
VEL IV.20 A védővezető nélküli érintésvédelmi módok kialakítása és méretezése ($U < 1000V$). Érintésvédelem ellenőrzése.

A védővezető nélküli érintésvédelmi módok kialakítása és méretezése ($U < 1000V$). Érintésvédelem ellenőrzése.

A védővezető nélküli érintésvédelmi módok kialakítása és méretezése ($U < 1000V$).

1. Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása (SELV, PELV)

Ha a villamos szerkezeteket az U_L -nél nem nagyobb feszültséggel tápláljuk és gondoskodunk arról, hogy még hiba esetén se kerülhessen a rendszerbe ennél nagyobb feszültség (azaz a feszültség értéke mindig a szabványos tűréshatáron belül maradjon), akkor mind a közvetett, mind a közvetlen érintés elleni védelem önmagában megoldottnak tekinthető.

A törpefeszültség — váltakozó áram esetén 50 V-nál, egyenáram esetén 120 V-nál nem nagyobb névleges feszültség — rövidítése ELV (extra low voltage). Ha alkalmazására a villamos szerkezetek által megkövetelt kis értékű tápfeszültség miatt van csak szükség, akkor FELV (functional extra low voltage) a rövidítése, és működési törpefeszültség a hivatalos elnevezése, míg szokványos használatban Üzemi törpefeszültség névvel illetik. Ez esetben nem az áramütés elleni védelem érdekében választottak alacsony feszültség értéket, és a táplálás, ill. az áramkör kialakítása éppen ezért nem felel meg a nagyobb feszültség áthatolása elleni védelem biztonsági követelményeinek.

A közvetett, ill. a közvetlen érintés elleni védelmet a SELV azaz az érintésvédelmi törpefeszültség földetlen kialakításával, ill. a PELV, fordítása “védelmi törpefeszültség”, azaz az érintésvédelmi törpefeszültség földelt kialakításával lehet megvalósítani.

Feszültségáthatolás megakadályozása

Az érintésvédelmi törpefeszültség mind SELV mind PELV típusú kialakításánál biztosítani kell, hogy feszültségáthatolás ne történhessen, ezért:

A nagyobb feszültségnek a törpefeszültségű rendszerbe a tápoldal felől történő behatolásának megakadályozására:

— vagy a táplálást a nagyobb feszültségektől (pl. kisfeszültség 230 V) függetlenül kell megvalósítani (pl. akkumulátorral, robbanómotorral hajtott generátorral),

— vagy a nagyobb feszültségtől kellő biztonságu elválasztást kell kialakítani. Ez megoldható olyan villamos motorgenerátor gépcsoport ill. olyan biztonsági elektronikus tápegység alkalmazásával, amelyben a primer és szekunder áramkörök között az alapszigetelésen kívül egy biztonsági szigetelés is van (ún. kettős szigetelésű gyártmány), vagy biztonsági elválasztó-transzformátorral. A szabványos biztonsági elválasztó-transzformátor olyan kivitelű, hogy abban a primer és szekunder tekercsek közti feszültség áthatolással nem kell számolni. A biztonsági elválasztó-transzformátor termékszabványa részletes kialakítási követelményeket ad meg, amelyek teljesülése azonban a kész gyártmányon megtekintéssel nem ellenőrizhető, csak a szabványos szerinti jelkép meglétéből tudható. Azt, hogy a törpefeszültség előállítására használt transzformátor megfelelő-e, azaz biztonsági elválasztó-transzformátor-e vagy sem, csak az adattábláján lévő jelölésről állapítható meg.

A védőelkülönítés fajtái:

— a vezetők legyenek fizikailag elkülönítve (pl. külön védőcsőben való vezetéssel);

— a SELV- és a PELV-áramkörök vezetőinek az alapszigetelésükön túlmenően legyen szigetelő köpenyűk;

— az eltérő feszültségű áramkörök vezetői egymástól földelt fémárnyékolással vagy földelt fémköpennyel legyenek elkülönítve;

— a különböző feszültségű áramkörök vezetői lehetnek ugyanabban a többérű vezetékben vagy más közös vezetékcsoporthoz is, de a SELV- és a PELV áramkörök vezetői egyenként vagy együttesen az abban előforduló legnagyobb feszültségre legyenek szigetelve.

A SELV- és a PELV-rendszerek csatlakozódugói és csatlakozóaljzatai feleljenek meg a következőknek:

— a csatlakozódugókat ne lehessen más feszültségrendszerek csatlakozóaljzataiba bedugni (még a FELV-rendszert is más feszültségrendszernek kell tekinteni!);

— a csatlakozóaljzatokba ne lehessen más feszültségrendszerek csatlakozódugóit bedugni;

— a SELV-áramkörök csatlakozódugóinak és csatlakozóaljzatainak ne legyen védőérintkezője;

— a SELV-csatlakozódugókat ne lehessen PELV-csatlakozóaljzatokba bedugni, és viszont;

SELV-áramkörök további kialakítási követelményei

A SELV-áramkörök aktív részeit nem szabad sem a földdel, sem más áramkörök aktív részeivel vagy védővezetőivel összekötni.

A testeket nem szabad szándékosan összekötni

-a földdel,

-más áramkörök védővezetőivel vagy testeivel,

-idegen vezetőképes részekkel.

Ha a SELV-áramkörhöz tartozó testek véletlenszerűen érintkeznek más áramkörökhöz tartozó testekkel, akkor az áramütés elleni védelem már nemcsak a SELV által nyújtott védelemtől függ, hanem a másik áramkörrel kapcsolatos védelmi módtól is.

Ha tehát a f érintésvédelmi törpefeszültségre kapcsolt valamelyik villamos szerkezet testét földelik, akkor a teljes rendszer SELV- helyett PELV-rendszerre válik, amely lényegében csupán a közvetlen érintés elleni védelem szempontjából követeli meg többletkövetelmények betartását.

Ezek a szigorú földelési követelmények azt kívánják biztosítani, hogy a különböző védő- és földelővezetők se hozhassanak távoli, tehát a helyi földpotenciáltól lényegesen eltérő potenciált (még a kikapcsolásos védelmek működési ideje alatt sem!).

Ha a névleges feszültség meghaladja váltakozó áram esetén a 25 V effektív értéket, hullámosságmentes egyenáram esetén a 60 V-ot, akkor nem lehet az aktív részeket csupaszon hagyni, azaz a közvetlen érintés elleni védelmet

— legalább IP2X vagy IPXXB védettségi fokozatú védőfedéssel vagy burkolattal, vagy

— olyan szigeteléssel kell megvalósítani, amely 1 percig kibírja az 500 V effektív értékű váltakozó próbafeszültséget.

Ha a névleges feszültség nem haladja meg váltakozó áram esetén a 25 V effektív értéket, hullámosságmentes egyenáram esetén a 60 V-ot, akkor általában nincs szükség közvetlen érintés elleni védelemre; bizonyos külső hatások esetén azonban ez ekkor is szükségessé válhat.

Az egyenáram hullámosság-mentessége szinuszos komponens esetén az általános meghatározás szerint azt jelenti, hogy a hullámosság effektív értéke legfeljebb 10%; a feszültség csúcsértéke 120 V névleges hullámosságmentes egyenfeszültségű rendszerben a 140 V-ot, 60 V névleges hullámosságmentes egyenfeszültségű rendszerben pedig a 70 V-ot nem haladja meg.

PELV-áramkörök további kialakítási követelményei

Az áramkörök földelését a berendezés tápáramkörének védővezetőjéhez való megfelelő csatlakozással is meg lehet oldani.

Földelt áramkörök esetén csak akkor nem kell festéssel, szigeteléssel, burkolással a közvetlen érintés elleni védelmet biztosítani, ha a villamos szerkezet olyan épületen belül van, ahol az egyidejűleg érinthető testek és az idegen vezetőképes részek ugyanahhoz a földelési rendszerhez csatlakoznak és a névleges feszültség nem haladja meg:

-váltakozó áram esetén a 25 V effektív értéket és hullámosságmentes egyenáram esetén a 60 V-ot, ha a szerkezet csak száraz helyiségben használatos és az ember vagy állati test várhatóan nem érintkezik nagy felületen aktív részekkel;

-minden más esetben váltakozó áram esetén a 6V effektív értéket és hullámosságmentes egyenáram esetén a 15 V-ot.

A 6 V váltakozó feszültség, illetve 15 V egyenfeszültség értékű korlátszigorítás a SELV-hez képest.

Fürdőkádiban ezek az értékek indokoltak.

2. Védelem II. év. osztályú villamos szerkezet használatával vagy azzal egyenértékű elszigeteléssel

Ennek az érintésvédelmi módnak az a rendeltetése, hogy az alapszigetelés hibája esetén egy további kiegészítő szigetelés segítségével megakadályozza az életveszélyes feszültség megjelenését a villamos szerkezet ember által megérinthető részein. Azért volt a korábbi neve „a villamos szerkezet elszigetelése”, mert a második kiegészítő szigetelés alapszigeteléssel egyidejű meghibásodása figyelmen kívül hagyható, az így kialakított „kettős szigetelés” egyidejű átütésével, átvezetésével már nem kell számolnunk. Ha például úgy készítjük el a fűrógépet, hogy a forgórésztekercs zománcszigetelésén kívül a tokmányt

meghajtó fogaskerék áttétel egyik fogaskerekét is szigetelőanyagból gyártjuk, akkor a zománcszigetelés sérülése esetén se jut a feszültség ki a tokmányra, csak a forgórészre.

Gyártmányok érintésvédelmi osztályokba sorolása

Az egyes — közvetlen érintés ellen legalább IP2X védettségű — gyártmányokat érintésvédelmi osztályokba sorolják (MSZ EN 61140, MSZ 171-1).

- **0. év. osztályú** az a gyártmány, amely nem törpefeszültségű, s érinthető burkolata nincs védővezető csatlakoztatására alkalmas szerkezettel ellátva, s az aktív részekről nincs mindenütt kettős vagy megerősített szigeteléssel ellátva.
- **I. év. osztályú** az a gyártmány, amelynek teste alapszigeteléssel van az aktív részekről elválasztva, és a villamosan összefüggő fémtete — a gyártmány belső áramköreitől független — védővezető csatlakoztatására alkalmas szerkezettel van ellátva (védőcsatlakozó
- **II. év. osztályú** az a gyártmány, amelynek érinthető burkolata kettős vagy megerősített szigeteléssel van az aktív részekről elválasztva.
- **III. év. osztályú** az a gyártmány, amelyben az áramütés elleni védelem érintésvédelmi törpefeszültségen (PELV vagy SELV) alapul, és benne sem állítanak elő a törpefeszültségnél nagyobb feszültséget.

A gyártmányoknak nem minősülő, valamint az IP2X-nél kisebb védettségű villamos szerkezetek nem sorolhatók érintésvédelmi osztályokba.

Védelem II. év. osztályú gyártmányokkal

A kettős szigetelésű gyártmány magának a testzárlatnak a fellépését akadályozza meg azzal, hogy meghibásodás vagy rendellenesség következtében feszültség alá csak az alapszigetelés és a kiegészítő szigetelés közötti közbenső fém szerkezeti rész kerülhet, az ember által hozzáférhető szerkezeti és tartó részek nem. Az ilyen szendvics szerkezetű villamos szerkezet külső vezető anyagú részét „definíciószerűen” éppen azért nem is nevezhetjük testnek, mert meghibásodás során se kerülhet ki rá veszélyes potenciál. Az alapszigetelés és a kiegészítő szigetelés közti fémrész beépítése teszi lehetővé a két szigetelési ellenállás független mérését, jóságának megítélését.

Ugyanilyen biztonság elérhető oly módon is, hogy az alapszigetelésre — a közvetett érintés elleni védelem szempontjait szolgáló — további **kiegészítő szigetelést** helyezünk el, amelynek így együtt ún. **megerősített szigetelés** lesz a neve. (A kettős szigeteléshez képest a különbség Csupán annyi, hogy most csak az együttes szigetelési ellenállás mérhető meg.) Jó példa erre az egyes vasaló típusoknál alkalmazott vezetéktrócezt megakadályozó — gumiból vagy műanyagból készült — „törésgátló” felhelyezése, amely a fémház biztonságos elhagyását biztosítja a csatlakozóvezeték számára.

Az ilyen gyárilag előállított, a rájuk vonatkozó termékszabványok biztonsági előírásait teljesítő kettős, ill. megerősített szigetelésű „II. érintésvédelmi osztályú” villamos szerkezetnek nevezik.

II. év. osztályú villamos szerkezetnek számít a gyárilag előállított teljesen szigetelt villamos szerkezetek együttese. Itt azokra a gyárilag előállított kisfeszültségű kapcsoló berendezésekre utalunk, amelyekben csak teljesen szigetelt villamos szerkezeteket alkalmaznak, de amelyek együttese (a kapcsolóberendezések összeállításának végtelen számú változata miatt) nem esett át típusvizsgálaton.

Megengedett azonban az is, hogy villamos berendezés helyszíni szerelése során a csak alapszigeteléssel ellátott villamos szerkezeteken kiegészítő szigetelést alkalmazva, vagy a szigeteletlen aktív részeket megerősített szigetelés alkalmazva annak biztonsági szintjét egyenértékűvé tegyék a II. év. osztályú villamos szerkezetekével.

Egyenértékű megoldást jelent az is, ha a működésre készre szerelt villamos szerkezetet, amelynek vezetőképes részeit az aktív részekről csak alapszigetelés választja el, legalább IP2X vagy IPXXB védettségi fokozatú, — emberi ujjal történő behatolás ellen védett — szigetelő burkolatba helyezik el. Azaz a helyszínen kialakított burkolással alakítsák ki ezt a védelmet.

- A szigetelőburkolat legyen ellenálló a várhatóan előforduló mechanikai, villamos és hőigénybevételekkel szemben.
- Ne legyenek a szigetelőburkolaton keresztülmenő olyan vezetőképes részek, amelyek feszültséget továbbíthatnak!
- A szigetelőburkolaton belül levő vezetőképes részeket nem szabad a védővezetővel összekötni!
- A testeket és a közbenső részeket nem szabad védővezetővel összekötni, hacsak a villamos szerkezetre vonatkozó előírások az összeköttetést kifejezetten elő nem írják (egyes különlegesen veszélyes

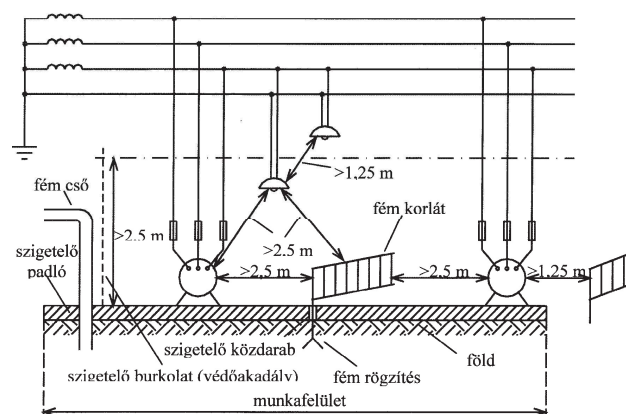
szerkezeteknél — Pl. villamos működtetésű műtőasztaloknál az összekötés potenciálkiegyenlítés miatt követelmény lehet.

- Ha ennek az érintésvédelmi módnak az előírásait csak a burkolat biztosítja, akkor ezen olyan figyelmeztető feliratot kell alkalmazni, ami felhívja a figyelmet arra, hogy az ajtók nyitása, burkolatok megbontása után nincs érintésvédelem! (Az ajtók csak kulccsal vagy csak szerszámmal nyithatók lehetnek!)

3. A környezet elszigetelése

A testzárlatos villamos szerkezet testének érintése nem okoz áramütést, ha az azt megérintő személy ugyanakkor nem tud más potenciált is megérinteni, azaz nem kerül áramkörbe. (Ebben az esetben gyakorlatilag nem folyik az ember testén keresztül áram, pontosabban a padlószigetelés nagy ellenállásértéke jóval a veszélyes szint alá korlátozza a az áramot.

A környezet elszigetelése közvetett érintés elleni védelmi módot úgy kell kialakítanunk, hogy érinthető környezetünket jó minőségű szigetelőanyaggal határoljuk, azaz: • a padlót szigetelőanyaggal burkoljuk, elszigetelve magunkat a földpotenciáltól, és; • megakadályozzuk két eltérő potenciálú rész egyidejű érintését, azaz: - két villamos szerkezet testének egyidejű érintését, vagy villamos szerkezet testének és idegen fémszerkezetnek egyidejű érintését.



Az egyidejű érintés megakadályozása történhet: egymástól megfelelő távolságra helyezéssel; vagy lehetőleg szigetelőanyaggal készült hatékony védőakadályok alkalmazásával. Az MSZ 2364 szabvány szerint a védőakadályok hatékonysága akkor kielégítő, ha azok túlnyúlnak a kézzel elérhető tartományon belüli 2,5 m, ill. az azon kívüli 1,25 m távolságon. Ez az előírás túl szigorúnak tűnik, biztonsági szempontból megfelelőnek ítéltető a korábbi szabvány szerinti „zsinórtávolságok betartása, amely a védőakadály által megtört távolság. Amennyiben a védőakadály vezetőképes anyagból készül, tilos földelni

vagy a testekkel összekötni!

— Az idegen vezetőképes részek elszigetelésével. A szigetelés megfelelő mechanikai szilárdságú legyen, és bírja ki a legalább 2000 V-os próbafeszültséget. A használat normál körülményei között a szivárgó áram ne legyen nagyobb 1 mA-nál.

A szigetelőanyagú padlózatok és falak ellenállása akkor tekinthető megfelelőnek, ha ellenállása legalább

- 50 kΩ ha a berendezés névleges feszültsége nem haladja meg az 500 V-ot, vagy 100 kΩ, ha a berendezés névleges feszültsége meghaladja az 500 V-ot, különben a padlókat és a falakat az áramütés elleni védelem szempontjából idegen vezetőképes részeknek kell tekinteni.

Fontos létesítési intelmek — A környezet elszigetelése esetén védővezető alkalmazása tilos, mert földpotenciált hozhatna a szigetelt környezetbe, s így lerontaná a környezet elszigetelésével megoldott védelmet. (Földtől szigetelt egyenpotenciálra hozó vezető ugyan nem jelentene ilyen veszélyt, de ez már egy másféle, az ún. „földreletlen egyenpotenciálú összekötés” védelmi mód.)

— Idegen vezetőképes részek ne vezethessenek potenciált az adott helyszínen kívülre;

A testzárlatos szerkezet teste — ezen védelmi mód esetében — a f képest tartósan veszélyes feszültség alá kerülhet, ezért fontos gondoskodni arról, hogy a hibás berendezés testének potenciálját ne lehessen a szigetelt környezet határain kívül megérinteni. Ezt csak olyan módon lehet elérni, hogy a szigetelt környezetet elhagyó fém szerkezeteket gondosan elszigetelik a villamos szerkezetek testétől.

— A padló és a falak szigetelését a nedvesség ne csökkenthesse;

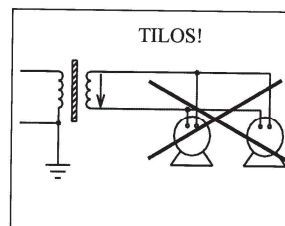
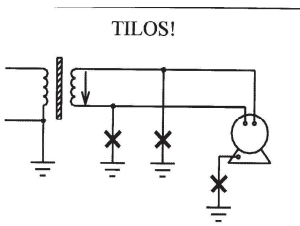
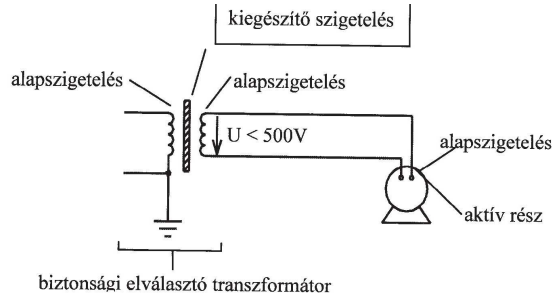
— Ott is nyújtsanak védelmet, ahol hordozható szerkezetek használata várható;

— Az alkalmazott elrendezéseknek tartósaknak kell lenniük, az idő multával se veszíthessenek a hatékonyságukból, azaz később további vezetőképes részek I. év. osztályú szerkezetek vagy idegen vezetőképes részek, pl. fém vízvezetékcsövek — ne kerülhessenek be, ne ronthassák e szakasz előírásainak teljesülését.

Az utóbb említettek miatt ezt a közvetett érintés elleni védelmi módot nem célszerű alkalmazni, gyakorlatban akkor kerül rá sor, ha más mód egyszerű eszközökkel nem megoldható (pl.: TT-rendszerű hálózat betáplálási elosztója).

4. Védelem villamos elválasztással

A közvetett érintés elleni védelem ezen módja —, melynek korábbi neve védőelválasztás volt, — úgy óvja meg az embert az áramütéstől, hogy az 500 V-nál kisebb feszültségű elválasztott áramkört mind a táplálástól mind a földtől független potenciálra alakítjuk ki, így az alapszigetelés esetleges meghibásodásakor mind a test, mind a testet megérintő személy, mind a föld hibapotenciálra kerül, és így nem alakul ki áramkör, hibaáram nem folyik. Az elválasztott áramkör kialakításának a következők a követelményei:



áramkör aktív részeinek egyetlen pontját sem áramkörökkel, vagy a földdel összekötni.

Az áramkör potenciálfüggetlenségét elkülönített vezetékrendszerrel célszerű biztosítani, ügyelve a mechanikai sérülések elkerülésére vezetékek).

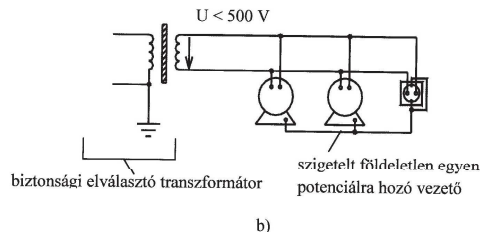
• Az elválasztott áramkör táplálhat: o egyetlen Ezen esetben a villamos szerkezet testét nem összekötni más áramkörök védővezetőjével vagy testeivel, mert az elválasztott áramkör áramütés elleni védelme nem függhet más testek védelmétől! Kérdés, hogy mi tekinthető egyetlen fogyasztónak? Ebből a szempontból az az összetett villamos szerkezet tekinthető egyetlen szerkezetnek, amelynek teste szerkezetileg fémesen összefügg. Így pl. egyetlen villamos szerkezet egy villamosan fűtött automata háztartási mosógép annak ellenére, hogy ebben motor, fűtőtest és automatika is van. De nem tekinthető egyetlen szerkezetnek az a motorhajtású szerszámgép, amelynek vezérlőszervezete a géptől elkülönült vezérlőtáblában van.

o több fogyasztót a következő feltételek egyidejű teljesítésével:

- Az elválasztott áramkörhöz tartozó testeket szigetelt, földetelen, egyenpotenciálra hozó vezetőkkel össze kell kötni. Ezeket a vezetöket nem szabad összekötni más áramkörökhöz tartozó védövezetövel vagy testekkel, illetve bármely idegen vezetöképes résszel. Ezzel a független egyenpotenciálra hozással az érhető el, hogy testzárlat esetén az összes test azonos potenciálra lesz, és így nem fordulhat elő, hogy egy másik testen fellépő más potenciálú testzárlat potenciálkülönbséget eredményezzen ezen két test között, ami persze áramütésveszélyt jelentene!
- Az összes csatlakozóaljzatnak legyen védőérintkezője, és legyen összekötve a földetelen egyenpotenciálra hozó rendszerrel, ami így biztosítja a hordozható villamos szerkezetek testének EPH-ba kötését.
- A II. év. osztályú villamos szerkezetek vezetékének kivételével minden hajlékony vezetékben legyen védővezető, amelyet egyenpotenciálra hozó vezetöként lehet alkalmazni. Az előző pontot figyelembe véve a hordozható villamos szerkezetek testének EPH-ba kötése ezáltal valósul meg.

- A villamos elválasztással védett áramkör maximum 500 V feszültségű lehet;
- A tápoldalon biztonsági elválasztó-transzformátort (biztonsági transzformátor) vagy ezzel biztonsági szempontból egyenértékű áramforrást kell alkalmazni. Utóbbi lehet olyan átalakító (pl. motor-generátor) amelynek a hálózattól való elszigetelése a biztonsági transzformátoréval egyenértékű; vagy a hálózattól teljesen független áramforrás (robbanómotor hajtású aggregátor, hálózatfüggetlen akkumulátor, napelem, stb.)

Ezen intézkedésnek az a célja, hogy a feszültségáthatolás az elválasztott áramkörbe biztonsággal meg legyen akadályozva!



2.3.-4. ábra: Villamos elválasztással védett áramkör kialakítása
a) egyetlen készülék táplálása b) egyenlő több készülék táplálása

• Az elválasztott szabad más

különösen (hajlékony

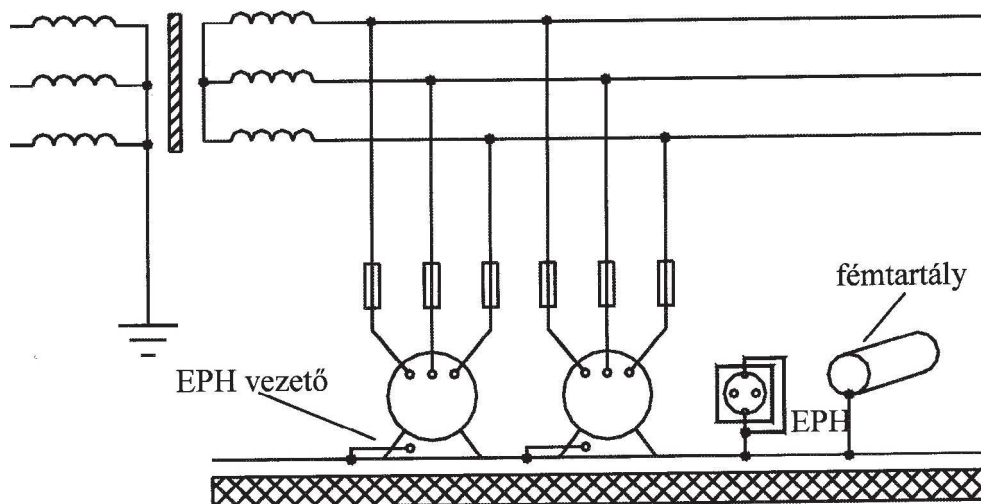
fogyasztót. szabad

5. Védelem földetlen helyi egyenpotenciálú összekötéssel

Ez a közvetett érintés elleni védelmi mód csak kivételesen és olyan szigorúan körülhatárolt helyeken lehet előnyös, ahol számolni kell az aktív részek közvetlen érintésével. Ilyen lehet kisfeszültségű vezeték-, vagy felső vezeték szerelésére alkalmazott szerelőkosár, próbaterem, javító műhely, laboratórium, stb.

Ennek a védelmi módnak az a komoly előnye, hogy a dolgozó személyek környezetében egyáltalán nincs érinthető földpotenciál. A védelem szinte egyetlen megoldási módja ez ott, ahol számítani kell az üzemszerűen feszültség alatt álló aktív rész megérintésére, vagy egy olyan meghibásodott szerkezet üzem közbeni vizsgálatára, amelyen az érinthető részekre kikerült a veszélyes potenciál, tehát a földpotenciál jelenléte kifejezetten veszélyes és nem egy, hanem több készülék használatára van szükség. Kialakítási szabályai a következők:

- A földetlen egyenpotenciálra hozás alkalmazása esetén ugyanolyan biztonságú f táplálást célszerű létesíteni, mint a villamos elválasztásnál, de nem előírás a földetlen hálózatról táplálás.



- Minden egyidejűleg érinthető testet és idegen vezetőképes részt földetlen egyenpotenciálra hozó vezető kössön össze egymással. Ez a vezető azért nem tekinthető védővezetőnek, mert a védővezetőt mindenképpen földelni kellene, ezt a vezetőt pedig kifejezetten tilos földelni, vagy más, földelt védővezetővel összekötni!

-A csatlakozóaljzatok védőérintkezőit össze kell kötni a földetlen egyenpotenciálra hozó vezetővel.

-A villamos szerkezetek hajlékony csatlakozóvezetékeinek — a II. érintésvédelmi osztályú szerkezetek kivételével tartalmazniuk kell védővezetőt, ezt azonban itt a földetlen egyenpotenciálra hozás céljára kell felhasználni.

Általános alapelv, hogy a hordozható villamos szerkezetek hajlékony tápvezetékében lévő, üzemszerűen áramot nem vezető ér csak védővezető lehet! Ez alól az általános szabály alól ez az eset kivétel.

- Kettős testzárlat esetén a hálózat túláramvédelmének a nullázásra előírt szabályok szerint ki kell kapcsolniuk a hibás berendezéseket. Tekintettel a kis távolságokra és a fémes összekötésre elegendő a választott megoldás elvi működésének ellenőrzése.

- Az elhelyezés kialakításánál meg kell akadályozni az egymástól veszélyesen különböző potenciálú részek egyidejű érintését, különösen ott, ahol földtől elszigetelt vezetőanyagú padló csatlakozik a földetlen egyenpotenciálú összekötés rendszeréhez. Ennek leggyakoribb megoldása, hogy a hely padozata a földtől szigetelt, amelyen az egyen- potenciálra hozó vezetőt egy fémlemez testesíti meg, és ehhez kötik — vaslemez esetén hegesztik — a testekhez, idegen vezetőképes részekhez csatlakozó EPH vezetőket.

6. Érintésvédelem a kisülési energia korlátozásával, vagy az állandósult érintési áram korlátozásával

Ez a védelmi mód egy olyan megoldás, amelynél az áramkörbe iktatott soros impedancia olyan kis értékre korlátozza az áramkör kimenő zárlati teljesítményét, hogy áramerőssége az emberre veszélytelennek tekinthető.

Ilyenek a gyújtószikramentes áramkörrel táplált, valamint az információátviteli berendezések nem áramütés veszélyesnek minősített kimenő csatlakozásairól táplált villamos szerkezetek.

Ezen berendezések erősáramú szempontú közvetlen, ill. közvetett érintés elleni védelméről nem kell külön gondoskodni.

Gyújtószikramentes áramforrás jelölése: Ex (régén Rb)

Információátviteli berendezéseknél ha mégis áramütés veszélyesnek minősítik a kimenetet, akkor azt „Villám jel”-el kell ellátni.

Melyek az érintésvédelem ellenőrzésének módjai, feladatai, szükségessége, gyakorisága?

Első felülvizsgálat

Minden villamos berendezést a szerelése idején és/vagy az üzemszerű használatba vétele előtt, megtekintéssel és vizsgálatlall ellenőrizni kell annak igazolására, hogy megfelel az MSZ 2364 szabványsorozat követelményeinek.

Megtekintéssel kell ellenőrizni, hogy a tartósan bekötött villamos szerkezetek:

- megfelelnek a vonatkozó termékszabvány biztonsági követelményeinek;
- a gyártó előírásainak megfelelően pontosan lettek kiválasztva és szerelve;
- nincs olyan látható sérülésük, ami csökkentené a biztonságot.

A megtekintésnek legalább a következőkre kell kitérnie:

- az áramütés elleni védelmi módra, beleértve a burkolat, védőfedés vagy védőakadály alkalmazására, vagy a kézzel elérhető tartományon kívüli elhelyezéssel megvalósított védelemmel kapcsolatos távolságok megmérése;
- tűzgátló szerkezetek, valamint a hőhatás elleni védelem meglétére;
- a vezetők megfelelő megválasztására (megengedett áram és a feszültségesés);
- a védelmek kiválasztására és beállítására;
- leválasztó- és kapcsolóeszközök meglétére, elhelyezésére;
- a külső hatások figyelembevételére;
- a nulla- és a védővezető helyes megjelölésére;
- kapcsolási rajzok, figyelmeztető feliratok meglétére;
- áramkörök, biztosítók, kapcsolók, csatlakozókapcsok stb. megjelölésére;
- a vezetők csatlakozásainak megfelelőségére;
- megközelíthetőségre (üzemeltetéshez és karbantartáshoz elegendő hely megléte).

Vizsgálattal (méréssel) kell ellenőrizni:

- a védővezetők, valamint az egyenpotenciálra hozó összekötés folytonosságát (A vizsgálatra 4.. 24 V feszültségű, 0,2 A terhelhetőségű tápforrást kell alkalmazni.);
- a villamos berendezés szigetelési ellenállását (Szigetelési ellenállás mérés minden aktív vezető és a föld között.);
- az áramkörök elválasztásával megvalósított védelmet:
- SELV áramkörök aktív részeinek más áramkörök aktív részeitől és a földtől való elválasztását szigetelési ellenállás méréssel kell ellenőrizni
- PELV áramkörök aktív részeinek más áramkörök aktív részeitől való elválasztását szigetelési ellenállás méréssel kell ellenőrizni
- A villamosan elválasztott áramkörök aktív részeinek más áramkörök aktív részeitől és a földtől való elválasztását szigetelési ellenállás méréssel kell ellenőrizni;
- a környezet elszigetelését, azaz meg kell mérni a padlózat és a fal szigetelési ellenállását;
- a tápforrás önműködő lekapcsolását;
- a polaritást, azaz a fázisvezető és a nullavezető felcserélését;
- a villamos szilárdságot;
- a működést;
- a hőhatásokat;
- a feszültségesést.

Az időszakos ellenőrzés

Miután a berendezések ellenőrzésére, karbantartására mindig a létesítéskor érvényes előírásokat, kell alapul venni, ezért a 2003. év előtt létesült berendezéseket az MSZ 172/1 és az MSZ 1600 előírásai szerint kell időszakosan ellenőrizni, amelynek gyakoriságát a módosított 35/1996. (XII. 29.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat írja elő. (A villamos berendezést — ha jogszabály, illetve nemzeti szabvány máshogy nem rendelkezik — a tűzveszélyességi osztályba sorolástól függően 3, 6, illetve 9 évenként felül kell vizsgálni.)

A közvetett érintés elleni védelem ellenőrzésének módjára és gyakoriságára — megjelenése után — a Villamos Biztonsági Szabályzat előírásai lesznek irányadók, addig változatlanul az MSZ 172/1-ben

előírtakat (a jegyzet 5.2.1.. ..5.2.4. pontjai) kell betartania. (Egyéb előírások hiányában célszerű ezeket az Új berendezések időszakos ellenőrzésekor is követni.)

A közvetett érintés elleni védelem ellenőrzésének kétféle módja van:

- szerelői ellenőrzés,
- szabványossági felülvizsgálat.

A „szerelői ellenőrzés” a közvetett érintés elleni védelem alapvető hibáinak kimutatására szolgál, különös szakképzettséget nem igényel, az ellenőrzés során méréseket nem kell végezni.

A „szabványossági felülvizsgálat” a közvetett érintés elleni védelem olyan részletes ellenőrzése, amely arra irányul, hogy teljesül-e a szabvány valamennyi előírása. Méréseket és azok számszerű kiértékelését tartalmazza ezért elvégzéséhez külön ezirányú képzettség (szakképesítés) szükséges.

5.2.1. A szerelői ellenőrzés

A szerelői ellenőrzés a szerelés befejező művelete. Könnyen előfordulhat, hogy valami elmarad, esetleg vezetékfelcserélnek. Életvédelmi szempontból ez megengedhetetlen, azaz a szerelői ellenőrzést mindenki Saját munkájának ellenőrzésére nem csak elvégezheti, de köteles is elvégezni. (Pl. egy szerelő beszerel egy Új védőérintkezős fogyasztót, Pl. mosogatógépet, akkor ellenőriznie kell, hogy a védőérintkező valóban be van-e kötve, s nincsenek-e felcserélve az aktív vezetők a PE vezetővel. Ezek ellenőrzésére nincs szükség külön vizsgára, feljogosításra, ha képzettsége megfelelő volt a szerelésre, akkor ez megfelelő képzést jelent ennek szerelői ellenőrzésére is.

Az időszakos vizsgálatok már nemcsak az észlelhető hibákat kívánják kimutatni, hanem az öregedésből, elhasználódásból származó hibákra vezető elváltozásokat is, ezért általában erre a célra nem elegendő a szerelési ellenőrzés elvégzése, szabványossági felülvizsgálatra van szükség. Egyes esetekben — pl. lakóházakban, középületekben — azonban időszakos vizsgálatra is elegendő csak a szerelői ellenőrzéseket elvégezni.

• Rendszerességgel az alábbi esetekben:

- Kéziszerszámokon és hordozható biztonsági transzformátorokon évente;
- Áram-védőkapcsolókon a nyári-téli időszámítási áttérésekkor;
- Nem ipari jellegű, komimmális és lakóépületekben 6 évente. (Ezek villamos berendezései a VBSz hatályba lépéséig a KLESZ hatálya alá esnek);

Megtekintés, (megmozgatás), működési próba:

— Megtekintéssel ellenőrizhető:

- A védővezető, a védővezető kötéseinek sértetlen állapota, a biztosítóbetétek, túláramvédelmi kikapcsolószervek sértetlen állapota,
- a szigetelések sértetlen állapota,
- EPH-csomópont állapota
- az egyidejűleg érinthetőség távolságai stb.;
- Működőképességet egymás után háromszor végzett működési próbával kell végezni:
- Mechanikus működésű túláramvédelmi kikapcsolószervnél terhelt, vagy terheletlen állapotban,
- ÁVK esetében azonban a próbagomb megnyomásával.