

## 17. A nagyfeszültségű berendezések felülvizsgálati dokumentációja

A nagyfeszültségű létesítmények és berendezések vizsgálati dokumentációjának elkészítésekor figyelembe kell venni a vizsgálat tárgyára vonatkozó és értelmezhető, az érvényes létesítési, készülék és érintésvédelmi szabványokat, valamint a robbanóképes közegekben üzemelő berendezések esetében az **MSZ EN 60079** jelű szabványsorozatot is. Ezenkívül legtöbbször figyelembe kell venni a nagyfeszültségű berendezések létesítésére vonatkozó korábbi, már visszavont MSZ 1610-es szabványsorozatot is, másrészt olyan részletekre is kitér, amelyek nincsenek benne az európai szabványban.

- Az 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű, *energia elosztó berendezések, közép- és nagyfeszültségű hálózatok, közép- és nagyfeszültségű technológia berendezések (pl. 6, vagy 10 kV-os motorok)* vizsgálati dokumentációját célszerű mindig különválasztani a kisfeszültségű berendezésektől.

- A nagyfeszültségű berendezésekre vonatkozó vizsgálati igény nagyon sokszor nem önmagában jelentkezik, hanem egy komplett berendezés részeként, amely kisfeszültségű berendezéseket is tartalmaz, pl. az az épületrész, (vagy szabadter) ahol a nagyfeszültségű berendezés el van helyezve, annak saját kisfeszültségű világítási és csatlakozó aljzatokat tartalmazó hálózata is van, vagy a létesítménynek más épületei is lehetnek. Ilyenkor minden esetben külön dokumentációt kell készíteni, hiszen egészen más előírások és vizsgálatok vonatkoznak a kétféle feszültségrendszerű létesítményekre.

- A nagyfeszültségű berendezésekhez további berendezések, készülékek is csatlakozhatnak, pl. kisfeszültségű elosztó- és vezérlő táblák, segédüzemi berendezések, motorindító pultok, relé táblák, kondenzátor és akkumulátor telepek stb. Ezeket szintén a kisfeszültségű berendezésekre vonatkozó szabályok szerint kell vizsgálni és jegyzőkönyvezni! (pl. **MSZ HD 60364** és **MSZ EN 61439** sorozatok stb. figyelembevételével). Nagyfeszültségű berendezések általában az erőátviteli és segédüzemi transzformátorok, kapcsoló és kondenzátor berendezések, kábel és vezeték rendszerek. Minden részletet vizsgálni és jegyzőkönyvezni kell pl. a kondenzátor telepek túláramvédelmét, vagy rendszer működéséhez szükséges jelző-, működtető- és relé-áramkörök meglétét, előírás szerinti működését és védelmét is, stb.

- Az 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű, *kis zárlati áramú berendezések* felülvizsgálati dokumentációjában az **MSZ 172-4** és az **MSZ EN IEC 61936-1:2022** (korábban: MSZ 1610-6) szabványok követelményeinek teljesítettségét szükséges minősíteni. (A nagyfeszültségű berendezések létesítésére vonatkozó MSZ 1610-es szabványsorozat 2013. november 1-ig volt érvényes!) Ezek a berendezések mindig a kisfeszültségű, 3 x 400/230 V-os hálózatról kapják betáplálásukat, és általában nem tartalmaznak bonyolult rendszereket, ezért a kisfeszültségű berendezés felülvizsgálatával együttesen elvégezhető ezek vizsgálata és dokumentálása.

- Az **OTSZ 5.2.** kifejezetten kisfeszültségű villamos berendezések létesítésére és ellenőrzésére ad előírásokat, (lásd: **72.** cím és **276.§**) amelyeket irányelvként – más előírás hiányában – a nagyfeszültségű berendezések esetében is lehet alkalmazni.

- A nagyfeszültségű villamos berendezésekre vonatkozó tűzvédelmi előírásokat tartalmaz nagyfeszültségű berendezések létesítésével foglalkozó **MSZ EN IEC 61936-1:2022** jelű szabvány **8.7.** szakasza, ezt figyelembe kell venni a nagyfeszültségű berendezések tűzvédelmének értékelésekor. (Korábban a már visszavont MSZ 15688:2009 szabvány tartalmazott a villamos berendezésekre vonatkozó tűzvédelmi követelményeket.)

A Minősítő Irathoz részletes felülvizsgálati dokumentációt kell csatolni (jelentés, jegyzőkönyvek, szakvélemények rajzok, fényképek). Ennek mindig pontosan le kell írni a vizsgálat körülményeit, menetét, megállapításait, a védelmek és fedővédelmek összefüggéseit, zárlati szilárdság és sajátteljesítmények ellenőrző számításait, a levont következtetéseket stb., amelyek az összefoglaló minősítést megalapozzák. Erre vonatkozó mintát mutat be a jegyzetünkben látható 17.1. minta.

• **17.1. sz. minta.**

Ebben a mintában a nagyfeszültségű berendezések szabványos állapotának felülvizsgálatról készítendő dokumentációról mutatunk be egy ajánlott, lehetséges változatot, majd a minta kitöltéséhez írunk le néhány támpontot.

- 1. oldal: **Fejlap,**
- 2. oldal: **1. Minősítő irat (A, B vagy C változat),**
- 3. oldal: **2. Minősítési alapadatok.**

A felsorolt oldalak célja, tartalma megegyezik a kisfeszültségű berendezések esetében alkalmazott dokumentációéval, természetesen azzal a különbséggel, hogy a nagyfeszültségű berendezésekre vonatkozó előírásokat, szabványokat, illetve e berendezések jellemző műszaki adatokat tüntettük fel. A továbbiakban a következő sorrendben javasolt a dokumentáció egyes apjainak összeállítása az egyes oldalak címének megfelelő tartalommal.

- 4. oldal: **3. A felülvizsgálat módszere,**
- 5. és 6. oldal: **4. A vizsgálati eredmények összefoglalása az MSZ EN 61936-1:2016 szabvány alapján,**
- 7. oldal: **5. Az újberendezések típusvizsgálati dokumentációinak ellenőrzése az első ellenőrzés során.**

Az első ellenőrzés során a beépített transzformátorok, kapcsolókészülékek és berendezések valamint mérőváltók és más fontosabb berendezések és készülékek típus vizsgálati dokumentációit kell ellenőrizni és szemrevételezni. A típus vizsgálati dokumentáció nem lehet 3, legfeljebb 5 évnél régebbi!

- 8. ... 11. oldal (szükség szerint) **6. Részletes vizsgálatok:** villamos védelmek ellenőrzése, védelmek összesítése, helyiségenkénti felülvizsgálati megállapítások,
- 12. oldal: **7. A módosított 40/2017.(XII.4.) NGM rendelet (VMBSZ) nagyfeszültségű létesítési előírásainak ellenőrzés,**
- 13. ... 16. oldal: **8. Zárlati vizsgálatok,**
- 17. oldal: **9. Áramütés elleni védelem. A vizsgálati eredmények összefoglalása,**
- 18. ... 23. oldal: **10. Áramütés elleni védelem. Első ellenőrzés. Részletes méret és kialakítás ellenőrzések az MSZ EN 50522:2011 és az MSZ EN IEC 61936-1:2022 szabványok alapján.**

- 24. oldal: **11. Áramütés elleni védelem. A földelőrendszer ellenőrzése,**
- 25. ... 29. oldal: **12. Áramütés elleni védelem ellenőrzése szemrevételezéssel és méréssel.** Mérési jegyzőkönyv(ek),

– 29. oldal: **13. Áramütés elleni védelem.** Esetlegesen szükséges további mérések és ezek jegyzőkönyvei. Pl. fajlagos talajellenállás mérése (az **MSZ 50522:2011** szabvány **L1.** szakasza szerint), érintési feszültség mérése (az **MSZ EN 50522:2011** szabvány **H** melléklete szerint), földpotenciál-emelkedés meghatározása (az **MSZ EN 50522:2011** szabvány **L3.** szakasza szerint), vagy földelővezetők és földelők áramterhelésének számítása (az **MSZ EN 50522:2011** szabvány **D** melléklete szerint),

A dokumentáció – szükség szerint – a mellékelt mintákon kívül a következőket tartalmazhatja:

- az áramkörök leírása helyiségenként,
- védelmek átfogó értékelése,
- **OTSZ 5.1** létesítési előírásainak ellenőrzését
- mérési jegyzőkönyveket:
  - szigetelési ellenállás mérése,
  - villamos szilárdság ellenőrzése (ipari frekvenciával és lökőfeszültséggel),
  - nagyfeszültségű kábel vizsgálatok,
  - mechanikus és villamos működési próbák,
  - mérőváltók áramköreinek ellenőrzése,
  - jelző, működtető áramkörök ellenőrzése (működés és megbízhatóság).

Ezek formailag és értelmileg hasonlóak a kisfeszültségű dokumentációkban javasolt mintákhoz, de a nagyfeszültségű tartalomhoz vannak adaptálva, és a nagyfeszültségre vonatkozó jogszabályok és szabványok figyelembevételével készültek.

Végül arra hívjuk fel a figyelmet, hogy következő oldalakon látható dokumentáció minta összeállításakor teljes körű gyűjtemény közreadására törekedtünk. Természetesen a különböző létesítményeken történő vizsgálatok eltérnek egymástól a körülményeiben, a tartalmában, mélységében. Ennek megfelelően a különböző vizsgálatokhoz adaptálni kell a mintákat, és csak az adott vizsgálathoz szükséges lapokat kell felhasználni a dokumentációhoz. Pl. csak az üzembe helyezés előtti első ellenőrzéskor szükséges a kialakítás és a méretek részletes ellenőrzése

\*\*\*    \*\*\*    \*\*\*

**FIGYELEM!** A következő mintákban a dőlt apró betűkkel írt szövegek **NEM** részei az űrlapnak, hanem példák az arra adható kitöltési szövegekre!

*a szolgáltató cég neve, címe, telefonszáma, elérhetősége (fax-száma, E-mail címe)*

A felülvizsgálat száma /Munkaszám:...../20.....

## **NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLATA**

**Nagyfeszültségű berendezés felülvizsgálata a módosított 40/2017. (XII.4.) NGM rendelet (VMBSZ), az MSZ EN IEC 61936-1 és az MSZ EN 50522 szabványok szerint.**

**A vizsgálat típusa:** *üzembe helyezés előtti első ellenőrzés..... vagy:.....  
üzemelő berendezés rendszeresen ismétlődő vizsgálata. ....*

**Tárgy:** .....(X.Y. cég (név, cím)).....  
.....telephely

A felülvizsgált berendezések:.....  
*(pontos határok)*

Megbízó (megrendelő) / Tulajdonos:.....(cég neve, címe).....

A megrendelés (szerződés) jele, kelte:.....

Üzemi kísérő(k) / Kapcsolattartó a megbízó részéről: .....

A felülvizsgálat időtartama: .....  
*(a helyszíni vizsgálat kezdetének és befejezésének dátuma)*

Felelős felülvizsgáló:.....  
*(személy szerint, cég szerint)*

vizsgabizonyítvány száma:.....

Segítő felülvizsgáló:.....

A felülvizsgálatot ellenőrizte:.....  
*(személy szerint, cég szerint)*

vizsgabizonyítvány száma:.....

Tartalom:

1. Minősítő Irat
2. Minősítési alapadatok
3. A vizsgálati eredmények összefoglalása
4. Részletes felülvizsgálati jegyzőkönyv(ek)
5. Mellékletek *(pl. mérési jegyzőkönyvek, egyvonalas kapcsolási rajz, rajdokumentáció, a helyiségek tűzveszélyességi vagy tűzvédelmi kockázati osztályba sorolása stb. vagy: részletes hibajegyzék)*

**Jelen minősítő irat a felsorolt tartalommal és a csatolt mellékletekkel együtt érvényes!**

**ÉRVÉNYESSÉGE LEJÁR: 20.....**

Kelt:....., 20.....

.....  
cégszerű aláírás

Ez a dokumentáció .....oldalt tartalmaz.

rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

## VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS ELSŐ ELLENŐRZÉSE

*Ha az első ellenőrzés hibátlan berendezést állapított meg: „A” változatú minta lap*

# 1. MINŐSÍTŐ IRAT

▶ „A” VÁLTOZAT! ◀

A(z) .....(X.Y. cég neve és címe).....erősáramú nagyfeszültségű villamos berendezésén a módosított **40/2017. (XII. 4.) NGM r.** előírása alapján elvégeztük az

**MSZ EN 50522** és az **MSZ EN IEC 61936-1** szabvány szerinti,

**ÜZEMSZERŰ HASZNÁLATBAVÉTEL ELŐTTI ELSŐ ELLENŐRZÉSÉT.**

### **MINŐSÍTÉS:**

A vizsgált erősáramú berendezés:

- az élet- vagyon- (tűz-)védelem (és – vagy)
- áramütés elleni védelem szempontjából:

## MEGFELELŐ

A jelen minősítést a felülvizsgálati dokumentáció további fejezetei és mellékletei alapozzák meg és a Minősítő Irat azokkal együtt érvényes!

### **Érvényességi feltételek:**

*lehetnek pl.:*

- a villamos berendezés rendeltetésszerű használata,
- a villamos berendezés időszakos karbantartása,
- a helyiségek tűzvédelmi kockázati osztályának és környezeti jellegének változatlansága
- a vizsgálatunkat a Megbízó által bemutatott berendezésen végeztük el,
- jelen vizsgálat rész vizsgálat: – csak a szabványos állapot (tűzvédelmi jellegű) vagy  
– csak az áramütés elleni védelem ellenőrzését végeztük el.
- ha csak az egyik részvizsgálatot végeztük el, (áramütés elleni védelem, vagy szabványos állapot), akkor érvényességi feltétel a másik vizsgálat érvényes megléte is!

A vizsgálat a kísérőnk által bemutatott villamos szerkezetekre terjedt ki.

Az érvényességi feltételek betartása esetén a villamos berendezés következő időszakos villamos biztonsági felülvizsgálatát 3 éven belül, legkésőbb:.....  
.....-ig kell elvégezni.

Kelt:....., 20.....

Felelős felülvizsgáló: .....

Ellenőrizte:.....

rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

## VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS ELSŐ ELLENŐRZÉSE

*Ha az első ellenőrzés hibákat állapított meg: „B” változatú minta lap*

# 1. MINŐSÍTŐ IRAT

▶ „B” VÁLTOZAT! ◀

A(z) .....(X.Y. cég neve és címe).....erősáramú nagyfeszültségű villamos berendezésén a módosított **40/2017. (XII. 4.) NGM r.** előírása alapján elvégeztük az

**MSZ EN 50522** és az **MSZ EN IEC 61936-1** szabvány szerinti,

**ÜZEMSZERŰ HASZNÁLATBAVÉTEL ELŐTTI ELSŐ ELLENŐRZÉSÉT.**

***A felülvizsgálatunk során megállapítottuk:***

**A vizsgált berendezés részlegesen megfelelő, kivéve az itt felsorolt, vagy az M..... Mellékletben a HIBAJEGYZÉK szerinti hibás berendezés részeket.**

***A részletesen felsorolt hibákkal nem érintett berendezés-részek szabványosak,***

***MEGFELELŐEK.***

A jelen minősítést az ellenőrzésünkről készült dokumentációnk további fejezetei és mellékletei alapozzák meg.

A vizsgálat a kísérőnk által bemutatott villamos szerkezetekre terjedt ki

**FIGYELEM!**

**Az ELSŐ ELLENŐRZÉS hibákat tárt fel, így a kiadott dokumentum csak „ideiglenes”, illetve „munkaközi” jellegű és A BERENDEZÉS ÜZEMBE VÉTELÉRE NEM JOGOSÍT!**

Megjegyzések, észrevételek:

Kelt:....., 20.....

Felelős felülvizsgáló: .....

Ellenőrizte:.....

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS FELÜLVIZSGÁLATA</b>		
<i>Ha az időszakos ellenőrzés hibákat állapított meg: „C” változatú minta lap</i>		
<b>1. MINŐSÍTŐ IRAT</b> ▶ „C” VÁLTOZAT! ◀		
<p>A(z) ..... (X.Y. cég neve és címe)..... erősáramú nagyfeszültségű villamos berendezésén elvégeztük a módosított <b>40/2017. (XII. 4.) NGM</b> rendelet (VMBSZ) előírása alapján az <b>ÜZEM KÖZBENI IDŐSZAKOS</b> villamos biztonsági felülvizsgálatot az <b>MSZ EN 50522</b> és az <b>MSZ EN IEC 61936-1</b> szabvány alapján (időszakos ellenőrzés).</p> <p>A felülvizsgálatunk során megállapítottuk:  <b>A vizsgált berendezés általánosan (vagy: részlegesen) megfelelő, kivéve az itt felsorolt (vagy: az M..... Mellékletben) felsorolt hibákat.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ÖSSZEFOGLALVA:</b></p> <p><b>A) Közvetlen élet-, illetve tűzveszélyt okozó hiba:</b> <i>Pl. nincs,</i> <i>vagy:</i></p> <p><b>B) Súlyos, soron kívül javítandó hibák:</b> <i>nincsenek,</i> <i>vagy:</i></p> <p><b>C) A szokásos karbantartások során célszerű a következő hibákat kijavítani:</b></p> <p><b>D) Legkésőbb a villamos berendezés következő felújításakor célszerű kijavítani a következő hibákat:</b></p> <p>Ez az ütemezés a felülvizsgáló javaslata, a vonatkozó rendelet (VMBSZ) alapján. Ettől eltérő javítási ütemezés az üzemeltető vezető felelősségére történhet.</p> <p><i>pl.: A részletesen felsorolt hibákkal nem érintett berendezés-részek szabványosak,</i></p> <p style="text-align: center;"><i>MEGFELELŐEK</i></p> <p>A jelen minősítést az ellenőrzésünkről készült dokumentációnk további fejezeti és mellékletei alapozzák meg. A vizsgálat a kísérőnk által bemutatott villamos szerkezetekre terjedt ki.</p> <p><b><u>Érvényességi feltételek:</u></b> <i>lehetnek pl.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a villamos berendezés rendeltetésszerű használata,</li> <li>- a villamos berendezés időszakos karbantartása,</li> <li>- a helyiségek tűzveszélyességi osztályának és környezeti jellegének változatlansága,</li> <li>- a vizsgálatunkat a Megbízó által bemutatott működő berendezésen végeztük el,</li> </ul> <p>Az érvényességi feltételek betartása esetén a villamos berendezés következő időszakos villamos biztonsági felülvizsgálatát a kiadási dátumtól számított 3 éven belül, legkésőbb:.....  ..... -ig kell elvégezni.</p> <p style="text-align: center;"><b>Megjegyzések, észrevételek, javaslatok:</b></p> <p>Dátum:.....</p> <p style="text-align: right;">Felelős felülvizsgáló:.....</p> <p style="text-align: right;">Ellenőrizte: .....</p>		

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA</b>		
<h2 style="color: blue;">2. MINŐSÍTÉSI ALAPADATOK</h2>		
2.1. A berendezés névleges feszültsége: <i>(pl.: 3x11 kV~ AC, 50Hz)</i> . ..Szigetelési szint:.... <i>(pl.12 kV)</i> .....		
2.2. Üzemi áram:.....Zárlati áram:.....		
2.3. Alapvető érintésvédelmi mód: .... <i>(pl. védőföldelés, IT-rendszer)</i> .....		
2.4. A csillagpont-földelés módszere: <i>(pl. lehet: szigetelt csillagpont; kompenzált hálózat; földelés nagy..... ellenállással; közvetlen földelés kis impedanciával)</i> .		
2.5. Betáplálás:..... <i>(pl.: áramszolgáltatói, ipartelepi főelosztó, épületi főelosztó)</i> .....		
2.6. Tartalék energia:..... <i>(pl.: )</i> .....		
2.7. Környezeti feltételek: .... <i>(pl. -5 beltéri, vagy -25 szabadtéri osztályú)</i> .....		
2.8. Tengersizint feletti magasság:.....m. Szennyeződési fokozat:.....		
2.9. Hőmérséklet és légnedvesség:.....		
2.10. Villamos energia ellátás, üzembiztonság		
<b>A) Energiaellátás</b>		
2.10.1. A villamos hálózat földelési típusa:..... <i>(pl. kompenzált csillagpontú)</i> .....		
2.10.2. Betáplálás helye:..... <i>(pl. 082 Erőmű nagyfeszültségű 11kV elosztó berendezés)</i>		
2.10.3. A berendezés névleges feszültsége:..... <i>(pl. 3x11000 V AC, 50 Hz)</i> .....		
2.10.4. A felülvizsgálat határa: <i>(pl. betápláló 11kV kábel csatlakozás)</i> ..... ..... <i>(pl. a villamos berendezés 10 kV feszültség szinten kap betáplálást, kettős kábelen)</i>		
<b>B) Egyenáramú segédüzem, szünetmentes energiaellátás</b>		
2.10.5. A védelmeket..... <i>(pl. 230V egyenirányítóról táplált inverter egység)</i> .....táplálja hálózati feszültség kimaradása esetén az egyenáramú segédüzemi akkumulátorokról		
2.10.6. A Telemechanika szünetmentes táplálása a ..... történik.		
2.10.7. A tartalékvilágítás:..... <i>(pl. az üzemi világítás kimaradásakor automatikusan működésbe lép, akkumulátoros táplálással, inverterrel.)</i> .....		
<b>C) Távjelzés (Telemechanika)</b>		
2.10.8. <i>(Pl. A .....-ben telepített számítógép rendszerbe fut be minden 11 kV-os megszakító működőképességének, állapotának, kocsizottságának jelzése, a földelő szakaszoló állásjelzése, a feszültség, teljesítmény, a kisfeszültségű főmegszakítók és szakaszoló működésjelzése, a védelmek, valamint az ajtónyitás jelzései, áramkörönként külön. Ugyanitt történik az adatfogadás és feldolgozás. A központi számítógép regisztrálja és tárolja a változásokat, zárlati hálózati képeket, stb.)</i>		
2.11. Megjegyzés: A jelen vizsgálat célja <b>a létesítés és használat és az áramütés elleni védelem ellenőrzése</b> (az esetleges hibák feltárása, besorolása), ezek alapján a Minősítő Irat kiadása. A minősítés alapjául szolgáló megállapításokat, mérési eredményeket a következő fejezetek tartalmazzák.		
Kelt:....., 20.....		
Felelős felülvizsgáló: .....		
Ellenőrizte:.....		



rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA</b>		
<b>3. A FELÜLVIZSGÁLAT MÓDSZERE</b>		
<p><i>A felülvizsgálat céljától, fajtájától és az adott berendezéstől függően a következő szövegváltozatok közül kell választani:</i></p>		
<p>► <b>3.1. Az általános szabványossági felülvizsgálatot a kiefeszültségű berendezéseken az OTSZ 5.2, és a módosított VMBSZ szabályzatok, az MSZ HD 60364 és az MSZ 10900: 2009 szabványok szerint végeztük el.</b>  - A <b>2011 előtt épült régebbi</b> nagyfeszültségű berendezéseket az MSZ 1610 szabvány szerint (vagy)  - A <b>2011 után épült új</b> nagyfeszültségű berendezéseket az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> sz. szerint vizsgáltuk.  A nagyfeszültségű berendezéseket az - MSZ 1600, (vagy) - <b>MSZ EN IEC 61936-1</b> szabvány(ok) szerint szemrevételezéssel tételesen ellenőriztük, szűrőpróbaszerű ellenőrzési módot nem alkalmaztunk. Az ellenőrzés kiterjedt a hálózatképre, a villamos szerkezetek állagára, állapotára, adattáblákra, védőkorklátok és egyéb biztonsági intézkedések meglétére, figyelmeztető, azonosító feliratokra, stb. A vizsgálatok kiértékelése, minősítése és a javaslatok tétele az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány alapján történt.</p>		
<p>► <b>Az áramütés elleni védelem helyszíni vizsgálata:</b></p>		
<p><b>3.1. A 2011 előtt épült RÉGI berendezések esetén:</b></p>		
<p>A vizsgált villamos berendezés létesítése idején az MSZ 172-2 szabvány volt érvényben, tehát a berendezés az MSZ 172-2 szabvány létesítési követelményeinek kell megfelelnie. A vizsgálat menete, módszerei viszont az <b>MSZ EN 50522:2022</b> és az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány szerint történnek. Az MSZ 172-2 szabvány szerint minden villamos szerkezet testének, valamint az ezekkel kapcsolatos egyéb fém szerkezetek érintésvédelmét <b>védőföldeléssel</b> kell megoldani.</p>		
<p><b>3.1. A 2011 után épült ÚJ berendezések esetén:</b></p>		
<p>A vizsgált villamos berendezés létesítése idején az <b>MSZ EN 50522:2022</b> és az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabványok voltak érvényben, tehát a berendezés e szabványok létesítési követelményeinek kell, megfelelnie. A vizsgálat menete, módszerei is az <b>MSZ EN 50522</b> és az <b>MSZ EN IEC 61936-1</b> szabvány szerint történnek. Minden e szabványok szerinti villamos szerkezet testének, valamint az ezekkel kapcsolatos egyéb fém szerkezetek áramütés elleni védelmét <b>védőföldeléssel</b> kell megoldani.</p>		
<p><b>3.2. A felülvizsgálattal kapcsolatos előírások:</b></p>		
<p>3.2.1. Jogszabályok: pl. 1993. évi XCIII. munkavédelmi törvény,  191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet,  28/2011. (IX.6.) BM rendelet (rég, hatálytalan OTSZ, ha szükséges),  54/2014. (XII.5.) BM rendelet (OTSZ 5.2),  10/2016. (IV.5.) NGM rendelet,  40/2017.(XII.4.) NGM rendelet (VMBSZ) módosított</p>		
<p>3.2.2. Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek, Szakági Műszaki Előírások:</p>		
<p>pl. TvMI 7.6:2024.02.01. TvMI 13.4:2024.02.01. SZME-VB 2021.06.09.  TvMI 12.5:2022.06.13. TvMI 14.2:2022.06.13.</p>		
<p>3.2.3. Szabványok: pl. MSZ EN IEC 61936-1:2022  MSZ EN 50522:2022  MSZ EN 62271 sorozatból:.....  MSZ EN 60076 sorozatból:.....  MSZ EN 60079 sorozatból:.....  MSZ EN 60364 sorozatból:.....  MSZ 172-4:1978, MSZ 453:1987, MSZ 1585:2016,  MSZ 1610 sorozatból:.....  MSZ EN 61557 sorozatból:.....</p>		
<p>(A hivatkozott jogszabályokat és szabványokat mindig teljes azonosító jellel és évszámmal együtt kell feltüntetni!)</p>		
<p><b>3.3. A rendelkezésünkre bocsátott dokumentációk:</b></p>		
<p>(Pl.: tervdokumentációk, rajzok, kiegészítő felülvizsgálatok dokumentációi, áramszolgáltatói szerződés, hatósági engedélyek, vizsgálati jegyzőkönyvek, tanúsítványok stb. Időszakos, ismétlődő felülvizsgálatok esetében: a korábbi felülvizsgálatok dokumentációi, tűzveszélyességi vagy tűzvédelmi kockázati osztályba sorolás.).....</p>		
<p>Kelt:....., 20.....</p>		
<p style="text-align: right;">Felelős felülvizsgáló: .....</p>		
<p style="text-align: right;">Ellenőrizte:.....</p>		

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA</b>		
<b>4. A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA</b> ▶ SZABVÁNYOS ÁLLAPOT ◀		
<b>Azonosító adatok:</b>		<b>2/1. oldal</b>
– megbízó, megrendelő: <i>pl. ABC Kft.</i> – a vizsgálat tárgya: első ellenőrzés <i>a Kft. központi telephelyén,.....</i>		
<b>Vizsgálatok:</b> az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány szerint		
Jelmagyarázat:		
<b>MF:</b> Megfelelő	<b>NEM:</b> Nem felel meg	<b>NA:</b> A vizsgálat nem alkalmazható
<b>Ellenőrzés szemrevételezéssel:</b>		
<b>Általános megtekintés</b>	<b>Minősítés</b>	<b>Megjegyzés</b>
<i>Azonosítás, épség, elkészítés, korrózióvédelem, festés, feliratok, jelölések, beépített alkatrészek, dokumentáció, tartozékok...</i>		
<b>4.2.1.</b> Csillagpont földelési rendszer		
<b>4.3.</b> Mechanikai követelmények. A tartószerkezetek állapota		
<b>5. Szigetelés</b>	---	---
5.2. Szigetelési szint meghatározása $U_m = \dots\dots\dots$ kV		
5.3. A villamos szilárdság ellenőrzése (lásd mellékletben!)		
5.4. Az aktív részek minimális légközei. Feszültség tartomány:.....		
5.5. Minimális légközök különleges körülmények esetén		
5.6. Csatlakozási övezetek ellenőrzése vizsgálattal		
<b>6. Berendezések</b>	---	---
6.1. Kiválasztás, megfelelőség, a személyzet biztonsága		
6.2. Jellemző követelmények: kapcsolók, transzformátorok, motorok, berendezések, mérőváltók, túlfeszültség-levezetők, kondenzátorok, hullámzárak, szigetelők, kábelek, vezetékek, vezetők és szerelvények forgógépek, generátoregységek és csatlakozásai, félvezetős áramátalakítók, biztosítók, villamos és mechanikus reteszelvek		
<b>7. Létesítmények</b>	---	---
7.1. Előírt távolságok, légközök, áramköri elrendezés, dokumentáció		
7.1. Szállítási útvonalak, közlekedőfolyosók, megközelítési övezetek		
7.1. Világítás, üzembiztonság, feliratozás		
7.2. Nyitott kivitelű szabadtéri létesítmények, légközök, magasság, külső kerítések, falak, ajtók.		
7.3. Nyitott kivitelű belső téri berendezések (létesítmények)		
7.4. Előregyártott típusvizsgált kapcsolóberendezések, gázszigetelésű berendezések. Kialakítás, felállítás, földelés, túlfeszültségvédelem		
7.5. Az épületre vonatkozó követelmények, szerkezet, kapcsoló helyiségek, karbantartási terek, ajtók, szellőzés, folyadék leeresztés		
Megjegyzés:		
Felelős felülvizsgáló:.....		

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA</b>		
<b>4. A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA</b>		
az <b>MSZ EN IEC 61936-1</b> sz. szerint		▶ SZABVÁNYOS ÁLLAPOT ◀
Megrendelő:		<i>2/2.oldal</i>
Jelmagyarázat: <b>MF:</b> Megfelelő		<b>NEM:</b> Nem felel meg
		<b>NA:</b> A vizsgálat nem alkalmazható
<b>Vizsgálatok:</b>	<i>Minősítés</i>	<i>Megjegyzés</i>
7.6. Nagy/Kisfeszültségű előregyártott állomások		
7.7. Oszlopra szerelt villamos létesítmények		
<b>8. Biztonsági intézkedések</b>	---	---
8.1. Kialakítás, karbantartási lehetőség és végzése		
8.2. Közvetlen érintés elleni védelem, intézkedések, követelmények		
8.3. Eszközök személyek közvetett érintés elleni védelemre		
8.4. Eszközök munkát végző személyek védelmére: leválasztás, visszakapcsolás megakadályozása, földelés-rövidzárás, válaszlapok...		
8.5. Zárati ívből eredő veszély elleni védelem		
8.6. Közvetlen villámcsapások elleni védelem		
8.7. Tűzvédelem, óvintézkedések, transzformátorok szabad- és zárttérben (3. és 4. táblázat!), kábelek, gyúlékony folyadékok		
8.8. Szigetelőfolyadékok és <b>SF6</b> szivárgása elleni védelem. Összegyűjtés, szivárgás, veszteség és bomlástermékek.		
8.9. Azonosítás, jelölés		
<b>9. Védelmi, automatikus vezérlő- és segédrendszerek</b>	---	---
9.1. Felügyeleti és vezérlőrendszerek: túláram, zárlat, földzárlat, túlterhelés, hőhatás, túlfeszültség, feszültség-, frekvenciacsökkenés elleni védelem		
9.2. Automatikus védelmi rendszerek		
9.3. Segédüzemi rendszerek: <b>AC</b> és <b>DC</b> energiaellátó áramkörök		
9.3. Segédüzemi sűrített levegős rendszerek		
9.3. Segédüzemi <b>SF6</b> -gázt kezelő és hidrogénkezelő üzemek		
9.4. Alapszabályok vezérlőrendszerek elektromágneses összeférhetőségére ( <b>EMC</b> ) zavarforrások, intézkedések, berendezés kiválasztása		
<b>10. Földelőrendszerek</b>	---	---
10.2. Alapvető követelmények: biztonság, funkcionális követelmények, nagy- és kisfeszültségű rendszerek (6. táblázat!)		
10.3. Földelőrendszerek tervezése		
10.4.,10.5.,10.6. Földelőrendszerek kialakítása, mérések, karbantarthatóság		
<b>11. Szemrevételezés és vizsgálat:</b>		
11.2. Működési jellemzők ellenőrzése.		
11.3. Létesítési és üzembe helyezési vizsgálatok. Próbaüzem		
<b>12. Kezelési és karbantartási utasítás</b>		
Megjegyzések:		
Dátum:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA</b>		
<b>5. ELSŐ ELLENŐRZÉS TÍPUSVIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓK ELLENŐRZÉSE</b>		
<b>A vizsgált berendezés:</b> .....		
A berendezéshez tartozó ellenőrzött típusvizsgálati jegyzőkönyvek és tanúsítványok:		
<b>1. Kapcsoló készülék</b> , típusa:.....		
A jegyzőkönyvet kiállította: .....Kelte:.....		
A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:.....		
Minősítés:..... (pl. érvényes, Megfelelő) .....		
<b>2. Kapcsoló készülék</b> , típusa:.....		
A jegyzőkönyvet kiállította: .....Kelte:.....		
A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:.....		
Minősítés:.....		
<b>3. Tokozott kapcsoló berendezés</b> , típusa:.....		
A jegyzőkönyvet kiállította: .....Kelte:.....		
A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:.....		
Minősítés:.....		
<b>4. Mérőváltók</b> , típus:.....		
A jegyzőkönyvet kiállította: .....Kelte:.....		
A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:.....		
Minősítés:.....		
<b>5.</b> ....., típusa:.....		
A jegyzőkönyvet kiállította: .....Kelte:.....		
A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:.....		
Minősítés:.....		
<b>6.</b> ....., típusa.....		
A jegyzőkönyvet kiállította: .....Kelte:.....		
A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:.....		
Minősítés:.....		
<b>Észrevételek, megjegyzések:</b>		
<p><b>A beépített villamos szerkezetek:</b> megfelelnek a vonatkozó termékszabvány biztonsági követelményeinek (kivitelezői adatszolgáltatás szerint kereskedelmi forgalomból származnak, megfelelőségüket a gyártómű dokumentációja igazolja)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- az MSZ1610 és MSZ 172-2 szabvány <span style="float: right;">(régi berendezések esetén) vagy</span></li> <li>- az <b>MSZ EN 50522:2022; MSZ EN IEC 61936-1:2022 szabvány</b> <span style="float: right;">(új berendezések!)</span></li> </ul> <p>és a gyártó előírásainak megfelelően vannak kiválasztva és beszerelve.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nincs látható sérülésük (rendben)</li> </ul>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló	Ellenőrizte:

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS RÉSZLETES VIZSGÁLATOK</b>		
<b>6. SZABVÁNYOS ÁLLAPOT VIZSGÁLATA</b>		
4/1. oldal		
<b>6.1a. A villamos védelmek vizsgálata.</b>		
<b>6.1.1. Baleset elleni védelem:</b> <i>Pl.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vizsgáltuk a villamos szerkezetek védettségét, a burkolatok épségét, a leválasztó kapcsolók meglétét, a vezetékek színezését, az alkalmazott feliratokat.</li> <li>- Az üzemszerűen feszültség alatt lévő fémrészek megérintés elleni (a nagyfeszültségű berendezéseknél a megközelítés elleni) védelem biztosítva van.</li> <li>- A szükséges egyvonalas kapcsolási rajzok, azonosító és figyelmeztető felirati táblák rendelkezésre állnak.</li> <li>- A szükséges üzemi és tartalékvilágítás üzemképes.</li> <li>- A szükséges személyi védőeszközök a karbantartó szakszolgálat rendelkezésére állnak.</li> </ul>		
<b>6.1.2. Túláramvédelem ellenőrzése a nagyfeszültségű rendszerben:</b> <i>Pl.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vizsgáltuk az alkalmazott túláramvédelmi szervek érzékenységét, gyorsaságát és szelektivitását, valamint ép állapotát.</li> <li>- A védelmi feladatokat..... gyártmányú elektronikus védelmi egységek látják el.</li> <li>- A védelmek beállítási értékeit (pozitív, negatív, zérus sorrendű összetevők ohm-értékei) az üzembe helyező..... KFT ellenőrzi, az adatpontlisták az üzemeltető csoport birtokában vannak.</li> <li>- A beállítási értékeit az alállomás .....dokumentációja tartalmazza.</li> <li>- A helyszíni vizsgálat alapján megállapítható, hogy a védelmek azonosak a dokumentációban rögzített védelmekkel.</li> </ul> <p>A transzformátorok esetleges túlmelegedését .....érezkeli, amely ..... °C elérésekor indul és..... °C - nál kikapcsol. A nagyfeszültségű rendszer túláramvédelme:..... (pl. megfelelő).....</p> <p>A túláramvédelem szelektivitása: <i>Pl.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A szelektív túláramvédelmi lépcsők a villamos berendezésben mindenütt biztosítva vannak.</li> <li>- Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a túláramvédelem beállítási értékeinek növelésekor a szelektivitás és az érzékenység esetlegesen csökkenhet.</li> </ul>		
<b>6.1.3. Feszültségáthatolás elleni védelem:</b> <i>Pl.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vizsgáltuk az erősáramú rendszerek, valamint a különböző feszültség szintű, áramnemű rendszerek közti, helytelen kapcsolásból vagy szigetelésromlásból eredő feszültség-áthatolás lehetséges helyeit, veszélyeit.</li> </ul>		
<b>6.1.4. Tűz- és robbanásveszély elleni védelem:</b> <i>Pl.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vizsgáltuk a villamos berendezés és környezete egymásra hatását, esetleges tűzveszélyt okozható villamos hibákat.</li> <li>- A központi és szakaszos leválaszthatóság biztosított.</li> <li>- A tűzjelző rendszer működőképességét Üzemeltető rendszeresen ellenőrzi.</li> <li>- A kapcsolótérben..... db .....kg-os, ..... működő oltókészülék található.</li> </ul>		
Dátum:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS RÉSZLETES VIZSGÁLATOK</b>		
<b>6. SZABVÁNYOS ÁLLAPOT VIZSGÁLATA</b>		
4/2. oldal		
<b>6.1b. <u>A villamos védelmek vizsgálata</u></b>		
<b>6.1.5. Túlfeszültség védelem:</b> <span style="float: right;">Pl.</span>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Az alállomás betáplálása földkábelben történik, ezért légköri eredetű, vezetékbe indukált túlfeszültségekkel nem szükséges számolni.</li> <li>- A belső eredetű túlfeszültségeket a hosszúföldeléssel kompenzált hálózati kialakítás korlátozza, ívelő földzárlat keletkezésével nem szükséges számolni.</li> <li>- A kapcsolási eredetű túlfeszültségeket az alkalmazott villamos szerkezetek elviselik.</li> <li>- A készülékek és berendezések szigetelési szintjének koordinálása megfelelő.</li> </ul>		
<b>6.1.6. Feszültségcsökkenés - visszatérés elleni védelem:</b> <span style="float: right;">Pl.</span>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Világítási berendezésbe tilos önműködő kikapcsolású kapcsolót beiktatni.</li> <li>- A világítási hálózatban nincs feszültségcsökkenésre kioldást adó védelem.</li> <li>- A szükségvilágítás az üzemi világítás lekapcsolásakor automatikusan működésbe lép, akkumulátoros táplálással.</li> </ul>		
<b>6.1.7. Áramütés elleni védelem:</b> <span style="float: right;">Pl.</span>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A nagyfeszültségű villamos berendezés érintésvédelmi felülvizsgálatát az üzemeltető .....birtokában lévő, jelenleg érvényes Minősítő Irat tartalmazza.</li> <li>- Az alapvető érintésvédelmi mód a nagyfeszültségű villamos berendezésben: Védőföldelés nem közvetlenül földelt csillagpontú hálózaton. Az érintésvédelemre kötelezett villamos szerkezetek (testek) teljes körűen el vannak látva érintésvédelemmel. Földzárlat esetén a védelmek 0,5 másodpercen belül működésbe lépnek. A 0,5 másodpercnél rövidebb működési idő miatt az érintési és lépésfeszültség megengedett legnagyobb értéke 1000 V.</li> </ul>		
<b>6.1.8. Villámvédelem:</b> <span style="float: right;">Pl.</span>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A vizsgált villamos berendezés épülete el van látva villámvédelemmel.</li> <li>- A légköri eredetű túlfeszültségeket a mesterséges villámhárító berendezések semlegesítik, levezetik.</li> <li>- Az épületre vonatkozó Villámvédelmi Minősítő Irat az üzemeltető .....Kft birtokában van.</li> </ul>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

## VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS RÉSZLETES VIZSGÁLATOK

# 6. SZABVÁNYOS ÁLLAPOT VIZSGÁLATA

4/3. oldal

### 6.2. A védelmek részletes felsorolása.

Sor-Szám	Objektum megnevezés	Védelmi szekrény	Működtetett megszakítók 1.	Működtetett megszakítók 2.	.....-kV-os védelmek	Védelmi funkció	NAF Áramváltók ....kV	KIF Áramváltók 0.4 kV
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

*A sorok folytatása:*

Sor-Szám	Áramváltó tábla műszere	Védelmi szekrény	...kV-os feszültség váltók	Védelem típusa	Modul típusa	A gyártó neve	Gyártási szám és év	Az üzembe helyezés éve
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

*Megjegyzések, észrevételek:*

Kelt:

Felelős felülvizsgáló:

Ellenőrizte:

rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

## VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS RÉSZLETES VIZSGÁLATOK

# 6. SZABVÁNYOS ÁLLAPOT VIZSGÁLATA

4/4. oldal

### **6.3. Helyiségenkénti felülvizsgálati megállapítások** *Pl.*

*11/04kV-os kapcsolótér: "D" mérsékelten tűzveszélyes, száraz helyiség*

*MSZ 1610-5 szabvány szerinti elzárt villamos kezelőtér*

*- A villamos berendezés megfelelő.*

*1. Transzformátor tér "D" mérsékelten tűzveszélyes, száraz helyiség*

*MSZ 1610-5 szabvány szerinti elzárt villamos kezelőtér*

*- A villamos berendezés megfelelő.*

*2. Transzformátor tér "D" mérsékelten tűzveszélyes, száraz helyiség*

*MSZ 1610-5 szabvány szerinti elzárt villamos kezelőtér*

*- A villamos berendezés megfelelő.*

*3. Transzformátor tér "D" mérsékelten tűzveszélyes, száraz helyiség*

*MSZ 1610-5 szabvány szerinti elzárt villamos kezelőtér*

*- A villamos berendezés megfelelő.*

### **6.4. ÖSSZEFOGLALÁS** *Pl.*

*- A tárgyban meghatározott .....transzformátor állomás nagyfeszültségű villamos berendezés időszakos tűzvédelmi szabványossági felülvizsgálatát elvégeztük.*

*- A berendezés tűzvédelmének összefoglaló minősítését a dokumentum 2. oldalán található Minősítő Irat tartalmazza.*

*- A vizsgálat részletes menetét, megállapításait a 2.1. - 2.5. szakaszok tartalmazzák.*

Kelt:

Felelős felülvizsgáló:

Ellenőrizte:



<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS RÉSZLETES VIZSGÁLATAI</b>		
<b>7. A VMBSZ LÉTESÍTÉSI ELŐÍRÁSAINAK ELLENŐRZÉSE</b>		
<i>A módosított 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet alapján</i>		
Azonosító adatok, megbízó:		
Vizsgálatok: az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány tárgy körébe tartozó nagyfeszültségű berendezésen		
– Jelmagyarázat: <b>MF:</b> Megfelelő <b>NEM:</b> Nem felel meg <b>NA:</b> A vizsgálat nem alkalmazható		
<b>ELŐÍRÁSOK:</b>		<i>Minősítés</i>
<b>2.2.</b> Jelentős villamos berendezés üzembe helyezési feltétele: üzembe helyezési program, módosított, kiegészített tervdokumentáció megléte		<i>Megjegyzés</i>
<b>2.3.</b> Jelentős villamos berendezés: első üzembe helyezéskor az üzemeltető számára át kell adni az -a).....-e) pontok szerint -a) villamos berendezések villamos terveit (megvalósulási terv); -b) az üzemeltetési útmutatót (használat, kezelés és karbantartás) -c) a tervező, a tervellenőr és a kivitelező felelős műszaki vezetőjének nyilatkozatát: a villamos berendezés kielégíti a villamos biztonsági követelményeket -d) mértékadó szabványos követelményeket tartalmazó szabványoktól való eltérés esetén a tervező egyenértékűségi nyilatkozatát; -e) a villamos berendezéssel kapcsolatos mérési jegyzőkönyveket, minősítő iratokat, tanúsítványokat.		
<b>2.4.</b> Új, bővített átalakított jelentős villamos berendezés üzembe helyezése csak akkor lehet, ha vizsgálat igazolja az érintett rész szabványosságát vagy egyenértékűségét.		
<b>3.5.</b> A nagyfeszültségű összekötő berendezések minden olyan közterületről elérhető egységét, amelyben vagy amellyel kapcsolat történhet, el kell látni a kezelés helyéről jól látható névvel vagy azonosító számmal.		
<b>3.11.</b> A nagyfeszültségű összekötő berendezések üzemeltetőinek a felhasználói belső szabályzatban rögzíteniük kell az üzemi személyzet munkakörének ellátásához szükséges helyi ismeretek összeállítására, közlésére, valamint ezek oktatására és elsajátításának ellenőrzésére vonatkozó előírásokat.		
<b>3.12.</b> A nagyfeszültségű összekötő berendezések üzemeltetőjének gondoskodnia kell az a)....c) pontok szerint. -a) a villamos berendezésein a rájuk vonatkozó szabványok által előírt figyelmeztető táblák, -b) a nyitott kábelárkoknál „erősáramú kábel” feliratú jelzőszalagok, -c) a földben elhelyezett vezeték nyomvonalán – a rendezett utak (alatti) vezeték kivételével – legalább 500 m-enként és minden irányváltó ponton jelzőkövek vagy jelzőtáblák felszereléséről.		
<b>3.13.</b> A nagyfeszültségű összekötő berendezések üzemeltetőjének rendszeres karbantartással gondoskodnia kell a jelzések megfelelő karbantartásáról és – esetleges hiányuk esetén – pótlásukról. A jelzés indokának megszűnésekor az elavult jelzéseket meg kell szüntetnie, a hozzájárulása nélkül felszerelt táblákat a tudomására jutástól számított 8 napon belül el kell távolítania.		
<b>Megjegyzés:</b> Jelentős villamos berendezés: 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű berendezés		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....			
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA</b>					
<i>4/1. oldal</i>					
<h1 style="color: blue;">8. ZÁRLATI VIZSGÁLATOK</h1>					
<b>8.1. A főberendezések adatai:</b>					
<p>8.1.1. - A betápláló transzformátor állomás főelosztó gyűjtősínjén felléphető zárleti teljesítmény <math>S_{Z3BE} = \dots\dots\dots</math> (pl. áramszolgáltatótól)</p> <p>- A betápláló állomás.....-kVo-s gyűjtősínjén az <math>I_{Z3BE}</math> háromfázisú zárleti áram:</p> $I_{Z3BE} = \frac{S_{Z3BE}}{1,73 \cdot U_n} =$					
<b>8.1.2. Az általunk vizsgált transzformátor alállomás főberendezései:</b>					
- Betápláló kábel(ek) adatai:					
Sor- szám	Kábel helye	A kábel típusa	Kereszt- metszet $A$ (mm <sup>2</sup> )	Fajlagos ellenállása $\rho$ (Ωm)	Hossza $h$ (m)
1					
2					
3					
4					
<p>- NAF kapcsoló berendezés, típusa:.....zárlati szilárdsága <math>I_{th}</math>.....kA</p> <p>- NAF megszakító, típusa:.....zárlati szilárdsága <math>I_{th}</math>.....kA</p> <p>- Transzformátor, típusa:.....teljesítménye: <math>S_N = \dots\dots\dots</math>kVA</p> <p style="padding-left: 40px;">áttétele:..... drop: <math>\epsilon = \dots\dots\dots</math>%</p> <p>- Védelem beállítása, zárleti alapvédelem: <math>T_a = \dots\dots</math>s, fedővédelem: <math>T_f = \dots\dots</math>s</p> <p>- Megjegyzések, további adatok, információk:</p>					
<p>....., 20.....</p> <p style="text-align: center;">Felelős felülvizsgáló: .....</p> <p style="text-align: center;">Ellenőrizte:.....</p>					

rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

## VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA

4/2. oldal

# 8. ZÁRLATI VIZSGÁLATOK

### 8.2a. Zárleti számítások

A) A betápláló kábel  $S_{SK}$  saját teljesítményének kiszámítása

$$K1 \text{ kábel: } S_{SK1} = \frac{U_n^2}{Z} = \quad Z^2 = R^2 + X^2$$

$$R = \frac{\rho \times h}{A} = \quad X = x \times h =$$

$$K2 \text{ kábel: } S_{SK2} = \frac{U_n^2}{Z} = \quad Z^2 = R^2 + X^2$$

$$R = \frac{\rho \times h}{A} = \quad X = x \times h =$$

$S_{SK}$  a betápláló kábel saját teljesítménye

$U_n$  a kábel névleges feszültsége (V)

$Z$  a kábel impedanciája ( $\Omega$ )

$R$  a kábel ellenállása ( $\Omega$ )

$X$  a kábel reaktanciája ( $\Omega$ )

$A$  a kábel keresztmetszete ( $\text{mm}^2$ )

$h$  a kábel hossza (m)

$x$  a kábel hosszegységre eső reaktanciája ( $\Omega/\text{km}$ )

$\rho$  a kábel vezeték anyagának fajlagos ellenállása ( $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ )

Két párhuzamosan kapcsolt tápkábel: a zárleti teljesítményük összeadódik:

$$S_{SK} = S_{SK1} + S_{SK2} =$$

B) Az általunk vizsgált transzformátor állomás nagyfeszültségű főelosztó berendezés .....kV-os gyűjtősínén létrejövő  $S_{Z3FŐ}$  zárleti teljesítmény meghatározása. Párhuzamosan kapcsolt betápláló kábelek esetén

$$S_{Z3C} = \frac{S_{Z3BE} \cdot S_{SK}}{S_{Z3BE} + S_{SK}} =$$

C) Az általunk vizsgált transzformátor állomás nagyfeszültségű főelosztó berendezésének a ..... kV-os gyűjtősínén létrejövő  $I_{Z3C}$  zárleti áram kiszámítása.

$$I_{Z3C} = \frac{S_{Z3C}}{1,73 \cdot U_n} =$$

Kelt:....., 20.....

Felelős felülvizsgáló: .....

Ellenőrizte:.....

rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

## VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA

4/3. oldal

# 8. ZÁRLATI VIZSGÁLATOK

**D)** Adat összehasonlítás: Az itt kapott adatokkal a nagyfeszültségű berendezés termikus és dinamikus zárleti szilárdságát ellenőrizni kell.

**D1) A zárlatvédelem lekapcsolási ideje:**  $I_{Z3}^2 \times t_{véd} \leq I_{term}^2 \times t_{term}$

ahol:  $I_{Z3} = \dots\dots\dots A$  a készülék beépítési helyén a háromfázisú zárlat árama  
 $t_{véd} = \dots\dots\dots s$  a védelem működési ideje (?)  
 $I_{term} = \dots\dots\dots A$  a készülék termikus határárama  
 $t_{term} = \dots\dots\dots s$  a készülék termikus időhatára

**D2) Kapcsoló berendezés:**

A védelem  $t_{véd}$  működési idejének kiszámítása:  $t_{véd} \leq \frac{I_{term}^2 \times t_{term}}{I_{Z3}^2}$ ;

–  $t_{term}$  általában 1 s, (vagy a katalógusban megadott érték)

Az előbbi képlettel számolva a védelem maximális működési ideje:.....s

– dinamikus zárleti szilárdság: ha az  $I_{din}$  értéke nincs megadva, akkor az elfogadható értéke: termikus határáram  $\times 2,5$ ; azaz  $I_{din} \sim 2,5 \times I_{term} = \dots\dots\dots$

Ellenőrzés:  $2,55 \times I_{Z3C} \leq I_{Din}$ ; .....

Megjegyzés:  $(1,8 \times \sqrt{2}) = 2,55$

**D3) Megszakító:**

–  $t_{term}$  értéke:.....

Az előbbi képlettel számolva a védelem maximális működési ideje:.....s

– dinamikus zárleti szilárdság: ha az  $I_{din}$  értéke nincs megadva, akkor az elfogadható értéke: termikus határáram  $\times 2,5$ ; azaz  $I_{din} \sim 2,5 \times I_{term} = \dots\dots\dots$

Ellenőrzés:  $2,55 \times I_{Z3C} \leq I_{Din}$ ; .....

**D4) Értékelés**

Az elvégzett számítások alapján megállapítottuk, hogy a transzformátor állomásba beépített nagyfeszültségű berendezésnek és a megszakítójának a zárleti szilárdsága:.....

Kelt:....., 20.....

Felelős felülvizsgáló: .....

Ellenőrizte:.....

rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

## VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA

4/4. oldal

# 8. ZÁRLATI VIZSGÁLATOK

### 8.2b. Zárleti számítások

**E)** Az általunk vizsgált transzformátor állomás transzformátorának saját  $S_{STR}$  zárleti teljesítményének kiszámítása.

$$S_{STR} = \frac{S_N \cdot 100}{\varepsilon} =$$

**F)** Az általunk vizsgált transzformátor állomás transzformátorának az  $S_{Z04TR}$  szekunder oldali zárleti teljesítményének meghatározása

$$S_{Z04TR} = \frac{S_{Z3FŐ} \cdot S_{STR}}{S_{Z3FŐ} + S_{STR}} =$$

**G)** Az általunk vizsgált transzformátor állomás transzformátorának az  $I_{Z04TR}$  szekunder oldali zárleti áramának meghatározása (a kiefeszültségű tekercselésben)

$$I_{Z04TR} = \frac{S_{Z04TR}}{1,73 \cdot U_n} =$$

**H)** A nagyfeszültségű betápláló kábel(ek) termikus igénybe vétele.

$$T_1 = \frac{A^2}{I_{Z3C}^2} \cdot C \cdot (t_2 - t_1) = \dots\dots\dots S$$

$$T_2 = \frac{A^2}{I_{Z3C}^2} \cdot C \cdot (t_2 - t_1) = \dots\dots\dots S$$

Az alapvédelem (zárlatvédelem) működési ideje:.....s, a fedővédelmek működési ideje.....s. A beépített kábelek alkalmazása:.....

**Összefoglalva** megállapíthatjuk, hogy a transzformátor állomás ..... zárlatbiztonsági követelményeket!

**Megjegyzések**, további adatok, információk:

Kelt:....., 20.....

Felelős felülvizsgáló: .....

Ellenőrizte:.....

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELEM</b>		
<b>9. A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA</b>		
<p>▪ <b>Azonosító adatok:</b></p> <p>– megbízó, megrendelő:.....<i>X.Y. cég neve és címe</i>.....</p> <p>– a vizsgálat tárgya: első ellenőrzés.....<i>pl. a cég központi telephelyén</i>.....</p>		
<p><b>VIZSGÁLATOK:</b> az <b>MSZ EN 50522:2022</b> és az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabványok követelményei alapján.</p> <p>Jelmagyarázat: <b>MF:</b> megfelelő, <b>NEM:</b> nem felel meg, <b>NA:</b> nem alkalmazható</p>		
Elvégzett vizsgálatok:	<b>Minősítés</b>	Megjegyzés
<b>A földelőrendszer ellenőrzése</b>		
<b>1. MSZ EN 50522 sz. 5.1.</b> Méret és kialakítás ellenőrzése (10.6/1.lap)		
<b>2. MSZ EN 50522 sz. 5.2.</b> Méret és kialakítás ellenőrzése (10.6/2.lap)		
<b>3. MSZ EN 50522 sz. L1.</b> Fajlagos talajellenállás mérése		
<b>4. MSZ EN 50522 sz. L2.</b> Földelési ellenállás és földelési impedancia mérése		
<b>5.</b> Független érintési és lépésfeszültség mérése		
<b>6.</b> Transzfer potenciál mérése		
<b>7. MSZ EN IEC 61936-1 sz. 10.</b> Földelőrendszerek		
<b>Méretek részletes ellenőrzése az MSZ EN IEC 61936-1:2022 szabvány alapján</b>		
<b>8. – 5.4. és 5.5.</b> szakasz követelményei (10. fejezet 6/3. lap)		
<b>9. – 7.1.4. ... 7.2.5.</b> szakasz követelményei (10. fejezet 6/4. lap)		
<b>10. – 7.2.6. ... 7.5.2.3.</b> szakasz követelményei (10. fejezet 6/5. lap)		
<b>11. – 7.5.4. ... 7.7.</b> szakasz követelményei (10. fejezet 6/6. lap)		
Megjegyzések, észrevételek:		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT</b> <b>NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<i>6/1. oldal</i>		
<b>10. ELSŐ ELLENŐRZÉS</b> <b>RÉSZLETES MÉRET ÉS KIALAKÍTÁS ELLENŐRZÉSEK</b> az <b>MSZ EN 50522:2022</b> szabvány <b>E</b> melléklete alapján. (Az alapvédelemmel is összefüggésben)		
<b>Ellenőrizendő, vizsgálni kell:</b>	<b>Minősítés</b>	<b>Megjegyzés</b>
<b>M1.1.</b> Nem vezetőképes anyagok alkalmazása a külső falakon és a kívülről érinthető földelt fémrészek elkerülése		
<b>M1.2.</b> A földelőrendszerrel összekötött vízszintes földelő révén létrehozott potenciálvezérlés a külső falon kívül, attól kb. 1 m távolságban és legfeljebb 0,5 m mélységben.		
<b>M1.3.a)</b> A kezelőhely elszigetelése: A szigetelőrétegnek elegendő kiterjedése legyen ahhoz, hogy a földelt vezetőképes részek kézzel való érintése ezen szigetelőrétegen kívül lévő helyszínről ne legyen lehetséges. Ha az érintés csak oldalirányból lehetséges, akkor 1,25 m széles szigetelőréteg kielégítő.		
<b>M1.3.b)</b> A kezelőhely elszigetelése a következők esetében számít elegendőnek: - legalább 100 mm vastag zúzottkő réteg, - megfelelő (pl. kavics) alapozású aszfaltréteg, - legalább 1000 mm x 1000 mm minimális felületű és 2,5 mm minimális vastagságú szigetelőszőnyeg vagy ezzel egyenértékű szigetelést biztosító intézkedés		
<b>M2.1.</b> Nem vezetőképes anyagból vagy bevonati műanyagréteggel ellátott drótfonatból készített kerítések alkalmazása (még nem csupasz, vezetőképes oszlopok esetén is).		
<b>M2.2.</b> Vezetőképes kerítések: potenciálvezérlés alkalmazása a kerítéssel összekötött, attól kívülről kb. 1 m távolságban és legfeljebb 0,5 m mélységben elhelyezett vízszintes földelővel.		
<b>M2.3.</b> A kezelőhely elszigetelése az M1.3. gyakorlat által igazolt intézkedés szerint, valamint a kerítés földelése vagy a G melléklet szerint, vagy a földelőrendszerrel való összekötése révén.		
<b>M2.4.a)</b> Ha a külső kerítések kapui össze vannak kötve a földelőrendszerrel, akkor a kapuk nyitási övezetére potenciálvezérlést vagy a kezelőhelynek az M1.3. gyakorlat által igazolt intézkedés szerinti elszigetelését kell alkalmazni.		
<b>M2.4.b)</b> Ha a különválasztottan földelt vezetőképes kerítésekben lévő kapukat kell a fő földelőrendszerhez csatlakoztatni, akkor a kapukat a kerítés vezetőképes részeitől olyan módon kell elkülöníteni, hogy az legalább egy 2,5 m-es villamos elválasztást hozzon létre. Ez úgy érhető el, ha a kerítés egy szakasza nemvezetőképes anyagból, vagy a vezetőképes kerítés végén szigetelő közdarabbal készül. A villamos elválasztás akkor is fennmaradjon, ha a kapuk teljesen kinyitottak.		
<b>M3.1.a) Belső téri létesítményekben:</b> Potenciálvezérlés az épületalapozásokba beágyazott rács típusú földelőkkal (pl. 50 mm <sup>2</sup> minimális keresztmetszettel és 10 m maximális hurokszélességgel vagy a betonvasalás hálójával) és ezeknek a földelőrendszerrel legalább két, egymástól különválasztott helyen történő csatlakoztatásával		
<i>Megjegyzések, észrevételek:</i>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT</b> <b>NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<i>6/2. oldal</i>		
<b>10. ELSŐ ELLENŐRZÉS</b> <b>RÉSZLETES MÉRET ÉS KIALAKÍTÁS ELLENŐRZÉSEK</b> az <b>MSZ EN 50522:2022</b> szabvány <b>E</b> melléklete alapján (Az alapvédelemmel is összefüggésben)		
<b>Ellenőrizendő, vizsgálni kell:</b>	<b>Minősítés</b>	<b>Megjegyzés</b>
<b>M3.1.b) Belső téri létesítményekben:</b> Ha a vasbeton vasalását a zárlati áramok földbe való levezetésére is igénybe veszik, akkor számítással ellenőrizni kell, hogy erre a célra a vasalás alkalmas-e.		
<b>M3.1.c) Belső téri létesítményekben:</b> Szerkezeti acélrácszat alkalmazása esetén a közeli rácszatokat legalább egyszer össze kell kötni egymással, és az egyesített rácszatot legalább két ponton csatlakoztatni kell a földelőrendszerhez.		
<b>M3.1.d) Belső téri létesítményekben:</b> Meglévő épületek esetén olyan vízszintes földelő alkalmazható, amelyet a külső falak közelében kell a földben elhelyezni, és azt össze kell kötni a földelőrendszerrel.		
<b>M3.2. Belső téri létesítményekben:</b> A kezelőhelyek fémből (pl. fémráccsal vagy fémllemezzel) való kivitelezése és összekötése a kezelési helyről érinthető összes földelendő fémrésszel.		
<b>M3.3. Belső téri létesítményekben:</b> A kezelőhelyek földpotenciál-emelkedéssel szembeni elszigetelése az M1.3. gyakorlat által igazolt intézkedés szerint. Egyenpotenciálra hozó összekötés céljából minden olyan fémrészt, amelyeket földelni kell, és amelyek a kezelőhelyről egyidejűleg megérinthetők össze kell kötni egymással		
<b>M4.1a) A szabadtéri létesítményekben:</b> A kezelőhelyeken: Potenciálvezérlés vízszintes földelővel kb. 0,2 m mélységben, és kb. 1 m távolságban a működtető villamos szerkezetektől. Ezt a vízszintes földelőt össze kell kötni minden olyan fémrésszel, amelyeket földelni kell, és amelyek a kezelési helyről érinthetők. <b>VAGY:</b>		
<b>M4.1b) A szabadtéri létesítményekben:</b> A kezelőhelyeken: A kezelőhely fémből (pl. fémráccsal vagy fémllemezzel) való kivitelezése és összekötése azokkal a fémrészekkel, amelyeket földelni kell, és amelyek a kezelési helyről érinthetők <b>VAGY:</b>		
<b>M4.1c) A szabadtéri létesítményekben:</b> A kezelőhelyeken: A kezelőhely elszigetelése az M1.3. gyakorlat által igazolt intézkedés szerint. Ennek során egyenpotenciálra hozás céljából össze kell kötni egymással az olyan fémrészeket, amelyeket földelni kell, és amelyek a kezelési helyről érinthetők.		
<b>M4.2. A szabadtéri létesítményekben:</b> Vízszintes földelő telepítése, ez zárt gyűrű alakjában körül veszi a földelőrendszert. A gyűrűn belül hurkolt földelőhálót kell beásni: az egyes hálóhurkok mérete maximálisan 10 m × 50 m. A létesítmény olyan egyedi részeit, amelyek a gyűrűn kívül helyezkednek el, és amelyek össze vannak kötve a földelőrendszerrel, kb. 1 m távolságban és kb. 0,2 m mélységben potenciálvezérlő földelővel kell ellátni (pl. olyan villámvédelmi oszlopok esetén, amelyek a védővezetőn keresztül össze vannak kötve a földelőrendszerrel)		
<b>Megjegyzések, észrevételek:</b>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:



<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT</b> <b>NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<i>6/3. oldal</i>		
<b>10. ELSŐ ELLENŐRZÉS</b> <b>RÉSZLETES MÉRET ÉS KIALAKÍTÁS ELLENŐRZÉSEK</b> Az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány alapján (Az alapvédelemmel is összefüggésben)		
<b>5.4. Az aktívrészek minimális léghelye, a szabvány 2. és 3. táblázata alapján!</b>		
I. Feszültségtartomány (1...≤245 kV) A létesítmény legnagyobb feszültsége, $U_{m\text{ eff}}$ :.....kV A fázisvezető és föld közötti és a fázisvezetők közötti minimális léghely: <b>N</b> <b>Beltéri</b> létesítmények:.....mm; <b>Szabadtéri</b> létesítmények:.....mm		
II. Feszültségtartomány (>245 kV) A létesítmény legnagyobb feszültsége, $U_{m\text{ eff}}$ :.....kV - <b>a)</b> Minimális fázisvezető és föld közötti léghely: <b>N</b> Vezeték-szerkezet:.....mm; Rúd-szerkezet:..... mm - <b>b)</b> Fázisvezetők közötti minimális léghely: <b>N</b> Vezeték-szerkezet:.....mm; Rúd-szerkezet:.....mm		
Ellenőrizendő, vizsgálni kell:	<b>Minősítés</b>	Megjegyzés
<b>5.5. Minimális léghelyek a részek között különleges körülmények esetén</b>		
– Az állandó állapotú normál feltételekre vonatkozó, a szabvány 2. és 3. táblázatában valamint az <b>A</b> mellékletében megadott legkisebb léghely értékeket meg kell növelni:		
- <b>a)</b> a berendezés olyan részei között, amelyek ellenfázisban lehetnek: a minimális léghelyek 120%-ával kell nagyobbak lenniük.		
- <b>b)</b> az eltérő szigetelési szintű berendezés részek közötti léghelyeket a nagyobb szigetelési szintű léghely 125%-ára kell növelni.		
– Figyelembe véve a különböző dinamikus igénybevételeket, a legkisebb ideiglenes léghelyek, nem lehetnek kisebbek, mint az 2. táblázatban, a 3. táblázatban és az <b>A</b> mellékletben megadott értékek		
- <b>1)</b> a vezetékek szél hatására történő kilengése esetén, a legkisebb léghelyeknek legalább 75%-át kell minimális értéként biztosítani.		
- <b>2)</b> a többszörös szigetelőláncban lévő elemi lánc szakadása esetén, a legkisebb léghelyeknek legalább 75%-át kell minimális értéként biztosítani		
- <b>3)</b> a vezetékek zárlati erőhatások miatti kilengése esetén a legkisebb léghelyeknek legalább 50%-át kell minimális értéként biztosítani		
<b>Megjegyzések, észrevételek:</b> - Magyarországon a szabvány 2. és 3. táblázatát célszerű alkalmazni!		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
6/4. oldal		
<b>10. ELSŐ ELLENŐRZÉS</b> <b>RÉSZLETES MÉRET ÉS KIALAKÍTÁS ELLENŐRZÉSEK</b> Az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány alapján (Az alapvédelemmel is összefüggésben)		
Ellenőrizendő, vizsgálni kell:	<b>Minősítés</b>	Megjegyzés
<p><b>7.1.4. Szállítási útvonalak:</b> Elzárt villamos kezelőtereken belül, a járműveknek aktív részek alatti vagy azok közelében való áthaladása megengedhető az alábbi feltételek betartása mellett (a szabvány <b>1. ábrája</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>a)</b> a nyitott ajtajú jármű és annak rakománya nem sérti meg a veszélyes övezetet: járművekre vonatkozó minimális védőlégköz: <math>T = N + 100</math> (legalább 500 mm);</li> <li>– <b>b)</b> az aktív részeknek a hozzáférhető övezetek feletti minimális <b>H</b> magasságát be kell tartani (<b>7.2.4.</b>szakasz.)</li> </ul> <p>- <b>1. ábra:</b> <i>Minimális közelítési távolság szállításkor</i></p>		
<p><b>7.2.2. A védőelhatárolás léggözei:</b> A létesítményen belül minimális védőlégközök a védőelhatárolás belső felülete és az aktív részek között (<b>2. ábra</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>a)</b> nyílások nélküli, legalább 1800 mm magas tömör falak esetében a fentieknek megfelelő minimális védőelhatároló léggöz <math>B_1 = N</math>;</li> <li>– <b>b)</b> nyílásokkal ellátott, legalább 1800 mm magas és <b>IPXXB</b> védettségi fokozatú dróthálók, rácsok vagy tömör falak esetében a minimális léggöz <math>B_2 = N + 80</math> mm. – <b>2. ábra:</b> <i>Közvetlen érintés elleni védelem védőelhatárolásokkal/védőakadályokkal elzárt villamos kezelőtereken belül</i></li> </ul>		
<p><b>7.2.3. A védőakadály léggözei:</b> A létesítményen belül minimális védőlégközök védőakadály belső felülete és az aktív részek között (<b>2. ábra</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>a)</b> 1800 mm-nél alacsonyabb tömör falak vagy rácsok és korlátok, láncok, vagy kötelek esetében a minimális védőakadály léggöze <math>O_2 = N + 300</math> mm (minimum 600 mm);</li> <li>– <b>b)</b> láncok v. kötelek esetében az értékeket a belógás miatt meg kell növelni. Ha lehet, a védőakadályokat 1200 mm minimális és 1400 mm maximális magasságban kell felszerelni. – <b>2. ábra:</b> <i>Közvetlen érintés elleni védelem védőelhatárolásokkal/védőakadályokkal elzárt villamos kezelőtereken belül</i></li> </ul>		
<p><b>7.2.4. Határoló léggözei:</b> A nyitott kivételű szabadtéri létesítmények külső kerítésének minimális határoló léggözei, (<b>3. ábra</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>a)</b> Tömör falak (a magasság: a <b>7.2.7.</b> szakaszban): <math>C = N + 1000</math> mm;</li> <li>– <b>b)</b> Dróthálók/rácsok (a magasság: a <b>7.2.7.</b> szakaszban): <math>E = N + 1500</math> mm.</li> </ul> <p>– <b>3. ábra:</b> <i>Határtávolságok és a külső kerítés/fal minimális magassága</i></p>		
<p><b>7.2.5. Minimális magasság a hozzáférési övezetben:</b> Az aktív részek minimális magassága a padlózatok felett, ahova csak gyalogosok jutnak be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>a)</b> védőeszközök nélküli aktív részek min. <math>H = N + 2250</math>, de: min.2500 mm) (<b>3. ábra</b>).A <b>H</b> magasság a maximális vezetékbelógásra vonatkozik (<b>4. fejez.</b>);</li> <li>– <b>b)</b> bármely szigetelés legelső részének, például a fém szigetelőtalpak felső peremének, legalább 2250 mm-rel kell a hozzáférhető felületek felett lennie, hacsak nincsenek megfelelő intézkedések a hozzáférés megakadályozására. Ha a biztonsági távolságok a hó hatására csökkennek ott a fenti értékeket meg kell növelni.</li> </ul> <p>– <b>4. ábra:</b> <i>Minimális magasságok és védőtávolságok elzárt villamos kezelőtereken belül</i></p>		
Megjegyzések, észrevételek:		
Kelt	Felelős felülvizsgáló :	Ellenőrizte:

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT</b> <b>NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<i>6/5. oldal</i>		
<b>10. ELSŐ ELLENŐRZÉS</b> <b>RÉSZLETES MÉRET ÉS KIALAKÍTÁS ELLENŐRZÉSEK</b> az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány alapján (Az alapvédelemmel is összefüggésben)		
<b>Ellenőrizendő, vizsgálni kell:</b>	<b>Minősítés</b>	<b>Megjegyzés</b>
<b>7.2.6. Léggözők épületek esetén:</b> Csupasz vezetők olyan épületeket kereszteznek, amelyek elzárt villamos kezelőtereken belül helyezkednek el, a léggözők: ( <b>5. ábra</b> ): – <b>a)</b> hozzáférhető felületek feletti aktív részek a <b>7.2.5.</b> sz. léggözei, ahol a tető járható és amikor a vezetők aktívak; – <b>b)</b> $N + 500$ mm, ahol a tető nem járható, és amikor a vezetők aktívak; – <b>c)</b> $O_2$ a tető végétől oldalirányban, ha a tető járható, és amikor a vezetők aktívak.		
<b>7.2.6.</b> Csupasz vezetékek olyan épületeket közelítenek meg, amelyek elzárt villamos kezelőtereken belül helyezkednek el, a léggözők sodrott vezetékek esetében: – <b>a)</b> külső falak rács nélküli ablakkal: $W$ -vel megadott minimális léggöz; – <b>b)</b> külső falak rácsozott ablakkal ( <b>7.2.2.</b> sz.: rácsozott): a védőelhatárolás léggöze $B_2$ a <b>7.2.2.</b> szakasznak megfelelően; – <b>c)</b> ablakok nélküli külső falak: $N$ . – <b>5. ábra:</b> Épületek megközelítése (elzárt villamos kezelőtereken belül)		
<b>7.2.7. Külső kerítések vagy falak és ajtók:</b> A külső kerítés/fal legalább 1800 mm magas legyen. A kerítés alsó széle legfeljebb 50 mm-re lehet a talajszinttől (léggözők: <b>3. ábra</b> ). Az <b>IP1X</b> védettségű fokozatot kell alkalmazni. Fémkerítés 50 mm × 200 mm (szélesség x magasság) nyílásmérettel megfelelő, ha a kerítés konstrukciója meggátolja az illetéktelenek belépését.		
<b>7.3. Nyitott kivitelű belső téri létesítmények:</b> <b>a)</b> A nyitott kivitelű belső téri létesítmények: az 5. fejezet minimális léggözei. A védőelhatárolás léggözeire, a biztonsági távolságokra és a minimális magasság: <b>7.2.</b> szakasz. Épületek, folyosók, menekülési utak, ajtók és ablakok: <b>7.5.</b> szakasz. – <b>b)</b> 1800 mm-nél alacsonyabb tömör falak vagy rácsok, valamint korlátok, láncok vagy kötelek esetében a védőakadály léggözei legalább: $O_1 = N + 200$ mm (min. 500 mm, <b>2. ábra</b> ). – <b>c)</b> Láncok vagy kötelek: értékeket a belógás miatt növelni. Ha megoldható, ezeket min. 1200 mm és legfeljebb 1400 mm magasságban kell felszerelni.		
<b>7.5.2.3. Ablakok:</b> Az ablakokat úgy kell kialakítani, hogy a behatolás nehéz legyen. Ez a követelmény kielégítettnek tekinthető, ha az alábbi intézkedések közül egy, vagy több megvalósításra került: – <b>a)</b> az ablak törhetetlen anyagból készült; – <b>b)</b> az ablak rácsozott; – <b>c)</b> az ablak alsó széle legalább 1,8 méterrel van a hozzáférési szint felett; – <b>d)</b> az épületet legalább 1,8 m magas külső kerítés veszi körül.		
<b>Megjegyzések, észrevételek:</b>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<i>6/6. oldal</i>		
<b>10. ELSŐ ELLENŐRZÉS</b> <b>RÉSZLETES MÉRET ÉS KIALAKÍTÁS ELLENŐRZÉSEK</b> Az <b>MSZ EN IEC 61936-1:2022</b> szabvány alapján (Az alapvédelemmel is összefüggésben)		
<b>Ellenőrizendő, vizsgálni kell:</b>	<b>Minősítés</b>	<b>Megjegyzés</b>
<p><b>7.5.4. Karbantartási övezetek és kezelőterek:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>a)</b> Az átjárók min. 800 mm szélesek legyenek.</li> <li>- <b>b)</b> A menekülésre szolgáló tér min. 500 mm széles legyen, akkor is, ha az eltávolítható részek vagy nyitott ajtók a menekülés irányába benyúlva eltorlaszolják a menekülési útvonalat.</li> <li>- <b>c)</b> Zárt létesítmények (tömör falak) mögötti, szerelési vagy karbantartási hozzáférési utak min 500 mm széles.</li> <li>- <b>d)</b> Mennyezetek, fedelek, vagy burkolatok alatt, (kivéve: kábelekhez hozzáférés) min. 2000 mm magasság legyen.</li> <li>- <b>e)</b> Kijáratok: a helyiségen belüli menekülési út hossza:            legfeljebb: 40 m, ha <math>U_m &gt; 52</math> kV és            legfeljebb: 20 m, max <math>U_m \leq 52</math> kV névleges feszültségű létesítményben.</li> </ul>		
<p><b>7.5.5. Ajtók:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>a)</b> A létesítményből kifelé vezető ajtók kis gyúlékonyságú anyagból, legyenek, kivéve, ha az épületnek min. 1,8 m magas külső kerítése van.</li> <li>- <b>b)</b> A vészkijárat ajtó minimális magassága 2 m legyen és szélessége legalább 750 mm legyen</li> </ul>		
<p><b>7.7. Oszlopra, távvezetékoszlopra és távvezeték tartó toronyba szerelt villamos létesítmények:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>a)</b> A lakosság által hozzáférhető aktív részek talajszint feletti minimális <math>H'</math> magassága az alábbi legyen:            - <math>H' = 4300</math> mm legfeljebb 52 kV <math>U_m</math> névleges feszültségek esetén;            - <math>H' = N + 4500</math> mm (minimum 6000 mm) 52 kV feletti <math>U_m</math> névleges feszültségek esetén ahol <math>N</math> a minimális légköz. (<b>3. ábra</b>)</li> <li>- <b>b)</b> Ahol hozzáférhető felületeken levő hó hatása miatt a biztonsági távolságok csökkenését számításba kell venni, ott a fent feltüntetett értékeket meg kell növelni.</li> </ul>		
<i>Megjegyzések, észrevételek:</i>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<b>11. ELSŐ ELLENŐRZÉS A FÖLDELŐRENDSZER ELLENŐRZÉSE</b>		
A földelő rendszer létesítés közbeni ellenőrzése, szemrevételezéssel, illetve méretellenőrzéssel. A földelő háló kialakításának ellenőrzése ajánlott a betemetés előtt		
Ellenőrizendő, vizsgálni kell:	<b>Minősítés</b>	Megjegyzés
- a) A földelő rendszer általános kialakítását az <b>MSZ EN 50522:2022</b> szabvány <b>E, F, G, K</b> és <b>N</b> melléklete alapján.		
- b) A földelőháló elhelyezését a tervrajz alapján		
- c) A földelővezetők fektetési mélységét, legalább 0,5 ... 1,0 m legyen		
- d) A földelővezetők anyagát, méretét az <b>MSZ EN 50522:2022</b> szabvány <b>C</b> melléklet táblázata alapján, amely a megengedhető legkisebb méreteket tartalmazza		
- e) A földelővezetők csatlakozásait és ezek korrózióvédelmét, valamint mechanikai védelmét		
- f) A földelő rendszerben ki kell alakítani ellenőrzőpontokat, amelyek lehetővé teszik a későbbi vizuális és méréses ellenőrzéseket		
- g) A betonvasak helyes alkalmazását az <b>MSZ EN 50522:2022</b> szabvány <b>N</b> melléklete és az <b>5.2.2.</b> szakasz alapján		
- h) Annak megállapítása, hogy a vizsgált rendszer kielégít-e a globális földelőrendszer kritériumait?		
<i>Megjegyzések, észrevételek:</i>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<i>4/1. oldal</i>		
<b>12. AZ ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELEM ELLENŐRZÉSE</b>		
12.1. A létesítmény rendeltetése:..... .....		
12.2. A kiértékeléshez szükséges műszaki adatok: <span style="float: right;"><i>pl.:</i></span>		
a) Névleges üzemi feszültség:	$U_n =$	<i>11 kV</i>
b) Egysarkú független földzárlati áram:	$I_{FZ} =$	<i>200 A</i>
c) Földzárlat védelem működési árama:	$I_{véd} =$	<i>&gt;75 A</i>
d) Földzárlat védelem működési ideje:	$t =$	<i>0,5 s</i>
e) Megengedett érintési és lépési feszültség, legfeljebb:	$U_L =$ $U_{Tp} =$	<i>1000 V</i> <i>780 V</i>
f) Alapvető érintésvédelmi mód:	védőföldelés nem közvetlenül földelt hálózaton	
g) A felülvizsgált érintésvédelmi módok:	védőföldelés, elkerítés, burkolás	
h) Kiegészítő érintésvédelmi intézkedés:	helyi egyenpotenciálra hozó hálózat	
i) A létesítés éve:	<i>2011 előtt vagy 2011 után!</i>	
j) Vonatkozó szabványok:	<i>MSZ 172-2:1994 és MSZ EN 50522:2022 vagy MSZ EN IEC 61936-1:2022 és MSZ EN 50522:2022</i>	
k)		
12.3. Vizsgálati és kiértékelési eljárás:		
<i>Az MSZ 172-2:1994 és MSZ EN 50522:2022 vagy az MSZ EN IEC 61936-1:2022 és MSZ EN 50522:2022 szabványok szerint</i>		
12.4. Az érintésvédelem méretezése:		
<i>Méretezési szempontok: <math>U_L</math> illetve <math>U_{Tp}</math> értéke?</i>		
$U_L$ illetve $U_{Tp} = I_{FZ} \times R_{FT}$ $U_H = I_{FZ} \times R_{SZ}$		
$R_{SZ} = R_{FM} + R_{FT}$		
12.5. Szemrevételezéses vizsgálatok:		
▪ Az érintésvédelmi mód kiválasztása: <i>pl. Megfelelő.</i>		
<i>Pl.</i>		
<i>A középfeszültségű villamos szerkezetek teste fémesen (védővezető segítségével) össze van kötve az építmény földelő rendszerével. A villamos berendezéssel egyidejűleg érinthető fémszerkezeteket mind bekötötték az érintésvédelmi védővezető hálózatba. (Helyi egyenpotenciálú hálózat) Az elvégzett felülvizsgálat szerint a középfeszültségű berendezések környezetében a földelő rendszer potenciáljától független potenciál nem érinthető.</i>		
Kelt	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
4/2. oldal		
<b>12. AZ ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELEM ELLENŐRZÉSE</b>		
<p>12.5. Szemrevételezés (folytatás) <span style="float: right;">pl.</span>  <i>ELLENŐRIZTÜK ÉS MEGFELELŐNEK TALÁLTUK:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A védővezető általános állapota, kivitele, keresztmetszete, megjelölése, kötése.</li> <li>- Elkerítés állapota, kivitelezése.</li> <li>- Az üzemeltetői nyilvántartásból rögzítettük a földzárlati áram értékét, a földzárlatvédelem áram és idő-beállítási értékeit.</li> <li>- A beépített villamos szerkezetek: <ul style="list-style-type: none"> <li>- megfelelnek a vonatkozó termékszabvány biztonsági követelményeinek (kivitelezői adatszolgáltatás szerint kereskedelmi forgalomból származnak, megfelelőségüket a gyártómű dokumentációja igazolja)</li> <li>- az MSZ1610 és MSZ 172-2 szabvány / <b>vagy:</b> az MSZ EN 50522:2022 szabvány MSZ EN IEC 61936-1:2022 szabvány és a gyártó előírásainak megfelelően vannak kiválasztva és beszerelve.</li> <li>- nincs látható sérülésük (épek)</li> </ul> </li> </ul>		
<p>12.6. Műszeres vizsgálat: <span style="float: right;">pl.</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Védővezetők és védő-egyenpotenciálra hozó vezetők folytonossága.</li> <li>- A védővezetők ellenállásának műszeres mérését 230V hálózati feszültség felhasználásával, erősáramú mérési módszerrel végeztük el.</li> <li>- Az egyidejűleg érinthető fémrészek közti villamos ellenállásértékek meghatározásához mértük az egyes fémrészek hurokellenállását, valamint a potenciálkiegyenlítő hálózatok mérésénél szokásos módszerrel (MI-03-100) mértük a keresett ellenállásértékeket.</li> <li>- A földelés ellenállásának műszeres mérését belső telep segítségével, gyengeáramú mérési módszerrel végeztük el, ellenföldelő és szonda telepítése után.</li> <li>- A hibafeszültség számításakor a földelő ellenállásának és a védővezetők ellenállásának összegét vettük figyelembe.</li> </ul> <p><b>VAGY: (ÚJNÁL NEM JÓ EZ!!)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A vizsgált épület környezetének sűrű beépítettsége miatt a földzárlatnál teljes feszültségemelkedésre méretezés nem értelmezhető, a vizsgálatot az érintési feszültség méretezésére korlátoztuk.</li> </ul>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
<b>VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA</b>		
<i>4/3. oldal</i>		
<b>12. AZ ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELEM ELLENŐRZÉSE</b>		
<b>MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV</b> (Védőföldelés közvetve földelt csillagpontú hálózaton)		
<p>Ez a mérési jegyzőkönyv a mód. <b>40/2017.(XII.4.).NGM r. (VMBSZ)</b> és az <b>MSZ 50522:2022</b> szabvány vizsgálati követelményeinek megfelelő villamos biztonsági felülvizsgálat részét képező áramütés elleni védelem .....<i>első ellenőrzéséről ....vagy..... ismétlődő.....</i> felülvizsgálatról készült A mérés körülményeire vonatkozó adatokat a Minősítő Irat tartalmazza. A vizsgálatokat szemrevételezéssel és ellenállás mérésekkel ellenőriztük.</p>		
Érintésvédelmi célműszer típusa:.....gyártási száma:.....		
Kalibráció érvényessége:.....		
A mérések időpontja:.....		
A jegyzőkönyvben alkalmazott jelölések:		
<b>MP</b> mérőpont (db)	Azonos megnevezésű berendezés részeken végzett mérések darabszáma	
<b>R<sub>FM</sub></b>	A mért földelési ellenállás értéke (Ω)	
<b>R<sub>FT</sub></b>	A fémtesteken mért ellenállás értékek (Ω)	
<b>R<sub>SZ</sub></b>	A számított földelési ellenállás értékek (Ω) ( <b>R<sub>SZ</sub> = R<sub>FM</sub> + R<sub>FT</sub></b> )	
<b>I<sub>FZ</sub></b>	Egysarkú földzárlati áram (A)	
<b>U<sub>H</sub></b>	Számított hibafeszültség (V) ( <b>U<sub>H</sub> = I<sub>FZ</sub> x R<sub>SZ</sub></b> )	
<b>U<sub>L</sub></b>	Megengedett érintési feszültség az MSZ 172-2:1994 szabvány szerint (V) ( <b>U<sub>L</sub> = I<sub>FZ</sub> x R<sub>FT</sub></b> )	
<b>U<sub>É</sub></b>	Számított érintési feszültség (V) ( <b>U<sub>É</sub> = I<sub>FZ</sub> x R<sub>FT</sub></b> ) az <b>MSZ EN 50522:2011</b> szabvány szerint	
<b>MF</b>	Megfelelő	
<b>Megjegyzések</b>		
Kelt:	Felelős felülvizsgáló:	Ellenőrizte:





rövid cégazonosító

A vizsgálat száma:...../20.....

Lapszám.....

**VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLAT  
NAF BERENDEZÉS ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELMÉNEK VIZSGÁLATA**

## **13. TOVÁBBI MÉRÉSES VIZSGÁLATOK**

*Szükség lehet további méréses vizsgálatokra is pl.*

### **13.1. Fajlagos talajellenállás mérése**

Az MSZ 50522:2022 szabvány L1. szakasza szerint

### **13.2. Az érintési feszültség mérése**

Az MSZ EN 50522:2022 szabvány H melléklete szerint

### **13.3. A földpotenciál-emelkedés meghatározása**

Az MSZ EN 50522:2022 szabvány L3. szakasza szerint

### **13.4. Földelővezetők és földelők áramterhelésének számítása**

Az MSZ EN 50522:2022 szabvány D melléklete szerint

**Megjegyzések, észrevételek:**

Kelt:

Felelős felülvizsgáló:

Ellenőrizte: