**III. MÉRÉSI GYAKORLAT: Védőkapcsolások ellenőrzése** ***III/1. Áram-védőkapcsolás ellenőrzése TT-rendszerben***

Érintésvédelmi mód: Védő-földelés (**TT**-rendszer) áram-védőkapcsolóval. Az ellenőrzést az ***MSZ 4851-3:1989*** szabvány 3.2. szakasza alapján végezzük. A méréshez szükséges műszerek: voltmérő, (ampermérő). A mérés kapcsolás rajzát a III/1. ábra szemlélteti. A méretezés alapképlete:

  ahol: ***I***a = ***I***Δn

***• A mérés menete***

***–***Először a védőkapcsoló működőképességét ellenőrizzük a védőkapcsolón lévő, általában „**T**” betűvel jelölt próbagomb *háromszori* lenyomásával.

 **–** A védővezető folytonosságát ellenőrizzük az ***MSZ 4851-1:1988*** szabvány 4.2.1. szakasza szerinti próbalámpás vizsgálattal.

 **–** Működőképes kapcsoló és folyamatos védővezető esetén a mérés tovább folytatható. Az „**R**t” terhelő-ellenállást a leg­na­gyobb értékre állítva (leg­alább 4000 Ω), az „**Ny**” nyo­mó­gom­bot benyomjuk. A mérések időtartama (az „**Ny**” nyomó­gomb lenyomása) 2 másodpercnél ne legyen nagyobb. A terhelő el­len­állás értékét folya­matosan csökkentjük a vé­dő­kapcsoló ki­­ol­­dásáig. A kioldás pil­lana­tában kell leolvasni a „**V**” volt­mérő állását (***U***mért). A kioldási idő az „**Ny**” nyomógomb ismételt benyomásával (a terhelő ellenállás az előző állásban marad) füllel és szemmel érzékelhető.

 Ha a mérés elején vagy végén a fázisfeszültség és a terhelés mellett mért feszültség különbsége a ­megengedett érintési fe­szült­sé­get (***U***L) eléri és a vé­dő­kapcsoló nem old ki, úgy a mé­rést nem szabad to­vább folytatni (azaz: ***U***f ***- U***mért ***= UΔ ≥ U***L).



III/1. ábra: Áram-védőkapcsolás ellenőrzése voltmérővel

A III/1. ábrán a védő-föl­de­lésbe (védővezetőbe) szabályozható terhelő-ellenállás van kötve, kife­jeze­t­ten szemléltetés és gya­korlás cél­jából, ezen különböző „védő­föl­delés” értékek állít­hatók be. **(*Ez a megoldás a gyakorló mérés végrehajtásához szükséges*. *A tényleges mé­ré­seknél ilyent nem szabad alkalmazni!*)**

A méréshez használt műszer típusa:……………….., gyártási száma:…………………

A vizsgált védőkapcsoló típusa: ……............…….., ***I***n: ........................................... A, ***I***Δn…………………….mA ***U***n:………………………..…..V,

*•* ***A mérés kiértékelése:*** *a)* A működőképességi próba eredménye:..……….., a folytonosságmérés eredménye:………

*b)* Kioldási idő ellenőrzési eredményei:

*c)* ***U***f = V
 ***U***mért = V
 ***U***f - ***U***mért = ***U***Δ: V
 ***U***L = V
*d)* A feszültségmérés alapján adott minősítés: ***UΔ*** ***U***L .............................................................. *e)* A mérés összesített minősítése: ……………………………………………………………

***III/2. Áram-védőkapcsolás ellenőrzése TN-rendszerben***

Érintésvédelmi mód: Nullázás (**TN-**rendszer) áram-védőkapcsolóval. Az ellenőrzést az ***MSZ 4851-3:1989*** szabvány 3.1. szakasza alapján végezzük.

A méréshez szükséges műszerek: voltmérő, ampermérő. A mérés kapcsolás rajzát a III/2. ábra szemlélteti.

***• A mérés menete***

 **–** Először a védőkapcsoló működőképességét ellenőrizzük a védőkapcsolón lévő, „**T**” betűvel jelölt próbagomb *háromszori* lenyomásával.

 **–** Ellenőrizzük a védővezető folytonosságát.

 **–** Megmérjük a ***Z***mért nullázási hurokimpedanciát.

 **–** Működőképes kapcsoló és folytonos védővezető esetén a mérés tovább folytatható. Az „**R**t” jelű terhelő ellenállást a legnagyobb értékre állítva (legalább 4000 Ω) az „**Ny**” jelzésű nyomógombot benyomjuk. A terhelő-ellenállás értékét folyamatosan csökkentjük a védőkapcsoló kioldásig. A kioldás pillanatában kell leolvasni az „**A**” jelű ampermérő állását. A mérés időtartama (az „**Ny**” nyomógomb lenyomása) 2 másodpercnél ne legyen nagyobb. A kioldási idő az „**Ny**” nyomógomb ismételt lenyomásával (a terhelő ellenállás az előző állásban marad) füllel és szemmel érzékelhető.



III/2. ábra: Áram-védőkapcsolás ellenőrzése ampermérővel

***• A mérés kiértékelése:***

A méréshez használt műszer típusa:……………….., gyártási száma:………………

A védőkapcsoló típusa:………., ***I***n :.............A, ***I***Δn:….……..mA, ***U***n:……….…V.

A berendezés azonosítható megnevezése:…………………………fázisú fogyasztó.

*a)* A működőképességi próba eredményei:…………………..…………………….…………..

 A folytonosság vizsgálat eredménye:………………………………………………………...

1. A kioldási idő ellenőrzésének eredménye:…………………………………………………s.

*c)* Mért hurokimpedancia értéke: ***Z***mért: .................................................................................. Ω.

*d )* Mért kioldóáram: ***I***mért: .....................................................................................................mA.

*e)* A megengedett legnagyobb hurokimpedancia értéke az áram-védőkapcsoló adatai alapján az ***MSZ HD 60364-4-41*** szabvány 411.4.4 szakasza szerint: **** ,

 ahol: ***I***Δn az adattáblán vagy katalógusban megadott kioldóáram (***I***a = ***I***Δn)

*f)* Minősítés hurokimpedancia alapján:………………………………………………………… (***Z***S ***Z***mért összefüggéssel)

*g*) Minősítés kioldóáram alapján: ………………………….
 (***I***Δn ***I***mért összefüggéssel)

*h)* A mérések összesített minősítése: ………………………….

***III/3. Áram-védőkapcsoló ellenőrzése korszerű célműszerrel***

Az érintésvédelem szabványossági felülvizsgálatakor az áram-védőkapcsolók működését is ellenőrizni kell az ***MSZ HD 60364-6:2007*** szabvány 61.3.6.1. szakasz a)2 pontjában, illetve a 62.1.2. szakaszában foglaltaknak megfelelően. A műszeres vizsgálatot a korszerű érintésvédelmi célműszerek lehetővé teszik, így pontosan meg tudjuk mérni a kapcsoló kioldási áramát, illetve a különböző terhelésekhez tartozó kioldási időket vagy az előírt késleltetési időket. Ez egyaránt vonatkozik a beépített túláramvédelemmel nem rendelkező (angol rövidítéssel: **RCCB**) védőkapcsolókra (az ***MSZ EN 61008*** sorozat alapján), és a beépített túláramvédelemmel is rendelkező (angol rövidítéssel: **RCBO**), un. kombinált védőkapcsolókra (az ***MSZ EN 61009*** sorozat alapján). A védőkapcsolók érintésvédelmi célú működésére vonatkozó követelmények a két szabványsorozatban megegyeznek. A korszerű elektronikus műszerek segítségével pontos képet kaphatunk az ellenőrzött kapcsoló működéséről, állapotáról; ezt a hagyományos mérési eljárások nem, vagy csak egyes részletekben tudják biztosítani.

A helyszíni vizsgálat végzésekor az áram-védőkapcsolók ilyen ellenőrzést elvégezhetjük közvetlenül a kapcsoló elmenő csatlakozási pontjainál, vagy egy fogyasztó készülék vizsgálatakor a készülék mérőpontjánál is.

• ***A mérés menete***

hasonló a célműszereknél már alkalmazott mérések menetéhez:

**–** Gondosan át kell tanulmányozni a műszer kezelési útmutatóját, meg kell ismerni a műszert, a műszer mérési lehetőségeit és módszereit.

**–** Az útmutató alapján kiválasztjuk a kívánt funkciót, beállítjuk a paramétereket és a határértékeket, majd összeállítjuk a mérést: csatlakoztatjuk a mérővezetékeket a műszerhez és a mérési pontokhoz.

**–** Elvégezzük a mérést, leolvassuk az eredményt. A műszer kijelzője kiírja az eredményt, a beállított paraméterek alapján értékeli azt. A műszer általában további információkat is szolgáltat, pl. mérőfeszültséget, vagy a mérés helyén várhatóan fellépő érintési feszültséget stb.



III/3. ábra: Áram-védőkapcsoló ellenőrzése célműszerrel, dugaszolóaljzat és rögzített bekötésű fogyasztó mérőpontjáról

Az áram-védőkapcsoló szabványossági felülvizsgálatakor a következő adatokat kell rögzíteni:

A méréshez használt műszer típusa:……..………...….., gyártási száma:……..………………

 A védőkapcsoló típusa:…………., ***I***n :.............A, ***I***Δn:….……..mA, ***U***n:……….…V.

A védőkapcsoló pólus száma:…….,

A védőkapcsoló kivitele:………………………………………………………………..  *(általános, „S”-típusú, AC-, A-típusú, kombinált-védőkapcsoló)*

 Az ellenőrzés helye: ……………………………………………………………………. *(az áram-védőkapcsoló terhelés oldali kapcsainál vagy egy fogyasztó berendezés mérőpontján)*

*a)* Ellenőrzés szemrevételezéssel:………………………………………………………………

 *(a kapcsolónak épnek és hibátlan működésűnek kell lennie)*

*b)* Ellenőrzés a „**T**” gomb háromszori megnyomásával:………………………………………

*c)* A működés ellenőrzése külső hibaáramkörrel:………………………………………………

*d)* A működés ellenőrzése a „nem-kioldóáram”-nál: 0,5∙***I***Δn:…………………………………..

 *(a kapcsolónak nem szabad működnie!)*

*e)* A kioldási idő ellenőrzése egyszeres, kétszeres és ötszörös kioldó árammal terhelve, egyúttal a **TT**-rendszernél a várható érintési feszültség ellenőrzése:

Kioldási idők, ***I***Δn:……………..ms, 2∙***I***Δn:……………….ms,5∙***I***Δn:……..……..ms.

Érintési feszültség, ***U***L:………..…..V, ***U***L: …………….…..V, ***U***L:..…………………V.

*f)* A kioldó áram, egyúttal a kioldási idő és a várható érintési feszültség ellenőrzése:

Kioldó áram, (0,5 … 1***∙I***Δn):….……………..mA, …………………ms, …………………. V.

*g)* Automatikus vizsgálati sorozat eredménye:…………………………………………………

 A műszer automatikusan egy többlépcsős vizsgálati sorozatot hajt végre, amelynek során a nem-kioldó és a kioldóárammal (melyet pozitív és negatív félhullámmal, 0 majd 180°-on indítva) terheli a kapcsolót. A műszer kiírja az egyes műveletek, majd a sorozat végeredményét. (A kioldóáramos műveletek közben nekünk kell a kapcsolót visszakapcsolni, majd automatikusan folytatja tovább a mérést a műszer.)

*h)* A vizsgálati eredmények összesítése, minősítés:…………………………………

\* \* \*

 **TÁJÉKOZTATÁS**

 ***Feszültség-védőkapcsolás vizsgálata***

 Mint említettük a feszültség-védőkapcsolást műszaki problémák miatt nem alkalmazzák, a jelenleg érvényes szabvány nem tartalmazza (a segédszonda potenciálsemleges elhelyezése nehezen valósítható meg, így a kapcsolás nem kielégítően szelektív). Ha a felülvizsgálat során találkozunk különleges megfontolásból üzemben tartott feszültség-védőkapcsolóval, annak helyes működését ellenőriznünk kell. A következőkben *tájékoztatásul* egy mérési példát ismertetünk, ezzel kívánjuk segíteni a felülvizsgálókat.

 Az ellenőrzést az ***MSZ 4851-4:1989*** szabvány 2.2.1. szakasza alapján végezzük. A mérés kapcsolási rajzát a III/4. ábra szemlélteti. *A méréshez szükséges műszer:* voltmérő (***R***b 30000 Ω)



III/4. ábra: Feszültség-védőkapcsolás ellenőrzése

***• A mérés menete***

 ***–***Először a védőkapcsoló működőképességét ellenőrizzük a védőkapcsolón lévő, általában „**T**” (ritkábban „**P**”) betűvel jelölt próbagomb *háromszori* lenyomásával.

 **–** Működőképes védőkapcsoló esetén a mérést el lehet végezni. Az „**R**t” jelű terhelő ellen­ál­lást a legnagyobb értékre állítva (legalább 4000 Ω) az „**Ny**” jelzésű nyomógomb be­nyomjuk. A terhelő-ellenállás értékét folyamatosan csökkentjük a védőkapcsoló kiol­dásáig. A segédföldelést úgy kell elhelyezni, hogy az mind a védett berendezés testétől, mind a feszültség-védőkapcsoló szondájától legalább 10 m-re legyen.

 ***• Kiértékelés, mérési eredmények:***

A méréshez használt műszer típusa:……………………….., gyártási száma:……………..…

A védőkapcsoló típusa:…………………….., ***I***n:………………..A, ***U***n:………………........V

A berendezés azonosítható megnevezése:……………………………………fázisú fogyasztó.

*a)* A működőképességi próba eredménye:……….……………………………………………. *b)* A kioldási idő ellenőrzésének eredménye:………………………………………………….. *c)* ***U***mért: ………………………………………..V, ***U***L:……………………………….……V. Minősítés eredménye (***U***mért ***U***L összefüggéssel):…………………………………………….

*d)* A mérések összesített minősítése:………………………….…..……………………………

**IV. MÉRÉSI GYAKORLAT: Védővezető nélküli érintésvédelmi módok mérései**

Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálati módszerei az ***MSZ 4851-5*** szabvány előírásai szerint. (**II**. év osztályú fémtestű készülékek, a törpefeszültséget előállító és védőelválasztó transzformátorok, valamint a törpefeszültségű és a védőelválasztással védett kisfeszültségű gyártmányok szigetelésvizsgálata.)

 ***• A mérésekhez szükséges műszerek:***

 **–** szigetelési ellenállás mérő műszer, 250 … 1000 V mérőfeszültséggel,

 **–** voltmérő, a használt méréshatáron legalább 30 000 Ω belső ellenállással.

\* \* \*

 ***• A szigetelés vizsgáló műszerekről***

 Alkalmazható analóg, vagy digitális kijelzésű szigetelésmérő műszer.

 Táplálásukat tekintve induktoros, telepes, vagy hálózati táplálású szigetelésmérő műszereket gyártanak. A korszerű elektronikus mérőeszközök rendelkeznek határérték beállítási lehetőséggel, mely alkalmazásával a mérési eredmény kiértékelése is megtörténik a mérést követően. A memóriával rendelkező műszerek gyártói szoftverei lehetővé teszik a mérési adatok kezelését, sőt egyes esetekben a mérési jegyzőkönyv nyomtatását is.

 Mivel a szigetelésvizsgálatot csak feszültségmentes villamos berendezésen vagy készüléken lehet elvégezni, ezért a vizsgálandó készüléket minden esetben le kell választani a hálózatról (feszültségmentesíteni kell). Ezért a szigetelésmérés előtt a vizsgált objektum állapotát feszültség mérésével szükséges ellenőrizni, így a szigetelésvizsgáló műszerek fontos mérőképessége a feszültségmérő üzemmód. A korszerű szigetelésvizsgáló műszerek minden szempontból kielégítik az ***MSZ EN 61557-2*** szabvány szigetelésvizsgáló műszerekre vonatkozó szigorú biztonsági követelményeit.

 A szigetelésvizsgálatot mindig egyenfeszültséggel kell végezni, mert különben a vizsgálati eredményt a kapacitív áram fellépése alapvetően lerontaná. Az egyenfeszültség következtében a mérés csak a feltöltési idő befejeztével áll be értékelhető értékre. A helyes mérés érdekében a vizsgálatok előtt ajánlott a vizsgálandó készüléket, illetve készülék kezelési útmutatóját vagy (rajz)dokumentációját áttanulmányozni. Különleges esetben előfordulhat, hogy pl. a gyengeáramú elektronikus részeket le kell választani, hogy ne okozzunk kárt a vizsgálandó készülékben.

 A méréseket minden esetben az általunk használt műszer kezelési útmutatójában leírt módon kell végrehajtani, ezért a vizsgálatok előtt figyelmesen tanulmányozni kell azt.

\* \* \*

 ***IV/1. II. érintésvédelmi osztályú, fémburkolatú gyártmány vizsgálata***

 ***• A mérés menete***  *A szigetelésvizsgálatokhoz a berendezést a hálózatról le kell választani!*

 A mérendő készülék üzemszerűen áramvezető (aktív) részeit általában a csatlakozó dugó csapjain rövidre zárjuk, a készüléken lévő kapcsolószervet bekapcsolt álla­potban rögzítjük. Az alkalmazott szigetelésvizsgálót a rö­vidrezárt készü­lék­csatlakozóhoz (a), ill. a készülék fémrészéhez csat­la­koztatjuk (b), a vizsgálandó készülék kialakításától függően rögzítetten vagy műszertapogatóval. Ha az érinthető fém­részek festettek, akkor egy - az emberi tenyeret utánzó – 100 x 200 mm-es fóliával kell ezeket be­fedni, s a szi­ge­telésmérést ehhez képest kell elvégezni. A műszer névleges feszültségének (legalább 500, legfeljebb 1500 V) beállítását követően a mérés elvégezhető. Ez az üzemi- és vé­dő­szigetelés együttes mérése (lásd: IV/1. ábrát).

 *•* ***Kiértékelés***

 A mérésnél alkalmazott műszer:

 – típusa:…………………………..

– gyári száma:..........……………...

Az alkalmazott vizsgáló feszültség:

…………………………………V.

IV/1. ábra: Szigetelés ellenállásmérés

*IV/1. mérés eredményeinek összefoglalása* 10.3. táblázat

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Azonosítható megnevezés** | ***R***mért (MΩ) | **ÉVÉ-mód kialakítási jel** | ***MINŐSÍTÉS*** | **Megjegyzés** |
|  |  |  |  |  |  |

***IV/2. SELV- és PELV törpefeszültség alkalmazása érintésvédelmi mód vizsgálata során elvégzendő mérések.*** Törpefeszültséget előállító és villamos el­választó transzformátorok vizsgálata.

 ***• A mérés menete***

 ***a)*** A transzformátor *szekunder* üres­járási feszültségének mérése (legalább 30 kΩ belső ellenállású volt­mé­rő­vel), az üzemi vezetők, illetve az egyes üzemi vezetők és a föld között.

***U****sz*: - az üzemi vezetők között mért feszültség, ***U****sz*1: - az egyik üzemi vezető és a föld között mért feszültség, avoltmérő1000Ω-os söntölésével,

***U****sz*2: - a másik üzemi vezető és a föld között mért feszültség, a voltmérő 1000Ω-os söntölésével (lásd: IV/2. ábrát).



IV/2. ábra: Transzformátor szekunder oldaliüresjárási feszültségének mérése

  *IV/2. mérés: szekunder oldali üresjárási feszültség ellenőrzés eredményei*  10.4. táblázat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Azonosít-ható****megnevezés** | ***U****sz* (V) | ***MINŐSÍTÉS*** | **Megjegyzés** |
| ***U****sz* | ***U****sz1* | ***U****sz2* |
|  |  |  |  |  |  |  |



IV/3. ábra: Transzformátor szigetelési ellenállásának mérése

*A szigetelésvizsgálatokhoz a berendezést a hálózatról le kell választani (feszültség- mentesíteni kell)!*

***b)*** A transzformátor szigetelési ellenállásainak mérése a IV/3. ábrán bemutatott mérési pontok között:

*–* a: primer-szekunder tekercs között,

*–* b: primer tekercs-vastest között,

*–* c: szekunder tekercs-vastest között.

*IV/2. mérés: szigetelési ellenállás mérés eredményei* 10.5. táblázat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Azonosítható****megnevezés** | ***R***mért (MΩ) | ***MINŐSÍTÉS*** | **Megjegyzés** |
| **primer-szekunder** | **primer-****test** | **szekunder-test** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

 Avizsgálat során alkalmazott mérőfeszültség értékeit és az elfogadható legkisebb szigetelési ellenállás értékeit az ***MSZ HD 60364-6*** szabvány 6.A táblázata alapján a jegyzetünk 6.1 táblázata foglalja össze.

*•* ***Kiértékelés***

Voltmérő típusa:........................................................., gyári száma:.……………………

Szigetelésmérő típusa:…………………………….., gyári száma:……..……………..

Alkalmazott vizsgáló feszültség:……………………………………………………. ……….V

A mérési eredmények összefoglalása, minősítés:……………………………………………….

***IV/3. Villamos elválasztás érintésvédelmi mód vizsgálata***

*IV/3A. Mérés*. A villamos elválasztó transzformátor szigetelési ellenállásának, az elválasztott hálózat és a csatlakoztatott fogyasztókészüléknek az ***MSZ 4851-5*** szabvány 2.22. szakasza szerinti szigetelésvizsgálata.

*Figyelem! A mérést csak a berendezés ellenőrzötten leválasztott állapotában szabad elvégezni!*

*•* ***A mérés menete***

 **–** A villamos elválasztó áramkör szigetelési ellenállásának mérése megegyezik a törpe­fe­szült­ségű transzformátornál leírtakkal (lásd a IV/2. mérést).

 **–** A védőelválasztott hálózat földeletlenségét legalább 250 V, de legfeljebb 1000 V névleges feszültségű meggerrel történő szigetelésméréssel kell ellenőrizni.

 (***R***szüks 0,2 MΩ szárazhelyen, és 0,1 MΩ nedves helyen, illetve szabadtéren).

 *•* ***Kiértékelés***

A szigetelésmérő típusa: gyári száma:

Alkalmazott vizsgálati feszültség:

*IV/3A. mérés eredményeinek összefoglalása* 10.6. táblázat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Azonosítható****megnevezés** | ***R***mért (MΩ) | ***R*** **szekunder hálózat** **mért** (MΩ) | ***MINŐSÍTÉS*** |
| **primer-szekunder** | **primer-****test** | **szekunder-test** |
|  |  |  |  |  |  |  |

(A csatlakoztatott I. érintésvédelmi osztályú, készülékek szigetelési ellenállását a IV/4. mérésnél leírtak szerint kell elvégezni.)

*IV/3B. Mérés*. A villamos elválasztó transzformátor egyes üzemszerűen feszültség alatt álló vezetőinek földhöz viszonyított feszültségének mérése (IV/4. ábra).



IV/4. ábra: Védőelválasztó transzformátor ellenőrzése

*•* ***A mérés menete***

Az 1000 Ω-os ellenállással söntölt voltmérő egyik kapcsát a földhöz, a másik kapcsát a villamosan elválasztott hálózat egyik üzemi vezetőjéhez, illetve másik üzemi vezetőjéhez csatla­koz­tatva leolvassuk a műszer által mutatott ***U***1, ill. ***U***2 feszültségértékeket. A vizsgált vezető és a föld között 1 s vagy hosszabb időre nem léphet fel a törpefeszültség határánál nagyobb értékű feszültség: ***U***meg 50 V.

*•* ***A mérési eredmények kiértékelése:***

Voltmérő típusa:…………………., gyári száma:……………………

***U***1 :………………….…………….,  ***U*2** :……………………………..

*Minősítés:* ***U***1 ***U***meg alapján:.……………………………………..

  ***U***2 ***U***meg alapján:…………………………………...…

***IV/4. Fémtestű kéziszerszámok vizsgálata.*** Törpefeszültségű és I. érintésvédelmi osztályú kis­fe­szültségű gyártmányok vizsgálata az MSZ ***4851-5:1991*** szabvány 2.2. szakasza alapján.



IV/5. ábra: Fémtestű kéziszerszámok vizsgálata

 *•* ***A mérés menete***

***–*** *Először* a védővezető folytonosságát ellen- őrizzük: a csatlakozódugó oldalérintkezője és a kéziszerszám fémtestének minden része között a védővezetőnek folytonosnak kell lennie.

***–*** *Ezután* a csatlakozódugó kihúzása és az áramvezető csapok rövidre zárása után a ké­szülékkapcsolót bekapcsoljuk, majd a szige­te­lés­vizs­gáló egyik kivezetését a rövidrezárt csat­la­ko­zó­dugóhoz, másik végét pedig a külső fémrészekhez, illetve, ha az érinthető fémrészek festettek, akkor egy az ezeket befedő, a vizsgálat céljára felrakott, – az emberi tenye­ret utánzó – 100 x 200 mm-es fémfóliához csatla­koz­tat­juk. A törpefeszültségű gyártmányok mé­rését 250 V-os, a kisfeszültségűeket 250 ... 1000 V-os feszültséggel kell elvégezni (IV/5. ábra).

 *•* ***A mérési eredmények kiértékelése***

A mérésnél alkalmazott műszer típusa:……………...., gyári száma: ……………………..

*A IV/4. mérés eredményeinek összefoglalása* 10.7. táblázat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Azonosítható megnevezés** | **A védővezető****folytonossága** | ***R***mért (MΩ) | ***MINŐSÍTÉS*** |
|  |  |  |  |  |

A megengedett legkisebb ellenállás értékek:

 – száraz (melegítéssel kiszárított) hőkészülékeknél, ***R***min: 0,2 MΩ, – egyéb készülékeknél, ***R***min: 2,0 MΩ.

***IV/5. Padlószigetelés mérése***

Padló szigetelési ellenállásának (talpponti ellenállás: ***R*t**) mérése az ***MSZ 4851-5:1991*** szabvány 2.5. szakasza szerint. Az elfogadható legkisebb padló-szigetelési ellenállásérték ***R***t = 50 kΩ.

Ha bármely mérés eredménye ennél kisebb, a környezet nem tekinthető szigeteltnek. Ezt a mérést váltakozó árammal végezzük, a kisfeszültségű, közvetlen földelt há­ló­zat egyik fázisának a felhasználásával.

A méréshez szükséges műszer: voltmérő (***R***b 30 kΩ, ismert érték). A mérés kapcsolását a IV/6. ábra szerint kell kialakítani. A mérő­kör táplálására a kisfeszültségű berendezéseknél az üzemi feszültséget, de legfeljebb 250 V-ot szabad használni (IV/6. ábra).

 *•* ***A mérés menete:***

**–** Az átkapcsolót a 0. állásba kapcsolva, leolvassuk a voltmérőt, ***U***o: ez nagyjából megegyezik az aktuális fázisfeszültséggel,(***R***b ***R***ü + ***R***v)

 **–** Az átkapcsolót az I. állásba kapcsolva ismét leolvassuk a voltmérőt: ***U***1





IV/6. ábra: Padlószigetelés mérés

 **–** A voltmérő és a padló ellenállásának viszonya előre nem ismert, ezért ***U*1** = 0 ... 230 V között bármekkora lehet. A mérést a próbatestnek különböző helyekre történő áthelyezésével, *háromszor* kell elvégezni.

 *•* ***A mérési eredmények kiértékelése***

A méréshez felhasznált műszer típusa:…..…………...……….., gyári száma:………………… A padló szigetelési ellenállását (***R***t) a következő összefüggésből számíthatjuk:

  , ahol ***R***b - a voltmérő ismert belső ellenállása (Ω), ***U***o - a földelt fémszerkezethez mért feszültség (V), ***U***1 - a mérőelektródához mért feszültség (V).

 ***R***b = ***R***’m ∙ ***U***v =………………Ω/V ∙ ……………V =……………..Ω, ahol:

**R**m - a műszer voltonkénti belső ellenállása, amely leolvasható (Ω), ***U***v - a műszer méréshatára az adott mérésben (V).

*IV/5. Padlószigetelés mérés eredményeinek összefoglalása* 10.8. táblázat

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Azonosítható megnevezés** | ***R***b (Ω) | ***U***0(V) | ***U***1(V) | ***R***t **számított**(Ω) | ***MINŐSÍTÉS*** | **Megjegyzés** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |