


<p><b>Magyar Köztársaság</b></p>  <p><b>Országos Szabvány</b></p>	<p><b>LÉTESÍTÉSI BIZTONSÁGI SZABÁLYZAT</b>  <b>1000 V-NÁL NEM NAGYOBB FESZÜLTSGŰ ERŐSÁRAMÚ VILLAMOS BERENDEZÉSEK SZÁMÁRA</b></p> <p><b>Általános előírások</b></p>	<p><b>MSZ 1600-1:1977</b></p> <p>Az MSZ 1600-1:1967 helyett Az MSZ 1600-1:1977 M (1981) módosítással együtt érvényes</p> <p><b>F 07</b></p>
<p>Правила по технике безопасности для устройства силовых электроустановок напряжением до 1000 в. Общие предписания</p>	<p>Wiring rules for the establishment of power current installations up to 1000 V. General requirements</p>	
<p>Az állami szabványok hatályára vonatkozó rendelkezéseket a szabványosításról és a minőségügyről szóló <b>78/1988. (XI. 16.) MT</b> számú rendelet 5-12. §-ai tartalmazzák.</p>		
<p><b>E szabvány előírásaitól eltérést a Magyar Szabványügyi Hivatal elnöke engedélyezhet.</b></p> <p>E szabvány tárgya azok az általános előírások, amelyeket az 1000 V-nál nem nagyobb névleges feszültségű, erősáramú villamos berendezések létesítésekor, átalakításakor, bővítésekor (a továbbiakban: létesítés) az élet-, vagyon- és üzembiztonság érdekében be kell tartani.</p> <p>E szabvány csak a kész gyártmányok alkalmazásával (a megfelelő gyártmány kiválasztásával, felszerelésével, bekötésével, védelmével, elhelyezésével, helyi adottságokra vonatkozó felirataival stb.) foglalkozik, az e gyártmányok kialakítására vonatkozó biztonsági előírásokat - a gyártmányokra vonatkozó egyéb előírásokkal együtt - a termékekre vonatkozó szabályokat tartalmazzák.</p> <p>Száraz és nem tűzveszélyes ("E" tűzveszélyességi osztályú) és az MSZ 1600 szabványsorozat más - a környezet jellegére, tűz-, ill. robbanásveszélyességére, továbbá a helyiség ill. hely rendeltetésére vonatkozó - szabványának hatálya alá nem tartozó helyiségek és helyek berendezéseinek létesítésekor elegendő e szabvány előírásainak betartása. Egyéb helyiségben és szabadterén betartandó eltérő (szigorító vagy enyhítő) követelményeket e szabványsorozat további szabványai tartalmazzák. Ha valamely helyiség jellege, tűzveszélyessége vagy rendeltetése alapján több csoportba sorolható (pl. nedves és robbanásveszélyes; meleg, poros és tűzveszélyes; színház nedves helyisége), akkor a villamos berendezés feleljen meg a vonatkozó valamennyi csoportra előírt követelménynek (e szabványsorozat valamennyi vonatkozó szabványának).</p> <p><i>Megjegyzés:</i> Az <b>MSZ 1600/8</b> szabvány A-5, ill. B-5 villamos besorolásba sorolja azokat a helyiségeket és helyeket, amelyek tűzvédelmi szempontból "A" ill. "B" tűzveszélyességi osztályba tartoznak ugyan, de amelyek villamos berendezéseinek létesítésekor nem kell a robbanásveszély különleges előírásait figyelembe venni. Az A-5, ill. B-5 villamos besorolású helyiségek és helyek villamos berendezései tehát olyanok is tekinthetők, amelyekre nem vonatkoznak az <b>MSZ 1600/8</b> előírásai.</p> <p>E szabvány tárgyát képezik a gyengeáramú berendezések akkor, ha nem külön szabvány szerint létesültek és ugyanakkor üzemszerűen vezetői összeköttetésben vannak erősáramú berendezéssel. E szabvány hatálya alá tartoznak a gyengeáramú berendezések akkor is, ha ilyen vezetői összeköttetésük nincsen ugyan, de vezetőik erősáramú szabadvezetékkel közös tartószerkezetre vannak szerelve és ezek a vezetékek nem külső szabvány szerint létesültek.</p> <p><i>Megjegyzés:</i> Vezetői összeköttetésen fémes kapcsolatot kell érteni; nem tekinthető vezetői összeköttetésnek a földelt részek - ideértve az üzemi földeléseket is - fémes összeköttetése. Az erősáramú hálózatról táplált gyengeáramú berendezések esetén az erősáramú és a gyengeáramú berendezések közti határvonalat általában a gyengeáramú berendezésben levő táptranzformátornak az erősáramú hálózathoz csatlakozó kapcsa képezi.</p>		
<p>A jóváhagyás időpontja: <b>1977. december 23.</b></p>	<p>A hatálybalépés időpontja: <b>1978. július 1.</b></p>	

Nem vonatkozik e szabvány a vasutak munkavezetékeire, a járművek villamos berendezéseire és a bányák mélyszíni (földalatti) erősáramú berendezéseire,\* továbbá az olyan hordozható berendezésekre, amelyekben az áramforrás a berendezés részét képezi.

Nem vonatkozik e szabvány azokra a gyógyászati berendezésekre, amelyek villamos áramnak a beteg testén való keresztülvezetésére szolgálnak.

E szabvány hatályba lépése előtt készült erősáramú berendezésekre - feltéve, hogy azok megfelelnek a létesítésük idején érvényben volt előírásoknak - e szabvány előírásai csak abban az esetben vonatkoznak, ha az erősáramú berendezés lényeges felújításra vagy lényeges változtatással átépítésre kerül.

E szabvány hatálybalépésének időpontjától új tervek csak e szabvány szerint készülhetnek. Valamely létesítmény már folyamatban lévő tervezése során készülő, újabb tervrészletek készítésekor a szabvány új rendelkezéseinek alkalmazásától - ha ez már elkészült tervrészletek módosítását is megkövetelné - el lehet tekinteni. Az ilyen tervrészletek, ill. a hatálybalépés időpontja előtt készült tervek alapján létesülő berendezések a hatálybalépés után 3 évig még az MSZ 1600/1-67 szerint is készíthetők.

## Tartalom

1.	Általános rendelkezések .....	3	5.3	Lámpatestek .....	24
1.1	Felhasználható anyagok és gyártmányok .....	3	5.4	Világítási berendezések feszültsége .....	24
1.2	Elhelyezés és szerelés .....	3	5.5	Lámpatestek felszerelése .....	25
1.3	Várható igénybevétel .....	3	5.6	Reklámvilágító lámpatestek .....	25
1.4	Helyi behatások .....	3	5.7	Díszvilágítás és karácsonylámpák .....	26
1.5	Egyéb szabványok és rendeletek .....	3	5.8	Kisülő-, higany- és nátriumlámpák .....	26
1.6	Ideiglenes berendezés létesítése .....	3	6.	Kapcsolók, kapcsolókészülékek, csatlakozók, lámpafoglatok, biztosítók, műszerek, elosztóablák, kapcsolóberendezések és irányítástechnikai berendezések .....	26
1.7	Komplex berendezés előírásai .....	4	6.1	kapcsolók .....	26
2.	Fogalommeghatározások .....	4	6.2	Kapcsolókészülékek .....	27
2.1	Villamossági fogalmak .....	4	6.3	Dugós csatlakozók .....	27
2.2	Szakképzettség, kioktatás .....	5	6.4	Lámpafoglatok .....	28
2.3	Építőanyagok és épületszerkezetek tűzállósága .....	5	6.5	Biztosítók .....	29
2.4	A helyiség jellege .....	6	6.6	Műszerek .....	29
2.5	A helyiség, ill. szabadtér, veszélyességi övezettűz- és robbanásveszélyességi osztályai .....	7	6.7	Elosztóablák .....	29
2.6	A helyiség rendeltetése .....	8	6.8	Kapcsolóberendezések (elosztóberendezések, kapcsolótáblák, kapcsolóállványok) .....	30
2.7	A berendezés jellege .....	8	6.9	Irányítástechnikai berendezések .....	32
2.8	Világítás .....	9	7.	Vezetékek .....	34
2.9	Egyéb fogalommeghatározások .....	10	7.1	Vezetékek alkalmazhatósága .....	34
3.	Védőintézkedések .....	11	7.2	Vezetékek kiválasztása .....	35
3.1	Baleset elleni védelem .....	11	7.3	Vezetékek méretezése .....	35
3.2	Tűz- és robbanásveszély elleni védelem .....	12	7.4	Vezetékek túláramvédelem .....	36
3.3	Áthatolás kisfeszültségű rendszerek között .....	13	7.5	Vezetékek színjelölése .....	38
3.4	Tűlfeszültségvédelem .....	15	7.6	Vezetékek elhelyezése .....	39
3.5	Feszültségcsökkenés elleni védelem .....	15	7.7	Vezetékkötések és csatlakozások .....	41
3.6	Túláramvédelem .....	15	7.8	Vezetékek szigetelési ellenállása .....	42
4.	Villamosgépek és fogyasztóberendezések .....	18	8.	Védőcsövek, vezetéksatornák és tartozékaik .....	42
4.1	Villamos forgógépek .....	18	8.1	Védőcsövek és vezetéksatornák alkalmazhatósága .....	42
4.2	Transzformátorok .....	19	8.2	Vezetékek behúzása .....	44
4.3	Egyenirányítók .....	20	8.3	Védőcsövek elhelyezése .....	44
4.4	Akkumulátorok .....	20	8.4	Védőcsövek csatlakozása .....	44
4.5	Kondenzátorok .....	20	8.5	Dobozok .....	44
4.6	Villamos kemencék .....	21	8.6	Közös doboz .....	45
4.7	Háztartási és hasonló jellegű villamos készülékek .....	21	8.7	Közös szekrény .....	45
4.8	Gyógyászati készülékek és röntgenberendezések .....	21		A szövegben említett magyar állami szabványok .....	45
5.	Világítási berendezések .....	22		A tárgyra vonatkozó nemzetközi szabványjellegű dokumentu- mok .....	47
5.1	Tartalékvilágítás létesítése .....	22		A tárggyal kapcsolatos jogszabályok .....	47
5.2	Alkalmazható fényforrások .....	24		Függelék .....	48

\* Bányák külszíni létesítményeinél e szabvány és az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség (OBF) szabályzatainak előírásait egyaránt teljesíteni kell.

## 1. ÁLTALÁNOS RENDELKEZÉSEK

### 1.1 Felhasználható anyagok és gyártmányok

Erősáramú villamos berendezések létesítéséhez csak az alkalmazásnak és igénybevételnek megfelelő olyan anyagot, készüléket, gépet, szerelvényt stb. szabad felhasználni, amely a vonatkozó biztonsági követelményeknek megfelel.

*Megjegyzés:* E szakasz előírásainak értelmében a rendeletek szerint vizsgálati kötelezettség\* tartozó villamos gyártmányok közül csak azokat szabad felhasználni, amelyek rendelkeznek a hatóságilag kijelölt vizsgáló intézmény engedélyével (minősítő iratával).

### 1.2 Elhelyezés és szerelés

A villamos készülékeket, motorokat, transzformátorokat, szerelési anyagokat, vezetékeket, jelzőberendezéseket és a villamos berendezés különféle részeit a rájuk vonatkozó szerelési utasítások betartásával úgy kell elhelyezni és felszerelni, hogy üzemük, kezelésük, karbantartásuk, javításuk és a közelükben való tartózkodás, ill. a velük kapcsolatos és a környezetükben folyó tevékenység - feltételezve az egyéb előírások (kezelési és karbantartási utasítások) betartását és a berendezések szabályos működését - veszélytelen legyen.

*Megjegyzés:* A veszélytelenség az áramütés, a villamos ív, a tűz, a mechanikai hatások és a meg nem engedett melegedés következtében előálló veszélyek elhárítására vonatkozik.

### 1.3 Várható igénybevétel

Az erősáramú villamos berendezéseket úgy kell létesíteni, hogy a várható mechanikai és villamos igénybevételnek, továbbá az esetleges nedvesítő, vegyi és egyéb helyi hatásoknak tartósan ellenálljanak.

### 1.4 Helyi behatások

Az 1.2 és 1.3 szakaszok követelménye általában az **MSZ 1600** szabványsorozatból az adott helyiségre vonatkozó szabvány(ok) előírásainak teljesítése esetén kielégítettnek tekintendő. Ha azonban a villamos berendezés (elhelyezéséből eredően) előreláthatóan olyan helyi behatásoknak is ki van téve, amelyek nem következnek a helyiség jellegéből, úgy ezeket egyedileg kell figyelembe venni, ill. mérlegelni.

### 1.5 Egyéb szabványok és rendeletek

Az erősáramú villamos berendezések létesítésére - e szabványon kívül - egyéb szabványok, hatósági rendeletek és előírások is vonatkoznak, amelyeket figyelembe kell venni. Ilyenek pl.

- érintésvédelem tekintetében az **MSZ 172/1** és az Érintésvédelmi Rendszabály\*\*;
- tűzvédelem tekintetében az illetékes hatóság rendelete\*\*\* és az **MSZ 15688**, középmagas és magas épületek tűzvédelme tekintetében az **MSZ 595/4**;
- villámvédelem tekintetében az **MSZ 274**;
- hálózatrakapcsolás tekintetében az **MSZ 447**;
- üzemvitel tekintetében az **MSZ 1585**;
- erősáramú kábel fektetése tekintetében az **MSZ 13207**;
- közművezetékek elrendezése tekintetében az **MSZ 7487**.

### 1.6 Ideiglenes berendezés létesítése

Ideiglenes berendezést (2.71 szakasz) biztonsági szempontból a végleges berendezésekre előírt szabályoknak megfelelően kell létesíteni, megengedhető azonban a berendezés üzemidejének megfelelően csökkentett élettartamú készülékek, gépek és feliratok alkalmazása, továbbá a kezelési kényelem és tetszetős megjelenés szempontjaitól eltérő kivétel.

\* A vizsgálati kötelezettségre vonatkozóan mind belföldi, mind külföldi gyártású villamosgyártmányokra jelenleg a 2/1969 (VI. 20) KGM-NIM sz. rendelet, a 874.160/1974 (KGK. XII. 11.) KGM sz. utasítás és a 6/1967 (X.8) SZOT sz. szabályzat, a sujtólég- vagy robbanásbiztos villamosgyártmányokra a 4/1967 (VI. 29.) NIM és a 6/1973 (XII. 28.) NIM sz. rendelet intézkedik.

\*\* A jelenlegi Érintésvédelmi Rendszabályt az 1/1964. (IX.9.) NIM sz. rendelet léptette hatályba.

\*\*\* Jelenleg a 4/1974 (VIII.1) BM sz. rendelet.

## 1.7 Komplex berendezések előírásai/

Komplex berendezések (2.113 szakasz) létesítésekor teljesíteni kell az **MSZ 1600** szabványsorozat előírásait.

El lehet ezektől tekinteni, ha a berendezés az alábbi feltételek valamelyikét kielégíti:

- a berendezésre, berendezésrészre (de nem a gyártmányra!) vonatkozó, hatósági eltérési engedélyhez kötött állami szabvány kifejezetten kimondja, hogy az erősáramú szabványok, ill. az **MSZ 1600** szabványsorozat előírásait nem kell teljesíteni;
- a berendezésben (berendezésrészben) felléphető zárlat áramerőssége a beépített impedanciából következően a 25 A-t nem haladja meg; s a gyengeáramú rész esetleges zárlata nem okoz az általa befolyásolt erősáramú berendezésben zárlatot vagy veszélyes üzemállapotot.

*Megjegyzés:* A komplex berendezések létesítésekor gyakran teljesíteni kell egyes gyengeáramú berendezésekre vonatkozó szabványok előírásait is. Önmagában az a körülmény, hogy a komplex berendezést (berendezésrészt) az MSZ 1600 szabványsorozat előírásainak megfelelően létesítették, nem mentesít a rá vonatkozó gyengeáramú szabványok előírásainak kötelezettsége alól.

## 2. FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK

### 2.1 Villamossági fogalmak

**2.11 Villamos berendezés** a különböző villamos gyártmányoknak (villamos készülékeknek, gépeknek, transzformátoroknak, vezetékeknek stb.) egymással és a tápláló áramforrással áramkörileg összekötött, helyileg behatárolható, összetartozó, összeszerelt együttese.

**2.111 Erősáramú** az a **villamos berendezés**, amely a villamos áram munkavégző képességének felhasználása (más energiává való átalakítására) szolgál, továbbá mindaz a villamos berendezés, amely a villamos energiát e berendezések céljára előállítja, átalakítja, szállítja, ill. elosztja. (Ilyenek pl. az erőművek, transzformátorállomások, áramirányító berendezések, villamos hajtások, fogyasztó-berendezések.)

**2.112 Gyengeáramú** az a **villamos berendezés**, amely a villamos áramot nem munkavégzésre, hanem jelátvitelre használja fel (pl. meghatározott számú impulzus adásával, vagy változó frekvenciájú, ill. változó jelhosszúságú áramok kibocsátásával, ill. felfogásával), továbbá az ezek céljait szolgáló, ezekbe beépített tápegységek. (Ilyenek pl. a hírközlő berendezések, az erősáramú berendezések működését közvetlenül nem befolyásoló távmérő és távjelző berendezések.)

**2.113 Komplex** az a **villamos berendezés**, amely egyértelműen nem sorolható sem a 2.111, sem a 2.112 szakaszba. (Ilyenek pl. az erősáramú berendezések gyengeáramú módszereket alkalmazó vezérlő és szabályozó részei.)

*Megjegyzés:* A komplex berendezésekre az 1.7 szakaszon túlmenően e szabvány nem ad külön előírást, ezek létesítésekor - főleg a várható hiba jellegét, pusztító hatását, valamint a berendezés kezelésének szabályait figyelembe vevő - egyedi mérlegeléssel kell eldönteni, hogy az erősáramú, a gyengeáramú, vagy mindkét fajta berendezés előírásait teljesítik-e. Az erősáramú berendezések előírásai általában a nagyobb zárlati teljesítmény és a beálló hibák nagyobb energiája miatti nagyobb pusztító hatás megelőzése, ill. korlátozása érdekében szigorúbbak; míg a gyengeáramú berendezéseké főként az induktív és kapacitív behatások jeltorzító hatását kívánják szigorúbb előírásokkal meggátolni. A két fajta berendezés közti áthatolás legtöbbször - az itt felsorolt valamennyi ok folytán - a gyengeáramú berendezéseket veszélyezteti.

**2.12 Nagyfeszültségű** a berendezés, ha vannak olyan vezetői, amelyek között a névleges feszültség\* 1000 V-nál nagyobb. Közvetlenül földelt berendezés akkor is nagyfeszültségű, ha van olyan vezetője, amelynek névleges feszültsége a földhöz képest 600 V-nál nagyobb.

**2.13 Kisfeszültségű\*\*** a berendezés, ha vannak olyan vezetői, amelyek között a névleges feszültség 50 V-nál nagyobb, de nincsenek olyanok, amelyek közt 1000 V-nál nagyobb. Közvetlenül földelt berendezés azonban csak akkor kisfeszültségű, ha a névleges feszültség bármelyik vezető és a föld között 600 V-nál nem nagyobb.

\* Feszültségen, váltakozóáram esetén - e szabvány szempontjából - a feszültség effektív értékét kell érteni. A 2.12. 2. 142 szakaszok feszültségértékei a névleges értékekre vonatkoznak, amelyekhez képest az **MSZ 1** szerinti tűrés megengedett.

\*\* Az IEC 449. publikáció 3. fejezete ezt a feszültséget a II. feszültségsávba tartozónak nevezi.

- 2.14 Törpefeszültség\*** az a berendezés, amelynek névleges feszültség\*\* bármely két vezetője között 1000 Hz-nél nem nagyobb frekvenciájú, szinuszos váltakozó áram esetén 50 V-nál, legfeljebb 10% hullámosságú egyenáram esetén 120 V-nál nem nagyobb, és ezen értékeknél nem nagyobb a névleges feszültségértékek mellett a földhöz képest meghatározható feszültség nagysága sem. (Váltakozó áram esetén ezek effektív értékek.)

Nem szinuszos (de áramirányt váltó) váltakozó áramok és 10%-nál nagyobb hullámosságú egyenáramok esetén a megengedett legnagyobb érték az adott termékre vonatkozó állami szabványban meghatározott, 50 V és 120 V közötti érték; ennek hiányában a csúcserték váltakozó feszültség esetén 71 V-nál, egyenfeszültség esetén 120 V-nál nem nagyobb.

- 2.141 Érintésvédelmi törpefeszültségû** az a törpefeszültségû berendezés, amelyben a törpefeszültség előállítása, elosztása és alkalmazása megfelel az **MSZ 172/1** előírásainak.

- 2.142 Üzemi törpefeszültségû** az a törpefeszültségû berendezés, amelynek áramkörei nincsenek a törpefeszültségnél nagyobb feszültségű üzemi vezetőkkel fémes kapcsolatban, de amelyben a törpefeszültség előállítása, elosztása, ill. alkalmazása nem teljesíti az **MSZ 172/1** "törpefeszültségû" érintésvédelmi módra vonatkozó előírásait.

- 2.15 Túláram** az az áram, amely vezetékek esetén a vezetékek terhelhetőségére vonatkozó szabványokban előírt áramerősségnél, gépek és készülékek esetén pedig a névleges áramerősségnél nagyobb.

- 2.151 Túlterhelési áram** az a túláram, amely a berendezés üzemszerű, de a megengedettnél nagyobb igénybeviteléből keletkezik.

- 2.152 Zárlati áram** az a túláram, amely szigetelési vagy egyéb áramköri hiba következtében nem üzemszerűen lép fel.

- 2.16 Szivárgóáram** az az áram, amely a berendezés szigetelésén át vagy a szigetelés felületén folyik.

- 2.17 Leválasztás** a villamos berendezésnek a táplálólálózat minden sarkáról való lekapcsolása. Négyvezetékes, közvetlenül földelt rendszerben a közvetlenül földelt nullavezető kikapcsolása a lemezválasztáshoz nem szükséges; közvetlenül nem földelt nullavezető vagy kétvezetős csatlakozás esetén az üzemi nullavezetőt is meg kell szakítani.

**Megjegyzés:** Amennyiben a kapcsoló vagy más leválasztó szerv (pl. dugócsatlakozó, biztosító-csoport) a nullavezetőt is megszakítja, akkor az **MSZ 172/1** szerint nullázás alkalmazása esetén a nullázó vezetőt (védővezetőt) a leválasztás előtti vezetékszakasról kell leágasztani.

Az egysarkú megszakító kikapcsolása kétvezetős csatlakozás esetén nem tekinthető leválasztásnak; az áramszolgáltatói fogyasztásmérőhöz felszerelt, egysarkú kismegszakító azonban a **3.25** szakasz szerinti esetekben a leválasztással egyenértékűnek tekinthető.

A leválasztás nem azonos a feszültségmentesítéssel, mert a feszültségmentesítés - az **MSZ 1585** szerint - a leválasztáson túlmenően magába foglalja a letiltást, a feszültségmentesség ellenőrzését, a földelést és a rövidrezárást is.

- 2.18 Villamos hálózat** - a szigetelési ellenállás mérése szempontjából - a beépített vezetékek, elosztó- és csatlakozó szerelvények, valamint kapcsolók és kapcsolókészülékek összessége.

A fogyasztókészülékek, forgógépek, transzformátorok, egyenirányítók, kondenzátorok és akkumulátorok akkor sem tekinthetők a hálózat részeinek, ha rögzítetten vannak beépítve.

- 2.19 Vezetékszakas** - a szigetelési ellenállás mérése szempontjából - a villamos hálózatnak az a része, amelynek szigetelését együtt mérik.

- 2.2. Szakképzettség, kioktatás**

A szakképzettségre és a kioktatásra vonatkozó meghatározásokat az **MSZ 1585** tartalmazza.

- 2.3. Építőanyagok és épületszerkezetek tűzállósága**

A vonatkozó meghatározásokat az **MSZ 595/2** és az **MSZ 595/3** tartalmazza.

\* Az IEC 449. publikáció 3. fejezete ezt a feszültséget a II. feszültségsávba tartozónak nevezi.

\*\* Feszültségen, váltakozóáram esetén - e szabvány szempontjából - a feszültség effektív értékét kell érteni. A 2.12. ...2.142 szakaszok feszültségértékei a névleges értékekre vonatkoznak, amelyekhez képest az **MSZ 1** szerinti tűrés megengedett.

## 2.4. A helyiség jellege

- 2.41 Száraz\*** az a helyiség, amelyben - rendeltetésszerű használat esetén - a levegő relatív nedvességtartalma 75%-nál nem nagyobb, pára- vagy nedvesség-lecsapódás általában nincs.

**Megjegyzés:** A helyiség száraz minősítését nem változtatja meg a relatív nedvességtartalom alkalmasszerű, rövid ideig tartó megnövekedése, ha ezt kiszáradás követi.

Száraz helyiségek pl. a lakóhelyiségek, irodák, (a padló anyagától függetlenül), gépműhelyek, légbefúvó állomások, kompresszor helyiségek.

- 2.42 Poros** az a helyiség, amelynek levegőjében lebegő por vagy egyéb szennyeződés a villamos berendezésekre lerakódva azok hűlési viszonyait, szigetelési állapotát, vagy működését lényegesen rontja.

**Megjegyzés:** Éghető por esetén a helyiség a por levegőben lebegő mennyiségétől függően tűz- vagy robbanásveszélyesnek is minősül. Egyes rendelkezések\*\* különbséget tesznek a poros helyiség között aszerint, hogy a por villamosan vezető, vagy nem vezető anyagú.

Poros helyiségek, pl. a téglagyárak, cementgyárak, kőzúzó, őrlőüzemek, öntödék, ásványokat és ércet termelő és feldolgozó üzemek, malmok, továbbá préspek gyártásával foglalkozó vegyi üzemek egyes helyiségei.

- 2.43 Időszakosan nedves** az a helyiség, amelyben - rendeltetésszerű használat esetén - a levegő relatív nedvességtartalma csak rövid időre haladja meg a 75%-ot, ill. időszakosan pára- vagy gőzképződés ill. nedvesség-lecsapódás keletkezik, a helyiség azonban gyorsan kiszárad.

**Megjegyzés:** Időszakosan nedves helyiségek pl. a lakások fürdőszobái és zuhanyozófülkéi, a lakások konyhái, egyes vegyi laboratóriumok és ipari üzemek hasonló helyiségei.

- 2.44 Nedves\*\*\*** az a helyiség, amelyben - rendeltetésszerű használat esetén - a levegő relatív nedvességtartalma tartósan meghaladja a 75%-ot, ill. pára, gőz, vagy nedvesség-lecsapódás tartósan jelentkezik.

**Megjegyzés:** Nedves helyiségek pl. a mosodák; a lakóházak közös mosókonyhái; a közös zuhanyozófülkék; a fürdők; az üzemi öltözőknek mindazon helyisége (teljes egészében), amelyben zuhanyozó van; a hűtőházak, konzervgyárak egyes helyiségei; a húsfeldolgozó üzemek, tejüzemek, borkérmek és festődék nedves helyiségei; egyes ipari üzemek hasonló jellegű helyiségei; a rosszul szellőzött pincék; a kutak; az érc- és szénmosók; egyes vízszivattyú-állomások; egyes kazánházak, kőzetkezelési konyhák; állatok tartására és etetésére szolgáló, hagyományos helyiségek.

- 2.45 Marópárás** (marógőzös) - a továbbiakban marópárás - az a helyiség, amelyben állandóan vagy huzamos időn keresztül agresszív gőzök, gázok, folyadékok vannak jelen, ill. olyan lerakódás vagy penész képződik, amely káros hatással van a villamos berendezés szigetelő vagy áramvezető részeire.

Azt a nagyobb méretű helyiséget, ahol csupán a helyiség egy kisebb részében tárolnak vagy dolgoznak fel marópárás anyagokat és ezek a helyiség méretéhez képest nem fejlesztenek a villamos berendezésre káros mennyiségű marópárát nem kell teljes egészében marópárás helyiségnek tekinteni. Ez esetben csak azt a helyiségrészt kell marópárásnak tekinteni, ahol a tárolás vagy feldolgozás történik és ahol a fejlesztett marópárák töménységük miatt meg nem engedett elváltozásokat okozhatnak a villamos berendezésben.

Marópárás helyiségnek kell tekinteni az ilyen helyiséggel szomszédos helyiséget is, ha abba a marópára rendszeresen bejuthat.

Nem kell marópárásnak tekinteni e szomszédos helyiséget akkor, ha ennek friss levegővel történő állandó túlnyomós szellőztetése megakadályozza a marópára behatolását.

Nem kell marópárásnak tekinteni az egész szomszédos helyiséget akkor, ha aránylag nagy légtere miatt a behatoló marópára az egész helyiségre nézve károsodást nem okoz. Ez utóbbi esetben a helyiségnek csak a marópára beáramlásának kitett részét kell marópárásnak tekinteni.

**Megjegyzés:** Marópárás helyiségek, pl. a savas akkumulátorok helyisége (helyhez kötött, felül nyitott edényekben elhelyezett ólomakkumulátor-telepek helyiségei elzárt villamos kezelő helyiségnek - MSZ 1600/11- is minősülnek), vegyi üzemek egyes részei, galvanizáló helyiségek, textil- és papírüzemek egyes részei, élelmiszeripari savanyító helyiségek.

\* Azokat a helyiségeket, amelyek sem a 2.42...2.47, sem a 2.51...2.54 szakaszok alá nem tartoznak, a KGST RSz 1170-67 szabvány-ajánlás 3. Szakasza *normál* helyiségeknek nevezi.

\*\* Pl. a KGST RSZ 1170-67 szabvány ajánlás 9. szakasza.

\*\*\* A KGST RSZ 1170-67 szabványajánlás a nedves helyiségektől elkülönítve kezeli a *vizes* helyiségeket, amelyeken - rendeltetés-szerű használat esetén - a mennyezet, a falak, a padló és a helyiségekben levő berendezési tárgyak gyakran vannak fröccsenő víznek, vízszugárnak kitéve, és ezeket tartósan víz borítja. E szabványsorozat jelenleg ezeket a helyiségeket is nedvesnek tekinti.



- 2.46 Meleg\*** az a helyiség, amelyben a hőmérséklet - rendeltetésszerű használat esetén - az évszaktól függetlenül és a közvetlen hőszugárzásnak ki nem tett helyeken meghaladja általában a 35 °C-t, esetenként a 40 °C-t.

**Megjegyzés:** Meleg helyiségek pl. a kazánházak, pékségek sütőhelyiségei, fémek hőmegmunkálását végző üzemrészek, kovácsműhelyek, fémöntő és olvasztó üzemek, kemenceüzemek, meleghengerdek.

- 2.47 Szabadtér** - e szabvány szempontjából - az a térség vagy a térségnek az a része, ahol az ott elhelyezett villamos berendezések csapadéknak vagy bármely más klimatikus hatásnak (napsütés, szél stb.) vannak kitéve.

- 2.5. A helyiség ill. szabadtér, veszélyességi övezet\*\* tűzveszélyességi osztályai**

- 2.51 Fokozottan tűz- és robbanásveszélyes ("A" tűzveszélyességi osztályú az a helyiség, ill. szabadtér veszélyességi övezet\*\* amelyet a vonatkozó rendelet\*\*\* ilyennek minősít.**

**Megjegyzés:** Ilyen - a vonatkozó rendelet szerint - az a helyiség, szabadtér, veszélyességi övezet\*\* amelyben fokozottan tűz- és robbanásveszélyes ("A" tűzveszélyességi osztályú) anyagot állítanak elő, dolgoznak fel, tárolnak, hoznak forgalomba vagy használnak (a továbbiakban: használnak) és e tevékenység közben ezek az anyagok olyan mennyiségben fordulnak elő, hogy belőlük tűz- és robbanásveszélyes keverék, elegy, vegyület keletkezhet.

- 2.52 Tűz- és robbanásveszélyes ("B" tűzveszélyességi osztályú) az a helyiség, ill. szabadtér, veszélyességi övezet\*\* amelyet a vonatkozó rendelet\*\*\* ilyennek minősít.**

**Megjegyzés:** Ilyen - a vonatkozó rendelet szerint - az a helyiség, ill. szabadtér, veszélyességi övezet, amelyben tűz- és robbanásveszélyes ("B" tűzveszélyességi osztályú) anyagot használnak és e tevékenység közben ezek az anyagok olyan mennyiségben fordulnak elő, hogy belőlük robbanásveszélyes keverék, elegy, vegyület keletkezhet.

- 2.53 Tűzveszélyes ("C" tűzveszélyességi osztályú) az a helyiség ill. szabadtér, amelyet a vonatkozó rendelet\*\*\* ilyennek minősít.**

**Megjegyzések:**

1. Ilyen - a vonatkozó rendelet szerint - az a helyiség ill. szabadtér, amelyben tűzveszélyes ("C" tűzveszélyességi osztályú) anyagot használnak; továbbá az 500 főnél nagyobb befogadóképességű művelődési, egészségügyi és szociális létesítmény.
2. Tűzveszélyesek pl. az áruházak azon helyiségei, ahol tűzveszélyes anyagot tárolnak vagy árulnak (festékosztály stb.); a főleg éghető anyagokat árusító üzletek; a felfeldolgozó üzemek és üzemrészek (fűrésztelepek, famegmunkáló és bognárüzemrészek); a textilüzemek és üzemrészek (kötöttáru és konfekcióüzemek, száraz gyártási eljárású textilüzemek); gyapot elsődleges feldolgozását végző üzemek; len- kender- és hánccsrost elsődleges száraz feldolgozását végző üzemek; feldolgozó üzemek száraz feldolgozási eljárású papíripari üzemrészei, vegyes anyagú vasúti raktárak; kenőanyagraktárak; az erőművek fűtőolaj- (pakura), kenőolaj- és szigetelőolaj telepei; olyan villamos alállomások és egyéb helyiségek, amelyekben szerkezeti egységenként 60 kg-nál több olajat tartalmazó készülékek működnek; egyes szivattyútelepek (a szállított anyagtól függően); oxigénpalack-tárolók; dinitrogén-oxid (kéjgáz) altatógázt használó műtők.

- 2.54 Mérsékelt tűzveszélyes ("D" tűzveszélyességi osztályú) az a helyiség ill. szabadtér, amelyet a vonatkozó rendelet\*\*\* ilyennek minősít.**

**Megjegyzések:**

1. Ilyen - a vonatkozó rendelet szerint - az a helyiség, ill. szabadtér, amelyben mérsékelt tűzveszélyes ("D" tűzveszélyességi osztályú) anyagot használnak vagy bármilyen anyagot 300 °C feletti hőmérsékleten dolgoznak fel, illetőleg olaj- vagy gáztüzelésű berendezést használnak; továbbá az 500 főnél kisebb befogadóképességű művelődési, egészségügyi és szociális létesítmény.
2. Mérsékelt tűzveszélyesek pl. a lakások; a lakóépületek-, irodaépületek-, kulturális, tudományos, egészségügyi és szociális intézmények-, iskolák, üdülők-, sportlétesítmények-, szállodák-, vendéglők-, üzletek egyes helyiségei; szénraktárak; üvegtechnikai műhelyek.

\* A KGST RSZ 1170-67 szabványajánlás azokat a helyiségeket, amelyekben a levegő hőmérséklete - rendeltetésszerű használat esetén - rendszeresen +1°C-nál alacsonyabb, *hideg* helyiségeknek nevezi. E szabványsorozat jelenleg ezekre a helyiségekre nem ad a szokásos hőmérsékletűektől eltérő előírást.

\*\* A "veszélyességi övezet" fogalmának meghatározását a 4/1974 (VIII.1) BM sz. rendelet 67.§., /3/ bekezdés g/ pontja, ill. az MSZ 1600/8 tartalmazza.

\*\*\* Jelenleg a 4/1974. (VIII.1.) BM sz. rendelet, 68.§.

- 2.55 Nem tűzveszélyes** ("E" Tűzveszélyességi osztályú) az a helyiség ill. szabad tér, amelyet a vonatkozó rendelet\* ilyennek minősít.

Megjegyzések:

1. Ilyen - a vonatkozó rendelet szerint - az a helyiség, szabad tér, amelyben nem éghető anyag 300 °C alatti előállítás, feldolgozása, felhasználása, tárolása vagy forgalomba hozása történik.
2. Nem tűzveszélyesek pl. a vasraktárak, acélszerkezetek, betonelemgyártó üzemek.

**2.6. A helyiség rendeltetése**

A helyiségek rendeltetés szerinti fogalom-meghatározásait az **MSZ 1600** szabványsorozat vonatkozó szabványai tartalmazzák.

**2.7 A berendezés jellege**

- 2.71 Ideiglenes** az a berendezés, amely korlátozott időtartamú, de legfeljebb másfél éves használatra készült, továbbá az a végleges berendezésrész, amelyet a teljes végleges berendezés elkészülte előtt valamilyen kényszerítő ok (célszerűség) miatt átmenetileg feszültség alá, ill. üzembe helyeznek.

- 2.72 Helyhez kötött** az a berendezés (gyártmány), amely vagy rögzítve van, vagy nem vihető át könnyen egyik helyről a másikra, vagy feszültség alatti áthelyezését használati utasítás, ill. más előírás tiltja.

- 2.73 Hordozható** az a berendezés (gyártmány), amelynek üzemszerű használata annak mozgatására is kiterjed, vagy amely hálózatra kapcsolt állapotában könnyen átvihető egyik helyről a másikra, és átvihetőségét sem használati utasítás, sem más előírás nem tiltja.

**Megjegyzés:** A 18 kg-nál nagyobb tömegű gyártmány csak akkor tekinthető könnyen átvihetőnek, ha az átvihetőség céljára megfelelő kialakítású, vagy hordszerkezete van.

- 2.74 Helyváltoztató** (önjáró) az a berendezés (gyártmány), amely helyét önmaga, üzemszerűen, feszültség alatt változtatja a berendezés átszerelése nélkül.

**Megjegyzés:** Az a gyártmány, amelynek áthelyezése az erre a célra rá felszerelt kerekes, szántalpas, vagy más hasonló jármű segítségével történhet, helyváltoztatónak tekintendő, ha a feszültség alatti áthelyezést használati utasítás vagy más előírás nem tiltja; viszont helyhez kötöttnek tekintendő, ha a feszültség alatti áthelyezés tilos.

- 2.75 Kézben tartott** az a gyártmány, amelyet rendeltetésszerű használat során kézben tartanak.

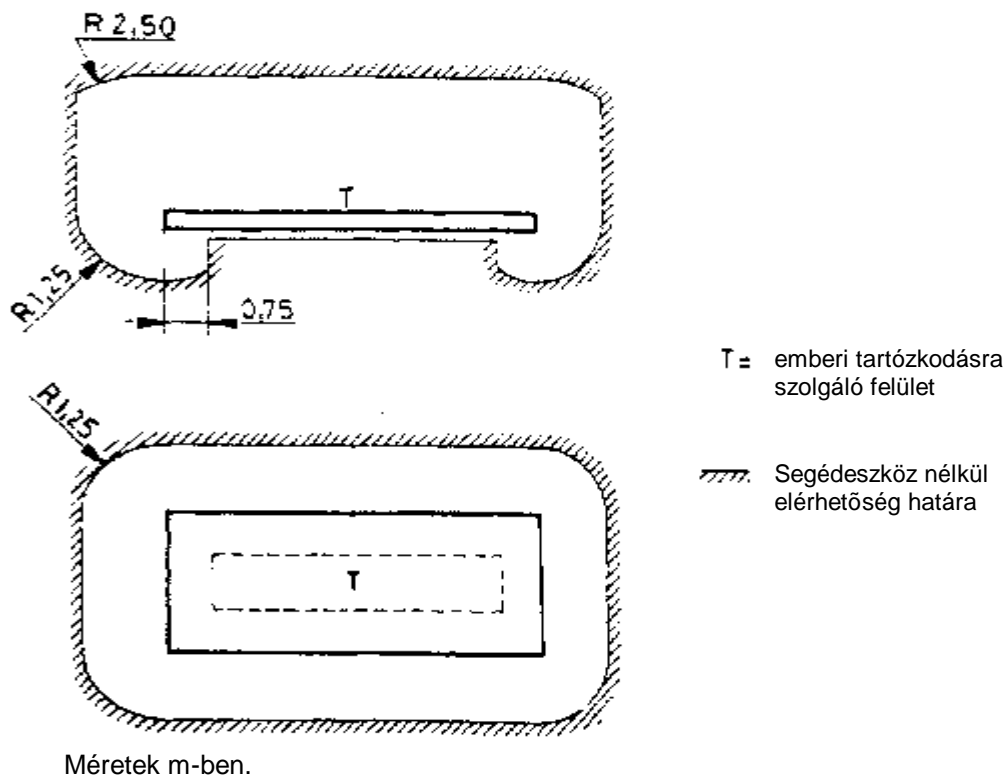
**Megjegyzés:** Ilyenek pl. a kézszerszámok és a villamos kézilámpa.

- 2.76 Segédeszköz nélkül elérhetőnek** minősül a berendezés az a része, amely földről, padlóról, lépcsőről vagy más, rögzítetten beépített, rendeltetésénél fogva tartózkodásra vagy közlekedésre szolgáló hely valamely pontjáról kézzel elérhető.

A kézzel elérhető távolság határait az ábra mutatja.

\* Jelenleg a 4/1974. (VIII.1.) BM sz. rendelet, 68.§.





A kézzel elérhető távolság határai\*

- 2.77 Egyidejűleg érinthetőnek** minősül két olyan villamosan vezető rész, amelyek egymás közti távolsága nem nagyobb 2,5 m-nél. Amennyiben azonban ez a két rész között valamely, a közvetlen egyidejű érintést akadályozó - legalább az IP 1X védettség fokozat előírásainak megfelelő - szerkezet van, akkor a 2,5 m távolságot az ezt a szerkezetet kikerülő kifeszített zsinór hosszúságával kell mérni.

**Megjegyzés:** Az egyidejűleg érinthetőség szempontjából nincs különbség aközött, hogy az egyes villamos vezető részek önmagukban segédeszköz nélkül érinthetőnek minősülnek-e vagy sem.

## 2.8 Világítás

A vonatkozó meghatározásokat az **MSZ 9620/7** tartalmazza.

**Megjegyzés:** Az **MSZ 9620/7** vonatkozó meghatározásainak szövege:

Üzemi világítás az a mesterséges világítás, amelynek célja, hogy a sötétség beállta után, ill. alatt, vagy elégtelen nappali világítás esetén a hely rendeltetésének megfelelő látási viszonyokat hozzon létre.

Tartalék világítás az a mesterséges világítás, amely az üzemi világítás üzemzavara esetén az üzemi világítást bizonyos mértékig pótolja. Fajtái: Szükségvilágítás, biztonsági világítás, (kijáratjelző) irányfény.

Szükségvilágítás. Tartalékvilágítás, amely az üzemi világítás meghibásodása vagy szükségszerű korlátozása esetén a helyiség rendeltetésének megfelelő tevékenység - általában korlátozott ideig tartó, esetleg csökkentett mértékű - folytatását teszi lehetővé.

Biztonsági világítás (vészvilágítás). Olyan tartalék világítás, amely az üzemi világítás meghibásodása esetén a kijárat utak megvilágításával a helyiség veszélytelen elhagyását teszi lehetővé.

(Kijáratjelző) irányfény (kijáratmutató világítás), a kijárat utat, ill. az ajtót jelző világító test, amely az útvonalat nem világítja meg.

\* A KGST RSZ 1526–68 szabványajánlás 1.13 szakasza a lekerekítéseket nem tartalmazza

**2.9 Egyéb fogalom-meghatározások**

**2.91 Üzemszerűen vezető rész** mindaz a vezető és vezetőanyagú rész, amely az üzemszerű használatkor feszültség alatt áll. Üzemszerűen vezető résznek kell tekinteni azokat a részeket is, amelyek üzemi (és nem védő-) vezetőkön keresztül a nullavezetővel vannak összekötve.

**2.92 Érintés elleni védelem** mindaz az intézkedés, amely az üzemszerűen vezető részek ember általi - akár szándékos, akár véletlen - vagy állat általi megérintését, ill. veszélyes (általában átviteli távolságon belüli) megközelítését hivatott megakadályozni.

**Megjegyzés:** Az **MSZ 172/1** szerinti érintésvédelem nem tartozik a jelen szabvány szerinti érintés elleni védelem körébe.

**2.921 Véletlen érintés elleni védelem** az érintés elleni védelemnek az a fajtája, amely - üzemszerűen vezetők részének - ember általi véletlen megérintését, illetve veszélyes (általában átviteli távolságon belüli) megközelítését hivatott megakadályozni.

**2.93 Elosztótábla** (biztosítótábla) egy betápláló vezeték energiáját több fogyasztói leágazásra szétosztó, villamos szerelvényekből összeállított szerelési egység, amelyen *üzemszerű (rendszeres) kapcsolat* nem történik és amelyen számottevő fogyasztó-berendezés nincs.

Nem tekinthető üzemszerű (rendszeres) kapcsolásnak az elosztótáblán lévő minden villamos szakképzettség, ill. kioktatottság nélküli személyek által is kezelhető túláramvédelmi szervek (pl. biztosító, kismegszakító) önműködő kikapcsolása, ill. kézzel történő visszakapcsolása, valamint a szerelési munkák elvégzése, karbantartás, tűzoltási munkák stb. céljára történő esetenkénti kikapcsolás. Nem tekinthető számottevő fogyasztó-berendezésnek a tábla megvilágítása, továbbá a táblán elhelyezett jelzőberendezés, relé, valamint transzformátor.

**2.94 Elosztóberendezés** egy vagy több, de párhuzamosan nem kapcsolható (a párhuzamos kapcsolást megakadályozó reteszeléssel ellátott) betápláló vezeték energiáját több fogyasztói leágazásra szétosztó, kapcsolókból, kapcsolókészülékekből és villamos szerelvényekből összeállított olyan szerelési egység, amelyen *üzemszerű (rendszeres) kapcsolat nem történik* és amelyen számottevő fogyasztó-berendezés nincs; de amelyen olyan túláramvédelmi szervek (pl. kékes biztosító) is vannak, amelyek kezeléséhez villamos *szakképzettség*, vagy legalább villamos biztonságtechnikai *kioktatás* szükséges.

**Megjegyzés:** Nem tekinthetők párhuzamosan kapcsolhatónak azok a leágazások, amelyek mereven csatlakoznak a gyűjtő sínre.

**2.95 Kapcsolóberendezés** (kapcsolótábla, kapcsolóállvány) egy vagy több betápláló vezeték energiáját egy vagy több fogyasztói leágazásra szétosztó vagy különböző vezetékrendszereket összekötő, kapcsolókból, kapcsoló-készülékekből és villamos szerelvényekből összeállított szerelési egység, amelyen *üzemszerű (rendszeres) kapcsolat történik*, ill. a berendezésre csatlakozó több betáplálás itt párhuzamosan kapcsolható, és amelyen számottevő fogyasztó-berendezés nincs.

Üzemszerű a kapcsolat, ha az a berendezések üzeméhez és nem csupán szerelési vagy hasonló célból történő feszültségmentesítéshez szükséges. A kapcsoló-berendezés minősítése szempontjából nincs különbség abban, hogy az itt alkalmazott kapcsolókat, kapcsolókészülékeket magáról a tábláról vagy más helyről távvezérlés útján kapcsolják.

Nem tekinthetők számottevő fogyasztó-berendezésnek a kapcsoló-berendezés világítási, segédüzeme, valamint szabályozó és automatika berendezései.

Amennyiben valamely berendezésben számottevő fogyasztó-berendezés van, úgy az egész berendezés nem tekinthető kapcsoló-berendezésnek, de a berendezés helyileg körülhatárolható, számottevő fogyasztó-berendezést nem tartalmazó részei kapcsoló-berendezésnek minősíthetők.

**2.96 Szabadon szerelt vezeték** minden olyan - falon kívül szerelt - vezeték és kábel, amely nem minősül szabadvezetéknek (**MSZ 151**).

**Megjegyzés:** Ilyen pl. a térfköztartókra szerelt kábelszerű vagy kötegelt szigetelt vezeték, a csupasz vezeték, a falra szerelt műanyag-szigetelésű vezeték.

- 2.97 Rögzítetten szerelt az a vezeték,** amelynek mindkét vége helyhez rögzített szerelvényhez (pl.: dobozban lévő kötéshez), illetve helyhez rögzített készülékhez csatlakozik. Helyváltoztató (önjáró) berendezés esetén rögzítettnek tekintendő a vezeték, ha mindkét vége az együttmozgó részekhez rögzített szerelvényekhez (készülékekhez) csatlakozik (pl. daruk hídszerkezete), vagy ha a vezeték egyik vége nem mozgó vagy a vezetékkel együtt mozgó rögzített szerelvényhez, készülékhez van kötve s az ehhez képest elmozduló rész csúszóérintkezővel vagy hasonló módon csatlakozik a vezetékhez (pl. álló tápsín csúszókefékkel). Nem tekinthető rögzítettnek az a vezeték, amely két egymástól eltérően mozgó részt oly módon köt össze, hogy a viszonylagos mozgásban a vezeték is részt vesz (Pl. úszókábel, vonszolt vezeték).

**Megjegyzés:** E szabvány 7. fejezete, továbbá a szerelési technológiai utasítások a rögzített vezetékek felerősítésére adnak előírásokat, de ezek teljesítése, illetve mellőzése nem befolyásolja a vezeték rögzítetten szerelt jellegét.

- 2.98 A vezeték terhelhetőségére** vonatkozó meghatározásokat az **MSZ 14550/1** tartalmazza.

### 3. VÉDŐINTÉZKEDÉSEK

#### 3.1 Baleset elleni védelem

- 3.11** A berendezéseket úgy kell elhelyezni, szerelni, létesíteni, hogy csak a berendezések kezeléséhez tartozó részek legyenek a nem szakképzett egyének által könnyen hozzáférhetők, de az üzemszerűen vezető részek a környezetben rendszeresen használt segédeszközökkel véletlenül, segédeszköz nélkül pedig szándékosan se legyenek érinthetők (**2.76** szakasz), kivéve, ha a 3.111...3.114 szakasz eltérő előírást tartalmaz.

**Megjegyzés:** Nem tekinthetők segédeszköz nélkül szándékosan érinthetőknek a bepattintható fedelű villamos készülékekben és szerelvényekben levő üzemszerűen feszültség alatt álló részek elhelyezésétől függetlenül, ha e készülékek és szerelvények a gyártmányszabványok előírásainak megfelelnek; továbbá a védőcsövek dobozaiban elhelyezett kötések, ha e dobozok közvetlenül a mennyezet alatt vannak.

A szándékos érintésre vonatkozó előírás becsavarható biztosítók (**MSZ 8863**, **MSZ 9880**) és lámpafoglalatok esetében csak becsavart betétfej, ill. behelyezett fényforrás esetére vonatkozik.

A berendezések csatlakozási helyei, ill. szakszerű karbantartást; kezelést igénylő részei a szakképzett személyek által megfelelő segédeszköz igénybevételével könnyen és veszélymentesen legyenek hozzáférhetők.

Az olyan, legfeljebb 72 órás időtartamra szolgáló ideiglenes berendezésekben, amelyek teljes üzemidejük alatt a létesítésükben részt vett szakképzett személyek állandó és közvetlen felügyelete alatt állnak és e felügyelettel vagy más módon avatatlanoknak a berendezéshez való hozzáférése meg van akadályozva, szándékos érintés ellen a berendezést védeni nem kell.

**Megjegyzés:** A berendezések létesítése, üzemeltetése során a személy- és vagyonbiztonság érdekében betartandó előírásokat a vonatkozó óvrendszabályok és az **MSZ 1585** tartalmazzák.

- 3.111** Ha a 3.11 szakasz szerinti védelmet különálló (nem a gyártmány részét képező) burkolattal védőráccsal oldják meg, ez legalább IP 2X; felső felülete, ha az könnyen érinthető vagy rá lehet állni, legalább IP 4X védeettségi fokozatnak (**MSZ 806**) megfelelő kivitelű legyen. Ezek a burkolatok a rendeltetésszerű használat során várható behatásoknak álljanak ellen, és rögzítettek legyenek. Eltávolításuk vagy kinyitásuk csak szerszámmal vagy kulccsal legyen elvégezhető; kivéve, ha a nyitás megfelelő automatikával önműködően leválasztja a nyitás után érinthető üzemszerűen vezető részeket, vagy a nyitható rész úgy van reteszelve, hogy a nyitás csak leválasztott állapotban lehetséges. Az olyan 500 V-nál nem nagyobb névleges feszültségű berendezéseknél, amelyeknél a nyitó szerkezet kinyitása esetenkénti kezeléséhez (pl. biztosítócseré, fényforráscseré) szükséges, e reteszelés, ill. automatika is elhagyható, ha üzemszerűen vezető rész a nyitás után véletlenül, nem érinthető.
- 3.112** Ha a 3.111 szakasz szerinti burkolatok, rácsok villamosan vezető anyagból vannak, akkor azokat úgy kell létesíteni, hogy a várható legnagyobb mechanikai igénybevétel esetén se kerüljenek az üzemszerűen vezető részekhez 4 cm-nél közelebb.
- 3.113** Az érintés elleni védelem elhagyható a legfeljebb 25 V névleges feszültségű\* érintésvédelmi törpefeszültségű berendezéseknél.

\* A KGST RSZ 1526-68 szabványajánlás 2.1.1.1. szakasza szerinti érték: legfeljebb 42 V névleges feszültség.

- 3.114** Az érintés elleni védelem elhagyható a villamos hegesztő berendezéseknél, valamint elektrokémiai berendezéseknél, ha e berendezéseket csak kioktatott személyek kezelhetik, és a biztonságot más igazolt módon (pl. megfelelő üzemviteli utasításokkal) érik el.
- 3.12** Minden helyhez kötött villamosgép és fogyasztókészülék (a világítási berendezések kivételével) hálózatról való leválasztására megfelelő leválasztó-kapcsolót, kapcsolókészüléket, dugós csatlakozót vagy késes biztosítót (**MSZ 1584**) kell felszerelni. ("D" rendszerű biztosító alkalmazásáról a 3.124 szakasz intézkedik.)  
Ezeket úgy kell elhelyezni, hogy leválasztás esetén a teljes gép, ill. fogyasztókészülék (a csatlakozókapsokot is beleértve) le legyen választva a hálózatról.
- 3.121** Transzformátorral egységkapcsolásban levő gép, ill. fogyasztókészülék esetén a leválasztó kapcsoló a transzformátor táphálózat felőli oldalán is elhelyezhető.
- 3.122** Helyhez kötött berendezés leválasztására 25 A-nál nagyobb névleges áramú dugós csatlakozó csak akkor felel meg, ha a berendezésbe beépített kapcsoló biztosítja a leválasztás terhelésmentes állapotban történő elvégzésének lehetőségét.
- 3.123** Az ideiglenes berendezés a végleges berendezésről terhelés alatt is leválasztható legyen.
- 3.124** A 3.12 szakasz szerinti leválasztás céljára "D" rendszerű biztosító (**MSZ 9880**) is alkalmazható, ha a biztosítótól 2,5 m-nél nem nagyobb távolságra a terhelés megszakítására alkalmas kapcsoló vagy kapcsolókészülék is fel van szerelve, a biztosítótól látható módon.  
Egyenáramnál 10 A-nál, váltakozó áramnál 25 A-nál nem nagyobb névleges áramerősségű biztosítóaljzat esetén azonban a kapcsoló vagy kapcsolókészülék elhagyható.
- Megjegyzés:** Az e szakaszban említett kapcsolókészülék általában a gépen, készüléken lévő főkapcsoló, amely azért nem alkalmas a leválasztásra, mert villamosan a kapcsoló utáni részbe van beiktatva.
- 3.13** Minden olyan helyen, ahol a berendezés helytelen kezelése, kapcsolása, avatatlank hozzáférése folytán baleseti veszély állhat elő, és ennek elkerülése érdekében figyelmeztetés szükséges, az **MSZ 453** szerinti, veszélyre figyelmeztető táblákat, feliratokat kell elhelyezni.
- 3.14** Az **MSZ 453** szerinti elsősegély-nyújtási útmutatót (plakátot) kell kifüggeszteni minden helyiségben, ahol feszültség alatt vagy feszültség közelében rendszeresen munka folyik a villamos berendezésen.
- Megjegyzés:** A feszültség alatt és feszültség közelében végzett munka meghatározása az **MSZ 1585** -ben található
- Az olyan, legfeljebb 72 órás időtartamra szolgáló ideiglenes berendezések létesítésekor, amelyek teljes üzemidejük alatt a létesítésükben részt vett szakképzett személyek állandó felügyelete alatt állnak, az elsősegély-nyújtási útmutató kifüggesztése nem kötelező.
- 3.15** Nagy feszültségű berendezéseket a nagyfeszültségre utaló, az **MSZ 453** szerinti figyelmeztető felirattal kell ellátni.  
Kisfeszültségű berendezéseket nagyfeszültségre utaló felirattal ellátni tilos.
- 3.16** Az e szabványban előírt feliratok, jelképek, jelölések, figyelmeztető feliratok, stb. egyértelműek, feltűnő és tartós (időálló) kivitelűek legyenek.  
Az időálló fogalomba beletartozik az a követelmény is, hogy az üzemben szokásos körülmények hatására várhatóan öt éven belül ne váljanak olvashatatlaná és felerősítési módjuk is álljon ellen az ez időtartam alatti igénybevételeknek.
- 3.2 Tűz- és robbanásveszély elleni védelem**
- 3.21** A berendezésekre vonatkozó megelőző tűzvédelmi létesítési és üzemeltetési előírásokat a vonatkozó rendelet\*, a berendezések tűz elleni védelmére vonatkozó előírásokat az **MSZ 15688** tartalmazza. A villamos berendezésekben keletkező tűz esetére vonatkozóan az **MSZ 1585** rendelkezik.

\* Jelenleg a 4/1974. (VIII.1.) BM sz. rendelet.

- 3.22** A berendezéseket úgy kell létesíteni, hogy üzemszerű vagy meghibásodás folytán bekövetkező melegeedésük, avagy a bennük keletkező villamos ív a környezetben tűz- vagy robbanásveszélyt ne okozzon. A berendezésekben üzemszerűen keletkező hőmennyiség elvezetéséről gondoskodni kell.

**Megjegyzés:** A vonatkozó rendelet\* szerint a villamos berendezés, fogyasztókészülék és az éghető anyag között olyan távolságot kell megtartani, hogy azok az éghető anyagra gyújtási veszélyt ne jelentsenek.

- 3.23** Kapcsolókat, megszakítókat, biztosítókat, indítókat úgy kell elhelyezni, hogy a működésüknek esetleg keletkező villamos ív vagy ennek következtében bekövetkező zárlat - az üzemi és karbantartási utasítás betartása esetén - tűz- vagy robbanásveszélyt ne okozzon és a kezelőszemélyzet épségét ne veszélyeztesse.

- 3.24** Ha a ventilátoros fűtőberendezés (kalorifer) a ventilátor leállása esetén tűz- vagy robbanásveszélyt okozhat, akkor gondoskodni kell arról, hogy a fűtőberendezés csak a ventilátor bekapcsolása után legyen üzembe helyezhető és a ventilátor leállása esetén a fűtőberendezés önműködően kikapcsolódjék.

- 3.25** A tűzvédelmi szempontból szükséges fő- és szakaszonkénti kapcsolók számáról és elhelyezéséről a vonatkozó rendelet\*\* intézkedik. E célra csak leválasztó kapcsoló (kapcsolókészülék) vagy az áramszolgáltató kezelésében lévő (a fogyasztásmérőhöz felszerelt) kismegszakító alkalmazható.

**Megjegyzés:** A vonatkozó rendelet\*\* szerint a létesítmény villamos berendezését központilag\*\*\* és szakaszosan is leválaszthatóan kell kialakítani. A felügyelet nélkül folyamatosan üzemelő villamos berendezéshez, továbbá a térvilágításhoz, a biztonsági berendezéshez és világításához külön (az általános főkapcsolótól független) leválasztó főkapcsolót kell létesíteni. Ezek helyét jól láthatóan meg kell jelölni.

### 3.3. Áthatolás kisfeszültségű rendszerek között

Az erősáramú és gyengeáramú, valamint a váltakozó áramú és egyenáramú berendezések, ill. rendszerek között a 3.31...3.35 szakasz szerinti intézkedésekkel kell a helytelen kapcsolásból, átütésből, sérülésből, valamint téves összekötésekből eredő áthatolás ellen védekezni.

**Megjegyzés:** A villamos kezelőhelyiségekben, továbbá a biztonsági zárral ellátott villamos kapcsolószekrényekben a berendezések e szakasz előírásaitól eltérően, az MSZ 1600/11 előírásai szerint szerelhetők.

- 3.31** A helytelen kapcsolásból eredő áthatolások megakadályozására a kapcsolókat úgy kell összerendeselni, ill. az átkapcsolásokat úgy kell kialakítani, hogy ez a kétféle rendszer nem kívánt összekapcsolását kizárja.

- 3.32** A különböző fajta rendszerek közti áthatolás megakadályozására a kétféle rendszer közötti légközőket, kúszóáramutakat legalább az MSZ 8870 szabványnak az 1000 V feszültséghez tartozó értékei szerint kell megválasztani.

**Megjegyzés:** lásd a 3.35 szakasz megjegyzését.

\* Jelenleg a 4/1974. (VIII.1.) BM sz. rendelet, 107.§., (4) bekezdés.

\*\*Jelenleg a 4/1974. (VIII.1.) BM sz. rendelet, 107.§.

\*\*\* A Belügyminisztérium Tűzoltóság Országos Parancsnokság 109/16/1975. és 146/12/1976. jelű állásfoglalásai szerint:

"Lakóépületekben megengedett a lakóépület villamos berendezéseinek külön főkapcsoló nélküli kialakítása akkor, amikor az MSZ 447 szerinti házi elosztószekrényben (a főelosztó berendezésben) egy helyen csopontosítottan (koncentráltan), minden leágazó (kiinduló) áramkör szakaszoltan (külön) leválasztó kapcsolóval (vagy valamennyi fázisban egyidejűleg kapcsolható biztosítóval ellátott kapcsolókészülékkel, illetve távvezérelt, de helyileg is kapcsolható mágneskapcsolóval, stb.) is lekapcsolható."

Egyéb létesítményekben a központilag történő leválasztás céljára általában betáplálásenként kell egy főkapcsolót létesíteni. A felügyelet nélkül folyamatosan üzemelő villamos berendezések, a térvilágítás, a biztonsági berendezések és a biztonsági világítás betáplálásonkénti leválasztó főkapcsolóit ezek előtt kell leágaztatni. Ha azonban egy létesítményben belül több, egymástól független jogi személy fogyasztóberendezései is üzemelnek, akkor megengedett ezek külön-külön főkapcsolókkal való leválasztása is. Ez esetben azonban vagy magukat a kapcsolókat, vagy legalább ezek vész-kikapcsoló gombjait közös helyiségekben, egymás mellett olyan módon csoportosítva és megjelölve kell elhelyezni, hogy ebből ne csak az egyes kapcsolók rendeltetése tűnjék ki egyértelműen, de az is, hogy a létesítmény teljes leválasztásához mely kapcsolók együttes kikapcsolása szükséges.

- 3.33** A különböző fajta rendszerekhez tartozó vezetékek **keresztelésénél** a téves összekötések elleni védelemként arról kell gondoskodni, hogy a különböző rendszerek kötési és kötések céljára alkalmas szerelvényei egymástól legalább 50 mm távolságban legyenek.
- Az átütés, sérülés következtében előállható áthatolás elleni védelemként vagy legalább 20 mm távolságot kell a két vezetékrendszer között tartani, vagy a két rendszer között legalább 1 mm vastag, szigetelőanyagból készült járulékos szigetelést kell elhelyezni. Az egyik rendszer védőcsővének fala e célra elegendő (akkor is, ha falvastagsága 1 mm-nél kisebb). A járulékos szigetelésnek (védőcsőnek) a keresztelés helyén legalább 20-30 mm-el túl kell nyúlnia.
- 3.34** A különböző fajta rendszerekhez tartozó vezetékek **párhuzamos** (közel párhuzamos) **vezetésénél** nincs szükség külön védőintézkedésre, ha a különböző fajta vezetékek távolsága egymástól legalább 5 cm, vagy ha a párhuzamos szakaszon páronként legalább az egyik rendszer külön védőcsőben, ill. vezetékcsatornában van, és a kötéseik céljára alkalmas szerelvényeik (pl. dobozaik) nincsenek egymáshoz 5 cm-nél közelebb.
- 3.341** Ha a 3.34 szakasz követelményei nincsenek kielégítve, akkor - a távbeszélő berendezésekre fémesen csatlakoztatható vezetékek kivételével - a következő védőintézkedéseket kell egyidejűleg megtenni:
- mindegyik rendszer vezetéke legalább 1000 V névleges feszültségű, erősáramú vezeték legyen; vagy ha gyengeáramú rendszer vezetéke gyengeáramú szabvány szerint készült, akkor próbafeszültsége legalább 2 kV\* legyen;
  - a különböző rendszerek összetévesztésének kizárására vezetéktípusuk vagy színük egymástól feltűnően különbözzék, közös kábelben való vezetés esetén e helyett a sorkapocsra való kifejtés a 3.35 szakasz szerint történjék;
  - ha a kötéseik nincsenek külön szerelvényben, akkor elágásítsák ki a 3.35 szakasz előírásait;
  - közös, (egy - vagy többrekeszes) levehető fedelű vezetékcsatornában való elhelyezés esetén az egy eres vezetékekből álló e vezetékrendszerek vezetékeit rendszerenként szigetelő szalagokkal vagy más hasonló módon legalább 1,5 m-enként egymáshoz kell erősíteni, többrekeszes vezeték csatornában ezen túlmenően a különböző fajta vezetékrendszereket külön rekeszben kell elhelyezni.
- Megjegyzés:** A távbeszélő berendezések csatlakoztathatóságánál nemcsak a postai kezelésben lévő berendezések ilyenek, hanem mindaz, amely kettőnél több állomás összekapcsolását lehetővé teszi. Nem vonatkozik azonban ez a kivétel a kaputelefonokra és a kizárólag a két végponti állomás összekötését szolgáló vezetékekre, de vonatkozik a tűzjelzőtelefonok és a főállomások mellékállomásainak vezetékeire.
- 3.342** A különböző fajta rendszerek vezetéseit
- közös, egy-rekeszes vezetékcsatornában csak levehető fedél esetén;
  - közös védőcsőben, illetve védőcsőként kialakított falcsatornában csak házigyári panelfalban (a gyártás során elhelyezett védőcsőben, illetve a gyártás során kialakított falüregekben) szabad elhelyezni és ilyen esetben a 3.341 szakasz követelményein túlmenően ki kell elégíteni valamennyi következő előírást is:
  - az erősáramú rendszerek együtt vezetett vezetékai túláramvédelmének névleges áramerőssége legfeljebb 25 A lehet;
  - a gyengeáramú rendszereknek az erősáramú rendszerek vezetékével együtt vezetett vezeték legfeljebb három készüléket (csatlakozóhelyet) táplálhat;
  - az együttvezetés hossza leágazásonként nem lehet több, mint 15 m.
- 3.343** A távbeszélő berendezésre vezető módon csatlakoztatható vezetékek és az erősáramú vezetékek párhuzamos vezetésénél nem alkalmazható a 3.341 és 3.342 szakasz, ebben az esetben a 3.34 szakasz szerint kell eljárni.
- 3.344** Villamos kapcsoló-berendezések, valamint irányítástechnikai berendezések 25 A és ennél kisebb névleges áramerősségű túláramvédelemmel védett mérő-, működtető- és jelzőáramköréinél megengedett a két fajta vezetékrendszer vezetékének a 3.34, 3.341 és 3.342 szakasz előírásaitól eltérően, közös csőben, ill. közös kábelben való vezetése is, ha a különböző fajta vezetékek legalább 1000 V névleges feszültségűek, és a két rendszer készülékei megfelelnek az erősáramú szabványoknak.

\* Ilyen vezeték pl. a legalább 0,25 mm falvastagságú, folyamatos műanyag szigeteléssel ellátott hangfrekvenciás híradástechnikai vezeték (MSZ 16931).



**3.35** Ha a különböző fajta rendszerek kötése **közös szerelvénybe** (pl. szekrénybe vagy közös készülékbe) kerülnek, akkor a következő védőintézkedéseket kell megtenni (dobozban e követelmények teljesítésére nincs szükség, ha egy dobozon belül csak az egyik fajta rendszeren van kötés):

- a kötések csak számozott kapcsokon (sorozatkapcsokon) készülhetnek, a kapcsolási rajzon rögzíteni kell az egyes kapcsokra kötött vezetékek szerepét és jellegét;
- a különböző fajta rendszerek kapcsai között nagyobb távolságot kell tartani, mint bármelyik rendszeren belül a kapcsolók között, s ez legalább az **MSZ 8870** előírásai szerint 1000 V-os kúszóáram-útnak, ill. léghöznek feleljen meg.

**Megjegyzés:** Az **MSZ 8870** előírásainak megfelelően ez a távolság - aszerint, hogy a beépítési környezet "könnyű" vagy "normál" - léghözknél 6 ill. 14 mm-t, kúszóáram-útnál (a szigetelőanyag kúszóáramszilárdságát is figyelembe véve) 7 vagy 10 ill. 14 vagy 20 mm távolságot jelent.

- ha a különböző fajta rendszerben alkalmazott kapcsok egymástól nem feltűnően eltérő típusúak, akkor színjelzéssel, elhelyezéssel vagy más módon feltűnővé kell tenni ezek egymástól eltérő jellegét.

### **3.4 Tűlfeszültség-védelem**

Azokban a berendezésekben, amelyekben légköri jelenségek vagy kapcsolási kísérőjelenségek következtében veszélyes tűlfeszültségek keletkezhetnek, ezek káros hatásai ellen - amennyiben ezt biztonsági vagy gazdasági szempontok indokolják - a szigetelések koordinálásával (pl. tűlfeszültség-levezetőkkel) védekezni kell.

**Megjegyzés:** A közvetlenül földelt váltakozó áramú rendszerekben veszélyes mértékű kapcsolási tűlfeszültségekkel nem kell számolni.

Magyarországon légköri tűlfeszültségek ellen a közvetlenül földelt kisfeszültségű berendezésekben csak különlegesen villámjárta helyeken (pl. hegycsúcsokon létesített kiemelkedő létesítmények) indokolt tűlfeszültségvédelmet alkalmazni.

A nagyfeszültségű rendszerekből való feszültségáthatalás elleni védelmet az **MSZ 172/1** szabályozza.

**3.41** Tűlfeszültség-levezető alkalmazása esetén ennek karakterisztikája olyan legyen, hogy a legnagyobb megengedett üzemi feszültségnél (**MSZ 1**) ne szálaljon meg, a berendezés próbafeszültségénél nagyobb tűlfeszültség fellépése esetén pedig a feszültség értékét a névleges szigetelési feszültségnél nem nagyobb értékre korlátozza.

**3.42** A tűlfeszültség-levezetőt úgy kell elhelyezni, hogy működése ne veszélyeztesse a közelben tartózkodó személyeket.

### **3.5 Feszültségcsökkenés elleni védelem**

**3.51** Feszültség-kimaradás vagy feszültségcsökkenés elleni védelmet kell alkalmazni olyan berendezéseknél,

- amelyeknél a feszültség kimaradása vagy feszültség csökkenése, majd az üzemi feszültség ezt követő visszatérése kárt okozhat (a berendezés épségét veszélyeztetheti),
- amelyek a feszültség kimaradása vagy csökkenése esetén megállnak és a váratlan újraindulás balesetet vagy anyagi kárt okozhat.

**Megjegyzés:** A védelmet egyes esetekben üzemi szempontokból célszerű időkésleltetéssel ellátni. Megengedett csoportos védelem alkalmazása is.

**3.52** Az üzemi világítás céljára szolgáló berendezéseket nem szabad olyan berendezésen keresztül táplálni, amely feszültségcsökkenés esetén kikapcsol és a feszültség visszatérésekor önműködően nem kapcsol vissza.

Ettől az előírástól el lehet tekinteni abban az esetben, ha az üzemi világítás kikapcsolása vagy kikapcsolódása esetén önműködően szükségvilágítás lép működésbe.

### **3.6 Túláramvédelem**

A berendezéseket zárlat elleni és - ahol a berendezés túlterhelhetőségének a lehetősége fennáll - túlterhelés elleni védelemmel (együttesen: túláramvédelem) kell ellátni, kivéve ha a 3.67, 7.41, 7.42. szakaszok mást írnak elő.

**3.61** A túláramvédelmet úgy kell létesíteni, hogy szabályos működése az előírások szerint eljáró kezelőszemélyzet és környezetét még abban az esetben se veszélyeztesse, ha a kezelőszemélyzet túlterhelt vagy zárlatos berendezést kapcsol be.

- 3.62** A túlterhelés- és zárlatvédelem létesíthető külön-külön szerkezettel vagy olyan szerkezettel, amely mindkét védelmet egyesíti.
- Külön szerkezetek alkalmazása esetén zárlatkor a zárlatvédelem a túlterhelés-védelemnél korábban működik.
- 3.63** Többfázisú és többvezetős (háromfázisú, középvezetős egyfázisú vagy középvezetős egyenáramú) rendszerek, továbbá az ilyen rendszerekről leágasztott kétvezetős rendszerek nulla- vagy középvezetőjébe túláramvédelmet beiktatni tilos, ezek csatlakoztatására bontható nullavezeték-szorítót vagy más, külön megjelölt, ezzel villamosan egyenértékű, csak szerszámmal bontható összekötő szelvényt kell alkalmazni. Nem vonatkozik ez az előírás azokra a kétvezetős leágazásokra, amelyeknél a vezetékek színjelzésére vonatkozó 7.5 szakasz szerinti előírás még nincs teljesítve (régibeb berendezések). Ezenél mindkét vezetőbe be kell iktatni túláramvédelmet.
- 3.64** A túláramvédelmet lehetőleg kiválasztóan (szelektíven) kell létesíteni, vagyis zárlat esetén a hibahelyhez, túlterhelés esetén a túlterhelt berendezéshez legközelebb eső védőkészülék működik.
- Az ideiglenes berendezések létesítésénél a túláramvédelem szelektivitásától el lehet tekinteni.
- Megjegyzés:** Olvadóbiztosítók alkalmazása esetén elsősorban gyorskioldású olvadóbetétek használatára kell törekedni. Késleltetett kioldású olvadóbetét használata akkor indokolt, ha a berendezésben üzemszerűen előfordulnak olyan áramlökések, amelyek a berendezés épségét nem veszélyeztetik, de az üzemi áramerősségnek megfelelő gyorskioldású olvadóbetétet kioldaszta; továbbá, ha a védelem szelektivitása ezt szükségessé teszi.
- Zárlat elleni védelem céljára általában olvadóbiztosítót vagy késleltetés nélküli gyorskioldású megszakítót kell alkalmazni. A védendő berendezés kiválasztása során a zárlati melegeedésre is figyelemmel kell lenni.
- 3.65** A túlterhelés-védelem a túlterhelést okozó áramot olyan módon szakítsa meg vagy korlátozza, hogy a védett berendezés a megengedett hőmérséklet értéke fölé tartósan ne melegedhessen fel.
- Megjegyzés:** Hő-késleltető túlterhelésvédelmet nem szabad a berendezés névleges áramerősségénél nagyobb áramerősségre beállítani.
- Késleltetett mágneses rendszerű túlterhelésvédelmet az ejtőviszony figyelembevételével a megengedett terhelőáramnál nagyobb értékre is be szabad állítani, gondoskodni kell azonban arról, hogy a már egyszer behúzott védelmi szerv a késleltetés ideje alatt csak akkor engedhessen el, ha az áram a megengedett érték alá csökken.
- A túlterhelés-védelemre alkalmazott 6 A-nál nagyobb áramerősségű olvadóbiztosító esetén a betét névleges áramerőssége a berendezés névleges áramerősségét legjobban megközelítő, de annál nem nagyobb szabványos értékű lehet.
- Olyan berendezéseknél, amelyek induláskor vagy bekapcsoláskor fellépő áramerőssége a névleges áramerősségnél nagyobb és a névleges áramerősségre méretezett túlterhelés ellen védő szerv működésbe lépne anélkül, hogy a védett berendezés meg nem engedett hőmérsékletre melegedett volna, vagy az áramerősség korlátozásáról kell gondoskodni, vagy megengedett a védelemnek erre az időre történő késleltetése, ill. hatástalanítása is.
- A legfeljebb 2 hónap időtartamú ideiglenes berendezések létesítésekor megengedhető a készülékek és gépek túlterhelés védelmének ezek névleges áramerősségénél nagyobb értékre történő beállítása, ill. ezek túlterhelésvédelméül ilyen nagyobb áramerősségű olvadóbetétek alkalmazása, ha az így lehetővé tett túlterhelés csak a védett berendezés élettartamát rövidítheti meg, de tűzveszélyt, balesetveszélyt vagy nagyobb anyagi kárt nem okozhat.
- 3.66** Zárlatvédelmet úgy kell létesíteni, hogy az a beépítés helyén fellépő legnagyobb zárlati áramot - a zárlati teljesítménytényező figyelembevételével - megszakítsa.
- 3.661** Ha a zárlati áram megszakítására olyan védőkészülék kerül alkalmazásra, amelynek megszakítóképesége kisebb, mint a beépítés helyén fellépő legnagyobb zárlati teljesítmény, akkor vagy a zárlati teljesítménynek olyan értékre való korlátozása szükséges (a berendezés impedanciájának növelésével), amelyet az önműködő védőkészülék már meg tud szakítani, vagy gondoskodni kell arról, hogy az önműködő védőkészülék megszakítóképeségét meghaladó zárlati áramot még az önműködő védőkészülék működése előtt más zárlatvédelmi szerv (pl. olvadóbiztosító) megszakítsa.
- 3.662** Zárlatvédelem céljára egy- vagy többsarkú önműködő kismegszakítót (MSZ 1579) csak olyan áramkörben szabad alkalmazni, amelyben:
- zárlati számítás, ill. mérés igazolja, hogy a zárlati áramerősség nem nagyobb a kismegszakító névleges zárlati kapcsolóképeségénél, vagy
  - a kismegszakítót tápláló vezetékhálózatban olyan olvadóbiztosító van beépítve, amelynek áramkorlátozó hatása a kismegszakító névleges zárlati kapcsolóképeségénél vagy ennél kisebb áramnál is érvényesül.

Általános esetben a kismegszakító védelméhez szükséges áramkorlátozó hatás elérésére a kismegszakító névleges zárlati kapcsolóképeségétől függően legfeljebb 1. táblázatban megadott névleges áramerősségű olvadóbiztosítót szabad alkalmazni.

Az 1. táblázat adatai az **MSZ 1584/1**, illetve **MSZ 9880/1** szerinti kiolvadási jelleggörbét veszik figyelembe. Ha a biztosító más szabvány szerinti jelleggörbéjű, akkor a biztosító áramkorlátozó hatását a rá vonatkozó szabvány vagy kötelező gyártási adat alapján figyelembe véve, a táblázatban megadott helyett, annál nagyobb névleges áramú olvadóbiztosító alkalmazása is megengedhető.

1. táblázat

A kismegszakító névleges zárlati kapcsolóképesége, kA	Az olvadóbiztosító megengedett legnagyobb névleges árama, A
1,5	63
3	100
4,5	125
6	160
10	200

**Megjegyzés:** Ha a kismegszakítón nincs feltüntetve névleges zárlati kapcsolóképesége, akkor ennek értéke 1,5 kA-nek tekintendő.

**3.663** Lakóépületben el szabad tekinteni a 3.662 szakasz előírásaitól, ha a következő két feltétel valamelyike teljesül:

- a kismegszakítótól a fogyasztó-berendezés irányában legfeljebb 6 m vezeték hossz után olyan biztosító(k) van(nak) beépítve, amely(ek) zárlatkorlátozó hatása megfelel a 3.662 szakasz előírásainak;
- a kismegszakító szekrénybe van helyezve, így nagy zárlati áramerősség megszakítása esetén esetleg fellépő elpusztulása a szekrényfedél védőhatása következtében nem veszélyezteti közvetlenül a környezetet.

**3.67** A túláramvédelem általános szabályai alól a következő kivételek tehetők:

**3.671** Háztartásokban a világítás, ill. a több egyfázisú dugaszolóaljzatot tápláló áramkörökben legfeljebb 10 A-es olvadóbiztosító, ill. 16 A-es névleges áramerősségű "L" típusú vagy 10 A-es névleges áramerősségű "U" típusú megszakító (**MSZ 1579/1**) alkalmazható. Ez esetben nincs szükség az ezekről táplált fogyasztókészülékek és lámpatestek egyedi túláramvédelmére.

**3.672** A 3.671 szakasz hatálya alá nem tartozó világítási áramkörökben nincs szükség az ezekről táplált lámpatestek egyedi túláramvédelmére, ha ezeknek az áramköröknek túláramvédelmére alkalmazott olvadóbiztosító vagy kismegszakító 25 A-nál nem nagyobb áramerősségű.

E 40 (góliát) foglalatok alkalmazása esetén 25 A-nál nagyobb névleges áramerősségű közös túláramvédelem is megengedett.

**3.673** A 3.671 szakasz hatálya alá nem tartozó dugaszolóaljzatokat tápláló áramkörökben a túláramvédelem névleges (ill. beállítási-) áramerősségének megállapításánál csak a vezeték terhelhetőségét kell figyelembe venni (a dugaszolóaljzatok névleges áramerőssége figyelmen kívül hagyható).

**3.674** Túlterhelés ellen nem kötelező védeni a gépet és fogyasztókészüléket akkor, ha névleges áramerőssége a 6 A-t nem haladja meg, vagy a készülék olyan szerkezetű, hogy még gondatlan kezeléssel sem idézhető elő túlterhelés (pl. ellenállásos hőfejlesztő, háztartási porszívó stb.).

**3.675** Elegendő a túlterhelés (optikai vagy akusztikai) jelzéséről gondoskodni, ha - állandó szakszerű kezelés és ellenőrzés esetén - a túlterhelés üzemi intézkedéssel a gép, ill. készülék és az azt tápláló vezeték veszélyes melegedésének bekövetkezte előtt megszüntethető. A túlterhelés jelzése addig maradjon fenn, amíg a túlterhelés fennáll.

**3.676** A zárlatbiztos kistranszformátorokat (**MSZ 9229/1**) túlterhelés-védelemmel nem kell ellátni, zárlatvédelmük megválasztásánál, ill. beállításánál a szekunder-oldali (fogyasztóoldali) zárlatra nem kell figyelemmel lenni.

**3.677** Nem kell túlterhelés ellen védeni a gépet, ha azt az üzemi körülmények, a technológia nem teszi szükségessé, vagy a gép szerkezetéből adódóan még gondatlan kezeléssel sem idézhető elő túlterhelés.

**3.678** A zárlatvédelem elhagyható az 5 m-nél nem hosszabb vezetékeken, ha ezek szerelési módja a zárlat veszélyét gyakorlatilag kizárja (pl. akkumulátortelepek, generátorok gerjesztőgépeinek így szerelt vezetékei; sínről leágazó, kis keresztmetszetű vezetékek).

**3.679** Nem szabad önműködően kikapcsoló túláramvédelmet alkalmazni olyan áramkörökben, amelyekben a váratlan kikapcsolás veszélyt okozhat.

**Megjegyzés:** Ilyen áramkörök pl. az egyenáramú motorok gerjesztőkörei, a váltakozó áramú gépek armatúra-körei, az emelőmágnesek áramkörei, az áramváltók szekunder-körei.

**3.68** Ha a védelmi szerv nincs a védendő berendezéssel azonos helyen és körülmények között felszerelve és az előbbi működését a környezet hőmérséklete befolyásolja (pl. hőmérséklet-kompenzáció nélküli termikus védőkészülék), akkor a védelmi szerv beállításánál ezt a körülményt figyelembe kell venni.

**3.69** Figyelmeztető felirattal kell megjelölni az olyan olvadóbiztosító aljzatát, amelynél a betét névleges áramerősségét érintésvédelmi vagy más biztonsági szempontok alapján a 3.65 szakaszban előírtnál kisebbre választották.

A figyelmeztető feliratot az aljzaton vagy a biztosítótáblán vagy annak közvetlen közelében feltűnő helyen kell elhelyezni. E táblán legyen feltüntetve az olvadóbetét legnagyobb megengedett névleges áramerőssége és jellege (pl. gyors) is.

A figyelmeztető felirat időálló legyen.

#### **4. VILLAMOSGÉPEK ÉS FOGYASZTÓ-BERENDEZÉSEK**

##### **4.1. Villamos forgógépek (MSZ 152, MSZ 1520)**

A villamos motorokat csak az adattáblán feltüntetett, ill. az **MSZ 152/1** szabványban meghatározott környezeti hőmérséklet, hűtési viszonyok, ill. terhelési mód (állandó, szakaszos stb.) esetén szabad a névleges teljesítményre igénybe venni. Az ettől eltérő üzemi viszonyok a motorok terhelhetőségét megváltoztathatják, ezek hatását a motorok terhelésénél figyelembe kell venni.

**4.11** A villamos forgógépeket úgy kell elhelyezni, hogy adattáblájuk, valamint ellenőrző berendezéseik (pl. hőmérők) üzem közben is biztonságosan ellenőrizhetők legyenek, s a gépek üzemi kezelésére, ellenőrzésére és karbantartására a szükséges hely rendelkezésre álljon.

Amennyiben maga az adattábla nem lenne üzem közben is veszélytelenül megközelíthető helyről olvasható, úgy elegendő az üzem szempontjából lényeges adatait ilyen helyről olvasható módon felirattal megismételni.

**4.12** A motor kikapcsolására olyan kapcsolót kell alkalmazni, amely kikapcsolás esetén a motort a hálózatról leválasztja.

**Megjegyzés:** Gépek villamos berendezésére az **MSZ 2100** szabványsorozat vonatkozik.

**4.13** Távolról vezérelt (működtetett) motor kapcsoló-berendezését úgy kell készíteni, hogy kikapcsolt állapotban a vezérlés villamos vezetékei a hálózatról leválaszthatók legyenek.

**Megjegyzés:** Az üzem természetétől függően csoportos leválasztás is alkalmazható.

**4.14** Távolról vezérelt vagy önműködő vezérlésű motorhoz, továbbá ha az indítás helyéről a motor, ill. a motor által hajtott berendezés nem látható, a motor közelében olyan szervet, készüléket (pl. kapcsolót) kell felszerelni, amellyel a motor nem kívánatos indítása megakadályozható.

Nem szükséges az előző bekezdés szerinti bekapcsolást megakadályozó szervet létesíteni az olyan motoroknál, amelyek kis teljesítményűek és szerkezetük folytán váratlan újraindulás esetén sem okozhatnak balesetet (pl.: szinkronórák, törpemotorok), továbbá azokon a helyeken, ahol a bakapcsolószerv lezárásával vagy az üzemviteli utasításban megállapított, ezzel egyenértékűnek tekinthető módon (pl. állandó őrzéssel, elzárt villamos kezelőhelyiségben vagy állandó kezelővel rendelkező villamos kezelőhelyiségben a bekapcsolást tiltó táblával) lehet a motor (motorok) nem kívánatos indítását megakadályozni.

- 4.15** Balesetek megelőzése végett figyelmeztető hangjelző berendezést kell létesíteni mindazokon a helyeken, ahol villamosgép által hajtott olyan terjedelmes gépi berendezés van, amely a motor indítási helyéről nem tekinthető át - pl. hosszú szállító szalagoknál -, vagy ahol több villamos motor hajt zsúfoltan elhelyezett munkagépeket és a berendezés nem kívánatos indítása baleseti veszélyt okozhat.
- 4.16** Vészlekapcsolási lehetőséget (vészkioldót) kell alkalmazni abban az esetben, ha a motor vagy munkagép üzemzavara vagy azon esetleg bekövetkező baleset miatt a munkagép gyors leállítása szükségessé válhat, és a működtető nyomógombok a géptől távol vannak elhelyezve.  
A vészlekapcsolókat úgy kell elhelyezni, hogy üzemzavar vagy baleset esetén azok akadálymentesen hozzáférhetők és működtethetők legyenek. Nagyobb kiterjedésű gépeknél - pl. szállító szalagoknál - több vészkioldót kell alkalmazni.
- 4.17** Olyan motornál, amelynek váratlan kikapcsolása balesetveszélyt idézhet elő, önműködő kikapcsolást nem szabad alkalmazni. Ahol a szabvány túlterhelésvédelmet ír elő, ott túlterhelésjelző készüléket kell alkalmazni.
- 4.18** Ahol a forgógép megfutasának lehetősége előfordulhat és az balesetveszélyt okozhat (pl. egyenáramú gép), megfelelő védelemről kell gondoskodni.
- Megjegyzés:** Lásd még a 3.679 szakasz előírásait is.
- 4.19** A motorok védelmére szolgáló önműködő megszakítókat úgy kell megválasztani, hogy az általuk nyújtott védelem a motor minden kapcsolási helyzetében hatásos legyen.
- 4.2 Transzformátorok\* (MSZ 9229, MSZ 9230).**
- 4.21** A transzformátorok kikapcsolására olyan szervet (kapcsolót) kell alkalmazni, amely kikapcsolás esetén a transzformátort a hálózatról leválasztja. Kétoldali leválasztást kell alkalmazni az olyan transzformátoroknál, amelyeknél kétoldali táplálás lehetséges.  
Ezek az előírások nem vonatkoznak az áramváltókra és feszültségváltókra.
- 4.22** Takaréktanszformátorok alkalmazása esetén a 4.221 és 4.222 szakaszokban előírtakra kell figyelemmel lenni.
- 4.221** Feszültségcsökkentésre használt takaréktanszformátor esetén a nagyobbik feszültségű, tápláló oldalra vonatkozó minden előírás (szigetelés, érintésvédelem stb.) értelemszerűen érvényes a kisebb feszültségű oldalra is. A kisebb feszültségű oldalt a nagyobb feszültség áthatolása ellen az **MSZ 172/1** előírásai szerint védeni kell.
- 4.222** Többfázisú rendszerben alkalmazott, a fázis- és a nullavezető közé kapcsolt kétvezetős takaréktanszformátort úgy kell felszerelni, hogy a hálózati nullavezető legyen a közös kapcsolhoz kötve. E kapcsol - tartós módon - M-mel kell megjelölni.
- 4.23** A nem szakképzett személyek részére is hozzáférhető helyiségben felszerelt transzformátort úgy kell elhelyezni, hogy segédeszköz igénybevétele nélkül ne legyen érinthető, vagy ha ez nem volna lehetséges, akkor olyan - csak szerszámmal eltávolítható - védőburkolattal kell ellátni, amely a tekercsek és a kapcsolok érintését megakadályozza.
- 4.24** Fogyasztókészülékek üzeméhez szolgáló, kisfeszültséget nagyfeszültségre átalakító transzformátorra (nagyfeszültségű fénycső, röntgenberendezés, nagyfeszültségű vizsgálóberendezés, stb.) vonatkozó előírásokat az **MSZ 1610/6** tartalmazza.

\* Azokra a transzformátorokra, amelyeknek 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű oldala is van, az **MSZ 1610** szabványsorozat vonatkozik.

A nem biztonsági kistranszformátorokra jelenleg az **MSZ-05 41.9001/1** vonatkozik.

- 4.25** A 250 VA-nél nagyobb névleges teljesítményű transzformátort a fogyasztói oldalon is túláramvédelemmel kell ellátni, a következő esetekben:
- ha ezt a fogyasztóoldali vezetékek, gépek vagy készülékek szükségessé teszik,
  - ha a transzformátor más transzformátorral párhuzamosan üzemel,
  - ha a fogyasztói oldalról visszatáplálás lehetséges.

**Megjegyzés:** Ezek az előírások akkor is érvényesek, ha a transzformátor egyik oldala törpefeszültségű.

- 4.26** A transzformátorokat úgy kell elhelyezni, hogy adattáblájuk, valamint ellenőrző berendezéseik (pl. hőmérők) üzem közben is biztonságosan ellenőrizhetők legyenek, s a transzformátorok kezelésére, ellenőrzésére és karbantartására szükséges hely rendelkezésre álljon.

### **4.3. Egyenirányítók**

- 4.31** **Higanykatódos egyenirányítók (MSZ 18420)** alkalmazása a következők szerint történjen:

- 4.311** Mindazokat a helyiségeket, amelyekben higanykatódos egyenirányítót üzemeltetnek vagy tárolnak és amelyekben higany kiömlhet, hézagmentes padlóval kell ellátni.

- 4.312** Fémedényes higanykatódos egyenirányítókat villamos kezelőhelyiségben kell elhelyezni.

**Megjegyzés:** A vonatkozó előírásokat az **MSZ 1600/11** tartalmazza.

- 4.32** **Egyéb egyenirányítók** alkalmazásával kapcsolatban jelen szabvány többletkövetelményeket nem tartalmaz.\*

### **4.4 Akkumulátorok (MSZ 4810, MSZ 23156)\*\***

- 4.41** Védelmi célokra (védelmi kioldások táplálására) és a kézilámpa táplálására szolgáló leágazást nagyobb feszültségű telepből megcsapolás útján létesíteni nem szabad.

Védelmi célokra szolgáló akkumulátortelepet nem szabad megcsapolni.

Nem vonatkozik ez a szakasz az olyan, legfeljebb 72 órás időtartamra szolgáló ideiglenes berendezések létesítésére, amelyek teljes üzemidejük alatt a létesítésükben részt vett szakképzett személyek állandó felügyelete alatt állnak.

**Megjegyzés:** A feszültségcsökkenés kiegyenlítésére szolgáló pótcellás megoldás nem tekinthető megcsapolásnak.

- 4.42** Erős rázkódtatásoknak kitett helyiségben ólomakkumulátor-telepet elhelyezni nem szabad.

- 4.43** A helyhez kötött, felül nyitott edényekben elhelyezett (EL típusú) ólomakkumulátor-telepeket csak elzárt villamos kezelőhelyiségben szabad elhelyezni.

**Megjegyzés:** A vonatkozó előírásokat az **MSZ 1600/11** tartalmazza. Nem nyitott, csak légző-, ill. töltőnyíláson keresztül levegőző (pl. páncéllemezes) akkumulátorok helyiségére ez az előírás nem vonatkozik.

### **4.5. Kondenzátorok (MSZ 1578)\*\*\***

- 4.51.** Egyedi kompenzálás céljait szolgáló kondenzátort nem kell külön kapcsolóval ellátni, amennyiben a fogyasztó-berendezés kapcsolója a kondenzátort a fogyasztó-berendezéssel együtt kapcsolja le a hálózatról.

A transzformátor meddőfogyasztásának kompenzálására szolgáló fázisjavító kondenzátor leválasztására elegendő a transzformátor nagyobb feszültségű oldalán megfelelő kapcsolókészülék alkalmazása akkor, ha a kondenzátor feszültségmentes állapotban kezelhető készülékkel a kisebb feszültségű oldalról is leválasztható.

\* Vonatkozó ágazati szabványok jelenleg: **MSZ-05 46.3302, MSZ-05 46.3303, MSZ-05 46.3304.**

\*\* Lúgos akkumulátorokra jelenleg az **MSZ-05 46.2201/1** ágazati szabvány vonatkozik.

\*\*\* A fázisjavításra szolgáló kondenzátorok alkalmazására jelenleg az **MSZ -09-252** ágazati szabvány vonatkozik.



- 4.52** A kondenzátorok kapcsolására szolgáló megszakítók, ill. kapcsolók - ha a gyártómű más adatot nem ad - névleges áramerősségüknek legfeljebb 2/3-ad részével terhelhetők.
- 4.53** Kondenzátortelepek létesítése során - megfelelő kapcsolással - gondoskodni kell a leválasztás után fennmaradó töltés kisütéséről.
- 4.54** A fényforrásoknál alkalmazott kondenzátorokra a 4.52 és 4.53 szakasz előírásai nem vonatkoznak.
- 4.55** A kondenzátortelepeket és kondenzátorcsoportokat úgy kell méretezni, hogy a hálózatban jelenlévő felharmonikus-frekvenciákon se kerüljenek más villamos berendezésekkel veszélyes mértékű soros rezonanciába.
- 4.56** Egyedileg kompenzált aszinkronmotorok öngerjedésének elkerülésére az alkalmazott kondenzátorok teljesítménye ne legyen nagyobb a motor üresjárási meddőteljesítményének 90 %-ánál.
- Ha az egyedileg kompenzált motor mereven (önműködő kapcsolóval való szétválasztási lehetőség nélkül) van összekötve a tápláló transzformátorával (blokktranszformátor), akkor ennek üresjárási meddőteljesítményét hozzá kell adni a motor üresjárási teljesítményéhez.
- 4.6** **Villamos kemencék** (MSZ 20823, MSZ 20824, MSZ 20825, MSZ 20826, MSZ 20827, MSZ 20828, MSZ 20841)
- Villamos kemencékkel kapcsolatban jelen szabvány többletkövetelményeket nem tartalmaz.
- 4.7** **Háztartási és hasonló jellegű villamos készülékek** (MSZ 91, MSZ 161, MSZ 4860, MSZ 9896)
- 4.71** Háztartási és hasonló jellegű villamos készülékek legfeljebb 400 V névleges feszültségre kapcsolhatók.
- Megjegyzés:** Az érintésvédelmi szempontból megengedett feszültségek vonatkozásában az MSZ 172/1 előírásait kell betartani.
- Villamos játékokat legfeljebb 25 V névleges feszültségű érintésvédelmi törpefeszültségre szabad kapcsolni.
- 4.72** A lakásokban felszerelt, helyhez kötött több fogyasztókészülék számára megengedett lakásonként egy közös - de a világítási fogyasztóktól független - leválasztási lehetőség alkalmazása.
- 4.73** A távvezérléssel működtetett hőkészülékek leválasztására kézi- vagy kézzel is működtethető kapcsolót, kapcsolókészülékeket kell alkalmazni. Kézi kikapcsolás után ez távvezérléssel ne legyen bekapcsolható.
- 4.74** Azoknál a készülékeknél, amelyek rendeltetésszerű használatuk során állati testtel kerülnek érintkezésbe (állatnyíró gépek, fejőgépek, stb.), az állati testtel érintkező részt az üzemszerűen feszültség alatt álló részekről kettős szigeteléssel kell elválasztani, ill. törpefeszültségre kell kapcsolni.
- Nem vonatkozik ez a szakasz az állatok elkábítására szolgáló készülékekre, továbbá más olyan készülékekre, amelyek a villamos áramnak az állatok testén át való vezetésére készültek.
- Megjegyzés:** Törpefeszültség alkalmazása esetén a 25 V-nál nem nagyobb névleges feszültséget célszerű előnyben részesíteni.
- 4.75** Hordozható készülékek csatlakozóvezetéke legalább 1,5 m hosszú legyen, egy darabból álljon (ne legyen benne toldás vagy elágazás).
- Megjegyzés:** A csatlakozóvezeték lehetőleg ne legyen hosszabb 5 m-nél.
- 4.8** **Gyógyászati készülékek és röntgenberendezések**
- 4.81** Műtőkben és érzéstelenítő helyiségekben, ahol narkózisgázt használnak, a villamos csatlakozó aljzatok narkózis gázt kibocsátó helyektől lehetőleg legalább 50 cm távolságban legyenek. Kisebb távolságok esetén robbanásbiztos kivitelű aljzatot kell alkalmazni.
- 4.82** Orvosi létesítmények azon helyiségeire, amelyekben röntgenberendezések vannak elhelyezve, a 4.821..4.825 szakaszok előírásai vonatkoznak.

- 4.821** Röntgenlaboratóriumok üzemi világítása lehetőleg független legyen a röntgenberendezés tápvezetékétől. Ha ez nem volna lehetséges, akkor a világítási vezetékeket a röntgenberendezés főkapcsolója és főbiztosítója előtt kell leágaztatni és biztosítani. Ez a szabály az adaptációs (pl. piros) világításra nem vonatkozik.
- 4.822** Röntgenlaboratóriumokban a röntgenberendezés által vezérelt adaptációs világítás tápáramköréit csak azon esetben szabad közös csőben vezetni az üzemi világítással, ha egyik áramkör biztosítójának névleges áramerőssége sem nagyobb, mint 6 A.
- 4.823** Röntgenhelyiségekben a villamos berendezést úgy kell létesíteni, hogy az a sugárvédelmet ne csökkentse.
- 4.824** A röntgenberendezések munkahelyiségeiben csak véletlen érintés ellen védett röntgenkészüléket, ill. annak csak érintésbiztos részeit szabad felállítani. Ha a röntgenberendezésnek olyan érinthető részei vannak, amelyeknek feszültsége a földhöz képest száraz, szigetelő padlójú helyiségben 50 V-nál, egyéb helyiségben 25 V-nál nagyobb, akkor azokat a munkahelyiségektől független olyan géphelyiségben kell elhelyezni, amely megfelel az elzárt kezelőhelyiségekre vonatkozó előírásoknak (MSZ 1600/11).
- 4.825** Minden helyhez kötött röntgenberendezés elé főkapcsoló szerelendő, amely annak lehetőleg minden pontját leválasztja. Amennyiben a főkapcsoló lekapcsolása után egyes pontok üzemszerűen feszültség alatt maradnak (pl. távműködtetés, adaptációs világítás), azoknak a röntgenberendezés burkolatának levétele után is külön burkolattal védve kell lenniük. A külön burkolaton figyelmeztető feliratot kell elhelyezni.
- A főkapcsoló működtetésére lehetőség legyen mind a kapcsolópultról vagy annak közeléből, mind a kapcsolótól.

**Megjegyzés:** Amennyiben van olyan kapcsoló, amely a teljes röntgenhelyiséget lekapcsolja, ez nem mentesít az alól a követelmény alól, hogy minden röntgenberendezés elé és annak vezérlőpultja közelében külön-külön is kell egy főkapcsoló.

## 5. VILÁGÍTÁSI BERENDEZÉSEK\*

### 5.1. Tartalékvilágítás létesítése

Tartalékvilágításról kell gondoskodni minden olyan helyiségben és helyen, ahol azt a baleset-elhárítás vagy egyéb üzemi szempontok szükségessé teszik.

- 5.11** **Szükségvilágítást** kell létesíteni minden olyan helyen, ahol az üzemi világítás zavara esetén is elengedhetetlen a világítás (pl. erőművek gépházai és vezénylőtermei, egyes távközlő-berendezések helyiségei), vagy ahol a munkavégzés hirtelen leállítása biztonsági szempontból nem engedhető meg (pl. robbanásveszély, fokozottan veszélyes technológia miatt öntödékben, műtőkben és egyes terápiás helyiségekben).

**Megjegyzés:** Szükségvilágítás alkalmazása gazdasági szempontból az előző felsorolás alá nem eső helyeken is indokolt lehet. Az ilyen, - csak gazdasági (nem biztonsági) szempontok alapján létesített - szükségvilágítás létesítésénél az 5.111, 5.112., 5.113 és az 5.114. szakaszok előírásainak betartása nem kötelező.

- 5.111** A szükségvilágítás kialakítható mint az üzemi világítás egy része, mint független világítási hálózat, de megoldható állandóan készenlétben tartott vagy a kezelőszemélyzet által a helyi üzemelési utasítás szerint állandóan magával vitt akkumulátoros kézilámpával is.
- 5.112** A szükségvilágítás lámpatestei közősek lehetnek az üzemi világítás lámpatestjeivel. A szükségvilágítási vagy szükségvilágítást is szolgáló lámpatesteket zöld jelzőfestéssel kell megjelölni.
- 5.113** A szükségvilágítás bekapcsolása történhet az üzemi világítás bekapcsolásával együttesen, az üzemi világítás feszültségének a megengedett határértéket meghaladó csökkenésére működő önműködő távkapcsolóval kézi kapcsolóval vagy ezek vegyes alkalmazásával.

\* Ez a szabvány csak a világítás üzemének biztonságával foglalkozik, a megvilágítási értékek az ÉSZ 61 ágazati szabványban vannak szabályozva.

- 5.114** A szükségvilágítást az üzemi világítástól független vezetékhálózatra kell kapcsolni. Az elkülönítés legalább az üzemi világítás főkapcsolója és főbiztosítója előtt történjék.  
**Megjegyzés:** A vezetékek különálló vezetéséről a 7.121 szakasz intézkedik.
- 5.12 Biztonsági világítást** kell létesíteni minden olyan helyiségben és helyen, amelyre azt jogszabály (rendelet stb.) előírja.\*
- 5.121** A biztonsági világítást az üzemi és a szükségvilágítástól független hálózatra kötött lámpatestekkel kell létesíteni. Nagyközönség által nem látogatott kisebb jelentőségű helyeken megoldható a biztonsági világítás állandóan készenlétben tartott vagy a kezelőszemélyzet által a helyi üzemelés utasítás szerint állandóan magával vitt villamos (pl. akkumulátoros) kézilámpával is.
- 5.122** A biztonsági világítás lámpatesteit zöld színű azonosság számokkal kell ellátni.
- 5.123** Gondoskodni kell arról, hogy a biztonsági világítás a hozzá tartozó üzemi világítással együtt működjék, és a üzemi világítást csak a biztonsági világítás tényleges üzembe kerülése után vagy azzal egy időben lehessen bekapcsolni.
- 5.124** A biztonsági világításhoz olyan tartalék áramforrásról (akkumulátortelep, önálló generátor stb.) kell gondoskodni, amely legalább egy órán át képes a biztonsági világítást az üzemi világítás kimaradása után is üzemben tartani úgy, hogy feszültsége nem csökken a névleges érték 75%-a alá.  
**Megjegyzés:** A vezetékek különálló vezetéséről a 7.121 szakasz intézkedik.
- 5.13 Irányfényeket** kell létesíteni minden olyan helyiségben és helyen, amelyre azt jogszabály (rendelet stb.) előírja.\*\*
- 5.131** Az irányfényeket úgy kell elhelyezni, hogy azok a kiürítési útvonalat egyértelműen jelezzék és ezen az útvonalon legalább egy-egy irányfény mindig látható legyen. Az irányfény világító felülete a rálátás irányából legalább 100 cm<sup>2</sup> legyen.
- 5.132** Az irányfény világítótesteket, ill. az 5.135 szakasz szerinti egyéb mesterséges fényforrásait zöld színű azonosság számokkal kell ellátni.
- 5.133** Gondoskodni kell arról, hogy amikor világítás szükséges, az irányfények is működjenek.
- 5.134** Az irányfény minden egyéb világítás kimaradása után is legalább 30 percig legyen alkalmas céljának megfelelő fény kibocsátására.
- 5.135** Az irányfény világítótesteket központi tartalékáramforrásról (akkumulátortelep, önálló generátor stb.) táplált - a többi világítás hálózatától elkülönített - hálózatra kell kötni. Megengedett azonban e célra saját áramforrással rendelkező világítószerszerkezet, vagy nem villamos mesterséges fényforrás (pl. gázlámpa, utánvilágító festékekkel befestett tábla) alkalmazása is.  
Az utánvilágító festékekkel befestett táblát úgy kell elhelyezni, hogy azon esetleges elsötétedés (a világítás üzemszerű kikapcsolása vagy váratlan kimaradása) előtt tartósan legalább 30 lux legyen a megvilágítás.  
Ahol az általános világítással ez nem érhető el, ott a táblát helyi megvilágítás segítségével kell úgy megvilágítani, hogy legalább 30 lux legyen a megvilágítás.

\* Jelenleg pl. a 4/1974. (VIII. 1.) BM sz. rendelet 106.§., (5) bekezdés szerint biztonsági világítást és irányfényt kell létesíteni az "A" és "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó létesítményben, az 1000 m<sup>2</sup> -nél nagyobb össz-alapterületű áruházban és üzletben, valamint az egyéb tömegforgalmú és tömegtartózkodásra szolgáló létesítményben, helyiségben és szabadtéren, továbbá ahol azt ágazati szabvány, vagy a tűzvédelmi hatóság előírja. Ilyen előírást tartalmaznak egyes bányahatósági szabályzatok is.

\*\* Jelenleg pl. a 4/1974. (VIII. 1.) BM sz. rendelet 106. §.,(5) bekezdés szerint biztonsági világítást és irányfényt kell létesíteni az "A" és "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó létesítményben, az 1000 m<sup>2</sup> -nél nagyobb össz-alapterületű áruházban és üzletben, valamint az egyéb tömegforgalmú és tömegtartózkodásra szolgáló létesítményben, helyiségben és szabadtéren, továbbá ahol az ágazati szabvány vagy tűzvédelmi hatóság előírja.

**5.14** A tartalékvilágítások egyesítése is megengedett, ha az ilyen módon létesített világítás megfelel az egyes tartalékvilágítási fajtákra vonatkozó valamennyi előírásnak.

**5.15** A tartalékvilágítások táplálása mindaddig, amíg az üzemi világítás működik, megengedett az üzemi világítás hálózataról. Ebben az esetben az üzemi világítás kimaradása esetén a tartalékvilágításnak önműködően át kell kapcsolódnia saját tartalék áramforrására.

## **5.2 Alkalmazható fényforrások**

A világítás létesítésére csak olyan fényforrások alkalmazhatók, amelyek által kisugárzott látható fény és nem látható sugárzás - a fényforrás elhelyezését és távolságát, valamint a lámpatest szerkezetét is figyelembe véve - tartós behatás esetén sem ártalmas az egészségre.

## **5.3 Lámpatestek (MSZ 8866)**

Lámpatestekkel kapcsolatban jelen szabvány többletkövetelményeket nem tartalmaz.

## **5.4 Világítási berendezések feszültsége**

A világító-berendezésekhez csatlakoztatott vezetők egymás közötti feszültség névleges értéke legfeljebb a következő lehet:

- egy lámpatestbe bekötött vezetékek között: 400 V
- egy lámpához\* csatlakoztatott vezetékek között: a lámpa\* névleges
- sorbakötött lámpák\* hálózati csatlakozási pontján: 250 V.

Nem vonatkozik ez az előírás az 550 V-os egyenáramú vontatási hálózatról táplált világítási berendezésekre.

**Megjegyzés:** A próbálámpa nem világítási berendezés, hanem hordozható műszer. Ennek megfelelően a jelen szakasz előírásai a próbálámpákra nem vonatkoznak, ezek kivételéről ágazati szabvány\*\* intézkedik.

**5.41** Jól földeltnek tekinthető, nagykiterjedésű fémfelületű helyeken vagy azoktól segédeszköz nélkül elérhető távolságban törpefeszültségre kapcsolt lámpatesteket kell alkalmazni, azonban a lámpatesteket kisfeszültségre is szabad kapcsolni, ha a következő feltételek egyidejűleg teljesítve vannak:

- a lámpatestek - kapcsoló vagy csatlakozó dugó útján - leválaszthatók a hálózatról;
- a lámpatestek rögzített (üzemszerűen nem hajlítgatott) felerősítések és megérintható fémrészek érintésvédelemmel ellátottak;
- gondoskodás történt arról, hogy a lámpatesttel egyidejűleg érintható - jól földeltnek tekinthető - fémfelületek be legyenek kötve az érintésvédelmi hálózathoz;
- a lámpatest olyan szerkezetű, amely a fényforrást a várható véletlen mechanikai sérülés ellen gyakorlatilag védi.

**Megjegyzés:** A lámpatestek részére elegendő csoportos leválasztási lehetőséget létesíteni, hogy egy-egy csoport leválasztása után marad olyan világítás, amely lehetővé teszi a leválasztott csoport lámpacseréinek\* biztonságos elvégzését.

**5.42** Munkagépekkel egyidejűleg érintható lámpatestek feszültségét az **MSZ 2100** munkagépekre szerelt lámpatestekre vonatkozó előírásai szerint kell megválasztani.

Megjegyzések:

1. A helyhez kötött vegyipari készülékekre szerelt bevilágító lámpatestekre ezen előírás nem vonatkozik, azokra az 5.41 szakasz előírásai érvényesek.

2. Az **MSZ 2100/1** vonatkozó előírásai a következők:

A gépre szerelt izzólámpás lámpatesteket

- üzemileg földelt törpefeszültségű vagy
  - érintésvédelmi törpefeszültségű
- áramkörrel kell táplálni.

Egy fénycsővet (higanylámpát) legfeljebb 250 V-ra szabad kapcsolni, de egy lámpatest több lámpája\* olyan többfázisú rendszerre is kapcsolható, amelynek névleges vonali (láncolt) feszültsége 400 V-nál nem nagyobb.

A fénycsöves (higanylámpás) lámpatestet elválasztó transzformátorról (**MSZ 9229/5**) kell táplálni, ha a fénycső (higanylámpa) szerszám vagy segédeszköz alkalmazása nélkül is cserélhető.

\* Lámpa - az **MSZ 9620/6** értelmében - elsődleges mesterséges fényforrás (pl. izzólámpa, fénycső, higanylámpa).

\*\* Jelenleg az **MSZ-05 45.3701**.

- 5.43** Fémtartály-, hordó- vagy kannavilágító, továbbá sütőkemencékhez használt hordozható lámpákat száraz és szigetelő padlójú helyiségekben is legfeljebb 25 V-os névleges feszültségű üzemi vagy érintésvédelmi törpefeszültségekre kell kapcsolni.
- 5.44** Ahol csak törpefeszültségű hordozható lámpa\* alkalmazható, ott azt - kisfeszültségű hálózatról való táplálás esetén - biztonsági kistranszformátorról (MSZ 9229/1) kell táplálni.
- 5.45** Törpefeszültségű hordozható lámpát az MSZ 9878/1, ill. MSZ 9878/2 szerinti dugós csatlakozóval kell csatlakoztatni.

**Megjegyzés:** E szabványok a 24 és 42 V-os dugós csatlakozók méreteit adják meg.

## **5.5. Lámpatestek felszerelése**

A lámpatestet úgy kell felszerelni, hogy a vezetékek csatlakozási helyei ne legyenek húzásra igénybevéve, a hozzávezető huzalok azok mozgásakor vagy a lámpák kicserélésekor ne sérüljenek meg, s a hűtőlevegő szabad áramlása ne legyen akadályozva.

A csatlakozást csavaros szorítóval kell készíteni. A vezeték anyagából sodrott kötés alkalmazása tilos.

- 5.51** Szigeteletlen kivitelű fali vagy mennyezeti horogra csak olyan akasztókengyellel szabad lámpát\* vagy lámpatestet felszerelni, amely a lámpa (lámpatest) megérinthető fémrészeit elszigeteli a horogtól. A földem vasalására csak szigetelt horog akasztható.
- 5.52** 2 kg-nál nem nagyobb tömegű, külön erre a célra készített lámpatestet csőinga nélkül is fel szabad szerelni. A felfüggesztésre alkalmazott vezeték legalább 0,75 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű rézvezetőjű tömlővezeték legyen.
- A foglalat E 27-es vagy E 14-es típusú, szigetelőanyagból készült, kapcsoló nélküli foglalat legyen.
- 5.53** Ideiglenes berendezések létesítéséhez zsinórfüggesztékként E 27 típusú, szigetelőanyagból készült foglalatot, továbbá E 40 típusú kapcsolónélküli foglalatot lámpatest nélkül is fel szabad használni. Ezek felfüggesztésére bármilyen szabványos erősáramú sodrott szerkezetű szigetelt vezeték felhasználható, ha keresztmetszete E 27 foglalat esetén legalább 0,75 mm<sup>2</sup>. E 40 foglalat esetén legalább 1,5 mm<sup>2</sup>.

## **5.6 Reklámvilágító lámpatestek**

A reklámvilágító lámpatestet úgy kell elhelyezni, hogy az a felszerelési helyen általánosan használatos eszközökkel véletlenül, továbbá segédeszköz nélkül még szándékosan se legyen megrongálható. Közterületen 4 mm-es vagy ennél vastagabb (kirakati) üveg kellő védelemnek tekinthető.

Helyhez kötött reklámvilágítót úgy kell elhelyezni, hogy az az alkalmazási helyen fellépő igénybevételnek (pl. szabadban szélnyomás) megfelelően és leszerelése csak szerszámmal legyen lehetséges.

- 5.61** 400 V-nál nagyobb feszültségre kapcsolt fényforrásokat, reklámvilágító lámpákat és nagyfeszültségű, hidegkatódos fénycsőberendezéseket (pl. neoncső) leválasztó-kapcsolóval kell ellátni.
- Szabadban (pl. utcán) elhelyezett reklámvilágítás üzemi kapcsolóját úgy kell elhelyezni, hogy azt bármilyen napszakban működtetni lehessen.
- Ha ez a kapcsoló nem a földszinten, a bejárattól számított 10 m-es vízszintes távolságon belül van, akkor az említett távolságon belül vészlekapcsolási lehetőségéről is kell gondoskodni. A vészlekapcsolókat (ill. az e célra alkalmas üzemi kapcsolót) vagy - ha szekrénybe vannak elhelyezve - ezek szekrényét feltűnően és tartósan meg kell jelölni.
- Táv működtetésű kapcsolókészülék alkalmazása esetén e szakasz előírásai a működtető készülékre vonatkoznak.
- 5.62** A nagyfeszültségű reklámvilágító berendezés 1000 V-on felüli üzemi feszültségű részeire az MSZ 1610/6 előírásai érvényesek.

\* Lámpa - az MSZ 9620/6 értelmében - elsődleges mesterséges fényforrás (pl. izzólámpa, fénycső, higanylámpa).

**5.7 Díszvilágítás és karácsonyalámpák**

Alkalmi díszvilágításhoz és karácsonyalámpákhoz olyan szerkezetű lámpatesteket kell alkalmazni, amelyek megfelelnek a felhasználás helyén fellépő igénybevételnek és segédeszköz igénybevétele nélkül az üzemszerűen feszültség alatt álló részek véletlen érintését nem teszik lehetővé. A soros kapcsolású karácsonyfa- és hasonló lámpafüzéreket úgy kell összeállítani, hogy azok kétsarkú dugós csatlakozóval legyenek dugaszolhatók. Egysarkú dugaszolásuk tilos.

**5.8 Kisülő, higany- és nátriumlámpák**

**5.81** E lámpák lámpatestét úgy kell elhelyezni, hogy a lámpatestek szellőzőnyílásain áramló hűtőlevegő keringése ne legyen akadályozva, a lámpatest ne fordulhasson el, és a lámpák\* a várható üzemszerű rázkódás esetén se essenek ki foglalatukból.

**5.82** Olyan helyiségekben vagy helyeken, ahol a sztroboszkóp-hatás zavaró, kellemetlen vagy veszélyes lehet, ezt ki kell küszöbölni, pl. több különböző fázisra kapcsolt fénycső alkalmazásával. A háztartásokban használt fénycsőberendezéseknél ettől az előírástól el lehet tekinteni.

**6. KAPCSOLÓK, KAPCSOLÓKÉSZÜLÉKEK, CSATLAKOZÓK, LÁMPAFOGLALATOK, BIZTOSÍTÓK, MŰSZEREK, ELOSZTÓTÁBLÁK, KAPCSOLÓ-BERENDEZÉSEK ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI BERENDEZÉSEK.**

Kapcsolókat, dugaszoló-aljzatokat, biztosítókat működtető készülékeket és gyakori ellenőrzést kívánó berendezéseket úgy kell elhelyezni, hogy azokhoz akadálytalanul hozzá lehessen férni a kezelhetőségükhöz elegendő hely álljon rendelkezésre.

**Megjegyzés:** Általában a kezelés céljára elengedőnek tekintendő 1 m hosszú és - egy készülék esetén - 0,60 m széles sáv, amelyben nincsenek a kezelést akadályozó beépített tárgyak. Ezen a területen belül is elhelyezhetők olyan tárgyak, amelyek a kezelést nem akadályozzák (pl. a villamos készülék beépítési magasságánál alacsonyabb tárgyak). Ha azonban valamely előírás, gyári kezelési utasítás vagy más különleges körülmény (pl. hosszú kezelőrúd) e területnél nagyobb kezelési helyet követel meg, a kezelési helyet mindenkor a vonatkozó szigorúbb követelményeknek megfelelően kell biztosítani.

**6.1 Kapcsolók (MSZ 173, MSZ 452)**

**6.11** Egysarkú kapcsolót kizárólag olyan világítási berendezésben szabad használni, amely többfázisú rendszer esetén az egyik fázisvezetőből és a nullavezetőből áll, illetve amely egyenáramú vagy egyfázisú rendszer esetén földelt vezetőkkel is rendelkezik.

Az egysarkú kapcsolót mindig a fázisvezetőbe, illetve a nem földelt vezetőkbe kell beiktatni.

Váltókapcsolóval történő átkapcsolásnál a nullavezetőt vagy két fázisvezetőt nem szabad a kapcsolóba bekötni.

**6.12** Ha a kapcsolónak a nullavezetőt is meg kell szakítania, akkor olyan kapcsolót kell alkalmazni, amely a nullavezetővel egyidejűleg valamennyi hozzátartozó fázis-, ill. szélső vezetőt is megszakítja.

**6.13** Fogantyús és billenő kapcsolónál a bekapcsolt helyzetben a fogantyú fölfelé mutasson. Forgócsapos kapcsolónál a fogantyú függőleges állása feleljen meg a bekapcsolt állapotnak.

**6.131** A rögzítetten felszerelt kapcsolók esetében billenő-teszt vagy két nyomógombos kapcsolónál a felső benyomott állapot jelezze a bekapcsolást, az alsó benyomott állapot a kikapcsolást. Vízszintes elhelyezés esetén lehetőleg a jobb szélső benyomott állapot jelezze a bekapcsolást, a bal szélső benyomott állapot a kikapcsolást.

**6.132** Ha a 6.13, ill. a 6.131 szakasz előírása nem tartható be, akkor ábrát vagy feliratot kell alkalmazni a bekapcsolás, ill. kikapcsolás jelölésére. Ha a 6.131 szakasz előírása betartható, ábra vagy felirat akkor is alkalmazható a bekapcsolás, ill. kikapcsolás jelölésére.

Nem vonatkozik ez az előírás az egy nyomógombos kapcsolóra, valamint a váltó- és keresztkapcsolókra és a forgócsapos csillárkapcsolóra.

\* Lámpa - az MSZ 9620/6 értelmében - elsődleges mesterséges fényforrás (pl. izzólámpa, fénycső, higanylámpa).



- 6.14** Hordozható fogyasztókészülék csatlakozóvezetékébe csak akkor szabad kapcsolni, iktatni, ha a készülék névleges áramerőssége 6 A-nál nem nagyobb. A csatlakozóvezetéknek a kapcsolóban megszakított erei a vezeték horderével vagy a vezeték közös burkolatának megfogásával vagy a kapcsolótesten átvezetett egy meg nem szakított érrel húzás, kicsúszás és elcsavarodás ellen tehermentesítve legyenek. A kapcsoló testén valamennyi vezetőeret át kell vezetni, de a kapcsolóban valamennyi vezetőeret csak akkor kell megszakítani, ha ezt a fogyasztó-berendezésre vonatkozó előírások kifejezetten előírják.
- Tilos hordozható készülék olyan csatlakozóvezetékébe kapcsolót szerelni, amelynek egyik vezetőere az érintésvédelmet szolgálja.
- 6.15** A kapcsolókat megfelelő elhelyezéssel vagy járulékos védelemmel védeni kell azoktól a rendeltetésszerű használatban várható mechanikai igénybevételektől, amelyek sérülést okozhatják, vagy a mechanikai igénybevételnek önmagán is ellenálló típusú kapcsolót kell alkalmazni.
- 6.16** Süllyesztett kivitelű dobozkapcsolót (MSZ 452) csak az MSZ 454 szerinti dobozba szerelve szabad alkalmazni.
- 6.2** **Kapcsolókészülék (MSZ 4835)**
- 6.21** Ha a kapcsolókészüléknek a nullavezetőt is meg kell szakítania, akkor olyan készüléket kell alkalmazni, amely a nullavezetővel (középvezetővel) egyidejűleg vagy azt megelőzően valamennyi hozzátartozó fázis-, (szélső) vezetőt is megszakítja.
- Nem vonatkozik ez az előírás azokra a kapcsolókészülékekre, amelyeket kizárólag villamosan szakképzett személyek kezelhetnek.
- 6.22** Kézi-működtetésű kapcsolókészüléknél a bekapcsolt helyzetben a hajtókar felfelé mutasson.
- Villamos működtetésű kapcsolókészülék működtető kapcsolójának állása - ha az nincs sémába beépítve - a 6.13 szakasznak megfelelő legyen. Sémába beépített működtető kapcsolónál a séma vonalának megfelelő kapcsolóállás jelezze a "be", a séma vonalára merőleges vagy 60° eltérésű állás a "ki" kapcsolt helyzetet.
- Nyomógombos működtetésnél a nyomógomb vagy annak közelében feliratot vagy jelképet kell alkalmazni a nyomógomb szerepének megjelölésére.
- A be-, ill. ki-nyomógomb jelölésére a "BE" ill. "KI" felirat vagy a "O" ill. "I" jelkép alkalmazható.
- Lehetőleg a felső vagy a jobb szélső gomb legyen a "be", az alsó vagy a bal szélső gomb legyen a "ki" működtetés gombja.
- 6.23** Minden indító-, indítókapcsoló- és szabályozókészüléket úgy kell felszerelni, hogy a működtető helyen a be- és kikapcsolási helyzet, valamint a kapcsolási út (ez utóbbi pl. változó vastagságú körívvel) egyértelműen meg legyen jelölve. Indítókapcsolóknál (pl. csillag-háromszög kapcsolóknál) az indító- és az üzemi állást is meg kell jelölni.
- 6.24** Indítókészülékhez külön kapcsoló (készülék) alkalmazása csak akkor szükséges, ha az indítókészülék kikapcsolt állapotban nem választja le az indított berendezést (motort).
- Ha az aszinkronmotor indítására olyan forgórészindítót alkalmaznak, amely egyik végállásában a forgórészáramot megszakítja, s így a motort megállítja, a motor előtti kapcsoló vagy megszakító bekapcsolt állását feltűnően (pl.: jelzőlámpával) jelezni kell.
- 6.25** Ha a kapcsolókészülék kapcsolási helyzetének ill. berendezés üzemállapotának jelzésére fényjelzést (jelzőlámpát) alkalmaznak, akkor ennek kivitele (színjelölése) feleljen meg az MSZ 2100/1 előírásainak.
- 6.3** **Dugós csatlakozók (MSZ 9869, MSZ 9870, MSZ 9877)**
- 6.31** Dugós csatlakozót kapcsoló céljára is alkalmazni csak olyan hordozható készülék esetében szabad, amelynek névleges áramerőssége 10 A-nál nem nagyobb.
- 6.32** A dugós csatlakozókat megfelelő elhelyezéssel vagy járulékos védelemmel mentesíteni kell azoktól a rendeltetésszerű használatban várható mechanikai igénybevételektől, amelyek sérülésüket okozhatják vagy a mechanikai igénybevételnek önmagában is ellenálló típust kell alkalmazni.
- Süllyesztett kivitelű csatlakozóaljzatot csak a 8.5 szakasz szerinti dobozba szerelve szabad alkalmazni.

- 6.33** A 25 V-nál nagyobb névleges feszültségű csatlakozó aljzatot mindig az áramforráshoz vagy onnan csatlakozó vezetékhez kell kötni, a csatlakozó dugót pedig a fogyasztókészülék csatlakozóvezetékén kell alkalmazni.
- 6.34** Olyan helyiségekben és helyeken, ahol az **MSZ 172/1** minden villamos készülék érintésvédelmét kötelezően előírja, védőérintkezős csatlakozó aljzatokat kell szerelni, vagy érintésvédelmi törpefeszültséget kell alkalmazni.  
A védőérintkezős csatlakozó aljzatok védőérintkezőjét össze kell kötni a védővezetővel.
- 6.341** A védőelválasztással védett áramkörben alkalmazható védőérintkező nélküli csatlakozó aljzat is.
- 6.342** Törpefeszültségű készüléket olyan dugós csatlakozóval kell ellátni, amely megakadályozza, hogy a készüléket törpefeszültségnél nagyobb feszültségű csatlakozó aljzatba lehessen csatlakoztatni.  
A legfeljebb 32 A névleges áramerősségű dugós csatlakozók feleljenek meg az **MSZ 9878/1** ill. az **MSZ 9878/2** előírásainak.
- 6.35** Ugyanabban a helyiségben, üzemegységben vagy telepen belül a különböző áramnemű, feszültségű, érintésvédelmi fokozatú berendezések számára olyan különböző típusú dugós csatlakozót kell alkalmazni, amely megakadályozza, hogy a készüléket tévedésből vagy hanyagságból helytelenül kapcsolhassák. Ha ez nem volna lehetséges, akkor a különböző csatlakozó aljzatokat, ill. a hozzájuk csatlakoztatható készülékeket feltűnően meg kell jelölni.  
A háromfázisú csatlakozó aljzatokat úgy kell bekötni, hogy az aljzatra a csatlakozó felől ránézve balról jobbra ill. az óramutatóval megegyezően haladva, a fázissorrend az óramutató járásával megegyező legyen.
- 6.36** Vezetékhozzaszabítón alkalmazott csatlakozó aljzat névleges áramerőssége nem lehet nagyobb, mint a vezeték terhelhetősége, ill. a hozzaszabító másik végére szerelt csatlakozó dugó névleges áramerőssége.
- 6.37** Lámpafoglalattal egybeépített vagy foglaltba becsavarható csatlakozó aljzatot alkalmazni nem szabad.
- 6.38** Egy csatlakozó dugóval csak egy fogyasztókészüléket szabad csatlakoztatni.
- 6.39** A fogyasztókészülékek (fogyasztó-berendezések) dugós csatlakozóval való hálózati csatlakozását úgy kell megoldani, hogy a csatlakoztatott készüléken (berendezésen) belül egymással valamennyi vezetői kapcsolatban levő vezető és a hozzájuk tartozó érintésvédelmi vezető csatlakoztatása egyetlen dugós csatlakozó bedugaszolásával történjék.
- 6.391** Az I. érintésvédelmi osztályú (**MSZ 172/5**), dugós csatlakozóval csatlakoztatható készülékekre csak védőérintkezős dugós csatlakozókat szabad felszerelni és ezek védőérintkezőjét a csatlakozóvezeték egyik (megjelölt) erét képező védővezetőn keresztül össze kell kötni a készülék testével.
- 6.392** Az II. érintésvédelmi osztályú (**MSZ 172/5**), dugós csatlakozóval csatlakoztatható készülékekre bármilyen szabványos dugós csatlakozót fel szabad szerelni. Védőérintkezős dugós csatlakozó esetén ennek védőérintkezőjét nem szabad a készülék testével összekötni.
- 6.393** A III. érintésvédelmi osztályú (**MSZ 172/5**), dugós csatlakozóval csatlakoztatható készülékekre csak a 6.342 szakasznak megfelelő dugós csatlakozót szabad felszerelni.
- 6.394** A 0. érintésvédelmi osztályú (**MSZ 172/5**), dugós csatlakozóval csatlakoztatható készülékekre csak olyan dugós csatlakozókat szabad felszerelni, amelyek sem védőérintkezős csatlakozó aljzatba, sem törpefeszültségű csatlakozó aljzatba nem dugaszolhatók.
- 6.4** **Lámpafoglalatok**
- 6.41** A helyhez kötött menetes lámpafoglalat (**MSZ 457**) hálózatra kapcsolásánál a fázisvezetőt a lámpafoglalat középerintkezőjéhez kell bekötni.

**Megjegyzés:** Az **MSZ 457/1** szerint nem fényforrás csatlakoztatására szolgáló E 14 menetű foglalatba legfeljebb 2 A, az E 27 menetű foglalatba legfeljebb 4 A, az E 27 menetű kapcsolós foglalatba legfeljebb 2 A és az E 40 menetű foglalatba legfeljebb 15 A áramerősségű fogyasztó-berendezést szabad becsavarni, az E 14 foglalatot és az E 27 kapcsolós foglalatot 250 V-nál nagyobb feszültségre kapcsolni tilos.

**6.42 Egyéb lámpafoglalatok** alkalmazásával kapcsolatban jelen szabvány többletkövetelményeket nem tartalmaz.

**6.5 Biztosítók (MSZ 1584, MSZ 8863, MSZ 9880)**

Olyan biztosítót kell kiválasztani, amely a felszerelési helyen fellépő legnagyobb zárlati teljesítmény megszakítására is alkalmas. Ebből a szempontból a beépítési hely előtt levő biztosítók zárlatkorlátozó hatása figyelembe vehető.

**6.51** Az olyan biztosítót, amelyet nem szakképzett személyek is kezelhetnek, úgy kell felszerelni, hogy - behelyezett olvadóbetét esetén - a feszültség alatt álló rész ne legyen véletlenül érinthető. Kivett olvadóbetét esetén a feszültség alatt álló részek érintése kellő körültekintés mellett elkerülhető legyen.

**6.52** Becsavarható biztosítók aljzatánál a biztosított vezetőket mindig a menet hüvelyéhez kell kötni.

**Megjegyzés:** Késes biztosítók (MSZ 1584) aljzatán az energia áramlásának irányát tartósan festett nyíllal célszerű megjelölni úgy, hogy az a behelyezett betét esetén is látható legyen.

**6.53** Áthidalt, toldotszárú vagy házilag javított olvadóbetéteket alkalmazni tilos.

**6.54** Az egyedileg (nem csoportosan) elhelyezett biztosítók hovatartozását egyértelmű tartós felirattal kell megjelölni minden olyan esetben, amelynél a hovatartozás a biztosító elhelyezéséből nem nyilvánvaló.

**Megjegyzés:** A csoportosan elhelyezett biztosítókról a 6.72, ill. a 6.812 szakasz intézkedik

**6.55** Az erősáramú becsavarható biztosítók (MSZ 9880) aljzatait olyan illesztőelemmel kell felszerelni, amely megakadályozza a fogyasztó, ill. a vezeték szempontjából megengedettnél nagyobb névleges áramerősségű olvadóbetét behelyezését.

**6.6. Műszerek**

A beépített műszerek kialakításuk vagy beépítési körülményeik által elégséges ki a 3.1 szakasz előírásait.

**Megjegyzés:** A műszerek elhelyezésénél figyelembe kell venni a leolvasás követelményeit\* is.

Ideiglenesen, legfeljebb 2 hónapra azonban megengedhető a szakképzett kezelő állandó felügyelete alatt olyan hordozható műszerek alkalmazása is, amelyeknek a csatlakozása nem elégíti ki a 3.1 szakasz előírásait.

**6.7 Elosztótáblák (MSZ 4826, MSZ 447)**

**6.71** Az elosztó- (biztosító-) táblákat lehetőleg a hozzájuk tartozó létesítményrész fő megközelítési útvonala mentén, kezelhető helyen kell elhelyezni.

**6.72** Az elosztó-, (biztosító-) táblákon elhelyezett biztosítók (kismegszakítók) hovatartozását tartós felirattal kell megjelölni. Bonyolult szerkezetű, ill. könnyen át nem tekinthető elosztó-(biztosító) táblákon tartós kapcsolási vázlatot kell elhelyezni. A kapcsolási vázlat elhelyezhető a védőajtó belső oldalára erősítve vagy a táblák mellett is.

Az olyan, legfeljebb 72 órás időtartamra szolgáló, ideiglenes berendezések létesítésénél, amelyek teljes üzemidejük alatt a létesítésükben részt vett személyek állandó felügyelete alatt állnak, a berendezések részeinek azonosítására, a biztosítók névleges áramerősségére, valamint a táplálás irányára vonatkozó feliratok és jelzések elhagyhatók, ha a berendezés annyira áttekinthető, hogy a helyismerettel rendelkező kezelőknek e jelzésekre nincs szükségük.

**6.73** A nem védett kivételű (az MSZ 806/1 szerint IP 2X-nél kisebb védettségű fokozatú) elosztótáblákat vagy megfelelő védettségű védőszekrényekkel kell ellátni, vagy azokat segédeszköz igénybevétele nélkül el nem érhető magasságban kell felszerelni.

\* Lásd pl. az MSZ-05 45.3601 ágazati szabványt.

- 6.74** Hátulról nem hozzáférhető elosztó- (biztosító) táblákat úgy kell szerelni, hogy a vezetékek a felerősítés után előlről beköthetők legyenek.
- 6.741** Hátulról nem hozzáférhető elosztó- (biztosító-) táblákat olyan burkolattal kell ellátni, amely szerszámoknak és más, berendezéshez nem tartozó tárgyaknak a tábla mögé kerülését megakadályozza.
- 6.742** A hátulról nem hozzáférhető elosztó- (biztosító-) táblák szerelvényeinek feszültség alatti részei, ill. a táblák mögött elhelyezett szigetetlen áramvezetők és a helyiség fala, ill. idegen (nem a berendezés részét képező fémrészek) közötti légköz 400 V névleges üzemfeszültségig legalább 2 cm, ezen felül legalább 4 cm legyen.
- 6.743** Az elosztótáblák ajtóira, fedeleire és hasonló mozgatható részeire csak akkor szabad műszereket, kapcsolókat, kapcsolókészülékeket, villamos üzemű jelzőberendezéseket felszerelni, ha a mozgatható részek csuklópántokkal vagy más hasonló módon szilárdan csatlakoznak a rögzített részekhez, és az ezekre szerelt villamos készülékek megfelelő hajlékonyságú rézvezetékkel úgy vannak csatlakoztatva, hogy e részek mozgatása a vezetékeket nem terheli. A vezetékeket úgy kell elhelyezni, hogy azokat az ajtó ill. fedél nyitása ne károsítsa. A vezetékek mindkét végét rögzített kapsokba (pl. sorozatkapocs) kell bekötni, s ezeket a kapsokot úgy kell elhelyezni, hogy üzem közben is biztonságosan hozzáférhetők legyenek.
- 6.75** Amennyiben az elosztótábla méretei olyanok, hogy ennek folytán az elosztótábla a közvetlen közelében folyó közlekedést korlátozza, úgy elhelyezésénél értelemszerűen be kell tartani a 6.823 és a 6.825 szakasz előírásait is.
- 6.8** **Kapcsoló-berendezések, elosztóberendezések\*** (kapcsolótáblák, kapcsolóállványok)
- 6.81** A kapcsoló-berendezések létesítésénél a 6.811., 6.812., 6.813., 6.814. és a 6.815 szakaszok előírásai szerint kell eljárni.  
Az elosztó-berendezések létesítésénél a 6.812...6.815 szakaszok előírásai szerint kell eljárni.
- 6.811** A kapcsoló-berendezéseket - gyűjtősínüknek a tápláló vezetékről való leválaszthatósága céljából - betáplálásaként főkapcsolóval kell ellátni. Ilyen célra kapcsolókon, kapcsolókészülékeken, illetve dugós csatlakozókon kívül megengedett késes biztosítók alkalmazása is. Kivételesen el lehet tekinteni e szakasz rendelkezésétől, ha tűzrendészeti leválasztás céljából a kapcsoló-berendezéstől kézzel elérhető, vízszintesen 2,5 m távolságon belül ennek betáplálásában leválasztási lehetőség van.
- 6.812** A kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezés készülékeit (kapcsolókat, biztosítókat, stb.) hovatartozásukat feltüntető felirattal kell ellátni.  
**Megjegyzés:** A mezőnkénti felirat erre a célra általában elegendő.  
A vezetékeket, ill. síneket könnyen felismerhető jelzéssel vagy szabványos színjelöléssel kell ellátni.\*\*  
A kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezés közelében annak szabványos jelekkel készült egyvonalas kapcsolási rajzát tartós kivitelben el kell helyezni, vagy a kapcsoló-berendezésen magán kell az egyes leágazások kapcsolását feltüntetni.
- 6.813** A véletlen érintés elleni védelem érdekében csak minden oldalról zárt burkolatú olyan kapcsoló-berendezéseket szabad alkalmazni, amelynél a burkolat csak szerszámmal távolítható el és mechanikailag ellenálló kivitelű.\*\*\*

\* A villamos kezelőhelyiségekben és az elzárt villamos kezelőhelyiségekben létesítendő kapcsoló-berendezésekre az MSZ 1600/11 vonatkozik.

A kapcsolótáblákra jelenleg pl. az MSZ-05 45.3601, ill. az MSZ-05 46.4103 ágazati szabvány vonatkozik.

\*\* Jelenleg az MSZ-09 238 ágazati szabvány intézkedik a színjelölésről.

\*\*\* A villamos kezelőhelyiségekben és elzárt villamos kezelőhelyiségekben létesítendő kapcsoló-berendezésekre az MSZ 1600/11 vonatkozik.

A kapcsoló-berendezések, ill. elosztó-berendezések csupasz, üzemszerűen vezető részei a más feszültség szinten levő, továbbá a saját (a berendezés részét képező) földelt fémszerkezetektől legalább 1,5 cm távolságban legyenek. Az üzemszerűen vezető csupasz részeknek fémajtóktól, levehető burkolatoktól, épületszerkezetektől, valamint nem a kapcsoló-berendezéshez ill. elosztó-berendezéshez tartozó tárgyaktól való legkisebb megengedett távolsága 4 cm. Olyan készülékeknél, amelyek üzemszerű működésükkor környezetüket (pl. ívkifúvással) nagyobb távolságban is veszélyeztethetik, megfelelően nagyobb távolságot kell választani, vagy más járulékos védelmet kell alkalmazni.

Amennyiben üzem közben szükség lehet a burkolatok, takarólemezek (fedelek) eltávolítására, azokat úgy kell kialakítani, hogy le- és visszaszerelés közben véletlenül ne kerülhessenek feszültség alá. E feltételt kielégíti, ha a burkolat megfelelő helyzetét a le- és visszaszerelés alatt szerkezet biztosítja, takarólemez (fedél) esetében pedig, ha annak hosszabbik éle 60 cm-nél nem nagyobb.

**Megjegyzés:** Az ajtókra, ill. levehető burkolatokra mereven rászerezelt készülékek és sínek csupasz, üzemszerűen vezető részeinek a velük mereven összekötött és velük együtt mozgó ajtóktól, ill. burkolatoktól való távolságára az 1,5 cm-es megengedett érték vonatkozik.

Az együtt szállított vagy szállítható berendezésrész gyártmányának tekintendő, e szabvány tehát az ennek belsejében levő gyártási távolságokra és az ehhez tartozó fedelek méreteire nem vonatkozik: erről a vonatkozó termékszabványok intézkednek, amelyek egyes esetekben az e szakaszban előírtnál kisebb távolságokat is megengednek, vagy a távolságok előírása helyett próbafeszültségeket adnak meg.

- 6.814** A kapcsoló-berendezések, ill. elosztó-berendezések ajtóira, fedeleire és hasonló mozgatható részeire csak akkor szabad műszereket, kapcsolókat, kapcsolókészülékeket, villamos üzemi jelzőberendezéseket felszerelni, ha a mozgatható részek csuklópántokkal vagy más hasonló módon szilárdan csatlakoznak a rögzített részekhez, és az ezekre szerelt villamos készülékek megfelelő hajlékonyságú vezetékekkel úgy vannak csatlakoztatva, hogy e részek mozgatása a vezetékeket nem terheli. A vezetékeket úgy kell elhelyezni, hogy azokat az ajtó, ill. fedél nyitása ne károsítsa. A vezetékek mindkét végét rögzített kapcsokba (pl. sorozatkapocs) kell bekötni, s ezeket a kapcsokat úgy kell elhelyezni, hogy üzem közben is biztonságosan hozzáférhetők legyenek.
- 6.815** Ha a kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezés csak a homlokoldaltól kezelhető, ellenőrizhető és karbantartható, akkor azt úgy kell létesíteni, hogy az összes vezeték bekötése, a készülékek karbantartása, csavarok utánhúzása stb. a homlokoldaltól legyen lehetséges.
- 6.82** A kapcsoló-berendezések, ill. elosztó-berendezések felszerelésénél (elhelyezésénél) a 6.821...6.826 szakaszok előírásai szerint kell eljárni.
- 6.821** Kapcsoló-berendezést, ill. elosztó-berendezést lehetőleg a helyiségnek a mechanikai sérüléseknek kevésbé kitett részén kell felszerelni. Esetleges durvább mechanikai behatások ellen (pl. tárgoncák esetében) megfelelően kialakított korláttal vagy egyéb módon kell a kapcsoló-berendezést, ill. elosztó-berendezést védeni.
- 6.822** Kapcsoló-berendezést, ill. elosztó-berendezést úgy kell elhelyezni, hogy ne legyen közvetlen környezetében víz-, gőz-, gázcső vagy csatornavezeték olyan része, amelynek várható meghibásodása a kapcsoló-berendezésre, ill. elosztó-berendezésre közvetlen veszélyt jelentene.
- Megjegyzés:** Maga a csővezeték és annak hegesztett kötése általában nem tekinthető várható meghibásodási helynek, csupán a csővezetékek szerelvényei és tömített kötése.
- 6.823** Kezelésre, ellenőrzésre, karbantartásra, szerelésre megfelelő méretű hely és tér álljon rendelkezésre. Ezen a helyen, ill. ebben a térben tilos felszerelni olyan tárgyakat, gépeket, berendezéseket stb., amelyek a kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezések kezelőjét a szabad mozgásban akadályozhatják.
- A kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezések előtti tér (vagy folyosó) legkisebb megengedett szabad szélessége\*
- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| kezelés és ellenőrzés esetén: | egyoldali mezőelrendezésnél 1,0 m  |
|                               | kétoldali mezőelrendezésnél 1,2    |
| m csak ellenőrzés esetén:     | egyoldali mezőelrendezésnél 0,8 m  |
|                               | kétoldali mezőelrendezésnél 1,0 m. |

\* Ha a kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezések üzemi helyiségben van, és annak forgalma is e folyosón át történik, akkor a 4/1974. (VIII. 1.) BM sz. rendelet 91.§.(1) bekezdésének ennél nagyobb folyosószélességeit kell betartani.



Elosztó-berendezés kétoldali mezőelrendezéssel nem létesíthető.

Ebbe a térbe a kapcsoló-berendezésből, ill. elosztó-berendezésre kiálló készülékek (hajtások, műszerek, stb.) legfeljebb 15 cm-re nyúlhatnak be.

A felsorolt méreteket nyílászáró szerkezetek nyitásával leszűkíteni tilos.

Ha a tér (folyosó) két irányból megközelíthető, a szélességet az üzemszerűen zárt, ha nem, úgy az egyik oldalon nyitott cellaajtó mellett kell megállapítani.

Ha a helyisében előforduló szállítások, illetve a készülékek kezelése stb. miatt nagyobb hely, illetve tér szükséges, akkor a felsorolt méreteket növelni kell.

A kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezések előtt, illetve mögött a kezelés, ellenőrzés, karbantartás, szerelés és közlekedés céljára szolgáló helyeken legalább 2 m szabad magasság legyen.

**Megjegyzés:** A tűz elleni védekezésről szóló rendelet 30 m-enként egy, legalább 1,8 m széles keresztfolyosó létesítését is előírja.\*

**6.824** A kapcsoló-berendezés, ill. elosztó-berendezések előtti, ill. mögötti tér (folyosó) padozata lehetőleg egysíkú és vízszintes legyen. Az esetleg szükségessé váló lépcsőkre vagy küszöbökre figyelmeztető felirattal vagy különleges jelzéssel fel kell hívni a figyelmet (**MSZ 17066**).

**6.825** 8 m-nél hosszabb kapcsoló-berendezés mögötti tér (folyosó) vagy két - 8 m-nél hosszabb - kapcsoló-berendezés közti folyosó legalább két irányból legyen megközelíthető. (Az egyik megközelítési lehetőség vészkijáraton át is megfelelő.) 8 m-nél hosszabb elosztó-berendezés nem létesíthető.

**6.826** A kapcsoló-berendezések kezelését, ellenőrzését és karbantartását lehetővé tevő megfelelő mesterséges és - ahol lehet - természetes világításról gondoskodni kell.

## **6.9 Irányítástechnikai berendezések**

**6.91** Technológiai folyamat irányítás-technikai berendezésének a technológiai berendezésen lévő készülékeit, villamos vezetékeit úgy kell elhelyezni, vagy olyan védelmet kell alkalmazni, (pl. olajálló vezeték, védőcső), hogy hűtő- és kenőfolyadék, olaj, forgács, mechanikai behatás (pl. rezgés, lökés, ütés, súrlódás) okozta behatások ellen gyakorlatilag védve legyenek.

**6.92** Azokat a villamos készülékeket, amelyek önmagukban nem érintésbiztosak - védeettségi fokozatuk kisebb, mint IP 2X (**MSZ 806/1**) - olyan burkolatba, ill. szekrénybe kell helyezni, amely csak szerszámmal vagy biztonsági kulccsal nyitható.

**Megjegyzés:** A becsavarható biztosítók (**MSZ 8863**, **MSZ 9880**) aljzatait védő, e szakasz szerint burkolatnak a **3.11** szakasz szerint csupán becsavart biztosítók esetében kell a szándékos érintést megakadályoznia.

**6.93** Minden irányítástechnikai berendezést olyan főkapcsolóval kell ellátni, amely a teljes berendezést a hálózatról leválasztja.

**6.931** Olyan irányítástechnikai berendezésnél, ahol kezelés, karbantartás vagy javítás közben a feszültségmentesítés céljaira szolgáló főkapcsoló vagy megszakítási hely nem tartható a munkát végző által kellő ellenőrzés alatt, a főkapcsoló kikapcsolt állapotban, kulccsal lezárható vagy lelakatolható legyen. Ha ez nem oldható meg, e célra külön - az előírásokat kielégítő - főkapcsolót kell alkalmazni. Bekapcsolt állapotban a főkapcsoló ne legyen lelakatolható vagy lezárható.

**6.932** Többféle (pl. egyen- és váltakozó áramú) hálózatról táplált irányítástechnikai berendezés főkapcsolóinak kikapcsolása egyetlen fogantyúval, ill. nyomógommbal történjék.

**6.933** A közös főkapcsoló hajtását, működtető szervét (anyagában, ill. utólagos festéssel) vörös színjelöléssel, vagy feltűnő "Főkapcsoló" felirattal kell ellátni.

\*\* Jelenleg a **4/1974. (VIII. 1.) BM** sz. rendelet 91. §., (1) bekezdés, a) pont.



- 6.934** Az irányítástechnikai berendezés olyan áramköreinek, amelyek kikapcsolásakor veszély állhat elő, a biztonsági kikapcsolástól függetlenül bekapcsolva kell maradniuk, illetve csak késleltetve kapcsolhatók ki. Ha ilyen áramkörök a főkapcsoló előtt ágaznak el, akkor ezek részére külön főkapcsolót kell alkalmazni, színjelölés nélkül.
- 6.94** Az irányítástechnikai berendezés áramköreit (segédáramkörök) a 6.941...6.947 szakaszok szerint kell kialakítani.
- 6.941** A segédáramkörök névleges feszültsége váltakozó áram esetén legfeljebb 500 V, egyenáram esetén legfeljebb 750 V lehet. Ha a tényleges üzemi feszültség ettől  $\pm 10\%$ -nál jobban eltér, akkor a segédáramkörökben csak olyan készülékek használhatók, amelyeket külön megvizsgáltak abból a szempontból, hogy a fellépő feszültségeltérés nem okoz-e helytelen működést.
- A segédáramkörök táplálhatók (fémes összekötéssel vagy szigetelőtranszformátoron keresztül) a főáramkörökből, vagy attól független áramforrásból.
- 6.942** Földelt rendszerű segédáramkörökben a működtető (vezérlő) tekercsek egyik végét, ill. a jelzőlámpák egyik kapcsát közvetlenül a földelt vezetőhöz kell kötni. E kötéseknek vagy a földelt vezető földeléshez való csatlakozásának bonthatónak és jól hozzáférhetőnek kell lennie, hogy így a rendszer szigetelésmérése könnyen elvégezhető legyen. E rendszerekben külön segédáramköri vezető létesítése helyett a főáramkör földelt vezetője is felhasználható mindazon szakaszokon, ahol annak keresztmetszete  $16 \text{ mm}^2$  vagy annál nagyobb.
- Kivételes esetekben a földelt rendszerű segédáramkörökben is köthetők a működtető tekercsek két fázisvezető közé, de csak akkor, ha a biztonsági célú, ill. jellegű áramkörökben minden kapcsolat kétsarkúan van kialakítva.
- 6.943** Földeletlen rendszerű segédáramkörökben minden be- és kikapcsolást kétsarkúan kell megvalósítani. Megengedett azonban földeletlen rendszerű segédáramkörökben is az egysarkú kapcsolat, ha az áramkör egyik - minden áramútra közös - vezetőjét állandó szigetelésellenőrző berendezéssel látják el, és a működtető (vezérlő) tekercsek egyik végét, ill. a jelzőlámpák egyik kapcsát közvetlenül ehhez a vezetőhöz kötik. Ez utóbbi esetben az állandó szigetelésellenőrző készüléknek jeleznie kell a  $15 \text{ kohm}$ -nál kisebb értékű szigetelési állapotokat.
- 6.944** Több segédáramkör visszavezető vezetője (földelt rendszerben a földelt vezető, földeletlen rendszerben a tekercsek egyik végéhez közvetlenül csatlakozó vezető) közös is lehet, ha a legkedvezőtlenebb egyidejű terhelésre van méretezve, s keresztmetszete nem kisebb egyetlen hozzátartozó áramköri tápvezeték (pl. R és S fázis) keresztmetszeténél sem.
- 6.945** Megfelelő méretezéssel el kell érni, hogy a berendezés levezetési és kapacitív áramai ne okozhassanak téves működést.
- 6.946** A segédáramkörökben túlterhelésvédelmet nem kell alkalmazni.
- 6.947** A segédáramkörök zárlatvédelmét úgy kell kialakítani, hogy az az áramkör bármely pontján fellépő zárlat esetén hatásos legyen, s üzembiztosan megszakítsa az áramkört, mielőtt a vezetékek károsan felmelegednének, vagy az érintkezők összehegednének.
- 6.95** Ha a segédáramkör biztosítójának kiolvadása (zárlatvédelmi szervének kikapcsolása) veszélyt okozhat, akkor ilyen esetben a főáramkör önműködően kapcsolódjék ki.
- 6.96** Az irányítástechnikai berendezés rendszerét úgy kell kialakítani, hogy a benne alkalmazott szervek, készülékek, elemek és alkatrészek testzárlata, menetzárlata, szigetelési ellenállásváltozása ne okozhasson váratlan, veszélyt okozó motorindulásokat, és a motorok szándékos leállítását ne akadályozza meg.
- 6.97** A működtető áramforrás transzformátorát - ha feszültsége  $50 \text{ V}$ -nál nem nagyobb - a munkahelyi világítás táplálására is fel lehet használni. (Ez esetben a működtető transzformátorok az MSZ 9229/1 szerinti biztonsági transzformátoroknak kell lennie.)
- 6.98** Az irányítástechnikai berendezés működtető fogantyúi, gombjai és hasonlók mellett a működésre utaló jeleket kell alkalmazni, e szabvány 6.22 és 6.23 szakaszának előírásai szerint.

**7. VEZETÉKEK (MSZ 144, MSZ 146, MSZ 151, MSZ 1166).****7.1. Vezetékek alkalmazhatósága**

A villamos berendezésekben áramvezetésre vezetéket (szigetelt vezeték, szabadvezeték, kábel, kábelszerű vezeték, sín stb.) kell használni. A földet az áram üzemszerű vezetésére használni tilos.

- 7.11** A vezetékek védelmére szolgáló fém- védőcsöveket, továbbá kábelszerű vezetékek és kábelek fémburkolatát vagy árnyékolását üzemi áram vezetésére használni nem szabad.

Koncentrikus vezetőjű kábelre e szakasz előírása nem vonatkozik.

- 7.12** Egy többberű vezeték (kábel) különböző vezetőit, egy védőcsőben elhelyezett különböző vezetékeket általában csak azonos biztosított leágazás vezetőiként szabad felhasználni.

- 7.121** Megengedett ugyanazon vagy különböző elosztó táblából kapcsoló-berendezésből ugyanazon fogyasztókészülékhez kiinduló több biztosított leágazás vezetékeinek céljára közös többberű vezetéket (kábelt), ill. közös csőben elhelyezett vezetékeket felhasználni. Nem megengedett azonban az üzemi és az üzemi tartalék célokat szolgáló erőátviteli vagy világítási vezetékek ugyanazon többberű vezetékekben (kábelben), ill. ugyanazon csőben való vezetése.

**Megjegyzés:** E szakasz szempontjából csak az a vezeték tekinthető tartaléknak, amely az üzemi vezetéken fellépő hiba esetén önműködő vagy kézi átkapcsolással átveheti annak szerepét. Az a vezeték, amely csak szerelési munka árán helyezhető üzembe - függetlenül attól, hogy meghatározatlan célra (későbbi bővítés stb.) vagy kifejezetten az üzemi vezeték tönkremenetele esetén annak pótlására tervezték - nem tekinthető ilyennek.

- 7.122** Megengedett a kisfeszültségű erőátviteli vezetékekkel közös többberű vezetékekben (kábelben), ill. közös csőben vezetni az e vezetékéről táplált készülék jelző-, mérő- és működtető áramköréit. Ha ezek különböző áramneműek vagy feszültség szintűek, valamennyi vezeték (kábelér) szigetelését ezek üzemfeszültsége közül a legnagyobbiknak megfelelően kell megválasztani.

**Megjegyzés:** Lásd még a 3.3 ... 3.36 szakaszt.

- 7.123** Megengedett azonos többberű vezetékekben (kábelben), ill. közös csőben vezetni a 25 A-nál nem nagyobb névleges áramerősségű túláramvédelemmel védett, valamint áramváltóról vagy söntről táplált különböző mérő-, működtető- és jelzőáramköröket.

- 7.124** Megengedett egy közös (levehető fedelű) vezetékcsatornába több, más-más biztosítócsoporthoz tartozó csatlakozó áramkör vezetékeit is elhelyezni, ha az egyes rendszerekhez tartozó vezetékeket külön-külön rekeszben helyezik el (többrekeszes csatorna) vagy áramkörönként szigetelő szalaggal, ill. más hasonló módon legalább 1,5 m-enként egymáshoz erősítik.

Az üzemi és tartalék célokat szolgáló vezetékek azonban csak akkor helyezhetők el közös csatornában, ha vagy az üzemi, vagy a tartalék vezetékek, kábelek vagy kábelszerű vezetékek.

**Megjegyzés:** Lásd a 7.121 szakasz megjegyzését.

- 7.125** Megengedett gyári panelekből épített épület paneljeiben több önálló, de egyenként legfeljebb 25 A-es túláramvédelemmel ellátott áramkör közös (csoportos) elhelyezése azonos védőcsőben, vezetékcsatornában, falhoronyban, vagy falüregben. Ha - e szakasz alapján - egy (rekesz nélküli) dobozban vagy többrekeszes doboz (szekrény) azonos rekeszében több áramkör vezetékei vannak elhelyezve, egy azonos (rekesz nélküli) dobozban, illetve többrekeszes doboz egy-egy rekeszében csak az egyik áramkörhöz tartozó vezetékeken szabad kötést készíteni.

- 7.126** Lakóházakban és hasonló kommunális épületekben megengedett a méretlen felszálló vezetékekre (belső fővezetékekre) azonos helyen, szerszámmal oldható kötéssel (biztosító, illetőleg kapcsoló közbeiktatása nélkül) csatlakozó több fogyasztásmérő-leágazás vezetőinek közös védőcsőben, vezetékcsatornában, falhoronyban, vagy falüregben való vezetése.

**7.127** Acélcsőbe helyezett vagy acél-védőborítással ellátott egy- vagy többfázisú váltakozó-áram vezetésére szolgáló vezetékek vagy kábelek esetén az összes, ugyanahhoz az áramkörhöz tartozó vezetékeket ugyanabba az acélborításba kell helyezni. Ettől - kivételesen - csak abban az esetben szabad eltérni, ha az eltérés következtében keletkezett feszültségesés a megengedett értéket nem haladja meg, és az energiavesztés megnövekedése gazdasági szempontból megengedett, továbbá, ha a vezetékek és a védőcsövek melegedése a megengedett határon belül marad, ill. a környezetre nem veszélyes.

**7.128** A 7.121 szakaszok feltételeinek teljesítése esetén sem engedhető meg az, hogy egy áramkör egyik vezetője nem a saját, hanem egy másik áramkör vezetőivel legyen közös védőcsőben, vezetékcsatornában, kábelben elhelyezve.

## **7.2 Vezetékek kiválasztása**

A villamos berendezésekben bármely, az erőáramú szabványoknak megfelelő típusú vezeték felhasználható, ha névleges feszültsége nem kisebb az üzemi feszültségnél. A vezeték típus kiválasztásánál azonban figyelembe kell venni a 7.3 szakasz méretezési és a 7.6 szakasz elhelyezési előírásainak kihatásait is. (Ezek az előírások és a vezeték típus kiválasztása egymással kölcsönhatásban van.)

Szilikongumi-szigetelésű vezetékek közül csak itatott üvegbeszövással ellátott vezetéket vagy szilikongumival tömlőzött vezetékeket szabad használni.

**Megjegyzés:** Az **F1.** táblázat, ill. **F2.** táblázat, tájékoztatóként, vezetéktípusonként összegyűjti az elhelyezésre vonatkozó követelményeket.

## **7.3 Vezetékek méretezése**

A vezetékeket úgy kell méretezni, hogy az üzemi áram ne haladja meg az alkalmazható módosító tényezők figyelembevételével megállapított terhelhetőségüket, a zárlati áram ne okozzon bennük károsodást, és keresztmetszetük ne legyen kisebb, mint a mechanikai igénybevétel alapján megengedhető legkisebb keresztmetszet.

**Megjegyzés:** A vezetékek méretezésénél figyelembe kell venni az **MSZ 172/1** erre vonatkozó előírásait, továbbá a fellépő feszültségesést és a gazdaságosság egyéb szempontjait. Ezek az utóbbi szempontok azonban nem biztonsági követelmények, így ezekkel a jelen szabvány nem foglalkozik (a feszültségesés vonatkozásában az **MSZ 447** ad útmutatást).

**7.31** A vezetékek terhelhetőségénél a következőket kell figyelembe venni:

**7.311** Szabadvezetékek terhelhetőségét az **MSZ 151** szerint kell figyelembe venni.

**7.312** Szigetelt vezetékek terhelhetőségét az **MSZ 14550** szerint kell figyelembe venni.

**7.313** Sínek és csupasz vezetékek terhelhetőségét úgy kell figyelembe venni, hogy a sínek hőmérséklete az üzemi áramerősség hatására a 90 °C-t ne haladja meg.\*

**7.314** A kábelek terhelhetőségét az **MSZ 13207** szerint kell figyelembe venni.

**7.32** A vezetékeket - kivéve azokat, amelyeknek zárlatvédelme olvadóbiztosító vagy kismegszakító - méretezni kell a zárlati áram termikus és dinamikus hatására.

**Megjegyzés:** A méretezési képletet a 7.4 szakasz tartalmazza.

**7.321** A vezetékeknek a zárlati áram hatására való méretezésekor figyelmen kívül lehet hagyni a méretezendő vezetéknek a zárlatvédelmi szerv utáni első 5 m-es szakaszán bekövetkező zárlatot.

**7.322** A zárlati áram dinamikus hatására általában csak a merev vezetőket (síneket) kell méretezni. A méretezést úgy kell elvégezni, hogy a legnagyobb létrejövő zárlati áram se okozzon a vezetőkben és ezek szigetelőiben törést vagy maradandó alakváltozást.

\* A méretezést jelenleg az **MSZ-05 41.5001** ágazati szabvány szabályozza.

- 7.33** A mechanikai szilárdság szempontjából alkalmazható legkisebb vezeték-keresztmetszeteket a 2. táblázat tartalmazza.

**Megjegyzés:** A szabadvezetékek legkisebb keresztmetszetére az **MSZ 151**, a fogyasztásmérő- és a fővezetékek legkisebb megengedett keresztmetszetére pedig (nem mechanikai szempontok alapján) az **MSZ 447** tartalmaz további előírásokat.

2. táblázat

A vezeték alkalmazási területe, ill. szerelési módja	A legkisebb megengedett keresztmetszet, mm <sup>2</sup>	
	Réz	Alumínium
Lámpatestekbe húzott vagy ezeken rögzítetten szerelt vezeték	0,5	–
Függőzsinórok, könnyűszerkezetű gumitömlővezetékek, továbbá hordozható fogyasztókészülékek mindkét végén oldhatóan csatlakozó újrazetetékezhető vezetékcsatlakozói 2m-nél nagyobb hosszal, legfeljebb 2,5 A-ig	0,5	–
egyéb esetben	0,75	–
Nem előregyártott villamos kapcsoló-, elosztó-, vezérlő- és szabályozó berendezések szekrényeiben, dobozaikban belül elhelyezhető vezeték	0,5	16*
Nem előregyártott biztosító- és elosztótáblák	0,5	2,5
Különlegesen hajlékony vezeték	0,5	–
Csőbe húzott szigetelt vezeték, kábelszerű szigetelt vezeték	1	1,5
Védőcső nélkül falba vakolt vezeték	1	1,5
Falra ragasztott vezeték	1	1,5
Szabadon függő szigetelt vezeték: ha a felerősítő helyek távolsága 1 m-nél nem nagyobb	1	1,5
ha a felerősítő helyek távolsága 1 m-nél nagyobb, de 3 m-nél nem nagyobb	2,5	4
ha a felerősítő helyek távolsága 3 m-nél nagyobb, de 6 m-nél nem nagyobb	4	6
ha a felerősítő helyek távolsága 6 m-nél nagyobb, de 15 m-nél nem nagyobb	4	10
Csupasz vezeték 20 m feszítőközéig	4	10
Kábelek	1	1,5

\* A vezetékvég-kiképzés (pl. saruhoz való kötés) csak nem oldható módon (pl. hegesztve, markolóprésses kötéssel) készülhet.

## 7.4 Vezetékek túláramvédelme

A vezeték túláramvédelmének létesítésénél a 3. fejezet előírásaitól eltérően, illetve túlmenően a következőket kell figyelembe venni.

A zárlat esetén megengedett leghosszabb lekapcsolási idő:

$$T = \frac{A^2}{I_z^2} C (t_2 - t_1)$$

ahol:

- $T$  a lekapcsolási idő(tartam) s-ben,
- $A$  a vezető keresztmetszete mm<sup>2</sup>-ben,
- $I_z$  a legnagyobb állandósult zárlati áram effektív értéke A-ban,
- $C$  állandó; számértéke rézre: 150, alumíniumra 65,
- $t_2$  a vezető legnagyobb megengedett zárlati hőmérséklete °C-ban a 3. táblázat szerint
- $t_1$  a vezető legnagyobb megengedett üzemi hőmérséklete<sup>20)</sup> °C-ban, illetve síneknél a méretezés alapjául szolgáló hőmérséklet °C-ban, a 3. táblázat szerint.

3. táblázat

A szigetelés anyaga	A legnagyobb megengedett üzemi hőmérséklet ( $t_1$ °C) és zárlati hőmérséklet ( $t_2$ °C) viszonya		
	Alumínium-vezető	Rézvezető	
		lágyszerasztott kötéssel	egyéb kötéssel
Csupasz sín	$\frac{60}{150}$	$\frac{60}{160}$	$\frac{60}{200}$
Gumi (MSZ 144/1, MSZ 144/8)	$\frac{60}{150}$	$\frac{60}{160}$	$\frac{60}{200}$
Szilikongumi (MSZ 144/7)	-	$\frac{70}{160}$	$\frac{180}{300}$
Műanyag (pvc és hasonló) (MSZ 1166/1...5, MSZ 1166/7)	$\frac{70}{150}$	$\frac{70}{160}$	$\frac{70}{160}$
Hidegálló daruvezeték (MSZ 1166/6)	$\frac{60}{150}$	$\frac{60}{160}$	$\frac{60}{160}$
Melegálló daruvezeték (MSZ 1166/6)	$\frac{90}{150}$	$\frac{70}{160}$	$\frac{90}{160}$

\* A terhelhetőség mértékénél alapul vett érték (szokásos: 65 °C, legnagyobb megengedett: 90 °C)

- 7.41** A sugarasan táplált **szigetelt vezeték** (MSZ 144, MSZ 1166) túlárámvédelmét a vezeték tápoldali vége elé kell elhelyezni.

**Megjegyzés:** E vezeték túlterhelésvédelmét a 7.312 szakasz értelmében az MSZ 14550 szerint megállapított terhelhetőség, valamint a 3.65 szakasz előírása alapján kell megválasztani, ill. beállítani.

- 7.411** A biztosító kiválasztásánál tápoldali zárlatvédelem esetén figyelemmel kell lenni arra, hogy a zárlati áram nagyságát a hosszú vezeték impedanciája csökkenti.

Olvadóbiztosító alkalmazása esetén a betét névleges áramerőssége nem lehet nagyobb, mint a fogyasztói oldalon bekövetkező fémes zárlati áram együtöde. Korlátoltan függően késleltetett kioldó esetén a fogyasztói oldal fémes zárlati árama a függetlenül késleltetett szakaszra essék, gyorskioldással kapcsolt termikus védelem esetén pedig a gyorskioldásnak kell működnie.

- 7.412** Megengedett a szigetelt vezeték túlárámvédelmét a vezetékrendszer keresztmetszet-csökkenési pontja helyett ettől a fogyasztói oldal irányában lévő más ponton felszerelni, ha e két pont közötti vezeték szakaszról további leágazás készítése gyakorlatilag - még későbbi időpontban is - kizártnak tekinthető.

**Megjegyzés:** Általában kizártnak tekinthető a leágazás készítése

- vakolatban vagy védőcsőben stb. elhelyezett és dobozon vagy más csatlakozás készítésére alkalmas szerelvényein át nem vezetett vezeték szakaszon;
- lakóházakban és hasonló kommunális épületekben a fogyasztásmérő leágazásokon (lásd még a 7.126 szakaszt is).

- 7.413** A sugarasan táplált szigetelt vezeték túlterhelésvédelme elhagyható az olyan vezetékknél, amelyek dugaszoló aljzatokat nem táplálnak és e mellett a következő feltételek egyike fennáll:

- ha a vezetékre csak egy fogyasztókészülék csatlakozik és ennek jellege vagy védelme folytán a vezeték túlterhelése nem következhet be. Ilyennek tekinthető a szakszerű felügyelet, ill. állandó kezelés esetén a készülék túlterhelésének jelzése is;
- ha a vezetékre több fogyasztó csatlakozik és az előforduló legnagyobb egyidejűség mellett sem állhat elő túlterhelés;
- működtető-, ill. jelzővezetékknél, ha a működtető, ill. jelzőimpulzus olyan rövid időtartamú, hogy ennek következtében a terhelés nem okozhatja a vezetéknek a megengedettnél nagyobb melegedését.

- 7.414** Hőfejlesztő, forró víz- és gőztermelő készülék jelző és működtető vezetőit legfeljebb csak zárlat ellen szabad biztosítani.  
**Megjegyzés:** Túlterhelésvédelmet alkalmazni nem szabad.
- 7.415** Nem szabad a vezetőket önműködően kikapcsoló túláramvédelemmel ellátni, ha a vezeték a 3.679 szakasz szerinti áramkör része.
- 7.416** Körvezetékek, hurkolható, hurkolt vagy párhuzamosan kapcsolt vezeték túláramvédelmét úgy kell megoldani, hogy valamely vezetékszakasz, ill. vezeték túláramvédelmének kioldása esetén a többi vezetékszakasz, ill. vezeték túlterhelésvédelme az így létrejövő üzemi állapotban is megfeleljen.
- 7.42** A sugarasan táplált kábel zárlatvédelmét a kábel tápoldali vége elé kell elhelyezni. A túlterhelés elleni védelmet a kábel fogyasztói oldalának végénél is el szabad helyezni.  
**Megjegyzés:** Sugaras kábelhálózatban a kisebb keresztmetszetű leágazó kábelek a fogyasztói berendezésből adódó túlterhelések ellen a fogyasztói csatlakozásnál alkalmazott olvadóbiztosítóval vagy más túlterhelés ellen védő szerrel megvédhetők.
- 7.421** Tápoldali zárlatvédelem létesítésekor figyelembe kell venni, hogy a fogyasztói végnél, ill. a következő zárlat elleni védőszervnél esetleg előálló fémes zárlat a tápoldalon elhelyezett védelmet a megengedett zárlati megszakítási idő alatt működtesse.  
Olvadóbiztosító alkalmazása esetén az olvadóbetét névleges áramerőssége nem lehet nagyobb, mint a fogyasztói oldalon bekövetkező fémes zárlatnál kialakuló áramerősség  
20%-a, késleltetett kioldású (lomha) betét esetén, ill.  
40%-a, gyorskioldású betét esetén.  
Műanyag-szigetelésű kábelek túláramvédelmére gyors- vagy késleltetett kioldású olvadóbetét vagy zárlati gyors kioldással (esetleg olvadóbiztosítóval) kapcsolt, termikus kioldóval felszerelt megszakító egyaránt alkalmazható. Más szigetelésű kábeleknél ezek bármelyike, továbbá ezek helyett függetlenül, függően vagy korlátozottan függően késleltetett kioldású túláramvédelem is alkalmazható. Zárlatnál is késleltetve működő védelem alkalmazása esetén a 7.4 szakasz szerint ellenőrizni kell, hogy a fogyasztói végnél, továbbá a tápoldaltól (keresztmetszet-csökkenésnél a csökkenés helyétől) a fogyasztói oldal felé mért 10 m távolságnál bekövetkező fémes zárlat esetén a kábel (vagy annak legkisebb keresztmetszetű szakasza) nem melegszik-e fel a kioldás megtörténteig veszélyes mértékben.
- 7.422** Sugarasan táplált kábelek túlterhelésvédelme elhagyható az olyan kábeleknél, amelyek dugaszolóaljzatokat nem táplálnak és e mellett a következő feltételek egyike fennáll:  
- ha a kábelre csak egy fogyasztókészülék csatlakozik, és ennek jellege vagy védelme folytán a kábel túlterhelése nem következhet be. Ilyennek tekinthető a szakszerű felügyelet, ill. állandó kezelés esetén a készülék túlterhelésének jelzése is;  
- ha a kábelre több fogyasztó csatlakozik és az előforduló legnagyobb egyidejűség mellett sem állhat elő túlterhelés;  
- működtető-, ill. jelzőkábelnél, ha a működtető-, ill. jelzőimpulzus olyan rövid időtartamú, hogy ennek következtében a terhelés nem okozhatja a kábelnek a megengedettnél nagyobb melegedését.
- 7.423** Kábel-körvezetékek, hurkolható, hurkolt vagy párhuzamosan kapcsolt kábelek túláramvédelmét úgy kell megoldani, hogy valamely vezetékszakasz, ill. vezeték túláramvédelmének kioldása esetén a többi vezetékszakasz, ill. vezeték túláramvédelme az így létrejövő üzemi állapotban is megfeleljen.  
**Megjegyzés:** Hurkolt kábelhálózatban csak zárlatvédelmet szükséges alkalmazni. Az állandó jellegű túlterhelések elleni védelemről elegendő ellenőrzés és mérés útján gondoskodni. Többszörösen hurkolt kábelhálózatban a zárlatvédelem is elhagyható, ha a kábelek szerkezete és elhelyezése az üzemi feszültségen a hiba elszigetelődését vonja maga után, és az elszigetelődés (a hiba kiigazítása) következtében a hibahely és környezete nem válik veszélyessé.
- 7.43** **A szabadvezetékek túláramvédelmét az MSZ 1600/7 szabályozza.**
- 7.5** **Vezetékek színjelölése**  
A vezetőket megkülönböztethetőségük céljából színjelöléssel kell ellátni. Az erek színezése letörölhetetlen és tisztán megkülönböztethető legyen. A jelölés kivitelének módját a vezetéksszabványok tartalmazzák.



- 7.51** Az egyes erek csak egyszínűek lehetnek, azzal a kivétellel, hogy a nullázó vagy más - üzemszerűen áramot nem vezető - védővezetőt zöld/sárga színkombinációval (továbbiakban: zöld/sárga) lehet megjelölni.

**Megjegyzés:** A gyárilag készült kapcsoló-, elosztó-, vezérlő- és szabályozó berendezések tábláin és tokozott egységein belül alkalmazott szigetelt vezetékek (huzalozás) színjelölésére a termékszabványok előírásai vonatkoznak a zöld/sárga színű vezetékek azonban ezekben is csak védővezetőül használhatók.

- 7.52** Szigetelt vezetékeknel a fázisvezetők színe fekete legyen. A nullavezető színének világoskéknek, a nullázó vagy más üzemszerűen áramot nem vezető - védővezető színének zöld/sárgának vagy vörösnek kell lennie. A zöld/sárga színjelzésű védővezetőt előnyben kell részesíteni.

E szakasz előírása nem vonatkozik az egyrétegű, közös tömlőzésű szigeteléssel ellátott két- vagy többes vezetékre (pl. M-falra), a kábelre és az 5-nél több erű vezetékre (pl. jelző-, mérő-, működtető- vagy felvonóvezetékre).

Ha a fázisvezetők megkülönböztetésére szükség van, akkor azok végeit kell megjelölni, (színnel, számmal vagy egyéb módon). Ilyen esetben színjelölésre a zöld, a sárga, a vörös, a szürke, a fehér, a világoskék és a zöld/sárga színek egyike sem alkalmazható.

**Megjegyzés:** A kábelekre az **MSZ 146** vonatkozik.

- 7.53** Egyszerű védővezeték esetében a zöld/sárga vagy vörös színjelölést mind az érszigetelésen, mind a külső szigetelő rétegen, illetve a járulékos védelmet (pl. textilbeszövésen) alkalmazni kell.

- 7.54** Csupasz sínek jelölésére mind a villamos kezelőhelyiségekben, mind a gyárilag készült kapcsoló- és elosztó-berendezésekben és a helyszínek egyedileg - kialakított energiaelosztás vagy érintésvédelem célját szolgáló síneknél a vonatkozó előírások szerinti színjelöléseket kell alkalmazni.

Megengedett a falon kívül szerelt csupasz védővezető sín színjelölésére zöld/sárga, fekete vagy piros szín alkalmazása.

## **7.6 Vezetékek elhelyezése**

**Megjegyzés:** az **F1**. táblázat. és **F2** táblázat, tájékoztatóképpen, vezetéktípusonként összegyűjti az elhelyezésre vonatkozó követelményeket.

- 7.61 Rögzítetten szerelt szigetelt vezetéket** megfelelő elhelyezéssel, pl. a vezetéknek az épületszerkezeti adottságok célszerű felhasználásával (falsarokban, mennyezet vagy földmegerenda és falsík metszövonalában, falhoronyban, falüregben stb.) való elhelyezésével illetve - ha ez nem lehetséges - süllyesztett elhelyezéssel vagy egyéb járulékos védelemmel (pl. védőcsővel, takaró lemezzel) kell a várható mechanikai sérülések ellen védeni.

**Megjegyzés:** Az eltakartan (süllyesztetten) szerelt vezetékeket lehetőleg vízszintes vagy függőleges vonalban kell elhelyezni olyan módon, hogy helyükre a szerelvények és dobozok elhelyezéséből akkor is lehessen következtetni, ha maga a védőcső, vezeték stb. nem látható (pl. vakolatban, vakolat alatt, panelben, szendvicsfalban van elhelyezve).

- 7.611 Szabadon szerelt szigetelt vezetékeket** a 7.611.1...7.611.5 szakasz szerint kell elhelyezni.

**Megjegyzés:** Kábelek elhelyezésére az **MSZ 7487** és az **MSZ 13207** ad előírásokat.

- 7.611.1** Kábelszerű szigetelt vezetékek és indokolt esetben legalább 380 V névleges feszültségű műanyag tömlővezetékek falra bilincsekkel vagy hasonló vezetékrögzítő szerkezetekkel közvetlenül felerősíthetők, továbbá kábellétrákra, szerelő lapokra szerelhetők, illetve fektethetők. Irány- és szintváltozásoknál megengedett kábellétrák esetében a keresztartók osztásainak megfelelő, szerelőlapok esetében 0,5 m hosszban - a létrák, ill. szerelőlapok megszakítása. E vezetékek feszítősodronyra is szerelhetők. Géprészekre, illetve acélszerkezetekre e vezetékek bilincsekkel vagy hasonló vezetékrögzítő szerkezetekkel a falra erősítéshez hasonlóan szerelhetők.

- 7.611.2** Fémburkolatú szigetelt vezetékeket bilincsekkel vagy hasonló vezetékrögzítő szerkezetekkel a falazattól legalább 1 cm távolságban, géprészeken és acélszerkezeteken távolságtartás nélkül, közvetlenül e szerkezetekre szabad szerelni. E vezetékeket legalább 0,5 m-enként rögzíteni kell és korrózió elleni védelemmel (pl. mázolóással) kell ellátni.

\*Jelenleg az **MSZ 09 238** ágazati szabvány.

- 7.611.3** Az M-falra vezetéket közvetlenül falra, vakolatra szabad ragasztani.
- 7.611.4** Az MM-fal vezeték durva mechanikai behatásnak ki nem tett helyen falon kívül is vezethető olyan rögzítéssel, amely a vezeték műanyagburkolatát nem sérti meg.
- 7.611.5** Az M-vezetéseket, valamint az egyeres MM-fal és M-falra vezetéket szabadon szerelni csak kötegelve (**MSZ 14550/1**) szabad. Nem takart szerelésnél egy kötegben legalább öt vezető legyen, megengedett azonban a táppontban legalább öt vezetőből álló köteg ugyanilyen szerelési móddal való folytatása ennél kisebb számú vezetővel is, legfeljebb azonban a fogyasztói végtől számított 5 méter hosszban. Levehető (pl. álmennyezeti) takarólemez mögött az egy kötegben vezetett vezetők száma nincs korlátozva. A vezetékkötegeket legalább 3 m-enként bilincsekkel vagy hasonló vezetékrögzítő szerkezetekkel rögzíteni kell, kivéve, ha takart szerelésnél folytonos épületszerkezeten fekszenek fel, vagy megfelelő gyakorisággal feszítősodronyra vannak függesztve. A vezetékkötegeket nem szabad úgy vezetni, hogy az (a vezeték szigetelését veszélyeztető) éles szerkezeten feküdjék fel.
- Megjegyzés:** A 3 m-es hossz a teljes köteg felerősítésére vonatkozik, a köteget alkotó vezetékek egymáshoz való rögzítése - keresztmetszetüktől, hajlékonyságuktól és a vezetékszámától függően - ennél sokkal sűrűbben végzendő.
- 7.611.6** Minden szabadon szerelt szigetelt vezetéket durva mechanikai behatás veszélye esetén a várható mechanikai igénybevételnek ellenálló, megfelelő járulékos védelemmel kell ellátni.
- A kötegelt vezetékeknek ha nem takart a szerelés, a padlószinttől számított 2,5 m magasság alatt minden esetben járulékos védelmet kell alkalmazni.
- Megjegyzés:** Ipari berendezésekben a padlószinttől számított 2,5 m alatt - különösen a várható szállítások miatt - a legtöbb esetben számítani kell durva mechanikai igénybevételre.
- 7.611.7** A legfeljebb 2 hónap időtartamú ideiglenes berendezések létesítésekor falon kívül szerelt vezeték céljára bármilyen, az erősáramú szabványoknak megfelelő kivitelű műanyagszigetelésű vezeték használható névleges szigetelésű feszültségénél nem nagyobb üzemi feszültségen, ha a létesítéshez eddig még fel nem használt (gyári új) vezetéket használnak. E vezetéseket bármilyen módon (pl. bilincsel, ragasztással) fel szabad szerelni, ha a felerősítés a vezeték szigetelését sem sérti meg. Ebben az esetben a szabadon szerelt szigetelt vezetéseket 2,5 m magasság alatt is csak sérülést okozó mechanikai behatás veszélye esetén kell járulékos védelemmel ellátni.
- 7.612** *Védőcső nélkül* közvetlenül vakolatba, falazatba, födémbe vagy padlóba továbbá szendvicsfal üregébe magjába helyezni csak az MM-fal, MB, és indokolt esetben legalább 380 V névleges feszültségű MT típusú vezetéket szabad. Ezeknek a vezetéseknél padlóra való elhelyezése csak ott engedhető meg, ahol mechanikai igénybevételnek, járásnak nincs kitéve.
- Ha az M-falra vezetéket - elsősorban házigyári panelekben vagy a főként falon kívül elhelyezett vezeték egy kis szakaszán - kis mélységű horonyban ragasztják a falra, úgy megengedett a horony utólagos elsimítása, elvakolása vagy hasonló más kitöltése.
- A kétrétegű szigetelésű (MM-fal, MB és legalább 380 V névleges feszültségű MT) műanyag szigetelésű vezetéseket elhelyezhető védőcső nélkül az üreges téglá-, vagy vasbeton födémek, az üreges (sejt) téglafalak és az üreges falazó-blokkok üregeiben.
- 7.613** Szigetelt vezetéseket *védőcsővekben* való elhelyezésekor a 8. fejezet előírásait kell betartani.
- 7.614** Szigetelt vezetéseket (levehető fedelű) *vezetékcsatornában* is elhelyezhetők. Több vezeték közös csatornába való szerelésekor a 3.34, ill. a 7.124.... 7.126 szakaszok előírásait is be kell tartani.
- 7.62** A hordozható készülékek szigetelt **csatlakozó vezetéseikre** vonatkozó előírásokat a hozzájuk tartozó készülékek termékszabványai szabályozzák.

**Megjegyzés:** E csatlakozóvezetékek hosszára a 4.75 szakasz az e vezetésekre iktatható kapcsolókra a 6.14 szakasz előírásai vonatkoznak

- 7.63 Rögzítés nélküli ideiglenes elosztóvezetékek** céljaira 1000 V névleges feszültségű tömlővezetéseket fel szabad használni, az olyan, legfeljebb 72 órás időtartamra szolgáló ideiglenes berendezések (pl. filmfelvételek világítási berendezései) létesítésénél, amelyek teljes üzemidejük alatt a létesítésükben résztvevett szakképzett személyek állandó felügyelete alatt állnak.

**Megjegyzés:** Az e szakasz alá nem tartozó esetekben rögzítés nélkül ezek a vezetékek csak egyes készülékek csatlakoztatására - mint csatlakozó vezetékek 7.62 szakasz - használhatók.

- 7.64 Csupasz vezetékeket,** amelyek a földhöz képest üzemszerűen feszültség alatt állnak, csak a fellépő igénybevételnek megfelelően méretezett, nem nedvszívó anyagból készült szigetelőkre szabad szerelni.

Daruk munkavezetékénél telített fa is alkalmazható erre a célra.

- 7.641** A csupasz vezetékeket a felerősítő szerkezetnek nem szabad megsértenie.

- 7.642** A csupasz vezetéket egymástól, épületszerkezetektől vagy jól földeltnek tekinthető szerkezetektől olyan távolságban kell elhelyezni, és úgy kell felerősíteni, hogy alakváltozás (pl. hőtágulás, szél okozta kilengés, rezgés, nedvesség) következtében egymást, épületszerkezeteket vagy jól földeltnek tekinthető szerkezeteket ne érintsenek, vagy azokat ne közelítsék meg annyira, hogy átvitelés következzen be.

- 7.643** Az épületekben szerelt, egymáshoz képest feszültségen levő csupasz vezetékek egymástól mért legkisebb távolsága a következő legyen:

6 m és nagyobb feszítőköznél	20 cm,
4 - 6 m feszítőköznél	15 cm,
2 - 4 m feszítőköznél	10 cm,
2 m-nél kisebb feszítőköznél	5 cm.

- 7.644** Merev, csupasz sínek egymás közti távolságát a zárlati áramok okozta dinamikus igénybevétel, a mechanikus alak változások (lehajlás, hőtágulás stb.) alapján kell meghatározni, de a szigeteletlen áramvezető részek (maga a sín, fémből készült felerősítő szerelvény stb.) a más potenciálon lévő, továbbá a földelt fémszerkezetektől legalább 1,5 cm-re legyenek. A szigeteletlen, üzemszerűen vezető részeknek a fémajtóktól, levehető burkolatoktól, épületszerkezetektől, valamint nem a villamos berendezéshez tartozó tárgyaktól való megengedett legkisebb távolsága 4 cm.

**Megjegyzés:** A kapcsoló-berendezéseken belüli sínek távolságát a 6.813 szakasz szabályozza.

A hajlékony összekötések a hajlítás irányára merőleges síkban a merev sínekkel azonosnak tekinthetők.

## **7.7 Vezetékkötések és csatlakozások**

- 7.71** A vezetékkötéseket és a leágazási kötések összekötő szerelvényt, forrasztással, hegesztéssel vagy sajtolással szabad készíteni. A kötések a vezetékek mechanikai és villamos tulajdonságaival gyakorlatilag egyenértékűek legyenek. Fővezetésekről (MSZ 447) leágazó vezetékek kötéseit, leágazásait oldhatóan kell készíteni.

**Megjegyzés:** Az MSZ 447 a hatálya alá tartozó vezetékekre (a kötések oldhatóvá tétele érdekében) további megkötéseket is tesz.

A legfeljebb 2 hónap időtartamú ideiglenes berendezések létesítésénél megengedett a 2,5 mm<sup>2</sup> és ennél kisebb keresztmetszetű vezetékek egymáshoz való kötéseinek egyszerű összesodrással való kivitele.

- 7.711** A vezetékek összekötő szerelvényeinek anyaga és kiképzése olyan legyen hogy tartós érintkezést létesítsenek, melegedést ne okozzanak, a vegyi behatásoknak ellenálljanak, és a vezetéken gyakorlatilag sérülést ne okozzanak.

- 7.712** A leágazások a csatlakozó kötések húzásra ne vegyék igénybe.

E követelmény szempontjából nem tekinthető húzóigénybevételnek a szendvicsfalakban vagy más, hasonló körülmények közt elhelyezett, legfeljebb 3 m hosszú függőleges vezeték szakaszok saját súlyából eredő húzóerő.

- 7.72** A vezetékkötéseket és leágazásokat dobozokban vagy a berendezés kapocslécén kell készíteni. Vezetékcsatornában való elhelyezés esetén kötések készíthetők e csatornában külön doboz alkalmazása nélkül is, de a kötést takaró fedél külön levehető és a többi fedéltől könnyen felismerhetően eltérő kivitelű legyen. Ha több különböző vezetékrendszer (áramkör) vezetékei közös csatornában vannak elhelyezve, a különböző rendszereken levő kötések nem lehetnek egymáshoz 10 cm-nél közelebb.

**Megjegyzés:** E kötéseknel is teljesíteni kell a 7.124. ill. a 3.35 szakaszok előírásait.

- 7.73** Egy áramkörhöz tartozó vezetékeket a tápvezetékéről úgy kell leágaztatni, hogy összetartozásuk rátekintéssel könnyen felismerhető legyen. Dobozokból történő leágazásnál az egy áramkörhöz tartozó összes vezetéket ugyanabból a dobozból kell leágaztatni.

- 7.74** Szigetelt vezetékek összekötésénél és leágazásánál az összekötés helyét a szigetelt vezetékek szigetelésével egyenértékűen kell szigetelni.

- 7.75** Készülékekhez, gépekhez és szerelvényekhez a vezetékek csatlakozását - kivéve a dugós csatlakozásokat - csak csavaros kötéssel (hüvelykapocs, fejjel szorító csavar stb.) szabad készíteni.

Nem vonatkozik ez az előírás

- a mérő-, működtető- és jelzőáramkörök készülékeire, amelyek forrasztással is csatlakoztathatók és
- az országos termékszabványokban megengedett egyéb bontható csatlakozási módokra (pl. csavar nélküli csatlakozás).

Tömlőszerkezetű vezeték köpenyét a tehermentesítő (bilincs) alá kell szorítani.

- 7.76** Nem helyhezkötötten szerelt vezetéket csak vezeték-csatlóval szabad hosszabbítani.

- 7.77** Vezetőt készülékhez 6 mm<sup>2</sup> tömör keresztmetszetig hajlított szemmel is szabad csatlakoztatni. A 6 mm<sup>2</sup> alatti sodronyszerkezetű vezetékeknel kábelsaruk helyett az elfordulás ellen biztosított alátétell ellátott szorító is alkalmazható. A vezetéket élesen hajlítani, megtörni nem szabad. A csatlakozáshoz kiképzett szemet nem szabad összezsavarással zární, elfordulás elleni védelmül alátétlemezek közé kell szorítani.

Nagyobb keresztmetszetek esetén kábelsaruval vagy erre a célra szolgáló kapocstesttel kell a vezetőt csatlakoztatni.

- 7.78** Sínek összekötésénél a hőtágulásból adódó hosszváltozásra figyelemmel kell lenni.

## **7.8 Vezetékek szigetelési ellenállása**

Az épületen belüli villamos hálózat üzemszerűen vezető részének szigetelési ellenállása a földhöz és a más potenciálon lévő üzemszerűen vezető részekhez képest üzembe helyezéskor - az **MSZ 4852** szerint mérve - együttesen vagy legalább vezetékszakaszonként 1 MΩ vagy ennél nagyobb értékű legyen.

**Megjegyzés:** A szigetelés mérés elsősorban a gyenge szigetelési értékű szerelvények kiszűrésére szolgál, ezért célszerű a teljes berendezés szigetelési ellenállását együtt mérni. Ha azonban a mért érték 1 MOhm-nál kisebb, akkor megengedett a berendezést az **MSZ 4852** előírásainak megfelelően vezetékszakaszokra bontani és a mérést vezetékszakaszonként megismételni. A berendezés szigetelési állapota megfelelő, ha valamennyi ilyen módon kialakított vezetékszakasz szigetelési ellenállása külön-külön megfelel az előírásnak.

## **8. VÉDŐCSÖVEK, VEZETÉKCSATORNÁK ÉS TARTOZÉKAIK (MSZ 9850)**

### **8.1 Védőcsövek és vezetékcatornák alkalmazhatósága**

Az alkalmazott védőcső fajtáját a következők szerint kell megválasztani:

- 8.11** A **műanyag védőcsövek** közül a merev műanyag védőcsövet (Mű I.) falon kívül felerősítve, ill. falba vagy betonba fektetve szabad elhelyezni, míg a vékonyfalú műanyagcsövet (Mű III.) csak vakolat alá fektetve, ill. mechanikai hatásoknak ki nem tett helyeken, falon kívül felerősítve szabad elhelyezni.

Ha a vezetékek keresztmetszete, ill. száma a 48 jelű védőcsőnél nagyobb átmérőjű védőcső használatát teszi szükségessé, akkor Mű.I védőcsőként középnehéz (P<sub>2</sub>), Mű III. védőcsőként könnyű (P<sub>1</sub>) kemény PVC-cső (**MSZ 13580**) is használható.

Műanyag védőcsövek épületekben szabadon szerelve csak abban az esetben alkalmazhatók olyan helyen, ahol a környezeti hőmérséklet tartósan a + 60°C-t meghaladja ill. -20°C alá süllyed, ha a termékre (védőcsőre) vonatkozó állami vagy vállalati szabvány, műszaki feltétel a várható üzemi hőmérsékletet tartósan megengedi.

**8.12 Fémburkolatú papír védőcsövek** új berendezésben nem használhatók, meglévő berendezésekben azonban lényeges felújítás vagy átépítés során sem kell ezeket a jelenleg szabványos csövekre kicserélni.

**8.13 Fémburkolat nélküli papír védőcsövek** új berendezésben nem használhatók, meglévő berendezésekben azonban lényeges felújítás vagy átépítés során sem kell ezeket a jelenleg szabványos csövekre kicserélni.

**8.14 Páncél védőcsövek** (jelük: Ap, ill. Alp) valamint az **MSZ 120/2** szerinti normálfalú menetes acélcsövek (gázcsövek) falon kívül felerősítve vagy vakolat alatt elhelyezhetők. Sodronyra függeszteni ezeket nem szabad. Páncél védőcsövet betonba nem szabad elhelyezni, a menetes acélcső (gázcső) betonban is elhelyezhető.

**8.15 Eternit csövek** (az **MSZ 4741** szerinti azbesztcement tokos lefolyócső, ill. az **MSZ 4742** szerinti azbesztcement nyomócső) falon kívül felerősítve vagy aljzatbetonba, vakolat alá fektetve alkalmazhatók.

**8.16 Fémvédőtömlő** (**MSZ 6205**, régebbi elnevezéssel: gégecső) használata legfeljebb 2 m hosszban megengedett, ha a mechanikai behatás elleni védelemként más megoldás (pl. nagyobb néveleges feszültségű tömlővezeték, hajlékony műanyag csőbe való bujtatás) nem felel meg.

A fém védőtömlő mindkét végét szilárdan kell felerősíteni. A fém védőtömlő olyan legyen, hogy a vezeték szigetelésén sem annak behúzásakor, sem később az üzemszerű mozgáskor sérülést ne okozhasson, ezért a vezeték a fém védőtömlőn belül járulékos szigeteléssel (pl. hajlékony műanyag csővel) kell ellátni.

Hordozható készülékek csatlakozóvezetékét fémvédőtömlőbe húzni nem szabad. Ilyen célokra zsíros bőrtömlő, műanyag gégecső, gumitömlő vagy műanyagtömlő alkalmazása lehet megfelelő.

A fém védőtömlőt korrózió ellen védeni kell.

**Megjegyzés:** A fém védőtömlő érintésvédelmi védővezetőül nem használható fel, de az érintésvédelemben ezt is be kell vonni.

**8.17 Műanyag gégecső\*** ugyanolyan körülmények között használható, mint a megfelelő műanyag védőcső (8.11 szakasz), de olyan körülmények között is, amelyeknél a cső üzem közben hajlítgatásnak van kitéve.

**Megjegyzés:** Az Mg I. jelű gégecsőnek a Mű.I., az Mg III. jelűnek a Mű III. védőcső a megfelelője.

**8.18 Hajlítható alumínium lemezcövek** (szorosan hornyolt vagy kettősfalú kivitelben) durva mechanikai behatásoknak ki nem tett helyen falon kívül vagy falba, aljzatbetonba süllyesztve - elsősorban a különböző merev védőcsövek hajlítását helyettesítő csődarabként - védőcsőként alkalmazhatók. Állandó mozgásnak kitett helyen - hajlékony összeköttetesként - nem alkalmazhatók.

E lemezcövek belsejében külön járulékos szigetelésre nincs szükség, de merev védőcsövekhez való csatlakozásuknál a merev védőcsövek végeit úgy kell kiképezni, hogy a vezeték be- és kihúzásakor ezek ne sértsék meg a vezeték. E csatlakozásokat úgy kell készíteni, hogy a lemezcső fedje - kb. 100 mm hosszban - a merev védőcsövet.

**8.19 Vezetékcsatorna\*** készülhet műanyagból vagy fémből, egy- vagy többrekeszes, levehető fedelű kivitelben.

**Megjegyzés:** A zártszelvényű vezetékcsatorna védőcsőnek tekintendő.

Vezetékcsatornaként felhasználható:

- süllyesztett szereléshez (pl. könnyűszerkezetes) épületszerkezetekben kialakított nyitott, vezetékcsatorna-szerű üreg, amelyet levehető fedéllel zárnak le;
- falon kívüli szereléshez a falra szerelt vezetékeket letakaró csatorna a vezetékezés lefedésére, eltakarására, ha e csatorna alatt a vezetékezés és maga a takarócsatorna 1 - 1,5 m-enként rögzített.

\* Jelenleg az **MSZ-05 49.5706** ágazati szabvány szerint.

## 8.2 Vezetékek behúzása

A védőcsövekbe húzható vezetékek legnagyobb számát és keresztmetszetét úgy kell megállapítani, és a védőcsövek, továbbá a vezetékek szerelését úgy kell elvégezni, hogy a vezetékek könnyen és szigetelésük megsérülése nélkül be- vagy kihúzhatók legyenek, és a vezetékek melegeése a legkedvezőtlenebb terhelési egyidejűség esetén se lépje túl a megengedett hőmérsékletet.

**Megjegyzés:** A könnyű és sérülésmentes ki- vagy behúzhatóság teljesítésének utólagos ellenőrzése gyakorlatilag csak a vezetékek újra kihúzásával lenne végrehajtható. Nincs szükség erre az ellenőrzésre akkor, ha a vezetékeket - a régi gyakorlatnak megfelelően - csak a már véglegesen elhelyezett, illetve megerősített védőcsövekbe húzzák be. Ez a megoldás védelmet nyújt a vezetékeknek a fal megszilárdulása közben, illetve következtében történő sérülése ellen is.

Tervezéskor az egy csőbe húzható vezetékek legnagyobb számát és keresztmetszetét célszerű az **F3.** táblázat és **F4.** táblázatok alapján megválasztani. Hibátlan kivitelezés esetén nem kell arra számítani, hogy az így megválasztott vezetékek behúzásakor nehézségek lépjenek fel.

## 8.3 Védőcsövek elhelyezése

A védőcsövet úgy kell elhelyezni, hogy benne vízszákok ne keletkezzenek és a helyiség rendeltetésszerű használata mellett a fal nedvessége vagy víz ne hatolhasson bele.

A védőcsövek belsejében esetleg lecsapódás folytán keletkező nedvesség eltávolításáról megfelelően (pl. dobozból a falba való elszívárgatással) gondoskodni kell.

Ugyanazon szinten levő helyiségeken átmenő csővezeték a hidegebb helyiség felé eséssel kell elhelyezni.

**8.31** Irányváltóztatásoknál a védőcsöveket szakszerűen kell hajlítani vagy idomdarabokat, dobozokat, szekrényeket kell alkalmazni. A görbületek sugara, ill. az idomdarabok stb. száma olyan legyen, hogy a vezetékek ki- és behúzása sérülés nélkül legyen végrehajtható. Falba süllyesztett védőcsövekben nyitható idomdarabot alkalmazni nem szabad.

**8.32** A csökötetéseket megfelelő karmantyúkkal kell létesíteni. A műanyag védőcsöveknél megengedett a tágtással történő csökötés is.

## 8.4 Védőcsövek csatlakozása

A védőcsöveknek a készülékbe, dobozokba, idomdarabokba, felerősítő faékekbe csatlakozó végét úgy kell kiképezni vagy olyan járulékos védelemmel kell ellátni, hogy behúzáskor a vezetékek szigetelése ne sérüljön meg.

Ha a fémvédőcső nem a felsorolt berendezési tárgyakba torkollik, hanem szabadon végződik, akkor szigetelőanyagból készült bevezetőt, ill. pipát kell alkalmazni.

## 8.5 Dobozok (MSZ 454)

A dobozokat könnyen hozzáférhetően kell elhelyezni. Burkolat alatt elhelyezett dobozok fölött a burkolaton nyitható vagy könnyen eltávolítható részt kell kiképezni.

Egyenes vezetékszakaszon 12 m-enként, egy irányváltás esetén 9 m-enként, kettős irányváltás esetén 6 m-enként legalább egy dobozt kell elhelyezni. Két doboz között legfeljebb 2 x 90° irányváltás megengedett.

A dobozokon - védőcsövek csatlakoztatásához - szükséges lyukak, ill. menetek kialakítása, a csatlakozó csövek méretének megfelelően, szerszámmal történjék.

A dobozok és szekrények mechanikailag ellenállóak és fedéllel vagy ajtóval ellátottak legyenek.

**8.51** A doboz legalább 65 mm belső átmérőjű vagy 65 x 65 mm méretű legyen, kivéve a süllyesztett szerelvényeknél szükséges 55 mm átmérőjű dobozt (MSZ 454).

**8.52** A vezetékkötéseket tartalmazó dobozokat úgy kell elhelyezni, hogy a kötések segédeszköz (tükör) nélkül láthatók legyenek.

**8.53** Műanyag dobozok csak abban az esetben alkalmazhatók olyan helyen, ahol a környezeti hőmérséklet tartósan a +60°C-t meghaladja, illetve -20°C alá süllyed, ha a termékre vonatkozó állami vagy vállalati szabvány, műszaki feltétel a várható üzemi hőmérséklet tartósan megengedi.

\* Jelenleg az **MSZ 05 49.5715** ágazati szabvány szerinti.



## 8.6 Közös doboz

Különböző védőcsövekbe, vezetékcsatornába fektetett vezetékek részére csak akkor szabad közös dobozt alkalmazni, ha a dobozban a vezetékeken elágazás nincs, és legfeljebb az egyik védőcsőben lévő vezetékeken van toldás. A házigyári panelekből épített épületek paneljaiban azonban ezen túlmenően is megengedett több különböző védőcső részére közös dobozt alkalmazni, ha a közös dobozban csak az egyik áramkörhöz tartozó vezetékeken van (elágazó vagy toldó) kötés.

Közös védőcsőbe húzott vagy közös védőcsatornába fektetett több különböző biztosítócsoporthoz csatlakozó vezetékeken közös dobozt alkalmazni a 7.124, illetve a 3.35 szakaszok rendelkezéseinek megfelelően szabad.

**8.61** Nem lehet közös doboza az eltérő feszültségű áramkörök vezetékeinek, kivéve a 7.121...7.124 szakasz szerint közös csőben vezetett vezetékeket.

**8.62** Több doboz számára készíthető közös fedél. Ezt a fedelet szigetelőanyagból kell készíteni, vagy belső felületét szigetelőanyaggal kell burkolni.

## 8.7 Közös szekrény

Közös szekrényben rendezhetők - elválasztás nélkül - a különböző biztosítócsoporthoz táplált áramkörök is, ha a leágazásokat és kötések számozott csatlakozó kapcsokra kötik. Ebben az esetben a kapcsokat és vezetékeket össze kell számozni, továbbá kapcsolási vázlaton kell feltüntetni a vezetékek rendeltetését.

Különböző áramnemű, különböző feszültségű, illetve erős- és gyengeáramú rendszerek vezetékeinek közös szekrényben való elhelyezésénél be kell tartani a 3.35 szakasz előírásait is.

## VÉGE

### A szövegben említett magyar állami szabványok

Erősáramú villamos hálózatok és berendezések feszültsége és frekvenciája .....	MSZ	1
Házi és hasonló rendeltetésű hálózati elektronikus és velük együtt használt készülékek .....	MSZ	91/1...3
Normálfalú menetes acélcsövek .....	MSZ	120/2
Gumiszigetelésű erősáramú vezetékek .....	MSZ	144/1...8
- Felvonóvezetők .....	MSZ	144/4
- Hegesztővezetők .....	MSZ	144/5
- Szilikongumi-szigetelésű vezetékek .....	MSZ	144/7
- Vasalózsínor .....	MSZ	144/8
Erősáramú kábelek .....	MSZ	146/1...4
Erősáramú szabadvezeték .....	MSZ	151/1...7
- Normális biztonság .....	MSZ	151/1
Villamos forgógépek .....	MSZ	152/1,2
- Általános előírások és vizsgálatok .....	MSZ	152/1
Villamos főző- és fűtőkészülékek. Általános követelmények és vizsgálatok .....	MSZ	161
Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű, erősáramú villamos berendezések .....	MSZ	172/1
- Villamos gyártmányok érintésvédelmi osztályozása .....	MSZ	172/5
Erősáramú készülékkapcsolók. Műszaki követelmények és vizsgálatok .....	MSZ	173
Villámvédelem .....	MSZ	274
Közcélú, kisfeszültségű hálózatra kapcsolás .....	MSZ	447
Erősáramú dobozkapcsolók .....	MSZ	452/1...4
Figyelmeztetőablak villamos berendezések számára .....	MSZ	453
Erősáramú szerelési anyagok szerelődobozai .....	MSZ	454/1...3
Erősáramú menetes lámpafoglatok. Műszaki követelmények és vizsgálatok .....	MSZ	457/1
Építmények tűzvédelme. Építőanyagok éghetőségi csoportosítása .....	MSZ	595/2
- Épületszerkezetek tűzállósági követelményei .....	MSZ	595/3
- Középmagas és magas épület .....	MSZ	595/4
Védettségi fokozatok villamos gyártmányok számára. Általános előírások .....	MSZ	806/1
Műanyag-szigetelésű vezetékek .....	MSZ	1166/1...7
- Felvonóvezeték .....	MSZ	1166/4
- Daruvezeték .....	MSZ	1166/6
- Szigetelt vezető erősáramú szabadvezetékhez .....	MSZ	1166/7
Villamos törpemotorok. Általános előírások és vizsgálatok .....	MSZ	1520
Erősáramú fázisjavító kondenzátorok .....	MSZ	1578

Erősáramú kismegszakítók .....	MSZ 1579/1...3
- Műszaki követelmények és vizsgálatok .....	MSZ 1579/1
Késes olvadóbiztosító .....	MSZ 1584/1...5
- Műszaki követelmények és vizsgálatok .....	MSZ 1584/1
Üzemi szabályzat erősáramú villamos berendezések számára .....	MSZ 1585
Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű, erősáramú villamos berendezések számára. Poros helyiségek .....	MSZ 1600/2
- Időszakos nedves helyiségek .....	MSZ 1600/3
- Nedves helyiségek .....	MSZ 1600/4
- Marópáras helyiségek .....	MSZ 1600/5
- Meleg helyiségek .....	MSZ 1600/6
- Szabadtéri berendezések .....	MSZ 1600/7
- Robbanásveszélyes helyiségek és szabadterek .....	MSZ 1600/8
- Tűzveszélyes helyiségek és szabadterek .....	MSZ 1600/9
- Istállók és mezőgazdasági színek .....	MSZ 1600/10
- Villamos kezelőhelyiségek és laboratóriumok .....	MSZ 1600/11
- Gépjárműszínek és repülőgéphangárok .....	MSZ 1600/12
- Színházak és hasonló kulturális létesítmények .....	MSZ 1600/13
- Közterületek .....	MSZ 1600/14
- Éghető anyagú épületek és épületszerkezetek .....	MSZ 1600/15
Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nagyobb feszültségű, erősáramú villamos berendezések számára .....	MSZ 1610/1...8
Azbesztcement tokos lefolyócső és lefolyócsőidomok .....	MSZ 4741
Azbesztcement csövek .....	MSZ 4742/1,2
Helyhez kötött ólomakkumulátor .....	MSZ 4810/1...3
Biztosító- és elosztótábla. Műszaki- és vizsgálati követelmények .....	MSZ 4826
Kapcsolókészülékek 1000 V váltakozó, ill. 1200 V egyenfeszültségig. Műszaki követelmények és vizsgálati előírások .....	MSZ 4835
Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése .....	MSZ 4852
Háztartási és hasonló jellegű, villamos motorhajtású készülékek. Általános követelmények és vizsgálatok .....	MSZ 4860
Fémöntmlők. Védőöntmlő .....	MSZ 6205
Közművezetékek elrendezése .....	MSZ 7487/1...7
Csőves olvadóbiztosítók .....	MSZ 8863/1...5
Lámpatestek .....	MSZ 8866/1...3
Küszóáramutak és légközők mérete 1200 V névleges feszültségig .....	MSZ 8870
Biztonsági kistranszformátor .....	MSZ 9229/1...5
Műszaki követelmények és vizsgálatok .....	MSZ 9229/1
- Elválasztó transzformátor .....	MSZ 9229/5
Transzformátor .....	MSZ 9230/1,2
Fénytechnikai terminológia. Fénykeltés, lámpák és alkatrészek .....	MSZ 9620/6
- Világítás. Lámpák .....	MSZ 9620/7
Védőcsövek és tartozékaik szigetelt villamos vezetékekhez .....	MSZ 9850
Erősáramú háztartási dugós készüléksatlakozók. Műszaki követelmények és vizsgálati módszerek .....	MSZ 9869
Erősáramú háztartási dugós csatlakozók (a készüléksatlakozók kivételével). Műszaki követelmények és vizsgálati módszerek .....	MSZ 9870
Erősáramú becsavarható biztosítók .....	MSZ 9880/1...8
- Általános műszaki követelmények és vizsgálatok .....	MSZ 9880/1
Háztartási és hasonló jellegű hűtőszekrények villamos berendezése. Általános követelmények és vizsgálatok .....	MSZ 9896
Erősáramú kábel fektetése .....	MSZ 13207
Kemény PVC-csövek. Alkalmazás. Méretek .....	MSZ 13580
Szigetelt vezetékek megengedett terheléssel .....	MSZ 14550/1...3
Védőcsőben, vakolatban és szabadon szerelt szigetelt vezetékek .....	MSZ 14550/1
- Hőálló, szilikongumi-szigetelésű vezeték .....	MSZ 14550/3
Villamos energiafejlesztő-, átalakító-, kapcsoló- és elosztó-berendezések tűz elleni védelme .....	MSZ 15688
Hangfrekvenciás vezetékek. Műszaki követelmények és vizsgálatok .....	MSZ 16931
Biztonsági szín- és alakjelek .....	MSZ 17066
Higanykatódos egyenirányító .....	MSZ 18420
Kemence közvetett ellenállásfűtéssel. Általános előírások .....	MSZ 20823
Laboratóriumi kemence közvetett ellenállásfűtéssel. Műszaki követelmények .....	MSZ 20824
Száritókemence fémes ellenállásfűtéssel. Általános előírások .....	MSZ 20825
Ívkemence acéolvasztásra. Általános előírások .....	MSZ 20826
Elektrodfűtésű kemence. Általános előírások .....	MSZ 20827
Vasmag nélküli indukciós olvasztókemence. Általános előírások .....	MSZ 20828
Infravörös villamos szárító-berendezés. Általános műszaki és biztonsági előírások .....	MSZ 20841
Kisteljesítményű, zárt kivitelű ólomakkumulátor, nagyfelületű lemezekkel .....	MSZ 23156

A mesterséges világítás követelményei helyiségekben, épületekhez tartozó szabad területeken és szabadtéri munkahelyeken .....	MSZ-04 61
Alumínium és réz áramvezető sínek terhelhetősége állandó árammal .....	MSZ-05 41.5001
Kistranszformátorok .....	MSZ-05 41.9001/1
Gyárilag készreszerelt kapcsoló-, elosztó- és vezérlőberendezések 1 kV változó feszültség. Általános előírások .....	MSZ-05 45.3601
Kétpólusú feszültségkímélő 1000 V váltakozó feszültségig. Követelmények. Vizsgálatok .....	MSZ-05 45.3701
Áramirányító készülékek és berendezések diódákból és tirisztorokból felépítve. Általános és vizsgálati előírások .....	MSZ-05 46.3302
Szelén és rézoxidul (sokkristályos) félvezető egyenirányító oszlopok és berendezések. Általános és vizsgálati előírások .....	MSZ-05 46.3303
Segédüzemet egyenárammal ellátó egyenirányító berendezés. Műszaki előírások .....	MSZ-05 46.3304
Lúgos akkumulátorelem. Előírás és vizsgálat .....	MSZ-05 46/2201/1
Erősáramú kapcsolótábla 1000 V névleges feszültségig .....	MSZ-05 46.4103
Villamos szerelési anyagok. Műanyag gégecső .....	MSZ-05 49.5706
- Műanyag vezetékcsontrák. Követelmények. Vizsgálatok .....	MSZ-05 49.5715
Erőművek, transzformátor- és kapcsolóállomások villamos berendezéseinek színnel való jelölése és vezetékeinek sorrendje .....	MSZ-09 238
Előírások fázisjavító kondenzátorok alkalmazására .....	MSZ-09 252

### A tárgyra vonatkozó nemzetközi szabványjellegű dokumentumok

#### ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

(Épületek villamos berendezései)

Part 1: Scope, object and definitions

(1. rész: Célkitűzés, tárgy és meghatározások) ..... IEC 364-1 (1972)

Part 2: Fundamental principles

(2. rész: Kiindulási alapok) ..... IEC 364-2 (1970)

Part 3: General requirements for installations

(3. rész: A berendezések általános előírásai)

Chapter I: Measures for protection for safety

(1. fejezet: Védelmi intézkedések a biztonság érdekében)

Sections One to Three (1-3. szakaszok) ..... IEC 364-3-1 (1973)

Sections Four to Seven (4-7. szakaszok) ..... IEC 64/Co/28

Voltage bands for electrical installations of buildings

(Feszültségsávok épületek villamos berendezéseihez) ..... IEC 449 (1973)

Villamos berendezések elhelyezési környezetei. Általános meghatározások ..... KGST RSZ 1170-67

Védelmi intézkedések a biztonság érdekében 1000 V-nál kisebb

és nagyobb feszültségű villamos berendezésekben ..... KGST RSZ 1526-68

*E szabvány előírásai lényegében megegyeznek a felsorolt KGST-ajánlások (RSZ-ek) azonos jellegű előírásaival, kivéve a 2.41, 2.44, 2.46, 2.77 és 3.113 szakasz (lábjegyzetben megadott) eltérését.*

*E szabvány előírásai lényegében megegyeznek a felsorolt IEC-dokumentumok azonos jellegű előírásaival, kivéve azt, hogy egyenáram esetén e szabvány hatálya 1000 V névleges feszültségig, az IEC-dokumentumoké pedig 1500 V névleges feszültségig terjed.*

### A tárggyal kapcsolatos jogszabályok\*

A nehézipari miniszter rendelete a közcélú, kisfeszültségű villamos elosztóhálózatokra

kapcsolt háztartási és hasonló jellegű körülmények között használt villamos

készülékek és berendezések érintésvédelmének szabályozásáról ..... 1/1964. (IX.9.) NIM

A nehézipari miniszter rendeletei a süjtőlég- vagy robbanásbiztos villamos gyártmányok

biztonsági ellenőrzéséről ..... 4/1967. (VI. 29.) NIM  
6/1973/XII.28./NIM

A Szakszervezetek Országos Tanácsának szabályzata a dolgozók egészségének

és testi épségének védelmével kapcsolatos kérdésekről ..... 6/1976. (X. 8.) SZOT

A kohó- és gépipari miniszter és a nehézipari miniszter együttes rendelete

egyes villamos készülékek és szerelési anyagok ellenőrzéséről ..... 2/1969. (VI. 20.) KGM-NIM

A Kohó- és Gépipari Minisztérium, a Nehézipari Minisztérium és a Belkereskedelmi Minisztérium

közös állásfoglalása az egyes villamos készülékek és szerelési anyagok

ellenőrzéséről szóló 2/1969. (VI. 20.) KGM-NIM sz. együttes

rendelet végrehajtásáról ..... 874.160/1974/KGK.12.11/KGM

A belügyminiszter rendelete a tűz elleni védekezésről és tűzoltóságról ..... 4/1974. (VIII. 1.) BM

\* E jegyzékben a szövegben említett jogszabályok szerepelnek.

FÜGGELÉK										Műanyagszigetelésű vezetékek (vezetékcsaládok)				F1. táblázat	
A vezeték										szerkezete				szokásos alkalmazási területe	
betűjele	névleges feszültsége, V	közhasználatú elnevezése	áramvezető	érszigetelés	erek száma	kiegészítő védelem és további szerkezeti előírás									
M	1000	M vezeték	tömör rézhuzal vagy sodrat	műanyag	egy	-	Védőcsőbe húzva, levehető fedelű vezetékcso- tornába szerelve vagy a 7.6.11.5 szakasz szerint kötegelve. Készülékben, szekrényekben és hasonló helye- ken belső huzalozásra.								
M-AI		M-AI vezeték	tömör alumíniumhuzal vagy sodrat				-								
Mh		hajlékony M vezeték	hajlékony rézsodrat				-								
Mkh		különösen hajlékony M vezeték	különösen hajlékony rézsodrat				többért. vezeték erei szabadon összesodorva								
Meh		extrahajlékony M vezeték	extrahajlékony rézsodrat				-								
MCS	380	csillárvezeték	tömör rézhuzal	egyretegű közös műanyag	egy	-	A lámpatestek termékszabványai (MSZ 8866 és ágazati szabványok) szerint, lámpatesten vagy lámpatestben rögzítetten elhelyezve.								
MCSkh	különösen hajlékony csillárvezeték	különösen hajlékony rézsodrat	-												
MCS/90* MCS/105*	380 380	hőálló csillárvezeték	tömör rézhuzal				-								
MCSkh/90* MCSkh/105*	380	hőálló, különösen hajlé- kony csillárvezeték	különösen hajlékony rézsodrat				-								
MBZS	250	borotva zsinór	tekercselt rézszalag (leoni szerkezet)				kettő	-	Villanyborotvák és hasonló könnyű készülékek csatlakozóvezetéke, a készülékek termékszab- ványa szerint.						
MZSIkh	250	ikervezeték	különösen hajlékony rézsodrat	egyretegű közös műanyag	kettő	-	Kisebb (könnyű) hordozható háztartási készülé- kek (a gyermekjátékok kivételével) és hordoz- ható lámpatestek csatlakozóvezetéke, a készü- lékek termékszabványa szerint.								
MZSIeh		extrahajlékony ikervezeték	extrahajlékony rézsodrat					-							
MTeh	250	műanyag tömlővezeték	extrahajlékony rézsodrat	műanyag	kettő	kérterű vezeték esetén az erek sodorva vagy egy- más mellé fektetve és műanyaggal tömlőzve; három vagy többertű ve- zeték esetén az erek so- dorva és műanyaggal tömlőzve	Közepes súlyú, üzemi közben is mozgatható hor- dozható háztartási és hasonló lészközlekek kis mechanikai igénybevételű csatlakozóvezetéke, a készülékek termékszabványa szerint. Levehető fedelű vezetékcsoportmába szerelve. 0,75 mm <sup>2</sup> és nagyobb érkeresztmetszet esetén zsinórfigeszítés céljára.								
MT			különösen hajlékony rézsodrat					kettő vagy három							
* A törtjel utáni szám a szigetelés hőállóságára utal										(A táblázat folytatódik)					

(A táblázat folytatása)									
A vezeték									
betűjele	névleges feszültsége, V	közhasználatú elnevezése	szerkezete				kiegészítő védelem és további szerkezeti előírás	szokásos alkalmazási területe	
			áramvezető	érszigetelés	erek száma				
MT	380	műanyag tömlővezeték	különösen hajlékony rézsodrat	műanyag	több	Ugyanaz, mint az MT 250 V típusnál	Bármely hordozható készülék közepes mechanikai igénybevételű csatlakozóvezetéke, a készülék termékszabványa szerint. Falra, géprészekre, acélszerkezetekre bilincselve, kábelétrára, szerelőlapra fektetve, feszítő-sodronyra szerelve, szabadon szerelt vezetékként. Védőcső nélkül közvetlenül vakolatba, falazatba, falüregekbe, födémbe vagy padlóba helyezve; járásnak, mechanikai igénybevételnek ki nem tett helyeken padlóra fektetve. Levehető fedelű vezetékcsoportba szerelve, 0,75 mm <sup>2</sup> és nagyobb érkeresztmetszet esetén szinórfüggesztékek céljaira.		
MT	1000	műanyag tömlővezeték	különösen hajlékony rézsodrat	műanyag	több	Ugyanaz, mint az MT 250 V típusnál	Bármely hordozható készülék nagy mechanikai igénybevételű csatlakozóvezetéke a készülék termékszabványa szerint. Falra, géprészekre, acélszerkezetekre bilincselve, kábelétrára, szerelőlapra fektetve, feszítő-sodronyra szerelve szabadon szerelt vezetékként. Védőcső nélkül közvetlenül vakolatba, falazatba, falüregekbe, födémbe vagy padlóba helyezve; a járásnak, mechanikai igénybevételnek ki nem tett helyeken padlóra fektetve. Levehető fedelű vezetékcsoportba szerelve. Rögzítés nélküli ideiglenes elosztóvezeték céljaira. 0,75 mm <sup>2</sup> és nagyobb érkeresztmetszet esetén szinórfüggesztékek céljaira.		
MB	380	kábel szerű műanyag-vezeték	tömör rézhuzal vagy sodrat	műanyag	több	az erek sodorva, műanyag kitöltő tömlő és műanyag köpeny	Falra, géprészekre, acélszerkezetekre bilincselve, kábelétrára, szerelőlapra fektetve, feszítő-sodronyra szerelve szabadon szerelt vezetékként. Védőcső nélkül közvetlenül vakolatba, falazatba, falüregekbe, födémbe vagy padlóba helyezve; járásnak, mechanikai igénybevételnek ki nem tett helyeken padlóra helyezve.		
MB-AI			tömör alumíniumhuzal vagy sodrat						
MB	tömör rézhuzal vagy sodrat		több				az erek sodorva, műanyag kitöltő tömlő és műanyag köpeny		
MB-AI	tömör alumíniumhuzal vagy sodrat								
	1000						Levehető fedelű vezetékcsoportba szerelve. Az 1000 V névleges feszültségű ezen kívül földbe fektetve az MSZ 13207 kábelekre vonatkozó elő-írásai szerint (annak megfelelő		
(A táblázat folytatódik)									

(A táblázat folytatódik)

(A táblázat folytatása)

A vezeték						
betűjele	névleges feszültsége, V	közhasználható elnevezése	szerkezete			
			áramvezető	érszigetelés	erek száma	kiegészítő védelem és további szerkezeti előírás
MM-fal	1000	falba helyezhető vezeték	tömör huzal vagy sodrat, réz vagy alumínium	műanyag	egy vagy több	Védőcső nélkül közvetlenül vakolatba, falazatba, falüregebe, földmibe vagy padlóba helyezve; járásnak, mechanikai igénybevételek ki nem tett helyen padlóra helyezve. Levehető fedélű vezetékcsatornába szerelve.
M falra		falra helyezhető vezeték				Közvetlenül falra, vakolatra ragasztva szabadon szerelt vezetékként. Ha a ragasztás kismélységű horonyba történik, megengedett a horony utólagos elsimítása.
MFkh vagy MFeh	380	felvonóvezeték	Különösen hajlékony vagy extra hajlékony rézsodrat	műanyag	több	Felvonók úszókábele céljára, kisebb szabad hossz esetén.
MFkht vagy Mfht	380	felvonóvezeték tartósodronnyal	különösen hajlékony vagy extrahajlékony rézsodrat	műanyag	több	Felvonók úszókábele céljára, nagyobb szabad hossz esetén
ML/-30	1000	szigetelt szabadvezeték	tömör alumínium huzal vagy sodrat	műanyag	egy	Szabadban csupasz tartósodronnyra csavarva; belső téren az M-vezetékhez hasonló alkalmazásra.
MD/-40	1000	hidegálló daruvezeték	tömör huzal vagy sodrat, réz vagy alumínium	műanyag	több	-40...+60 °C környezeti hőmérsékletre, acél-szerkezetekre, géprészekre közvetlenül, falra 1 cm távolságtartással bilineselve, szabadon szerelt vezetékként.
MD/90	1000	melegálló daruvezeték	tömör huzal, vagy sodrat, réz vagy alumínium	műanyag	több	-10...+90 °C környezeti hőmérsékletre, acél-szerkezetekre, géprészekre közvetlenül, falra 1 cm távolságtartással bilineselve, szabadon szerelt vezetékként.

(A táblázat folytatódik)



(A táblázat folytatása)									
A vezeték									
betűjele	névleges feszültsége , V	közhazsnálátú elnevezése	szerkezete				kiegészítő védelem és további szerkezeti előírás	szokásos alkalmazási területe	
			áramvezető	érszigetelés	erek száma	az érszigetelés védelme			
G	1000	G-vezeték	réz vagy alumínium, tömör vagy sodrat	gumi	egy	itatott textilbeszövés vagy gumírozott szalag és itatott textilbeszövés		Védőcsőbe húzva, levehető fedetű vezetékcsatornába szerelve. Készülékekben, szekrényekben és hasonló helyeken belső huzalozásra	
Gh	1000	hajlékony vezeték	hajlékony rézsodrat	gumi	egy			Ugyanígy, mint a G-vezeték (általában azonban használata csak ott célszerű, ahol üzemszerűen nagyobb hajlékonyságra van szükség. (Pl.: műanyag gégecsővekben, szekrények ajtóinak a nem mozgó részekkel való összekötésére)	
Gkh		különösen hajlékony rézsodrat	különösen hajlékony rézsodrat						
GT	250	különösen hajlékony rézsodrat	különösen hajlékony rézsodrat	gumi	2 vagy 3	gumiköpeny		Közepes súlyú, üzem közben is mozgatható, hordozható háztartási és hasonló készülékek kis mechanikai igénybevételű csatlakozóvezetéke, a készülék termékszabványa szerint. Levehető fedetű vezetékcsatornába szerelve. 0,75 mm <sup>2</sup> és nagyobb érkeresztmetszet esetén zsinórfüggesztékek céljaira.	
GT	380	különösen hajlékony rézsodrat	különösen hajlékony rézsodrat		2, 3, 4 vagy 5	gumiköpeny		Hordozható, üzem közben is mozgatható készülékek közepes mechanikai igénybevételű csatlakozóvezetéke, a készülék termékszabványa szerint. Levehető fedetű vezetékcsatornába Szerelve. 0,75 mm <sup>2</sup> és nagyobb érkeresztmetszet esetén zsinórfüggeszték céljaira.	
GT-P						polikloroprén köpeny			
GT	1000			gumi	2, 3, 4, 5 vagy 6	gumiköpeny			
GT-P						polikloroprén köpeny			
(A táblázat folytatódik)									

(A táblázat folytatódik)

(A táblázat folytatása)

A vezeték									
betűjele	névleges feszültsége, V	közhasználatú elnevezése	szerkezete					kiegészítő védelem és további szerkezeti előírás	szokásos alkalmazási területe
			áramvezető	érszigetelés	erek száma	az érszigetelés védelme			
GTN-P	1000	nehéz tömővezeték	különösen hajlékony rézsodrat	gumi	2, 3, 4, 5 vagy 6	polikloroprén köpeny			Mint a GT-P 1000 és csatlakozóvezeték-ként nagy mechanikai igénybevételre. Rögzítés nélküli ideiglenes elosztóvezeték céljaira.
GT-J	380 1000	jelző-, mérő- és működtető tömlővezeték							
GF	380	felvonóvezeték	különösen hajlékony vagy extrahajlékony rézsodrat	gumi	több	gumizott szalag és itatott textilbefonás vagy hasonló szálal anyag	Az erek központi magra sodorva, gumizott szalaggal és itatott textilbeszövással vagy gumiköpennyel ellátva		Felvonók úszókábele céljára, kisebb szabad hossz esetén.
GFt	380	felvonóvezeték tartósodromnyal							
GHkh	200*	különösen hajlékony hegesztővezeték	különösen hajlékony rézsodrat	gumi	egy	gumiköpeny		–	Hegesztőfogók, elektrodfogók csatlakoztatására.
Gheh	200*	extrahajlékony hegesztővezeték	extrahajlékony rézsodrat	gumi	egy	gumiköpeny		–	Hegesztőfogók, elektrodfogók csatlakoztatására
Si	1000	szilikonvezeték	tömör réz vagy rézsodrat	szilikon gumi	egy	itatott üvegbeszövés vagy anélkül		–	Itatott üvegbeszövással vagy tömlőzve, mint a G-vezeték, de igen hideg vagy igen meleg környezetben
Sikh	380 1000	különösen hajlékony szilikonvezeték	különösen hajlékony rézsodrat						
SiT	1000	szilikon tömlővezeték	különösen hajlékony rézsodrat	szilikon gumi	több	–		erek sodorva, szilikon-gumival tömlőzve	Mint a GT 1kV, de igen hideg vagy igen meleg környezetben.
GZST	250	vasalósinór	0,75 mm <sup>2</sup> különösen hajlékony rézsodrat	gumi	3	textilkitöltés, gumiköpeny és textilbeszövés		–	Közepes súlyú, üzem közben is mozgatható hordozható háztartási vagy hasonló készülék kis mechanikai igénybevételű, díszesebb kivitelű csatlakozóvezeték a készülék termékszabványa szerint

\* A törjtjel utáni szám a szigetelés hőállóságára utal

Védőcsőbe húzható műanyagzigetelésű vezetékek száma és mérete

Méreték - gázcsőméretek kivételével - mm-ben, gázcsőméretek hüvelykben

F3. táblázat

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncélvédőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyagvédőcső	Alumínium páncélvédőcső	Gázcső	Eternitcső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
egy műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	11	11	11	3/8	–
1,5	11	11	11	3/8	–
2,5	11	11	11	3/8	–
4	11	11	11	3/8	–
6	11	11	11	3/8	–
10	11	13,5	13,5	3/8	–
16	11	13,5	13,5	1/2	–
25	13/5	23*	21*	3/4	–
35	16	23	21	3/4	–
50	21	23	29*	1*	–
70	29*	29	29	1	–
95	29	29	29	1 1/4	–
120	29	36	36	1 1/4	–
150	36*	36	36	1 1/4	–
185	36	–	–	1 1/2	50
240	48*	–	–	2*	50
két műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	11	11	11	3/8	–
1,5	11	11	11	3/8	–
2,5	11	11	11	3/8	–
4	11	13,5*	13,5	3/8	–
6	11	13,5	13,5	1/2	–
10	16	16	16	3/4	–
16	16	23	21	3/4	–
25	21	23	29	1	–
35	29	29	29	1	–
50	29	36*	36*	1 1/4	–
70	36	36	36	1 1/4	–
95	48	–	–	1 1/2	50
120	48	–	–	2	50
150	66*	–	–	2	50
185	66	–	–	2 1/2	60
240	66	–	–	2 1/2	80

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncélvédőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyagvédőcső	Alumínium páncélvédőcső	Gázcső	Eternitcső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
három műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	11	11	11	3/8	–
1,5	11	11	11	3/8	–
2,5	11	13,5	13,5	1/2	–
4	11	16	16	1/2	–
6	13,5*	16	16	3/4*	–
10	21	23	21	3/4	–
16	21	23	29	1	–
25	29	29	29	1 1/4*	–
35	29	36	36	1 1/4	–
50	36	36**	–	1 1/2	50
70	48*	–	–	2*	50
95	66*	–	–	2	50
120	66	–	–	2 1/2	60
150	66	–	–	2 1/2	60
185	80*	–	–	2 1/2	80
240	80	–	–	3	80
négy műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	11	13,5*	13,5*	3/8	–
1/5	11	13,5	13,5	3/8	–
2/5	11	16	16	1/2	–
4	13,5	23*	21*	3/4	–
6	16	23	21	3/4	–
10	21	23	21	1	–
16	29	29	29	1	–
25	29	36	36	1 1/4	–
35	36	36	–	1 1/2	50
50	48*	–	–	2*	50
70	66	–	–	2	50
95	66	–	–	2 1/2	60
120	66	–	–	2 1/2	80*
150	80*	–	–	3*	80
185	80	–	–	3	80
240	–	–	–	3 1/2	100

\* 6 m-nél rövidebb egyenes vezetékszakasznál esetén egy mérettel kisebb névleges méretű cső is alkalmazható

\*\* Csak 6 m-nél rövidebb egyenes vezetékszakasznál esetén alkalmazható

1/ Az MSZ 144/1 szerint

2/ Az MSZ 9850 szerint

3/ Az MSZ 120/2 szerint

4/ Az MSZ 4741 ill. MSZ 4742 szerint.

(A táblázat folytatódik)

(A táblázat folytatása)

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncél-védőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyag-védőcső	Alu-mínium páncél-védőcső	Gázcső	Eternit-cső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
öt műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	11	13,5	13,5	1/2	–
1,5	11	13,5	13,5	1/2	–
2,5	13,5	16	16	3/4*	–
4	16	23	21	3/4	–
6	21	23	21	3/4	–
10	29	29	29	1	–
16	29	36*	36*	1 1/4	–
25	36	36	36	1 1/2	–
35	36	–	–	1 1/2	50
50	48	–	–	2	50
70	66	–	–	2 1/2	60
95	66	–	–	2 1/2	80
120	80	–	–	3	80
150	80	–	–	3	80
185	–	–	–	3 1/2	100
240	–	–	–	4	100
hat műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	11	16	16	1/2	–
1,5	11	16	16	1/2	–
2,5	16	23	21	3/4	–
4	21	23	21	3/4	–
6	21	23	29	1	–
nyolc műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	13,5	16	16	3/4	–
1,5	16	23	21	3/4	–
2,5	21	23	21	3/4	–
4	21	23	29	1	–
6	21	29	29	1	–
tíz műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	16	23	21	3/4	–
1,5	21	23	21	3/4	–
2,5	21	23	29	1	–
4	29	29	29	1	–
6	29	29	29	1 1/4	–

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncél-védőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyag-védőcső	Alu-mínium páncél-védőcső	Gázcső	Eternit-cső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
tizenkét műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	21	23	21	3/4	–
1,5	21	23	21	3/4	–
2,5	29*	29	29	1	–
4	29	29	29	1 1/4	–
6	29	36	36	1 1/4	–
tizennégy műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	21	23	29*	1*	–
1,5	21	23	29	1	–
2,5	29	29	29	1	–
4	29	36*	36*	1 1/4	–
6	36*	36	36	1 1/4	–
tizenhat műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	21	23	29	1	–
1,5	29	29*	29	1	–
2,5	29	29	29	1 1/4	–
4	29	36	36	1 1/4	–
6	36	36**	36**	1 1/4	50
húsz műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	29	29	29	1	–
1,5	29	29	29	1	–
2,5	29	36	36	1 1/4	–
4	36	36*	36*	1 1/2	50
6	36	–	–	1 1/2	50
huszonnégy műanyagzigetelésű vezeték esetén					
1	29	29	29	1 1/4*	–
1,5	29	36*	36*	1 1/4	–
2,5	36	36	36	1 1/4	–
4	36	–	–	1 1/2	50
6	48	–	–	2	50

1/ Az MSZ 144/1 szerint

2/ Az MSZ 9850 szerint

3/ Az MSZ 120/2 szerint

4/ Az MSZ 4741 ill. MSZ 4742 szerint

Öt vezetéknel több csak akkor helyezhető el a fenti táblázat szerinti névleges átmérőjű védőcsőben, ha a csőben elhelyezett vezetékekben - e vezetékek üzemi viszonyai folytán lehetséges legnagyobb terhelése következtében - nem keletkezhet együttvéve nagyobb wattvesztés, mint az ugyanezen csőben elhelyezhető legnagyobb keresztmetszetű öt vezeték megengedett legnagyobb terhelése esetén.

\* 6 m-nél rövidebb egyenes vezetékszakaszon esetén egy mérettel kisebb névleges méretű cső alkalmazható.

\*\* Csak 6 m-nél rövidebb egyenes vezetékszakaszon esetén alkalmazható.

Méreték - gézcsőméretek kivételével - mm-ben, a gázcsövek hüvelykben

F4. táblázat

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncél-védőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyag-védőcső	Alu-mínium páncél-védőcső	Gázcső	Eternit-cső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
egy gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	11	11	11	3/8	–
1,5	11	11	11	3/8	–
2,5	11	11	11	3/8	–
4	11	11	11	1/2	–
6	11	11	11	1/2	–
10	11	13,5	13,5	1/2	–
16	13,5	16	16	3/4	–
25	13,5	16	16	3/4	–
35	21	23	21	3/4	–
50	21	23	21	1	–
70	21	29	29	1	–
95	29	29	29	1 1/4	–
120	36	36	36	1 1/2	–
150	36	36	36	1 1/2	–
185	36	–	–	1 1/2	50
240	48*	–	–	2*	50
két gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	11	11	11	3/8	–
1,5	11	13,5	13,5	3/8	–
2,5	11	13,5	13,5	1/2	–
4	13,5	16	16	3/4	–
6	16*	23*	21*	3/4	–
10	21	23	21	1	–
16	21	29*	29*	1	–
25	29	29	29	1 1/4	–
35	29	36	36	1 1/2	–
50	36	36	36	1 1/2	50
70	36	36	36	1 1/2	50
95	48	–	–	2	50
120	66	–	–	2 1/2	60
150	66	–	–	2 1/2	80
185	66	–	–	2 1/2	80
240	80*	–	–	2 1/2	80

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncél-védőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyag-védőcső	Alu-mínium páncél-védőcső	Gázcső	Eternit-cső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
három gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	11	13,5	13,5	1/2	–
1,5	11	13,5	13,5	1/2	–
2,5	13,5	16	16	3/4	–
4	13,5	16	16	3/4	–
6	16	23	21	3/4	–
10	21	29*	29*	1	–
16	21	29	29	1 1/4	–
25	29	36	36	1 1/4	–
35	36*	36	36	1 1/2	50
50	36	–	–	2	60*
70	48	–	–	2 1/2	80*
95	66	–	–	2 1/2	80*
120	66	–	–	3	100*
150	80	–	–	4	100
185	80	–	–	4	100
240	–	–	–	4	100
négy gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	11	16	16	3/4*	–
1/5	13,5	16	16	3/4	–
2/5	16	16	16	3/4	–
4	16	23	21	1	–
6	21	29	29	1 1/4*	–
10	29	29	29	1 1/4	–
16	29	36*	36*	1 1/2	–
25	36	36	36	1 1/2	–
35	48	–	–	2	–
50	66*	–	–	2 1/2*	50
70	66	–	–	2 1/2	60*
95	80*	–	–	2 1/2	80*
120	80	–	–	4	80*
150	80	–	–	4	100*
185	–	–	–	5	100
240	–	–	–	5	100

(A táblázat folytatódik)

\* 6 mm-nél rövidebb egyenes vezeték szakasz esetén egy mérettel kisebb névleges méretű cső is alkalmazható

1/ Az MSZ 144/1 szerint

2/ Az MSZ 9850 szerint

3/ Az MSZ 120/2 szerint

4/ Az MSZ 4741 ill. MSZ 4742 szerint

(A táblázat folytatása)

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncél-védőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyag-védőcső	Alu-mínium páncél-védőcső	Gázcső	Eternit-cső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
öt gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	13,5	16	16	3/4	–
1,5	13,5	23*	21*	3/4	–
2,5	16	23	21	1*	–
4	21	23	29*	1	–
6	29	29	29	1 1/4	–
10	36	36	36	1 1/2	–
16	36	–	–	2	50
25	48	–	–	2 1/2*	60*
35	66*	–	–	2 1/2	180*
50	66	–	–	3	80
70	80	–	–	3	80
95	80	–	–	3 1/2	100*
120	–	–	–	4	100
150	–	–	–	5*	100
185	–	–	–	5	100
240	–	–	–	5	100
hat gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	13,5	23	21	1*	–
1,5	16*	23	21	1	–
2,5	21	23	21	1	–
4	21	29*	29*	1	–
6	29*	29	29	1	–
nyolc gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	21	23	21	1*	–
1,5	21	23	21	1	–
2,5	21	23	21	1	–
4	29	29*	29*	1	–
6	29	29	29	1	–
tíz gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	21	23	21	1*	–
1,5	21	23	21	1	–
2,5	21	29*	29*	1	–
4	21	29	29	1	–
6	21	29	29	1	–

Egy vezetőér névleges mérete mm <sup>2</sup>	Mű I műanyag védőcső vagy acél páncél-védőcső papírbélés nélkül	Mű III műanyag-védőcső	Alu-mínium páncél-védőcső	Gázcső	Eternit-cső
1/	2/	2/	2/	3/	4/
legkisebb névleges mérete					
tizenkét gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	21	29*	29*	1 1/4*	–
1,5	29*	29*	29*	1 1/4	–
2,5	29	29*	29*	1 1/4	–
4	29	29	29	1 1/4	–
6	29	36	36	1 1/4	–
tizennégy gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	29	29	29	1	–
1,5	29	29	29	1 1/4*	–
2,5	29	36	36	1 1/4	–
4	36**	36**	36*	1 1/2	–
6	36**	–	–	1 1/2	–
tizenhat gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	29	29	29	1 1/4	–
1,5	29	36*	36*	1 1/4	–
2,5	36*	36	36	1 1/4	–
4	36	–	–	1 1/2	–
6	48*	–	–	2*	–
húsz gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	29	36	36	1 1/4	–
1,5	29	36	36	1 1/4	–
2,5	36	–	–	1 1/2	–
4	48	–	–	2	–
6	48	–	–	2	–
huszonnégy gumiszigetelésű vezeték esetén					
1	36	36	36	1 1/4	–
1,5	36	36**	36**	1 1/2*	–
2,5	36	–	–	2*	–
4	48	–	–	2	–
6	66	–	–	2	–

1/ Az MSZ 144/1 szerint

2/ Az MSZ 9850 szerint

3/ Az MSZ 120/2 szerint

4/ Az MSZ 4741 ill. MSZ 4742 szerint

Öt vezetéknel több csak akkor helyezhető el a fenti táblázat szerinti névleges átmérőjű védőcsőben, ha a csőben elhelyezett vezetékekben - e vezetékek üzemi viszonyai folytán lehetséges legnagyobb terhelése következtében - nem keletkezik együttvéve nagyobb wattvesztés, mint az ugyanezen csőben elhelyezhető legnagyobb keresztmetszetű öt vezeték megengedett legnagyobb terhelése esetén.

\* 6 m-nél rövidebb egyenes vezetékszakaszon egy mérettel kisebb névleges méretű cső alkalmazható.

\*\* Csak 6 m-nél rövidebb egyenes vezetékszakaszon alkalmazható.