevésbé (amelyek általában könnyebben károsodhatnak, mint maga a forgórész vagy a kapcsolókészülék hibás indítás esetén); a forgórész áramkör védelmének a gyártó és a felhasználó közötti külön megegyezés tárgyát kell képeznie (lásd többek között a **7.2.1.1.3. szakaszt**).
3. Kétfokozatú takaréktáranszformátoros motorvédő kapcsoló esetén az indítási takaréktáranszformátort rendszeren csak az indítási időszakban való alkalmazásra tervezik, következésképpen ez hatásosan nem védhető a túlterhelésrelével hibás indítás esetén. A takaréktáranszformátor védelmének a gyártó és a felhasználó közötti külön megegyezés tárgyát kell képeznie (lásd a **7.2.1.1.4. szakaszt**).
4.  $T_p$  alacsonyabb határértékeit abból a célból választják, hogy lehetővé tegyék a fűtőelemek jellemzőinek és a gyártási tűréseknek a megkülönböztetését.

#### 4.7.4. Megjelölés és a túlterhelésrelék árambeállítási értékei

A túlterhelésreléket árambeállítási értékükkel (vagy az árambeállítási tartomány felső és alsó határaival, ha beállítható) és kioldási osztályukkal jelölik meg.

Az árambeállítási értéket (vagy az árambeállítási tartományt) a reléken fel kell tüntetni.

Ha az árambeállítási értéket a használati feltételek vagy más tényezők befolyásolják, amelyek nem tüntethetők fel a relén, akkor a relén vagy annak bármely cserélhető részén (pl. fűtőelemeken, működtető tekercseken vagy áramváltókon) számot vagy azonosítási jelzést kell feltüntetni, amely lehetővé teszi a vonatkozó tájékoztatás megszerzését a gyártótól vagy annak katalógusából, vagy ajánlhatóan a motorvédő kapcsolóhoz mellékelt adatokból.

Áramváltós működésű túlterhelésrelék esetén a jelölés vonatkozhat vagy az azokat tápláló áramváltó primer áramára vagy a túlterhelésrelé árambeállítási értékére. Az áramváltó áttételét mindkét esetben meg kell határozni.

#### 4.7.5. Túlterhelésrelék idő-áram jelleggörbéje

A tipikus idő-áram jellemzőket a gyártó által szolgáltatott görbék formájában kell megadni. Ezeknek meg kell adniuk azt, hogy a kioldási idő hideg állapotból kiindulva (lásd a 4.7.6. szakaszt) hogyan változik az áram függvényében annak a motornak a teljes terhelési árama legalább nyolcszoros értékéig, amellyel a relét alkalmazni szándékozzák. A gyártónak fel kell készülnie arra, hogy megfelelő módon megadja ezen görbékre alkalmazható általános tűréseket és ezen görbék megállapításához alkalmazott vezetékkeresztmetszeteket (lásd a **8.3.3.2.2. szakasz c)** pontját).

Megjegyzés:

Ajánlott, hogy az áramot abszcisszáként, az időt ordinátaként adják meg, logaritmusos léptéket alkalmazva. Ajánlott, hogy az áramot a beállítási áram többszöröseként, az időt s-ben adják meg szabványos diagrampapíron, amely az **IEC 269-1** 5.6.1. szakaszában, az **IEC 269-2** (1. ábrában) és az **IEC 269-2-1** 4(1), 3(II) és 4(II) ábráiban van részletezve.

#### 4.7.6. A környezeti levegőhőmérséklet befolyása

Az idő-áram jelleggörbe (lásd a 4.7.5. szakaszt) a környezeti levegőhőmérséklet meghatározott értékére vonatkozik és a túlterhelésrelé előzetes terhelés nélküli állapotán alapul (azaz kezdeti



hideg állapotból kiindulva). Ezt a környezeti levegőhőmérséklet-értéket világosan meg kell adni az idő-áram jelleggörbéken; előnyben részesített értékek +20 °C vagy +40 °C.

A túlterhelésrelé legyen képes -5 °C-tól 40 °C-ig terjedő környezeti hőmérséklet-tartományon belül működni és a gyártó legyen felkészülve, hogy meghatározza a környezeti levegőhőmérséklet megváltozásának hatását a túlterhelésrelék jelleggörbéjére.

#### 4.8. Zárlatvédelmi eszközökkel való koordináció

Kontaktorokat és motorvédő kapcsolókat jellemzi annak a zárlatvédelmi eszköznek (SCPD-nek) a típusa, névleges adatai és jelleggörbéje, amelyet alkalmazni kell egyrészt a motorvédő kapcsoló és az SCPD közötti túláram-szelektivitás, másrészt a kontaktor és a motorvédő kapcsoló zárlati áramok elleni megfelelő védelmének biztosítása céljából. A követelményeket a szabvány **7.2.5.1. és 7.2.5.2. szakaszai** és az **1. Rész 4.8. szakasza** adja meg.

#### 4.9. Kapcsolási túlfeszültségek

Az **1. Rész 4.9. szakasza** szerint.

A követelményeket a **7.2.6. szakasz** adja meg.

#### 4.10. Automatikus átkapcsolókészülékek és automatikus felfutásvezérlő eszközök típusai és jellemzői

##### 4.10.1. Típusok

- a) Időkésleltető eszközök, pl.: időkésleltető segédkontaktorok (lásd az **IEC 947-5-1-et**), amelyek vezérlő áramköri készülékekhez vagy adott időzítésű kapcsolórelékhez (lásd az IEC 255-1-00-át) alkalmazhatók;
- b) Áramcsökkenési készülékek (áramcsökkenési relék);
- c) Az automatikus felfutásvezérlésre szolgáló egyéb eszközök:
  - feszültségtől függő eszközök,
  - teljesítménytől függő eszközök,
  - fordulatszámától függő eszközök.

##### 4.10.2. Jellemzők

- a) Az időkésleltető eszközök jellemzői a következők:
  - névleges időkésleltetés vagy az időkésleltetés tartománya, ha beállítható,
  - tekercssel ellátott időkésleltető eszközök esetén a névleges feszültség, ha az a motorvédő kapcsoló tápfeszültségétől különbözik;
- b) Az áramcsökkenési készülékek jellemzői a következők:
  - névleges áram (termikus áram és/vagy névleges rövididejű határáram, a gyártó által megadott útmutatások szerint),
  - a beállítási áramérték vagy annak tartománya, ha alkalmazható;
- c) Egyéb készülékek jellemzőit a gyártó és a felhasználó közötti megegyezés útján kell meghatározni.

#### 4.11. Kétfokozatú takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók takaréktanszformátorainak típusai és jellemzői

Tekintetbe véve az indítási jellemzőket (lásd a **4.3.5.5.3. szakaszt**) az indító takaréktanszformátorokat a következő jellemzőkkel kell meghatározni:

- a takaréktanszformátor névleges feszültsége;
- az indítási nyomaték és áram beállítására rendelkezésre álló megcsapolások száma;

- az indítási feszültség, azaz a megcsapolások csatlakozókapcsain lévő feszültség a takaréktanszformátor névleges feszültségének százalékában;
- az áram értéke, amelyet megadott időtartamig vezetni tud;
- a névleges üzemmód (lásd a 4.3.4. szakaszt);
- a hűtési mód  $\left\{ \begin{array}{l} \text{légghűtés} \\ \text{olajhűtés} \end{array} \right.$

A takaréktanszformátor lehet

- a motorvédő kapcsolóba beépített, ez esetben a fellépő melegedést kell számításba venni a motorvédő kapcsoló névleges adatainak megállapításánál;
- különálló egység, ez esetben a csatlakozási összekötések fajtáját és méreteit elő kell írni a transzformátor gyártója és a motorvédő kapcsoló gyártója közötti megegyezésben.

#### 4.12. Ellenállásos forgórész kör motorvédő kapcsolók indítóellenállásának típusai és jellemzői

Tekintetbe véve az indítási jellemzőket (lásd a 4.3.5.5.1. szakaszt) az indítóellenállásokat a következő jellemzőkkel kell meghatározni:

- a névleges forgórész szigetelési feszültség ( $U_{ir}$ );
- ellenállásuk értéke;
- a közepes termikus áram, azaz az állandó áramértékkel meghatározva, amelyet megadott időtartamig vezetni tudnak;
- a névleges üzemmód (lásd a 4.3.4. szakaszt);
- a hűtési mód  $\left\{ \begin{array}{l} \text{természetes levegő} \\ \text{mesterséges levegő} \\ \text{olajba való bemerítés} \end{array} \right.$

Ezek lehetnek:

- a motorvédő kapcsolóba beépítve, ez esetben a fellépő melegedést korlátozni kell abból a célból, hogy a motorvédő kapcsoló egyéb részeiben ne okozzon kárt;
- különálló egységek, ez esetben a csatlakozási összekötések fajtáját és méreteit elő kell írni az ellenállások gyártója és a motorvédő kapcsoló gyártója közötti megegyezésben.

### 5. Tájékoztatás a termékről

#### 5.1. A tájékoztatás fajtája

A gyártónak a következő tájékoztatást kell megadnia:

##### 5.1.1. Azonosítás

- a gyártó neve vagy jele;
- típusjelölés vagy sorozatszám;
- e szabvány jelzetét, ha a gyártó a megfelelésre hivatkozik.

##### 5.1.2. Jellemzők, alapvető névleges értékek és alkalmazás

- névleges üzemi feszültségek (lásd a 4.3.1.1. szakaszt);
- alkalmazási kategória és névleges üzemi áramok (vagy névleges teljesítmények), a készülék névleges üzemi feszültségeinél (lásd a 4.3.2.5. és a 4.4. szakaszt);
- vagy a névleges frekvencia/frekvenciák értéke, például: 50 Hz, vagy az egyenáram jele „d.c.” (vagy a  $\text{— — — —}$  jelkép);
- névleges üzemmód a szakaszos üzem osztályának megadásával, ha van (lásd a 4.3.4. szakaszt).

Kapcsolódó értékek:

h) névleges bekapcsoló- és megszakítóképesség-értékek.

Ezek az adatok, ahol alkalmazhatók, helyettesíthetők az alkalmazási kategória megadásával (lásd a VII. táblázatot).

Biztonsági és beépítési feltételek:

i) névleges szigetelési feszültség (lásd a 4.3.1.2. szakaszt);

j) névleges lökőfeszültség-állóság (lásd a 4.3.1.3. szakaszt), ha meg van határozva;

k) az IP jelzés, tokozott készülékek esetében (lásd a 7.1.11. szakaszt);

l) szennyeződési fokozat (lásd a 6.1.3.2. szakaszt);

m) névleges feltételes zárlati áram (lásd a 4.3.6. szakaszt) és a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló koordinációjának típusa, valamint az együtt alkalmazott zárlatvédelmi eszköz típusa, névleges feltételes zárlati árama;

n) kapcsolási túlfeszültségek (lásd a 4.9. szakaszt).

Vezérlőáramkörök:

A vezérlőáramkörökre vonatkozóan a következő tájékoztatást kell elhelyezni vagy a tekercsen vagy a készüléken:

o) névleges vezérlőáramköri feszültség ( $U_c$ ), áramnem és névleges frekvencia;

p) ha szükséges, az áramnem, a névleges frekvencia és a névleges vezérlő hálózati feszültség ( $U_s$ ).

Sűrített levegővel működő motorvédő kapcsolók és kontaktorok táplevegő rendszerei:

q) a sűrített levegő névleges hálózati nyomása és e nyomás változásának határai, ha azok különböznek a 7.2.1.2. szakaszban előírt értékektől.

Segédáramkörök:

r) segédáramkörök névleges adatai (lásd a 4.6. szakaszt).

Túlterhelésrelék és kioldók:

s) a 4.7. szakasz szerinti jellemzők.

Kontaktorok és motorvédő kapcsolók egyes típusaira vonatkozó kiegészítő tájékoztatás:

Ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsolók:

t) áramköri rajz;

u) az indítási szigorúság (lásd a 4.3.5.5.1. szakaszt);

v) indítási idő (lásd a 4.3.5.5.1. szakaszt). Takaréktaszformátoros motorvédő kapcsolók:

w) névleges indítási feszültség(ek), azaz a megcsapolás csatlakozókapcsainak feszültsége(i).

Megjegyzés:

Ez kifejezhető a motorvédő kapcsoló névleges üzemi feszültségének százalékában.

Vákuumkontaktorok és motorvédő kapcsolók:

x) a beépítés helyének megengedhető legnagyobb tengerszint feletti magassága, ha kisebb, mint 2000 m.

## 5.2. Jelölés

Az 1. Rész 5.2. szakasza kontaktorokra, motorvédő kapcsolókra és túlterhelésrelékre a következő kiegészítésekkel vonatkozik: Az 5.1.2. szakasz d)-tól x)-ig terjedő adatait az adattáblán vagy a készüléken, vagy a gyártó által kiadott ismertetőben kell közölni.

Az 5.1.2. szakasz c) és k) pontja szerinti adatokat ajánlott a készüléken feltüntetni.

### 5.3. A beépítésre, az üzemeltetésre és a karbantartásra vonatkozó útmutatások

Az **1. Rész 5.3. szakasza** szerint, a következő kiegészítésekkel:

A gyártónak tájékoztató tanácsot kell adnia a felhasználó számára azokra az intézkedésekre vonatkozóan, amelyeket zárlat esetén tekintetbe kell venni a készüléknél.

Védett motorvédő kapcsolók esetén (lásd a **2.2.8. szakaszt**), a gyártónak szolgáltatnia kell a szükséges szerelési és vezetékezési útmutatásokat.

## 6. Rendeltetésszerű üzemi, szerelési és szállítási feltételek

Az **1. Rész 6. fejezete** szerint, a következő kiegészítésekkel:

### 6.1.3.2. Szennyeződési fokozat

Amennyiben a gyártó más adatot nem közöl, a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló a 3. szennyeződési fokozatú környezeti feltételek között való használatra szolgál, az **1. Rész 6.1.3.2. szakaszában** foglalt meghatározás szerint. Más szennyeződési fokozat alkalmazása a mikrokörnyezettől függően vehető tekintetbe.

## 7. Szerkezeti és működési követelmények

### 7.1. Szerkezeti követelmények

#### 7.1.1. Anyagok

Az **1. Rész 7.1.1. szakasza** szerint (lásd a **7.1. szakasz** megjegyzését).

#### 7.1.2. Áramvezető részek és azok összekötései

Az **1. Rész 7.1.2. szakasza** szerint (lásd a **7.1. szakasz** megjegyzését).

#### 7.1.3. Légekzők és kúszóáramutak

Azokra a kontaktorokra és motorvédő kapcsolókra, amelyekre a gyártó meghatározta a névleges lökőfeszültség-állóság értékét ( $U_{imp}$ ), a legkisebb értékeket az **1. Rész XIII. és XV. táblázatai** adják meg.

Azokra a kontaktorokra és motorvédő kapcsolókra, amelyekre a gyártó nem határozta meg  $U_{imp}$  értékét, az irányelveket a **C melléklet** adja meg.

#### 7.1.4. A működtető szerv

Az **1. Rész 7.1.4. szakasza** szerint, a következő kiegészítéssel, ha a működtető szervet kézzel működtetik:

A motorvédő kapcsoló-kombináció kéziműködtetésű kapcsolókészülékének működtető fogantyúját a KI helyzetben lelakatolásra szolgáló eszközzel kell ellátni.

#### 7.1.4.3. Szerelés

Az eltávolítható szerelőlapokra vagy nyitható ajtókra szerelt működtető szerveket úgy kell tervezni, hogy amikor a szerelőlapot a helyére teszik vagy az ajtót bezárják, a működtető szerv helyesen kapcsolódjon a hozzá tartozó mechanikai szerkezettel.

**7.1.5. Az érintkezők helyzetének jelzése****7.1.5.1. Helyzetjelző eszközök**

Az **1. Rész 7.1.5.1. szakasza** szerint, a kéziműködtetésű motorvédő kapcsolókra.

**7.1.5.2. Jelzés a működtető szerv által**

Az **1. Rész 7.1.5.2. szakasza** szerint.

**7.1.6. Kiegészítő biztonsági követelmények leválasztásra alkalmas készülékekre**

Az **1. Rész 7.1.6. szakasza** szerint, ha a készülék leválasztó eszközt foglal magában.

**7.1.7. Csatlakozókapcsok**

Az **1. Rész 7.1.7. szakasza** szerint, a következő kiegészítő követelménnyel:

**7.1.7.4. Csatlakozókapcsok azonosítása és jelölése**

Az **1. Rész 7.1.7.4. szakasza** szerint, az **A melléklet**ben megadott kiegészítő követelményekkel.

**7.1.8. Kiegészítő követelmények nullapólussal ellátott kontaktorokra és motorvédő kapcsolókra**

Az **1. Rész 7.1.8. szakasza** szerint.

**7.1.9. A védőföldelésre vonatkozó intézkedések**

Az **1. Rész 7.1.9. szakasza** szerint.

**7.1.10. Készülékek tokozása**

Az **1. Rész 7.1.10. szakasza** szerint, a következő kiegészítésekkel:

A tokozáson belül szerelt indító ellenállásokat úgy kell elhelyezni vagy szükséges arról gondoskodni, hogy a kibocsátott hő ne legyen káros a tokozáson belül lévő más készülékekre és anyagokra.

A motorvédő kapcsoló-kombináció sajátos eseteiben a fedelet vagy ajtót úgy kell reteszelni, hogy az csak a kéziműködtetésű kapcsolókészülék nyitott helyzetében legyen nyitható. Védőintézkedésnek tekinthető, ha az ajtó vagy fedél nyitásához a kéziműködtetésű kapcsolókészülék „BE” helyzetében szerszám használata szükséges.

**7.1.11. Tokozott kontaktorok és motorvédő kapcsolók védettségi fokozatai**

Az **1. Rész 7.1.11. szakasza** szerint.

**7.2. Működési követelmények****7.2.1. Működési feltételek****7.2.1.1. Általános rész**

Az **1. Rész 7.2.1.1. szakasza** szerint, a következő kiegészítésekkel:

**7.2.1.1.1. A motorvédő kapcsolókat úgy kell kialakítani, hogy azok:**

- a) szabadkioldásúak legyenek;
- b) érintkezőik nyithatók legyenek a rendelkezésre álló eszközzel menet (üzem) közben és bármely időpontban az indítási folyamat során;
- c) ne működjenek a helyes indítási sorrendtől eltérően.

**7.2.1.1.2.** Kontaktorokat tartalmazó motorvédő kapcsolók ne oldjanak ki a kontaktorok működése által okozott rázkódások következtében a **8.3.3.1. szakasz** szerinti vizsgálatok folyamán, miután a motorvédő kapcsolón a referencia környezeti hőmérséklet mellett (azaz +20 °C-on) a névleges teljes terhelési áram folyt át és az a hőegyensúlyt elérte, a túlterhelésrelé legkisebb és legnagyobb árambeállítási értéke mellett, ha az beállítható.

**7.2.1.1.3.** Ellenállásos motorvédő kapcsolók esetén a túlterhelésrelét az állórész áramkörbe kell bekötni. Különleges megoldások alkalmazhatók a forgórész körüli kontaktorok és ellenállások túlmelegedés elleni védelmére, ha a felhasználó kívánja.

**7.2.1.1.4.** Ha motorvédő kapcsolókat olyan körülmények mellett használnak, amelyekben az indító ellenállások vagy transzformátorok kivételes veszélyt jelentenek, ajánlott megfelelő készülék beépítése, amely a motorvédő kapcsolót a veszélyes hőmérséklet elérése előtt automatikusan kikapcsolja.

**7.2.1.1.5.** Együtt történő zárásra és nyitásra szánt több pólusú készülék mozgó érintkezőit mechanikailag össze kell kapcsolni, hogy minden pólus lényegében együtt zárjon és nyisson akár kézzel, akár automatikusan működik.

### **7.2.1.2. Kontaktorok és gépi hajtású motorvédő kapcsolók működési határai**

Az elektromágneses kontaktorok, amelyeket akár külön, akár motorvédő kapcsolókban alkalmaznak, megfelelően zárjanak  $U_s$  névleges vezérlő hálózati feszültségük 85-110%-a közötti bármely értéken. Ahol tartomány van megadva, a 85%-ot az alacsonyabb értékre, a 110%-ot a magasabb értékre kell vonatkoztatni.

Azok a határok, amelyek között a kontaktoroknak el kell engedniük és teljesen nyitniuk kell,  $U_s$  névleges vezérlő hálózati feszültségük 75%-tól 20%-ig terjedő értéke váltakozóáram esetén és 75%-tól 10%-ig terjedő értéke egyenáram esetén. Ahol tartomány van megadva, a 20%-ot vagy a 10%-ot az esettől függően a magasabb értékre és a 75%-ot az alacsonyabb értékre kell vonatkoztatni.

A zárásra vonatkozó határok akkor alkalmazandók, miután a tekercs elérte a 100%  $U_s$  tetszőleges ideig történő alkalmazásának megfelelő állandósult hőmérsékletet +40 °C környezeti hőmérséklet mellett.

Az elengedésre vonatkozó határok akkor alkalmazandók, amikor a tekercsáramkör ellenállása -5 °C-nak megfelelő értékű. Ez számítás útján is ellenőrizhető a normál környezeti hőmérséklet-nél kapott értékeket felhasználva.

A határok egyenáramra és váltakozóáramra a megadott frekvencia mellett vonatkoznak.

Elektro-pneumatikus és pneumatikus kontaktorok megfelelően zárjanak a névleges nyomás 85% és 110% közötti értékű táplevegőnyomás esetén és nyissanak a névleges nyomás 75% és 10% közötti értéke mellett.

### **7.2.1.3. Feszültségcsökkenési relék és kioldók működési határai**

Az **1. Rész 7.2.1.3. szakasza** szerint.

### **7.2.1.4. Sönttekercs-működtetésű kioldók (söntkioldók) működési határai**

Az **1. Rész 7.2.1.4. szakasza** szerint.

### **7.2.1.5. Áram által működtetett relék és kioldók működési határai**

#### **7.2.1.5.1. Időkésleltetésű túlterhelésrelék működési határai minden pólus táplálása esetén**

A relék feleljenek meg a **III. táblázat** követelményeinek, ha azokat a következőképpen vizsgálják:

- a) túlterhelésrelé vagy motorvédő kapcsoló esetén a tokozásukban, ha azzal rendeltetésszerűen el van látva, a beállítási áram A-szoros értékénél kioldás ne történjen 2 órán belül hideg állapotból kiindulva, a **III. táblázat**ban megadott referencia környezeti levegőhőmérséklet mellett. Ha azonban a túlterhelésrelét csatlakozókapcsain a vizsgálati árammal terhelve a hő-

egyensúly beállt 2 óránál rövidebb idő alatt, a vizsgálati idő az az időtartam lehet, amely szükséges a hőegyensúly eléréséhez;

- b) ha ezt a követően az áramot a beállítási áram B-szeresére növelik, a kioldás 2 órán belül következzen be;
- c) a 10A osztályú túlterhelésreléket a beállítási áram C-szeres értékével terhelve, kioldásnak kell bekövetkeznie 2 percen belül, kiindulva a beállítási áramnál elért hőegyensúlyból, az IEC 34-1 18.2. szakaszával összhangban.
- d) a 10, 20 és 30 osztályú túlterhelésreléket a beállítási áram C-szeres értékével terhelve, kioldásnak kell bekövetkeznie 4, 8 illetve 12 percen belül, kiindulva a beállítási áramnál elért hőegyensúlyból.
- e) a beállítási áram D-szeres értékénél kioldásnak kell bekövetkeznie a II. táblázatban a vonatkozó kioldási osztályra megadott határokon belül, hideg állapotból kiindulva.

Árambeállítási tartománnyal rendelkező túlterhelésrelék esetén azokat a működési határokat kell alkalmazni, amikor a relé a legnagyobb beállítási értékkel összefüggő árammal és amikor a relé a legkisebb beállítási értékkel összefüggő árammal van terhelve.

Nem kompenzált túlterhelésrelék esetén az áram-többszörös/környezeti hőmérséklet jellemző érték ne legyen 1,2%/K-nél nagyobb.

Megjegyzés:

1,2%/K a PVC szigetelésű vezetékek terhelhetőségének csökkentési jellemzője.

A túlterhelésrelé kompenzálnak tekintendő, ha teljesíti a III. táblázat vonatkozó követelményeit 20 °C-nál és más hőmérsékleteknél a 7. ábrán megadott határokon belül van.

**III. táblázat**  
**Időkésleltetési túlterhelésrelék működési határai minden pólus táplálása esetén**

A túlterhelésrelé típusa	Az árambeállítási érték többszöröse				Referencia környezeti levegőhőmérséklet
	A	B	C	D	
Termikus típus, mágneses típus, nem kompenzált a környezeti levegő hőmérséklet-változására	1,0	1,2	1,5	7,2	+40 °C
Termikus típus, kompenzált a környezeti hőmérsékletváltozására	1,05	1,2	1,5	7,2	+20 °C

#### 7.2.1.5.2. Hárompólusú termikus túlterhelésrelék működési határai kétpólusú táplálással

Hivatkozással a IV. táblázatra:

A túlterhelésrelét vagy a motorvédő kapcsolót tokozásában kell vizsgálni, ha azzal rendeltetésszerűen el van látva. A relé hárompólusú táplálása esetén az árambeállítási érték A-szorosánál kioldás ne következzen be 2 órán belül, hideg állapotból kiindulva, a IV. táblázatban megadott környezeti levegő-hőmérsékletértéknél.

Továbbá, a két pólusban (fáziskimaradásra érzékeny reléknél azokban, amelyek a nagyobb áramot vezetik) folyó áramértéket az árambeállítási érték B-szeresére kell növelni, a harmadik pólus táplálását megszüntetve kioldásnak kell bekövetkeznie 2 órán belül.

Az értékek minden póluskombinációra vonatkoznak.

Termikus túlterhelésrelék esetén, amelyek állítható árambeállítási értékkel rendelkeznek, azok jellemző értékeit alkalmazni kell, amikor a relé a legnagyobb beállítási értékkel összefüggő árammal és amikor a relé a legkisebb beállítási értékkel összefüggő árammal van terhelve.



**IV. táblázat**  
**Hárompólusú termikus túlterhelésrelék működési határai csak két póluson**  
**történő táplálás esetén**

A termikus túlterhelésrelé típusa	Az árambeállítási érték többszöröse		Referencia környezeti levegőhőmérséklet
	A	B	
Kompenzált a környezeti levegő hőmérsékletváltozásaira. Fáziskimaradásra nem érzékeny	3 pólus 1,0	2 pólus 1,32 1 pólus 0	+20 °C
Nem kompenzált a környezeti levegő hőmérsékletváltozásaira. Fáziskimaradásra nem érzékeny	3 pólus 1,0	2 pólus 1,25 1 pólus 0	+40 °C
Kompenzált a környezeti levegő hőmérsékletváltozásaira. Fáziskimaradásra érzékeny	2 pólus 1,0 1 pólus 0,9	2 pólus 1,15 1 pólus 0	+20 °C

#### 7.2.1.5.3. Késleltetés nélküli mágneses túlterhelésrelék működési határai

Minden árambeállítási érték esetén a késleltetés nélküli mágneses túlterhelésrelék az árambeállítási értéknek megfelelő áramra vonatkoztatva  $\pm 10\%$ -os pontossággal működjenek.

Megjegyzés:

Az e szabványban foglalt késleltetés nélküli mágneses relék nem szolgálnak zárlatvédelemre.

#### 7.2.1.5.4. Áramcsökkenés által működő automatikus átkapcsolók működési határai:

- csillag-háromszög motorvédő kapcsolóknál a csillagból háromszögbe való átkapcsoláshoz;
- takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolóknál az indítástól a BE helyzetig

Az áramcsökkenési relé legkisebb elengedési árama ne legyen nagyobb a túlterhelésrelé tényleges árambeállítási értékének 1,5-szeresénél, amely indítási állapotban vagy csillagkapcsolásban hatásos. Az áramcsökkenési relé legyen képes bármely áramérték vezetésére a legkisebb árambeállítási értéktől az indítási állapotban vagy a csillagkapcsolásban fellépő, álló motornak megfelelő áramértékig, a túlterhelésrelé által meghatározott kioldási ideig, a legnagyobb árambeállítási érték mellett.

#### 7.2.2 Melegedés

Az 1. Rész 7.2.2., 7.2.2.1., 7.2.2.2. és 7.2.2.3. szakaszai szerinti követelmények tiszta és új állapotban lévő kontaktorokra és motorvédő kapcsolókra vonatkoznak.

A kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló egyes részein a 8.3.3.3. szakaszban előírt feltételek mellett végzett vizsgálat folyamán mért melegedésértékek ne haladják meg e szabvány V. táblázatában, valamint az 1. Rész 7.2.2.1. és 7.2.2.2. szakaszaiban meghatározott értékeket.



**V. táblázat**  
**Szigetelt tekercsekre vonatkozó melegedéshatárok, levegőben és olajban**

A szigetelőanyag osztálya	Melegedési határérték (ellenállásváltozás útján mérve) K	
	tekercsek levegőben	tekercsek olajban
A	85	60
E	100	60
B	110	60
F	135	–
H	160	–

Megjegyzés:  
A szigetelések osztályozását az IEC 85 2. fejezete adja meg.

Minthogy a takarékttranszformátoros motorvédő kapcsolóban a takarékttranszformátort csak szakaszosan táplálják, az V. táblázatban megadott számértékeknél legfeljebb 15 K-nel nagyobb melegedésértékek engedhetők meg a transzformátor tekercselésére, amikor a motorvédő kapcsolót a 4.3.4. és 4.3.5.3. szakaszok szerinti követelményeknek megfelelően működtetik.

Megjegyzés:  
E szabvány V. táblázatában és az 1. Rész 7.2.2.2. szakaszában megadott melegedéshatárok csak akkor alkalmazhatók, ha a környezeti levegőhőmérséklet a -5 °C és +40 °C közötti határokon belül marad.

#### 7.2.2.4. Főáramkör

A kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló főáramköre, amely a BE helyzetben áramot vezet, beleértve a vele kapcsolatban álló túláramkioldókat is, legyenek alkalmasak áramvezetésre anélkül, hogy melegedésük meghaladja az 1. Rész 7.2.2.1. szakaszában megadott határokat, ha a vizsgálat a 8.3.3.3.4. szakasz szerint a következőképpen történik:

- állandó üzemre szolgáló kontaktornál vagy motorvédő kapcsoló esetén egyezményes terminus árammal (lásd a 4.3.2.1. és/vagy a 4.3.2.2. szakaszt);
- szakaszos üzemre szolgáló kontaktornál vagy motorvédő kapcsoló esetén a vonatkozó névleges üzemi árammal (lásd a 4.3.2.5. szakaszt).

#### 7.2.2.5. Vezérlő áramkörök

Az 1. Rész 7.2.2.5. szakasz szerint.

#### 7.2.2.6. Tekercsek és elektromágnesek

##### 7.2.2.6.1. Folyamatos és 8 órás üzem

A tekercsek menetei, beleértve az elektropneumatikus kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók villamos működésű szelepeit is, a főáramkörben folyó, 7.2.2.4. szakasz szerinti legnagyobb áramérték esetén állandó terhelés és a névleges frekvencia mellett, ha alkalmazható, bírják ki legnagyobb névleges vezérlő hálózati feszültségüket anélkül, hogy melegedésük meghaladja az e szabvány V. táblázatában és az 1. Rész 7.2.2.2. szakaszában megadott határokat.

##### 7.2.2.6.2. Szakaszos üzem

A tekercsek menetei, a főáramkör árammentes állapota mellett, névleges frekvencián, ha alkalmazható, bírják ki legnagyobb névleges vezérlő hálózati feszültségüket, a VI. táblázatban a szakaszos üzem osztályának megfelelő módon, anélkül, hogy melegedésük meghaladná az e szabvány V. táblázatában és az 1. Rész 7.2.2.2. szakaszában megadott határokat.

**VI. táblázat**  
**Szakaszos üzem vizsgálati ciklusának adatai**

A szakaszos üzem osztálya		Egy zárási-nyitási műveleti ciklus a következő időközöként	Az az időtartam, amelynek folyamán a vezérlőtekercs táplálását fenn kell tartani
kontaktor	motorvédő-kapcsoló		
1	1	3600 s	a „BE” idő feleljen meg a gyártó által megadott terhelési tényező értékének
2	3	1200 s	
12	12	300 s	
30	30	120 s	
120		30 s	
300		12 s	
1200		3 s	

#### 7.2.2.6.3. Különleges (időszakos vagy ismétlődő) üzem

A különleges névleges adatú tekercsek meneteit annak a legszigorúbb üzemmódnak megfelelő működési feltételek szerint kell vizsgálni, amelyre azokat tervezték és amelyhez névleges adatait a gyártó megadta.

Megjegyzés:

Különleges névleges adatú tekercsek menetei magukban foglalhatják a motorvédő kapcsolók olyan tekercseit, amelyeket csak az indítási szakasz folyamán táplálnak, reteszelt (kilincsműves) kontaktorok kioldó tekercseit és pneumatikus kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók reteszelésére szolgáló bizonyos mágnesszelepek tekercseit.

#### 7.2.2.7. Segédáramkörök

Az **1. Rész 7.2.2.7. szakasza** szerint.

#### 7.2.3. Dielektromos tulajdonságok

A kontaktor és motorvédő kapcsoló bírja ki a **8.3.3.4. szakasz**ban előírt dielektromos vizsgálatokat.

#### 7.2.4. Rendeltetésszerű (normál) és túlterhelési működési követelmények

A **4.3.5. szakasz** szerinti, a rendeltetésszerű és túlterhelési jellemzőkre vonatkozó követelményeket a 7.2.4.1., **7.2.4.2.** és **7.2.4.4. szakaszok** adják meg.

##### 7.2.4.1. Bekapcsoló- és megszakítóképesség

A kontaktorok és a motorvédő kapcsolók legyenek alkalmasak áramok hiba nélküli bekapcsolására és megszakítására a vonatkozó alkalmazási kategóriákra a **VII. táblázat**ban meghatározott feltételek mellett a megadott műveletek számának megfelelően, a **8.3.3.5. szakasz**ban előírtak szerint.

A **VII.** és **VII.a. táblázat**okban megadott szünetidőket és bekapcsolási időtartamokat nem szabad túllépni.

**VII. táblázat**  
**Bekapcsoló-és megszakítóképeség**  
**Az alkalmazási kategóriának megfelelő bekapcsolási és megszakítási feltételek**

Alkalmazási kategória	Bekapcsolási és megszakítási feltételek					
	$I_c/I_e$	$U_r/U_e$	$\cos\varphi$	A bekapcsolás ideje <sup>2)</sup> (s)	Szünetidő (s)	A működési ciklusok száma
AC-1	1,5	1,05	0,8	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-2	4,0 <sup>8)</sup>	1,05	0,65 <sup>8)</sup>	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-3 <sup>9)</sup>	8,0	1,05	<sup>1)</sup>	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-4 <sup>9)</sup>	10,0	1,05	<sup>1)</sup>	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-5a	3,0	1,05	0,45	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-5b	1,5 <sup>3)</sup>	1,05	<sup>3)</sup>	0,05	60	50
AC-6a	Az AC-3-ra vagy AC-4-re vonatkozó vizsgálati értékekből kell származtatni a VII.b. táblázat szerint					
AC-6b	<sup>5)</sup>					
AC-7a	1,5	1,05	0,8	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-7b	8,0	1,05	<sup>1)</sup>	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-8a	6,0	1,05	<sup>1)</sup>	0,05	<sup>6)</sup>	50
AC-8b	6,0	1,05	<sup>1)</sup>	0,05	<sup>6)</sup>	50
			$\overline{L/R}$ (ms)			
DC-1	1,5	1,05	1,0	0,05	<sup>6)</sup>	50 <sup>4)</sup>
DC-3	4,0	1,05	2,5	0,05	<sup>6)</sup>	50 <sup>4)</sup>
DC-5	4,0	1,05	15,0	0,05	<sup>6)</sup>	50 <sup>4)</sup>
DC-6	1,5 <sup>3)</sup>	1,05	<sup>3)</sup>	0,05	60	50 <sup>4)</sup>
Alkalmazási kategória	Bekapcsolási feltételek <sup>9)</sup>					
	$I_c/I_e$	$U_r/U_e$	$\cos\varphi$	A bekapcsolás ideje <sup>2)</sup> (s)	Szünetidő (s)	A műveleti ciklusok száma
AC-3	10	1,05 <sup>7)</sup>	<sup>1)</sup>	0,05	10	50
AC-4	12	1,05 <sup>7)</sup>	<sup>1)</sup>	0,05	10	50

I = bekapcsolt áram. A bekapcsolási áramot egyenárammal vagy a váltakozó áram szimmetrikus értékével fejezik ki, azonban ezen azt kell érteni, hogy váltakozó áram esetén az áramkör teljesítménytényezőjének megfelelő aszimmetrikus áram csúcsértéke a bekapcsolási művelet folyamán nagyobb értéket érhet el, mint a szimmetrikus csúcsérték;

$I_c$  = bekapcsolt és megszakított áram, egyenárammal vagy a váltakozó áram szimmetrikus értékével kifejezve;

$I_e$  = névleges üzemi áram;

U = alkalmazott feszültség;

$U_r$  = üzemi frekvenciájú vagy egyenáramú visszatérő feszültség;

$U_e$  = névleges üzemi feszültség;

$\cos\varphi$  = a vizsgálati áramkör teljesítménytényezője;

$L/R$  = a vizsgálati áramkör időállandója;

1)  $\cos\varphi = 0,45$   $I_e \leq 100$  A esetén és  
 $\cos\varphi = 0,35$   $I_e > 100$  A esetén

2) Az időtartam lehet 0,05 s-nál kisebb, feltéve, hogy az érintkezők megfelelően nyugalomba kerülhettek az újra történő nyitás előtt;

3) izzólámpa-terheléssel végzendő vizsgálatok;

- 4) 25 műveleti ciklus az egyik polaritással és 25 műveleti ciklus ellentétes polaritással;
- 5) kapacitív névleges adatokat kondenzátoros kapcsolási vizsgálatokból lehet származtatni, vagy igazolt gyakorlat vagy tapasztalat alapján lehet megjelölni. Irányelvként utalni lehet a VIIb. táblázatban megadott képletre. Ez a képlet nem veszi figyelembe a felharmonikusoknak tulajdonítható termikus hatásokat, így a származtatott értékeknél következésképpen tekintetbe kell venni a melegedést;
- 6) Lásd a VIIa. táblázatot;
- 7)  $U/U_e$ -re vonatkozóan  $\pm 20\%$  tűrés elfogadott;
- 8) A megadott értékek állórészköri kontaktorokra vonatkoznak. Forgórészköri kontaktorokra a vizsgálatot a névleges üzemi forgórész áram négyszeres értékével kell végezni, 0,95 teljesítménytényező mellett;
- 9) Az **AC-3** és **AC-4** alkalmazási kategóriákra vonatkozó bekapcsolási feltételeket szintén ellenőrizni kell. Az ellenőrzés történhet a bekapcsolási és megszakítási vizsgálat folyamán, azonban csak a gyártó beleegyezésével. Ez esetben a bekapcsolási áram szorzója az  $I_e$ -re megadott érték, a megszakítási áram pedig  $I_c/I_e$ -re megadott érték legyen. 25 műveleti ciklust kell végezni az  $U_s$  névleges vezérlő hálózati feszültség 110%-ával egyenlő vezérlő hálózati feszültségnél és 25 műveleti ciklust  $U_s$  85%-ánál. A szünetidőket a **VII. táblázat**ból kell meghatározni.

**VIIa. táblázat**  
**Az  $I_c$  megszakított áram és a szünetidő közötti**  
**viszony a bekapcsoló-és megszakítóképesség ellenőrzéséhez**

$I_c$ megszakított áram (A)	Szünetidő (s)
$I_c \leq 100$	10
$100 < I_c \leq 200$	20
$200 < I_c \leq 300$	30
$300 < I_c \leq 400$	40
$400 < I_c \leq 600$	60
$600 < I_c \leq 800$	80
$800 < I_c \leq 1000$	100
$1000 < I_c \leq 1300$	140
$1300 < I_c \leq 1600$	180
$1600 < I_c$	240

A szünetidők a gyártó egyetértésével csökkenthetők.

**VIIb. táblázat**  
**Az üzemi áram meghatározása AC-6a és AC-6b alkalmazási kategóriákra,**  
**ha azt az AC-3 névleges adataiból származtatják**

Névleges üzemi áram	Meghatározás az AC-3 alkalmazási kategóriára vonatkozó bekapcsolási áramból
Olyan transzformátorok kapcsolására vonatkozó $I_e$ (AC-6a), amelyeknek bekapcsolási csúcsárama nem nagyobb a névleges áram 30-szorosánál	$0,45 \cdot I_e$ (AC-3)
Olyan áramkörben lévő egyedi $x^2$ kondenzátortelepek kapcsolására vonatkozó $I_e$ (AC-6b), amelyeknek $i_k$ a független zárlati árama a kondenzátortelep felállításának helyén	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">ahol</div> <math display="block">i_k \frac{x^2}{(x-1)^2}</math> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">és fennáll</div> <math display="block">x = 13,3 \cdot \frac{I_e(AC-3)}{i_k}</math> </div> <div style="margin-top: 5px;"> <math>i_k &gt; 205 I_e (AC-3)</math> </div>
<p>Az <math>I_e</math> (AC-6b) üzemi áram kifejezése a legnagyobb bekapcsolási áramcsúcs képletéből származik:</p> $I_{p \max} = \frac{U_e \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1 + \sqrt{\frac{X_c}{X_L}}}{X_L - X_c}$ <p> <math>U_e</math> = névleges üzemi feszültség  <math>X_L</math> = az áramkör zárlati impedanciája  <math>X_c</math> = a kondenzátortelep reaktanciája </p> <p>Ez a képlet azzal a feltétellel érvényes, hogy a kontaktor hálózati oldalán lévő kapacitás elhanyagolható és hogy a kondenzátoron nincs kezdeti töltés.</p>	

#### 7.2.4.2. Egyezményes üzemi működés

Az **1. Rész 7.2.4.2. szakasza** szerint, a következő kiegészítéssel:

A kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók legyenek alkalmasak áramok hibamentes bekapcsolására és megszakítására a vonatkozó alkalmazási kategóriákra a **VIII. táblázatban** meghatározott feltételek mellett, a megadott műveletek számának megfelelően, a **8.3.3.6. szakaszban** előírtak szerint.

**VIII. táblázat**  
**Egyezményes üzemi működés**  
**Az alkalmazási kategóriának megfelelő bekapcsolási és megszakítási feltételek**

Alkalmazási kategória	Bekapcsolási és megszakítási feltételek					
	$I_c/I_e$	$U_r/U_e$	$\cos\varphi$	A bekapcsolás ideje <sup>2)</sup> (s)	Szünetidő (s)	A működési ciklusok száma
AC-1	1,0	1,05	0,80	0,05	3)	6000 <sup>13)</sup>
AC-2	2,0	1,05	0,65	0,05	3)	6000 <sup>13)</sup>
AC-3	2,0	1,05	1)	0,05	3)	6000 <sup>13)</sup>
AC-4	6,0	1,05	1)	0,05	3)	6000 <sup>13)</sup>
AC-5a	2,0	1,05	0,45	0,05	3)	6000 <sup>13)</sup>
AC-5b	1,0 <sup>7)</sup>	1,05	7)	0,05	4)	6000 <sup>13)</sup>
AC-6	11)	11)	11)	11)	11)	11)
AC-7a	1,0	1,05	0,80	0,05	3)	30000
AC-7b	10)	9)	1)	0,05	3)	30000
AC-8a	1,0	1,05	0,80	0,05	3)	30000
AC-8b <sup>12)</sup>	6,0	1,05	0,35	1	5)	5900
				10	6)	100
			$\overline{L/R}$ (ms)			
DC-1	1,0	1,05	1,0	0,05	3)	6000 <sup>8)</sup>
DC-3	2,5	1,05	2,0	0,05	3)	6000 <sup>8)</sup>
DC-5	2,5	1,05	7,5	0,05	3)	6000 <sup>8)</sup>
DC-6	1,0 <sup>7)</sup>	1,05	7)	0,05	4)	6000 <sup>8)</sup>

$I_c$  = bekapcsolt vagy megszakított áram, kivéve az AC-5b, AC-6 vagy DC-6 kategóriákat, a bekapcsolási áramot egyenárammal vagy a váltakozóáram szimmetrikus értékével fejezik ki, azonban ezen azt kell érteni, hogy váltakozóáram esetén a tényleges csúcsérték a bekapcsolási művelet folyamán nagyobb értéket érhet el, mint a szimmetrikus csúcsérték

$I_e$  = névleges üzemi áram

$U_r$  = üzemi frekvenciájú vagy egyenáramú visszatérő feszültség

$U_e$  = névleges üzemi feszültség

1)  $\cos\varphi = 0,45$   $I_e \leq 100$  A esetén és  
 $\cos\varphi = 0,35$   $I_e > 100$  A

2) Az időtartam lehet 0,05 s-nál kisebb, feltéve, hogy az érintkezők megfelelően nyugalomba kerülhettek az újra történő nyitás előtt;

3) Ezek a szünetidők ne legyenek nagyobbak, mint a VIIa. táblázatban megadott értékek;

4) Szünetidő 60 s;

5) Szünetidő 9 s;

6) Szünetidő 90 s;

7) Izzólámpa-terheléssel végzendő vizsgálatok;

8) 3000 működési ciklus az egyik polaritással és 3000 működési ciklus ellentétes polaritással;

9)  $U/U_e = 1,0$  bekapcsolás esetén és  
 $U_r/U_e = 0,17$  megszakítás esetén;

10)  $I/I_e = 6,0$  bekapcsolás esetén és  
 $I_c/I_e = 1,0$  megszakítás esetén;

- 11) Megfontolás alatt;
- 12) Az AC-8b kategóriára vonatkozó vizsgálatokat össze kell kapcsolni az AC-8a kategóriára vonatkozó vizsgálatokkal. A vizsgálatok különböző próbadarabokon végezhetők;
- 13) Kézi működtetésű kapcsolókészülékek esetén a műveleti ciklusok száma terheléssel 1000 legyen, amelyet 5000 terhelés nélküli működési ciklusnak kell követnie.

#### 7.2.4.3. Tartósság

Az 1. Rész 7.2.4.3. szakasza szerint, a következő kiegészítésekkel:

##### 7.2.4.3.1. Mechanikai tartósság

A kontaktor vagy motorvédő kapcsoló mechanikai tartósságát a gyártó előírása szerint lefolytatott különleges vizsgálattal kell ellenőrizni. E vizsgálat lefolytatására ajánlásokat a B melléklet ad.

##### 7.2.4.3.2. Villamos tartósság

A kontaktor vagy motorvédő kapcsoló villamos tartósságát a gyártó előírása szerint lefolytatott különleges vizsgálattal kell ellenőrizni. E vizsgálat lefolytatására ajánlásokat a B melléklet ad.

#### 7.2.4.4. Kontaktorok túlterhelési árammal szembeni ellenállóképessége

Az AC-3 vagy AC-4 alkalmazási kategóriájú kontaktorok bírják ki a IX. táblázatban megadott túlterhelési áramokat a 8.3.5. szakaszban előírtak szerint.

**IX. táblázat**  
**Túlterhelési áramokkal kapcsolatos követelmények**

Névleges üzemi áram	Vizsgáló áram	A vizsgálat időtartama
$\leq 630 \text{ A}$	$8 \times I_e \text{ max./AC-3}$	10 s
$> 630 \text{ A}$	$6 \times I_e \text{ max./AC-3}^*$	10 s
* A legkisebb érték 5040 A		

Megjegyzés:

Ez a vizsgálat kiterjed az olyan üzemmódokra, ahol az áram kisebb mint a IX. táblázatban megadott érték és a vizsgálati időtartam hosszabb, mint 10 s, feltéve, hogy az  $I^2 t$  vizsgált értékét nem lépi túl.  
( $I_{e \max}$  = a kapcsolókészülék megadott legnagyobb üzemi áramot jelenti.)

#### 7.2.5. Zárlatvédelmi eszközökkel való koordináció

##### 7.2.5.1. Működés zárlati feltételek mellett (névleges feltételes zárlati áram)

Előtét zárlatvédelmi eszközökkel kiegészítőleg védett kontaktorok és motorvédő kapcsolók, valamint motorvédő kapcsoló-kombinációk és zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolók névleges feltételes zárlati áramát a 8.3.4. szakaszban előírt zárlati vizsgálatokkal kell ellenőrizni. Ezek a vizsgálatok kötelezők:

- a) a XI. táblázatban megadott független áram megfelelő értékével („r” vizsgálati áram) és
- b) az  $I_q$  névleges feltételes zárlati árammal, ha az az „r” vizsgálati áramnál nagyobb.

A zárlatvédelmi eszköz névleges adatai megfelelőek legyenek bármely megadott névleges üzemi áramra, névleges üzemi feszültségre és a vonatkozó alkalmazási kategóriára.

A koordináció két típusa: az „1” vagy a „2” megengedett. Az ezekre vonatkozó vizsgálati feltételeket a 8.3.4.2.1. és a 8.3.4.2.2. szakaszok adják meg.

Az „1” típusú koordináció megköveteli, hogy zárlati feltételek mellett a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló ne okozzon veszélyt sem személyekre, sem a beépítési környezetre, de lehet, hogy javítás és az alkatrészek cseréje nélkül további üzemre nem alkalmas.

A „2” típusú koordináció megköveteli, hogy zárlati feltételek mellett a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló ne okozzon veszélyt sem személyekre, sem a beépítési környezetre és legyen alkalmas további üzemre. Az érintkezők összehegedésének kockázata elfogadott, ez esetre a gyártónak meg kell adnia a készülék karbantartására vonatkozó intézkedéseket.

Megjegyzés:

A gyártó ajánlásainak nem megfelelő zárlatvédelmi eszköz alkalmazása esetén a koordináció érvénytelenné válhat.

#### **7.2.5.2. Túlterhelésrelék és zárlatvédelmi eszközök közötti szelektivitás**

A zárlatvédelmi eszköz(ök) és motorvédő kapcsolók, motorvédő kapcsoló-kombinációk, védett motorvédő kapcsolók túlterhelésreléi közötti szelektivitás a **B melléklet B4. fejezetében** megadott különleges vizsgálattal ellenőrizhető.

#### **7.2.6. Kapcsolási túlfeszültségek**

Az **1. Rész 7.2.6. szakasza** olyan kontaktorokra és motorvédő kapcsolókra vonatkozik, amelyekre a gyártó megadta az  $U_{imp}$  névleges lökfeszültség-állósági értéket.

#### **7.2.7. Üresen hagyott rész**

### **8. Vizsgálatok**

#### **8.1. A vizsgálatok fajtái**

##### **8.1.1. Általános rész**

Az **1. Rész 8.1.1. szakasza** szerint.

##### **8.1.2. Típusvizsgálatok**

A típusvizsgálatok minden kontaktor- és motorvédő kapcsoló típus esetén a kialakítása e szabvány szerinti megfelelőségének ellenőrzésére szolgálnak. Ezek a következő ellenőrzéseket foglalják magukban:

- a) melegedéshatárok (**8.3.3.3. szakasz**);
- b) dielektromos tulajdonságok (**8.3.3.4. szakasz**);
- c) névleges bekapcsoló-és megszakítóképesség (**8.3.3.5. szakasz**);
- d) átkapcsolási és irányváltási képesség, ahol alkalmazható (**8.3.3.5. szakasz**);
- e) egyezményes üzemi működés (**8.3.3.6. szakasz**);
- f) működés és működési határok (**8.3.3.1. és 8.3.3.2. szakasz**);
- g) kontaktorok túlterhelési árammal szembeni ellenállóképessége (**8.3.5. szakasz**);
- h) zárlati feltételek melletti működés (**8.3.4. szakasz**);
- i) csatlakozókapcsok mechanikai tulajdonságai (**1. Rész 8.2.4. szakasz**);
- j) tokozott kontaktorok és motorvédő kapcsolók védettségi fokozatai (**1. Rész C melléklet**).



**8.1.3. Darabvizsgálatok**

A darabvizsgálatok az anyag- és gyártási hibák, valamint a készülék megfelelő működésének bizonyítására szolgálnak. Ezeket a készülék minden egyes darabján el kell végezni a típusvizsgálatokra előírtakkal azonos vagy egyenértékű feltételek mellett (8.3.6.1. szakasz).

A kontaktorokra és motorvédő kapcsolókra vonatkozó darabvizsgálatok a következőket foglalják magukban:

- működés és működési határok (8.3.6.2. szakasz);
- dielektromos vizsgálatok (8.3.6.3. szakasz).

**8.1.4. Üresen hagyott rész****8.1.5. Különleges vizsgálatok**

Különleges vizsgálatok a mechanikai és villamos tartóssági vizsgálatok, valamint a túlterhelés-relék és zárlatvédő eszközök közötti szelektivitás ellenőrzése (lásd a B függelék).

**8.2. A szerkezeti követelmények teljesítése**

Az 1. Rész 8.2. szakasza szerint (de lásd a 7.1. szakasz megjegyzését is).

**8.3. A működési követelmények teljesítése****8.3.1. Vizsgálati sorozatok**

Minden vizsgálati sorozatot új próbadarabon kell végezni.

Megjegyzés:

Egy próbadarabon egynél több vizsgálati sorozat vagy valamennyi lefolytatható, azonban a vizsgálatokat az egyes próbadarabokra megadott sorrendben (lásd a továbbiakban) kell folytatni.

A vizsgálati sorozatok a következők legyenek:

## a) I. Vizsgálati sorozat

- (i) a melegedés ellenőrzése (8.3.3.3. szakasz);
- (ii) a működés és a működési határok ellenőrzése (8.3.3.1. és 8.3.3.2. szakaszok);
- (iii) a dielektromos tulajdonságok ellenőrzése (8.3.3.4. szakasz);

## b) II. Vizsgálati sorozat

- (i) a névleges bekapcsoló- és megszakítóképeség, átkapcsolási és irányváltási képeség (ahol vonatkozik) ellenőrzése (8.3.3.5. szakasz);
- (ii) az egyezményes üzemi működés ellenőrzése (8.3.3.6. szakasz);

## c) III. Vizsgálati sorozat

Működés zárlati feltételek mellett (8.3.4. szakasz);

## d) IV. Vizsgálati sorozat (csak kontaktorokra alkalmazható)

A túlterhelési áramokkal szembeni ellenállóképesség ellenőrzése (8.3.5. szakasz);

## e) V. Vizsgálati sorozat

- (i) a csatlakozókapcsok mechanikai tulajdonságainak ellenőrzése (1. Rész 8.2.4. szakasz);
- (ii) a tokozott kontaktorok és motorvédő kapcsolók védettségi fokozatainak ellenőrzése (1. Rész C melléklet).

Egyetlen vizsgálatnál se forduljon elő nem megfelelő eredmény.

### 8.3.2. Általános vizsgálati feltételek

Az **1. Rész 8.3.2. szakasza** szerint.

### 8.3.3. Terhelés nélküli, normál terhelésű és túlterhelési feltételek melletti üzemeltetés

#### 8.3.3.1. Működés

Ellenőrizni kell, hogy a kontaktorok és a motorvédő kapcsolók a **7.2.1.1.2. szakasz** szerinti követelményeknek megfelelően működnek-e.

Annak ellenőrzésére, hogy a motorvédő kapcsoló nem érzékeny a kontaktor működtetésére, a motorvédő kapcsolót terhelni kell, hogy elérje az állandósult állapotú hőmérsékletet a **7.2.2. szakaszban** előírtak szerint és a kontaktort a rendes kapcsolási sorrendben háromszor működtetni kell az egyes működések közötti szándékos késleltetés nélkül. A motorvédő kapcsoló a kontaktor működésének tulajdoníthatóan ne oldjon ki.

Ha a túlterhelésrelének kombinált-leállító és visszaállító-működtető mechanizmusa van, a kontaktor zárt állapotában a visszaállító mechanizmust működtetni kell és ennek ki kell váltania a kontaktor elengedését. Ha a túlterhelésrelének vagy csak visszaállító, vagy külön leállító és visszaállító működtető mechanizmusa van, akkor a kontaktor zárt állapotában és a visszaállító mechanizmus visszaállított helyzetében a kioldó mechanizmust működtetni kell és ennek a kontaktor elengedését létre kell hoznia. Ezek a vizsgálatok annak ellenőrzésére szolgálnak, hogy a túlterhelés okozta kioldási működés nem akadályozható-e meg a visszaállító mechanizmus visszaállítási helyzetben való tartásával.

Ellenállásos forgórészű motorvédő kapcsolók esetén vizsgálatokat kell végezni annak ellenőrzésére, hogy az időkésleltetési relé időbeállítása és bármely más készülék kalibrálása, amelyet az indítási sebesség vezérlésére használnak, a gyártó által meghatározott határokon belül van-e.

Az indítóellenállások értékét ellenőrizni kell minden szakaszra, hogy a megállapított értékek a  $\pm 10\%$ -os tűrésen belül vannak-e.

Ellenőrizni kell azt is, hogy a forgórészű kapcsolókészülékek a helyes sorrendben iktatják-e ki az ellenállásfokozatokat.

Azt is ellenőrizni kell, hogy a takaréktaszformátor megcsapolási csatlakozókapcsain lévő nyitott áramköri feszültség összhangban van-e a megadott értékekkel és hogy a kétfokozatú takaréktaszformátoros motorvédő kapcsoló motor felőli csatlakozókapcsain a fázissorrend helyes-e a motorvédő kapcsoló indítási és BE helyzetében egyaránt.

#### 8.3.3.2. Működési határok

##### 8.3.3.2.1. Gépi hajtású készülékek

A kontaktorokat és motorvédő kapcsolókat meg kell vizsgálni a **7.2.1.2. szakaszban** megadott követelmények szerinti működésük ellenőrzése céljából.

##### 8.3.3.2.2. Relék és kioldók

a) A feszültségcsökkenési relék és kioldók működése

A feszültségcsökkenési reléket vagy kioldókat meg kell vizsgálni a **7.2.1.3. szakasz** szerinti követelmények teljesítése szempontjából. Minden határt háromszor kell ellenőrizni.

Az elengedési vizsgálatokhoz a feszültséget a névleges értékről nulláig egyenletes sebességgel közelítőleg 1 perc alatt kell lecsökkenteni.

b) Sönttekercs működésű kioldók

A sönttekercs működésű kioldókat meg kell vizsgálni a **7.2.1.4. szakasz** szerinti követelmények teljesítése szempontjából. A működést ellenőrizni kell a névleges feszültség 70%-os értékénél a motorvédő kapcsoló minden működési feltétele mellett.

c) Termikus és mágneses időkésleltetési túlterhelésrelék

A túlterhelésreléket és motorvédő kapcsolókat az **1. Rész IX., X. és XI. táblázatai** szerinti vezetékeket alkalmazva kell csatlakoztatni a következő vizsgálati áramoknak megfelelően:

- a túlterhelésrelé árambeállítási értéke 100%-ának megfelelően a 10A kioldási osztályú túlterhelésrelék esetén;
- a túlterhelésrelé árambeállítási értéke 125%-ának megfelelően, 10,20 és 30 kioldási osztályú túlterheléskioldók esetén és az olyan túlterhelésrelék esetén, amelyek legnagyobb kioldási idejükre 30 s-nál nagyobb érték van megadva (lásd a **4.7.3. szakaszt**).

A termikus és mágneses időkésleltetési túlterhelésreléket minden pólus táplálásával kell vizsgálni a **7.2.1.5.1. szakaszban** meghatározott módon.

Ezenfelül a **7.2.1.5.1. szakaszban** megadott határokat ellenőrizni kell  $-5\text{ °C}$ ,  $+20\text{ °C}$ ,  $+40\text{ °C}$  hőmérsékleten végzett vizsgálatokkal.

A hárompólusú termikus túlterhelésreléket meg kell vizsgálni csak két pólust terhelve a **7.2.1.5.2. szakaszban** meghatározott módon, minden póluskombinációban és beállítható relék esetén a legnagyobb, valamint a legkisebb árambeállítási reléknél.

d) Késleltetés nélküli mágneses túlterhelésrelék

Minden relét külön kell vizsgálni. A relén keresztül folyó áramot olyan sebességgel kell növelni, amely megfelelő a pontos leolvasás szempontjából. Az értékek feleljenek meg a **7.2.1.5.3. szakaszban** meghatározott követelményeknek.

e) Áramcsökkenési relék az automatikus átkapcsolókban

A működési határokat a **7.2.1.5.4. szakasz** szerint kell ellenőrizni.

### 8.3.3.3. Melegedés

#### 8.3.3.3.1. Környezeti levegőhőmérséklet

Az **1. Rész 8.3.3.3.1. szakasza** szerint.

#### 8.3.3.3.2. Az alkatrészek hőmérsékletének mérése

Az **1. Rész 8.3.3.3.2. szakasza** szerint.

#### 8.3.3.3.3. Valamely alkatrész melegedése

Az **1. Rész 8.3.3.3.3. szakasza** szerint.

#### 8.3.3.3.4. A főáramkör melegedése

Az **1. Rész 8.3.3.3.4. szakasza** szerint, a következő kiegészítésekkel:

A főáramkört a **7.2.2.4. szakaszban** megadott módon kell terhelni.

Minden segédáramkört, amelyek rendeltetésszerűen áramot vezetnek, legnagyobb névleges üzemi áramukkal kell terhelni (lásd a **4.6. szakaszt**) és a vezérlő áramköröket névleges feszültségükkel kell táplálni.

A motorvédő kapcsolót a **4.7.4. szakasz**nak megfelelő túlterhelésrelével kell ellátni, amelyet a következőképpen kell megválasztani:

- nem-beállítható relék esetén:  
Az árambeállítás a motorvédő kapcsoló legnagyobb üzemi áramával egyenlő értékű legyen és a vizsgálatot ezzel az árammal kell végezni;
- beállítható relék esetén:  
A legnagyobb árambeállítási érték olyan legyen, amely legközelebb van a motorvédő kapcsoló legnagyobb üzemi áramához, de azt nem haladja meg.

A vizsgálatot azzal a túlterhelésrelével kell végezni, amelynél az árambeállítás legközelebb van a skálájának felső értékéhez.

Megjegyzés:

A kiválasztás előbbiekben leírt módja annak igazolására szolgál, hogy a túlterhelésrelé helyszíni bekötésű csatlakozókapcsainak melegedése és a motorvédő kapcsoló által disszipált teljesítmény nem nagyobb annál, amely relé és kontaktor bármely kombinációjában fellép. Azokban az esetekben, amelyekben a túlterhelésrelének ezekre az értékekre való hatása jelentéktelen (azaz a szilárdtest túlterhelésreléknél) a vizsgálati áram mindig a motorvédő kapcsoló legnagyobb üzemi árama legyen.

#### 8.3.3.3.5. A vezérlő áramkörök melegeése

Az 1. Rész 8.3.3.3.5. szakasza szerint, a következő kiegészítésekkel:

A melegeedést a 8.3.3.3.4. szakasz szerinti vizsgálat folyamán kell mérni.

#### 8.3.3.3.6. Tekercsek és elektromágnesek melegeedése

Az 1. Rész 8.3.3.3.6. szakasza szerint, a következő kiegészítésekkel:

- Állandó üzemre vagy nyolc órás üzemre szolgáló kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók elektromágneseit csak a 7.2.2.6.1. szakaszban előírt feltételeknek kell alávetni, egyidejűleg vizsgálat időtartamára a főáramkörön keresztül folyó, megfelelő névleges árammal. A melegeedést a 8.3.3.3.4. szakasz szerinti vizsgálat folyamán kell mérni.
- Szakaszos üzemre szolgáló kontaktorok és motorvédő kapcsolók elektromágneseit az előbbiekben meghatározott vizsgálatnak és az üzemi osztályokkal foglalkozó 7.2.2.6.2. szakasz szerinti, a főáramkör árammentes állapotában történő vizsgálatnak kell alávetni.
- Különleges névleges adatú (időszakos és ismétlődő üzemű) tekercseket a 7.2.2.6.3. szakaszban meghatározott módon, a főáramkör árammentes állapotában kell vizsgálni.

#### 8.3.3.3.7. Segédáramkörök melegeedése

Az 1. Rész 8.3.3.3.7. szakasza szerint, a következő kiegészítéssel:

A melegeedést a 8.3.3.3.4. szakasz szerinti vizsgálat folyamán kell mérni.

#### 8.3.3.3.8. Ellenállásos forgórészközi motorvédő kapcsolók indító ellenállásainak melegeedése

Az ellenállások melegeedése ne haladja meg az 1. Rész III. táblázatában megadott határokat, ha a motorvédő kapcsolót névleges üzemmódjának (lásd a 4.3.4. szakaszt) és névleges indítási jellemzőinek (lásd a 4.3.5.5.1. szakaszt) megfelelően működtetik.

Az ellenállások egyes szakaszain az indítási idő alatt átfolyó áram termikusan legyen egyenértékű azzal az árammal, amely akkor folyik, ha a vezérelt motort a legnagyobb indítónyomatékkal és azzal az indítási idővel működtetik, amelyre a motorvédő kapcsolót méretezték (lásd a 4.3.4. és 4.3.5.5.1. szakaszokat); a gyakorlatban  $I_m$  áramérték használható.

Az indítási műveleteket időben egyenletesen kell elosztani az óránkénti indítások szerint.

A tokozások és a kibocsátott levegő melegeedése ne haladja meg az 1. Rész III. táblázatában megadott határokat.

Megjegyzés:

Gyakorlati szempontból nem szokás az indító ellenállások működését a motor leadott teljesítményének, a forgórészközi feszültségnek és áramnak minden kombinációjára megvizsgálni; csak az szükséges, hogy elegendő számú vizsgálat történjen e szabvány követelményei teljesítésének interpolációval vagy következtetéssel történő igazolására.

#### 8.3.3.3.9. Kétfokozatú takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók takaréktanszformátorának melegeedése

A takaréktanszformátor melegeedése ne haladja meg az V. táblázatban megadott határok 15K-nel növelt értékét (lásd a 7.2.2. szakaszt) és az 1. Rész III. táblázatában megadott értékeket, ha a motorvédő kapcsolót névleges üzemmódja szerint működtetik (lásd a 4.3.4. szakaszt).

A takaréktanszformátor egyes tekercsein folyó áram termikusan legyen egyenértékű azzal az árammal, amely akkor folyik, ha a vezérelt motort a legnagyobb indítási árammal és azzal az indítási idővel működtetik, amelyre a motorvédő kapcsolót méretezték (lásd a 4.3.5.5.3. szakaszt); ez a feltétel elértnék tekintendő, ha a takaréktanszformátorból az indítási idő alatt kifolyó áram a legnagyobb indítási árammal egyenlő (lásd a 4.3.5.5.3. szakaszt) szorozva a következő tényezővel

$$0,8 \times \frac{\text{indítási feszültség}}{U_e} \quad (\text{lásd a 4.3.1.4. szakaszt})$$

A működési ciklusokat időben egyenletesen kell elosztani az óránkénti indítások szerint (lásd a 4.3.4.3. szakaszt).

Két egymást követő működési ciklus esetén (lásd a 4.3.4.3. szakaszt), a takaréktanszformátor melegedése meghaladhatja a 7.2.2. szakaszban megadott legnagyobb értéket, azonban a takaréktanszformátor meghibásodása ne következzen be.

Többfokozatú kivezetéssel ellátott takaréktanszformátor esetén a vizsgálatot annál a kivezetésnél kell végezni, amely a transzformátorban a legnagyobb veszteségi teljesítményt adja; ezt elegendő ideig kell végezni, hogy a melegedés állandó értéket érjen el.

E vizsgálat megkönnyítése céljából csillag-kapcsolású impedanciák alkalmazhatók motor helyett.

#### 8.3.3.4. Dielektromos tulajdonságok

A vizsgálatot a következők szerint kell végezni:

- az 1. Rész 8.3.3.4. szakasza szerint, ha a gyártó megadja az  $U_{imp}$  lökőfeszültség-állóság értékét (lásd a 4.3.1.3. szakaszt);
- a 8.3.3.4.1., 8.3.3.4.2., 8.3.3.4.3. és 8.3.3.4.4. szakasz szerint, ha az  $U_{imp}$  értéke nincs megadva és a dielektromos szilárdság ellenőrzését e szabvány vonatkozó szakaszai szerint.

Leválasztásra alkalmas készülékeket az 1. Rész 8.3.3.4. szakasza szerint kell vizsgálni, az 1. Rész XIV. táblázat szerint megadott próbafeszültség-értékkel és a gyártó által megadott  $U_{imp}$ -hoz tartozó megfelelő értékkel. Ez a követelmény nem vonatkozik a vizsgálati sorozatok folyamán végzett dielektromos szilárdsági ellenőrzésekre.

A leválasztásra nem alkalmas készülékek esetén a nyitott érintkezők közötti lökőfeszültség-állóság ellenőrzésére vonatkozó vizsgálatok nincsenek megkövetelve.

##### 8.3.3.4.1. A kontaktor vagy motorvédő kapcsoló vizsgálati feltétele

A dielektromos vizsgálatokat a kontaktorokon és a motorvédő kapcsolókon rendeltetésszerű felszerelésnek megfelelően, beleértve a belső huzalozást is, valamint tiszta és száraz állapotban kell végezni.

Ha a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló alapja szigetelőanyag, fémrészeket kell elhelyezni minden rögzítési ponton a kontaktor vagy motorvédő kapcsoló rendeltetésszerű szerelési feltételei szerint és ezeket a részeket a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló keretének részeként kell tekinteni. Ha a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló szigetelőanyagú tokozásban van, az utóbbit kívülről fémfóliával kell bevonni és azt a kerethez kell kötni.

Ha a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló dielektromos szilárdsága a vezetőknek leágazásától vagy különleges szigetelés alkalmazásától függ, ilyen leágazásokat vagy különleges szigetelést kell alkalmazni a vizsgálatok folyamán is.

##### 8.3.3.4.2. A próbafeszültség alkalmazása

Ha a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló áramkörei olyan eszközöket (alkatrészeket) foglalnak magukban, mint például motorok, műszerek, pillanatműködésű(mikro)-kapcsolók és szilárdtest-készülékek, amelyeket vonatkozó előírásaik szerint már alávetettek a 8.3.3.4.3. szakaszban előírtnál kisebb értékű dielektromos próbafeszültségnek, ilyen eszközöket a gyártó elhatározása szerint le szabad kapcsolni, mielőtt a kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót alávetik a megkövetelt vizsgálatnak.

###### a) Főáramkör

Ezeknél a vizsgálatoknál minden vezérlő-és segédáramkört, amelyek rendeltetésszerűen nincsenek a főáramkörhöz csatlakoztatva, a kerethez kell kapcsolni. A próbafeszültséget 1 percig kell alkalmazni a következőképpen:

###### 1) a főérintkezők zárt állapotában:

- valamennyi pólus egymással összekötött minden aktív része és a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló kerete között;
- minden egyes pólus és az összes többi, a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló keretéhez kötött pólus között;

2) a főérintkezők nyitott állapotában:

- valamennyi pólus egymással összekötött, minden aktív része és a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló kerete között;
- az egyik oldali, egymással összekötött csatlakozókapcsok és a másik oldali, egymással összekötött csatlakozókapcsok között.

b) Vezérlő- és segédáramkörök

Ezeknél a vizsgálatoknál a főáramkört a kerethez kell kapcsolni. A próbafeszültséget 1 percig kell alkalmazni a következőképpen:

- 1) minden olyan egymással összekötött vezérlő- és segédáramkör, amelyek rendeltetésszerűen nincsenek a főáramkörhöz csatlakoztatva és a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló kerete között;
- 2) ahol alkalmazható, a vezérlő- és segédáramkörök minden egyes része, amely a többi résztől rendeltetésszerű működés folyamán el lehet szigetelve és az egymással összekötött többi rész között.

#### 8.3.3.4.3. A próbafeszültség értéke

A próbafeszültség gyakorlatilag szinuszos, és frekvenciája 45 Hz és 65 Hz között legyen.

A próbafeszültség áramforrása legyen alkalmas legalább 0,2 A zárlati áram előállítására, ha az a vizsgálati oldalon terhelésmentes állapotban mért próbafeszültség értékére van beállítva. A kioldókészülék, ha van, ne oldjon ki 0,1 A-nál kisebb értéken.

A száraz állapotban történő, egyperces próbafeszültség értéke a következő legyen:

- a) a főáramkörre és azokra a vezérlő- és segédáramkörökre, amelyek nem tartoznak a b) bekezdés alá, a X. táblázat szerint:

**X. táblázat**  
**A névleges szigetelési feszültség szerinti dielektromos próbafeszültségek**

Névleges szigetelési feszültség $U_i$ (V)	Dielektromos próbafeszültség (váltakozóáram eff. érték) (V)
$U_c \leq 60$	1000
$60 < U_c \leq 300$	2000
$300 < U_c \leq 690$	2500
$690 < U_c \leq 800$	3000
$800 < U_c \leq 1000$	3500
$1000 < U_c \leq 1500^*$	3500
* Csak egyenfeszültség	

- b) azokra a vezérlő- és segédáramkörökre, amelyek a gyártó szerint nem alkalmasak a főáramkörhöz való csatlakoztatásra:

- ha az  $U_i$  névleges szigetelési feszültség a 60 V-ot nem haladja meg: 1000 V;
- ha az  $U_i$  névleges szigetelési feszültség a 60 V-ot meghaladja:  $2 U_i + 1000$  V, de legalább 1500 V.

#### 8.3.3.4.4. Elérendő eredmények

A vizsgálat eredménye megfelelőnek minősül, ha nincs átszűrődés vagy átívelés.

#### 8.3.3.5. Bekapcsoló- és megszakítóképesség

Az **1. Rész 8.3.3.5. szakasza** szerint, a következő kiegészítésekkel:



**8.3.3.5.1. Általános vizsgálati feltételek**

A vizsgálatokat a VII. táblázatban meghatározott működési feltételek mellett kell végezni, hiba előfordulása nélkül, lásd a 8.3.3.5.5. szakasz f) pontját.

A vezérlő hálózati feszültség az  $U_N$  100%-a legyen, kivéve az AC-3 és AC-4 alkalmazási kategóriákra vonatkozó, csak bekapcsolási vizsgálatokat, amelyeknél a vezérlő hálózati feszültség az  $U_N$  110%-a legyen a műveleti ciklusok számának egyik felénél és 85%-a a másik felénél.

A főáramkörhöz való csatlakozások hasonlóak legyenek ahhoz, mint amelyeket a kontaktorhoz vagy a motorvédő kapcsolóhoz rendeltetésszerűen alkalmaznak. Ha szükséges vagy ha célszerű, a vezérlő- és segédáramkörök, de különösen a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló mágnesetekercse független áramforrásról táplálható. Az ilyen áramforrás a rendeltetésszerű feltételekhez előírtal azonos áramnemet és feszültséget szolgáltatson.

A motorvédő kapcsoló túlterhelésreléje és a zárlatvédő eszköz rövidrezárható a névleges bekapcsoló- és megszakítóképesség-vizsgálatok lefolytatása céljából.

**8.3.3.5.2. Vizsgálati áramkör**

Az 1. Rész 8.3.3.5.2. szakasza szerint.

**8.3.3.5.3. A tranziens visszatérő feszültség jellemzői**

Az 1. Rész 8.3.3.5.3. szakasza az AC-2, AC-3, AC-4, AC-7b, AC-8a és AC-8b alkalmazási kategóriákra vonatkozik (lásd az I. táblázatot).

Nem szükséges a  $\gamma$  tényezőt és az oszcillációs frekvenciát beállítani a csak bekapcsolóképességi vizsgálatokhoz (AC-3 és AC-4 esetén).

**8.3.3.5.4. Kapcsolási túlfeszültségek**

Az 1. Rész 8.3.3.5.4. szakasza szerint, a következő kiegészítéssel.

A kapcsolási túlfeszültségeket többpólusú készülékek esetén a terhelési oldalon a fázisok között, egypólusú készülékeknek a terhelésen kell ellenőrizni.

**8.3.3.5.5. Névleges bekapcsoló-és megszakítóképesség**

Ha a motorvédő kapcsolóban lévő kontaktor különállóan kielégíti a következő a) bekezdés motorvédő kapcsoló alkalmazási kategóriájára vonatkozó követelményeit, a motorvédő kapcsolót nem kell megvizsgálni.

**a) Kontaktorok névleges bekapcsoló- és megszakítóképessége**

A kontaktornak be kell kapcsolnia és meg kell szakítania az alkalmazási kategóriájának megfelelő áramot a VII. táblázatban megadott működési ciklusok számának megfelelően. Az irányváltó kontaktorokra vonatkozóan lásd a következő d) pontot.

Az AC-3 és AC-4 alkalmazási kategóriájú kontaktorokat 50 csak bekapcsolási műveletnek kell alávetni, amelyet 50 bekapcsolási és megszakítási működés kövessen;

**b) Közvetlen és két forgásirányú motorvédő kapcsolók (AC-3, AC-7b), valamint ellenállásos forgórész motorvédő kapcsolók állórészükre kapcsolókészülékeinek (AC-2) névleges bekapcsoló-és megszakítóképessége**

A motorvédő kapcsolónak be kell kapcsolnia és meg kell szakítania az alkalmazási kategóriájának megfelelő áramot a VII. táblázatban megadott működési ciklusok számának megfelelően.

Az AC-3 alkalmazási kategóriájú motorvédő kapcsolókat 50 csak bekapcsolási műveletnek kell alávetni, amelyet 50 bekapcsolási és megszakítási működés kövessen.

**c) Csillag-háromszög motorvédő kapcsolók (AC-3) és kétfokozatú motorvédő kapcsolók (AC-3) névleges bekapcsoló és megszakítóképessége, valamint átkapcsolóképessége**

A motorvédő kapcsolónak be kell kapcsolnia és meg kell szakítania a **VII. táblázat** szerinti alkalmazási kategóriájának megfelelő áramot.

A motorvédő kapcsolók indítási helyzetét és a BE vagy háromszög helyzetet először 50 csak bekapcsolási művelettel kell vizsgálni, az áramot külön kapcsolókészülékkel megszakítva.

A motorvédő kapcsolót ezután 50 bekapcsolási és megszakítási műveletnek kell alávetni. Minden működési ciklus a következő műveletsorozatból álljon:

- az áram bekapcsolása az indítási vagy a csillag helyzetbe;
- az áram megszakítása az indítási vagy a csillag helyzetben;
- az áram bekapcsolása a BE vagy a háromszög helyzetbe;
- az áram megszakítása a BE vagy a háromszög helyzetben;
- kikapcsolt helyzet (szünet).

A terhelőáramkör részeit úgy kell a motorvédő kapcsolóra csatlakoztatni, mintha azok a motor tekercsei lennének. A BE vagy a háromszög helyzetben folyó áram a motorvédő kapcsoló névleges üzemi árama ( $I_e$ ) legyen.

Megjegyzés:

Csillag-háromszög motorvédő kapcsolók esetén fontos, hogy a vizsgálati áramokat csillag-és háromszöghkapcsolásban mérjék, mivel a táplálás impedanciájának jelentős hatása van az átváltási arányra.

Ha a transzformátornak egynél több kimenő feszültsége van, azt a legnagyobb indítási feszültséget adó módon kell csatlakoztatni.

Az indítási és a BE helyzetek bekapcsolt állapotának ideje és a szünetidők a **VII. táblázat** szerintiek legyenek.

- d) Közvetlen és irányváltó motorvédő kapcsolók (AC-4)névleges bekapcsolási-és megszakító-képessége

A motorvédő kapcsolóknak be kell kapcsolniuk és meg kell szakítaniuk a **VII. táblázatban** megadott áramokat.

Először 50 csak bekapcsolási műveletet kell végezni, az áramot külön kapcsolókészülékkel megszakítva, amelyet 50 bekapcsolási és megszakítás működésnek kell követnie.

A terhelőáramkör részeit úgy kell a motorvédő kapcsolóra csatlakoztatni, mintha azok a motor tekercsei lennének.

Két kontaktort magukban foglaló motorvédő kapcsolók esetén a két, A és B kontaktort úgy kell használni és vezetéseket, mint rendeltetésszerű alkalmazás során. Az 50 működés egyes sorozatai a következők legyenek:

A zárása – A nyitása – B zárása – B nyitása – szünet.

Az „A nyitás”-ból a „B zárás”-ba való átkapcsolást olyan gyorsan kell végezni, amennyire azt a készülék vezérlőrendszere megengedi.

A motorvédő kapcsolóba beépített mechanikai és villamos reteszelőeszközöket vagy az összekapcsolt kontaktorok számára irányváltó eszközként rendelkezésre álló elemeket használni kell.

Ha az irányváltó áramkör kialakítása olyan, hogy mindkét kontaktor egyszerre táplálható, 10 kiegészítő műveletsorozatot kell lefolytatni a kontaktorokat egyszerre táplálva.

- e) Ellenállásos forgórészközi motorvédő kapcsoló forgórészközi kapcsolókészülékeinek névleges bekapcsoló- és megszakítóképesége

A forgórészközi kapcsolókészülékek bekapcsoló- és megszakítóképeségének ellenőrzését az AC-2 kategóriára a **8.3.3.5.5.b. szakasz** szerint kell lefolytatni, ahol  $I_e=I_{er}$ , a legnagyobb névleges forgórészáram, amelyre a motorvédő kapcsolót tervezték.  $U_e=U_{er}$  (névleges üzemi forgórész feszültség) és  $U/U_e$  pedig 0,8 legyen és a teljesítménytényező 0,95 legyen. Az indító ellenállásokat ezekhez a vizsgálatokhoz le szabad választani, kettőnél több fokozatú motorvédő kapcsolók esetén a vizsgálatot mindegyik kapcsolókészüléken sorjában kell végezni. Mivel a kettőnél több fokozatú motorvédő kapcsolóban lévő forgórészközi kapcsolókészülékek a teljes forgórészfeszültséget nem szakítják meg és nem kapcsolják be, a feszültséget ezeknél a vizsgálatoknál csökkenteni lehet a következő arányban:



a kapcsolt indító ellenállás  
teljes indító ellenállás

Ha a motorvédő kapcsoló úgy van bekötve, hogy az áramkört az állórészkapcsoló nyitja meg, mielőtt a forgórész körüli kapcsolókészülékek nyitnak, a megszakítóképesség ellenőrzése nem szükséges.

Azokra a forgórész körüli kapcsolókészülékekre, amelyek az előbbieken előírt követelményeket korábban már kielégítették, további vizsgálatok nem szükségesek.

- f) A kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló viselkedése és állapota a bekapcsoló- és megszakítóképesség, az átkapcsolási, valamint az irányváltási vizsgálatok folyamán és után

A **8.3.3.5. szakasz** szerint megadott bekapcsoló- és megszakítóképesség határain belüli vizsgálatok folyamán, valamint a 8.3.3.6.1.-től **8.3.3.6.6.-ig** terjedő szakaszok szerinti egyezményes üzemi működés ellenőrzése során ne lépjen fel tartós ívelés, a pólusok között átívelés, a földáramkörben lévő biztosítóelem kioldadása (lásd a **8.3.3.5.2. szakaszt**) és az érintkezők összehegedése.

Az érintkezőknek működniük kell, ha a kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót az alkalmazható vezérlési módszerrel kapcsolják.

#### 8.3.3.6. Üzemi működőképesség

Az **1. Rész 8.3.3.6. szakasza** szerint, a következő kiegészítésekkel:

Az egyezményes üzemi működés ellenőrzésére vonatkozó vizsgálatok annak ellenőrzésére szolgálnak, hogy a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló alkalmas-e a VIII. táblázatban megadott követelmények teljesítésére.

A főáramkörhöz való csatlakozások hasonlóak legyenek ahhoz, mint amelyeket a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló rendeltetésszerű használatkor alkalmaznak.

A motorvédő kapcsoló túláramreléje és a zárlatvédelmi eszköze rövidrezárható a vizsgálatok elvégzése alatt.

A **8.3.3.5.2. szakasz**ban megadott vizsgálati áramkör alkalmazandó és a terhelést a **8.3.3.5.3. szakasz** szerint kell beállítani.

A vezérlő feszültség a névleges vezérlő hálózati feszültség 100%-a legyen.

Ha a motorvédő kapcsolóban lévő kontaktor külön kielégítette a motorvédő kapcsoló alkalmazási kategóriájára vonatkozó 8.3.3.6.1. szakasz szerinti követelményeket, a motorvédő kapcsolót nem kell vizsgálni.

##### 8.3.3.6.1. Kontaktorok egyezményes üzemi működése

A kontaktornak be kell kapcsolnia és meg kell szakítania az alkalmazási kategóriájának megfelelő áramot a VIII. táblázatban megadott működési ciklusok számának megfelelően. Lásd a **8.3.3.6.4. szakaszt** is.

##### 8.3.3.6.2. Közvetlen és két forgásirányú motorvédő kapcsolók (AC-2, AC7b, DC-3 és DC-5), valamint ellenállásos forgórész körüli motorvédő kapcsolók állórész körüli kapcsolókészülékeinek (AC-2) egyezményes üzemi működése

A motorvédő kapcsolónak be kell kapcsolnia és meg kell szakítania az alkalmazási kategóriájának megfelelő áramot, a VIII. táblázatban megadott működési ciklusok számának megfelelően.

##### 8.3.3.6.3. Csillag-háromszög motorvédő kapcsolók (AC-3) és kétfokozatú takaréktanszformátoros motorvédő kapcsolók (AC-3) egyezményes üzemi működése

A motorvédő kapcsolónak be kell kapcsolnia és meg kell szakítania az alkalmazási kategóriájának megfelelő áramot, a VIII. táblázatban megadott működési ciklusok számának megfelelően.

A vizsgálati eljárás a **8.3.3.5.5. szakasz c)** pontjában megadott szerinti legyen, azzal az eltéréssel, hogy csak 50 bekapcsolási műveletet kell végezni.

**8.3.3.6.4. Közvetlen és irányváltó motorvédő kapcsolók (AC-4) egyezményes üzemi működése**

A motorvédő kapcsolónak be kell kapcsolnia és meg kell szakítania az alkalmazási kategóriájának megfelelő áramot, a VIII. táblázatban megadott működési ciklusok számának megfelelően. A vizsgálati eljárás a 8.3.3.5.5. szakasz d) pontjában megadott szerinti legyen, azzal az eltéréssel, hogy 50 csak bekapcsolási műveletet és az egyszerre történő táplálással 10 kiegészítő műveletsorozatot kell végezni.

**8.3.3.6.5. Ellenállásos forgórészközi motorvédő kapcsoló forgórészközi kapcsolókészülékeinek egyezményes üzemi működése**

A forgórészközi kapcsolókészülékek egyezményes üzemi működésének ellenőrzését a 8.3.3.6.1. szakasz szerinti, a VIII. táblázatban az AC-2 kategóriára megadottak szerint kell végezni. A vizsgálati eljárás a 8.3.3.5.5. szakasz e) pontjában megadott szerinti legyen.

**8.3.3.6.6. A kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló viselkedése és állapota az egyezményes üzemi működésvizsgálatok folyamán és után**

A 8.3.3.5.5. szakasz f) pontja szerinti követelményeket teljesíteni kell, továbbá a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló dielektromos tulajdonságait ellenőrizni kell a kontaktoron vagy a motorvédő kapcsolón történő dielektromos vizsgálattal a kétszeres névleges üzemi feszültség ( $U_e$ ) 1000 V-tal növelt értékének megfelelő, gyakorlatilag szinuszos próbafeszültséget alkalmazva. A próbafeszültséget 1 percig kell alkalmazni a 8.3.3.4.2. szakasz a) 1. pontja szerinti módon.

**8.3.4. Zárlati feltételek melletti működés**

Ez a szakasz a 7.2.5.1. szakasz követelményei teljesítésének ellenőrzésére vonatkozó vizsgálati feltételeket írja elő. A vizsgálati eljárásra, a vizsgálatssorozatokra, a készüléknek a vizsgálat utáni feltételeire és a koordinációtípusaira vonatkozó különleges követelményeket a 8.3.4.1. és 8.3.4.2. szakaszok adják meg.

**8.3.4.1. A zárlati vizsgálatokra vonatkozó általános feltételek**

**8.3.4.1.1. A zárlati vizsgálatokra vonatkozó általános követelmények**

Az 1. Rész 8.3.4.1.1. szakasz szerinti általános követelmények vonatkoznak.

**8.3.4.1.2. A zárlati névleges adatok ellenőrzésére vonatkozó vizsgálati áramkör**

Az 1. Rész 8.3.4.1.2. szakasz szerint, azzal az eltéréssel, hogy az „1” típusú koordináció esetén az F olvadó elemet és az  $R_L$  ellenállást 1,2 m és 1,8 m közötti hosszúságú 6 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű tömör vezetékkel kell helyettesíteni, amelyet a nullavezetékhez, vagy a gyártó egyetértésével az egyik fázisra kell csatlakoztatni.

Megjegyzés:

Ezt a nagyobb keresztmetszetű vezeték nem hibajelzőként, hanem a „földelés”-i feltétel létrehozására alkalmazzák, értékelhető károsodás lehetővé tétele céljából.

**8.3.4.1.3. A vizsgálati áramkör teljesítménytényezője**

Az 1. Rész 8.3.4.1.3. szakasza szerint.

**8.3.4.1.4. A vizsgálati áramkör időállandója**

Az 1. Rész 8.3.4.1.4. szakasz szerint.

**8.3.4.1.5. A vizsgálati áramkör kalibrálása**

Az 1. Rész 8.3.4.1.5. szakasza szerint.

**8.3.4.1.6. Vizsgálati eljárás**

Az 1. Rész 8.3.4.1.6. szakasza szerint, a következő kiegészítésekkel:

A kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót és a hozzátartozó zárlatvédelmi eszközt, vagy a motorvédő kapcsoló kombinációt, illetve a zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolót a rendeltetésszerű használatnak megfelelően kell felszerelni és csatlakoztatni. Ezeket legfeljebb 2,4 m hosszú, (a motorvédő kapcsoló üzemi áramának megfelelő) vezetőket alkalmazva kell minden főáramkör esetében a vizsgálati áramkörbe bekötni.

Ha a zárlatvédelmi eszköz külön van a motorvédő kapcsolótól, azt az előbb leírt vezeték alkalmazásával kell csatlakoztatni. (A vezeték teljes hossza ne haladja meg a 2,4 m-t).

A háromfázisú vizsgálatokat úgy tekintik, hogy azok az egyfázisú alkalmazásokra is kiterjednek.

#### 8.3.4.1.7. Szabadon hagyva

#### 8.3.4.1.8. A vizsgálati eredménynek kiértékelése

Az 1. Rész 8.3.4.1.8. szakasza szerint.

#### 8.3.4.2. Kontaktorok, motorvédő kapcsolók, motorvédő kapcsoló-kombinációk és zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolók feltételes zárlati árama

A kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót és a hozzá tartozó zárlatvédelmi eszközt, vagy a motorvédő kapcsoló-kombinációt, illetve a védett motorvédő kapcsolót alá kell vetni a 8.3.4.2.1. és 8.3.4.2.2. szakaszban megadott vizsgálatoknak. A vizsgálatokat úgy kell lefolytatni, hogy az AC-3 alkalmazási kategóriára vonatkozó legnagyobb  $I_e$  és a legnagyobb  $U_e$  feltételei teljesüljenek.

A mágnesműködtetésű kontaktor vagy motorvédő kapcsoló esetén a mágneset külön villamos hálózatról az  $U_s$  névleges vezérlő hálózati feszültségnek megfelelő vezérlőfeszültséggel zárva kell tartani. Az alkalmazott zárlatvédelmi eszköz a 7.2.5.1. szakaszban előírtaknak feleljen meg. Ha a zárlatvédelmi eszköz állítható árambeállítási értékkel rendelkező megszakító, a vizsgálatot a megadott koordináció és szelektivitás-típusra vonatkozó legnagyobb árambeállítási értékre állított megszakítóval kell végezni.

A vizsgálat folyamán a tokozás minden nyílása a rendeltetésszerű használatnak megfelelően zárva legyen és az ajtót vagy a fedelet a rendelkezésre álló eszközzel le kell zárni.

A névleges motoradatok tartományára kiterjedő és cserélhető túlterhelésreléssel ellátott motorvédő kapcsolót a legnagyobb impedanciájú és a legkisebb impedanciájú relével, valamint a megfelelő zárlatvédelmi eszközökkel kell vizsgálni.

Az „1” típusú koordináció esetén új próbadarabot lehet használni a 8.3.4.2.1. és a 8.3.4.2.2. szakaszokban előírt minden egyes műveletre.

A „2” típusú koordináció esetén egy próbadarabot kell használni az „r” független árammal végzett vizsgálathoz (lásd a 8.3.4.2.1. szakaszt) és egy próbadarabot az  $I_q$  árammal végzett vizsgálathoz (lásd a 8.3.4.2.2. szakaszt).

A gyártó egyetértésével az r és  $I_q$  vizsgálatok ugyanazon a próbadarabon elvégezhetők.

##### 8.3.4.2.1. Vizsgálat „r” független árammal

Az áramkört az  $I_e$  névleges üzemi áramnak megfelelő független vizsgálati áramra kell beállítani a XI. táblázat szerint.

A kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót és a hozzá tartozó zárlatvédelmi eszközt vagy a motorvédő kapcsoló-kombinációt, illetve a zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolót ezután be kell kötni az áramkörbe. A következő műveletssorozatokat kell lefolytatni:

- 1) A zárlatvédelmi eszköz egy megszakítási működését kell létrehozni, minden kapcsolókészüléknek a vizsgálatot megelőzően zárt állapotában;
- 2) A zárlatvédelmi eszköz egy megszakítási működését kell létrehozni a kontaktornak vagy a motorvédő kapcsolónak zárlatra történő rákapcsolása útján.

**XI. táblázat**  
**A névleges üzemi áram szerinti független vizsgálati áramértékek**

Névleges üzemi áram $I_e(AC-3)$ (A)	Az „r” független áram kA
0 $I_e \leq 16$	1
16 < $I_e \leq 63$	3
63 < $I_e \leq 125$	5
125 < $I_e \leq 315$	10
315 < $I_e \leq 630$	18
630 < $I_e \leq 1000$	30
1000 < $I_e \leq 1600$	42
1600 < $I_{ce}$	A gyártó és felhasználó közötti meg egyezés tárgya

A teljesítménytényező vagy az időállandó az **1. Rész 8.3.4.1.4. szakasz XVI. táblázata** szerinti legyen.

#### 8.3.4.2.2. Vizsgálat $I_q$ névleges feltételes zárlati árammal

Megjegyzés:

Ezt a vizsgálatot akkor kell elvégezni, ha  $I_q$  értéke az „r” áramértéknél nagyobb.

Az áramkört a névleges feltételes zárlati árammal egyenlő  $I_q$  független zárlati áramra kell beállítani.

Ha a zárlatvédelmi eszköz biztosító és a vizsgálati áram a biztosító áramkorlátozó tartományán belül van, akkor, ha lehetséges a biztosítót úgy kell kiválasztani, hogy a legnagyobb  $I_q$  és  $I^2t$  értékeket engedje kialakulni.

A kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót és a hozzá tartozó zárlatvédelmi eszközt vagy motorvédő kapcsoló-kombinációt, illetve a zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolót ezután be kell kötni az áramkörbe.

A következő műveletsorozatokat kell lefolytatni:

- 1) A zárlatvédelmi eszköz egy megszakítási működését kell létrehozni minden kapcsolókészüléknek a vizsgálatot megelőzően zárt állapotában;
- 2) A zárlatvédelmi eszköz egy megszakítási működését kell létrehozni a kontaktornak vagy a motorvédő kapcsolónak zárlatra történő rákapcsolása útján.

Ha motorvédő kapcsoló-kombináció vagy zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolóesetén a zárlatvédelmi eszköz kapcsolókészüléke megfelel a megszakítókra vagy a kapcsolókra vonatkozó IEC előírásoknak és amelynek névleges zárlati bekapcsolóképessége kisebb, mint a motorvédő kapcsoló névleges feltételes zárlati árama, a következő kiegészítő vizsgálatot kell elvégezni:

- 3) A zárlatvédelmi eszköz egy megszakítási működését kell létrehozni a kapcsolókészüléknek (kapcsolónak vagy megszakítónak) zárlatra való rákapcsolásával.

#### 8.3.4.2.3. Elérendő eredmények

A kontaktor, a motorvédő kapcsoló vagy a motorvédő kapcsoló-kombináció, vagy a zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsoló úgy tekintendő, hogy az „r” független árammal és ahol alkalmazható, az  $I_q$  független árammal végzett vizsgálatokat kibírta, ha a következő feltételek teljesülnek a koordináció megadott típusára:

A koordináció mindkét típusa (minden készülék) esetén:

- A hibaáramot a zárlatvédelmi eszköz vagy a motorvédő kapcsoló-kombináció megszakította, továbbá a tokozás és a hálózat közötti biztosító vagy olvadóelem, illetve a tömör vezetékcsatlakozás nem olvadt ki.

B A tokozás ajtaja vagy fedele nem égett ki és lehetséges az ajtó vagy fedél kinyitása. A tokozás alakváltozása elfogadhatónak minősül, feltéve, hogy a tokozás általi védettségi fokozat IP 2X-nél nem kisebb.

C Nem lépett fel károsodás a vezetékeken vagy a csatlakozókapcsokon és a vezetékek sem váltak le a csatlakozókapcsokról.

D Nincs oly mértékű repedés vagy törés a szigetelőanyag alapon, hogy az aktív részek szerelésének egysége károsodna.

A koordináció mindkét típusa (csak motorvédő kapcsoló-kombinációk és zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolók) esetén:

E A megszakító vagy a kapcsoló alkalmas működtetőszervével, kézzel történő nyitásra.

F A zárlatvédelmi eszköz egyik vége sem szabadult le teljesen a rögzítőeleméről a megérinthető vezető részek felé.

G Ha a megszakító névleges zárlati határ-megszakítóképessége kisebb, mint az alkalmazott motorvédő kapcsoló-kombinációra vagy a zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolóra megadott névleges feltételes zárlati áram, a megszakítót a kioldásokkal kell vizsgálni:

- 1) Késleltetés nélküli reléekkel vagy kioldókkal ellátott megszakítókat a kioldási áram 120%-ával;
- 2) Túlterhelésreléekkel vagy -kioldókkal ellátott megszakítókat a megszakító névleges áramának 250%-ával.

„1” típusú koordináció (minden készülék) esetén:

H Nem szabadultak ki részek a tokozáson kívülre. A kontaktor és a túlterhelésrelé károsodása elfogadható. A motorvédő kapcsoló működésképtelenné válhat minden zárlati működés után. A motorvédő kapcsolót ezért megtekintés útján ellenőrizni kell, a kontaktort és/vagy a túlterhelésrelét, valamint a megszakító kioldóját vissza kell állítani, ha szükséges, és biztosítós védelem esetén minden biztosítóbetéteket ki kell cserélni.

„1” típusú koordináció (csak motorvédő kapcsoló-kombinációk és zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolók) esetén:

I A szigetelés megfelelőségét minden egyes zárlati működés után („I” és  $I_q$  áramok után) ellenőrizni kell a teljes vizsgálati egységen (zárlatvédelmi eszköz kontaktorral/motorvédő kapcsolóval együtt, azonban az alkatrészek cseréje előtt) történő dielektromos vizsgálattal az  $U_e$  névleges üzemi feszültség kétszeresének megfelelő, de legalább 900 V értékű, gyakorlatilag szinuszos próbafeszültséget alkalmazva. A próbafeszültséget 1 percig kell alkalmazni a betápláló hálózati csatlakozókapcsokra, a kapcsoló vagy a megszakító nyitott helyzetében a következőképpen:

- minden egyes pólus és az összes többi, a motorvédő kapcsoló keretéhez kötött pólus között;
- valamennyi pólus egymással összekötött minden aktív része és a motorvédő kapcsoló kerete között;
- az egymással összekötött hálózati oldali csatlakozókapcsok és az egymással összekötött másik oldali csatlakozókapcsok között.

„2” típusú koordináció (minden készülék) esetén:

J Nem történt károsodás a túlterhelésrelén vagy más részeken, kivéve a kontaktor vagy motorvédő kapcsoló érintkezőinek hegedését, amely megengedett, ha azok könnyen (pl. csavarhúzóval) jelentős alakváltozás nélkül szétválaszthatók, azonban az alkatrészek cseréje nem megengedett, azzal a kivétellel, hogy biztosítós védelem esetén a biztosítóbetéteket ki kell cserélni.

K A túlterhelésrelé kioldását ellenőrizni kell az árambeállítási érték valamely többszörösénél és annak meg kell felelnie a megadott kioldási jelleggörbének, a 4.7.5. szakasz szerint, mind a zárlati vizsgálat előtt, mind a zárlati vizsgálat után.

L A szigetelés megfelelőségét a kontaktoron, a motorvédő kapcsolón, a motorvédő kapcsoló-kombináción vagy a zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolón történő dielektromos vizsgálattal ellenőrizni kell az  $U_e$  névleges üzemi feszültség kétszeresének megfelelő, de legalább 900 V értékű, gyakorlatilag szinuszos próbafeszültséget alkalmazva. A próbafeszültséget 1 percig kell alkalmazni a 8.3.3.4.2. szakasz a) 1. pontjában előírt módon.

Motorvédőkapcsoló-kombinációk és védett motorvédő kapcsolók esetén a **8.3.3.4.2. szakasz** a) 2. pontja szerint kiegészítő vizsgálatot kell végezni úgy, hogy:

- (i) A kapcsoló vagy a megszakító érintkezői nyitott állapotban és a motorvédő kapcsoló érintkezői zárt állapotban vannak,
- (ii) A kapcsoló vagy a megszakító érintkezői zárt állapotban és a motorvédő kapcsoló érintkezői nyitott állapotban vannak.

### 8.3.5. Kontaktorok túlterhelési áramokkal szembeni ellenállóképessége

A vizsgálathoz a kontaktort a **8.3.2. szakaszban** megadott módon kell felszerelni, bekötni és működtetni.

A kontaktor minden pólusát egyidejűleg kell túlterhelési vizsgálatnak alávetni, amelynek időtartam-értékeit a **7.2.4.4. szakasz** adja meg. A vizsgálatot bármely alkalmas feszültségen el lehet végezni és azt szobahőmérsékletű kontaktoron kell kezdeni.

A vizsgálat után a kontaktor lényegében ugyanabban az állapotban legyen, mint a vizsgálat előtt. Ezt megtekintés útján kell ellenőrizni.

Megjegyzés:

Ebből a vizsgálatból számított  $I^2t$  (Joule integrál) érték nem alkalmazható a kontaktor zárlati feltételek melletti működésének becslésére.

### 8.3.6. Darabvizsgálatok

A darabvizsgálatok azok a vizsgálatok, amelyeknek minden egyes kontaktort vagy motorvédő kapcsolót a gyártás folyamán vagy után alávetnek a meghatározott követelményeknek való megfelelés bizonyítása céljából.

#### 8.3.6.1. Általános rész

A darabvizsgálatokat ugyanazon vagy azokkal egyenértékű feltételek mellett kell elvégezni, mint amelyek a **8.1.2. szakasz** vonatkozó részében a típusvizsgálatokhoz elő vannak írva. A **8.3.3.2. szakasz** szerinti működési határok ellenőrizhetők az adott hely környezeti levegőhőmérséklete mellett és a túlterhelésrelén önmagában, azonban korrekció lehet szükséges az üzemi környezeti feltételekre vonatkozóan.

#### 8.3.6.2. Működés és működési határok

Elektromágneses, pneumatikus és elektropneumatikus kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók esetén a vizsgálatokat a **7.2.1.2. szakaszban** megadott határokon belüli működés ellenőrzésére kell elvégezni.

Kézi motorvédő kapcsolók esetén a vizsgálatokat a motorvédő kapcsoló megfelelő működésének ellenőrzésére kell elvégezni (lásd a **7.2.1.2.**, **7.2.1.3.** és **7.2.1.4. szakaszokat**).

Megjegyzés:

Ezeknél a vizsgálatoknál nem szükséges a hőegyensúly elérése. A hőegyensúly hiánya soros ellenállás alkalmazásával vagy a feszültséghatár megfelelő csökkentésével kompenzálható.

Vizsgálatokat kell végezni a túlterhelésrelék kalibrálásának ellenőrzésére. Termikus vagy mágneses időkésleltetési túlterhelésrelé esetén ez lehet minden pólus egyenlő táplálásával végzett egyszerű vizsgálat az árambeállítási érték valamely többszörösénél annak ellenőrzésére, hogy a kioldási idő (tűréseken belül) megfelel a gyártó által megadott görbéknek; késleltetés nélküli mágneses túlterhelésrelé esetén a vizsgálatot az árambeállítási érték 1,1-szeresével kell végezni.

Megjegyzés:

Olyan mágneses időkésleltetési túlterhelésrelé esetén, amely folyadék fékezéssel működő időkésleltetési eszközt tartalmaz, a kalibrálás elvégezhető hatástalan (üres) fékkel a gyártó által megadott árambeállítási érték valamely százalékánál, amely alkalmas különleges vizsgálat általi ellenőrzésre.

#### 8.3.6.3. Dielektromos vizsgálatok

A vizsgálatokat száraz és tiszta állapotú kontaktorokon és motorvédő kapcsolókon kell végezni. A próbafeszültség értéke a **8.3.3.4.3. szakasz** szerinti legyen.

Az egyes vizsgálatok időtartama 1 s-ra csökkenthető.

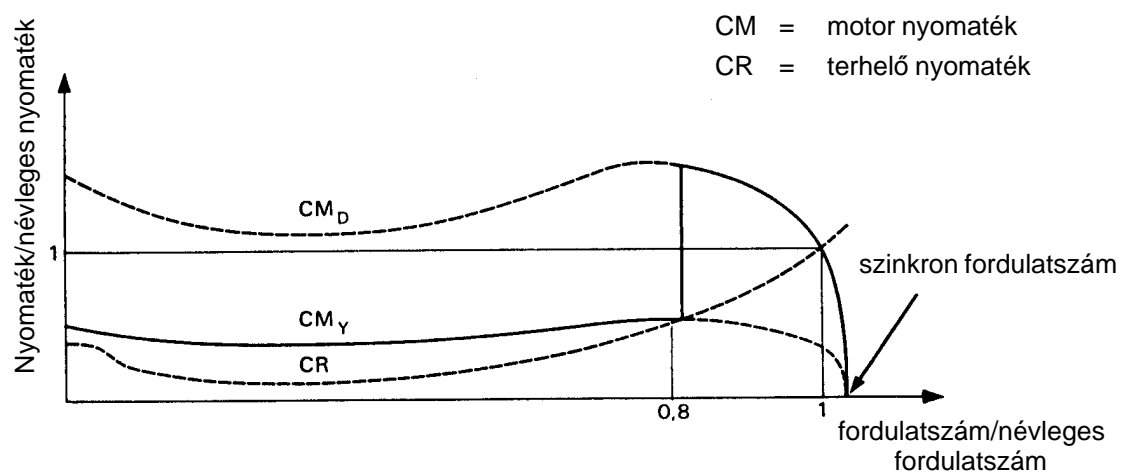
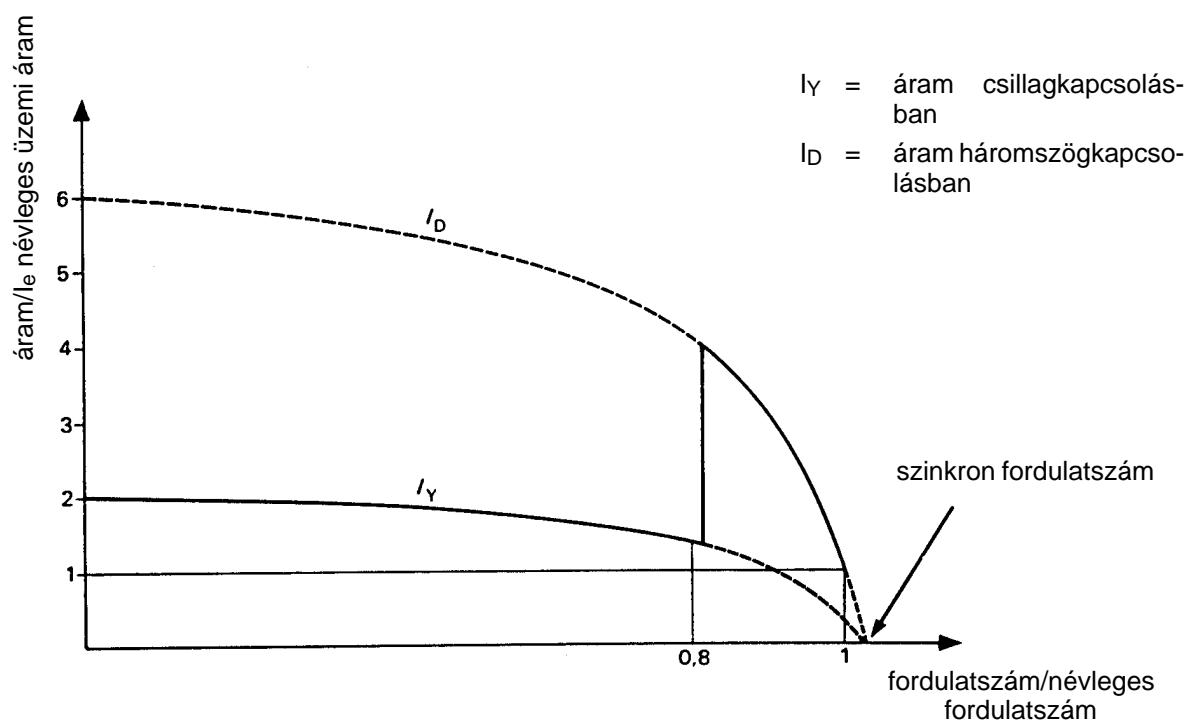


A próbafeszültséget alkalmazni kell:

- a) a pólusok között a főérintkezők zárt állapotában (a főérintkezők nyitott állapotában, ha a pólusok között söntáramkör van);
- b) a pólusok és a kontaktorok vagy a motorvédő kapcsolók kerete között a főérintkezők zárt állapotában. Ha a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló szigetelőanyaggal teljesen burkolt (tokozott), a készüléket a rendeltetésszerű használat szerinti módon fém alapra kell felszerelni és a próbafeszültséget a pólusok és a fémalap között kell alkalmazni;
- c) az egyes pólusokon belüli csatlakozókapcsok között a főérintkezők nyitott állapotában;
- d) a vezérlő-és segédáramkörökre a **8.3.3.4.2. szakasz b)** pontja szerinti módon;
- e) ellenállásos forgórészközi motorvédő kapcsoló esetén a forgórészközi kapcsolókészülékek minden pólusa az indító ellenállásokon keresztül rendeltetésszerűen össze van kötve, ezért a dielektromos vizsgálatot csak a forgórész-áramkör és a motorvédő kapcsoló kerete közötti próbafeszültség alkalmazására kell korlátozni.

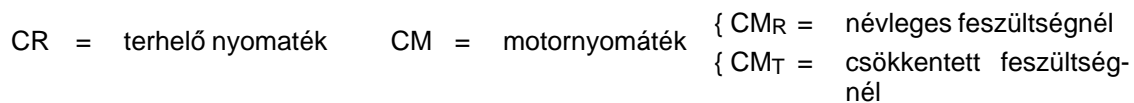
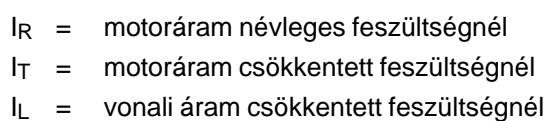
A **8.3.3.4.1. szakasz** szerint előírt fémfólia alkalmazása szükségtelen.

A vizsgálat eredménye megfelelőnek minősül, ha a **8.3.3.4.4. szakaszban** megadott feltételek teljesülnek.

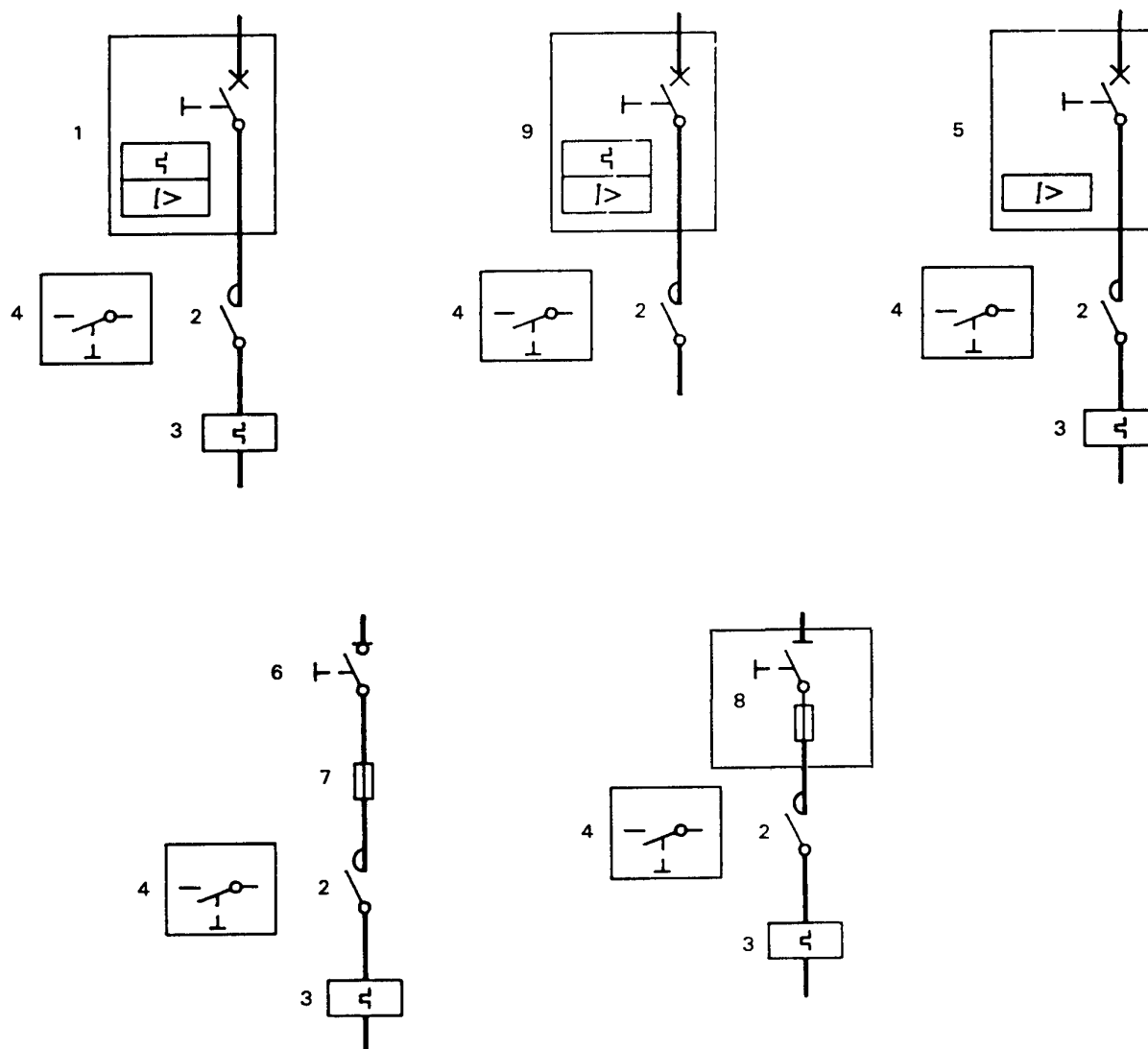


1. ábra: Jellemző áram- és nyomatékgörbék a csillag-háromszög indítás folyamán (1.1.2.2.1. szakasz)





**2. ábra: Jellemző áram-és nyomatékgörbék takaréktanszformátoros indítás folyamán (1.1.2.2.2. szakasz)**



1. megszakító
2. kontaktor
3. túlterhelésrelé
4. vezérlőkapcsoló
5. megszakító csak mágneses kioldóval

6. szakaszolókapcsoló
7. biztosító
8. biztosítós szakaszoló
9. megszakító a szabványnak megfelelő túlterheléskioldóval

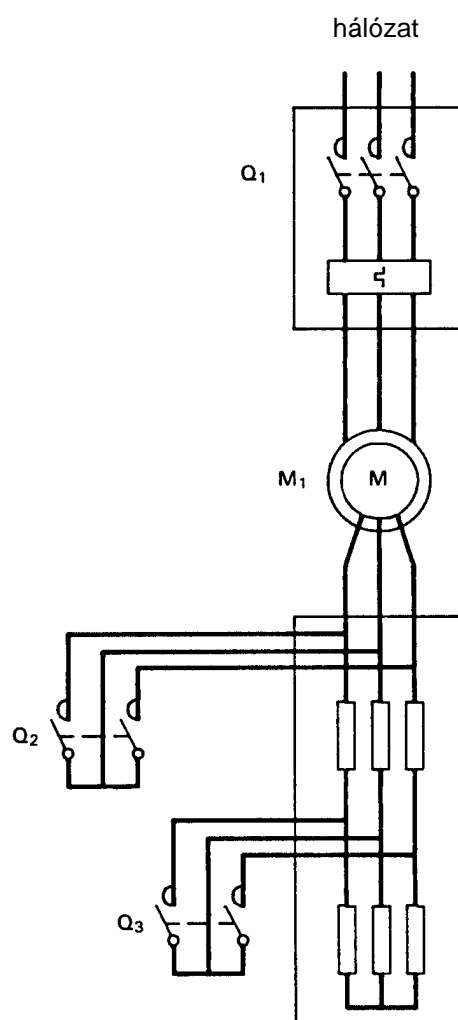
3. ábra: Motorvédő kapcsoló-kombinációk (2.2.7. szakasz) és zárlatvédelemmel ellátott motorvédő kapcsolók (2.2.8. szakasz) jellemző kombinációi

## A mechanikus kapcsolókészülék helyzete

A motorvédő kapcsoló helyzete	Állj	Indítás				bekapcsolt állapot
		1. fo- kozat	2. fo- kozat	3. fo- kozat		
Q <sub>1</sub>	0	C	C	C		
Q <sub>2</sub>	0	0	0	C		
Q <sub>3</sub>	0	0	C	C		

0 = a mechanikus kapcsolókészülék nyitott helyzetben

C = mechanikus kapcsolókészülék zárt helyzetben



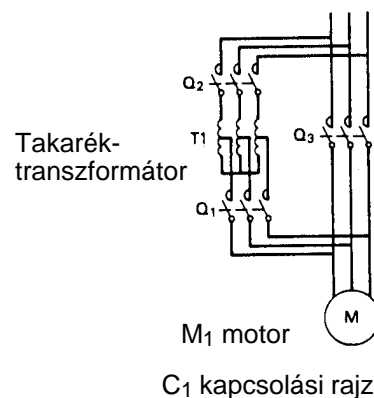
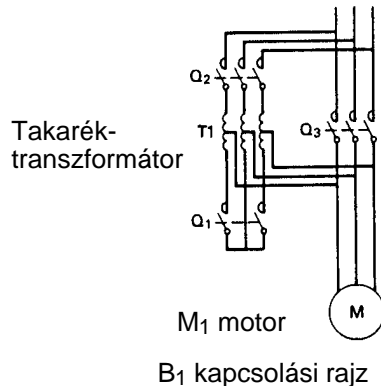
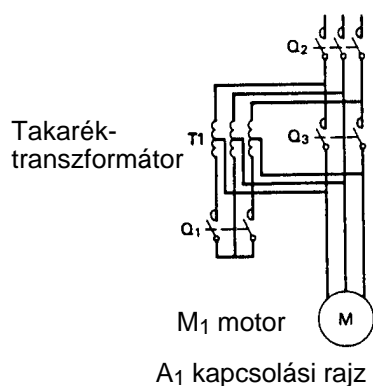
4. ábra: Három indítási fokozattal rendelkező, egy forgásirányú ellenállásos forgórészű háromfázisú motorvédő kapcsoló (2.2.16.szakasz) példa képpeni kapcsolási rajza (arra az esetre, amikor minden mechanikus kapcsolókészülék kontaktor)

**Soros  
zárási  
átmenet**

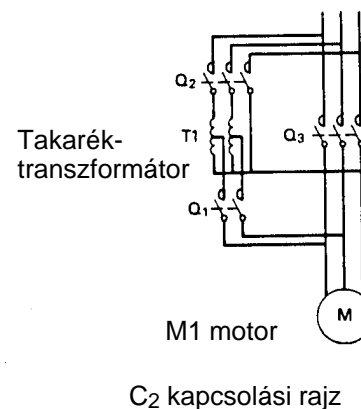
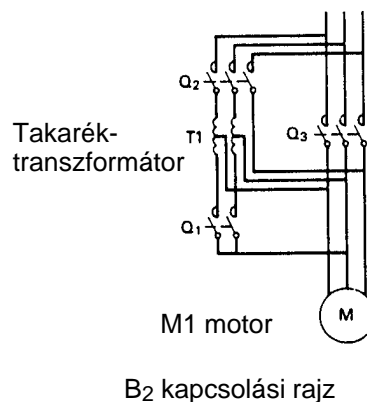
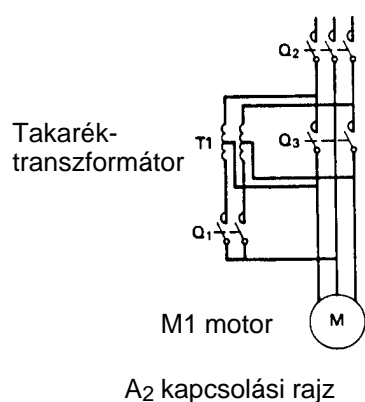
**párhuzamos  
nyitási vagy  
zárási átmenet**

**párhuzamos  
nyitási  
átmenet**

**Háromtekercsű transzformátor**



**Kétekercsű transzformátor**



Az érintkezők sorrendje			
érintke- zők	indítás	átmenet	be
Q <sub>1</sub>	C	0	0
Q <sub>2</sub>	C	C	C
Q <sub>3</sub>	0	0	C

C = zárt érintkező

0 = nyitott érintkező

Az érintkezők sorrendje					
érintke- zők	indítás	átmenet			be
		nyitás- sal	zárás- sal		
			1	2	
Q <sub>1</sub>	C	0	0	0	0
Q <sub>2</sub>	C	0	C	C	0
Q <sub>3</sub>	0	0	0	C	C

Q<sub>1</sub> és Q<sub>2</sub> ugyanannak a mechanikus kapcsolókészüléknek lehetnek érintkezői

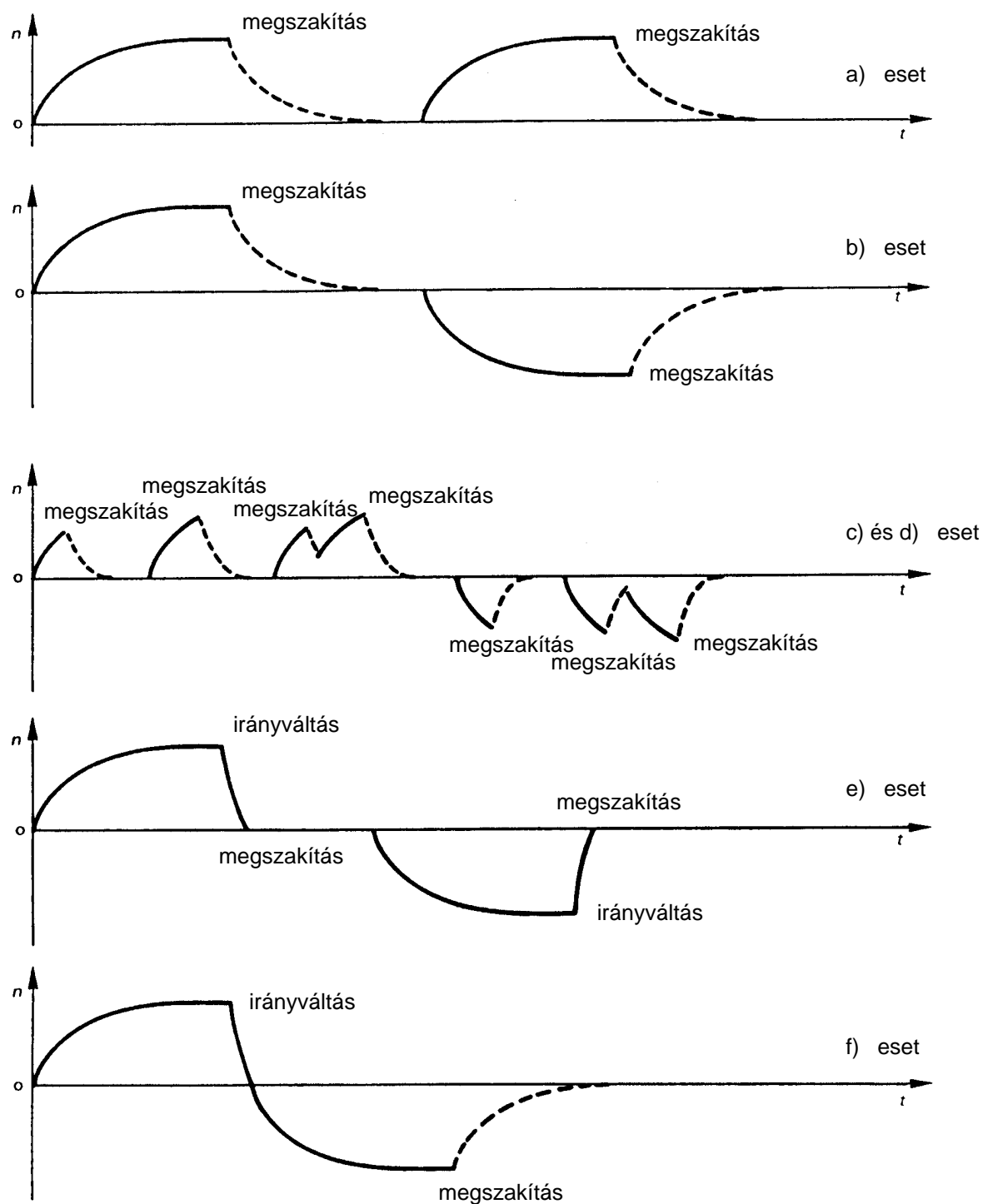
Az érintkezők sorrendje			
érintke- zők	indítás	átmenet	be
Q <sub>1</sub>	C	0	0
Q <sub>2</sub>	C	0	0
Q <sub>3</sub>	0	0	C

Q<sub>1</sub> és Q<sub>2</sub> ugyanannak a mechanikus kapcsolókészüléknek lehetnek érintkezői

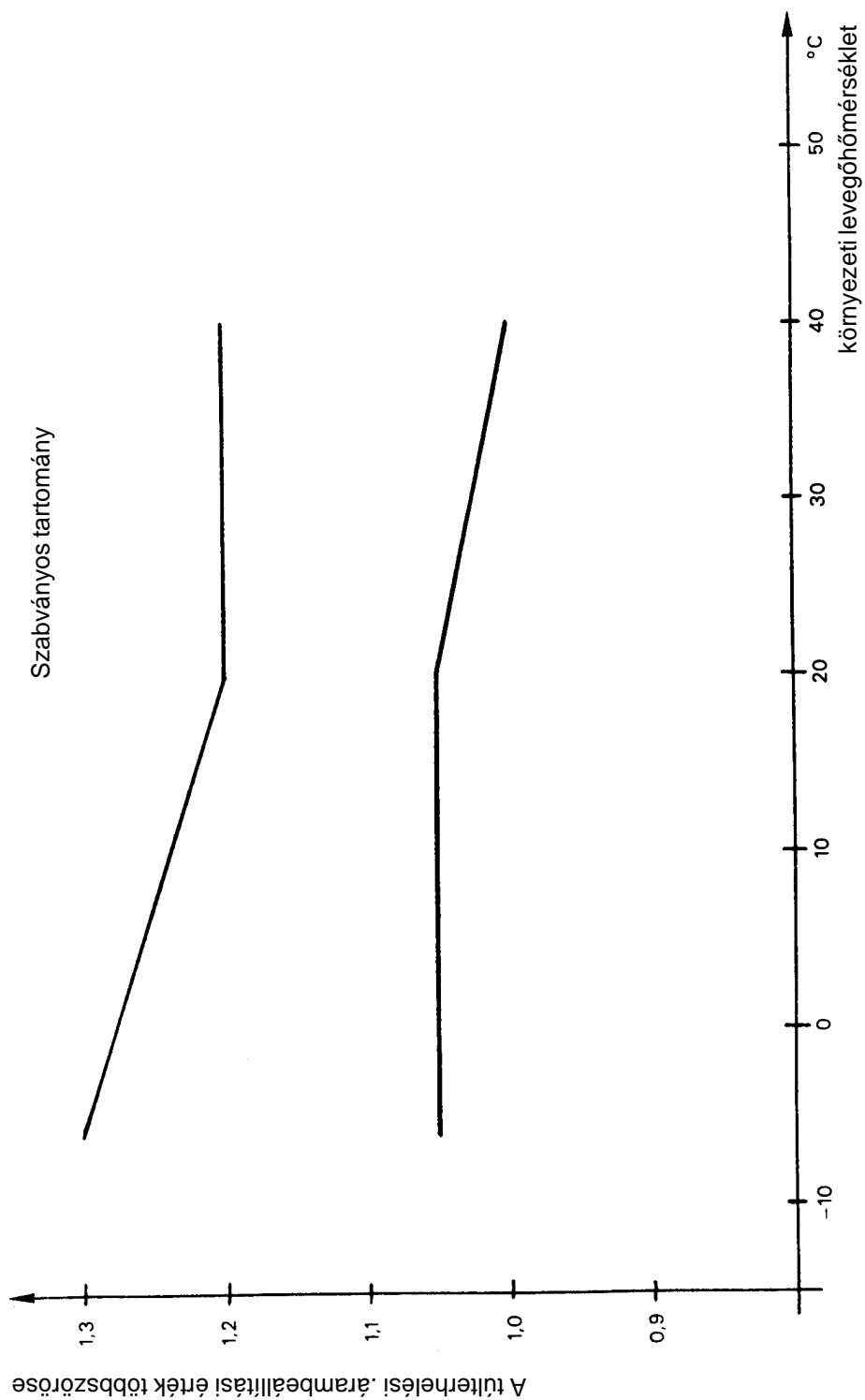
Megjegyzés:

A fentiekben alkalmazott rajzjelek annak az esetnek felelnek meg, amikor az összes mechanikus kapcsolókészülék kontaktor.

**5. ábra: Váltakozóáramú indukciós motorok takaréktanszformátoros indításának jellemző módjai és kapcsolási rajzai**



6. ábra: A 4.3.5.5. szakasz szerinti a, b, c, d, e és f eseteknek megfelelő, példaképpeni fordulatszám/időgörbék (a görbék szaggatott vonallal jelölt részei azokat az időszakokat mutatják, amikor a motoron keresztül nem folyik áram.)



7. ábra: Az árambeállítási érték többszörösének határai környezeti hőmérsékletre kompenzált időkésleltetési túlterhelés relére (7.2.1.5.1. szakasz)

## A Melléklet (előírás)

### A kontaktorok és a hozzájuk tartozó túlterhelésrelék csatlakozókapcsainak jelölése és azonosítása

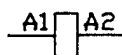
#### A1. Általános rész

A kontaktorok és a hozzájuk tartozó túlterhelésrelék csatlakozókapcsai azonosításának célja, hogy tájékoztatást nyújtson az egyes csatlakozókapcsok funkciójára, más kapcsokhoz viszonyított elhelyezésére vagy egyéb alkalmazásra vonatkozóan.

#### A2. Kontaktorok csatlakozókapcsainak jelölése és azonosítása

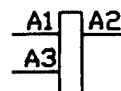
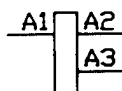
##### A2.1. Tekercsek csatlakozókapcsainak jelölése és azonosítása

Alfanumerikus jelölésekkel való azonosítás esetében elektromágneses kontaktor tekercsének csatlakozókapcsait A1, illetve A2 jelöléssel kell ellátni.



Megcsapolásokkal rendelkező tekercs esetén, a megcsapolások csatlakozókapcsait sorrendben A3, A4 stb. jelölésekkel kell ellátni.

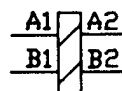
Példák:



Megjegyzés:

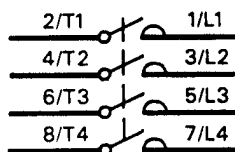
Ennek következtében mind a bemenő, mind a kimenő kapcsok lehetnek páros vagy páratlan számúak.

Két külön tekercselésből álló tekercs esetén az első tekercselés csatlakozókapcsait A1, A2 jelölésekkel és a második tekercselését B1, B2 jelölésekkel kell ellátni.



##### A2.2. A főáramkörök csatlakozókapcsainak jelölése és azonosítása

A főáramkörök csatlakozókapcsait egyjegyű számokkal és alfanumerikus rendszerrel kell megjelölni



Megjegyzés:

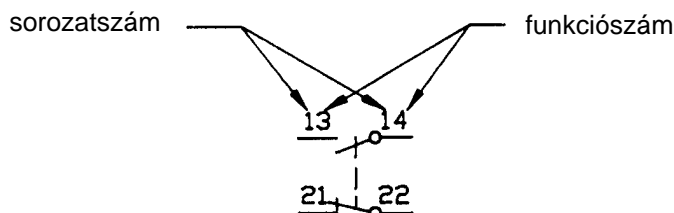
A jelölés jelenlegi változatokénti módjai, azaz 1-2 és L1-T1 jelöléseket az előbbi új módszer fogja fokozatosan felváltani: Változatként a csatlakozókapcsok azonosíthatók a készülékhez mellékelt kapcsolási rajzon.

### A2.3. A segédáramkörök csatlakozókapcsainak jelölése és azonosítása

A segédáramkörök csatlakozókapcsait a rajzokon kétjegyű számokkal kell jelölni vagy azonosítani:

- az egyesek számjegye funkciószám
- a tízesek számjegye sorozatszám.

Az ilyen jelölési rendszert a következő példák szemléltetik:



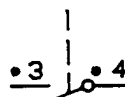
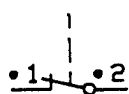
#### A2.3.1. Funkciószám

Az 1, 2 funkciószámok a nyitó érintkezőket tartalmazó és a 3, 4 funkciószámok a záró érintkezőket tartalmazó áramkörökre vonatkoznak.

Megjegyzés:

A záró és nyitó érintkezők fogalommeghatározásait az **1. Rész 2.3.12. és 2.3.13. szakaszai** adják meg.

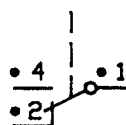
Példák:



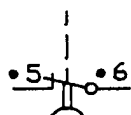
Megjegyzés:

Ezekben a példákban jelölt pont a sorozatszám helyét foglalja el, amellyel az alkalmazást megfelelően ki kell egészíteni.

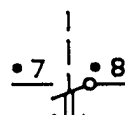
Átkapcsoló érintkező elemeket tartalmazó áramkörök csatlakozókapcsait az 1, 2 és 4 funkciószámokkal kell jelölni.



Az 5 és 6 (nyitó érintkezők esetén) illetve a 7 és 8 (záró érintkezők esetén) a funkciószámok olyan segédáramköri csatlakozókapcsokra vonatkoznak, amelyek különleges funkciójú segédérintkezőket tartalmaznak.



záráskor késleltetett  
nyitó érintkező

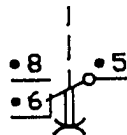


záráskor késleltetett  
záró érintkező

A különleges funkciójú átkapcsoló érintkező elemeket tartalmazó áramkörök csatlakozó kapcsait az 5, 6 és 8 funkciószámokkal kell jelölni.



Példa:



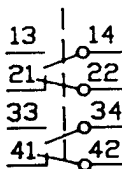
mindkét irányban késleltetett  
átkapcsoló érintkező

### A2.3.2. Sorozatszám

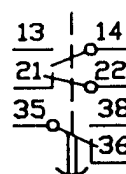
Ugyanahhoz az érintkezőelemhez tartozó csatlakozókapcsokat ugyanazzal a sorozatszámmal kell jelölni.

Minden, azonos funkciójú érintkező elemnek különböző sorozatszáma legyen.

Példák:



Négy érintkezős elemek



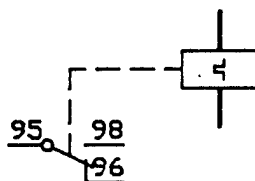
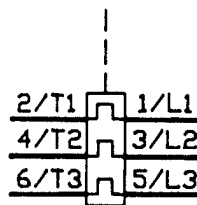
Három érintkezős elemek

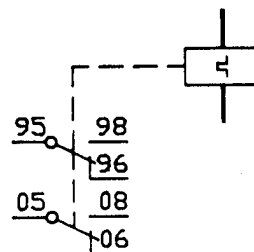
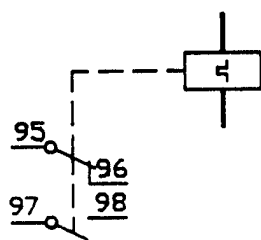
## A3. Túlterhelésrelék csatlakozókapcsainak jelölése és azonosítása

A túlterhelésrelék főáramköri csatlakozókapcsait ugyanolyan módon kell jelölni, mint a kontaktorok főáramköri csatlakozókapcsait (lásd az [A2.2. szakaszt](#)).

A túlterhelésrelék segédáramköri csatlakozókapcsait ugyanolyan módon kell jelölni, mint a kontaktorok különleges funkciójú segédáramköri csatlakozókapcsait (lásd az [A2.3. szakaszt](#)). A sorozatszám 9 legyen; ha második sorozatszám szükséges, az 0 legyen.

Példák:





Változatként a csatlakozókapcsok azonosíthatók a készülékhez mellékelt kapcsolási rajzon.

**B Melléklet**  
(előírás)**Különleges vizsgálatok****B1. Általános rész**

A különleges vizsgálatokat a gyártó elhatározása szerint végzik.

**B2. Mechanikai tartósság****B2.1. Általános rész**

Egyezményesen a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló kialakításának mechanikai tartósságát a terhelés nélküli működési ciklusok azon száma határozza meg, amelyet ilyen kialakítású készülékek 90%-a elér vagy meghalad, mielőtt bármely mechanikai alkatrészének javítása vagy cseréje szükségessé válna; mindemellett szokásos karbantartás, beleértve a B2.2.1. és B2.2.3. szakaszokban említett érintkezőcserét, megengedett.

A terhelés nélküli működési ciklusok számának előnyban részesített értékei, milliókban kifejezve: 0,001 – 0,003 – 0,01 – 0,03 – 0,1 – 0,3 – 1 – 3 és 10

**B2.2. Mechanikai tartósság ellenőrzése****B2.2.1. A vizsgálandó kontaktor vagy motorvédő kapcsoló állapota**

A kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót az üzemszerű használatnak megfelelően kell felszerelni; különösképpen a vezetőkeket kell ugyanolyan módon csatlakoztatni, mint a rendeltetésszerű használat során.

A vizsgálat folyamán a főáramkör feszültségmentes és árammentes legyen. A kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló vizsgálat előtti olajozása (kenőanyaggal való kezelése) elvégezhető, ha az olajozás az üzemszerű használatban elő van írva.

**B2.2.2. Működési feltételek**

A vezérlő elektromágnesek tekercseit névleges feszültségükkel kell táplálni és ha alkalmazható, a névleges frekvencia mellett.

Ha ellenállás vagy impedancia van a tekercsekkel sorbakapcsolva, amelyek akár rövidre vannak zárva a működés alatt, akár nem, a vizsgálatokat ezekkel az elemekkel rendeltetésszerű működtetés szerint csatlakoztatott módon kell elvégezni.

Pneumatikus és elektropneumatikus kontaktorokat vagy motorvédő kapcsolókat névleges nyomású sűrített levegővel kell ellátni.

Kézi működtetésű motorvédő kapcsolókat az üzemszerű használatnak megfelelően kell működtetni.

**B2.2.3. Vizsgálati eljárás**

a) A vizsgálatokat a szakaszos üzem osztályának megfelelő működési gyakorisággal kell végezni. Azonban, ha a gyártó úgy minősíti, hogy a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló az előírt feltételeket kielégíti nagyobb működési gyakoriság esetén is, eszerint járhat el.

b) Elektromágneses és elektropneumatikus kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók esetén a vezérlőtekercs táplálásának időtartama nagyobb legyen, mint a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló működési ideje, továbbá az az idő, amely alatt a tekercs nincs táplálva, olyan hosszú időtartamú legyen, hogy a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló nyugalomba kerülhessen, mindkét szélső helyzetben.

Az elvégzendő működési ciklusok száma ne legyen kevesebb, mint a gyártó által megadott terhelés nélküli működési ciklusok száma.

A mechanikai tartósság ellenőrzése elvégezhető külön is a motorvédő kapcsoló egyes alkatlemelein, amelyek egymással nincsenek mechanikailag összekapcsolva, hacsak a mechanikai reteszelés a hozzá tartozó kontaktorral előzőleg meg nem vizsgálták.

- c) Sönttekercses kioldókkal vagy feszültségcsökkenési kioldókkal ellátott kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók esetén a működési ciklusok teljes számának legalább 10%-át ezekkel a kioldókkal kell végezni.
- d) A **B2.1. szakasz**ban megadott működési ciklusok teljes száma minden 1/10-ének elvégzése után megengedett a vizsgálatok folytatása előtt:
  - kitisztítani az egész kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót, szétszerelés nélkül;
  - olajozni azokat a részeket, amelyekre a gyártó az üzemszerű használathoz az olajozást előírja;
  - az érintkezők útját és nyomását beszabályozni, ha a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló kialakítása ennek elvégzését lehetővé teszi.
- e) A karbantartás nem foglalhat magában alkatrészcserét.
- f) Csillag-háromszög motorvédő kapcsolók esetén, a csillagkapcsolás zárása és a háromszögkapcsolás zárása közötti időkésleltetést létrehozó beépített eszköz, ha állítható, a legkisebb értékre lehet beállítva.
- g) Ellenállásos motorvédő kapcsolók esetén a forgórész körüli kapcsolókészülékek zárása közötti időkésleltetést létrehozó beépített eszköz, ha állítható, a legkisebb értékre lehet beállítva.
- h) Takaréktaszformátoros motorvédő kapcsolók esetén az indítási helyzet zárása és a BE helyzet zárása közötti időkésleltetést létrehozó beépített eszköz, ha állítható, a legkisebb értékre lehet beállítva.

#### **B2.2.4. Elérendő eredmények**

A mechanikai tartóssági vizsgálatokat követően a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló még legyen képes szobahőmérsékleten teljesíteni a **7.2.1.2.** és **8.3.3.2. szakaszok**ban előírt működési feltételeket. A vezetékek csatlakoztatására alkalmazott részeknél lazulás ne következék be.

Az időzítő relék vagy az automatikus vezérlésre szolgáló egyéb eszközök még működőképeseek legyenek.

#### **B2.2.5. A kontaktorokra vagy a motorvédő kapcsolókra vonatkozó vizsgálati eredmények statisztikai elemzése**

A kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló kialakításának mechanikai tartósságát a gyártó adja meg és azt e vizsgálat eredményeinek statisztikai elemzése alapján ellenőrzik.

Azokra a kontaktorokra vagy motorvédő kapcsolókra, amelyeket kis mennyiségben gyártanak, a **B2.2.6.** és **B2.2.7. szakaszok**ban leírt vizsgálatok nem vonatkoznak.

Mindamellett azon kontaktorok vagy motorvédő kapcsolók esetén, amelyeket kis mennyiségben gyártanak, és amelyek az alapkiviteltől csak olyan részletek módosulásában (azaz jelentős módosulás nélkül) térnek el, amelyeknek a jellemzőkre nincs észrevehető hatása, a gyártó a mechanikai tartósságot megadhatja hasonló kialakítások, elemzés, az anyagok tulajdonságai stb. alapján, valamint nagy gyártási mennyiségű, azonos alapkivitellű készülékekben nyert vizsgálati eredmények elemzése alapján.

Az adatmegadás után a következőkben leírt vizsgálatok közül az egyiket kell elvégezni. Ezt a gyártónak kell kiválasztania aszerint, amelyik alkalmasabb, például a tervezett gyártás mennyisége vagy az egyezményes termikus áram szerint.

Megjegyzés:

Ez a vizsgálat nem szolgál a felhasználó általi alkalmazásra, tételvizsgálatra vagy gyártásellenőrző vizsgálatra.

**B2.2.6. Egyszeri nyolc próbadarabos vizsgálat**

Nyolc kontaktort vagy motorvédő kapcsolót kell megvizsgálni a megadott mechanikai tartósság szempontjából.

Ha a vizsgálat során kieső darabok száma a kettőt nem haladja meg, a vizsgálat eredménye megfelelőnek tekintendő.

**B2.2.7. Kétszer három próbadarabos vizsgálat**

Három kontaktort vagy motorvédő kapcsolót kell megvizsgálni a megadott mechanikai tartósság szempontjából.

A vizsgálat eredménye megfelelőnek tekintendő, ha nincs hibás próbadarab; nem megfelelőnek tekintendő, ha egynél több hibás próbadarab fordul elő. Ha egy hibás próbadarab van, akkor három újabb kontaktort vagy motorvédő kapcsolót kell megvizsgálni a megadott mechanikai tartósság szempontjából és feltéve, hogy újabb hibás próbadarab nem fordul elő, a vizsgálat eredménye megfelelőnek tekintendő. A vizsgálat eredménye nem megfelelő, ha bármikor kettő vagy annál több a hibás próbadarabok együttes száma.

Magyarázó megjegyzés:

Az egyszeri nyolc próbadarabos és a kétszeri három próbadarabos vizsgálatot az IEC 410 tartalmazza (lásd az X-C-2 és az X-D-2 táblázatokat).

E két vizsgálat kiválasztása azzal a céllal történt, hogy a kontaktorok vagy a motorvédő kapcsolók korlátozott számú vizsgálata gyakorlatilag azonos statisztikai jellemzőkön alapuljon (a minőség elfogadási szintje: 10%).

**B3. Villamos tartósság****B3.1. Általános rész**

A villamos elhasználódással szembeni ellenállás szempontjából a kontaktort vagy a motorvédő kapcsolót egyezményes módon jellemzi a **B1. táblázat**ban megadott különböző alkalmazási kategóriák szerinti terheléses műveleti ciklusok száma, amely javítás vagy alkatrészcsere nélkül végezhető. Minthogy csillag-háromszög, kétfokozatú takaréktanszformátoros és ellenállásos forgórészköri motorvédő kapcsolók esetén a működés az üzemi feltételek sokféle változatának lehet kitéve, nem látszik alkalmasnak a vizsgálati feltételek szabványos értékeinek megadására. Mindemellett ajánlott, hogy a gyártó megadja a motorvédő kapcsoló villamos tartósságát meghatározott üzemi feltételekre vonatkozóan; ez a villamos tartósság becsülhető a motorvédő kapcsoló alkalelemein végzett vizsgálati eredmények alapján.

Az AC-3 és AC-4 kategóriák esetén a vizsgálati áramkör induktív és ohmos ellenállásokból álljon, úgy elrendezve, hogy a **B1. táblázat**ban megadott megfelelő áram-, feszültség- és teljesítménytényező-értékeket adja; ezenkívül az AC-4 kategória esetén a bekapcsoló- és megszakító-képesség vizsgálati áramkörét kell alkalmazni, lásd a **8.3.3.5.2. szakaszt**.

A műveletek sebességét (gyakoriságát) minden esetben a gyártónak kell megválasztania.

A vizsgálatokat érvényesnek kell tekinteni, ha a vizsgálati jegyzőkönyvben foglalt értékek az előírt értékektől a következő tűréseken belül térnek el:

- áram  $\pm 5\%$ ,
- feszültség  $\pm 5\%$ .

A vizsgálatokat a **B2.2.1.** és **B2.2.2. szakasz** megfelelő feltételeinek megfelelő kontaktoron vagy motorvédő kapcsolón kell elvégezni, a **B2.2.3. szakasz** vizsgálati eljárása szerint, ahol alkalmazható, azzal az eltéréssel, hogy az érintkezőcsere nem megengedett.

A vizsgálat után a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló elégitse ki a **8.3.3.2. szakasz**ban előírt működési feltételeket és bírja ki az  $U_e$  névleges üzemi feszültség kétszeresének megfelelő, de legalább 900 V értékű dielektromos próbafeszültséget, csak a **8.3.3.4.2. szakasz a)** bekezdésének 1) pontja szerinti alkalmazás szerint.

Motorvédőkapcsolók esetében, ha a hozzájuk tartozó kontaktor már teljesítette az egyenértékű vizsgálatot, a vizsgálatot nem kell megismételni a motorvédő kapcsolón.

**B1. táblázat**  
**A terheléses működési ciklusok számának ellenőrzése.**  
**Néhány alkalmazási kategóriának megfelelő bekapcsolási és megszakítási feltételek**

Alkal- mázási kategó- ria	A névleges üzemi áram értéke	Bekapcsolás			Megszakítás		
		$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos\varphi$	$I_c/I_e$	$U_r/U_e$	$\cos\varphi^{1)}$
AC-1	minden érték	1	1	0,95	1	1	0,95
AC-2	minden érték	2,5	1	0,65	2,5	1	0,65
AC-3	$I_e \leq 17A$	6	1	0,65	1	0,17	0,65
	$I_e > 17A$	6	1	0,35	1	0,17	0,35
AC-4	$I_e \leq 17A$	6	1	0,65	6	1	0,65
	$I_e > 17A$	6	1	0,35	6	1	0,35
		$I/I_e$	$U/U_e$	$L/R^{2)}$ (ms)	$I_c/I_e$	$U_r/U_e$	$L/R^{2)}$ (ms)
DC-1	minden érték	1	1	1	1	1	1
DC-3	minden érték	2,5	1	2	2,5	1	2
DC-5	minden érték	2,5	1	7,5	2,5	1	7,5

$I_e$  = névleges üzemi áram

$U_e$  = névleges üzemi feszültség

$I$  = bekapcsolt áram

Váltakozó áram esetén a bekapcsolási áramot effektív értékekkel fejezik ki, azonban ez alatt azt kell érteni, hogy az áramkör teljesítménytényezőjének megfelelő aszimmetrikus áram csúcsértéke nagyobb értéket érhet el

$U$  = alkalmazott feszültség

$U_r$  = hálózati frekvenciájú vagy egyenáramú visszatérő feszültség

$I_c$  = megszakított áram

1) =  $\cos\varphi$  tűrése:  $\pm 0,05$

2) =  $L/R$  tűrése:  $\pm 15\%$

## **B4. A túlterhelésrelék és a zárlatvédelmi eszközök közötti szelektivitás**

### **B4.1. Általános rész**

Ez a melléklet a motorvédő kapcsolók túlterhelésreléi és a hozzájuk tartozó zárlatvédelmi eszköz működésének ellenőrzésére szolgáló módszert határozza meg a megfelelő idő/áram jelleggörbék metszéspontjához tartozó áramok alatt és felett, valamint a **7.2.5.1. szakaszban** megadott megfelelő koordinációtípusokat.

### **B4.2. A vizsgálati feltétel**

A motorvédő kapcsolót és a hozzá tartozó zárlatvédelmi eszközt az üzemszerű használatnak megfelelően kell felszerelni és bekötni. Minden vizsgálatot hideg állapotból kiindulva kell elvégezni.

**B4.3. Vizsgálati áramok és vizsgálati áramkörök**

A vizsgálati áramkör az **1. Rész 8.3.3.5.2. szakasz** szerinti legyen azzal az eltéréssel, hogy az oszcillációs tranziens feszültséget nem kell beállítani. A vizsgálati áramok a következők legyenek:

- (i)  $0,75 I_c + 0\%$ ,  $-5\%$  és
- (ii)  $1,25 I_c + 5\%$ ,  $-0\%$ ,

ahol  $I_c$  az az áramérték, amely a túlterhelésrelé és a zárlatvédelmi eszköz idő-áram jelleggörbéinek megfelelő középgörbék metszéspontjához tartozik. Az áramkör teljesítménytényezője a VII.táblázat szerinti legyen. Nagy ellenállású kis relék esetén főleg induktív ellenállásokat kell használni abból a célból, hogy a teljesítménytényező a lehető legkisebb értékű legyen. A vizsztatérő feszültség a névleges üzemi feszültség 1,05-szerese legyen.

A zárlatvédelmi eszköz a **7.2.5.1. szakasz** szerinti legyen, névleges adatai és jellemzői ugyanazok legyenek, mint a **8.3.4.2. szakasz** szerinti vizsgálatoknál.

Ha a kapcsolókészülék kontaktor, tekercsét külön áramforrásról kell táplálni a kontaktortekercs névleges vezérlő hálózati feszültségével és úgy kell bekötni, hogy a kontaktor nyisson, ha a túlterhelés relé működik.

**B4.4. Vizsgálati eljárás és elérendő eredmények****B4.4.1. Vizsgálati eljárás**

A motorvédő kapcsoló és a zárlatvédelmi eszköz zárt állapota esetén a B4.3. szakasz szerinti vizsgálati áramot kell alkalmazni, független rákapcsolóeszközzel. A vizsgált eszköz minden esetben szobahőmérsékleten legyen.

Minden egyes vizsgálat után megtekintéssel ellenőrizni kell a zárlatvédelmi eszközt, vissza kell állítani a megszakító túlterhelés reléjét és kioldóját, ha szükséges, vagy ki kell cserélni az összes biztosítót, ha azok közül akár egy is kiolvadt.

**B4.4.2. Elérendő eredmények**

A B4.3. szakasz (i) bekezdése szerinti kisebb árammal végzett vizsgálat során a zárlatvédelmi eszköznek nem szabad működnie és a túlterhelésrelének vagy kioldónak kellett a motorvédő kapcsolót működtetnie. A motorvédő kapcsolón nem léphet fel károsodás.

A B4.3. szakasz (ii) bekezdése szerinti nagyobb árammal végzett vizsgálatnál a zárlatvédelmi eszköznek a motorvédő kapcsoló előtt kell működnie. A motorvédő kapcsoló feleljen meg a **8.3.4.2.3. szakasz** szerinti, a gyártó által megadott koordinációtípusra vonatkozó feltételeknek.

**C Melléklet**  
**(előírás)**

**Légközők és kúszóáramutak kisfeszültségű kontaktorokhoz  
és motorvédő kapcsolókhoz**

**Bevezetés**

Nem lehetséges a légközőkre és a kúszóáramutakra vonatkozóan olyan egyszerű szabályokat megállapítani, amelyek a készülékekre alkalmazhatók, mivel sok függ olyan különféle tényezőktől, mint a légköri viszonyok, az alkalmazott szigetelés típusa, a kúszóáramutak elhelyezkedése és annak a rendszernek a feltételei, amelyhez a készüléket felhasználják.

Ez a melléklet más előírás hiányában alapul szolgál az alkalmazandó legkisebb légközők és kúszóáramutak értékeire vonatkozóan. A megadott értékek különféle nemzeti előírásokban alkalmazott értékeken alapulnak és úgy ismertek, hogy kielégítően használhatók normál ipari feltételek mellett és olyan rendszerfeltételek mellett, amelyek az országok többségében általában megtalálhatók, ahol ezeket az előírásokat alkalmazzák.

További kutatások szükségesek a különféle tényezők hatásainak jobb megértésére és így az általános szabályok meghatározására vonatkozóan.

**C1. Alkalmazási terület**

E melléklet ajánlásai e szabvány szerinti kisfeszültségű kontaktorokra és motorvédő kapcsolókra vonatkoznak. Az ajánlások levegőben lévő és a **6.1.3.2. szakaszban** meghatározott normál légköri feltételek melletti készülékekre vonatkoznak. Ha a légköri feltételek különböznek a normál feltételektől, ezt a tokozás megválasztásával vagy nagyobb kúszóáramutakkal kell tekintetbe venni. Ezeknek az ajánlásoknak a figyelembevétele nem foglalja magában azt, hogy a készülék teljesíti a szabvány vizsgálati követelményeit.

Ezek az ajánlások nem vonatkoznak sem azokra a készülékekre, amelyekre  $U_{imp}$  értékét megadták, sem a leválasztásra alkalmas készülékekre, amelyeknek meg kell felelniük a **7.1.3. és a 8.3.3.4. szakaszok** szerinti követelményeknek.

**C2. Fogalommeghatározások**

Szabadon hagyva.

**C3. Általános rész**

- C3.1.** Ajánlott, hogy a szigetelőanyagú részek felülete bordákkal legyen ellátva és azok úgy legyenek elrendezve, hogy a képződhető vezető jellegű lerakódások folytonosságát megszakítsák.
- C3.2.** Az ajánlott légközők és kúszóáramutak nem vonatkoznak a villamos ívvel kapcsolatos részekre. Az ívek környezetében vagy azokon a területeken, ahol ionizált gázok lehetnek jelen, a **6.1.3.2. szakaszban** megállapított normál légköri feltételek nem állnak fenn, így nagyobb értékek lehetnek szükségesek.
- C3.3.** Az ajánlott légközők nem vonatkoznak az egy póluson belüli nyitott állapotban lévő, szétváló érintkezők közötti légrésre.
- C3.4.** A csak lakkal vagy zománccal bevont vezetőrészek, vagy amelyek csak oxidációval vagy hasonló eljárással védettek, nem tekinthetők szigeteltnek.



- C3.5.** Az ajánlott légközőknek és kúszóáramutaknak a következők körülmények között is meg kell maradniuk:
- a) egyrészt külső villamos csatlakozások nélkül, másrészt, amikor a készülékre megadott bármilyen méretű, típusú szigetelt vagy csupasz vezeték van bekötve a gyártó esetleges útmutatásai szerint;
  - b) a cserélhető részek kicserélése után, figyelembe véve a legnagyobb megengedhető gyártási tűréseket;
  - c) a hőmérséklet, öregedés, ütések, rezgés hatásainak vagy a zárlati viszonyoknak tulajdonítható lehetséges alakváltozásokat tekintetbe véve, amelyeknek a készülék ki van téve.

#### **C4. Légközők és kúszóáramutak meghatározása**

A légközők és kúszóáramutak meghatározásakor a következő szempontokat kell tekintetbe venni:

- C4.1.** Ha a légközt vagy a kúszóáramutat egy vagy több fémrész befolyásolja, ezen részek közötti szakaszok egyike legalább az előírt legkisebb értékű legyen vagy a két legnagyobb szakasz az előírt legkisebb értéknek legalább az 1,25-szorosát érje el. A 2 mm-nél kisebb egyedi szakaszokat nem szabad figyelembe venni a légközők és kúszóáramutak teljes hosszának számításánál.
- C4.2.** A kúszóáramutak meghatározásánál a legalább 2 mm széles és 2 mm mély hornyokat a körvonaluk mentén kell mérni. E méreteknél kisebb méretű hornyokat és azokat, amelyek elszennyeződésre hajlamosak, figyelmen kívül kell hagyni és csak a közvetlen távolságot kell mérni.
- C4.3.** A kúszóáramutak meghatározásánál a 2 mm-nél alacsonyabb bordákat nem szabad figyelembe venni. Amelyek legalább 1 mm magasak:
- azokat körvonaluk mentén kell mérni, ha azok a szigetelőanyagba beeresztve az alkatrész szerves részét képezik (például kiöntéssel vagy hegesztéssel);
  - az illesztés vagy a borda körvonala mentén kialakuló két útvonal közül a rövidebb mentén kell mérni, ha azok a szigetelőanyagba beeresztve nem képezik az alkatrész szerves részét.
- C4.4.** Az előbbi ajánlások alkalmazását az **1. Rész G melléklet 1-11. példái** ábrázolják.

#### **C5. A légközők és kúszóáramutak értékei**

- C5.1.** A légközők és kúszóáramutak értékeit a névleges szigetelési feszültség és az  $I_e$  névleges üzemi áram függvényében a **C1. táblázat** adja meg.
- C5.2.** A légközők értékei két aktív rész közötti (L-L), valamint az aktív részek és a megérintható vezető részek közötti (L-A) értelemben vannak megadva. Az aktív rész és a földelt rész (amely nem tekintendő véletlenül veszélyes résznek) közötti távolság a megfelelő feszültségre megadott L-L értékű lehet.
- C5.3.** A kúszóáramutak értékei a szigetelőanyagtól és a szigetelőanyagú rész alakjától függenek.
- „a” oszlop:
- 1) keramikus anyag (szteatit, porcelán)
  - 2) másféle szigetelőanyag, amely bordákkal van ellátva vagy közelítőleg függőleges felületű, amelyekre a gyakorlati tapasztalat azt mutatta, hogy a keramikus anyagokra alkalmazott kúszóáramutak kielégítően megfelelnek

Megjegyzés:

Ilyen anyagok lehetnek a legalább CTI 140 jellemzőjű kúszóáramszilárdságú anyagok (lásd **IEC 112**) pl. fenolgyanták.

„b” oszlop:

Minden más eset. A táblázatban megadott értékek csak irányelvek, amelyek legkisebb értékeként vehetők figyelembe:

**C1. táblázat**

Névleges szigetelési feszültség  $U_i$ (V)	Légközők (mm)				Kúszóáramutak (mm)			
	$I_e \leq 63A$		$I_e > 63A$		$I_e \leq 63A$		$I_e > 63A$	
	L-L	L-A	L-L	L-A	a	b	a	b
$U_i \leq 60$	2	3	3	5	2	3	3	4
$60 < U_i \leq 250$	3	5	5	6	3	4	5	8
$250 < U_i \leq 400$	4	6	6	8	4	6	6	10
$400 < U_i \leq 500$	6	8	8	10	6	10	8	12
$500 < U_i \leq 690$	6	8	8	10	8	12	10	14
$690 < U_i \leq 750$ váltakozó feszültség	10	14	10	14	10	14	14	20
800 egyen- feszültség								
$750 < U_i \leq 1000$ váltakozó feszültség	14	20	14	20	14	20	20	28
$800 < U_i \leq 1500$ egyen- feszültség								

Megjegyzések:

- 1) A C1. táblázatban megadott értékek a 6.1.3.2. szakaszban meghatározott légköri feltételekre vonatkoznak. Szigorúbb feltételek mellett és hajókon való alkalmazás esetén a kúszóáramutak legalább a „b” oszlop értékeinek feleljenek meg.
- 2) Ha az L-A légköz nagyobb mint az „a” vagy „b” oszlopban megadott kúszóáramút, akkor az aktív résztől a megérintható fémrészhez mért kúszóáramút a légköznél ne legyen kisebb.
- 3) A vezérlő-és segédáramkörökre vonatkozó légközők és kúszóáramutak az  $I_e \leq 63A$  esetre megadottaknak feleljenek meg.

A főáramkör aktív részei és a vezérlő-vagy segédáramkörök aktív részei közötti légközők és kúszóáramutak a kontaktor vagy a motorvédő kapcsoló  $I_e$  névleges üzemi áramának megfelelő L-L oszlopban megadott értékűek legyenek.

**D Melléklet**  
(tájékoztató)

**A gyártó és a felhasználó közötti megegyezés  
tárgyát képező esetek**

Megjegyzés:

E melléklet tekintetében

- a „megegyezés” tág értelemben használt kifejezés
- a „felhasználó” magában foglalja a vizsgálóállomást.

Az **1. Rész J melléklete**, amennyiben e szabvány fejezetei és szakaszai vonatkoznak, a következő kiegészítésekkel alkalmazandó:

E szabvány fejezeteinek vagy szakaszának száma	Eset
<b>1.1.2.3.</b>	Két forgásirányú motorvédő kapcsolókra, valamint léptetésre és ellenáramú fékezésre vonatkozó kiegészítő követelmények.
<b>4.3.4.3. Megjegyzés</b>	Szakaszos üzemű motorvédő kapcsolók túlterhelés védelme.
<b>4.3.5.5.3.</b>	15 s-nél nagyobb indítási idejű takaréktaszformátoros motorvédő kapcsolók két egymást követő indítása közötti időtartam.
<b>4.4.</b>	Az I. táblázatban megadott alkalmazási kategóriáktól eltérő alkalmazási típusok.
<b>4.7.2.</b>	Késleltetés nélküli túláramrelék vagy -kioldók valamint a 4.7.2. szakasztól eltérő típusú relék vagy kioldók különleges alkalmazásai.
<b>4.7.3.</b>	Forgórész áramkör védelme ellenállásos forgórész köri motorvédő kapcsoló esetén.
<b>4.7.3.</b>	Takaréktranszformátor védelme takaréktaszformátoros motorvédő kapcsoló esetén.
<b>4.7.5.</b>	Túlterhelésrelék idő-áram jelleggörbéinek túrése (a gyártó által adandó meg).
<b>4.10.2.</b>	A készülékek jellemzői automatikus felfutásvezérlés esetén.
<b>4.11.-4.12.</b>	Az összekötő vezetékek fajtája és méretei: a) a takaréktaszformátoros motorvédő kapcsoló és takaréktaszformátor között, ha az utóbbit külön szállítják; b) az ellenállásos forgórész köri motorvédő kapcsoló és az ellenállások között, ha az utóbbiakat külön szállítják. Az a) és b) bekezdésekre vonatkozóan az esettől függően a motorvédő kapcsoló gyártója és a transzformátor vagy az ellenállások gyártója között megegyezés szükséges.
<b>7.2.2.6.3.</b>	Különleges adatokkal rendelkező tekercselések névleges értékei (a gyártó által adandó meg).
<b>VII. táblázat</b>	A bekapcsolási feltételek ellenőrzése, ha azt a bekapcsolási és megszakítási vizsgálat folyamán végzik (gyártó egyetértése).
<b>XI. táblázat</b>	Az „r” független áram értéke $I_e > 1600A$ értékű készülékek feltételes zárlati árammal kapcsolatos vizsgálatára vonatkozóan.

**ZA Melléklet**  
(előírás)

**A szövegben említett nemzetközi szabványok és  
kapcsolatuk a vonatkozó európai szabványokkal**

Ha a nemzetközi szabványt a CENELEC Közös Módosítással módosította (jelölése: mod), akkor a vonatkozó EN/HD dokumentumot kell alkalmazni.

IEC 34-1 (mod):1983	Rotating electrical machines Part 1: Rating and performance	HD 53.1:1986S2:1985 +A1:1986
IEC 34-11:1978	Part 11: Built-in thermal protection Chapter 1: Rules for protection of rotating electrical machines	—
IEC 50(441):1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses	—
IEC 76-1 (mod):1976	Power transformers Part 1: General	HD 398.1 S1:1980
IEC 85:1984	Thermal evaluation and classification of electrical insulation	HD 566 S1:1990
IEC 112:1979	Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions	HD 214 S2:1980
IEC 255-1-00:1975	All-or-nothing electrical relays	—
IEC 255-8:1978	Electrical relays Part 8: Thermal electrical relays	—
IEC 269-1:1986	Low-voltage fuses Part 1: General requirements	EN 60269-1:1989
IEC 269-2:1986	Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)	—
IEC 269-2-1:1987	Section I to III	—
IEC 410:1973	Sampling plans and procedures for inspection by attributes	—
IEC 947	Low-voltage switchgear and controlgear	
IEC 947-1:1988	Part 1: General rules	EN 60947-1:1991
IEC 947-2:1989	Part 2: Circuit-breakers	EN 60947-2:1991
IEC 947-3:1990	Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units	—
IEC 947-5-1:1990	Part 5: Control circuit devices and switching elements Section One - Electromechanical control circuit devices	EN 60947-5-1:1991

**A Nemzeti előszóban említett magyar szabványok**

MI 26	Villamos forgógépek beépített hővédelmének általános előírásai
MSZ 152-1	Villamos forgógépek. Névleges adatok és üzemi jellemzők
MSZ 8880-7	Villamos készülékek vizsgálóeszközei és vizsgálati módszerei. Kúszó-áramszilárdság vizsgálata
MSZ IEC 269-1	Kisfeszültségű biztosítók. Általános előírások
MSZ IEC 269-2	–. Kiegészítő követelmények feljogosított személyek által használt biztosítókra
MSZ IEC 269-2-1	–. –. I. – III. Főfejezet
MSZ EN 60947-1	Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. Általános előírások
MSZ EN 60947-5-1	–. Vezérlőáramkörü készülékek és kapcsolóelemek. Elektromechanikus vezérlőáramkörü készülékek

---

A szabvány érvényességében beálló minden változást a Magyar Szabványügyi Hivatal a Szabványügyi Közlönyben hirdeti meg (előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlap-előfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR); vásárolható a Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltban). A gyakorlati tapasztalatok alapján ajánlatosnak látszó helyesbítő, módosító, kiegészítő indítványokat és észrevételeket megfelelő indoklással a Magyar Szabványügyi Hivatalhoz, Budapest, Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450, telex: 22 5723, telefax: 218 5125) lehet benyújtani. A szabvány beszerezhető a Szabványboltban, Budapest, 1092., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450).

Felelős kiadó: Az MSZH Értékesítési Osztályának vezetője

Készítette: Az MSZH Számítástechnikai Osztálya HVP-vel. (TN) 1993. Fejezetnév: N6094741.