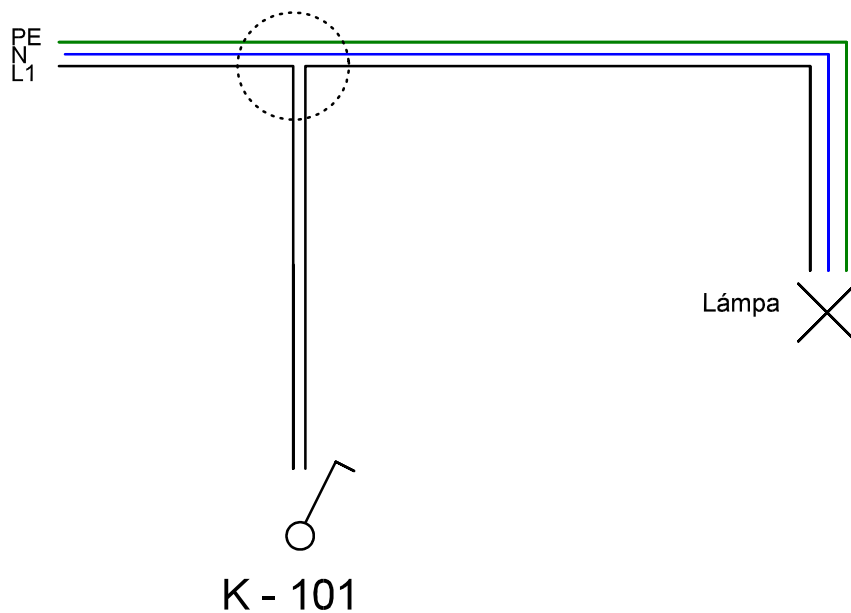


Világítási alapáramkörök - Egysarkú

Működési áramköri rajz

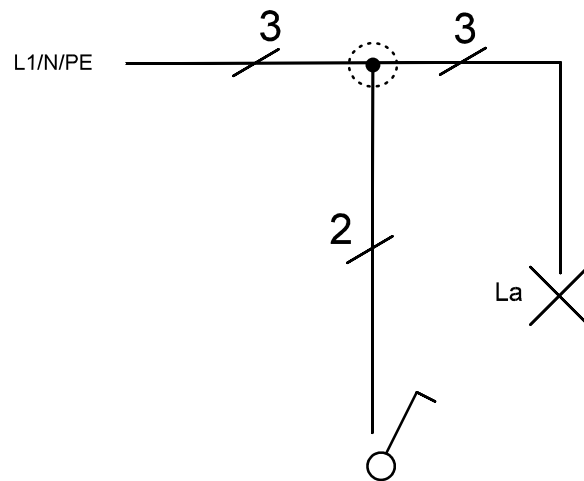


Nyomvonalas huzalozási rajz



Világítási alapáramkörök - Kétsarkú

Nyomvonalas egyvonalas rajz

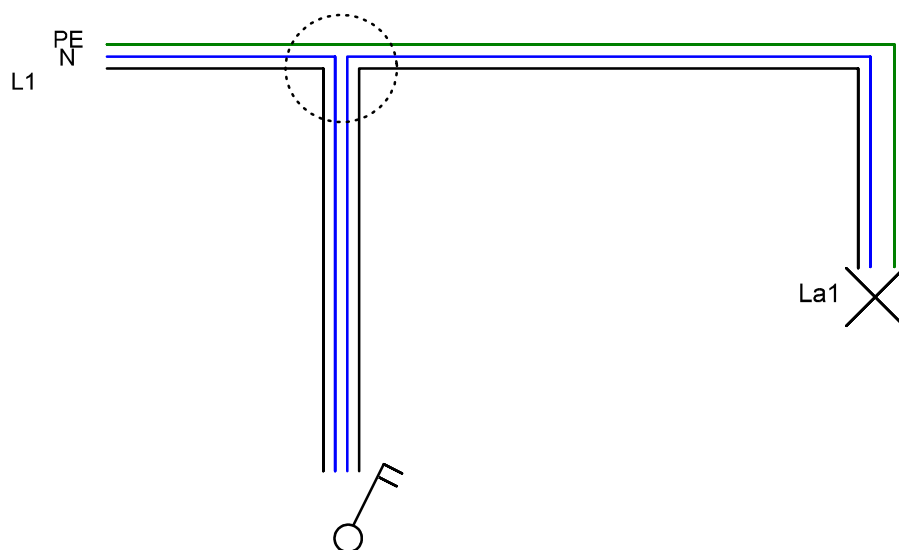


Működési áramköri rajz

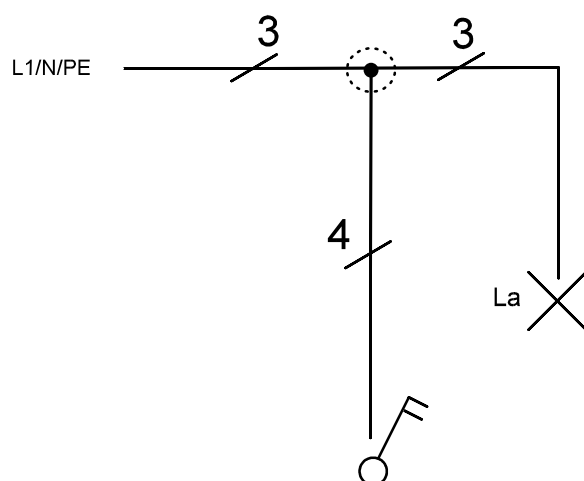


Világítási alapáramkörök - Háromsarkú

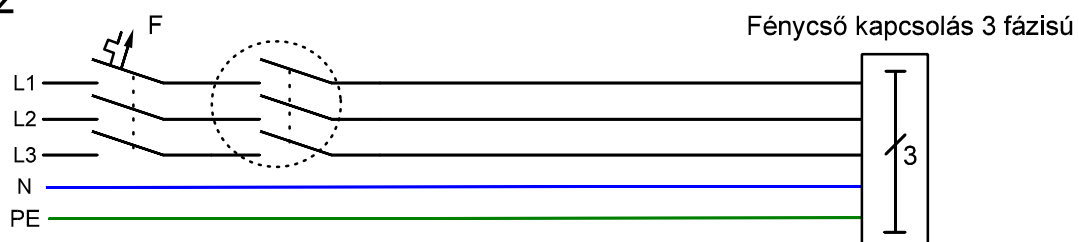
Nyomvonalas huzalozási rajz



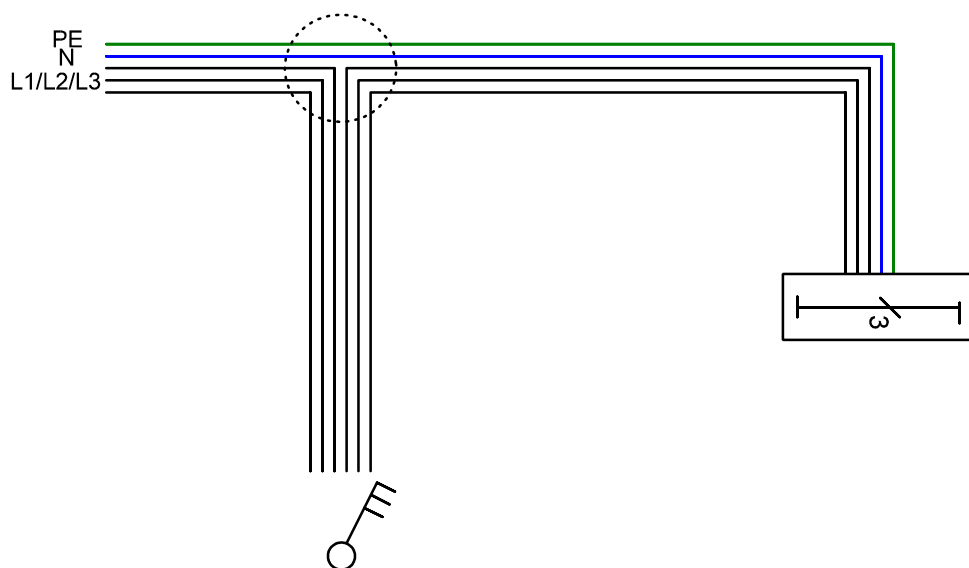
Nyomvonalas egyvonalas rajz



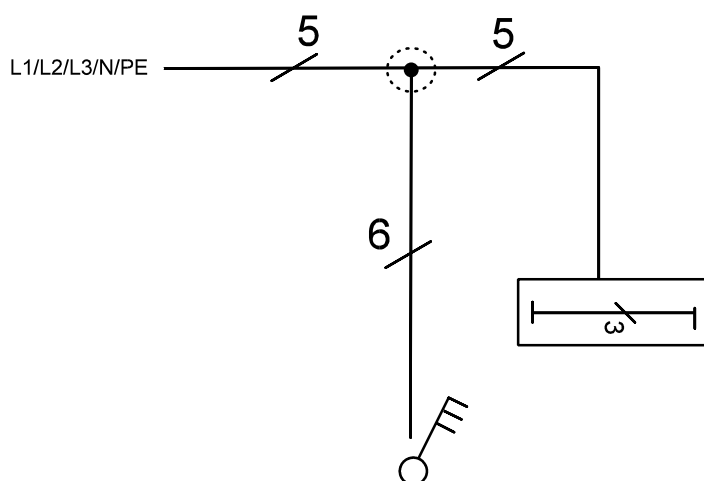
Működési áramköri rajz



Nyomvonalas huzalozási rajz

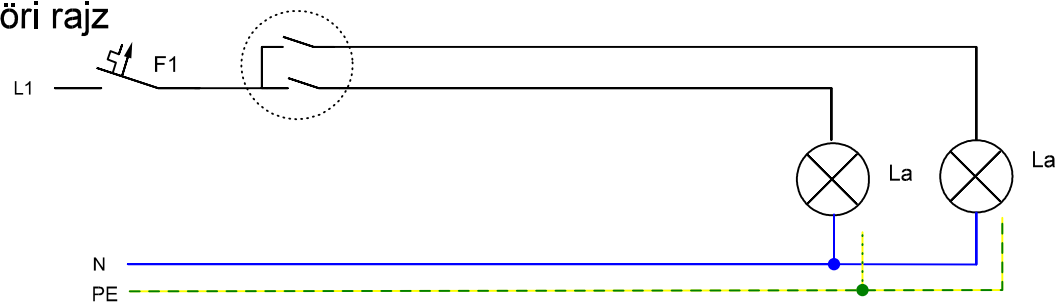


Nyomvonalas egyvonalas rajz

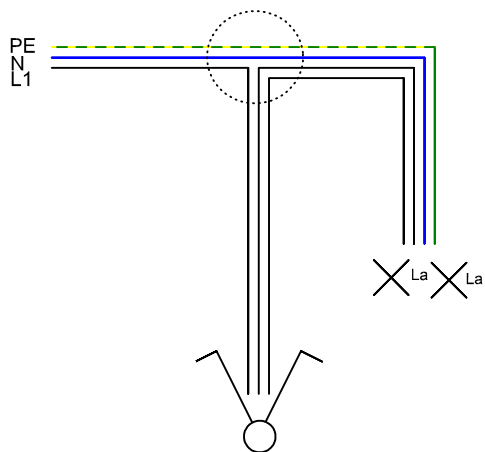


Ágítási alapáramkörök - Csillár (kétáramkörös) kapcsolás

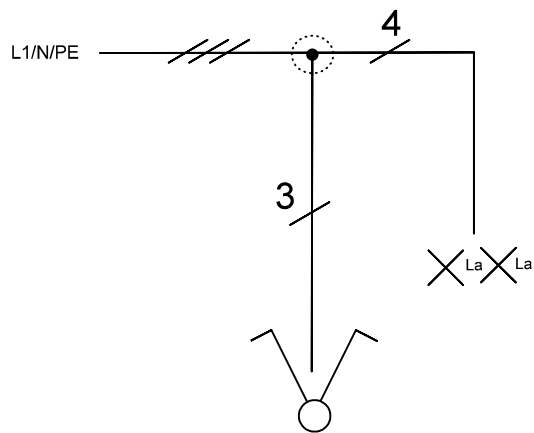
Ágítási áramköri rajz



alás huzalozási rajz

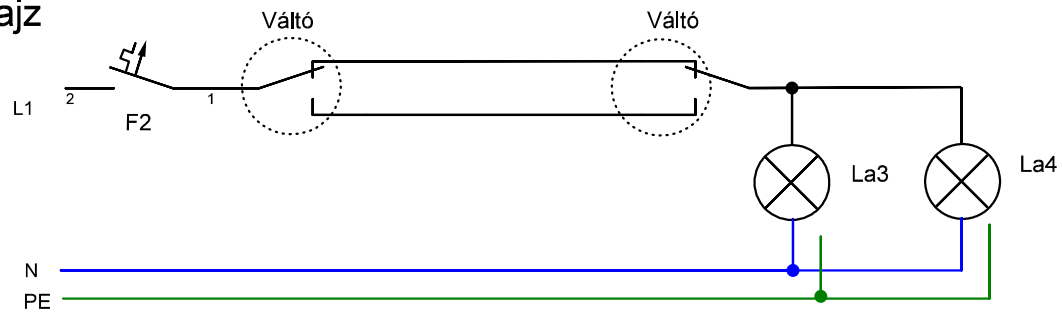


alás egyvonalas rajz

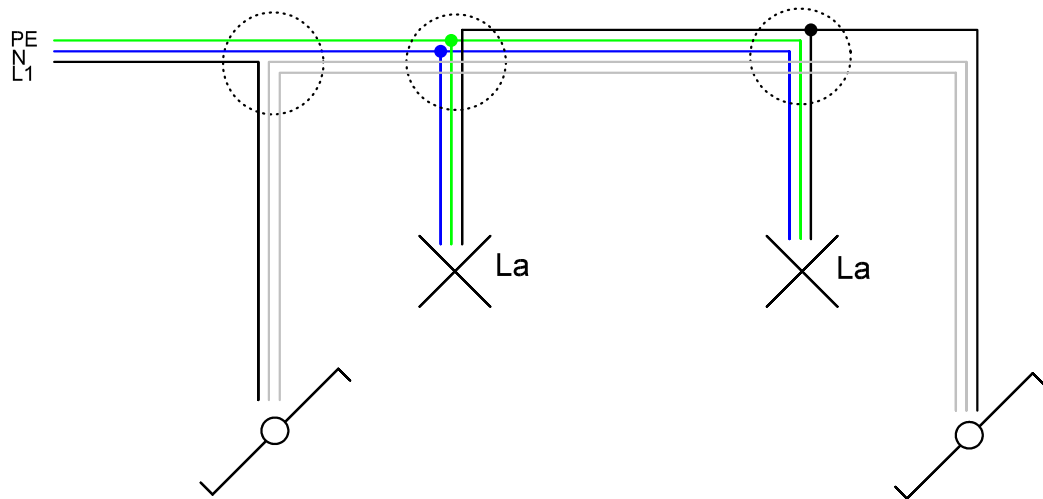


Világítási alapáramkörök - Váltó kapcsolás (alternatív)

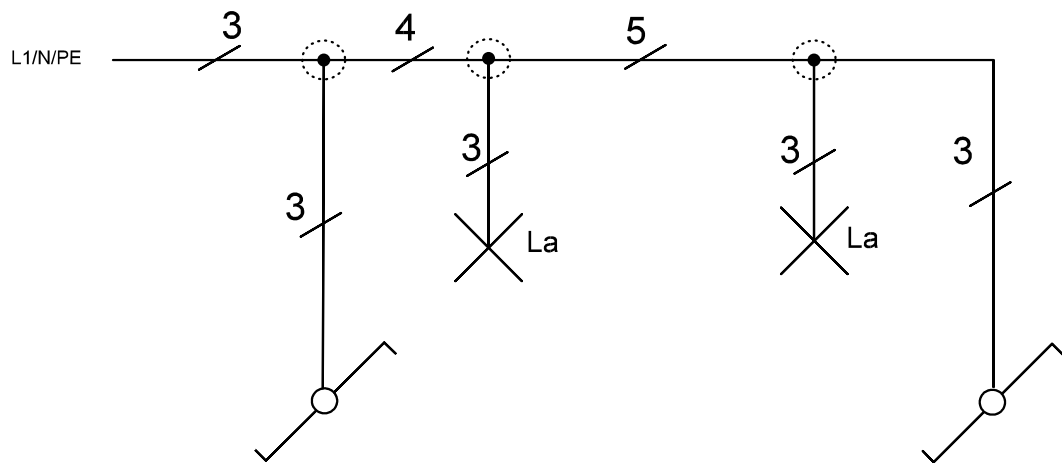
si áramköri rajz



alás huzalozási rajz

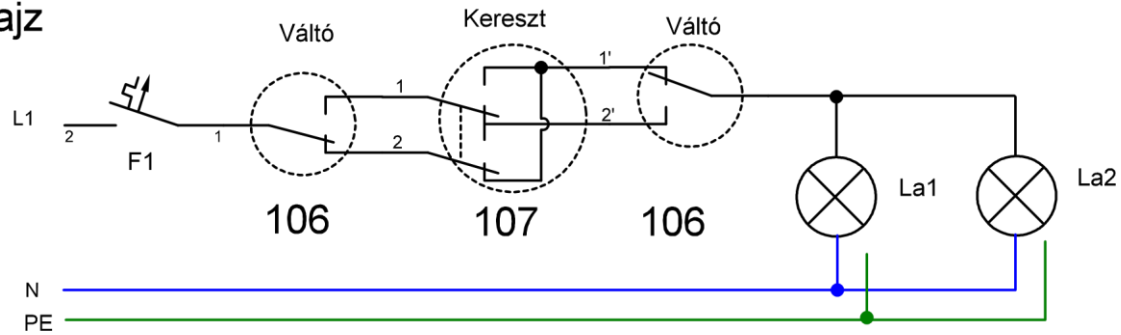


onalas egyvonalas rajz

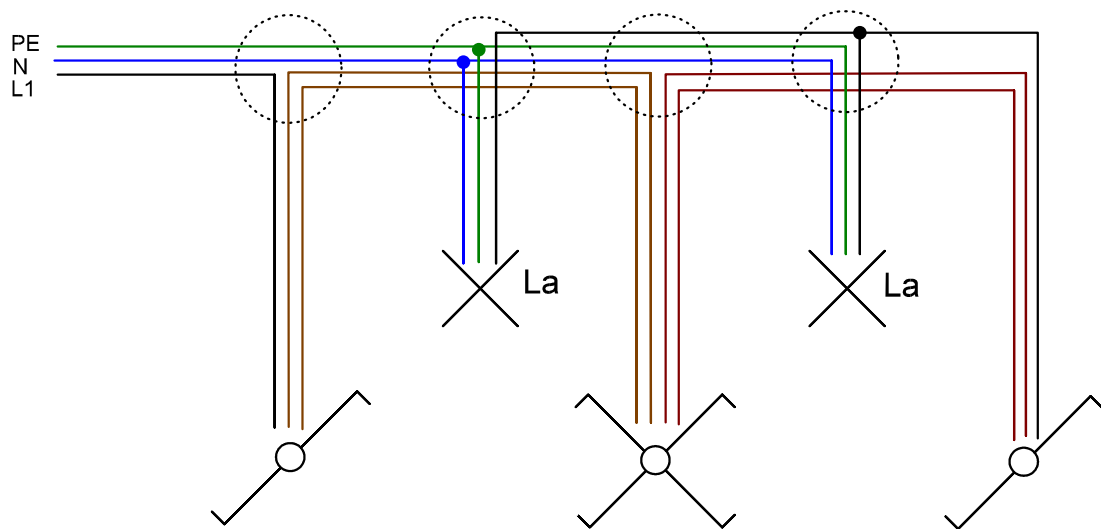


Világítási alapáramkörök - Kereszt-váltó kapcsolás

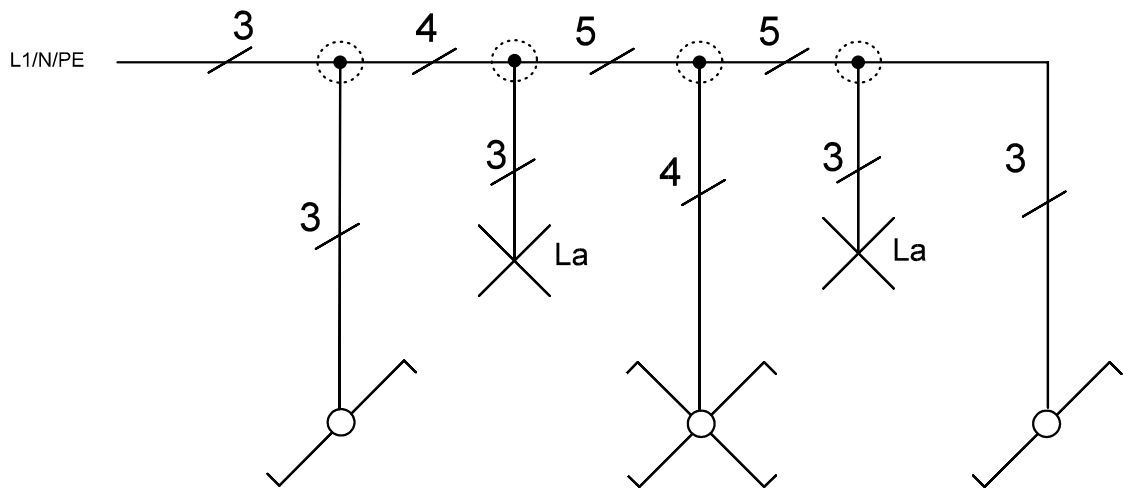
si áramköri rajz



Panel huzalozási rajz



onalas egyvonalas rajz



Érintésvédelem

- **Alapvédelem** – közvetlen megérintés elleni védelem (az üzemszerűen feszültség alatt lévő részek megérintését akadályozza meg)
- **Hibavédelem** - közvetett érintés elleni

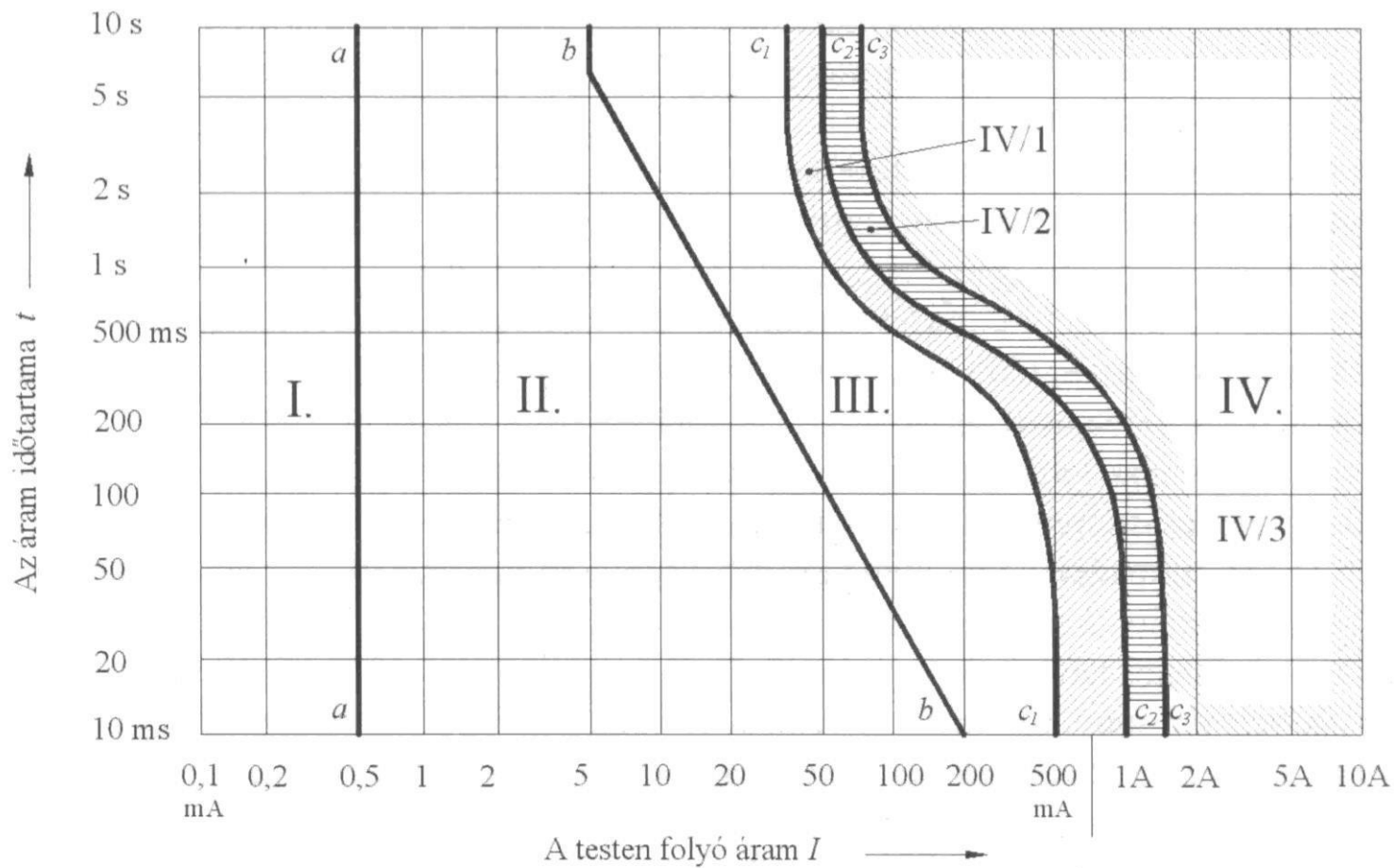
védelem (üzemszerűen feszültségmentes, de hiba esetén a földhöz képest veszélyes mértékű feszültségre kerülő részek érintésekor az áramütést akadályozza meg)

Az áramütés súlyosságát a következő tényezők befolyásolják:

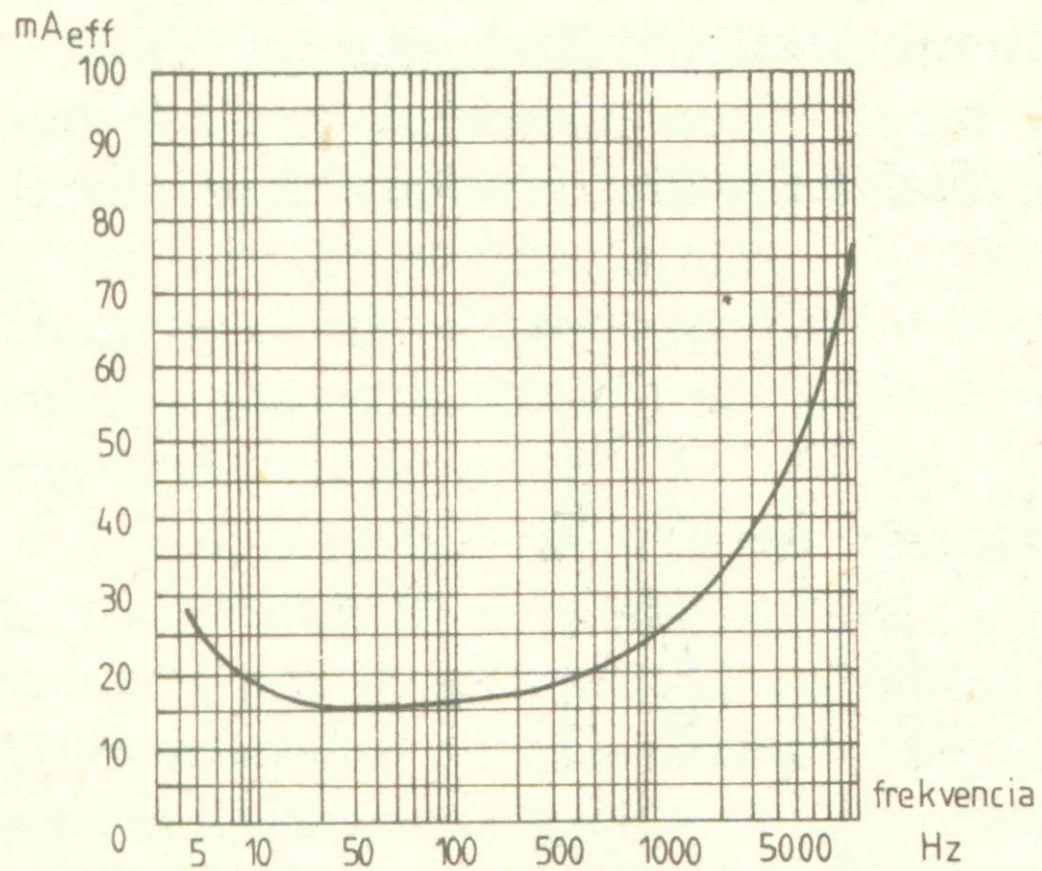
- **Az áram erőssége**
- **Az árambehatás időtartama**
- Frekvencia, áramnem
- Feszültség

- A test ellenállása
- Az áram útja a testen
- A test fizikai állapota
- Pszichikai állapot

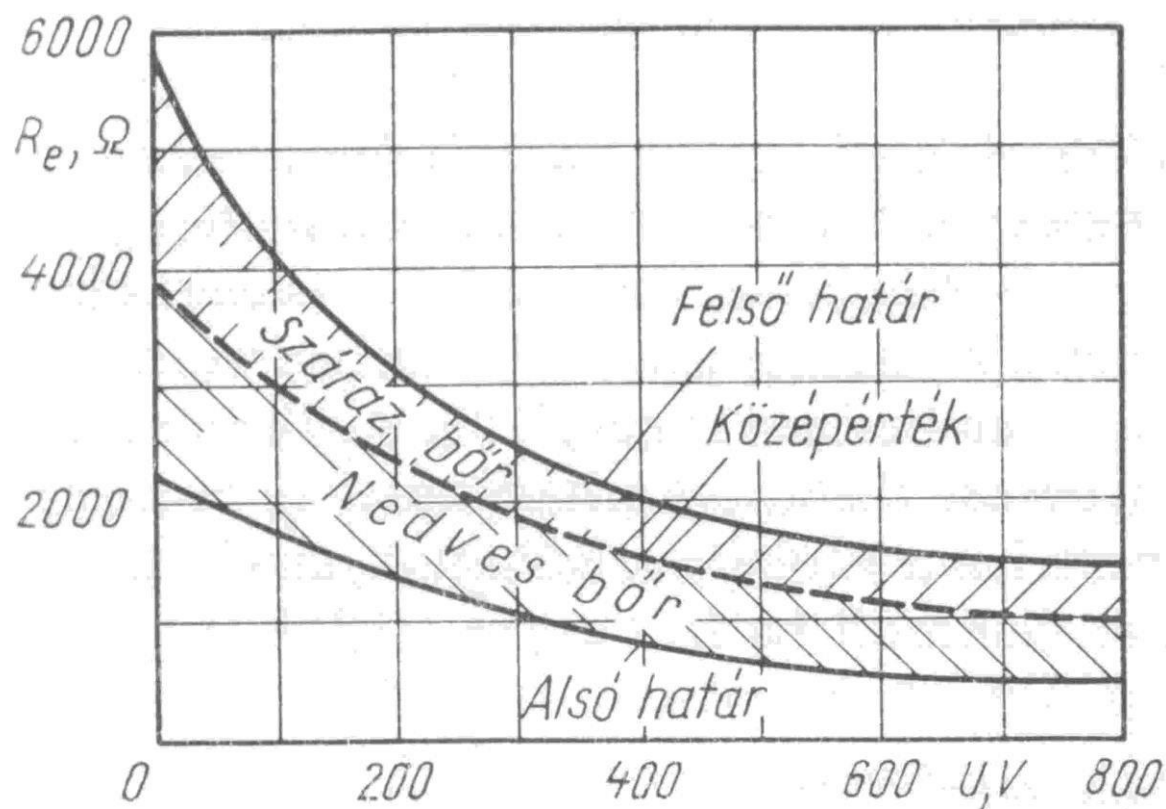
Az áramerősség és a behatás időtartamának kapcsolata



Elengedési áram a frekvencia függvényében



A bőr ellenállás a feszültség függvényében



A bőr ellenállás a feszültség függvényében

- Az előzőek alapján kisfeszültségen, érintésvédelmi szempontból az emberi testet 1kOhm-nak vesszük.

- Az emberi testen átfolyó áram:

$$I=U/R$$

$$I=230V/1kOhm=0,23A$$

**MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabványsorozat
(Kisfeszültségű villamos berendezések)**

A szabványsorozat fő részei:

1.rész Alkalmazási terület hatály

2.rész Fogalom meghatározások

3.rész Általános jellemzők elemzése

4.rész Biztonságtechnika

4.41 áramütés elleni védelem

4.42 Hőhatások elleni védelem

4.43 Túláramvédelem

4.44 Elektromágneses zavarok és feszültség zavarok elleni védelem

5.rész Villamos szerkezetek kiválasztása szerelése

5.51 Általános előírások

5.52 Kábel- és vezeték rendszerek

5.52 Védelem, leválasztás, kapcsolás, vezérlés stb.

5.54 Földelő berendezések, védővezetők, és védő összekötő vezetők

6.rész Ellenőrzés, Felülvizsgálat

7.rész Különleges helyiségek és berendezések előírásai

Feszültség szintek

- Kisfeszültség
 - $50V < U \leq 600V$ AC fázis és föld között
 - $50V < U \leq 1000V$ AC fázis és fázis között
 - $120V < U \leq 900V$ DC pólus és föld között
 - $120V < U \leq 1500V$ DC pólusok között
- Törpefeszültség
 - $U \leq 50V$ AC
 - $U \leq 120V$ DC

Hálózat kialakítások

- **Első betű** az energia ellátó rendszer kapcsolata a földdel
 - **T** egy ponton közvetlenül földelt
 - **I** a földtől elszigetelt, vagy impedancián keresztül földelt
- **Második betű** A villamos berendezés kapcsolata a földdel
 - **T** a villamos berendezés teste közvetlenül csatlakoznak a földhöz
 - **N** a villamos berendezés teste közvetlenül csatlakoznak az energiaellátó rendszer földelt pontjához (nullavezetőhöz)

Hálózat fajták

- TN
- TT

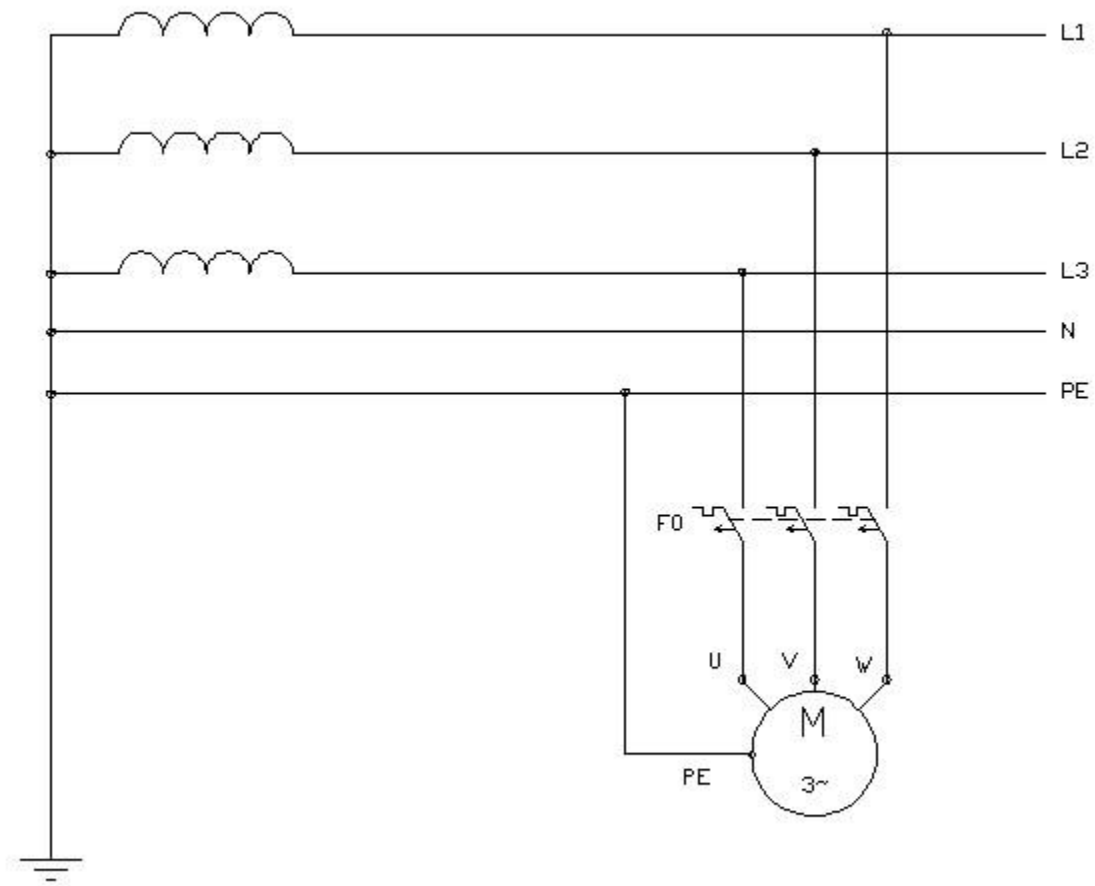
- IT

TN-rendszerek

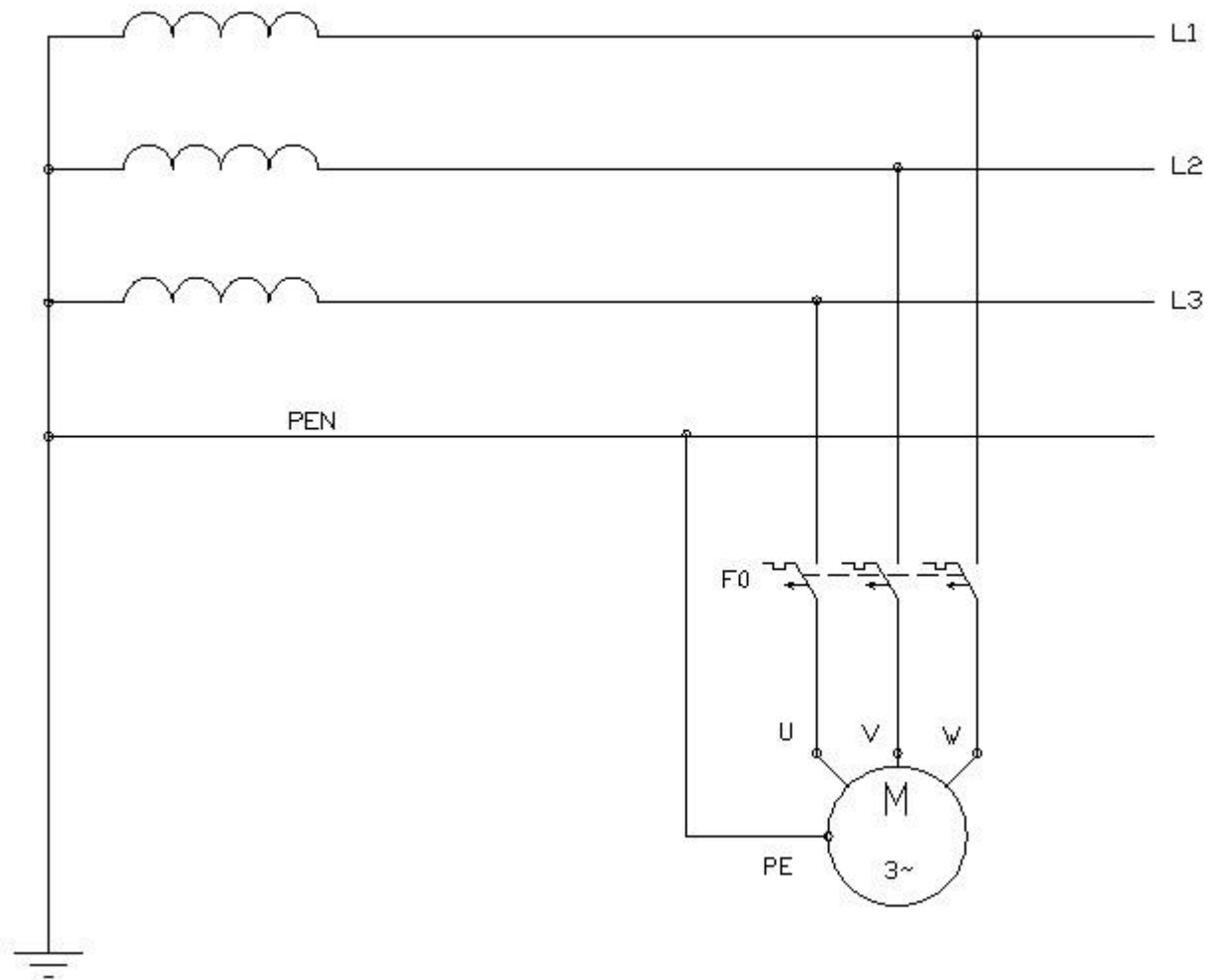
- **TN-S:** A TN-rendszer olyan kiviteli megoldása, amelynél az egész rendszerben külön védővezető van. Nincs PEN vezető.
- **TN-C:** A TN rendszer olyan kiviteli megoldása, amelynél a nulla és a védővezető az egész rendszerben közös. Nincs külön PEN gerincvezeték.
- **TN-C-S:** A TN rendszer olyan kiviteli megoldása, amelynél a nulla és a védővezető a rendszer egy

részében közös. A PEN vezeték a rendszer egy pontján nullavezetékre és PE vezetékre bomlik.

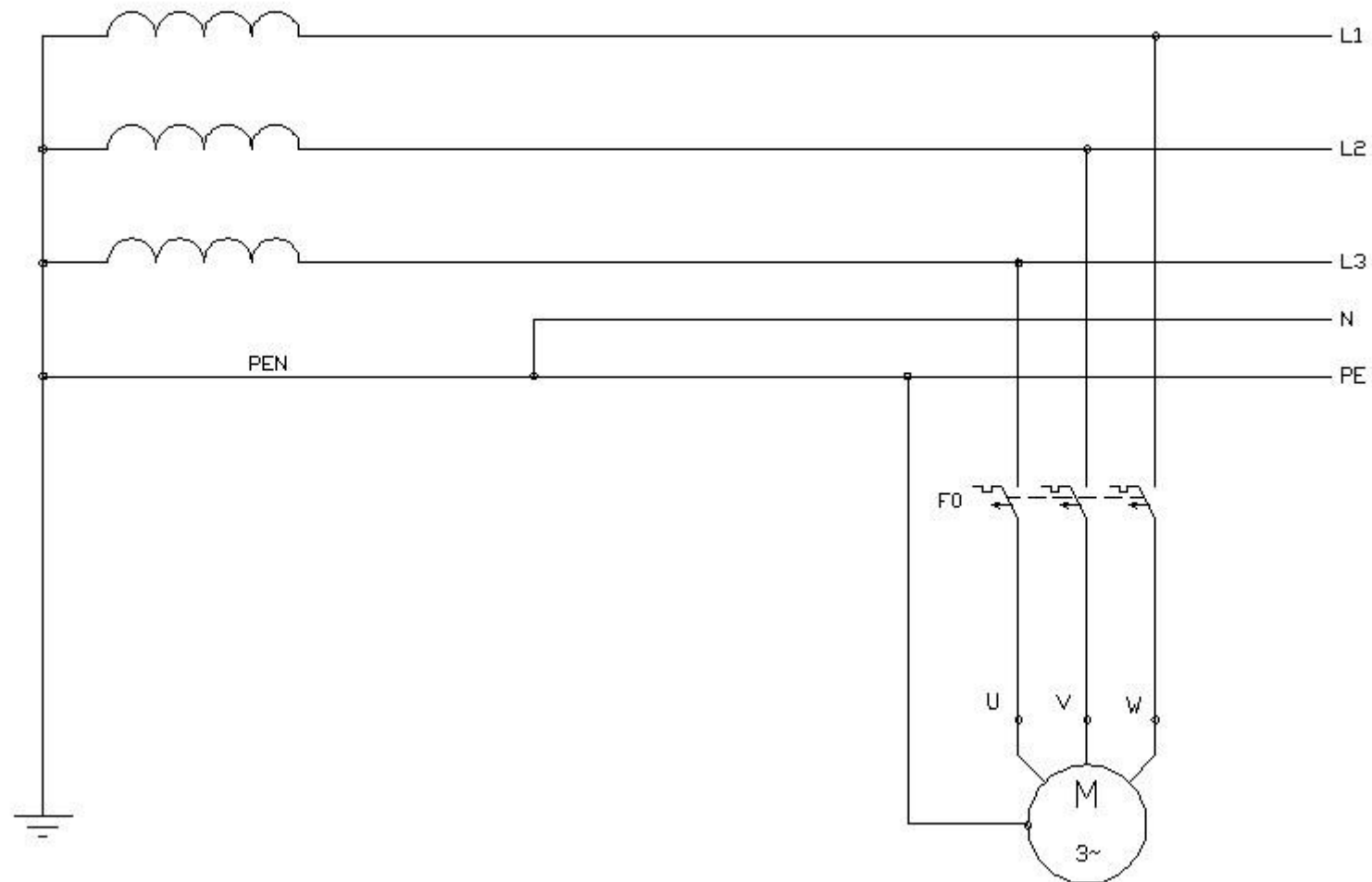
TN-S hálózat



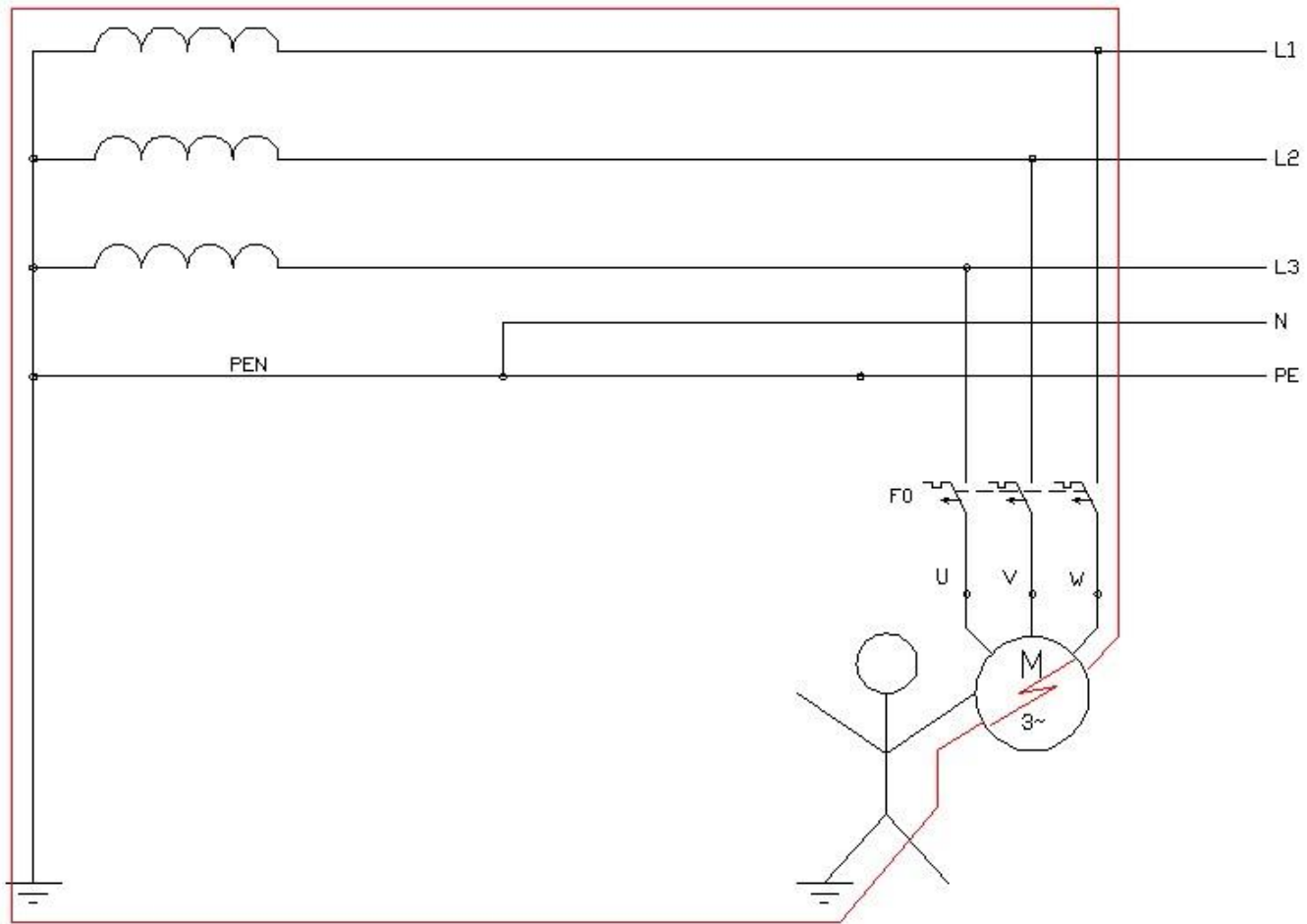
TN-C hálózat



TN-C-S hálózat



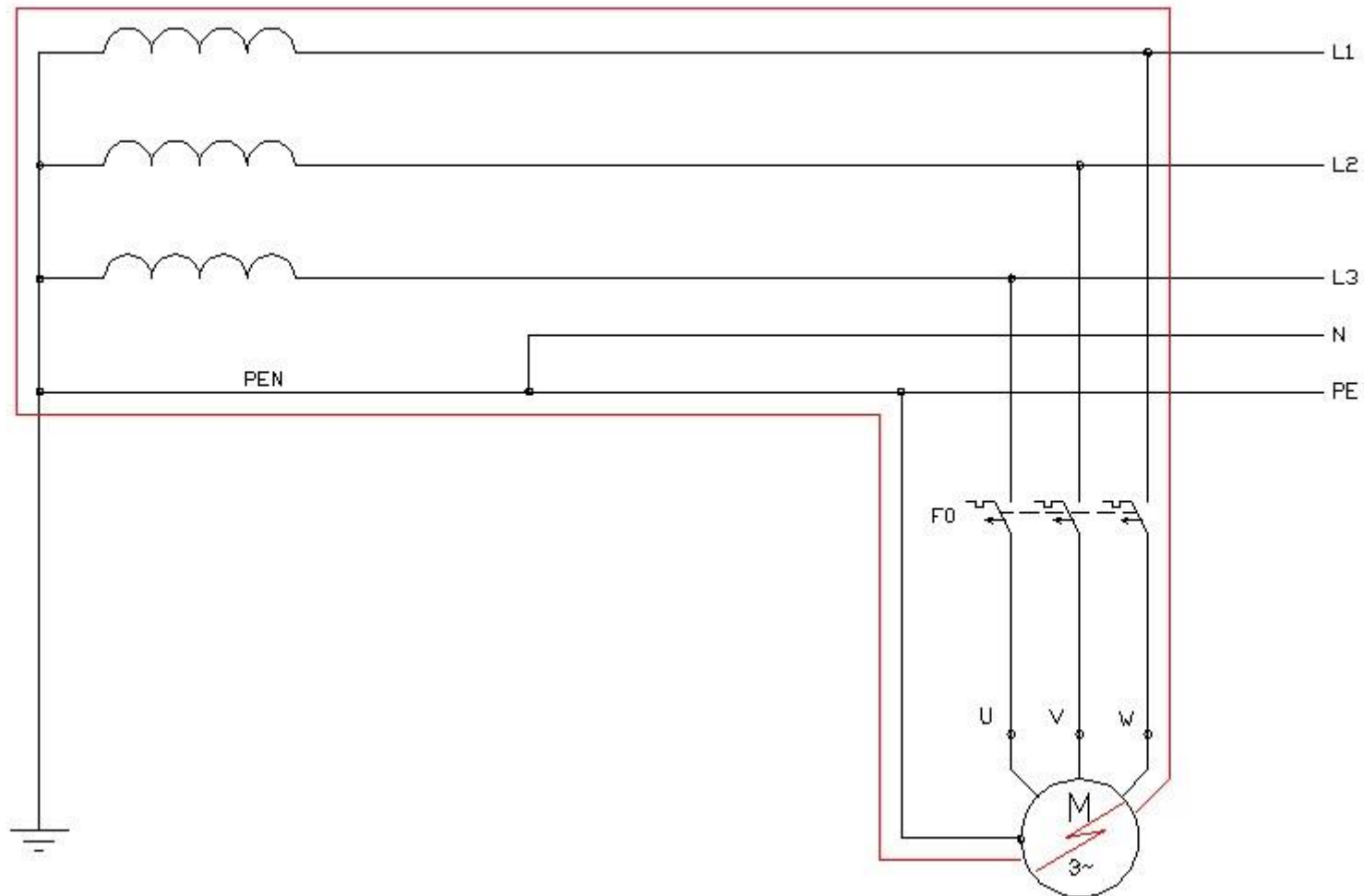
Áramütéses baleset testzárlat esetén



Érintésvédelem a hálózat önműködő lekapcsolásával

Testzárlat (szigetelési hiba esetén) olyan nagyságú áram folyik a hibahurokban, amely a túláramvédelmi készüléket (olvadó biztosító, kismegszakító) az előírt időn belül lekapcsolja.

Önműködő lekapcsolás hiba esetén



Önműködő lekapcsolás hiba esetén TN rendszer:

Z_S Hurokimpedancia

I_a Kikapcsoló szerv kioldó árama

U_0 Fázisfeszültség

$$Z_S \cdot I_a \cdot U_0$$

Az önműködő lekapcsolás leghosszabb ideje (AC)

Feszültség szint fázis-föld között	TN rendszer (s)	TT rendszer (s)
$50V < U \leq 120V$	0,8	0,3
$120V < U \leq 230V$	0,4	0,2
$230V < U \leq 400V$	0,2	0,07
$400V < U$	0,1	0,04
32A-nél nagyobb áramerősségű végáramköröknél, és elosztóknál	5	1

Kismegszakító jellemzői

- Névleges feszültség (230/400V)
- Névleges áram (2A, 4A, 6A, 10A, stb.)
- Frekvencia (AC/DC)
- Névleges megszakító képesség (4500, 6000, 10000, stb.)
- Zárlatkorlátozó osztály (3)
- Jelleggörbe (B, C, D)



GMB1-63

GMB1-63

GMB1-63

GMB1-63

GMB1-63

GMB1-63

GM

C10
230/400V~ CE
IEC60898 ION

C10
230/400V~ CE
IEC60898 ION

C10
230/400V~ CE
IEC60898 ION

C10
230/400V~ CE
IEC60898 ION

C10
230/400V~ CE
IEC60898 ION

C10
230/400V~ CE
IEC60898 ION

C10
230/400V~ CE
IEC60898 ION

6000

6000

6000

6000

6000

O-OFF

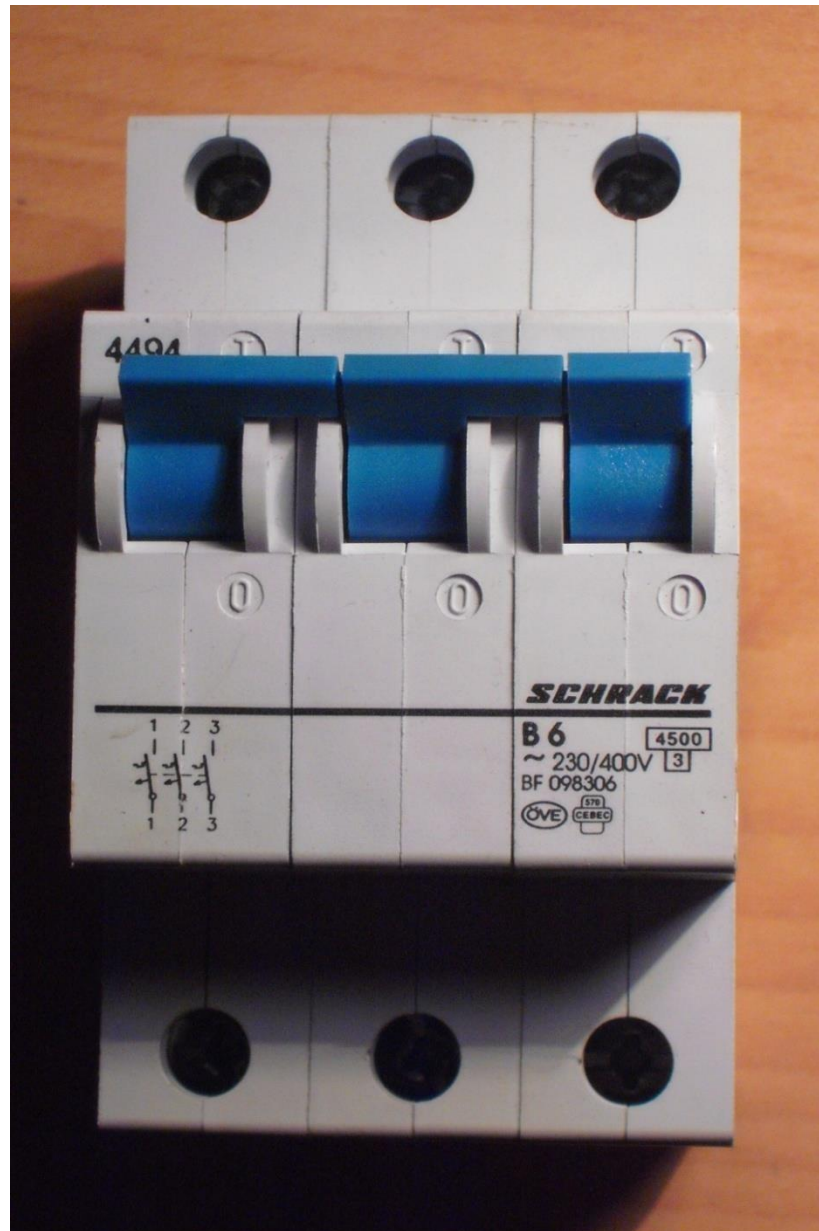
O-OFF

O-OFF

I-ON

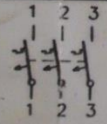
I-ON

I-ON



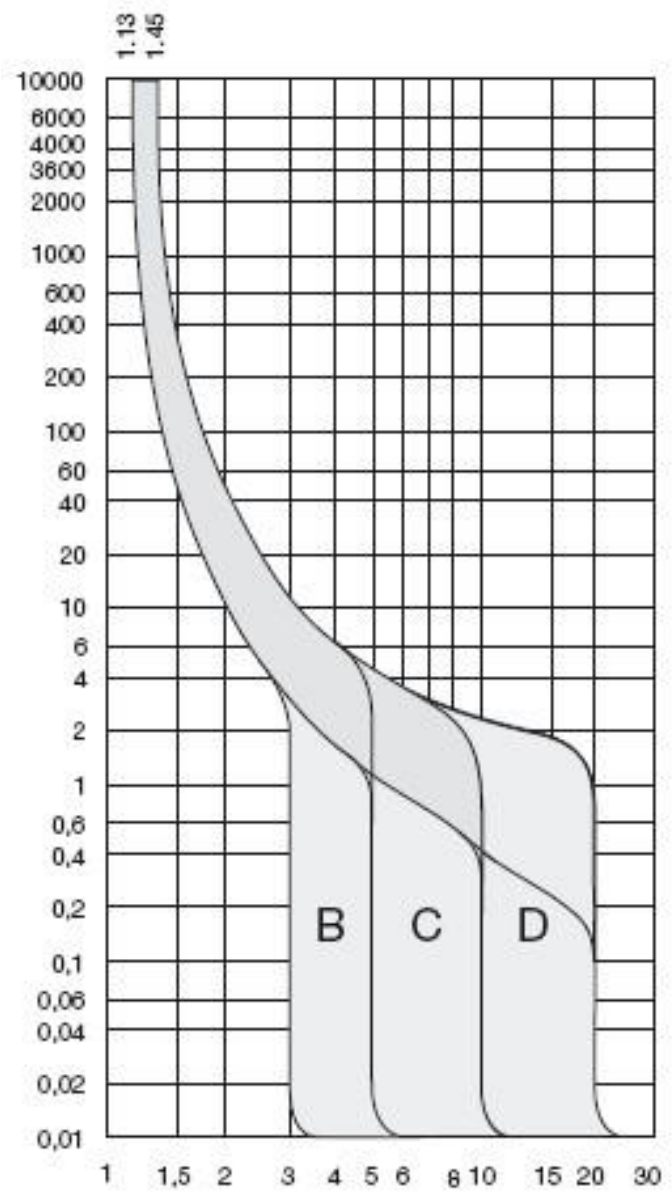
4494

SCHRACK



B 6 4500
~ 230/400V 3
BF 098306
OVE CEBEC

Kismegszakító jelleggörbék



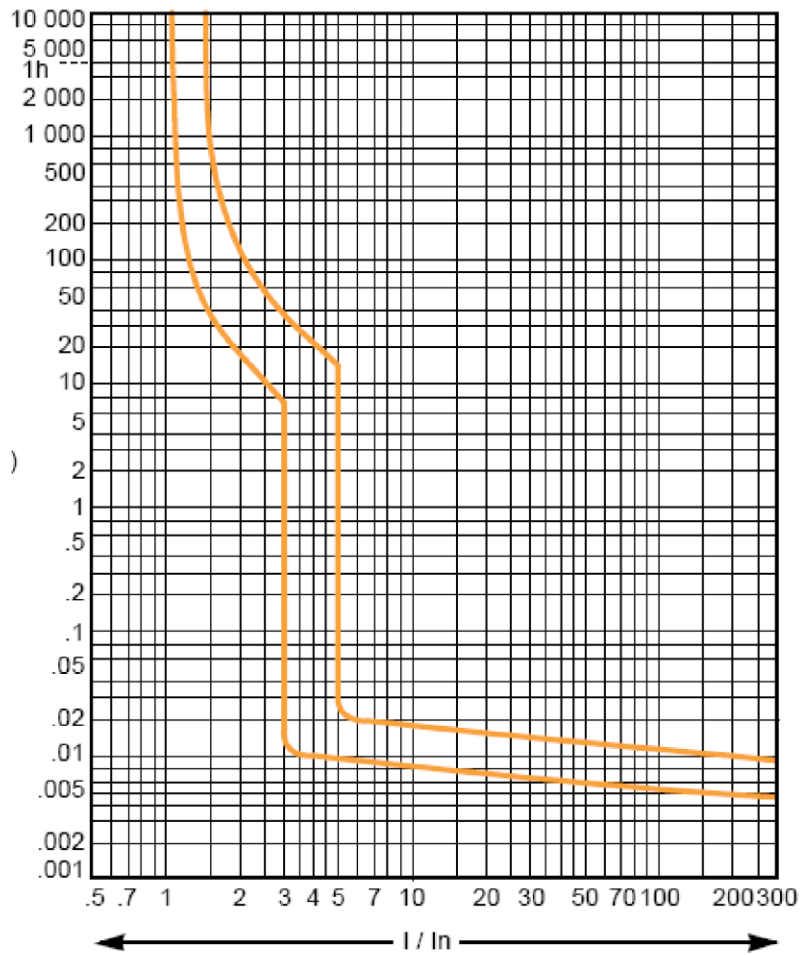
Kismegszakító jelleggörbék

- A kismegszakítónak két fő része van:
 - Elektromágneses gyorskioldó (pillanat szerű kioldás) feladata zárlatvédelem.
 - Bimetálos hőkioldó (az áram nagyságától függő kioldási idő) feladata a túlterhelés elleni védelem.

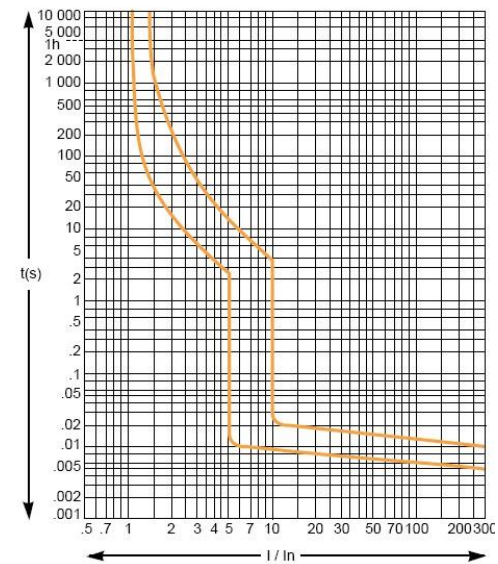
Kismegszakító jelleggörbék

- „B” a pillanatszerű kioldás legfeljebb a névleges áram 5szörösénél jön létre. (alkalmazása vezetékvédelem)
- „C” a pillanatszerű kioldás legfeljebb a névleges áram 10-szeresénél jön létre. (alkalmazása bekapcsolási áramlökéssel induló fogyasztók védelme pl. aszinkronmotor)
- „D” a pillanatszerű kioldás legfeljebb a névleges áram 20-szorosánél jön létre. (alkalmazása igen nagy bekapcsolási áramlökéssel induló fogyasztók védelme pl. izzó, soros kommutátoros motor)

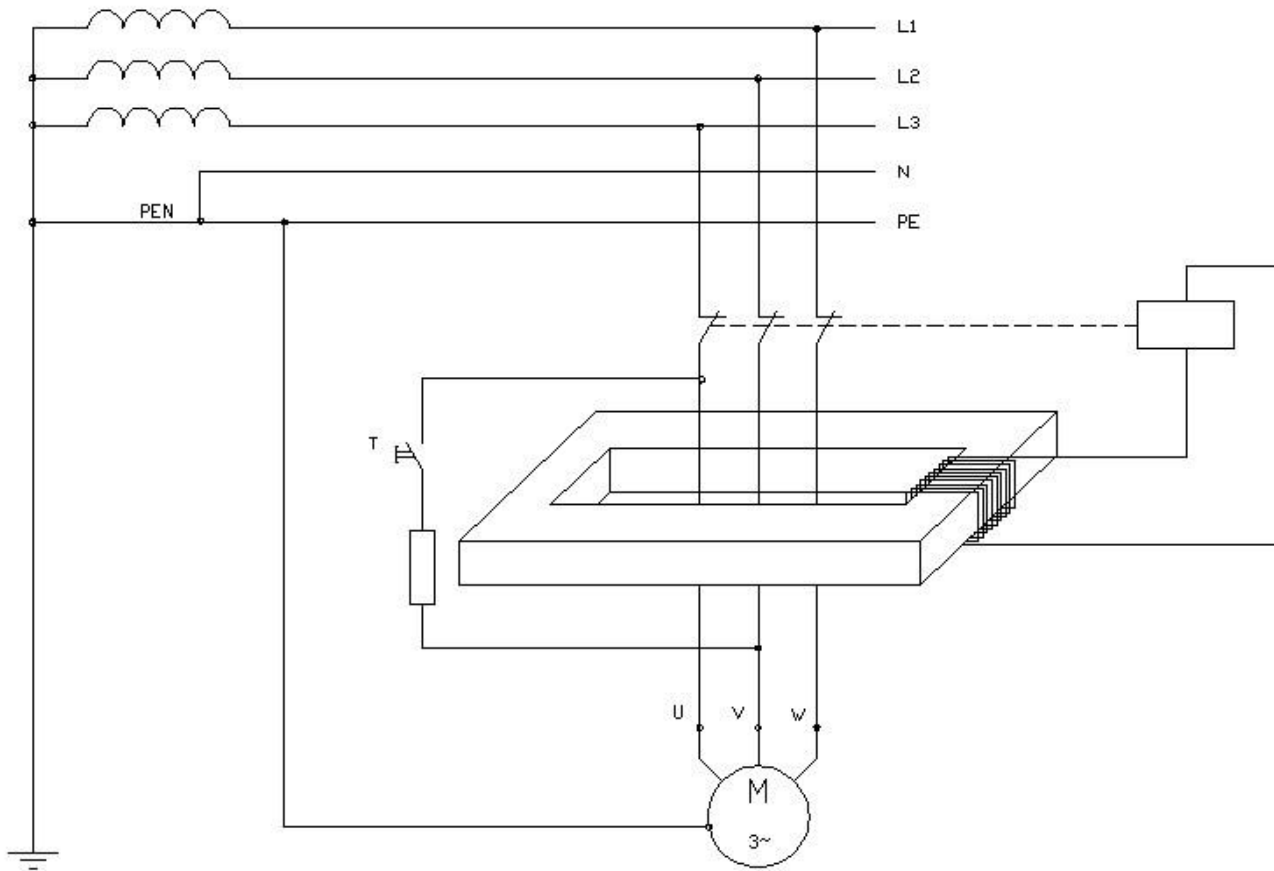
Kismegszakító kioldási jelleggörbéje



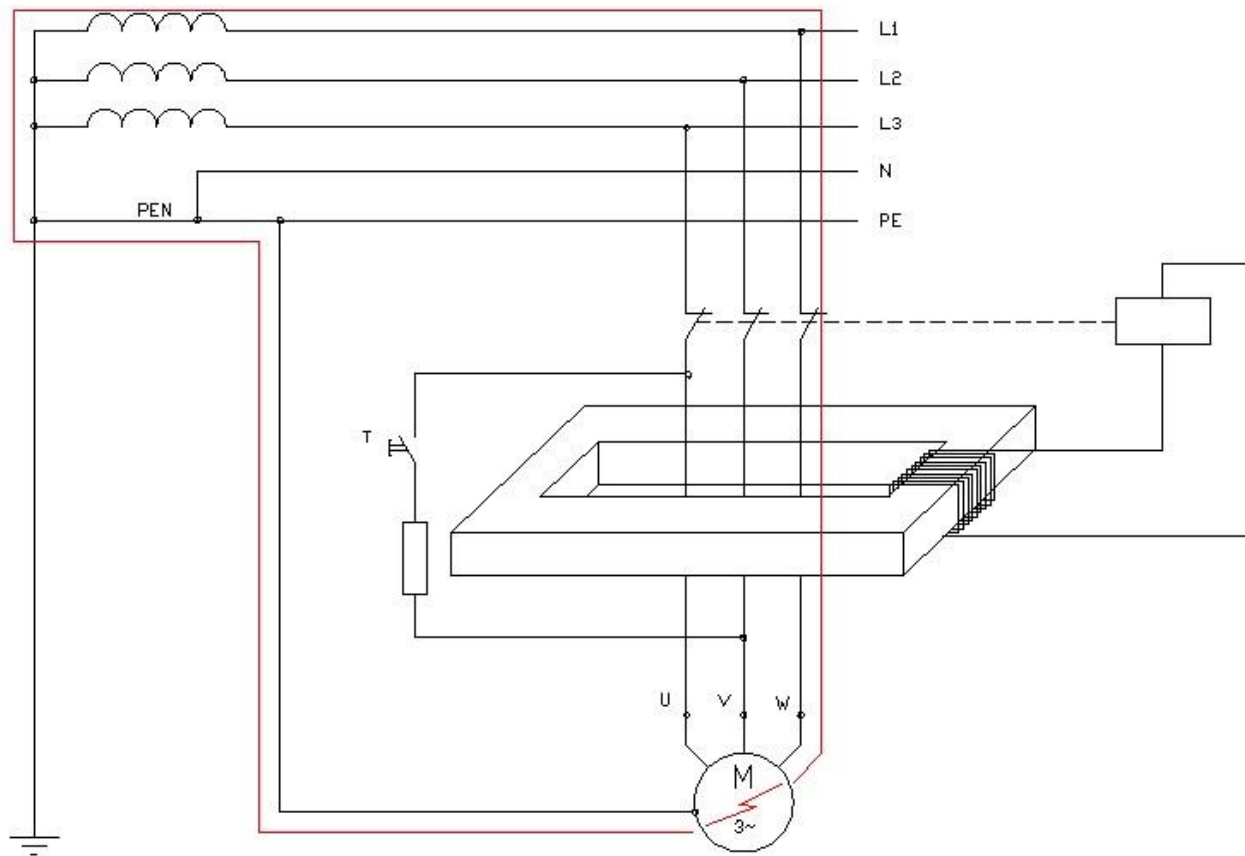
C karakterisztika



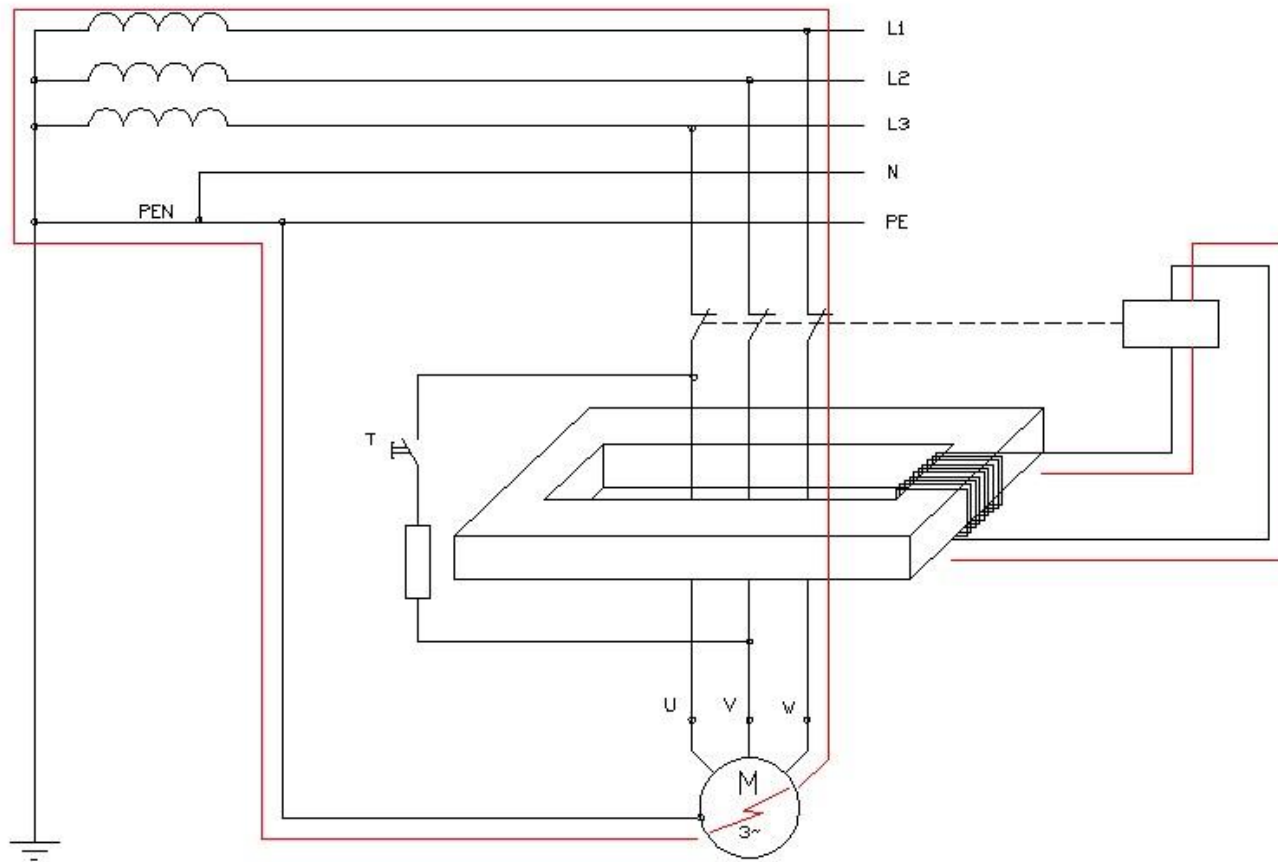
Áram-védőkapcsoló



Áram-védőkapcsoló



Áram-védőkapcsoló



Áram-védőkapcsoló

- A védett áramkör ép üzeme esetén minden pillanatban nulla az üzemi vezetőkön a fogyasztó felé és onnan vissza folyó áramok előjeles összege. A mérővasmagban gerjesztés nincs.
- A védett áramkör testzárlata esetén az üzemi vezetők áram egyensúlya felbomlik. (a hibaáram pl. a védővezetőn folyik). A mérővasmagban gerjesztés alakul ki, a

Áram-védőkapcsoló

kioldó mechanizmus lekapcsolja a hibás hálózatrészt.

Határozza meg, legfeljebb mekkora lehet a hibahelyi hurokimpedancia azon az egyfázisú TN áramkörön, amelyen egy 10 mA névleges kioldó hibaáramú ÁVK tölti be az érintésvédelmi kioldó szerv szerepét?

Megoldás:

U_0 = névleges fázisfeszültség

I_a = a névleges kioldó áram

Z_s = hurokimpedancia

$$Z_s \square \frac{U_0}{I_a}$$
$$230 \text{ V}$$

$$Z_s \square \frac{\quad}{10 \text{ mA}}$$

$$Z_s \square 23\ 000 \square$$

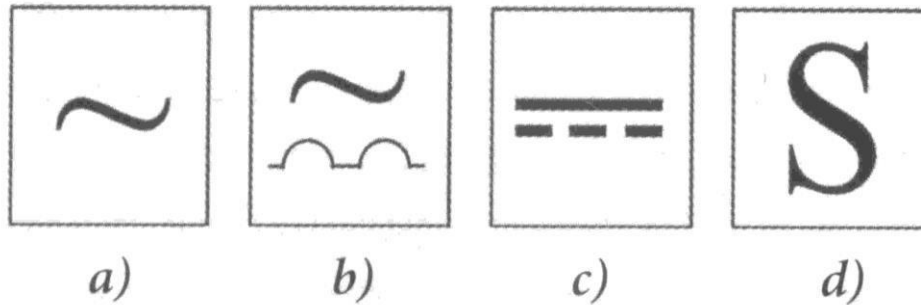
Áram-védőkapcsoló

Jellemző adatai

- Névleges feszültség (230/400V)
- Pólusszám
- Névleges áram (16A, 20A, 25A, stb.)
- Névleges kioldó hibaáram (10mA, 30mA, 100mA, 300mA, stb.)
- Névleges megszakító képesség (4500, 6000, 10000, stb.)
- Típus (A, AC, B)

- Szelektív
- Villám és túlfeszültség biztos
- Kültéri

Áram-védőkapcsoló jelek



- a) „AC” típusú áram-védőkapcsoló (csak tiszta szinuszosan váltakozó áramra érzékeny)

- b) „A” típusú áram-védőkapcsoló (lückető egyenáramra is érzékeny)
- c) „B” típusú áram-védőkapcsoló (tiszta egyenáramra érzékeny)
- d) szelektív áramvédő kapcsoló (meg nem szólalási időhatár 130 ms)

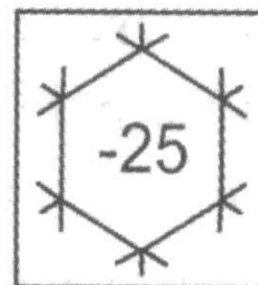
Áram-védőkapcsoló jelek



g)



h)



i)

- g), h) „villám és túlfeszültség biztos”, áram-védőkapcsoló
- i) kültéren is alkalmazható áram-védőkapcsoló

GAV

GML1-4P

RCCB

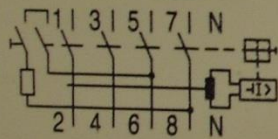
In 40 A

I_{Δn} = 30 mA

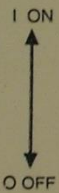
Un 230/400V

t < 0.1s 50Hz

IEC61008 6000



Push monthly



CE

GAV

GMB1-63

C10

230/400V~ IEC60898

CE

1 ON

GAV

GMB1-63

C10

230/400V~ IEC60898

CE

1 ON

6000

0 OFF

GAV

GMB1-63

C10

230/400V~ IEC60898

CE

1 ON

VEZÉRLÉS

VILÁGITÁS

4

5

6

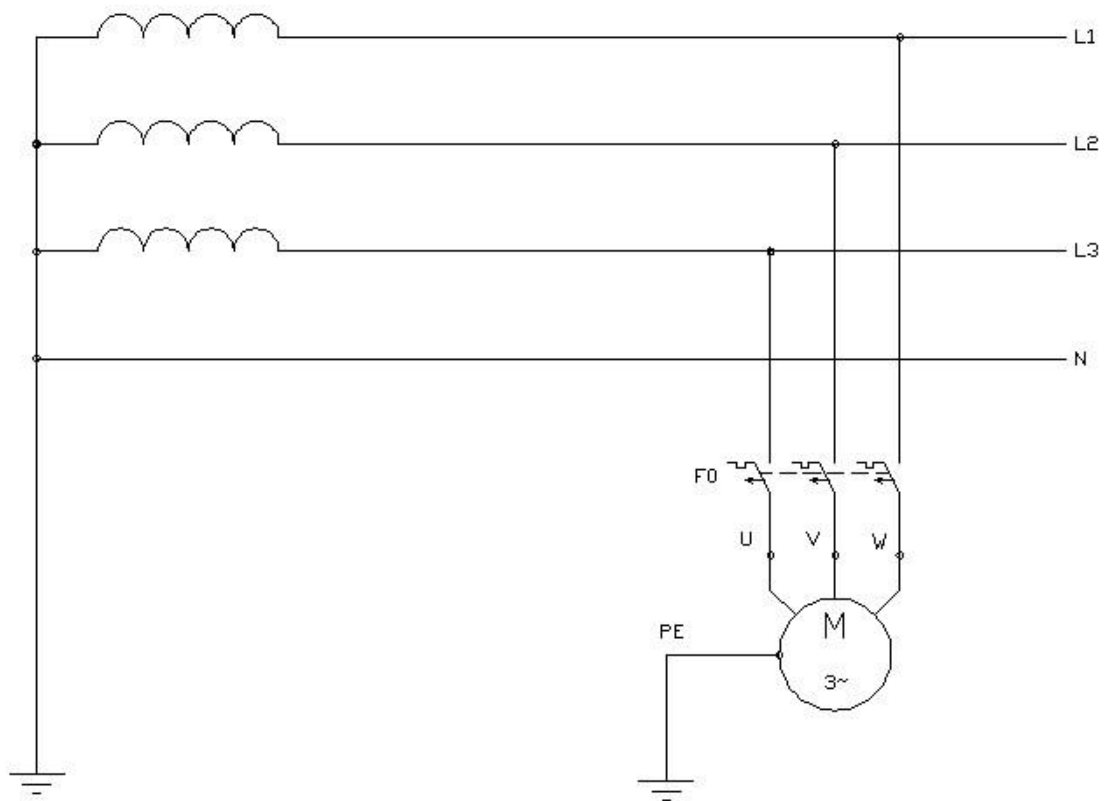
7

8

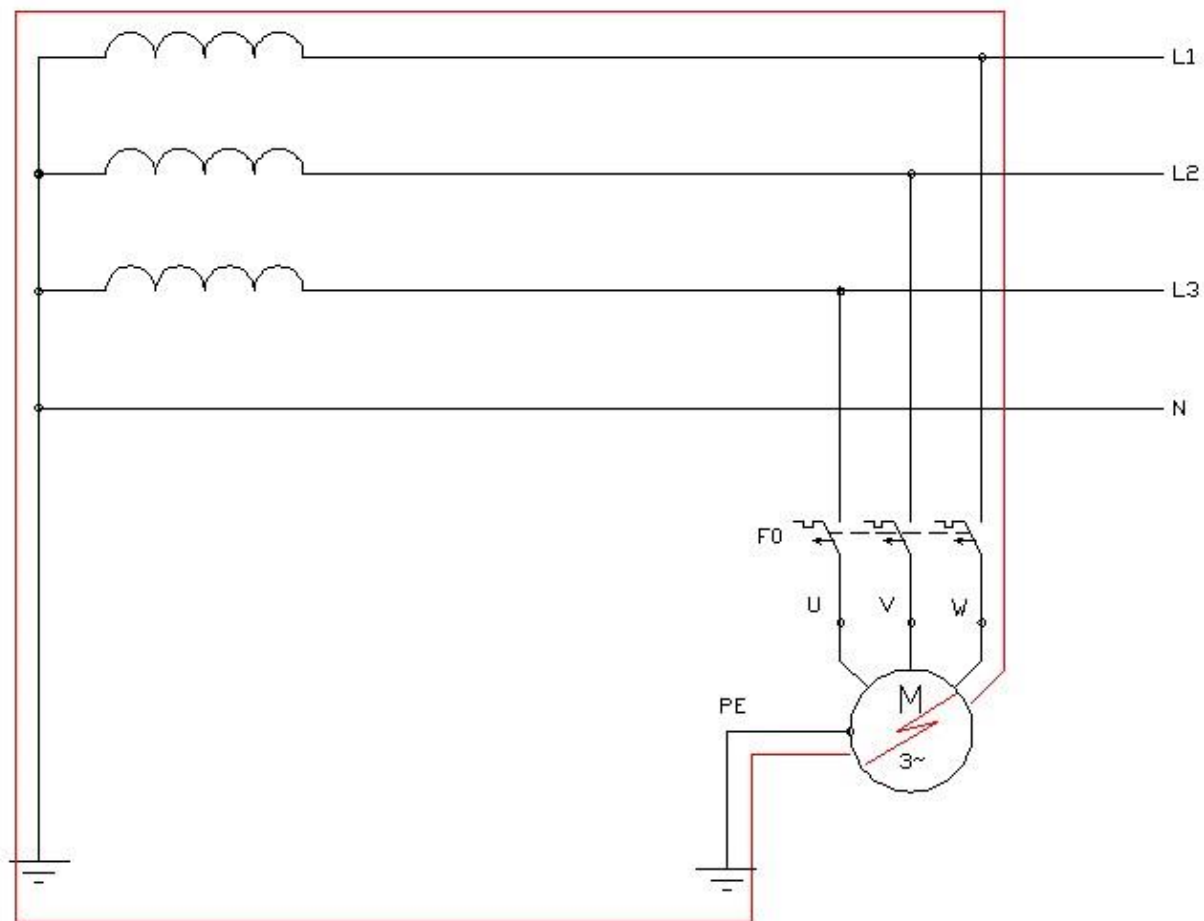
10

11

TT hálózat



TT hálózat



Önműködő lekapcsolás hiba esetén

TT rendszer a kioldó szerv túláramvédelem:

Z_s Hurokimpedancia

I_a Kikapcsoló szerv kioldó árama

U_0 Fázisfeszültség

$$Z_S \cdot I_a \approx U_0$$

Önműködő lekapcsolás hiba esetén
TT rendszer a kioldó szerv ÁVK:

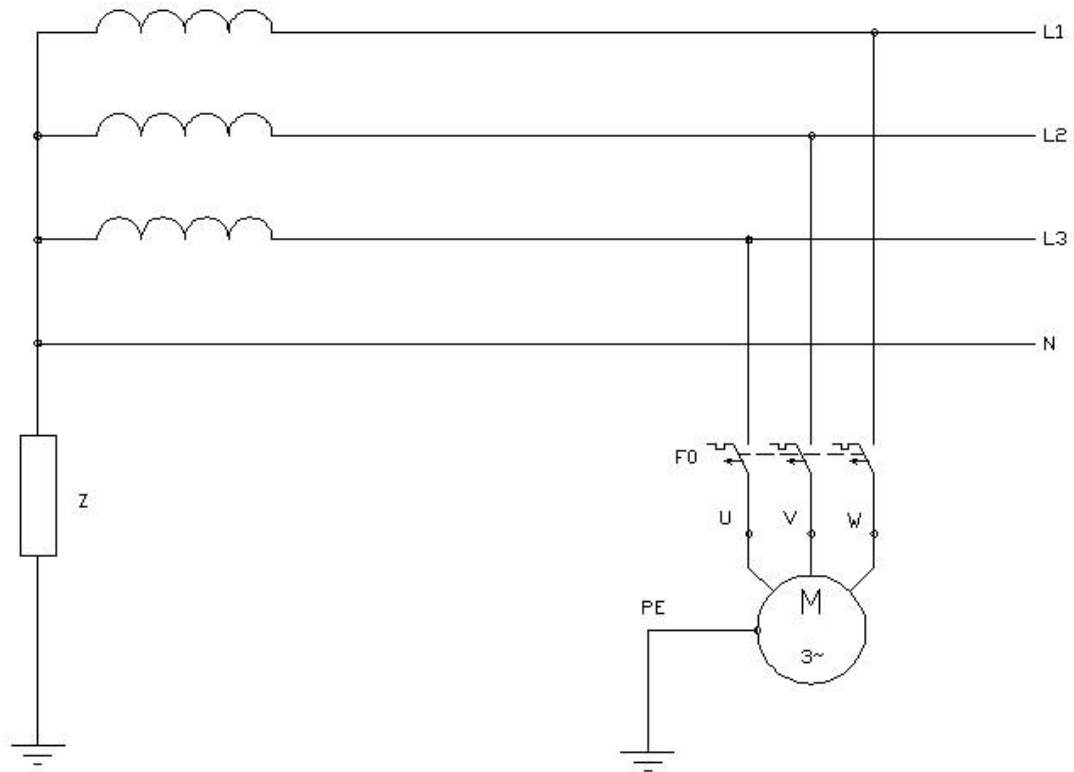
Z_S Hurokimpedancia

$I_{\square n}$ ÁVK névleges kioldó hibaárama

U_L Érintési határfeszültség

$$Z_S \cdot I_{\square n} \approx U_L$$

IT hálózat



IT hálózat

- A testzárlati áram töredéke a közvetlenül földelt hálózatokhoz képest.
- Alkalmazása olyan helyen ahol a lekapcsolás során nagyobb kár keletkezhet, mint ha a testzárlat fennmarad. (bánya, műtő, vegyi üzem, stb.)

Önműködő lekapcsolás hiba esetén
IT rendszer első hiba esetére:

R_a

földelő és védő vezető ellenállás összege

I_d

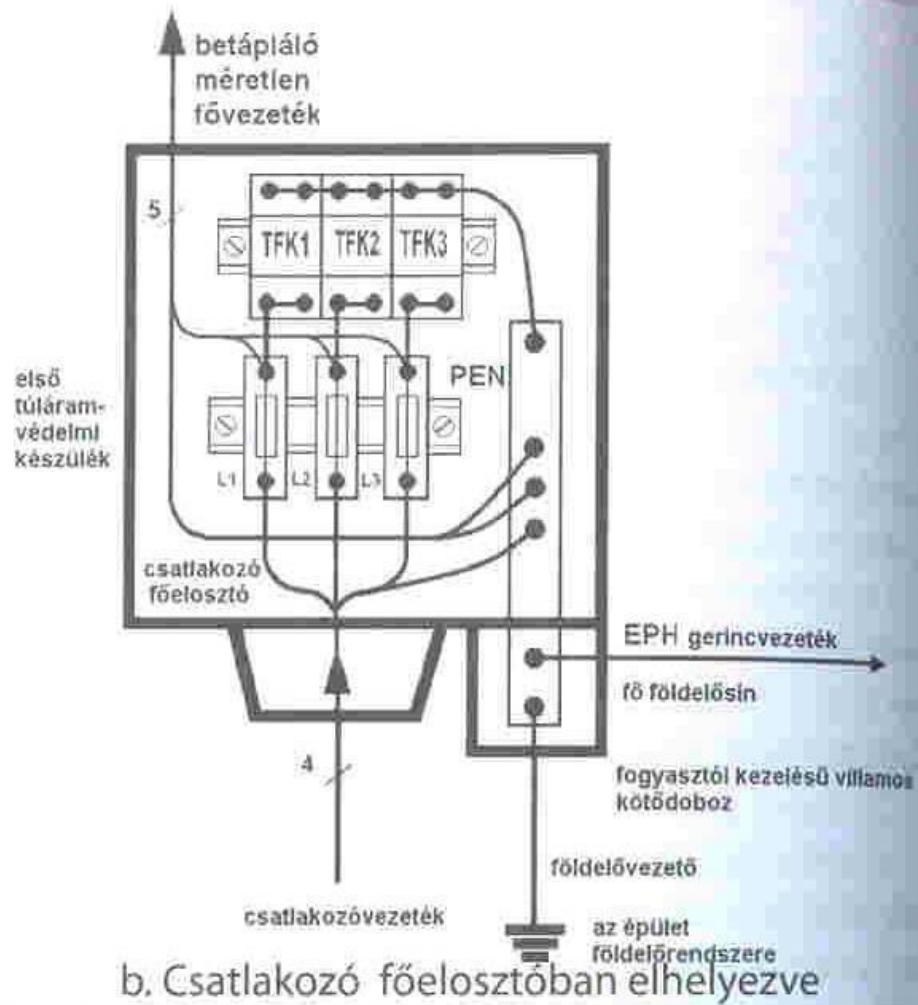
első hiba hibaárama

U_L

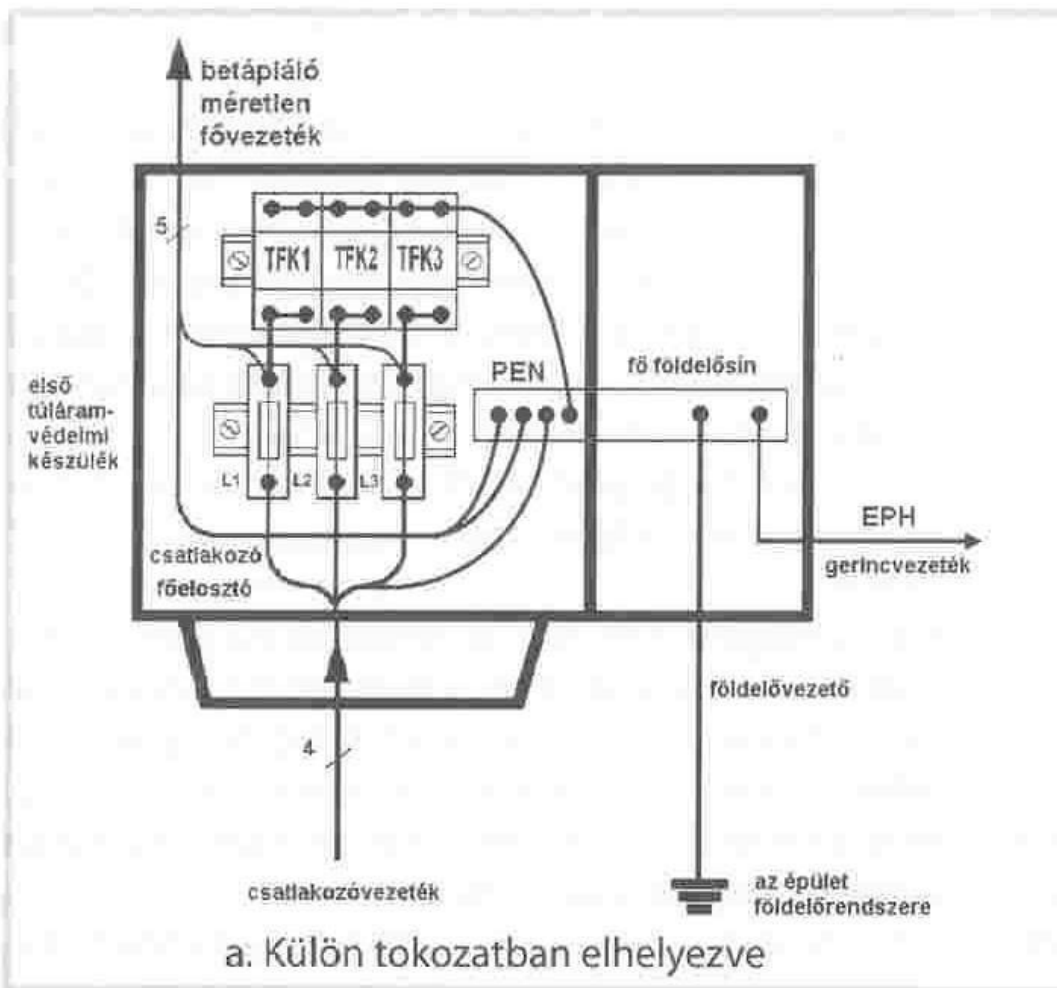
Érintési határfeszültség

$$R_a \cdot I_d \leq U_L$$

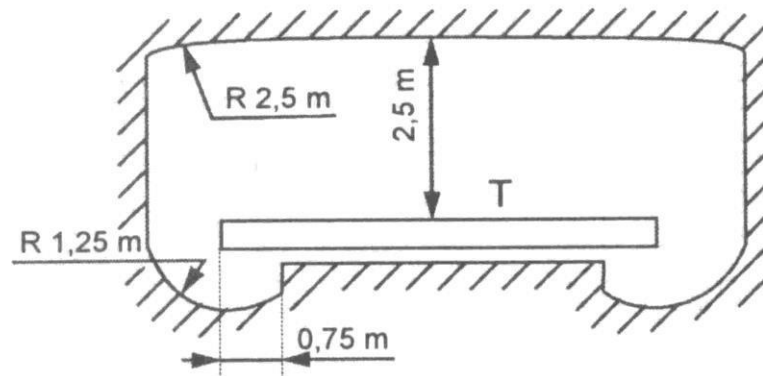
Fő földelősin kialakítása



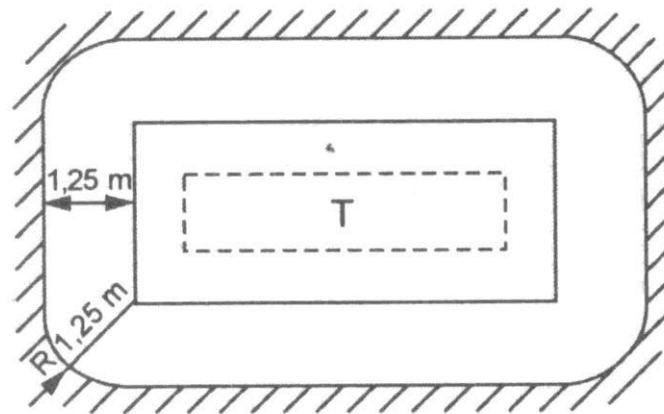
Fő földelő sín kialakítása



Kézrel érinthetőség határai



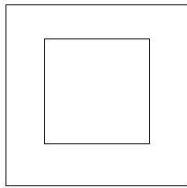
T emberi tartózkodásra
szolgáló felület



//// Segédeszköz nélküli elérhetőség határa

Kettős vagy megerősített szigetelés védelmi mód

Az egyes villamos szerkezetek



érintésvédelmi megoldása

- Az alapvédelem az alap szigetelés

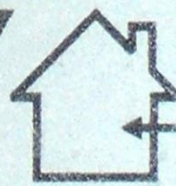
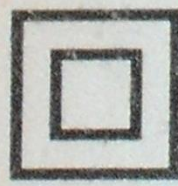


- A hibavédelem a kiegészítő szigetelés

GLOBO
LIGHTING

Art: 5501

230V~50Hz IP20 1xmax.60W E27



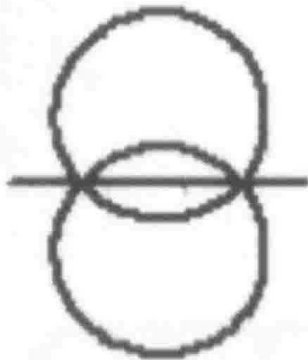
89590

(2009/12)



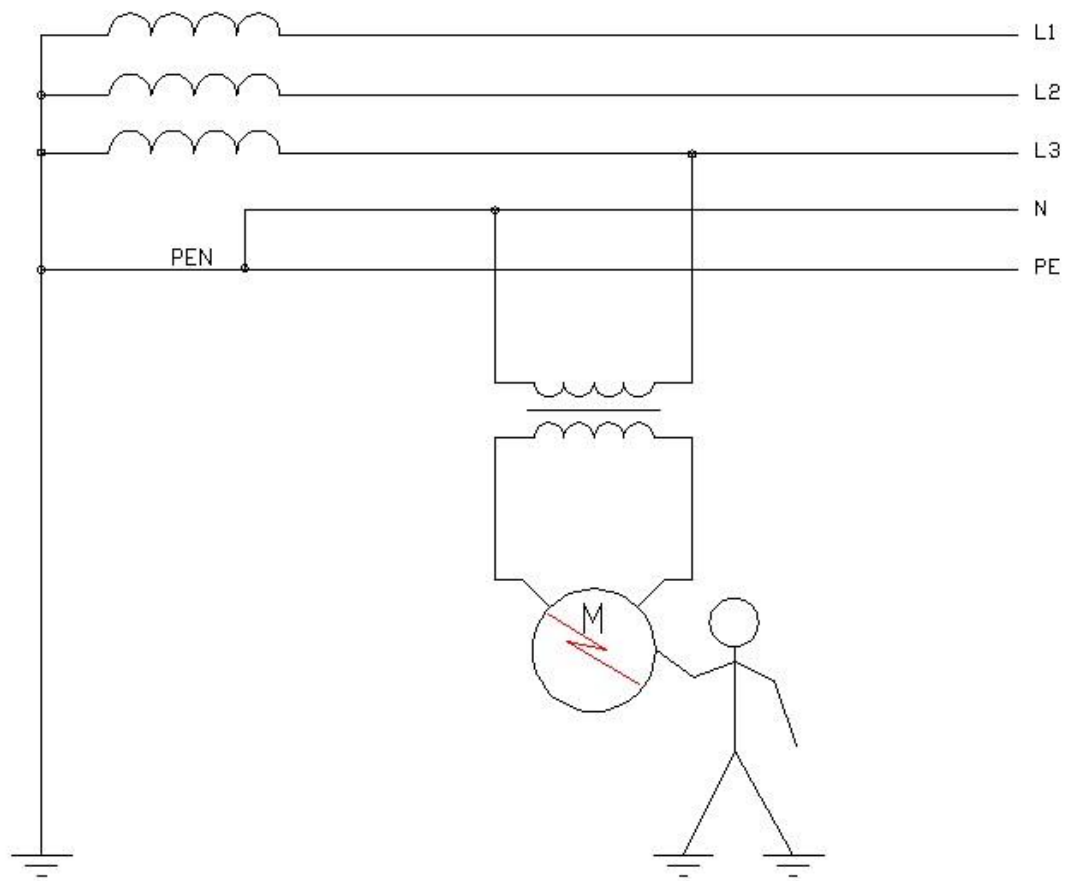
Villamos elválasztás

- Hiba esetén sem alakul ki zárt áramhurok, mert a hálózat és a fogyasztó közt nincs galvanikus kapcsolat



- Akkor alkalmazható, ha az elválasztott áramkör feszültsége legfeljebb 500V

Villamos elválasztás



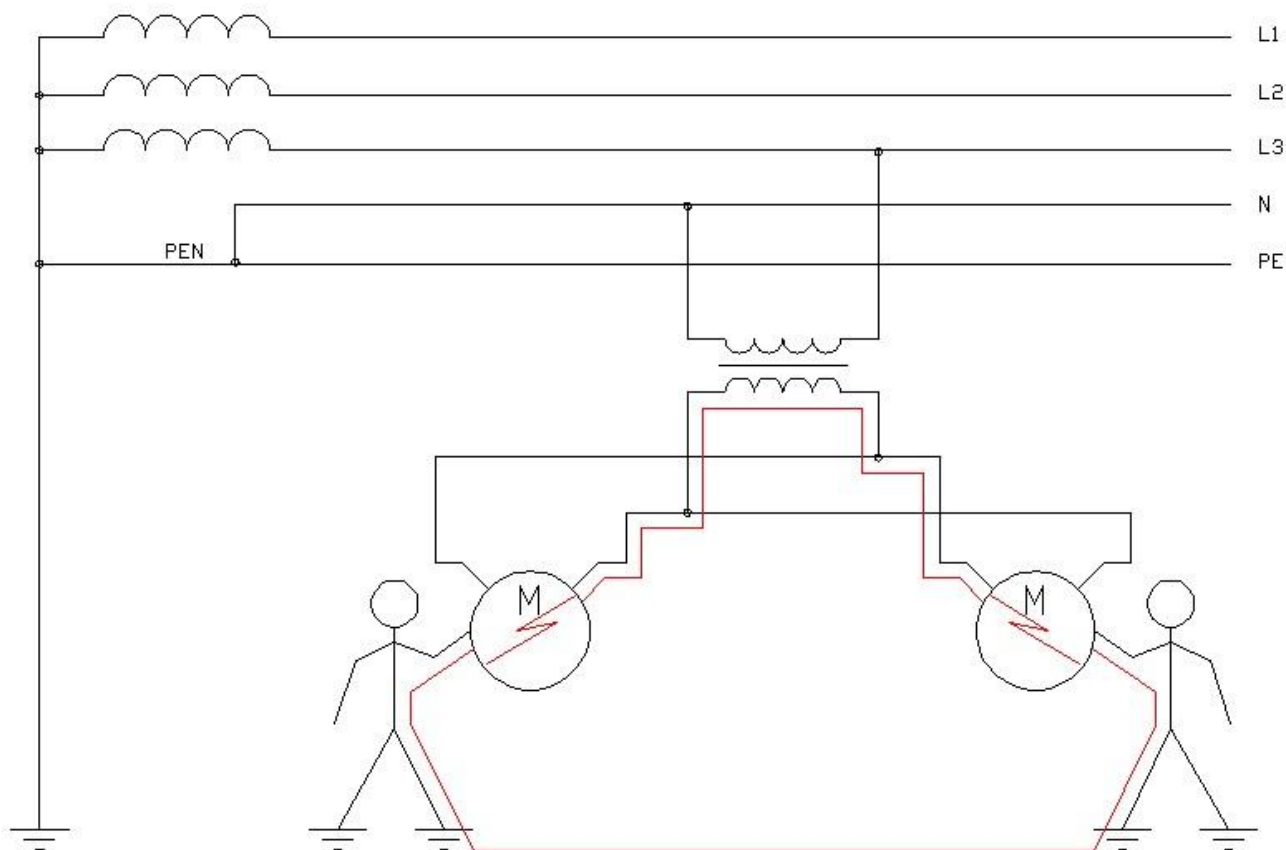
Villamos elválasztás

A szabvány megengedi, hogy egy elválasztó transzformátorról több fogyasztót tápláljanak, ha:

- Ha szakképzett, vagy kioktatott személyek használják, kezelik a készülékeket.

Villamos elválasztás

Kettős testzárlat



Törpefeszültség

(Extra Low Voltage)

- Legfeljebb 50V AC
- Vagy legfeljebb 120V DC

Biztonsági törpefeszültség SELV

- Törpefeszültségű biztonsági transzformátor



- A testeket szándékosan földelni vagy védő vezetővel összekötni tilos

Védelmi törpefeszültség PELV

- Törpefeszültségű biztonsági transzformátor



- A testeket, áramköröket megengedett földelni vagy védő vezetővel összekötni

Üzemi
törpefeszültség FELV
(nem érintésvédelmi célú)

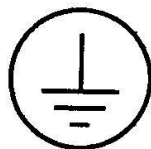
- Nem kell védőelválasztású tápforrás

- Az áramkörök földelhetőek

Érintésvédelmi osztályok

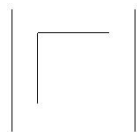
- „0” nincs hibavédelemmel ellátva, csak alapszigetelése van, nincs védőkapocs

- „1” földelő kapcsa van érintésvédelme „védővezetős”



- „2” alapvédelem alapszigetelés, hibavédelem kiegészítő

szigetelés



- „3” alapvédelme törpefeszültség alkalmazásán alapszik

Különleges érintésvédelmi
módok szakképzet és/vagy
kioktatott személyek
ellenőrzése alatt álló
berendezések esetén
Környezet elszigetelése

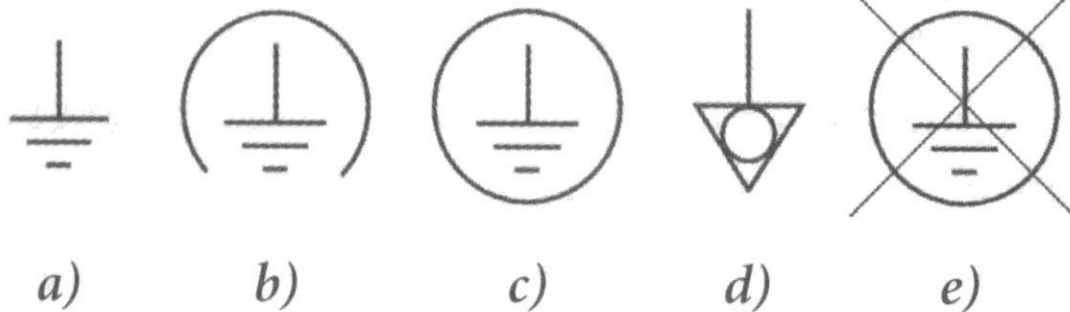
- A testzárlatos villamos szerkezettel egyidejűleg nem érinthető föld potenciálú szerkezet, fém rész

- Környezet padlójának elszigetelése
 - 500V alatt 50kohm
 - 500V és felette 100kohm

Földeletlen helyi egyenpotenciálú összekötés

- Az egyidejűleg érinthető fémrészek összevannak kötve de nincsenek leföldelve

MSZ HD 60364-5-54:2007 Villamos
szerkezetek kiválasztása és
szerelése. Földelőberendezések,
védővezetők és védő
egyenpotenciálra hozó vezetők
Földelőkapocs jelölések



- a) üzemi földelés
- b) zajmentes földelés
- c) védőkapocs, védővezető csatlakoztatására
- d) EPH kapocs
- e) földelési tilalom jele

Földelő méretei		Acél (mm/mm ²)	Réz (mm/mm ²)
Szalag, vagy más nem kör	keresztmetszet	90	50
	vastagság	3	2
Cső	átmérő	25	20

	falvastagság	2	2
Tömör kör	átmérő	10-16	-
	keresztmetszet	-	25

Védővezetők keresztmetszete

A fázisvezető keresztmetszete S	$S \leq 16\text{mm}^2$	$16 < S \leq 35\text{mm}^2$	$S > 35\text{mm}^2$
A védővezető legkisebb keresztmetszete	S	16 mm ²	S/2

Földbefektetett földelő vezető		Réz (mm²)	Acél (mm²)
Korrózió ellen védett	Mechanikusan védett	2,5	10
	Mechanikusan nem védett	16	16
Korrózió ellen nem védett	Mechanikusan védett	25	50
	Mechanikusan nem védett	25	50

EPH vezetők	EPH gerincvezető	EPH összekötő (<i>mechanikai védelemmel</i>)	EPH összekötő (<i>mechanikai védettség nélkül</i>)
Réz (mm ²)	6	2,5	4
Alumínium(mm ²)	16	16	16
Acél (mm ²)	50	-	-

EPH-ba be kell kötni:

- Védővezető gerincvezetőjét
- Betonalap-földelést, EPH célra készült mesterséges földelést

- Épület villámhárító berendezésének legközelebbi földelését, és az épület belső villámvédelmi rendszerét
- Házi fémhálózatokat és fémszerkezeteket melynek kiterjedése
 - Vízszintes kiterjedése nagyobb 5m-nél
 - Függőleges kiterjedése egy szintmagasságnál nagyobb
 - Az épületet elhagyó vagy ide csatlakozó fém csővezetékeket (melyek szándékosan nem szigeteltek el)
- Fémből készült fürdőkádakat, zuhanytálcákat
- A legalább 500l űrtartalmú helyhez kötött fémtartályokat

Biztonságos üzemeltetés alapelvei

MSZ 1585 szerint

- Üzemközben, feszültség alatt nem szabad a védelmi célú burkolatokat megbontani, eltávolítani.
- Meghibásodott villamos berendezés bekapcsolását, üzemeltetését meg kell akadályozni
- Villamos berendezésen, közelében végzett munka esetén a munkában résztvevő személyeket ki kell oktatni a munkájukkal kapcsolatos biztonsági követelményekről
- A munka végző személyek kötelesek megfelelő, „testhezálló” ruházatot viselni

A villamos munkákkal kapcsolatos veszélyekre, és azok elhárítására kioktatott személyek alkalmasak a következő tevékenységekre:

- Épületvillamossági berendezések kapcsolására mindenki jogosult, ha az illetéktelenek elől nincs elzárva
 - 25A-nél nagyobb áramerősségű kiefeszültségű kapcsolók, kapcsoló szerkezetek, ki- bekapcsolására, Késes olvadó biztosítók pótlására
- 25A-nél nem nagyobb névleges áramerősségű túláramvédelemmel védett áramkörökben szerelvények cseréje szerelése melyekhez nem tartozik védővezető.
- Azon villamos berendezésen végezhet munkát, melyre képesítése érvényes

Feszültség mentesítés

A villamos berendezés mindaddig feszültség alatt állónak kell tekinteni amíg a rögzített sorrendű feszültség mentesítés lépéseit végre nem hajtották.

- **Teljes leválasztás**
- **Visszakapcsolás elleni biztosítás**
- **A villamos berendezés feszültség nélküli állapotának ellenőrzése**
- **A földelés és rövidrezárás végrehajtása (törpe és kifestésnél elhagyható)**
- **Közeli, feszültség alatti részek elleni védelem biztosítása**

Leválasztás: a villamos berendezés a táphálózat minden sarkáról való lekapcsolása

- Négyvezetős közvetlenül földelt rendszerben a földelt nullavezető kikapcsolása a leválasztáshoz nem szükséges.
- Kétvezetős rendszerben a nullavezetőt is meg kell szakítani! A készülék dugaszoló aljzatból való kihúzása is megfelel ennek.
- Egyfázisú rendszerben a kismegszakító kikapcsolása nem leválasztás.
- A fogyasztásmérő előtt (az első túláramvédelmi eszköz) az áramszolgáltatatói kismegszakító lekapcsolása megfelel leválasztásnak.

Visszakapcsolás elleni biztosítás

- Szekrény lelakatolása, visszakapcsolni tilos tábla kifüggesztése, olvadóbiztosító betétek kivétele, stb.

A villamos berendezés feszültség nélküli állapotának ellenőrzése

- Megfelelő, erre a célra alkalmas műszerrel kell végrehajtani.
- A mérőműszereket, ha szükséges mérés előtt és után is ellenőrizni kell.
- A műszerrel a vezetékek, kapcsok feszültségmentes állapotát biztosan földelt részhez képest kell mérni!

Túlfeszültség kategória	Névleges feszültség (DC vagy AC a földhöz képest)	Tranziens csúcserőértéke (20 ismétlődő túske)
CAT I	600 V	2500 V
CAT I	1000 V	4000 V
CAT II	600 V	4000 V
CAT II	1000 V	6000 V
CAT III	600 V	6000 V
CAT III	1000 V	8000 V
CAT IV	600 V	8000 V

- **CAT I** Mérések olyan elektromos áramkörben, amelyek közvetlenül nem csatlakoznak a hálózathoz
- **CAT II** Mérések olyan áramkörökben, amelyek dugaszoló aljzaton keresztül közvetlenül csatlakoznak a kisfeszültségű hálózatokra, pl. irodai, háztartási, laboratóriumi eszközök
- **CAT III** Mérések épületekben, üzemhelyiségekben: immobil fogyasztók, elosztóterminálok, fixen a hálózathoz kötött eszközök

- **CAT IV** Mérések kisfeszültségű tápforrásoknál: fogyasztásmérők, kapcsolószekrények, elsődleges túlfeszültség-védelem többfázisú motorok

A földelés és rövidrezárás végrehajtása

- A leválasztott villamos szakaszt először földeljük földelő sínhez kötjük, majd rövidre zárjuk. A cél az esetleg kapacitív fogyasztók kisütése, illetve ha valamilyen módon feszültség kerül vissza a földelés és rövidrezárás védelmet biztosít.

Közeli, feszültség alatti részek elleni védelem biztosítása

- Meg kell akadályozni a feszültség alatt álló részek végtlen érintését. Villamos szigetelő lappal, szigetelő hüvellyel, elkerítéssel, stb.

Esetleg egy egy lépés bizonyos berendezéseknél összevonódik.

Munkavégzési eljárások

- Bármilyen munka megkezdése előtt tervet kell készíteni.
- Csak a berendezésfelelős engedélyével lehet a munkát megkezdni.
- Feszültség alatti vagy feszültség közeli képzettséget vagy kioktatást igénylő munkát legalább két munkacsoport

végezze. A magasabb „végzettségű” személy a munkavezető.

IP védettség

Az első számjegy a szilárd testek behatolása elleni védelem

A második számjegy a nedvesség behatolása elleni védelem

0	Nem védett	0	Nem védett
1	>50 mm átmérőjű testek ellen védett (kézfej)	1	Függőlegesen csepegő víz ellen védett
2	>12 mm átmérőjű testek ellen védett (ujj)	2	Függőlegestől 15°-ig eltérő csepegő víz ellen védett
3	>2,5 mm átmérőjű testek ellen védett (szerszám)	3	Esővíz ellen védett. A függőlegeshez képest legfeljebb 60°-os szögben érkező permetező víz ellen védett.
4	>1 mm átmérőjű testek ellen védett (vezeték)	4	Fröccsenő víz ellen védett (minden irányból)

5	Porlerakódás ellen védett. A por behatolását teljesen nem akadályozza meg, de a bejutás mértéke a működést nem akadályozza.	5	Vízszugár ellen védett (minden irányból)
6	Por behatolása ellen védett	6	Erős vízszugár ellen védett
		7	Időszakos vízbe merítés ellen védett
		8	Tartós vízbe merítés ellen védett

Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények

- 7-701 Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhannyal
- 7-702 Úszómedencék és egyéb medencék
- 7-703 Szaunafűtő-berendezést tartalmazó helyiségek és fürkék
- 7-704 Építési és bontási területek berendezései

- 7-705 Mezőgazdasági és kertészeti építmények
- 7-706 Vezetőanyagú szűk helyek
- 7-708 Lakókocsiparkok villamos berendezései
- 7-711 Kiállítások, bemutatók és standok
- 7-712 Napelemes energiaellátó rendszerek
- 7-714 Szabadtéri világítóberendezések
- 7-715 Törpefeszültségű világítási berendezések

-7-701 Helyiségek fürdőkéddal vagy zuhannyal

- A helyiség sávokra van osztva:
 - 0-s sáv a fürdőkédd, zuhanytálca belseje
 - 1-es sáv a fürdőkédd, zuhanytálca feletti tér
225cm magasságig
 - 2-es sáv a fürdőkédd, zuhanytálca körötti kb.

-7-701 Helyiségek fürdőkéddal

60cm-es tér

vagy zuhannyal

- Kapcsoló készülékek és szerelvények elhelyezése
 - 0-s sávban semmilyen villamos szerelvény
 - 1-es sávban legfeljebb 25V AC, 60V DC SELV/PELV áramkörök szerelvényei úgy, hogy a tápforrás 1-es sávon kívül

-7-701 Helyiségek fürdőkéddal

– 2-es sávban legfeljebb SELV/PELV
áramkörök csatlakozó aljzatai

vagy zuhannyal

- Kiegészítő védelemként legfeljebb 30mAes kioldó-hibaáramú áramvédőkapcsolót kell alkalmazni. • Kiegészítő egyenpotenciálú összekötést kell alkalmazni

-7-704 Építési és bontási területek berendezései

- A legfeljebb 32A-es csatlakozó aljzatokat vagy kézben tartható villamos fogyasztókészülékeket 30mA-es (100mA-es) áram-védőkapcsolóval kell védeni, vagy leválasztó transzformátorról táplálva, vagy érintésvédelmi célú törpefeszültségről táplálva (SELV/PELV)

- A 32A-I nagyobb névleges áramú dugaszoló aljzatokat legfeljebb 500mA-es áramvédőkapcsolóval kell védeni

-7-705 Mezőgazdasági és kertészeti építmények

- Állatokat tartanak, növényeket nevelnek, stb. belső vagy szabadtéri rögzített villamos berendezéseire vonatkozik.
- Mezőgazdasági létesítményben TN-S rendszer tehát a csatlakozási ponttól külön kell vezetni a védővezetőt.
- A legfeljebb 32A-es csatlakozó aljzatokat vagy kézben tartható villamos fogyasztókészülékeket 30mA-es áram-védőkapcsolóval kell védeni, vagy leválasztó transzformátorról táplálva, vagy érintésvédelmi célú törpefeszültségről táplálva (SELV/PELV)

- A 32A-nél nagyobb névleges áramú dugaszoló aljzatokat legfeljebb 100mA-es áram-védőkapcsolóval kell védeni, minden más áramkört legfeljebb 300mA-es áram-védőkapcsolóval tűzvédelmi célból.
- Állatok tartására való helyeken kiegészítő egyenpotenciálú összekötést kell létesíteni.

Határozza meg, legfeljebb mekkora lehet a hibahelyi hurokimpedancia azon az egyfázisú TN áramkörön, amelyen egy 10 mA névleges kioldó hibaáramú ÁVK tölti be az érintésvédelmi kioldó szerv szerepét?

Megoldás:

U_0 = névleges fázisfeszültség

I_a = a névleges kioldó áram

Z_s = hurokimpedancia

$$\square \frac{U_0 Z_s}{I_a}$$
$$Z_s \square \frac{230 \text{ V}}{10 \text{ mA}}$$

$$Z_s \square 23\,000 \square$$

**Egy egyfázisú dugaszoló aljzat
túláramvédelmét 10A névleges áramú „B”
kismegszakítóval oldották meg.**

**Az érintésvédelmi felülvizsgálat során, a
dugaszoló aljzat földelési hurok impedanciáját
3,5 Ω -nak mérték. A kismegszakító megfelel
érintésvédelmi lekapcsoló szervnek is?**

**A hordozható, vagy üzem közben áthelyezhető
készülékek kioldási tényezője $\alpha=5$ „B” jelleggörbájű
kismegszakítók esetén. A kioldási tényezőből és a fenti
adatokból meghatározható az a legkisebb hurok
impedancia, mely a szabványos kioldási idő
biztosításához szükséges.**

I_a = az érintésvédelmi kikapcsolást végző kioldószerző kioldóárama (A)

α = kioldási tényező

I_n = a kismegszakító névleges árama (A)

U_0 = a névleges fázisfeszültség (V)

$$I_a = \alpha \cdot I_n$$

$$I_a = 5 \cdot 10A = 50A$$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$
$$Z_s \leq \frac{230V}{50A}$$

$$Z_s \leq 4,6\Omega$$

Tehát a dugaszoló aljzatnál mért hurok impedanciának kisebbnek kell lennie 4,6Ω-nál, amely teljesül. A kismegszakító megfelel érintésvédelmi kioldó szervként!

Felülvizsgálat MSZ HD 60364-6

Ellenőrzés:

Szemrevételezésből és műszeres vizsgálatból áll.
A szabványban előírtaknak megfelel-e?

Jelentés készítése:

Az ellenőrzés eredményeinek rögzítése

Karbantartás:

Műszaki és adminisztratív műveletek összesége melyek célja, a biztonságos állapot fenntartása, visszaállítása

Szemrevételezés:

- Védelmi módot
- Védelmi eszközök kiválasztását, beállítását
- Nulla- és védővezetők jelölését
- Kapcsolási rajzok, felíratok, stb. megléte

- Védővezetők, EPH vezetők megléte, csatlakozás, jelölés, méret, szétválasztás, stb.

Műszeres vizsgálatok

- Vezetők folytonosságának vizsgálata
- Szigetelési ellenállás mérése
- Törpefeszültségű, és villamos elválasztással kialakított védelem ellenőrzése
- Padló, fal ellenállás mérése
- A táplálás önműködő lekapcsolásával megvalósuló védelem ellenőrzése

- Kiegészítő védelmek ellenőrzése

Szemrevételezés:

- áramütés elleni védelmi mód
- tűzgátló és tűzterjedést megakadályozó szerkezetek, tűzgátló tömítések
- Megengedett áramterhelés feszültség esés szempontjából a vezetők kiválasztása (anyag, elhelyezés, védelem)
- védelmi eszközök kiválasztása, beállítása
- nulla- és védővezetők jelölését
- kapcsolási rajzok, felíratok, stb. megléte
- az egypólusú kapcsolók a fázisvezetőben legyenek
- áramkörök, kapcsolók, készülékek, vezetők, sorozatkapcsok, stb. megjelölése

- vezetők csatlakozásának megfelelősége
- védővezetők, EPH vezetők megléte, csatlakozás, jelölés, méret, szétválasztás, stb.
- a berendezéshez való hozzáférést működtetéshez, karbantartáshoz, azonosításhoz.

Műszeres vizsgálatok

- Vezetők folytonosságának vizsgálata
- Villamos berendezés szigetelési ellenállás mérése
- Törpefeszültségű, és villamos elválasztással kialakított védelem ellenőrzése
- Padló, fal ellenállás mérése
- A táplálás önműködő lekapcsolásával megvalósuló védelem ellenőrzése

- Kiegészítő védelmek ellenőrzése
- Polaritás ellenőrzése
- Fázissorrend vizsgálata
- Rendeltetésszerű megfelelő működés vizsgálata
- Feszültségesés vizsgálata