

Villamos Biztonsági Szakági Műszaki Szakbizottság

Villamos Biztonsági Szakági Műszaki Előírások

Azonosító: SZME-VB 2021.06.09.

Erősáramú/energetikai villamos berendezések

Dr. Novothny Ferenc s.k.

Villamos Biztonsági Szakági
Műszaki Szakbizottság elnöke

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	3
0. Előszó.....	4
1. Az SZME tárgya.....	5
2. Értelmező rendelkezések.....	5
3. Műszaki biztonsági követelmények	8
4. Jelentős berendezések és összekötő berendezések.....	13
5. Felhasználó berendezések követelményei.....	15
6. Villamos szerkezetek.....	17
7. Villamos balesetek	20
A. Melléklet: Villamos szerkezetek javítás utáni vizsgálatai.....	21
B. Melléklet: Villamos forgógépek javítás utáni vizsgálatai	36
C. Melléklet: Dokumentáció	44
D. Melléklet: A szövegben említett jogszabályok	60
E. Melléklet: A szövegben említett szabványok	61

Bevezetés

Az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről szóló 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet 4. §-ában foglaltaknak megfelelően az ipariügyekért felelős miniszter Szakági Műszaki Szakbizottságot hozott létre, hogy az NGM rendelet hatálya alá tartozó villamos berendezések és védelmi rendszerek létesítési és üzemeltetési tapasztalatainak figyelembevételével a műszaki biztonságot növelő alkalmazások széles körű elterjedését elősegítse.

A Szakbizottság az NGM rendelet hatálya alá tartozó villamos berendezések és védelmi rendszerek tervezésével, létesítésével és üzemeltetésével kapcsolatban szakági műszaki előírások formájában a Műszaki Biztonsági Szabályzat követelményeit, az egészségvédelem magas szintjét kielégítő, valamint a műszaki-tudományos színvonallal és a gazdasági megfontolások alapján megvalósítható gyakorlattal összhangban álló műszaki megoldásokat dolgoz ki, azokat rendszeresen felülvizsgálja, és az adott időszak technikai színvonalának megfelelően frissíti.

Az NGM rendelet 4. § (3) bekezdése alapján a Szakbizottságba a következő szervezetek javasoltak tagokat 5 év időtartamra:

- a) a műszaki biztonsági feladatkörében eljáró Budapest Főváros Kormányhivatala (1 fő),
- b) Magyar Elektrotechnikai Egyesület (1 fő),
- c) Elektromosipari Magánvállalkozók Országos Szövetsége (1 fő),
- d) Magyar Mérnöki Kamara (1 fő),
- e) Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara (1 fő).

A Szakbizottság megalkotta a működési szabályzatát, és tagjai közül három év időtartamra megválasztotta a Szakbizottság elnökét. A Szakbizottság által elfogadott szakági műszaki előírásokat a kormányzati honlapon, valamint a termékinformációs pont honlapján közzé kell tenni. Ennek megfelelően a szakági műszaki előírások a www.kormany.hu és a www.termekpont.hu honlapon megtekinthetők és letölthetők.

Az NGM rendelet 4. § (6) bekezdésében foglaltak szerint a szakági műszaki előírásokban foglalt műszaki megoldást úgy kell tekinteni, hogy az megfelel az adott kor technikai színvonalának. A szakági műszaki előírások alkalmazása önkéntes. A hivatkozott jogszabályokon túlmenően előírtakat ajánlásként kell értelmezni.

Az alkalmazás előtt győződjön meg arról, hogy valóban a hatályos szakági műszaki előírást használja.

0. Előszó

A szakági műszaki előírás az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről szóló 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet 1. mellékleteként közzétett *Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat (VMBSZ)* mindenkor hatályos előírásainak gyakorlati alkalmazhatóságát segítő műszaki megoldásokat, követelményeket tartalmaz.

A szakági műszaki előírások alkalmazását, megértését segítik a 40/2017. (XII.4.) NGM rendelet mellett a következő jogszabályokban, műszaki követelményekben foglaltak is:

- **54/2014. (XII. 5.) BM** rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról (**OTSZ 5.1**),
- **8/2001. (III. 30.) GM** rendelet a Villamosmű Műszaki-Biztonsági Követelményei Szabályzat hatályba léptetéséről ((**VMBKSZ**),
- **72/2003. (X.29.) GKM** rendelet a Feszültség Alatti Munkavégzés Biztonsági Szabályzatának kiadásáról (**FAM Szabályzat**),
- **2/2013. (I.22.) NGM** rendelet a villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről,
- **10/2016. (IV.5.) NGM** rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről,
- **23/2016. (VII.7.) NGM** rendelet a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett villamossági termékek forgalmazásáról, biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfelelés értékeléséről megfeleltetés értékeléséről,
- **35/2016. (IX. 27.) NGM** rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról, valamint
- a következő műszaki követelmények:
 - Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek, (**TvMI 1...15**),
 - a tárgykörbe értelmezhető más biztonsági szabályzatok,
 - a vonatkozó erőáramú/energetikai villamos létesítési, termék és vizsgálati szabványok, mint pl. **MSZ HD 60364, MSZ EN 60079, MSZ EN 60204, MSZ EN 61936-1, MSZ EN 62305, MSZ 1585.**

SZAKÁGI MŰSZAKI ELŐÍRÁS (SZME)

az erősáramú/energetikai villamos berendezések műszaki biztonsági szabályzatának követelményeihez

1. Az SZME tárgya

1.1. E szakági műszaki előírás tárgyát *a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény* (a továbbiakban: *Vet.*) hatálya alá tartozó és villamosműnek nem minősülő villamos berendezések tervezésére, létesítésére, átalakítására, üzemeltetésére és megszüntetésére, valamint ezeket alkotó és ezek tartozékát képező villamos szerkezetek alkalmazására vonatkozó, a **VMBSZ** alapelőírásait kiegészítő műszaki-biztonsági előírások képezik.

1.2. A szakági műszaki előírás célja a hatálya alá tartozó villamos berendezések és szerkezetek kialakítása, meghibásodása, továbbá helytelen kezelése által okozott veszélyekkel szemben az élet-, egészség- és vagyónbiztonság védelme, valamint a környezeti és természeti értékek épségét veszélyeztető, továbbá a berendezések rendeltetésszerű üzemét és más felhasználók zavartalan villamosenergia-vételezését akadályozó hatások megelőzése.

1.3. Nem tartozik a szakági műszaki előírás hatálya alá, a **VMBSZ**-ben felsoroltakon kívül:

- a) a villamos járművek saját berendezési – ugyanakkor más előírás hiányában irányelvként szolgálhat ezekre is,
- b) a felvonók, mozgólépcsők és mozgójárdák villamos berendezései [lásd: a *146/2014. (V. 5.) Korm. rendeletet* és a szakági műszaki előírást],
- c) egészségügyi létesítmények esetében a nem általános célú, nem installációs villamos berendezések.

2. Értelmező rendelkezések

2.1. A szakági műszaki előírás alkalmazásában irányadó fogalmakat a *Vet.* és annak végrehajtásáról szóló *273/2007. (X.19.) Korm. rendelet*, a *40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet* és a Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár egyes részei tartalmazzák, különösen: **MSZ IEC 60050-195, -461, -826**.

2.2. A szakági műszaki előírásban alkalmazott fogalmak és egyes fogalmak magyarázata: (kizárólag a jelen **SZME-VB** alkalmazása szempontjából):

1.) **alfogyasztó:** az a közüzemi felhasználó, amely más felhasználó mért villamos hálózatán keresztül kapja villamos táplálását, de fogyasztásának elszámolására közvetlenül a *Vet.* szerinti engedéllyessel áll jogviszonyban;

2.) **beruházó:** az a *természetes* vagy jogi személy, aki felhasználó, a *Vet.* 74. § (1) bekezdése szerinti engedélyes, ezek meghatalmazottja, a felhasználási hely tulajdonosa, a felhasználási helyek kialakításának szervezője, és aki villamos berendezésekkel kapcsolatos beruházás ügyeinek intézésében anyagi felelősséggel eljár;

◆ **MAGYARÁZAT:**

Vet. 74. § (1) Az alábbi tevékenységeket a Hivatal által kiadott engedélyek alapján lehet gyakorolni:

- a) a 0,5 MW és az ezt meghaladó névleges teljesítőképességű kiserőmű létesítése, villamosenergia-termelése, valamint a villamos energia termelésének megszüntetése,
- b) az 50 MW és az ezt meghaladó névleges teljesítőképességű erőmű létesítése, villamosenergia-termelése, valamint az erőmű jogszabályban meghatározott módon történő bővítése, névleges teljesítőképességének növelése, illetve csökkentése, villamosenergia-termelésének szüneteltetése, villamosenergia-termelés újbóli folytatása vagy

megszüntetése, továbbá ha a kiserőmű bővítését vagy névleges teljesítőképességének növelését követően az erőművi névleges teljesítőképesség eléri, vagy meghaladja az 50 MW-ot, a kiserőmű bővítése, a névleges teljesítőképesség növelése és a termelői működési engedéllyel való villamosenergia-termelése,

c) az átviteli rendszerirányítás,

d) a villamos energia elosztása,

e) a villamosenergia-kereskedelem,

f) az egyetemes szolgáltatás,

g) a szervezett villamosenergia-piac működtetése,

h) a 39. § (1) bekezdés b) és c) pontja szerinti magánvezeték létesítése, bővítése és megszüntetése, az egy épületen belül elhelyezkedő magánvezeték létesítése, bővítése és megszüntetése kivételével,

i) a közvetlen vezeték létesítése és megszüntetése, az erőmű telephelyén lévő vételezőket ellátó közvetlen vezeték kivételével,

j) közvilágítási berendezések üzemeltetése a közvilágítási elosztó hálózat közvilágítási berendezései kivételével,

k) [törölve]

l) a 0,5 MW és az ezt meghaladó névleges kimeneti teljesítőképességű villamosenergia-tároló üzemeltetése

3.) **egyenértékű műszaki biztonsági szint:** a kor műszaki színvonalának megfelelő, a harmonizált szabványok, *honosított* harmonizált szabványok, nemzeti szabványok szerinti vagy a tervező által igazolt, eltérő műszaki biztonsági paraméterek, eljárások vagy műszaki megoldások alkalmazásával elért műszaki biztonsági szint; [2/2020. (I. 13.) Korm. rendelet 2. § 2. pont]

4.) **épület:** e rendelet alkalmazásában az *épített környezet alakításáról és védelméről* szóló 1997. évi LXXVIII. törvény (a továbbiakban: *Étv.*) 2. § 10. pontjában meghatározott építmény;

◆ **MAGYARÁZAT:**

10. *Épület:* jellemzően emberi tartózkodás céljára szolgáló építmény, amely szerkezeteivel részben vagy egészben teret, helyiséget vagy ezek együttesét zárja körül meghatározott rendeltetés vagy rendeltetésével összefüggő tevékenység, avagy rendszeres munkavégzés, illetve tárolás céljából.

5.) **felhasználási hely:** a *Vet.* 3. § 16. pontja szerinti fogalom;

◆ **MAGYARÁZAT:**

16. *Felhasználási hely:* egy vagy több csatlakozási ponton keresztül ellátott, összefüggő terület, ahol a felhasználó a villamos energiát felhasználja;

6.) **felhasználó:** aki villamos energiát a saját felhasználási helyén történő felhasználás céljából közcélú hálózatról vagy magánvezetéken keresztül nem továbbadás útján vételez;

6.1.) **aktív felhasználó:** olyan felhasználó, aki saját maga által termelt vagy tárolt villamos energiát a saját csatlakozási pontján felhasználja vagy tárolja, a közcélú hálózatba betáplálja, vagy fogyasztásának, vagy betáplálásának rugalmasságát felajánlja, úgy, hogy az nem minősül önálló foglalkozása vagy elsődleges gazdasági tevékenysége céljából kifejtett tevékenységnek;

7.) **felújítás:** olyan művelet, amelynek során egy nullára vagy maradványértékre íródott eszköz, tárgy, berendezés teljesen megújul, így növekszik a jövőben belőle kinyerhető hasznok mennyisége (nagyobb gazdasági előnyök származnak) az eredetihez képest. Felújításnak minősül az is, ha azt korszerűsítés révén teszik meg.

8.) **jelentős munkakör:** a műszaki biztonság szempontjából jelentős munkakörök a következők: villamos biztonsági felülvizsgáló és villámvédelmi szabványosság felülvizsgáló

9.) **képzetlen személy:** az a személy, aki nem tartozik sem a szakképzett, sem a kioktatott személyek közé; [MSZ 1585:2016 szabvány 3.2.6. szakasz]

10.) **kommunális épület:** közvetlenül a közcélú elosztóhálózatra csatlakozó villamos berendezéseket tartalmazó, az *Étv.* 2. § 9. pontja szerinti közhasználatú építmény;

◆ **MAGYARÁZAT:**

9. *Közhasználatú építmény:* az olyan építmény (építményrész), amely

- a település vagy településrész ellátását szolgáló funkciót tartalmaz, és
- használata nem korlátozott, illetve nem korlátozható (pl. alap-, közép-, felsőfokú oktatási, egészségvédelmi, gyógyító, szociális, kulturális, művelődési, sport, pénzügyi, kereskedelmi, biztosítási, szolgáltatási célú építmények mindenki által használható részei), továbbá
- használata meghatározott esetekben kötelező, illetve elkerülhetetlen (pl. a közigazgatás, igazságszolgáltatás, ügyészség építményeinek mindenki által használható részei), valamint, amelyet
- törvény vagy kormányrendelet közhasználatúként határoz meg

11.) **közvetlen vezeték:** a *Vet.* 3.§ 38. pontja szerinti fogalom;

◆ **MAGYARÁZAT:**

38. *Közvetlen vezeték:* közcélúnak, magán- és termelői vezetéknek nem minősülő, Magyarország államhatárát nem keresztező vezeték, hálózati elem vagy átalakító- és kapcsolóberendezés, amely közcélú hálózatra csatlakozó erőművet köt össze vételezővel

12.) **magánvezeték:** a *Vet.* 3.§ 44. pontja szerinti fogalom;

◆ **MAGYARÁZAT:**

44. *Magánvezeték:* közcélúnak, termelői vezetéknek vagy közvetlen vezetéknek nem minősülő, a csatlakozási pont után elhelyezkedő hálózati elem, vezeték, vagy átalakító- és kapcsolóberendezés, amely az átviteli vagy elosztó hálózathoz közvetlenül vagy közvetve kapcsolódó felhasználó vagy a vételező ellátására szolgál

13.) **összekötő berendezés:** a *Vet.* 3. § 49. pontja szerinti fogalom;

◆ **MAGYARÁZAT:**

49. *Összekötő berendezés:* több felhasználó által használt ingatlan belső vezeték-hálózatának nem az elosztó tulajdonában álló, a csatlakozási pont után lévő méretlen szakasza

14.) **tervdokumentáció:** írásos és rajzos formátumú dokumentum, a tervező utasítása a kivitelező részére;

15.) **tervező:** az a személy, aki a villamos berendezés megvalósításához szükséges tervezési feladatokat elvégzi, a tervezői nyilatkozatot adja, és aki a tervezési feladatnak megfelelő szakirányú tervezési jogosultsággal rendelkezik;

16.) **tervezői felelősség:** a tervező azon törvényi kötelezettsége, mely szerint a kor technikai színvonalának, a tervezés időpontjában hatályos jogszabályoknak, előírásoknak, a szakma általánosan elfogadott szabályainak és a korszerű műszaki és biztonsági követelményeknek megfelelő, szakszerű tervdokumentációt tartozik készíteni;

17.) **tervezői jogosultság:** személyhez fűződő jog, a tervekészítés joga, amit a Magyar Mérnöki Kamara hivatalos tervezői és szakértői névjegyzékében nyilvántartott személy szakterületi tervezői jogosultsága mértékéig gyakorolhat;

18.) **tervezői egyenértékűségi nyilatkozat:** A 40/2017. (XII.4.) NGM rendelet 1. melléklete szerint:

A tervezői egyenértékűségi nyilatkozatnak tartalmaznia kell:

- a) hogy az általa tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak és az eseti hatósági előírásoknak;

- b) a figyelembe vett, villamos biztonsági szempontból mértékadó nemzeti szabványok tételes – szám szerinti – felsorolását (a szabványok kiadási évszámának feltüntetésével);
- c) hogy a vonatkozó nemzeti szabványtól vagy Tűzvédelmi Műszaki Irányelvtől eltérő műszaki megoldás alkalmazásakor a megvalósuló biztonsági szint az azokban foglaltakkal legalább egyenértékű (szerkezet, eljárás, számítási mód);
- d) a betervezett villamossági termékek megfelelőségének igazolására vonatkozó nyilatkozatot és
- e) a tervező eredeti aláírását,

19.) **üzemzavar-elhárítás:** az üzemzavart kiváltó ok megszüntetése az arra jogosultsággal rendelkező szakember vagy szervezet által;

20.) **villamos biztonsági felülvizsgáló:** Különleges erősáramú villamos szakképzettségű személy, aki a létesített villamos berendezések áramütés elleni védelmének és szabványos állapotának (tűzvédelmi jellegű) teljes körű ellenőrzésére és felülvizsgálatára kiképzett és felhatalmazott, jelentős munkakört betöltő személy.

3. Műszaki biztonsági követelmények

3.1. Villamos berendezések általános műszaki biztonsági követelményei

3.1.1. Csak olyan villamos berendezést szabad tervezni, létesíteni és üzemeltetni, amely kielégíti az e Szabályzatban meghatározott műszaki biztonsági követelményeket.

3.1.2. A biztonsági követelmények szempontjából megfelelő állapotúnak kell tekinteni azt a villamos berendezést, amely létesítéskor teljesíti a rá vonatkozó villamos biztonsági szabványos követelményeket vagy a szabványban foglaltakkal biztonsági szempontból a tervező által igazoltan legalább egyenértékű megoldásokat (ipari, és pl. robbanásveszélyes területen egyaránt).

3.1.3. A jelentősnek nem tekinthető villamos berendezésekre vonatkozóan az üzembehelyezéshez elegendő a szabványossági nyilatkozat és – szabványtól való eltérés esetén – a tervezői egyenértékűségi nyilatkozat.

3.1.4. A jelentős villamos berendezésnek nem minősülő berendezésekre vonatkozóan azok villamos szakképzettségű tervezője és kivitelezője, összekötő berendezéseknél az ezeket tápláló villamosmű hálózati engedélyese dönti el az üzembe helyezés során, hogy az ezekben felléphető zárlati energia és az adott környezeti behatások figyelembevételével ezek a berendezések jelentősek-e, vagy sem.

3.1.5. Esetleges felmerült problémák esetén hibajegyzékben vagy hiánypótlási jegyzékben kell rögzíteni a felmerült észrevételeket, megjelölve a javítás, pótlás és költségviselés módját, a felelősöket és a határidőket.

3.1.6. A villamos kivitelezési dokumentációban az épületvillamossági munkarész tekintetében figyelembe kell venni az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 1. mellékletében foglaltakkal összhangban a Magyar Építész Kamara és a Magyar Mérnöki Kamara szabályzataiban előírtakat.

3.1.7. A villamos berendezés egészének vagy egy részének kezelésére feljogosított minden villamosan szakképzett és minden kioktatott személy részére személyes használatra az üzemeltetőnek át kell adnia a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabványban meghatározott feladatok rájuk vonatkozó részének egy példányát.

3.1.8. A kezelésre feljogosított, villamosan szakképzett vagy kioktatott személynek át kell vennie az 3.1.7. pontban megnevezett, a villamos berendezések üzemeltetésével foglalkozó szabvány rá vonatkozó részeit, azokat át kell tanulmányoznia, átvételét és megértését írásban

kell igazolnia az üzemeltető felé, valamint ezt a példányt a kezelési tevékenysége közben elérhető helyen kell tartania.

3.1.9. Az áramütés elleni védelem, és a villamos berendezés általános szabványossági állapotának első ellenőrzését és ismételt felülvizsgálatait jogszabályban meghatározott képesítő szakvizsgát tett villamos biztonsági felülvizsgáló végezheti.

3.1.10. A villámvédelem első ellenőrzését és ismételt felülvizsgálatát csak az adott vizsgálatra jogszabályban meghatározott képesítő szakvizsgát tett villámvédelmi berendezések felülvizsgálója végezheti.

3.1.11. Az áramütés elleni védelem szemrevételezéses ellenőrzését a saját munkájával kapcsolatban minden olyan személy elvégezheti, aki a feladat elvégzéséhez szükséges, előírt villamos szakmai képesítéssel rendelkezik.

3.1.12. Az áram-védőkapcsolók nyomógomb megnyomásával történő működés próbáját képzetlen személyek is elvégezhetik.

3.1.13. A villamos biztonsági felülvizsgálat elvégzéséről az üzemeltető gondoskodik bérbeadáskor és tulajdonosváltáskor. Tulajdonosváltáskor az eladó kötelezettsége a villamos biztonsági felülvizsgálat elvégztetése, villamos szempontból csak biztonságos ingatlant adhat át a vevőnek.

3.1.13.1. Javasolt a villamos biztonsági felülvizsgálatot elvégzése bérbeadáskor és tulajdonosváltáskor, amennyiben fázisonként 32 A-nél nem nagyobb névleges áramerősségű túláramvédelem van, és 30 mA-nél nem nagyobb érzékenységgű áram-védőkapcsolóval védettek a felhasználói berendezések.

3.1.14. A szakmai követelmények változásait figyelembe véve a jelentős munkakörök betöltése továbbképzéshez kötött, amelyről továbbképzési igazolást kell kiállítani. Aki a szervezett továbbképzésen részt vett, és eredményes vizsgát tett, erről a továbbképzés szervezőjétől igazolásra jogosult.

3.1.15. A műszaki biztonság szempontjából jelentős munkakörök (villamos biztonsági felülvizsgáló, villámvédelmi felülvizsgáló) betöltéséhez ötévenként kötelező a továbbképzés, a szakterületre vonatkozó hatályos jogszabályi előírások, érvényes műszaki szabványok megismerése, valamint a felülvizsgálathoz szükséges korszerű műszaki-biztonsági szakmai anyag elsajátítása céljából.

3.1.16. Információátviteli (gyengeáramú) képzettségű szakmunkás, technikus, mérnök, szaktanár a következő feltételekkel dolgozhat erősáramú/energetikai villamos berendezésben:

- a) ha a szekrény, berendezés, készülék stb. névleges feszültsége nem haladja meg az 1000 V-ot;
- b) önállóan kizárólag annak gyengeáramú részein tevékenykedhet: PC cserét, javítást, szoftver feltöltést stb.;
- c) Az **MSZ 1585:2016** szabvány szerinti **IV.** csoportba tartozó személyek közvetlen felügyelete alatt a **III.** csoportba tartozó gyengeáramú végzettségű személy részt vehet a **IV.** csoportra megengedett feszültség közelében végzett vagy feszültség alatti munkák végzésében is, pl. védővezetős csatlakozók bekötése, stb.;
- d) ha részletes kioktatást kapott az adott berendezésről, annak veszélyeiről, erősáramú részeiről, mihez nyúlhat, és mihez nem nyúlhat;
- e) kioktatást kapott általános villamos biztonságtechnikából és az áramütéses balesetekkel kapcsolatban a mentésről és elsősegélynyújtásról;
- f) a kioktatás alapján „jogosító” vizsgát tett, és a bizonyítványban pontosan meghatározzák, hogy ez vizsga milyen berendezésen, milyen munkára jogosítja fel;
- g) ha az illető dolgozó felelősséggel vállalja a munkát („*saját magának kell eldöntenie*”);
- h) ez a feljogosítás csak az adott cégre, házon belülre szól, más munkahelyekre nem érvényes.

3.1.17. Abban a különleges esetben, ha nem állandó telephelyen, nagyjából azonos körülmények között, hasonló berendezésekkel kell foglalkozni, hanem változatos helyszíneken, a legkülönbözőbb berendezésekkel, készülékekkel találkoznak a gyengeáramú szakemberek, fel kell mérni a várható variációkat a veszélyeikkel együtt, lehetőség szerint rendszerezni, és behatárolni a berendezés fajtákat és a kapcsolódó tevékenységeket.

3.1.18. A gyengeáramú szakemberek oktatására, vizsgáztatására jogosult az olyan erősáramú/energetikai (célszerűen felsőfokú végzettségű) szakember (vagy ilyen munkatárssal rendelkező oktatási intézet), aki a felsorolt témákban járatos, és megfelelő szakmai színvonalon és szigorúsággal meg tudja szervezni (pl. házon belül is) az oktatást és a vizsgáztatást.

3.1.19. Mindenkinek kizárólag csak azt a munkát szabad végeznie, amivel megbízták, kizárólag csak azon a munkaterületen szabad dolgoznia, amelyet számára a munkautasításban, illetve az **MSZ 1585:2016** szabvány szerint kijelöltek, kizárólag csak azokat a szerszámokat, munka- és védőeszközöket szabad – és köteles is – használnia, amelyek a rábízott feladat ellátásához szükségesek, és amelyek használatára kioktatták.

3.1.20. Különösen veszélyes, vagy különleges veszélyeztettségű (robbanásveszélyes térben elhelyezett, rendkívüli igénybevételnek kitett) villamos berendezések esetén, a hatóság vagy az üzemeltető a **VMBSZ**-ben meghatározottnál gyakoribb időszakos felülvizsgálatot írhat elő.

3.1.21. Új villamos berendezés, valamint bővítéssel, átalakítással megváltoztatott villamos berendezés csak akkor helyezhető üzembe, ha az üzembe helyezés megelőző ellenőrzés az érintett részt élet- és vagyonbiztonság szempontjából megfelelőnek találta.

3.1.22. Kismértékű bővítés vagy felújítás alkalmával elegendő csupán az újonnan készített részeket az érvényes előírások szerint létesíteni; ha azonban a felújítás vagy átépítés lényeges mértékű, akkor annak során az egész berendezést a felújítás idején érvényes szabványnak megfelelően kell átalakítani.

3.1.23. Kismértékű bővítés, átalakítás esetén a beavatkozás mértéke nem haladhatja meg a 10 % körüli értéket.

3.2. Általános tervezési követelmények

3.2.1. A *tervkészítés* során a tervező felelősséggel tartozik:

- a) a tervezési programban foglaltak műszaki megoldással való eléréséért,
- b) a műszaki biztonsági szempontok érvényesítéséért,
- c) a jogszabályokban előírtak betartásáért,
- d) a hivatkozott szabványok alkalmazásáért,
- e) az egészségvédelmi előírások betartásáért,
- f) a tűzvédelmi előírások betartásáért,
- g) a balesetelhárítási és a munkavédelmi előírások betartásáért,
- h) a környezetvédelmi követelmények kielégítéséért és betarthatóságáért,
- i) a tervdokumentáció előírt tartalmi követelményeinek teljesítéséért,
- j) a tervegyeztetés során tett nyilatkozatok, feltételek érvényre juttatásáért,
- k) a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért.

3.2.2. A **VMBSZ**-től eltérő műszaki megoldások követelményei

3.2.2.1. A **VMBSZ**-ben szereplő műszaki megoldásoktól el lehet térni, ha a **VMBSZ** alapvető műszaki biztonsági követelményei igazoltan teljesülnek és ezt egyenértékűségi nyilatkozatban igazolja.

3.2.2.2. Az egyenértékűségi nyilatkozat tartalmazza:

- a) az eltérő műszaki megoldás dokumentációját, és a figyelembe vett szabványokat,
- b) a műszaki megoldás alkalmazásával kapcsolatos számításokat, kísérleti eredményeket,
- c) a **VMBSZ** vonatkozó előírására való hivatkozást,
- d) az alapvető műszaki biztonsági követelmény teljesülésére tett intézkedéseket,

e) a tervező aláírását és jogosultságának igazolását.

3.2.2.3. Az alapvető műszaki biztonsági követelményeket teljesítettnek kell tekinteni, ha a tervezett műszaki megoldásra nemzeti szabvány vonatkozik és az teljesül.

3.2.3. A tervdokumentáció tartalmi követelményeinek kötelező tartalma

3.2.3.1. A Magyar Mérnöki Kamara Tervdokumentációk Tartalmi és Formai Követelményeinek Szabályzata 12. fejezete szerint

3.2.3.2. A kiviteli terv műszaki leírása tartalmazza

- a) A műszaki leírásban szerepel a tervezés tárgya, az építmény helye, címe, megnevezése, a tervező neve, címe, elérhetősége, kamarai jogosultsági adatai, annak kinyilvánítása, hogy a tervezett műszaki megoldások megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak, jogszabályi követelményeknek, szabványoknak, eseti hatósági előírásoknak.
- b) A vonatkozó szabványtól eltérő műszaki megoldás esetén a műszaki leírásban rögzíteni kell, hogy az eltérések esetében az alkalmazott műszaki megoldás a szabvánnyal legalább egyenértékű. A műszaki leírás tartalmazza azt is, hogy a kivitelezési terv az építési engedélyezési tervvel összhangban van, illetve attól mennyiben tér el.
- c) A lényeges társtervezői, megrendelői, hatósági, stb. egyeztetések jegyzőkönyveit, emlékeztetőit, főbb adatait dokumentálni kell.
- d) A műszaki leírás tartalmazza a villamos berendezés kialakításának fő elveit, az épület villamos felszereltségének részletezését. Kitér az áramütés elleni védelemre és villámvédelemre, szükség szerint az általános elektromágneses zavarvédelmi és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelmi megoldásokra.
- e) Dokumentálni kell a fővezetésekre vonatkozóan a zárlati áramértékekre, a terhelhetőségre és a feszültségesésre készült számításokat, valamint a világítási berendezésekre, egy-egy jellemző helyiségre elkészített számításokat és méretezéseket.

3.2.3.3. A kivitelezési tervdokumentáció a tervezés tárgyától függően a műszaki biztonsági feltételek igazolása érdekében értelemszerűen az alábbi rajzdokumentációkat tartalmazza:

- a) A villamos kivitelezési tervdokumentáció a műszaki leíráson kívül méretarányos tervrajzokat tartalmaz az épület valamennyi szintjének, valamint az épületen kívüli, a tervezés tárgyát képező területnek erősáramú és gyengeáramú villamos berendezéséről, hálózatáról.
- b) A különálló tervlapokon szerepeltetni kell az aktuális verziószámot és dátumot, továbbá a méretarányos rajzos dokumentumokat a méretarányt, valamint az együttműködő összes szakági tervező nevét szakáganként.
- c) Az alaprajzokon és a külső villamos terven meg kell jeleníteni minden, a szerelés tárgyát képező villamos készüléket, berendezést, csatlakozási pontot, ezek elhelyezésére, áramköri kiosztására, a szerelés módjára vonatkozó információkkal. Fel kell tüntetni a vezetékek fő nyomvonalait, áramkörönkénti részletezés nélkül.
- d) Jelmagyarázat: a tervlapokon szereplő rajzjelek szöveges magyarázata, az alkalmazott készülékek és anyagok elvárt jellemző adatainak meghatározásával. A jelmagyarázat lehet külön dokumentum is, ebben az esetben minden rajzon utalni kell arra, hogy mely rajz vagy dokumentum számon található meg.
- e) A tervrajzok méretarányát úgy kell megválasztani, hogy azok kinyomtatott formában áttekinthetőek, az azokon szereplő feliratok és rajzjelek tisztán láthatóak legyenek. Ennek elősegítésére egyes részletekről – szükség esetén – az alaprajzok léptékétől eltérő léptékű részletrajzokat kell készíteni. Mindezek adatszolgáltatásul szolgálnak a nem a villamos szakág által készítendő, különböző szakágak által (építészet, épületgépészet stb.) tervezett építészeti elemeket (álmennyezet), vezetékrendszereket együtt ábrázoló, összerajzolt („genplán”) jellegű) alaprajzi és metszetrajzokhoz.

- f) A közcélú hálózattól indulóan, az ellátó villamos energiaforrások csatlakozási pontjától kezdődően – az elszámolási fogyasztásmérést is beleértve – fővezeték terven kell ábrázolni a hálózat elvi kialakítását, megadva a jellemző műszaki adatokat. Ezen a terven – de a műszaki leírásban is – szerepeltetni kell az építmény beépített és egyidejű, üzemi és tartalék villamos teljesítmény adatait, feltüntetve az áramütés elleni védelem módját.
- g) Erősáramú fővezeték tervek: a berendezéshez tartozó energiaforrások, energia átalakítók, főelosztók, elosztók és egyedi nagy fogyasztók (felvonók, hűtőgépek, stb.) elhelyezésének, az azokat összekötő fővezeteki hálózatnak ábrázolása az épület szintjeit illetve vízszintes és függőleges tengelyeit feltüntető fa- struktúraszerű ábrán, az elosztók, nagy fogyasztók tervjeleinek, teljesítményigényének, a fővezetékek vezeték keresztmetszetek, anyagok, hosszak, készülékek, berendezések névleges feszültségére, áram nemre, frekvenciára, terhelhetőségre, zárlati szilárdságra, stb. vonatkozó adatokkal.
- h) Elosztó tervek: a villamos elosztó berendezések kapcsolási rajzai, szükség esetén áramút-rajzai a villamos készülékek és a berendezések jellemzőinek (névleges áram, zárlati szilárdság, túláramvédelmi beállítások, védettség, méretek, stb.) feltüntetésével, továbbá a táplált áramkörök jellemző értékeinek (beépített és egyidejű teljesítményigény, névleges áram, indokolt esetben fáziskiosztás, vezetéktípus, vezetékstruktúra, stb.) megadásával, konkrét típusmegjelöléssel, a készülékeket egyedi tervjel azonosítóval ellátva. Elosztó berendezés főbb méreteinek ábrázolása, az elosztó berendezés felszerelésére, elhelyezésére, környezetére vonatkozó információkkal, sorkapocs-tervek és szerelési részletrajzok nélkül.

3.2.3.4. Villámvédelem:

- a) Tervezői állásfoglalás a létesülő épület villámvédelmi környezetéről. Ha az új épület építészetiileg hozzákapcsolódik egy meglévő építményhez, és amennyiben az nincs leválasztva tűzszakasszal, akkor annak villámvédelmi meglétéről a villamos tervező nyilatkozik. Ebben minősíti a meglévő, valamint a tervezett épületek villámvédelmeinek összeköthetőségét, és szükség esetén a régi épület villámvédelmét áttervezi NV rendszerűre.
- b) Tervezési alapadatok begyűjtése tűzvédelmi, építész, épületgépész, technológiai, statikai, és az összes elektromos jellegű installációs szakterületről. A tervezett építményhez kapcsolódó fémes vezetékek és installációk villámvédelmi szempontból jelentős műszaki adatainak feltérképezése. Az építményben, valamint annak mértékadó környezetében tartózkodó emberek létszámáról, és tartózkodási idejükről adatszolgáltatás megszerzése. A tervezett építményben és annak közvetlen környezetében a robbanásveszély kiértékelése a villámvédelmi berendezés szempontjából. Megrendelőnek a villamos tervező részére kell bocsátania a robbanásvédelmi tervdokumentációt, ill. robbanásvédelmi zónatérképeket.
- c) Villámvédelmi kockázatkezelési számítás elvégzése az emberi élet elvesztésének R1 kockázatára, jogszabályi kötelezettség alapján további R2, R3 kockázatfajtákra. Az alkalmazandó NV fokozatának meghatározása, tervezői villámvédelmi intézkedésekkel. Kockázatkezelési számítások részletezett dokumentálása.
- d) Villámvédelmi (LPS) és elektromágneses villámimpulzus elleni védelmi rendszerek (SPM) szöveges dokumentációjának elkészítése. Túlfeszültség védelmi eszközök méretezése, azok elhelyezése a zónakoncepció elvének alapján. Meghatározó helyekre a biztonsági távolság kiszámítása, és alkalmazása.
- e) Villámvédelmi (felülnézeti és oldalnézeti) rajz elkészítése az épületről, az LPZ zónák (védett terek) meghatározó síkban, illetve nézetben történő ábrázolásával. Szabvány szerinti villámvédelmi felfogók, levezetők és földelők rajzos ábrázolása a vizuális érthetőséghez szükséges léptékben.

- f) Áramütés elleni védelem, villámvédelem és az épület fő földelő-sín összekötés rajzon való ábrázolása.

4. Jelentős berendezések és összekötő berendezések

4.1. Az összekötő berendezések tervezésénél, kivitelezésénél és üzemeltetésénél teljesíteni kell – az élet- és vagyonszabálysági, valamint környezetvédelmi előírásokon túlmenően – az üzembiztonságra vonatkozó követelményeket és más hatósági előírásokat.

4.2. Az összekötő berendezések tervezésénél és kivitelezésénél be kell tartani a más nyomvonalas létesítmények, mezőgazdasági területek és más környezeti adottságok keresztezésére és megközelítésére vonatkozó jogszabályok és szabályzatok előírásait, valamint a vezetékjogi vagy építésügyi hatósági engedélyben kikötött egyéb, helyi feltételekre vonatkozó kikötéseket is.

4.3. A tervezői, tervellenőri és kivitelezői nyilatkozatnak ki kell térnie az **4.1.** és **4.2.** pontban meghatározott követelmények teljesítésére is.

4.4. A közös oszlopsoron elhelyezendő, villamosműnek nem minősülő, különböző feszültségű (kis- és középfeszültségű), illetve rendeltetésű hálózatok telepítési és üzemeltetési feltételeit az oszlopsor tulajdonosa (engedélyese) a többi hálózatok üzemeltetői jogos érdekeit figyelembe véve határozza meg.

4.5. Az összekötő berendezéseken szakképzettséget igénylő munkát csak olyan személy végezhet, aki megfelel a beosztásának megfelelő és külön rendeletekben szabályozott szakmai és egészségügyi feltételeknek.

4.6. Az összekötő berendezések, kezelőterek, laboratóriumok üzemeltetőinek gondoskodnia kell a biztonságos üzemeltetéshez szükséges szerszámok, szerkezetek és eszközök meglétéről, szükség szerinti rendelkezésre állásáról, időszakos ellenőrzéséről és karbantartásáról.

Megjegyzés: Ezek lehetnek pl. személyi védő eszközök, szigetelő eszközök, szigetelt szerszámok, kezelő és szigetelő rudak, figyelmeztető feliratok és jelek, földelő és rövidre záró szerkezetek, stb.

4.7. Az összekötő berendezések, közvetlen vezetékek és magán vezetékek üzemeltetői a 40/2017. (XII.4.) NGM rendelet 2. § 14. pontja szerinti kezelési utasításban rögzítsék az üzemi személyzet munkakörének ellátásához szükséges helyi ismeretek összeállítására, közlésére, valamint ezek oktatására és elsajátításának ellenőrzésére vonatkozó előírásokat.

4.8. Az összekötő berendezések, közvetlen vezetékek és magán vezetékek üzemeltetője szolgálati rendjét írásban rögzítse, és azt a szolgálati személyzet minden érdekelt dolgozójának adja át.

4.9. Az összekötő berendezések, közvetlen vezetékek és magán vezetékek üzemeltetője gondoskodjon:

- a) a villamos berendezéseinek a figyelmeztető táblák,
- b) a nyitott kábelárkoknál „erősáramú kábel” feliratú jelzőszalagok,
- c) a földben elhelyezett vezeték nyomvonalán – a rendezett utak (járdák) alatti vezetékek kivételével – legalább 500 m-enként és minden irányváltópontra jelzőkövek vagy jelzőtáblák

felszereléséről.

4.10. Az összekötő berendezések, közvetlen vezetékek és magán vezetékek üzemeltetője rendszeres karbantartással gondoskodik a **4.9.** pont szerinti jelzések megfelelő karbantartásáról és esetleges hiányuk pótlásáról. A jelzés indokának megszűnésekor okafogyottá vált jelzéseket szüntesse meg, illetve a hozzájárulása nélkül felszerelt (pl. reklám-) táblákat a tudomására jutástól számított 8 napon belül távolítsa el.

4.11. Az összekötő berendezések, közvetlen vezetékek és magán vezetékek üzemeltetője a berendezés biztonsági övezetében felügyeletet igénylő tevékenység esetén – felkérésre – biztosítsa a szükséges felügyeletet. A felügyelet költségeit a megrendelő viseli.

4.12. Az összekötő berendezések, közvetlen vezetékek és magán vezetékek üzemeltetőjének a villamos berendezését ki kell kapcsolnia és üzemén kívül helyeznie, ha:

- a) saját észlelése vagy megbízható bejelentés alapján tudomást szerez arról, hogy berendezése közvetlen életveszélyt okoz, s az életveszély elhárítására a kikapcsolás látszik leghatékonyabb megoldásnak,
- b) hatóság – illetékességi körén belül – elrendeli a berendezés (hálózatrész) kikapcsolását,
- c) ha a tűzoltóság vagy polgári védelem tűzveszély, robbanásveszély miatt tűzoltás vagy katasztrófa-elhárítás céljából kéri a berendezés kikapcsolást,
- d) árvíz vagy katasztrófa esetén az árvízvédelmi vagy katasztrófaelhárító szervek kéri a kikapcsolást.

4.13. Ha a hálózat TN-rendszerű, a hálózat épületen kívüli részén külön védővezető helyett az érvényben lévő, villamos biztonsági szempontból mértékadó szabványoknak (3.1.2. pont) megfelelő PEN-vezető is alkalmazható.

4.14. Ha a hálózat korábban nem volt TN-rendszerű, akkor az azt tápláló közcélú hálózat hálózati engedélyese vagy saját használatú erőmű üzemeltetője TN-rendszerre áttérítheti. Felszólítására az összekötő berendezés tulajdonosának az átalakítás műszaki tartalmától függően a lehető legrövidebb időn belül el kell végeznie a hálózatán az ehhez való átalakításokat.

4.15. Az összekötő berendezés üzemeltetőjének a hálózat kivitelezésekor vagy későbbi időpontban végzett áramútás elleni védelem, a villamos berendezések tűzvédelmi és a villámvédelem szabványosságai felülvizsgálatának minősítő iratát és dokumentációját a legközelebbi ilyen dokumentáció kiállításáig meg kell őriznie és a hatóság kérésére be kell mutatnia.

4.16. Üzemzavar esetén a felhasználó jogosult a fogyasztói berendezését tápláló összekötő berendezésen lévő kismegszakítókat visszakapcsolni, és a szakképzetlen személyek által is kezelhető (becsavarható) olvadóbiztosítókat cserélni, kivéve, ha ezek elzárt villamos kezelőtérben vannak, vagy elzárt villamos berendezésnek minősülnek, vagy az üzemviteli megállapodás ezt tiltja. Üzemviteli megállapodásban szereplő tiltás esetén azt a berendezés kezelőszervénél egyértelműen jelölni szükséges.

4.17. Üzemzavar esetén a hálózati engedélyes az összekötő berendezésen lévő túláramvédelmi szerveket visszakapcsolhatja, olvadóbiztosítókat cserélheti, kivéve, ha ezek elzárt villamos kezelőtérben vannak, vagy elzárt villamos berendezésnek minősülnek, vagy a hálózati engedélyes és az üzemeltető közti üzemviteli megállapodás ezt tiltja. Üzemviteli megállapodásban szereplő tiltás esetén azt a berendezés kezelőszervénél egyértelműen jelölni szükséges. Az összekötő berendezés üzemeltetője köteles az alkalmazott biztosító betétek értékeit a tokozatban jelölni, vagy egy kapcsolási rajzot a tokozatban tartani.

4.18. Az összekötő berendezés üzemeltetőjének, ha észlelés, megbízható bejelentés vagy ellenőrzés során tudomására jut, hogy hálózata közvetlen életveszélyt vagy közvetlen tűzveszélyt okoz, a hálózatát mielőbb le kell kapcsolatnia, vagy ki kell javíttatnia, illetve javítania.

4.19. Ha az összekötő berendezésen át táplált felhasználó igényeinek változása az összekötő vezeték-hálózat változtatását teszi szükségessé, e változtatás elvégzéséről a felhasználó és az összekötő berendezés üzemeltetője szabadon állapodhat meg.

4.20. Ha az összekötő berendezés karbantartása, átalakítása bővítése áramszünettel jár, ez 12 órán belüli időtartamra a felhasználó három munkanappal előbbi értesítése esetén – ellenkező

megállapodás hiányában – a felhasználó hozzájárulása és kártalanítása nélkül is elvégezhető; ennél hosszabb áramszünet csak a felhasználóval történő megállapodás alapján tartható.

4.21. Az összekötő vezeték tulajdonosa csak az arról táplált felhasználókkal való magánjogi megállapodással szüntetheti meg.

5. Felhasználó berendezések követelményei

5.1. Felvonulási (építkezési) területek ideiglenes villamos berendezéseit különleges követelményeknek megfelelő biztonsággal kell létesíteni és üzemeltetni, függetlenül attól, hogy ez a berendezés a közcélú hálózat külön csatlakozó-, összekötő berendezéséről vagy más fogyasztói vezetékhálózatról kapja villamos energiaellátását.

5.1.1. Rögzítetten hálózatra kötött építőipari gépet, elosztó berendezést arra feljogosított személy helyezheti üzembe. Az üzembe helyezés feltétele: a helyszíni bekötést végző villamosan szakképzett személy kivitelezői szabványossági nyilatkozata, valamint az elvégzett munka első ellenőrzése, a hibavédelem mérése, ellenőrzési jegyzőkönyvnek megléte

5.1.2. A felvonulási területen csak olyan villamos berendezés használható, amelynek magyar nyelvű használati útmutatója az adott felvonulási (építési) területen hozzáférhető.

5.2. Karbantartási kötelezettségek

5.2.1. A felhasználói berendezés üzemeltetőjének a berendezését olyan módon szükséges üzemeltetnie, hogy az közvetlen tűz- és életveszélyt ne okozzon, a közcélú hálózat, a csatlakozó berendezés, valamint az összekötő berendezés más fogyasztói berendezéseinek épségét és zavartalan áramellátását ne veszélyeztesse és az áramellátás minőségi követelményeinek teljesítését a minőségi előírásokat megszegő fogyasztásával ne akadályozza.

5.2.2. A felhasználói berendezés üzemeltetője a berendezését úgy tartsa karban, hogy az közvetlen életveszélyt, közvetlen tűzveszélyt ne okozzon, s berendezéseinek állapota ne veszélyeztesse a közcélú hálózat, a csatlakozó berendezés, valamint az összekötő berendezés üzembiztonságát, vagy a veszélyt okozó berendezésrészt – annak kijavításáig vagy lebontásáig – haladéktalanul kapcsolja le a hálózatról.

5.2.3. A fogyasztói berendezés üzemeltetőjének az 5.2.2. pont szerinti karbantartás keretében különös gondot szükséges fordítani a berendezés túláramvédelmi szerveinek működőképességére, azok beállításának megfelelőségére és olvadóbiztosítóinak épségére. Ha ezekre vonatkozóan az üzemeltető bármilyen rendellenességet észlel, berendezését haladéktalanul ellenőriztetnie szükséges olyan erősáramú villamos szakképzettségű személlyel, aki elvégzi a szükséges korrekciókat és az ellenőrzés eredményéről írásbeli igazolást ad. Ha olyan mértékű a rendellenesség, hogy nem tudja megszüntetni, akkor az üzemeltetővel egyeztetett módon és időben kell mielőbb elhárítani a hibát.

5.2.4. A felhasználó feladata a rendszeresen ismétlődő időszakos villamos biztonsági felülvizsgálatok és a villámvédelmi szabványossági felülvizsgálatok során talált veszélyes mértékű hibák mielőbbi kijavítása, és a javítás elvégzéséig a veszélyesnek minősített berendezésrészek leszerelése vagy kikapcsolása és használaton kívül helyezése.

5.3. Ha a felhasználói hálózaton keresztül alfogyasztói berendezést táplálnak, az ezt tápláló felhasználói hálózat biztonsági kérdéseit a felhasználó és az alfogyasztó közti írásos megállapodásban szükséges rögzíteni. Mindazokban a kérdésekben, amelyekre nincs ilyen írásos megállapodás, a **VMBSZ** és a jelen **SZME-VB** összekötő berendezésekre vonatkozó előírásait kell alkalmazni.

5.4. Ha a felhasználó ellátása a *Vet.* szerinti közvetlen vezetéken keresztül történik, akkor ennek a közvetlen vezetékek biztonsági kérdéseit a felhasználó, a vezeték üzemeltetője és az érintett területek tulajdonosai közti írásos megállapodásban szükséges rögzíteni.

5.5. Villamos berendezések helyszíni összeszerelésére, javítására és karbantartására vonatkozó követelmények:

5.5.1. A villamos berendezéssel vagy szerkezettel kapcsolatos minden olyan műszaki tevékenység, amely a villamos berendezés, villamos szerkezet rendeltetésszerű használatát meghaladja, villamos berendezésen végzett villamos munkának minősül, és ezt csak olyan személy végezheti, aki e tevékenységnek a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú **MSZ 1585:2016** jelű szabvány szerinti megfelelő képesítéssel és jogosultsággal rendelkezik.

5.5.2. A szerelési vállalkozónak (munkáltató) a villamos berendezésen végzett villamos munkában részt vevő minden munkavállalóját ki kell oktatnia a munkájának végzéséhez szükséges villamos biztonsági tudnivalókra, a munkálatok fajtáira vonatkozó ismeretekre, a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabványban meghatározott képzési csoportjuknak megfelelően.

5.5.3. Feszültség alatt álló villamos kezelőterek és elzárt villamos kezelőterek kezelőfolyosóin bármely képesítési csoportba tartozó személy tartózkodhat, és onnan megfigyeléseket végezhet, a kezelőtér üzemeltetője által meghatalmazott, a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú **MSZ 1585:2016** szabvány szerinti **IV.** vagy **V.** képesítési csoportba tartozó személy felügyelete alatt. Elzárt kezelőtérben csak a kezelési utasításban rögzített tevékenységet végezhetnek a kioktatott, de nem villamos szakképzettségű személyek.

5.5.4. Tűzoltás vagy közvetlen életveszély elhárítása céljából feszültség alatt álló, 1000 V-nál nem nagyobb névleges feszültségű villamos kezelőterekbe azok a villamos szakképzettséggel nem rendelkező személyek, akiket az általuk végzendő munkák villamos veszélyeire és az ezzel kapcsolatos magatartásra bizonyítottan kioktattak (a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabvány szerinti **III.** képesítési csoportba tartozó személyek), felügyelet nélkül is bemehetnek, és ott tűzoltási, mentési és katasztrófaelhárítási tevékenységet folytathatnak, beleértve a kikapcsolást is, a kioktatásnak megfelelő ismeretkörben.

5.5.5. Villamos berendezésen villamos munkát csak a munka biztonságos elvégzéséhez szükséges eszközök, szerszámok, ruházat, védőeszközök és figyelmeztető jelzések birtokában és ezek használatával szabad végezni. Az eszközöket megállapodás alapján a villamos berendezés üzemeltetője vagy a szerelési vállalkozó köteles a munkavállaló rendelkezésére bocsátani.

5.5.6. A korábban már üzembe helyezett villamos berendezéseken (berendezésrészek) villamos szerelést, villamos javítási munkát – az 5.5.10 és az 5.5.11. pontban meghatározott kivételekkel – csak feszültségmentesített állapotban szabad végezni.

5.5.7. A feszültségmentesítés és a feszültségmentesített munkaterület átadása – az épületvillamossági berendezések kivételével – az üzemeltető feladata.

5.5.8. A berendezés üzemeltető kötelezettségeinek egy részét dokumentált módon átruházhatja átmenetileg vagy tartósan más személyre/szervezetre, ennek hiányában, a feszültségmentesítést és a feszültségmentesített munkaterület átadását az üzemeltető csak abban az esetben bízhatja a szerelési vállalkozóra, ha a munkával érintett villamos berendezés kezelési útmutatója nem írja elő számára a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabványban meghatározott **IV.** vagy **V.** képesítési csoportú üzemi személyzet alkalmazását. Az ilyen megbízást írásba kell foglalni.

5.5.9. Ha az 5.5.8. pont szerint a feszültségmentesítést, valamint a feszültségmentesített munkaterület átadását a szerelési vállalkozó végzi, akkor ezt csak az ő állandó alkalmazásában álló olyan munkavállalója végezheti, aki a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabványban meghatározott, legalább **IV/c-f.** csoportba sorolás szakképzési feltételeinek megfelel.

5.5.10. A villamos berendezésen feszültség közelében vagy feszültség alatt munkát csak abban az esetben szabad végezni, ha ezt a villamos berendezésre vonatkozó üzemeltetési

útmutató nem tiltja, és a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabvány és a kezelési utasítás kifejezetten megengedi.

5.5.11. Az 5.5.10. pontban meghatározott korlátozás nem vonatkozik a meghatározott feltételekkel, különleges szerszámokkal és technológiával, erre külön kioktatott és felkészített szakemberekkel végzett, a Feszültség Alatti Munkavégzés Biztonsági Szabályzatának kiadásáról szóló 72/2003.(X. 29.) GKM rendelet szerinti munkavégzésre.

5.5.11.1. A feszültség alatti vagy feszültséghez közeli, képzettséget vagy kioktatást igénylő munkát legalább két személyből álló munkacsoport végezhet, kivéve az olyan munkák esetét, amikor a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabvány vonatkozó szakaszai 1 fő számára is engedélyezik a feszültség alatti munkavégzést, amennyiben:

- a) a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabvány **IV/a., IV/b., IV/c., IV/d., IV/e.** vagy **IV/f.** csoportba tartozó szakképesítéssel rendelkezik,
- b) a villamos berendezés kialakítása azt lehetővé teszi, és
- c) a tevékenységet a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabvány megengedi.

5.5.12. A feszültséghez közeli vagy feszültség alatti munkavégzéshez szükséges felügyeletet – az épületvillamossági berendezések kivételével – a villamos berendezés üzemeltetőjének kell biztosítania, e feladat szerződésben meghatározott módon más személyre, illetve szervezetre átruházható.

5.5.13. A berendezés üzemeltető kötelezettségeinek egy részét dokumentált módon átruházhatja átmenetileg vagy tartósan más személyre/szervezetre, ennek hiányában a feszültséghez közeli vagy feszültség alatti munkavégzéshez szükséges felügyelet adását az üzemeltető csak abban az esetben bízhatja a szerelési vállalkozóra, ha a munkával érintett villamos berendezés kezelési útmutatója nem írja elő számára a berendezés üzemeltetéséhez a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabvány **IV.** vagy **V.** képesítési csoportú üzemi személyzet alkalmazását. Az ilyen megbízást írásba kell foglalni.

5.5.14. Ha az 5.5.13. pontban foglaltak szerint a feszültséghez közeli vagy feszültség alatti munkavégzéshez szükséges felügyeletet a szerelési vállalkozó adja, azt csak az ő állandó alkalmazásában álló olyan munkavállalója végezheti, aki a villamos berendezések üzemeltetése tárgyú szabványban meghatározott **IV/c.** csoportba sorolás szakképesítési feltételeinek megfelel.

5.5.15. Minden, a villamos berendezésen végzett szerelési munka végén, a szerelési munka részeként, egyszemélyes munka esetén a munkát végzőnek, csoportban végzett munka esetén a csoport vezetőjének a munka eredményét és az áramütés elleni védelmet még az üzembe helyezés előtt szemrevételezéssel ellenőriznie kell.

5.5.16. A végleges üzembe helyezés az első ellenőrzés során elvégzett villamos biztonsági felülvizsgálat és villámvédelem szabványossági felülvizsgálat megfelelő eredménye esetén lehet.

6. Villamos szerkezetek

6.1. A megfelelőség igazolása

6.1.1. Az 50–1000 V névleges feszültségű váltakozó áramú, valamint a 120–1500 V névleges feszültségű egyenáramú villamos szerkezet megfelelőségét igazolja

- a) a **CE**-jelölés a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett villamossági termékek forgalmazásáról, biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfelelésértékeléséről szóló 23/2016. (VII. 7.) NGM rendelet hatálya alá tartozó villamos szerkezeteknél;

- b) az a) pontban említett rendelet hatálya alá nem tartozó villamos szerkezeteknél a biztonsági követelmények kielégítésére vonatkozó gyártói nyilatkozat és akkreditált tanúsító szervezet által kiadott, az előírások teljesítését bizonyító tanúsítvány.

Gyári számmal el nem látott tömeggyártmányoknál – jogszabály eltérő rendelkezése hiányában – a megfelelőséget igazoló egyedi igazolás nem szükséges.

6.1.2. Az 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű váltakozó áramú, valamint az 1500 V-nál nagyobb névleges feszültségű egyenáramú villamos termékeknél a megfelelőséget a biztonsági követelmények kielégítésére vonatkozó gyártói nyilatkozat és akkreditált tanúsító szervezet által kiadott, az előírt követelmények teljesítését bizonyító tanúsítvány igazolja.

6.1.3. A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések és védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról szóló *35/2016. (IX. 27.) NGM rendelet* hatálya alá tartozó villamos szerkezetek esetében a megfelelőséget az ott meghatározottak szerint a **CE**-jelölés és az **EU** megfelelőségi tanúsítvány igazolja, és az ebben foglaltakat a teljes élettartam alatt fenntartja.

6.2. Kölcsönzés, használtcikk-kereskedés

6.2.1. A kölcsönző vállalat csak minden szempontból megfelelő készüléket kölcsönözhet. Ennek érdekében köteles gondoskodni az általa kölcsönzött, a *40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet* hatálya alá tartozó villamos készülékek, illetve fogyasztóberendezések rendszeres ellenőrzéséről, illetve szükséges javításáról.

6.2.2. A kölcsönzött villamos készüléket, fogyasztóberendezést bérbeadáskor és visszavételkor a kölcsönző hely áramütés elleni védelem szempontjából kioktatott dolgozója köteles meg szemléléssel az áramütés elleni védelem szempontjából is ellenőrizni.

6.2.3. Az egyéb ellenőrzésen túlmenően kéthavonta a következő vizsgálatokat is el kell végezni:

- a) minden készülék szemrevételezése: csatlakozóvezeték, csatlakozódugó és a burkolat épsége
- b) **I.** érintésvédelmi osztályú készüléknél a csatlakozás védőérintkezője és a készülék teste közötti folytonosság mérését,
- c) **II.** érintésvédelmi osztályú készüléknél és biztonsági transzformátornál az **MSZ 4851-5** szabvány szerinti vizsgálatot,
- d) **III.** érintésvédelmi osztályú készüléknél szigetelésmérést.

6.2.4. A két hónapnál hosszabb időtartamú használatra kölcsönzött villamos készüléken, fogyasztóberendezésen a **VMBSZ** 6.1.3. és 6.1.4. pontjában előírt vizsgálatokat kell elvégezni. Az ott előírt időtartamba nem kell beszámítani a készüléknek, fogyasztó-berendezésnek a kölcsönző vállalat raktárban használat nélkül eltöltött idejét, ha a tárolás megfelelő körülmények között, szakszerű módon történt.

6.2.5. A kölcsönző vállalat által a helyszínen telepített (kihelyezett) készülékeknél, fogyasztóberendezéseknél a **VMBSZ** 1.12. és 1.13. pontjában előírt villamos biztonsági felülvizsgálatot kell elvégezni, az ott előírt módon és gyakorisággal.

6.2.6. Ha a kölcsönző vállalat az ellenőrzések során azt tapasztalja, vagy a bérlőtől arról értesül, hogy az általa kölcsönzött készülék áramütés-veszélyes, vagy más a rendeltetésszerű használatot akadályozó hibája van, akkor köteles a készüléket a használatból kivonni és újabb kölcsönzés előtt azt legalább villanszerelő szakképzettségű személlyel – az áramütés elleni védelem szempontjából is – megvizsgáltatni, és a szükséges javítást elvégezni, vagy elvégeztetni.

6.2.7 Ha a kölcsönző vállalat a kölcsönzött készüléken olyan természetű javítást vagy átalakítást végez vagy végeztet, amely kihatással lehet annak állapotára (beleértve az áramütés elleni védelmet is), a javítás, illetve átalakítás után köteles azt legalább villanszerelő

szakképzettségű személlyel (az áramütés elleni védelem szempontjából is) megvizsgáltatni, és szükség esetén a javítást megismételtetni, vagy a készüléket selejtezni.

6.2.8. A vizsgálatok elvégzésének tényét és annak eredményét a felülvizsgálat végzője jegyzőkönyvben rögzíti. Az ellenőrzésen meg nem felelt szerszámot vagy transzformátort nem szabad üzembe helyezni, el kell különíteni, le kell selejtezni vagy javításra kell küldeni. Javítás után csak a **VMBSZ 6.2.** pontja szerint elvégzett vizsgálatok megfelelő eredménye esetén szabad üzembe helyezni

6.2.9. A kölcsönző vállalat a villamos készülékhez olyan magyar nyelvű használati utasítást köteles adni, amely a készülék használatának villamos biztonsági előírásait – ideértve az áramütés elleni védelem csatlakoztatási feltételeit is – részletesen tartalmazza.

6.2.10. A használtcikk-kereskedő – a 6.2.12. pontban meghatározott kivétellel – csak minden szempontból megfelelő készüléket, fogyasztóberendezést értékesíthet. Ennek érdekében köteles az értékesítés előtt gondoskodni a „*villamos termékek javítás utáni vizsgálatára*” a vonatkozó szabványelőírások szerinti ellenőrzésről.

6.2.11. A 6.2.10. pont szerinti vizsgálatot a készülék, fogyasztóberendezés üzemszerű állapotában (pl.: mosógép esetén vízzel feltöltött állapotban) is el kell végezni. A vizsgálatot a javításra jogosult szerv vagy személy végezheti el. A vizsgálat alapján készített minősítést a használtcikk-kereskedő a vásárlónak köteles átadni.

6.2.12. A használtcikk-kereskedő eltekinthet a 6.2.10. pontban előírt vizsgálat elvégzésétől és a nem ellenőrzött, illetve a hibás, nem megfelelő fogyasztóberendezést, készüléket is eladhatja, ha

- a) azt, az erre utaló, feltűnő helyen rátett – a c) pont szerinti – tartós felirattal lát el és
- b) a fogyasztóberendezés, készülék ezen állapotának a tudomásulvételét a vevő írásban elismerte.
- c) ajánlott tartós feliratok:

„Ez a készülék sem üzembiztonsági, sem életbiztonsági (hibavédelem) szempontból nem ellenőrzött. Csak illetékes szakemberrel történő megvizsgálás után, annak eredményétől függően helyezhető üzembe.”

„A készülék üzemeltetése életveszélyes, kizárólag a benne levő egyes alkatrészek használhatók!”

6.3. Javítás utáni vizsgálatok Részletezve ld. az „**A**” és „**B**” mellékletben.

6.3.1. A **VMBSZ 6.2.4.4.** pontja szerint a villamos szerkezetek, készülékek javítása, módosítása után a következő vizsgálatokat minden esetben el kell végezni:

- a) ellenőrzés szemrevételezéssel (épség, csatlakozások, feliratok, tartozékok stb.);
- b) védővezető vizsgálata (szemrevételezés, folytonosság, védővezető-ellenállás mérése);
- c) szigetelésvizsgálatok (szigetelésiellenállás-mérés, villamosszilárdság-vizsgálatok) és
- d) működési próbák.

6.3.2. A javítás, karbantartás, átalakítás (a továbbiakban együtt: javítás) során a villamos készüléket, fogyasztóberendezést az adott szerkezetre vonatkozó termékszabványok és gyártói előírások, szerviz utasítások figyelembevételével kell javítani, majd a javítás mértékétől függően az előírt vizsgálatokat elvégezni. Ennek eredményét írásban is rögzíteni, az egyértelműen azonosítható adatokkal.

6.3.3. Az üzemszerű állapotban, üzemszerűen vezet, folyadékot vagy port tartalmazó villamos szerkezet esetében a vizsgálatot és a szigetelésiellenállás-mérést a készülék, fogyasztóberendezés üzemszerű állapotában (pl.: mosógép esetén vízzel feltöltött állapotban) is el kell végezni.

6.3.4. Amennyiben a villamos készülék, fogyasztóberendezés a javítás – esetleg a vizsgálatot követő ismételt javítás – után sem lenne minden szempontból megfelelő, ezt írásban rögzíteni kell, majd le kell selejtezni, és a készülékre „*Javíthatatlan, bekapcsolása életveszélyes!*” feliratot kell ragasztani.

6.3.5. Ha a villamos szerkezet villamos természetű hibáját az alkalmazás helyszínén javítják, akkor indokolt esetben a 6.3.1. pont szerinti vizsgálatok vagy ezek egy része elhagyható, de ez esetben az elhagyás indokát kell a megadott helyen és módon rögzíteni

6.3.6. A nem információtechnikai szerkezetek, készülékek, fogyasztó berendezések, és villamossági termékek villamos jellegű hibajavítását, átalakítását és ellenőrző vizsgálatait erősáramú/energetikai alap szakképzettségű szakember végezheti, nem kell más kiegészítő szakképesítés.

6.3.7. A meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett villamossági termékek forgalmazásáról, biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfelelésértékeléséről szóló 23/2016. (VII. 7.) NGM rendelet vagy a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések és védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról szóló 35/2016. (IX. 27.) NGM rendelet hatálya alá tartozó villamos szerkezet esetében, amennyiben a módosítás a villamos szerkezet biztonsági szempontból lényeges tulajdonságát befolyásolja, a villamos szerkezetnek új megfelelésértékelési eljárásról kell átesnie a vonatkozó rendelet szerint.

6.3.8. A készülék biztonságos működését befolyásoló alkatrészeknek, építőelemeknek, szerkezeti elemeknek és programadóknak (szoftvereknek) meg kell felelniük a névleges műszaki (méretezési) adataiknak és azok gyártáskori műszaki biztonsági jellemzőinek. Ilyenek különösen a megengedett melegedési értékek, a megkövetelt védettségi fokozat, a mechanikus szerkezeti felépítés és a készülék, illetve a programadójának működési jellemzői. A készülék biztonságos működését befolyásoló alkatrészek beépítése után a készüléknek biztonsági szempontból meg kell felelnie a vonatkozó műszaki szabványoknak.

6.3.9. A villamos szerkezetek javítása, módosítása után a 6.3.1. pontban felsoroltakon kívül szükség lehet a következő kiegészítő vizsgálatok elvégzésére is:

- a) védővezető-áram mérése;
- b) érintési áram mérése;
- c) szivárgóáram mérése;
- d) zajmérések;
- e) hőmérséklet- és teljesítménymérések;
- f) túlpörgetési vizsgálat.

6.3.10. Ha a módosított villamos szerkezet a 6.3.7. pontban leírtak szerint új megfelelésértékelési eljárásról átesett, akkor az ezen értékeléskor elvégzett vizsgálatokat figyelembe kell venni a 6.3.1. és a 6.3.9. pontban leírt vizsgálatok elvégzése során.

7. Villamos balesetek

7.1. Minden olyan baleset bekövetkezőkor, amely villamos berendezéssel okozati összefüggésbe hozható – különösen áramütéses balesetek esetében – az érvényes **MSZ 1585** szabvány szerint (műszaki mentés és elsősegélynyújtás), valamint a hatályos munkavédelmi jogszabályok (munkavédelmi törvény és végrehajtási utasítása) és előírásai szerint (bejelentés, kivizsgálás, jegyzőkönyvezés, adatszolgáltatás) kell eljárni.

MELLÉKLETEK

A. Melléklet: Villamos szerkezetek javítás utáni vizsgálatai

A1. A melléklet tárgya:

A háztartási és hasonló jellegű felhasználásra szánt villamos energiával működő gépek, készülékek és berendezések (továbbiakban: villamos szerkezetek) javítás és módosítás utáni, valamint megfelelő állapotuk időszakos ellenőrzésének vizsgálatai. Tartalmazza a javítások után **minden esetben legalább elvégzendő vizsgálatokat** és azokat a vizsgálatokat, amelyek bizonyos körülmények között szükségesek lehetnek, illetve a hely, az idő és a felszerelés lehetővé teszi az elvégzésüket. Villamos vizsgálatra akkor is szükség lehet, ha csupán mechanikai jellegű beavatkozást végeztek a készüléken.

A2. Alkalmazási terület

Elsősorban az itt felsorolt kiefeszültségű villamos szerkezetek javítás és módosítás utáni vizsgálataira, illetve a villamos biztonsági szintjük fenntartására ad előírásokat; más esetben irányelvként szolgálhat.

a) motoros villamos kéziszerszámok

(az *MSZ EN 60745*, *MSZ EN 61029* és az *MSZ EN 62841* szabványsorozatok szerint)

b) háztartási és hasonló jellegű villamos készülékek, amelyek tartalmazhatnak motorokat, fűtőtesteket, vagy ezek kombinációját (pl. konyhai gépek, forróvíztárolók, mosógépek, akkumulátor-töltők, helyiségfűtők, hűtőgépek, légnedvesítők stb.)

(az *MSZ EN 60335* szabványsorozat szerint)

c) különféle kialakítású lámpatestek

(az *MSZ EN 60598* szabványsorozat szerint)

d) különféle villamos mérő-, vezérlő-, szabályzó- és laboratóriumi készülékek

(az *MSZ EN 61010* szabványsorozat szerint)

e) transzformátorok, tápegységek és hasonló jellegű készülékek

(az *MSZ EN 61558* szabványsorozat szerint)

f) vezetékdobos hosszabbítók háztartási és ipari célra

(az *MSZ EN 61242* és az *MSZ EN 61316* szabványok szerint)

g) háztartási dugós csatlakozók, hosszabbító készletek és csatlakozó sávok

(az *IEC 60 884* szabványsorozat szerint)

Nem vonatkozik a különleges környezeti viszonyok között pl. korrozív, vagy robbanásveszélyes (poros, gőzös, gázos) környezetben pl. olaj- és gázipar, vegyipar és bányában használt készülékekre.

A3. Fogalommeghatározások

1. **VIZSGÁLAT:** A javítás, karbantartás és módosítás után végzett ellenőrzés, amely alapján megállapítható, hogy egy adott készülék alkalmas-e a további biztonságos használatra.

2. **JAVÍTÁS:** Az a tevékenység, amely egy adott készülék hibájának megszüntetése, a biztonságának és használati működőképességének helyreállítása érdekében végeznek.

3. **MÓDOSÍTÁS:** Olyan művelet, amikor egy adott készülék biztonságát vagy működési minőségét helyreállító vagy növelő tevékenység során gyártói előírások alapján az eredetitől eltérő alkatrészt vagy anyagot használnak fel. A módosítás nem jelenthet lényeges változtatást és nem változtathatja meg az eredeti konstrukciót és jellemzőket.

4. **HORDOZHATÓ KÉSZÜLÉK:** Olyan készülék, amely működés közben mozgatható, vagy olyan nem rögzített készülék, amelynek tömege 18 kg-nál kevesebb.

5. **HELYHEZKÖTÖTT KÉSZÜLÉK:** Nem hordozható vagy olyan készülék, amelyet állványra rögzítve vagy más módon egy meghatározott helyen vagy helyzetben rögzítve kell használni.

6. **KARBANTARTÁS:** Minden olyan a gyártó által előírt, a készülék biztonsági szintjének megőrzését és működését elősegítő művelet, amelyet a készülék gyártójának szándékai szerint a felhasználónak (rendszeresen) el kell végeznie.

7. **AKTÍV RÉSZ:** Minden olyan vezető vagy vezetőképes rész, amely rendeltetésszerű használatban feszültség alatt áll; beleértve a nullavezetőt, de egyezményesen kizárva a PEN vezetőt.

8. **VESZÉLYES AKTÍV RÉSZ:** Olyan aktív rész, amely bizonyos feltételek esetén ártalmas áramütést okozhat.

9. **TEST:** A villamos készülék üzemszerűen feszültség alatt nem álló minden megérinthető fémből készült része, továbbá az összes megérinthető szigetelőanyagú felülettel érintkező fémfólia.

10. **ALAPSZIGETELÉS (ÜZEMI SZIGETELÉS):** Az aktív részekben alkalmazott olyan szigetelés, amely alapvető védelmet nyújt a villamos áramütés ellen.

11. **KIEGÉSZÍTŐ SZIGETELÉS:** Az alapszigeteléstől független, azt kiegészítő szigetelés, amely védelmet nyújt a villamos áramütés ellen az alapszigetelés meghibásodása esetén.

12. **KETTŐS SZIGETELÉS:** Az alapszigetelést és a kiegészítő szigetelést tartalmazó szigetelés.

13. **MEGERŐSÍTETT SZIGETELÉS:** Egységes (egyrétegű) szigetelő rendszer, amely a mechanikai és villamos tulajdonságai következtében a kettős szigeteléssel egyenértékű védelmet nyújt a villamos áramütéssel szemben.

14. **0. ÉV. OSZTÁLYÚ KÉSZÜLÉK:** Az a készülék, amelynek áramütés elleni védelme az alapszigetelésen alapul. Nincs védő-csatlakozókapoccsal ellátva, az alapszigetelés meghibásodása esetén a védelem a környezetre hárul.

15. **0I. ÉV. OSZTÁLYÚ KÉSZÜLÉK:** Olyan készülék, amelynek mindenütt legalább alapszigetelése van és el van látva védő-csatlakozókapoccsal, a csatlakozó vezetéknek azonban nincs védővezetője és a csatlakozódugójának nincs védőérintkezője.

16. **I. ÉV. OSZTÁLYÚ KÉSZÜLÉK:** Olyan készülék, amelyben az áramütés elleni védelem nemcsak az alapszigetelésen alapul, hanem kiegészítő biztonsági intézkedésként a megérinthető vezetőképes részek (test) össze vannak kötve a létesítmény védővezető rendszerével úgy, hogy a test az alapszigetelés hibája esetén sem válhat aktívvá.

17. **II. ÉV. OSZTÁLYÚ KÉSZÜLÉK:** Olyan készülék, amelyben az áramütés elleni védelem nemcsak az alapszigetelésen alapul, hanem kiegészítő biztonsági intézkedésként kettős szigeteléssel vagy megerősített szigeteléssel van ellátva, védőcsatlakozása nincs és védelme független a létesítési feltételektől.

18. **III. ÉV. OSZTÁLYÚ KÉSZÜLÉK:** Olyan készülék, amelynek villamos áramütés elleni védelme biztonsági törpefeszültséggel (SELV) való tápláláson alapul, és amely nem állít elő a biztonsági törpefeszültségnél nagyobb feszültséget.

19. **BIZTONSÁGI (ÉRINTÉSVÉDELMI) TÖRPEFESZÜLTSG (SELV):** Olyan feszültség, amely nem haladja meg az 50 V váltakozó vagy 120 V egyenfeszültséget a vezetők között vagy bármely

vezető és a föld között, a hálózattól elszigetelt (pl. biztonsági szigetelő transzformátorral vagy külön választott tekercselésű áramátalakítóval) áramkörben.

20. BIZTONSÁGI (VÉDŐ) IMPEDANCIA: A készülék aktív részei és a megérinthető vezetőképes részei (test) közé kapcsolt olyan impedancia, amely a rajta átfolyó áramot - rendeltetésszerű használat során vagy a készülék meghibásodásakor a vonatkozó termékszabványok által meghatározott - biztonságos értékre korlátozza.

21. LEVÁLASZTÁS: Valamennyi tápvezetéknek (L1, L2, L3, N vezető) a táphálózat minden sarkáról való lekapcsolása egyetlen kapcsolási művelettel (a védővezető nem tekintendő tápvezetéknek).

22. ÜZEMI SZIVÁRGÓÁRAM: Az az áram, ami a vizsgált készülék üzemszerű állapotában névleges feszültségen az aktív vezetőktől a védővezetők, illetve a megérinthető vezetőképes részek között folyik.

A4. Általános műszaki feltételek

A4.1. A javításokat, módosításokat és a javítás utáni vizsgálatokat a vonatkozó előírások (jogszabályok, szabványok, szabályzatok) figyelembevételével gondosan és figyelmesen kell elvégezni, a villamos próbák ugyanis feszültség alatti vagy feszültség közelében végzett munkának minősülhetnek. A villamossági termékek önálló javítását, szerelését, módosítását és a villamos próbákat csak az **MSZ 1585:2016** szabvány szerinti **IV.** csoportba tartozó szakember végezheti. A villamos szilárdság vizsgálatok az **MSZ 1585:2016** szabvány **3.4.4.** szakasza szerinti feszültség alatti munkavégzésnek minősülnek, ezért ezt különös gondossággal kell végezni. Csak olyan személy végezheti, aki az előbbi szabvány **4.2.101.** szakasza szerinti **IV/d** csoportba tartozik, tehát szakképzett és bizonyíthatóan ki van oktattva az alkalmazott vizsgáló berendezésre.

A4.2. Összetett készülékek esetében a készülék javításába, és/vagy a javítás utáni vizsgálatokba – szükség szerint – nem villamos szakmájú, megfelelő képesítéssel és engedéllyel rendelkező szakembereket is be kell vonni, pl. víz-, gázszerelőt, vagy mechanikai műszerészt stb.

A4.3. A javítások, módosítások és az ellenőrzések során minden esetben figyelembe kell venni a vonatkozó termékszabványokat és a gyártói dokumentációkat: gépkönyvet, kezelési, karbantartási, javítási utasításokat, szervizkönyveket, rajzokat stb.

A4.4. A javítás vagy módosítás után a készülék használata nem lehet veszélyes vagy ártalmas a használójára vagy a környezetére (pl. zaj, rázkódás, **EMC** felharmonikusok, olaj vagy más szennyezés stb.). Különösen fontos megtartani az eredeti védelmi intézkedéseket: kúszóáramút és légköz méretek megtartása, áramütés elleni védelem, **IP** és **IK** védettség.

A4.5. A biztonság szempontjából mértékadó alkatrészeknek, építőelemeknek, szerkezeti elemeknek és programkapcsolóknak (szoftvereknek) meg kell felelniük a névleges műszaki (méretezési) adataiknak és azok egykori megfelelő biztonsági jellemzőinek. Ilyenek pl. a megengedett melegedési értékek, a megkövetelt védettségi fokozat, a mechanikus szerkezeti felépítés és a készülék illetve a programadójának működési jellemzői. Az említett alkatrészek beépítése után a készüléknek biztonsági szempontból meg kell felelnie az érvényes szabványoknak.

A5. Vizsgálatok

Minden esetben elvégzendő vizsgálatok (A5.1.):

A villamossági termékek javítása, módosítása után a következő vizsgálatokat minden esetben el kell végezni:

- Ellenőrzés megtekintéssel (A5.1.1.)
- Védővezető vizsgálata (A5.1.2.)
- Szigetelés vizsgálatok (A5.1.3.)
- Működési próbák (A5.1.4.)

Kiegészítő vizsgálatok (A5.2.):

A villamossági termékek javítása, módosítása után a 7.11. szakaszban felsoroltakon kívül a következő kiegészítő vizsgálatok is elvégezhetők:

- Szivárgóáram mérése (A5.2.1.)
- Zajmérések (A5.2.2.)
- Hőmérséklet- és teljesítménymérések (A5.2.3.)

A kiegészítő vizsgálatok elvégzését mérlegelni lehet az igény, a körülmények, a lehetőségek, a rendelkezésre álló felszerelés és a minden esetben kötelező felelősségvállalás figyelembevételével. A javítás, módosítás utáni ismételt vizsgálatok végzésekor ügyelni kell arra, hogy a vizsgálati paraméterek megváltozhatnak. Ugyanígy egy régebbi készülék műszaki paraméterei is megváltozhatnak, pl. csökken a teljesítménye.

A5.1. Minden esetben elvégzendő vizsgálatok

A5.1.1. Ellenőrzés megtekintéssel

A készülék javításának, módosításának befejezése során, illetve után minden esetben szemrevételezéssel kell ellenőrizni a következőket:

- a készülék burkolatának épségét, a szigetelőanyagú burkolat(ok) állapotát,
- a szerelvények, fogantyúk, kezelő szervek, védőfedelek és rácsok épségét, hiánytalan meglétét,
- minden alkatrész a helyére került-e, megfelelő-e a rögzítésük, nem maradt-e ki valami,
- felesleges, oda nem való anyag, szemét, vagy szerszám nem maradt-e a készülékben,
- csatlakozások, csavarok ellenőrzése, meg vannak-e húzva az előírás szerinti nyomattékkal,
- belső huzalozás elrendezése, vezetékrogzítések, szigeteletlen vezetékek helyzete (nem csípődött-e be vezeték, vagy nem ér-e hozzá forró felülethez a nem hőálló szigetelésű vezeték),
- a védővezető belső csatlakozásai, a szükséges helyeken mindenhol csatlakoztatva van-e,
- a külső csatlakozóvezetékek és a védővezető állapota, keresztmetszete és bekötése,
- a csatlakozó dugók és aljzatok állapota, épsége, ezek kialakítása a feszültség szintnek és a várható áramerősségnek megfelelő-e,
- a külső csatlakozó vezetéknek, kábeleknek a készülékbe való bevezetése megfelelő-e, az alkalmazott bevezető hüvelyek, tömszelencék a várható igénybevételnek megfelelőnek-e (pl. **IP** védettségi követelmények, nyomásállóság),
- a külső csatlakozó vezeték rögzítése, tehermentesítése,
- a készülék belső biztosítóinak állapota, mérete és áramerőssége,
- a túlnyomás ellen biztosító szelepek, és más védőeszközök megléte, állapota,
- hűtőnyílások, légszűrők állapota,
- a kezeléshez és a biztonsághoz szükséges feliratok és jelölések (pl. forgásirány) megléte,
- a tartozékok és szükséges dokumentációk (pl. kulcsok, kezelési útmutató stb.) hiánytalan megléte.

Hibák, hiányosságok, mint pl. mechanikai veszélyt vagy tűzveszélyt okozó hibák felfedezése esetén a készüléket nem szabad tovább vizsgálni, hanem az észlelt hibákat meg kell szüntetni.

A5.1.2. A védővezető vizsgálata

Az I. év osztályú készülékek megérinthető fémrészei, amelyek szigetelési hiba esetén feszültség alá kerülhetnek, tartósan és megbízhatóan legyenek összekötve a készülékben lévő védő-csatlakozókapoccsal vagy védőcsatlakozással vagy a készülék csatlakozó dugó védőérintkezőjével. A védőcsatlakozó kapcsokat és a védőérintkezőket nem szabad villamosan összekötni az esetleges nulla vezető csatlakozó kapcsával. A védővezetővel rendelkező készülékeknél az itt leírt követelményeket minden esetben ellenőrizni kell:

- a) szemrevételezéssel és
- b) folytonosság ellenőrzéssel (pl. legalább „csengetéssel” vagy célműszerrel).

Műszeres méréssel a védővezető készüléken belüli ellenállását lehet megmérni.

A védővezető ellenállásának mérése

A védővezető méréses ellenőrzése során az I. év. osztályú készülékek védővezetőjének ellenállását kell megmérni, a védő-csatlakozókapocs és a hozzá kötött részek közötti feszültségesés-méréssel. A védővezető ellenállását a feszültségesésből és az alkalmazott áramerősségből kell kiszámítani. Az így kiszámított ellenállás értéke egyik esetben sem haladhatja meg a készülék fajtára előírt megengedett legnagyobb értéket. A készülék fajtánként meghatározott részletes vizsgálati jellemzők és a megengedett legnagyobb ellenállás értékek a vonatkozó termékszabványok előírásai szerint

a) Motoros villamos kéziszerszámok

Mérés: A védőcsatlakozó kapocs vagy a védőérintkező és sorban egymás után minden a védőcsatlakozással összekötött megérinthető fémrész között.

- áramforrás: legfeljebb 12 V üresjárású feszültségű,
- mérőáram: legalább 10 A,
- a védővezető ellenállása: ha a csatlakozó vezeték ≤ 5 m: legfeljebb 0,3 Ω ; ha a csatlakozó vezeték > 5 m: 5 m-enként további 0,12 Ω .

b) Háztartási és hasonló jellegű készülékek

Mérés: Minden egyes megérinthető, a védővezetővel összekötött fémrész és a csatlakozódugó (vagy készülék-csatlakozódugó) védőérintkezője között, illetve a védőcsatlakozókapocs között (helyhez kötött csatlakozású készülék esetén)

- áramforrás: legfeljebb 12 V üresjárású feszültségű (egyen vagy váltakozó)
- mérőáram: legalább: 10 A
- védővezető ellenállása, legfeljebb:
 - 0,2 Ω a hálózati csatlakozó vezetékkel ellátott készülék esetén,
 - 0,1 Ω az összes többi készülék esetén

c) Lámpatestek

Mérés: A védő-csatlakozókapocs és a legvalószínűbben aktívvá válható megérinthető részek között. Állítható lámpatesteknél a legkedvezőtlenebb helyzetbe állítva

- áramforrás: 6...12 V feszültségű,
- mérőáram: legalább 10 A,
- mérési idő: legalább 1 másodperc,
- védővezető ellenállása: legfeljebb 0,5 Ω .

d) Villamos mérő-, szabályzó- és laboratóriumi dugós csatlakozású készülékek

Mérés: A védőérintkező vagy a védő-csatlakozókapocs és a megérinthető vezetőképes részek között, amelyek csatlakoztatva vannak a védővezetőhöz

da) Dugós csatlakozású készülékek

- mérőáram: 25 A egyenáram, vagy 25 A effektív értékű váltakozó áram névleges hálózati frekvencián, vagy a készülék névleges áramának kétszerese aszerint, hogy melyik a nagyobb,
- mérési idő: 1 perc,
- védővezető ellenállása: legfeljebb 0,1 Ω , a hálózati csatlakozó vezeték ellenállása nélkül.

db) Állandó hálózati csatlakozású készülékek

- mérőáram: a hálózati áramkörben alkalmazott túláramvédelmi eszköz áramának kétszerese
- mérési idő: 1 perc
- a védővezető ellenállása akkor megfelelő, ha a fellépő feszültségesés nem haladja meg a 10 V egyenfeszültséget, illetve a 10 V effektív értékű váltakozó feszültséget.

e) **Transzformátorok és tápegységek**

Mérés: a védőcsatlakozó kapocs és valamennyi, biztonsági okból a védővezető hálózathoz csatlakoztatott megérinthető fémrész között

- áramforrás: legfeljebb 12 V üresjárású feszültségű,
- mérőáram: legalább 10 A,
- védővezető ellenállása: legfeljebb 0,1 Ω ,
- mérési idő: nincs megadva.

f) **Vezetékdobos hosszabbítók**

Mérés: 1. esetben a belső áramkörön: a dobon belüli védőcsatlakozástól bármely csatlakozóaljzat védőérintkezőjéig; 2. esetben a dobon belüli védőcsatlakozás és a megérinthető fémrészek között.

fa) háztartási célú vezetékdobok esetén:

- áramforrás: legfeljebb 12 V üresjárású feszültségű váltakozó áram,
- mérőáram: a vezeték áramának 1,5-szerese, vagy 25 A, a kettő közül a nagyobbik,
- megengedett ellenállás: 1. esetben legfeljebb: 0,05 Ω , 2. esetben legfeljebb: 0,10 Ω .

fb) ipari célú vezetékdobok esetén

- áramforrás: legfeljebb 12 V üresjárású feszültségű váltakozó áram,
- mérőáram: 1. esetben: a névleges áram kétszerese, vagy 25 A, a kettő közül a nagyobbik; 2. esetben: 25 A,
- megengedett ellenállás: legfeljebb 0,05 Ω ,
- mérési idő: a termékszabvány nem ad időtartamot.

A5.1.3. Szigetelésvizsgálatok

A szigetelésvizsgálatokat az arra műszakilag alkalmas készülékeken minden esetben szükséges elvégezni.

A.5.1.3.1. A szigetelés vizsgálatok során a készüléket le kell választani a hálózatról, a készülék feszültségmentes állapotban legyen. A vizsgálatokat az üzemi vezetők (aktív rész) és a védőkapocs, illetve a készülék megérinthető vezetőképes részei között kell elvégezni úgy, hogy a készülék kapcsolója a „BE” helyzetben legyen.

A.5.1.3.2. Külön figyelmet kell fordítani az elektronikus áramköröket tartalmazó készülékek esetén a szigetelés vizsgálatokra. Az ilyen készülékeknél a túlzott igénybevételük elkerülésére az elektronikus egységek és alkatrész csoportok olyan alkatrészeit, amelyek a főrésznek a szigetelési ellenállás és a villamos szilárdság szempontjából vizsgálandó szigetelését hidalják át, nem kell vizsgálni, ha a szóban forgó alkatrészek nem tekinthetők aktív részeknek és nem lehet kiiktatni.

A.5.1.3.3. Az elválasztó transzformátor szekunder oldalán lévő integrált áramköröket és hasonló eszközöket a vizsgálat elvégzése előtt ki kell iktatni, ha azokat kapacitív töltések vagy áramok károsíthatják, vagy tönkre tehetik.

A.5.1.3.4. Nem kell aktív részeknek tekinteni az elektronikus áramköröket, ha teljesülnek a következő feltételek:

- a) a megérintheső rész táplálása olyan biztonsági elválasztó transzformátor szekunder csatlakozókapcsairól történik, amelyek feszültsége nem haladja meg váltakozó áram esetén a 42,4 V csúcsértéket, egyenáram esetén a 42,4 V-ot,
- b) vagy ha az aktív részekről biztonsági impedancia választja el.

Ha az **itt leírt feltételek nem teljesülnek az elektronikus áramköröket aktív részeknek kell tekinteni**, és megfelelő eredménnyel ki kell bírniuk a szigetelési ellenállás megmérését, illetve meghibásodás, átütés, átívelés nélkül ki kell állniuk a villamos szilárdság vizsgálatokat.

A) Szigetelési ellenállás mérése

A szigetelési ellenállás mérőfeszültsége: 500 V egyenfeszültség, a mérést a feszültség bekapcsolása után 1 perccel kell végezni. A régi gyártású készülékek javítás, módosítás utáni állapotánál, csökkentett értékűek lehetnek az egyes készülékek szigetelési ellenállásának megengedett legkisebb értékei.

A javított, módosított készülék szigetelési ellenállása akkor megfelelő, ha a mért érték legalább:

- 0,2 M Ω hidegállapotú hőkészülék esetén,
- 2,0 M Ω minden más esetben és készülékfajtánál az alapszigetelésen,
- 4,0 M Ω a II. év. osztályú készülékek esetében a kiegészítő szigetelés, megerősített szigetelés vagy együtt mért alap és kiegészítő szigetelés esetén.

Az új állapotú készülékek szigetelési ellenállása

Aa) Motoros villamos kézi szerszámok és háztartási villamos készülékek

- 2 M Ω alapszigetelés esetén az aktív részek és a test között
- 7 M Ω megerősített szigetelés esetén az aktív részek és a test között
- 2 M Ω II. év. osztályú készülék esetén az aktív részekről csak alapszigeteléssel elválasztott fém részek között
- 5 M Ω II. év. osztályú készülékek esetén az aktív részekről csak alapszigeteléssel elválasztott fém részek és a test között

Ab) Lámpatestek

ba) az érintésvédelmi törpefeszültségű (SELV) részeknél:

- 1 M Ω a különböző polaritású aktív részek, illetve az aktív részek és a felerősítő felület, valamint az aktív részek és a lámpatest fémrészei között;

bb) az érintésvédelmi törpefeszültségtől (SELV) eltérő részeknél:

- 2 M Ω alapszigetelés és kiegészítő szigetelés esetén, valamint a különböző polaritású aktív részek között,
- 4 M Ω kettős vagy megerősített szigetelés esetén.

Ac) Transzformátorok és tápegységek

- 2 M Ω a veszélyes aktív részek és a test között alapszigetelés esetén, az alapszigeteléssel elválasztott primer és szekunder áramkörök között, a különböző polaritású aktív részek között, a II. év. osztályú transzformátor veszélyes aktív részei és ezektől csak alapszigeteléssel elválasztott fém részek között,

- 5 M Ω primer és szekunder áramkörök között kettős vagy megerősített szigetelés lés esetén, továbbá a II. év. osztályú transzformátoroknak a veszélyes aktív részekről csak alapszigeteléssel elválasztott fémrészei és a test között,
- 7 M Ω a veszélyes aktív részek és test között megerősített szigetelés esetén,
- 2 M Ω a szigetelő anyagú burkolatok belső és külső felületére helyezett fémfóliák között.

Ad) Vezetékdobos hosszabbítók, háztartási csatlakozó és hosszabbító készletek

- 5 M Ω a szigetelési ellenállás megengedett legkisebb értéke a következő pontok között:
 - az összes egymással összekötött pólus és a test között,
 - egymás után minden egyes pólus és az összes többi, a testtel összekötött pólus között,
 - minden fém burkolat, és – ha van – a szigetelő bélésének belső felületével érintkező fémfólia között,
 - a tehermentesítő minden megérinhető fémrésze és a védő csatlakozó kapocs között.

B) Villamos szilárdság vizsgálata

A villamos szilárdság vizsgálatok feltételei:

Ba) A villamos szilárdság vizsgálatokat a szigetelési ellenállás mérése helyett lehet elvégezni egyes készülék fajtáknál. Elsősorban robusztusabb kivitelű, nagyobb igénybevételnek kitett, hordozható készülékeknél célszerű a villamos szilárdság vizsgálat. Ilyenek pl. a villamos kéziszerszámok, hordozható biztonsági transzformátorok és a vezetékdobos hosszabbítók. Más, kisebb igénybevételű, nem hordozható, pl. asztali készülékek esetében nem ajánlott ez a vizsgálat. A villamos szilárdság vizsgálatokat általában a telephelyen végzett nagyobb javítások pl. újratekercselés után ajánlott elvégezni. Külső helyszínen egyáltalán nem ajánlott ez a vizsgálat.

Bb) A régi gyártású készülékeknél javítás, módosítás utáni állapotban óvatosan kell végezni a villamos szilárdság vizsgálatokat. A próbafeszültség sohasem lehet az új állapotú készülékekre előírt 100 %-os érték, legfeljebb csak 80 %-os értéket lehet alkalmazni. Megfontolás után, kétséges esetekben ennél kisebb lehet a próbafeszültség, de a készülék legnagyobb névleges feszültségének kétszeres értékénél ($2U_n$) kevesebb sohasem lehet. Mindig új állapotúnak kell tekinteni egy készüléket, ha a felújítás, nagyjavítás módosítás után megváltozott a szigetelése, pl. újra tekercseltek egy motort vagy transzformátort.

Bc) A villamos szilárdság vizsgálatok során alkalmazott próbafeszültség általában ipari frekvenciájú, váltakozó feszültség, 50 Hz-es és szinusz alakú (néhány esetben egyen feszültségű próbafeszültséget is engedélyez a szabvány – ekkor a váltakozó feszültség csúcserékének megfelelő egyenfeszültséggel kell vizsgálni). A próbafeszültséget előállító berendezés rövidzárlati árama a kimeneti kapcsolatokon a megfelelő vizsgáló feszültség beállítását követően legalább 200 mA legyen. A berendezés túláramvédelmi reléjének nem szabad kioldania, ha a kimeneti áram 100 mA-nél kisebb. A vizsgálatok során az előírt próbafeszültségnek legfeljebb a felét szabad a szigetelésre rákapcsolni, majd a feszültséget gyorsan a teljes értékre kell növelni. A vizsgálat időtartama típusvizsgálat, illetve új készülék esetén 1 perc, darabvizsgálatok végzésekor, javított készülék esetében általában 1, legfeljebb 3-4 másodperc. A villamos szilárdság vizsgálatok során nem törhet le a próbafeszültség és nem következhet be átütés, átívelés vagy átszűrődás.

Bd) A különböző készülékek típus és darabvizsgálataira vonatkozó részletes villamos szilárdságvizsgálati előírásait a termékszabványok tartalmazzák. A javítás, módosítás utáni készülékeken a darabvizsgálatokra előírt nagyságú próbafeszültséget célszerű alkalmazni. A következő **Be)** szakasz tartalmazza a kéziszerszámok, biztonsági transzformátorok és vezetékdobos hosszabbítók villamos szilárdság vizsgálati előírásait.

Be) A próbafeszültségek értéke és alkalmazási helye:

a) Motoros villamos kéziszerszámok*aa) Típusvizsgálatok*

- 5 M Ω 1500 V I. év osztályú készülék alapszigetelése,
- 5 M Ω 3000 V I. év. osztályú készülék belső huzalozása és a belső huzalozás védőhüvelyén lévő fém fólia között,
- 5 M Ω 1500 V II. év osztályú készülék alapszigetelése,
- 5 M Ω 2500 V II. év. osztályú készüléken a meg nem érinthető fémrészek és a test között,
- 5 M Ω 4000 V II. év. osztályú készülék megerősített szigetelése,
- 5 M Ω 500 V III. év. osztályú készülék alapszigetelése.

ab) Darabvizsgálatok

Vizsgálat az aktív részek és a megérinthető, majd a nem megérinthető fémrészek között:

- 5 M Ω 1000 V I. év osztályú készülék alapszigetelésén
- 5 M Ω 1000 V II. év. osztályú készülék alapszigetelésén
- 5 M Ω 2500 V II. év. osztályú készülék kettős vagy megerősített szigetelésén
- 5 M Ω 400 V III. év osztályú készülék alapszigetelésén

b) Transzformátorok és tápegységek*ba) Típusvizsgálatok*

A vizsgáló feszültség alkalmazási helyei:

- 1) A primer és szekunder áramkör aktív részei között (alapszigetelés)
- 2) A primer és szekunder áramkör aktív részei között (kettős vagy megerősített szigetelés)
- 3) Alap vagy kiegészítő szigetelésen keresztül
 - a különböző polaritású aktív részek között,
 - az aktív részek és a test között,
 - aktív részek és egy közbenső vezetőképes rész között,
 - közbülső vezetőképes részek és test között.
- 4) Megerősített szigetelésen a test és az aktív részek között

bb) Darabvizsgálatok

Vizsgálatokat kell végezni:

- a primer áramkör aktív részei és a megérinthető vezetőképes részek között,
- a primer és a szekunder áramkörök között.

A1. táblázat: Transzformátorok ba) pont szerinti típusvizsgálatai

Üzemi feszültség:					A vizsgáló feszültség alkalmazási helye:
< 50 V	150 V	300 V	600 V	1000 V	
Próbafezültség:					
250 V	1400 V	2100 V	2500 V	2750 V	1) 3)
500 V	2800 V	4200 V	5000 V	5500 V	2) 4)

c) Vezetékdobos hosszabbítók*ca) Típusvizsgálatok***1) Háztartási célúak**

- 5 M Ω 1250 V ha $U_n \leq 130$ V
- 5 M Ω 2000 V ha $U_n > 130$ V
- 5 M Ω 4000 V az aktív részek és a nem földelt vezetőképes megérinthető részek között.

A próbafezültség alkalmazása: a 28. oldal d) pontja szerinti helyeken.

2) Ipari célúak

- 5 M Ω 500 V ha $U_n \leq 50$ V
- 5 M Ω 2000 V ha 50 V < $U_n \leq 415$ V
- 5 M Ω 2500 V ha 415 V < $U_n \leq 500$ V
- 5 M Ω 3000 V ha 500 V < $U_n \leq 690$ V

A próbafeszültség alkalmazása:

- az összes egymással összekötött pólus és test között,
- egymás után minden egyes pólus és az összes többi a testtel összekötött pólus között.

cb) Darabvizsgálatok

Jelenleg nincsenek darabvizsgálati előírások. Javítás, módosítás után a típusvizsgálati feszültségpróba értékének legfeljebb 80 %-át szabad alkalmazni 1-2 másodpercig.

A5.1.4. Működési próbák

A működési próbákat minden esetben el kell végezni az **A5.1.1-A5.1.3.** alfejezetekben leírt vizsgálatok befejezése után. A működési próbák megkezdése előtt a készüléket rendeltetés szerinti üzemi állapotba kell hozni: az előző vizsgálatokhoz, mérésekhez szükséges ideiglenes kikötéseket (pl. impedanciák stb.) helyre kell állítani. Ellenőrizni kell a készülék rendeltetés szerinti működését az adott készülék sajátosságainak megfelelően, a gyártói paraméterek, illetve a készülék kezelési útmutatójának figyelembevételével. A zaj, hőmérséklet és teljesítmény mérésekkel csak felmerült igény, vagy észlelt problémák esetén kell foglalkoznunk.

A körülményektől függően elegendő lehet részvizsgálat is, kétség esetén azonban szükség lehet a termékszabványok szerinti további típusvizsgálati jellegű próbák, mérések, vizsgálatok elvégzésére is. Ez esetben mindig a vonatkozó termékszabvány vizsgálati utasításai szerint kell eljárni.

Csak minden szempontból kifogástalanul működő készüléket minősíthetünk megfelelőnek.

A5.2. Kiegészítő vizsgálatok

A5.2.1. Szivárgóáram mérések

A mérőáramkör (vizsgálóberendezés) „A” jelű kapcsa a vizsgálandó készülékhez, a „B” jelű kapcsa pedig a betápláló hálózat védővezetőjéhez csatlakozik (lásd.: A5. ábrát). A részletes pontos vizsgálati előírásokat a vonatkozó termékszabványok tartalmazzák.

a) Motoros villamos kéziszerszámok és háztartási villamos készülékek

Vizsgálati feszültség:

- egy- és háromfázisú kéziszerszámok, egyfázisú háztartási készülékek: $1,06 \times U_n$
- háromfázisú háztartási készülék esetében: $\frac{1,06 \times U_n}{\sqrt{3}}$

A vizsgálat névleges értékeken is elvégezhető, pl. helyszíni vizsgálatok esetében. A háztartási készülékek szivárgó áram mérésekor a biztonsági impedanciát az aktív részekről le kell választani.

A szivárgóáramot a hálózat minden pólusa és a következő részek között kell mérni:

- egymással összekötött megérinthető fémrészek, és a megérinthető műanyag részekkel érintkező legfeljebb 20 cm x 10 cm területű fémfóliák;
- a II. év. osztályú készülékek esetén az aktív részekről csak alapszigeteléssel elválasztott fémrészek.

A különféle készülékek (egy illetve háromfázisú, II. illetve nem II. év. osztályú készülékek szivárgóáramának mérésére az A1-A4. ábra mutat kapcsolási példákat.

A szivárgó áramot a bekapcsolás után

- a rövid üzemidejű szerszámok esetében a névleges üzemidő végén, más szerszámoknál az állandósult állapot elérése után kell megmérni,
- 5 másodpercen belül meg kell mérni a háztartási készülékek esetében.

A mért szivárgóáramoknak nem szabad meghaladnia a következő értékeket:

aa) Szerszámok

- 0,5 mA III. év. osztályú szerszámok esetén,
- 0,75 mA I. év. osztályú szerszámok esetén,
- 0,25 mA II. év. osztályú szerszámok esetén,
- 5,0 mA II. év. osztályú szerszámoknak az aktív részekről csak alapszigeteléssel elválasztott fémrészeinél, ha a szerszám kivitele a nedvesség behatolása ellen nem védett.
- 3,5 mA, ha védett.

ab) Háztartási készülékek

- 0,5 mA a 0., 0I., és III. év. osztályú készülékek esetén
- 0,75 mA a hordozható I. év. osztályú készülékek esetén
- 3,5 mA helyhez kötött I. év. osztályú motoros készülékek esetén
- 0,75 mA vagy 0,75 mA/kW, legfeljebb 5 mA a helyhez kötött I. év. osztályú készülékek esetén
- 0,25 mA II. év. osztályú készülékek esetén

A felsorolt értékek kétszeresét kell venni, ha:

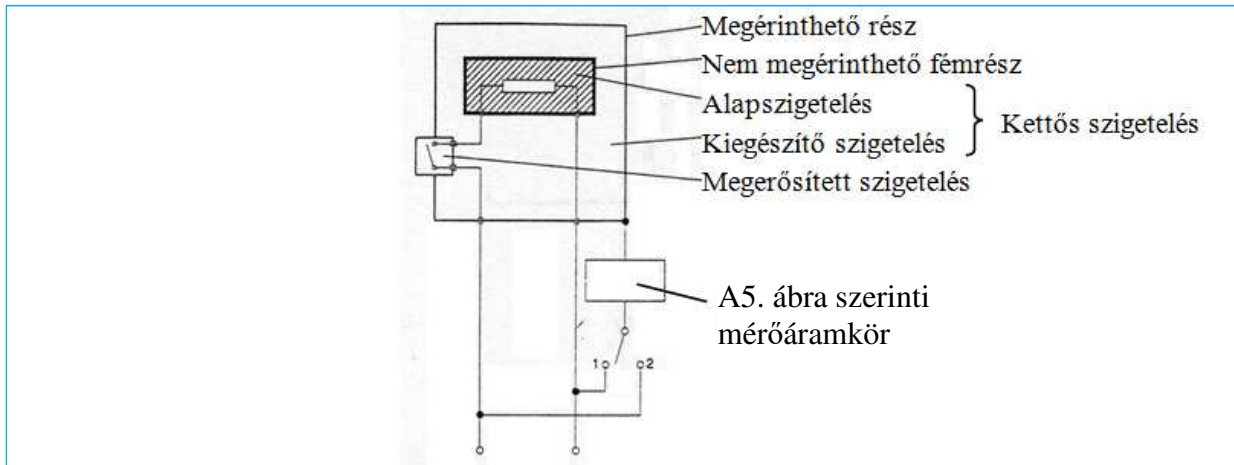
- minden szabályozónak minden pólusban van kikapcsolt helyzete,
- a készüléknek hőkioldón kívül nincs más szabályozója,
- a hőmérséklet-szabályozók, -határolók, energia szabályozók mindegyike kikapcsolt helyzet nélküli,
- a készülék zavarszűrővel van ellátva.

b) Lámpatestek

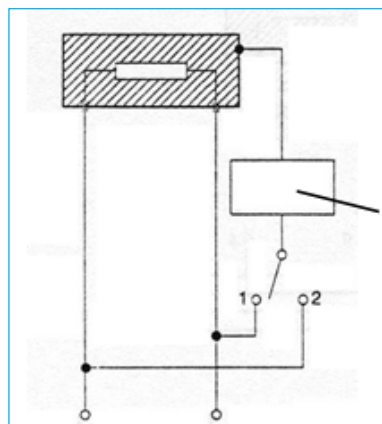
A lámpatest rendeltetésszerű használata során a tápfeszültség egy-egy pólusa és a lámpatest teste között fellépő szivárgóáram ne haladja meg a következő értékeket:

- 0,5 mA 0 és II. év. osztályú lámpatest
- 1,0 mA hordozható I. év. osztályú lámpatest
- 1,0 mA legfeljebb 1 kVA névleges teljesítményű helyhez kötött I. év. osztályú, ez legfeljebb 5,0 mA-ig növekedhet 1,0 mA/kVA értékkel

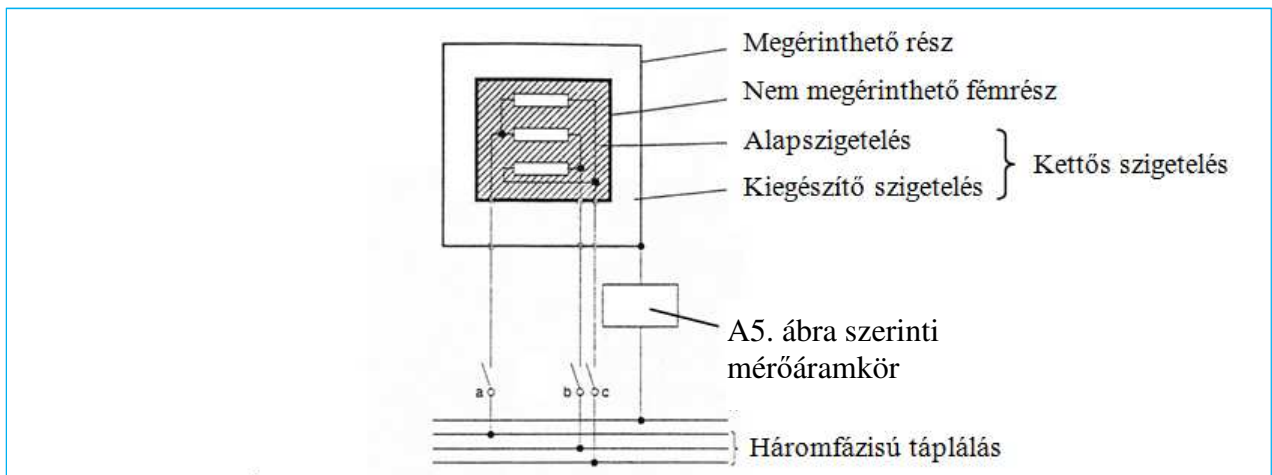
A mérést névleges feszültségen kell végezni.



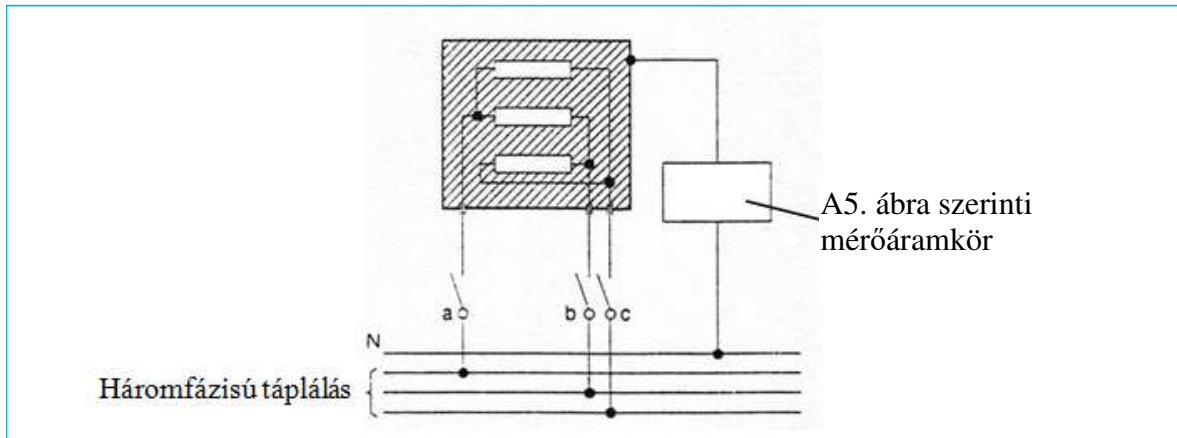
A1. ábra: Áramkör egyfázisú, II. érintésvédelmi osztályú készülékek szivárgóáramának mérésére üzemi hőmérsékleten



A2. ábra: Áramkör egyfázisú, nem II. érintésvédelmi osztályú készülékek szivárgóáramának mérésére üzemi hőmérsékleten



A3. ábra: Áramkör háromfázisú, II. érintésvédelmi osztályú készülékek szivárgóáramának mérésére üzemi hőmérsékleten



A4. ábra: Áramkör háromfázisú, nem II. érintésvédelmi osztályú készülékek szivárgóáramának mérésére üzemi hőmérsékleten

Áramkör szivárgó/érintési áramok méréséhez

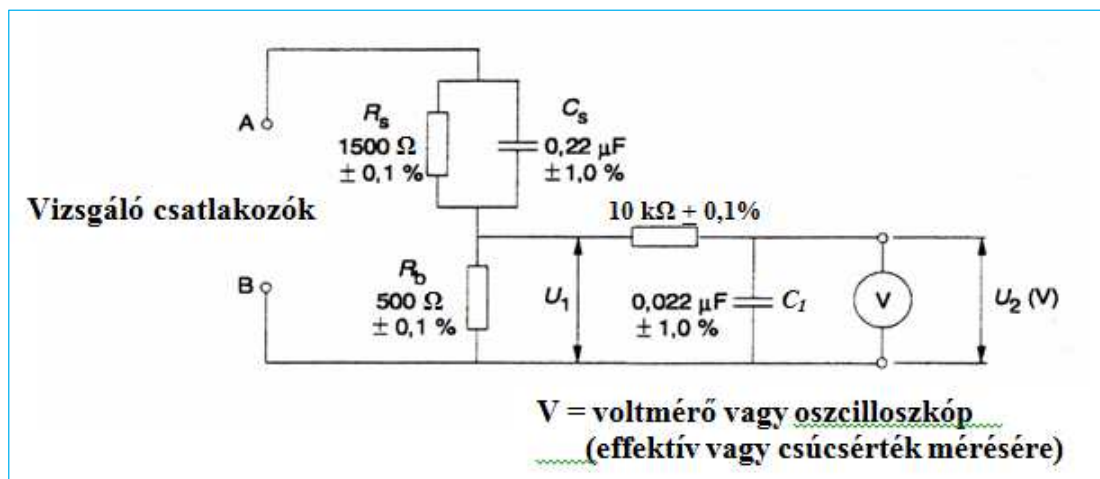
A bemutatott áramkör 15 Hz-től 1 MHz-ig terjedő frekvenciatartományban és egyenáram esetén alkalmazható. Az áramkör helyettesíti az emberi test impedanciáját. A szivárgó/érintési áram kiszámítása a mért feszültség alapján:

$$I = \frac{U_2 \text{ (mV)}}{500} \text{ (mA)}$$

Pl. ha $U_2 = 0,35 \text{ V}$, akkor a szivárgóáram: 0,7 mA

A voltmérő vagy oszcilloszkóp adatai:

- Mérési bizonytalanság: $\leq 2 \%$
- Bemeneti ellenállás: $> 1 \text{ Mohm}$
- Bemeneti kapacitás $\leq 200 \text{ pF}$
- Frekvenciatartomány: 15 Hz-től 1 MHz-ig



A5. ábra: Áramkör szivárgó/érintési áram méréséhez

A5.2.2. Zajmérések (Csak igény szerint végzendő, a körülményektől függő vizsgálat)

A különböző háztartási készülékek használójának komfort érzetét csökkentheti egy vélt vagy valójában hangos készülék. Ezért környezetvédelmi és fogyasztóvédelmi szempontokat

figyelembe véve jogszabályban¹ kötelezték a háztartási gépeket gyártó, forgalmazó valamint importáló gazdálkodó szervezeteket (a továbbiakban együtt: gyártó) arra, hogy az általuk forgalmazott gépcsalád adott modelljére vagy típusára vonatkozó zajkibocsátási adatokat az áru címkéjén tüntessék fel.

A **142/2001. (VIII.8.) Korm. rendelet** előírja a zajkibocsátás meghatározásának feltételeit és az ellenőrzés elveit. A fogyasztóvédelmi felügyelőség ebből a szempontból is ellenőrizheti elsősorban a háztartási gépeket, és ha az ellenőrzés során azt állapítja meg, hogy a háztartási gépek egy bizonyos tétele esetében a zajkibocsátás nagyobb a címkén feltüntetett értéknél, a felügyelőség korlátozhatja, vagy megtilthatja az adott készülék forgalmazását vagy üzembe helyezését. A rendelet szerint az A-hangteljesítményszintet dB-ben kell megadni (1 pW-ra vonatkoztatva). Ez a gyártó által megadott hangteljesítményszint jelenti a mi vizsgálatunk kiindulópontját. Tehát ha felmerül a zajmérés szükségessége, akkor először az adott készülékre vonatkozó, a gyártó által megadott zajkibocsátási adatokat kell megismernünk.

A mérésünket mindig a zajszint mérő műszerünk kezelési útmutatójában leírt, illetve meghatározott módon kell végrehajtani (pl. helyszíni kalibrálással stb.).

A mérés első lépéseként a kikapcsolt készülék mellett az alapzajt állapítjuk meg, majd a vizsgált készüléket bekapcsolva és legnagyobb zajt keltő fokozatra állítva elvégezzük a zajmérést, ügyelve a műszer korrekt elhelyezésére. Ha két mérés különbsége ≥ 3 dB, akkor a mért legnagyobb zaj értéke a mérés eredménye. Ha kisebb mint 3 dB, akkor a mérés nem értékelhető, és a készülék valós zajszint értéke a helyszínen nem állapítható meg.

Ha a mérés értékelhető eredménye túllépi a gyártó által megadott zajszintet, akkor lehetőség szerint meg kell szüntetni a nagyobb zaj okát, pl. alkatrészek, burkolatok rögzítésével, tömítések, hangszigetelő párnák gyártói előírás szerinti alkalmazásával. Amennyiben ez nem lehetséges, vagy a mérés nem értékelhető, akkor a készülék üzemeltetőjével egyeztetni kell a további teendőkről, pl. központi javító műhelyben való hiba elhárításáról.

Komolyabb nézeteltérés esetén sor kerülhet igazságügyi műszaki szakértő bevonására vagy arra alkalmas mérőlaboratóriumban („süketszobában”) történő ellenőrző mérésre is. (Mindezek anyagi vonzatáról is tájékoztatni kell az üzemeltetőt.)

A zajszint mérésekkel kapcsolatban fontos tudni:

- A helyszíni zajszint mérések nem tekinthetők hitelesnek, csupán tájékoztató módszerű 3. pontossági osztályú mérés az **MSZ EN ISO 3746:2011** szabvány szerint.
- Egyes készülékeknél előfordulhat, hogy a rendeltetés szerinti használat során bekövetkezett alkatrész kopások miatt megnőhet a készülék zaja, amit gyakorlatilag lehetetlen a készülék új állapotára megadott zajszint értékre csökkenteni.

A5.2.3. Hőmérséklet és teljesítmény mérések *(Csak igény szerint végzendő, a körülményektől függő vizsgálatok)*

A) Általános ismertetés

Hőmérséklet és teljesítménymérésekre igény a legtöbb esetben a különféle hűtőkészülékeknél merülhet fel. Hűtőberendezések helyszíni javításakor minden esetben ismételten fel kell hívni az üzemeltető figyelmét a gyártói útmutatások szerinti helyes üzemeltetésre. Így az elhelyezés körülményeire (ezek általában nem szabadtéri berendezések), a szükséges levegőáramlásra (pl. esetleges beépítési körülmények), a hűtőradiátorok tisztántartására, a készülék belső tisztántartására (pl. a jég leolvasztására). Csak az előírások szerint helyesen üzemeltetett hűtőkészülék esetében van arra esély, hogy a hőmérséklet- és teljesítménymérések helyes

¹ Ld. **142/2001. (VIII.8.) Korm. rendelet** a háztartási gépek zajkibocsátási értékeinek feltüntetési kötelezettségéről.

eredményt adjanak. A méréseket mindig az alkalmazott műszer jellemzőinek megfelelően, annak kezelési-mérési utasításait betartva kell végezni.

B) Hőmérséklet mérések

Hőmérséklet mérésre csakis tisztántartott, előírás szerint üzemelő készüléken – hűtőkészülék esetében legalább 1(-2) óra üzem után – kerülhet sor, további folyamatos üzem mellett. Célszerű hitelesített, de minden esetben kalibrált műszereket alkalmazni. Lehetséges mérési módszerek:

- Laboratóriumi, hitelesített borszesz töltésű üveghőmérővel.
- Hőelemes mérések elektronikus hőmérséklet mérő célműszerrel vagy hőmérséklet mérésére is alkalmas elektronikus multiméterrel. A műszer minden esetben kalibrált legyen. A hőmérséklet érzékelő hőelemet helyezzük el a hűtőszekrényben, a szekrényen kívül hagyott műszeren a mért hőmérsékletet le tudjuk olvasni. Jól működő, ellenőrzött, kalibrált műszer esetén ez a legmegbízhatóbb módszer.
- Kézben tartott infra hőmérővel, nyitott ajtók mellett. A műszerek gyors mérési üzemmódban nagyon gyorsan, legfeljebb 1-2 másodperc után már mutatják a mért hőmérsékletet, így a nyitott ajtó alig befolyásolja a mérési pontosságot.

C) Teljesítménymérések

Többféle teljesítménymérési módszer áll rendelkezésre, ezek közül azt a módszert célszerű alkalmazni, amikor egyedül csak a vizsgált készülék van az áramkörben, egyedül csak ennek a készüléknek a teljesítményét és/vagy fogyasztását mérjük.

A mérést célszerű teljesítmény analízátorral végezni. Kereskedelemben, vagy műszer kölcsönzőben korszerű műszerek állnak rendelkezésre. Ezekkel többféle jellemzőt lehet mérni, rögzítik a pillanatnyi csúcs és átlagértékeket vagy regisztrálják a napi teljesítményfelvételt és/vagy a fogyasztást is. Szükség szerint ólomzárral is elláthatók.

Jogszabályok írják elő az egyes fogyasztó berendezéseknél a gyártó köteles műszaki dokumentációt összeállítani, amelynek többek között tartalmaznia kell az illető készülék, termék energia felhasználási jellemzőit is. Erről tájékoztatni kell a termék használóit is a készüléken elhelyezett címkével, illetve adatlappal.

A háztartási jellegű, vagy laboratóriumi felhasználású villamos hűtőszekrények, fagyasztószekrények és ezek kombinációi esetében a jogszabály előírja, hogy csak olyan hűtőkészülék hozható forgalomba, amelynek villamosenergia-fogyasztása nem haladja meg a jogszabályban meghatározott megengedhető villamosenergia-fogyasztási értékeket. Vitás esetekben sor kerülhet igazságügyi szakértő bevonására, illetve független vizsgáló intézeti vizsgálatra is (azonban ennek költség kihatásával is számolni kell).

Az itt leírtak alapján, ha egy készülék esetében a felvett teljesítményt vagy az energia fogyasztását kell ellenőrizni, akkor a gyártó által megadott értékek alapján végezhetjük el az ellenőrzést és a kiértékelést, kivéve a hűtőkészülékeket és a fénycső előtéteteket, ezeknél a jogszabályban előírt megengedett legnagyobb értékeket kell figyelembe venni.

B. Melléklet: Villamos forgógépek javítás utáni vizsgálatai

B0. Bevezetés

A villamos forgógépek javítása, módosítása után csak olyan vizsgálatokat célszerű elvégezni, amelyek a biztonság és a jó működés igazolására feltétlenül szükséges és elegendő. Ezek általában: szemrevételezés, védővezető és szigetelés vizsgálatok, valamint működéspróbák. Ezekon kívül további, a termékszabványokban előírt vizsgálatok is elvégezhetők. E további vizsgálatok körét a javításért, illetve a vizsgálatokért felelős személy határozza meg a körülmények (pl. a felmerült igények vagy kétségek miatt), az adottságok, a felszerelés és a **mindenkori felelősségvállalás figyelembevételével**.

B1. Tárgy és alkalmazás

E melléklet tárgya a villamos forgógépek javítás és módosítás utáni vizsgálatai. A melléklet az **MSZ EN 60034** szabványsorozat szerinti villamos forgógépek javítás és módosítás utáni vizsgálataira, illetve a biztonsági szintjük fenntartására ad előírásokat. Más **MSZ IEC**, illetve **MSZ EN** szabványok szerinti forgógépekre (pl.: **MSZ EN 60349**) nem vonatkozik.

Különleges helyeken, mint pl. robbanóképes gáz közegekben (**MSZ EN 60079**), vagy járműveken, hajókon stb. alkalmazott villamos forgógépekre az adott gép alkalmazási területéhez tartozó más helyettesítő, pontosító, módosító vagy kiegészítő előírások is vonatkozhatnak.

B2. Forgógépek fogalmai

1. NÉVLEGES ÉRTÉK: Egy **mennyiséget** kifejező számérték, amelyet általában a gyártó ad meg a gép meghatározott üzemi feltételeire vonatkozóan. Ezek pl.:

- névleges feszültség U_n (V vagy kV),
- névleges áram I_n (A),
- névleges teljesítmény P_n (W, VA vagy kW, kVA),
- névleges frekvencia f (Hz).

A **névleges** feszültség vagy feszültségtartomány alatt a gép kapcsain a vonali értékeket értjük.

2. NÉVLEGES TELJESÍTMÉNY: A névleges adatokba foglalt kimenő teljesítmény számértéke.

3. ÜRESJÁRÁS (MŰKÖDÉS): Az az állapot, amikor az egyébként névleges üzemi feltételek mellett működő villamos gép teljesítményt nem ad le.

4. TELJES TERHELÉS: A névleges teljesítményt leadó gép legnagyobb előírt terhelése.

5. JAVÍTÁS ELŐTTI VIZSGÁLAT: Az a tevékenység, amelynek keretében az előírt feltételek mellett ellenőrzik a gép működését, jellemző értékeit az adattábla adatainak figyelembevételével és meghatározzák a hibát, hiányosságokat valamint a javítás műveleteit.

6. ÁTKAPCSOLÁS: Az a művelet, amellyel a tekercselés belső kötéseit más rendszerbe kapcsolják villamos vagy mechanikai beavatkozással javítás nélkül (pl. csillag-delta kapcsolás, vagy pólusszám-váltás a fordulatszám váltás céljából).

7. ÚJRATEKERCESELÉS: A gép forgórészének teljes vagy részleges tekercselése az eredeti villamos adatokra.

8. ÁTTEKERCESELÉS: A gép álló- vagy forgórészének teljes vagy részleges tekercselése megváltozott villamos adatokra

B3. Vizsgálatok

Ha a villamos forgógép lényeges műszaki jellemzői (pl. feszültség, áram, teljesítmény, fordulatszám, védettség, hőállósági osztály) megváltoztak a javítás, átalakítás során, akkor az új adatok helyességét ellenőrizni kell:

- szemrevételezéssel az adattáblán, feliratokon,
- terheléssel, illetve melegedés méréssel az *MSZ EN 60034-1* szabvány szerint.

B3.1. Minden esetben elvégzendő vizsgálatok

B3.1.1. Ellenőrzés megtekintéssel

a) Szemrevételezéssel a következőket kell ellenőrizni:

- a készülék burkolatának épsége, a szigetelőanyagú burkolat állapota,
- tekercsek helyzete, rögzítése, szigetelése, épsége,
- kommutátorok, csúszógyűrűk, kefék, kefetartó hidak állapota, épsége, rögzítése,
- kiegészítő mechanikus elemek állapota, épsége, rögzítése, működőképessége (pl. rövidzárók, kefetartóhíd mozgó elemek),
- segédmotorok: szervomotorok, gerjesztőgépek stb. állapota, épsége rögzítése,
- burkolatok, pajzsok, csapágyak állapota, épsége, rögzítése, a csapágyak kenőanyaggal való ellátottsága,
- a tengelyvégek épsége, a rajtuk lévő retesz (ék és horony) vagy a más féle tengelykapcsoló szerkezet ép és szabványos alakú, méretű és kialakítású legyen,
- a hűtőrendszerek épsége, tömítettsége és működőképessége,
- az üzemi- és védő (földelő) csatlakozókapcsok épsége, állapota, száma, mérete és jelölése.

b) Bekapcsolás után:

- a gép sima, egyenletes, zaj- és rázkódásmentes futása,
- kommutátoros gépek esetén a kefék káros szikrázás-mentes működése.

B3.1.2. A védővezető vizsgálata

A nem aktív megérinhető vezető részeket villamosan jól vezető módon össze kell kötni egymással és a védő (földelő) csatlakozó-kapoccsal. Ha a gép minden csapágya és a forgórész-tekercselés szigetelt, a tengelyt villamosan a védő (földelő) csatlakozókapocshoz kell kötni, hacsak nincs más védelmi mód kialakítva.

A védő (földelő) csatlakozókapocs méretének alkalmasnak kell lennie a fázisvezető keresztmetszetéhez rendelt keresztmetszetű védő (földelő) vezető fogadására a *B1. táblázat* szerint:

B1. táblázat

A fázisvezető keresztmetszete (L_1, L_2, L_3)	A védő (földelő) vezető keresztmetszete (PE)
$\leq 25 \text{ mm}^2$	ugyanakkora mint a fázisvezető
25 ... 50 mm^2	legalább: 25 mm^2
$> 50 \text{ mm}^2$	a fázisvezető keresztmetszetének 50 %-a

Ellenőrzés: megtekintéssel, méretellenőrzéssel.

B3.1.3. Szigetelés vizsgálatok

A szigetelésvizsgálatokat az arra **műszakilag alkalmas villamos forgógépeken minden esetben szükséges elvégezni.**

A) Szigetelési ellenállás mérés

A szigetelési ellenállás mérés során a villamos forgógép tekercselésének szigetelési ellenállását kell ellenőrizni a tekercsek és a test között és az egymással fémesen össze nem kötött tekercsek között.

A szigetelési ellenállás mérő feszültsége kifestültségű gépek esetén: 500 V egyenfeszültség, 1000 V-nál nagyobb feszültségű gépek esetében 1000 vagy 2500 V egyenfeszültség lehet. A szigetelésmérő próbafeszültsége nem lehet nagyobb, mint a vizsgált tekercs villamos szilárdság vizsgálati próbafeszültsége. A mérőműszer leolvasását a mért ellenállás állandó értékre való beállása után kell végezni.

A tekercselés szigetelési ellenállása akkor megfelelő, ha: $R \geq U_n + 1$ (M Ω) ahol:

R: a tekercselés szigetelési ellenállása (M Ω)

U_n: a tekercselés névleges feszültsége (kV)

B) Villamos szilárdság vizsgálat

Ba) Vizsgálóeszköz

A vizsgáló feszültség üzemi frekvenciájú, 50 Hz-es szinuszhullám alakú váltakozó feszültség. 6 kV vagy annál nagyobb üzemi feszültségű gépek esetén megengedett az egyenfeszültséggel végzett vizsgálat is, ekkor az effektív értékkel megadott váltakozó feszültségű próbafeszültség 1,7-szeresével kell vizsgálni. A próbafeszültséget előállító berendezés rövidzárlati árama a kimeneti kapcsokon a megfelelő vizsgáló feszültség beállítását követően legalább 200 mA legyen. A berendezés túláramvédelmi reléjének nem szabad kioldania, ha a kimeneti áram 100 mA-nál kisebb. A vizsgálatok során az előírt próba feszültségnek legfeljebb egyharmadát szabad a szigetelésre rákapcsolni. A feszültséget ezután egyenletesen, 10 másodpercnél nem kevesebb idő alatt kell az előírt teljes értékű próbafeszültségre növelni.

Bb) Vizsgálati előírások

Az előírt próbafeszültséget az új vagy a teljesen újratekercselt gépeken 1 percig kell alkalmazni. Az esetleges ismételt vizsgálatkor (pl. átvétel esetén) legfeljebb csak 80 %-os próbafeszültséget szabad alkalmazni. Javítás, átalakítás után, ha nem történt változás a tekercselésben, tisztítás és szárítás után, a névleges feszültség 1,5-szörösével kell vizsgálni, de ha

- $U_n \geq 100$ V akkor legalább 1000 V,
- $U_n < 100$ V akkor legalább 500 V a próbafeszültség.

A részben újratekercselt gépek tekercseléseit az új gépre vonatkozó vizsgálati feszültség 75 %-ával kell vizsgálni. A vizsgálat előtt a régi tekercseléseket le kell tisztítani és ki kell szárítani.

Az ismételt vizsgálatok és a javítás utáni vizsgálatok idejét – megállapodás illetve megfontolás alapján – le lehet csökkenteni, de ez nem lehet kevesebb mint 5-10 s.

Bc) A vizsgálat kapcsolása

A vizsgálatok során a próbafeszültséget a vizsgálandó tekercsek és a gép háza között kell alkalmazni, miközben a vasmag és a nem vizsgált tekercsek a gép házával össze vannak kötve.

Az olyan többfázisú, 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű gépeknél, amelyek minden egyes fázis tekercselésének mindkét vége külön-külön hozzáférhető, a vizsgáló feszültséget minden egyes fázis és a gép háza között alkalmazni kell; eközben a vasmag, a többi fázis és a nem vizsgált tekercselések a gép házával legyenek összekötve.

Bd) Előírt próbafeszültségek új állapotú gépek esetében a B2. táblázat szerint.

B2. táblázat

<i>Gép vagy géprész</i>	<i>Próbafeszültség (effektív érték)</i>
1. $P_n \leq 1$ kW (kVA) és $U_n \leq 100$ V gépek szigetelt tekercselései	$2 \cdot U_n + 500$ V
2. $P_n \leq 10.000$ kW (kVA) gépek szigetelt tekercselései	$2 \cdot U_n + 1000$ V, de legalább 1500 V
3. $P_n > 10.000$ kW (kVA), $U_n \leq 24.000$ V ha névleges feszültség : $U_n > 24.000$ V	$2 \cdot U_n + 1000$ V megállapodás szerint
4. Külsőgerjesztésű egyenáramú gépek gerjesztő tekercselései	$2 \cdot U_n + 1000$ V, de legalább 1500 V
5. Aszinkron motorok nem állandóan rövidrezárt forgórész tekercselése, ha a motor forgásirány változtatása vagy fékezése a motor forgása alatt az állórész betáplálás polaritás-váltásával történik	$4 \cdot U_s + 1000$ V, ahol: U_s : a nyitott forgórész kapcsok között fellépő feszültség

Be) Különleges gépek vizsgálata

A részletes villamos szilárdság vizsgálati előírásokat, továbbá a szinkron generátorokra, az aszinkron motorokra, a gerjesztőgépekre és a villamosan összekapcsolt gépekre és készülékekre vonatkozó próbafeszültség értékeket az **MSZ EN 60034-1** szabvány tartalmazza. A nagyfeszültségű gépek rudazat és tekercs szigetelésének vizsgálatához az **MSZ EN 50209** és az **MSZ EN 60034-15** szabvány előírásait is figyelembe kell venni.

B3.1.4. Működési próbák

A működési próbákat minden esetben el kell végezni a **B3.1.-B3.3.** alfejezetben leírt vizsgálatok befejezése után. Ellenőrizni kell a villamos forgógép rendeltetésszerű működését a gép sajátosságainak megfelelően, a gyártói paraméterek és a gépkönyv figyelembevételével. A működési próbákat az **MSZ EN 60034** szabványsorozat vizsgálati előírásainak figyelembevételével célszerű elvégezni.

A működési próbák során legalább a következőket célszerű ellenőrizni: forgásirány, polaritás vagy fázissorrend vizsgálata, nyugodt járás vizsgálata, bejáratás, üresjárási, és kommutáció ellenőrzése a következő **B3.4.1.-B3.4.4.** szakaszok szerint. Csak minden szempontból kifogástalanul működő gép minősíthető megfelelőnek.

A) Forgásirány, polaritás és fázissorrend vizsgálata

Szemrevételezéssel kell ellenőrizni, a kapocstábla kapcsolási rajz szerinti bekötését és a kapcsok jelölését. Félreérthető kapcsolat esetén kapcsolási rajzot kell mellékelni, illetve a kapocsfedélbe be kell ragasztani. A jelöléseknek időállóknak és jól olvashatóknak kell lennie.

A forgásirányvizsgálatkor ellenőrizni kell, hogy a kapcsok betűjelzéseinek megfelelő bekötéssel a gép az előírt irányba forog-e.

B) Bejáratás

A forgógépet javítás és összeszerelés után, de az üresjárási vizsgálat előtt be kell járatni. A bejáratás ajánlott ideje:

- gördülő csapágyas gépeknél:
≤ 10 kW (kVA), legalább: 15 perc,
> 10 kW (kVA), legalább: 1 óra.
- siklócsapágyas gépeknél: az itt közölt idők háromszorosa.

A bejáratás során ellenőrizni kell:

- a csapágyak melegedését (Δt), amely nem haladhatja meg a 40 K-t,
- az esetleges kenőszerkezet működését,
- siklócsapágyas gépek esetében az oldaljátékot; ez nem lehet túl nagy és nem következhet be oldal irányú ütközés,
- a forgórész szabadon futását: a forgórész egy pontja sem érintkezhet az állórésszel (nem szorulhat, nem ütközhet).

C) Üresjárás

A motorok üresjárási vizsgálatát szabad tengelyvéggel, a generátorok üresjárási vizsgálatát nyitott kapcsokkal, tehát minden külső terhelés nélkül kell elvégezni.

A gép üresjárási vizsgálatát a névleges feszültségen kell elvégezni, amikor a fordulatszám:

- generátoroknál a névleges fordulatszámon,
- aszinkron, söntjellegű váltakozó áramú, kommutátoros és egyenáramú motoroknál a névleges fordulatszám közelében van.

Ca) Egyenáramú gépek üresjárási vizsgálata

Névleges feszültségen kell végezni. Mélni kell:

- motoroknál: a fordulatszámot, az armatúra és a gerjesztés áramát,
- generátoroknál: a gerjesztés áramát és feszültségét.

Cb) Szinkrongépek üresjárási vizsgálata

Szinkron fordulaton és a névleges feszültségen kell végezni. Mélni kell:

- a póluskerék gerjesztő áramát,
- a gerjesztő gép gerjesztő áramát és armatúrafeszültségét,
- többfázisú generátorok feszültségsszimmetriáját, a vonali- és fázisfeszültségek effektív értékeinek eltérése nem haladhatja meg a ± 1 %-ot.

Cc) Aszinkrongépek üresjárási vizsgálata

- Szemrevételezéssel kell ellenőrizni:

Az üresjárási mérés során a csúszógyűrűs gépeken ellenőrizni kell a kefék és a kefetartók szerelését és állapotát. A rövidrezáró és kefeemelő szerkezettel ellátott gépeken a rövidrezáró gyűrű működtetését többször is el kell végezni, és ellenőrizni kell, hogy a kefék felemelkednek-e a csúszógyűrűkről.

- Méréses vizsgálatok

Névleges feszültségen mélni kell: az üresjárási áramot és a felvett teljesítményt

Az üresjárási áram helyes értékét a névleges áram alapján lehet meghatározni. A *B3.táblázat* tájékoztat arról, hogy általában a különféle pólusszámú és teljesítményű aszinkron gépeknél az üresjárási áram hány százaléka a névleges áramnak.

Tájékoztató: Az aszinkron gépek üresjárási áramainak százalékos értékeiről (névleges áram: 100%) – *B3. táblázat*

Pólusszám	Teljesítmény			
	0,6-2 kW	2-10 kW	10-100 kW	100 kW felett
2	30 %	25 %	20 %	20 %
4	50 %	40 %	30 %	25 %
6	70 %	45 %	40 %	30 %
8	90 %	55 %	45 %	35 %

- Járulékos szerelvények ellenőrzése

Ellenőrizni kell az esetleges járulékos szerelvényeket is: megfelelő-e a névleges értékük, helyes-e a működésük, alkalmasak-e a tartós üzemre.

Járulékos szerelvények lehetnek pl. centrifugálkapcsoló, áramrelé, ohmos, induktív, kapacitív ellenállás stb.

Egyfázisú gépek esetében, ha azok üzemi kondenzátorral vannak ellátva, akkor a segédfázis adatait is mérni kell.

Centrifugálkapcsolóval vagy áramrelével ellátott egyfázisú gépek vizsgálatkor a centrifugálkapcsoló vagy áramrelé helyes és megbízható működésének ellenőrzése céljából azokat legalább 20-szor kell működtetni.

Cd) Kommutátoros váltakozó áramú gépek vizsgálata

- Szemrevételezéssel kell ellenőrizni:
 - csúszógyűrűk, kommutátor, kefehid, kefetartók és szénkefék állapotát, szerelését,
 - kefetartók és kefehidak beállítását, a kábelek és kefetartók mozgathatóságát, ne akadályozzák egymást és üzem közben nem szabad megsérülniük, vagy erősen elkopni.
- Méréses vizsgálatok

Névleges feszültségen és frekvencián mérni kell:

 - az üresjárási áramot és teljesítményfelvételt,
 - műszeres vizsgálattal ellenőrizni kell a szinkron fordulaton a kefetartók helyes beállítását,
 - mérni kell a fordulatszámot az alsó és felső fordulatszámhoz tartozó kefehid-helyzet beállításánál,
 - lehetőség szerint mérni kell az egyes fázisok áramának szimmetriáját.

D) Kommutáció

A kommutáció vizsgálatát jól bejáratott kefékkel lehetőleg a kommutátor üzemi hőmérsékletén, névleges fordulatszámon, az előírt forgásirányban kell elvégezni.

Da) Egyenáramú gépek

A gép üresjárástól a névleges terhelésig gyakorlatilag szikramentesen járjon. Sima egyenáram esetén megengedett szikrázás legfeljebb: időnként jelentkező gyenge, pontszerű gyöngyözés kevés számú kefén; a kefe kis része alatt (legfeljebb: 1¼ mérőszámú szikrázás).

Egyenáramú segédpólusos gépek keféinek a gyártómű által beállított helyzetben kell lenniük. Segédpólus nélküli egyenáramú gépek kefehelyzetét a gyári beállítástól nem ajánlott elállítani.

Db) Váltakozó áramú gépek

Az egyarmatúrás átalakító váltakozó áramú indításánál, valamint a váltakozó áramú kommutátoros motor indításánál fellépő kefeszikrázás ne befolyásolja a kefék és a kommutátor üzemképes állapotát.

Dc) Újratekercselés után

Az újratekercselt kommutátoros gépeken a – tekercselés végelhúzásának esetleges változása vagy a kefetartók átalakítása miatt – a kefehíd új helyzetét próbatermi vizsgálattal kell megállapítani és bejelölni.

Dd) Szikrázási fok

A gép szikrázási fokát a kommutátoron a kefe szélessége alatti szikrázás mértéke szerint kell értékelni. A szikrázás fokozatait a *B4. táblázatban* foglaltuk össze.

B4. táblázat

A szikrázás	
mérőszáma	jellege
1	Sötét kommutálás. Teljes szikramentesség.
1¼	Időnként jelentkező gyenge, pontszerű gyöngyözés kevés számú kefén, a kefe kis része alatt.
1½	Gyenge pontszerű gyöngyözés kb. a kefék felén, a kefe kis része alatt.
2	Szikrázás az összes kefén, a kefe nagy része alatt.
3	Jelentékeny szikrázás minden kefén.

B3.2. KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLATOK

B3.2.1. Szivárgóáram mérése

Különleges esetekben igény vagy megállapodás alapján elvégezhető vizsgálat az „A” melléklet **A.5.2.1.** alfejezetének értelemszerű alkalmazásával.

B3.3.2. Túlpörgetési vizsgálat

A túlpörgetési próba általában nem kötelező, de elvégezhető, ha azt előírják és erre vonatkozóan megállapodtak.

A próbát újratekercselés után ajánlott elvégezni, akkor, ha a tekercselt forgórészen 30 m/s-nál, a kalickás forgórészen 60 m/s-nál nagyobb kerületi sebesség tartozik a legnagyobb fordulatszámhoz a lemezcsomag külső átmérőjéhez vonatkoztatva.

A vizsgálat során a gép nem szenvedhet maradandó rendellenes alakváltozást, és nem lehet olyan meghibásodása, amely a gép rendeltetésszerű használatát gátolná. A forgórész tekercselésének vizsgálat után meg kell felelnie a szigetelési vizsgálatok előírásainak is.

A túlpörgetési vizsgálat időtartama: 2 perc.

A túlpörgetési fordulatszám általában a legnagyobb fordulatszám 1,1-1,2-szerese.

A részletes vizsgálati előírásokat az *MSZ EN 60034-1* szabvány tartalmazza. Váltakozó áramú turbógenerátorok esetében az *MSZ IEC 60034-3* szabvány előírásait is figyelembe kell venni.

B3.3.3. Zajmérések

Az „A” melléklet **A5.2.2.** pontja szerint. *Csak igény szerint végzendő, a körülményektől függő vizsgálat.*

C. Melléklet: Dokumentáció

C1. A Villamos biztonsági felülvizsgálatok dokumentációja

C1.1. A felülvizsgálati dokumentáció készítés alapelvei

- a) A helyszínen az adatokat egyértelműen rögzíteni kell: feljegyzések készítése kézzel vagy számítógéppel; fényképek, rajzok készítése.
- b) Nincs kötelező formula a dokumentáció készítésére, csak ajánlott változatok, pl. ilyenek a jelen SZME-VB dokumentumban található minták, vagy a www.vibite.hu honlapról letölthető változat, de vannak számítógépes dokumentációkészítő szoftverek is.
- c) Alapkövetelmény: tartalmazza mindazon lényeges adatot és információt egyszerűen és érthetően, valamint azonosíthatóan, követhetően, ellenőrizhetően, amelyekre a vizsgálati dokumentáció címzettjének szüksége van.
- d) A jegyzőkönyvek alapján a vizsgálatokat rekonstruálhatók legyenek.
- e) Ne legyenek benne felesleges adatok, így ne sugalljon többlet követelményeket és többletmunkát.
- f) Ne legyenek benne hosszú szabvány leírások és magyarázatok.
- g) A különböző méréseket külön jegyzőkönyvbe célszerű foglalni.
- h) Minden esetben előre tisztázni kell az elvárásokat [kinek (pl. hatóságnak), mikor, mire van szüksége, és ezt célszerű szerződésben rögzíteni].

C1.2. A kiefeszültségű villamos biztonsági felülvizsgálat dokumentációja

A vizsgálatok alapja: a VMBSZ, az OTSZ 5.1, a TvMI-k 1-14, és a vonatkozó létesítési szabványok *MSZ HD 60364 sorozat, MSZ 60079 sorozat, MSZ EN 61557, MSZ 447, MSZ 1585, MSZ 4851, MSZ 4852, MSZ 10900* és a visszavont MSZ 1600 sorozat.

A dokumentáció a következő lapokból, illetve fejezetekből áll:

a) Bevezető oldal (fejlap). Tartalma: a vizsgálat bemutatása, típusa, tárgya, időpont(ok), megrendelő (megbízó) a vizsgálatot végző cég, illetve személyek és a teljes dokumentáció tartalma + mellékletek (felsorolás)

b) Minősítő Irat. Összefoglaló értékelés, minősítés. Fel kell tüntetni az érvényességi feltételeket és a következő felülvizsgálat időpontját.

Vagy nem minősít, megadja ennek okát és hibajegyzéket mellékel. A hibajegyzékben az észlelt hibákat, hiányosságokat csoportosítva kell megadni:

A) Közvetlen élet-, illetve tűzveszélyt okozó hiba: *Pl. nincs, vagy felsorolja...*

B) Súlyos, soron kívül javítandó hibák: *nincsenek, vagy felsorolja...*

C) A szokásos karbantartások során célszerű a következő hibákat kijavítani: ...

D) Legkésőbb a villamos berendezés következő felújításakor célszerű kijavítani a következő hibákat: ...

Meg kell adni a hibajavítás egyeztetett határidejét és célszerű a módját is javasolni.

c) Minősítési alapadatok. Műszaki adatok. hivatkozott jogszabályok és szabványok felsorolása. A megbízó által bemutatott, illetve átadott dokumentációk.

d) A vizsgálati eredmények összefoglalása, az MSZ EN 60364-6:2017 szabvány 6.4.1., 6.4.2. és 6.4.3. szakaszai alapján.

e) Az OTSZ 5.1 tűzvédelmi szabályzat létesítési előírásainak ellenőrzése

f) A módosított VMBSZ létesítési előírásainak ellenőrzése

g) A védelmek ellenőrzése és összefoglaló értékelése: balesetvédelem, túláramvédelem, áramütés elleni védelem, villámvédelem, túlfeszültségvédelem, feszültség csökkenés elleni védelem, tűz és robbanás elleni védelem.

h) A berendezés szabványos állapotának ellenőrzése, áramkörök leírása helyiségenként. Feltüntetve benne a helyiség jellegét, kockázati osztályát, Rb besorolását, az ellenőrzött berendezéseket, és az észlelt hibákat, hiányosságokat. Szükség szerint alaprajzokkal, áramköri rajzokkal, fényképekkel kiegészítve.

g) A villamos hálózat szigetelési ellenállásmérési jegyzőkönyve, azonosításhoz szükséges adatokkal.

i) A hibavédelem mérési jegyzőkönyve, helyiségenként, áramkörök szerint. Feltüntetve az ellenőrzött berendezéseket, és az észlelt hibákat, hiányosságokat. Szükség szerint alaprajzokkal, áramköri rajzokkal, fényképekkel kiegészítve.

j) Mérési jegyzőkönyvek, a villamos elválasztás és a **SELV, PELV** törpefeszültség ellenőrzéséről, a fémtestű kéziszerszámok, és kettős vagy megerősített szigetelésű villamos szerkezetek ellenőrzéséről.

k) Mérési jegyzőkönyv az áram-védőkapcsolók ellenőrzéséről

l) Nyilatkozat a gázművek előírása szerinti egyenpotenciálra hozásmeglétéről

C1.3. A nagyfeszültségű berendezések villamos biztonsági felülvizsgálatának dokumentációja

A vizsgálatok alapja: a módosított VMBSZ, a TvMI-k 1-14, és a vonatkozó nagyfeszültségű létesítési szabványok: *MSZ EN 50341-1, MSZE 50341-2, MSZ EN 50522, MSZ EN 61936-1 MSZ EN 60079* sorozat, *MSZ EN 61557* sorozat, *MSZ EN IEC 60204-11, MSZ 172-4, MSZ 1585* és a visszavont *MSZ 172-2,-3, MSZ 1610* szabványok

BEVEZETŐ LAPOK

a) Bevezető oldal (fejlap). Tartalma: a vizsgálat bemutatása, típusa, tárgya, időpont(ok), megrendelő (megbízó) a vizsgálatot végző cég, illetve személyek és a teljes dokumentáció tartalma + mellékletek (felsorolás)

b) Minősítő Irat. Összefoglaló értékelés, minősítés. Fel kell tüntetni az érvényességi feltételeket és a következő felülvizsgálat időpontját.

Vagy nem minősít, megadja ennek okát és hibajegyzéket mellékel. A hibajegyzékben az észlelt hibákat, hiányosságokat csoportosítva kell megadni:

A) Közvetlen élet-, illetve tűzveszélyt okozó hiba: *Pl. nincs, vagy felsorolja ...*

B) Súlyos, soron kívül javítandó hibák: *nincsenek, vagy felsorolja ...*

C) A szokásos karbantartások során célszerű a következő hibákat kijavítani: ...

D) Legkésőbb a villamos berendezés következő felújításakor célszerű kijavítani a következő hibákat: ...

Meg kell adni a hibajavítás egyeztetett határidejét és célszerű a módját is javasolni.

c) Minősítési alapadatok. Műszaki adatok, hivatkozott jogszabályok és szabványok felsorolása. A megbízó által bemutatott, illetve átadott dokumentációk.

d) A felülvizsgálat módszerének leírása, tekintettel a régi, 2011. év előtt és az újnak tekinthető 2011. év után épült berendezésekre, és a kapcsolódó kisfeszültségű berendezésekre

e) A vizsgálati eredmények összefoglalása, az *MSZ EN 61936-1:2016* szabvány **4.-12.** fejezetei alapján.

f) Első ellenőrzés: Típus vizsgálati dokumentációk ellenőrzése

A SZABVÁNYOS ÁLLAPOT VIZSGÁLATA

g) Részletes vizsgálatok. A villamos védelmek vizsgálata, és összefoglaló értékelése: balesetvédelem, túláramvédelem, áramütés elleni védelem, villámvédelem, túlfeszültségvédelem, feszültség csökkenés elleni védelem, tűz és robbanás elleni védelem

h) Részletes vizsgálatok. A védelmek részletes felsorolása és a beállítások ellenőrzése

i) Részletes vizsgálatok. Helyiségenkénti felülvizsgálati megállapítások. Összefoglalás, értékelés.

j) A módosított VMBSZ létesítési előírásainak ellenőrzése

k) A zárlati szilárdság ellenőrzése. Alapadatok számítás és kiértékelés

AZ ÁRAMÜTÉS ELLENI VÉDELEM VIZSGÁLATA

l) A vizsgálati eredmények összefoglalása

m) Első ellenőrzés: Részletes méret és kialakítás ellenőrzések az **MSZ EN 50522:2011** szabvány **E** melléklete és az **MSZ EN 61936-1:2016** szabvány alapján, az alapvédelemmel is összefüggésben, illetve az alapvédelem szempontjai szerint

n) Első ellenőrzés: A földelő rendszer ellenőrzése, kialakítás és méretek

o) Helyszíni vizsgálatok. Az ellenőrzéshez szükséges alapadatok, ÉV módok, kiegészítő intézkedések, szemrevételezés és műszeres vizsgálatok. Ellenőrzés számítással. Összefoglalás kiértékelés.

p) Szükség szerint további méréses vizsgálatok:

- Fajlagos talajellenállás mérése, az **MSZ 50522:2011** szabvány **L1.** szakasza szerint
- Földelési ellenállás és földelési impedancia mérése, az **MSZ 50522:2011** szabvány **L2.** szakasza szerint
- Független érintési és lépésfeszültség mérése
- Transzfer potenciál mérése

C1.4. Néhány példa a vizsgálati a vizsgálati dokumentációhoz

<i>a szolgáltató cég neve, címe, telefonszáma, elérhetősége (fax-száma, E-mail címe)</i>
A felülvizsgálat száma /Munkaszám:...../20.....
KISFESZÜLTSEGŰ BERENDZÉS VILLAMOS BIZTONSÁGI FELÜLVIZSGÁLATA * ELSŐ ELLENŐRZÉS
A vizsgálat típusa: Első ellenőrzés a 40/2017.(XII.4.) NGM rendelet és az MSZ HD 60364-6 szabvány szerint (üzemszerű használatbavétel előtt).
Tárgy: <i>X.Y. cég (név, cím)</i>telephely
A felülvizsgált berendezések:..... <i>(pontos határok)</i>
A vizsgálatot megrendelte: <i>(cég neve, címe)</i>
A megrendelés (szerződés) jele, kelte:
Üzemi kísérő(k) / Kapcsolattartó a megbízó részéről:
A felülvizsgálat időtartama:
<i>(a helyszíni vizsgálat kezdetének és befejezésének dátuma)</i>
Felelős felülvizsgáló:..... <i>(személy szerint, cég szerint)</i>
vizsgabizonyítvány száma:.....
Segítő felülvizsgáló:.....
A felülvizsgálatot ellenőrizte:
<i>(személy szerint, cég szerint)</i>
vizsgabizonyítvány száma:.....
Tartalom: 1. Minősítő Irat 2. Minősítési alapadatok 3. A vizsgálati eredmények összefoglalása 4. Részletes felülvizsgálati jegyzőkönyv 5. Mellékletek <i>(pl. mérési jegyzőkönyvek, egyvonalas kapcsolási rajz, rajdokumentáció, a helyiségek tűzvédelmi kockázati osztályba sorolása stb.)</i>
Ez a dokumentáció oldalt tartalmaz.
Kelt:....., 20.....
..... cégszerű aláírás

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
ERŐSÁRAMÚ/ENERGETIKAI BERENDEZÉS ELSŐ ELLENŐRZÉSE		
1. MINŐSÍTŐ IRAT		
<p>A(z)(X.Y. cég neve és címe).....erősáramú kisfeszültségű villamos berendezésén a 40/2017. (XII.4.) NGM r. előírása alapján elvégeztük az MSZ HD 60364-6 szabvány szerinti, ÜZEMSZERŰ HASZNÁLATBAVÉTEL ELŐTTI ELSŐ ELLENŐRZÉST.</p>		
MINŐSÍTÉS:		
A vizsgált erősáramú berendezés az élet- és vagyon- (tűz-)védelem szempontjából:		
MEGFELELŐ		
A jelen minősítést a felülvizsgálati dokumentáció további fejezetei és mellékletei alapozzák meg és a Minősítő Irat azokkal együtt érvényes.		
<u>Érvényességi feltételek:</u> lehetnek pl.:		
<ul style="list-style-type: none"> - a villamos berendezés rendeltetésszerű használata, - a villamos berendezés időszakos karbantartása, - a helyiségek tűzveszélyességi osztályának és környezeti jellegének változatlansága. 		
A vizsgálat a kísérőnk által bemutatott villamos szerkezetekre terjedt ki.		
Az érvényességi feltételek betartása esetén a villamos berendezés következő időszakos tűzvédelmi jellegű szabványossági felülvizsgálatát:		
<ul style="list-style-type: none"> • >300 kg/l robbanásveszélyes (RV) osztályú anyagot tartalmazó helyiségekben és szabadtéren a kiadási dátumtól számított 3 éven belül, legkésőbb:..... -ig kell elvégezni. (korábban: A és B osztályú helyiségek) • egyéb (robbanásveszélyes /RV/ osztályú anyagot NEM tartalmazó) helyiségekben és térségekben a kiadási dátumtól számított 6 éven belül, legkésőbb: -ig kell elvégezni. (korábban: C, D és E osztályú helyiségek) 		
A villamos berendezés következő (időszakos) érintésvédelmi felülvizsgálatát.....év múlva,-ig esedékes (a kiadási dátumtól számított éven belül kell elvégezni).		
Kelt:....., 20.....		
Felelős felülvizsgáló:		
Ellenőrizte:.....		

rövid cégazonosító	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
ERŐSÁRAMÚ/ENERGETIKAI BERENDEZÉS ELSŐ ELLENŐRZÉSE		
3. A vizsgálati eredmények összefoglalása 2/1.oldal		
6.4. Azonosító adatok: – megbízó, megrendelő: <i>pl. ABC Kft.</i> – a vizsgálat tárgya: első ellenőrzés a <i>Kft. központi telephelyén,....</i>		
6.4.1. Vizsgálatok: az MSZ HD 60364-6:2017 szabvány szerint – Jelmagyarázat:		
MF: Megfelelő	NEM: Nem felel meg	NA: A vizsgálat nem alkalmazható
6.4.2. Ellenőrzés szemrevételezéssel:		
6.4.2.2. A rögzített villamos berendezés szerkezetei	<i>Minősítés</i>	<i>Megjegyzés</i>
– megfelelnek a vonatkozó termékszabvány biztonsági követelményeinek (jelölések, tanúsítványok és gyártói információk alapján)	<i>MF</i>	<i>MSZ EN 60335</i>
– az MSZ HD 60364 szabványsorozat és a gyártó előírásai szerinti a kiválasztásuk és a szerelésük	<i>MF</i>	
– épek és nincsen olyan látható sérülésük, amely csökkentené a biztonságot	<i>MF</i>	
6.4.2.3. Megtekintéses ellenőrzések	<i>---</i>	<i>---</i>
a) áramütés elleni védelmi mód (az MSZ HD 60364-4-41 sz. alapján)	<i>MF</i>	
b) tűzvédelmi óvintézkedések és hőhatás elleni védelmek (az MSZ HD 60364-4-42 és az MSZ HD 60364-5-52 sz. 527. fej. alapján)	<i>MF</i>	
c) a vezetők megfelelő megválasztása (az MSZ HD 60364-4-43 és az MSZ HD 60364-5-52 sz. 523. f. alapján)	<i>MF</i>	
d) védelmi és ellenőrző eszközök kiválasztása és beállítása (az MSZ HD 60364-5-53 sz.536. f. alapján)	<i>MF</i>	
e) túlfeszültségvédelmi eszközök megléte és elhelyezése (MSZ HD 60364-5-534 sz. alapján)	<i>MF</i>	
f) leválasztó és kapcsoló eszközök megléte és elhelyezése (az MSZ HD 60364-5-53 sz. 536 alapján)		
g) a villamos szerkezetek és védelmi módok kiválasztása (az MSZ HD 60364-4-42 sz. 422. fejezete, az MSZ EN 60529 és az MSZ HD 60364-5-51 sz. 512.2. fejezete alapján)	<i>MF</i>	
h) a nullavezető és védővezető pontos megjelölése (az MSZ HD 60364-5-51 sz. 514.3. fejezete alapján)	<i>MF</i>	
i) kapcsolási rajzok és figyelmeztető feliratok megléte (az MSZ HD 60364-5-51 sz. 514.5. fejezete alapján)	<i>NA</i>	
j) áramkörök, készülékek, csatlakozó- és sorozatkapcsok jelölése (az MSZ HD 60364-5-51 sz. 514. fejezete alapján)	<i>MF</i>	
k) a vezetők csatlakozásainak megfelelése (az MSZ HD 60364-5-52 sz. 526. fejezete alapján)	<i>MF</i>	
l) a védővezetők és védőösszekötő-vezetők megléte és megfelelése (az MSZ HD 60364-5-54 sz. alapján)	<i>MF</i>	
m) a szerkezetek könnyen azonosíthatók és a karbantartáshoz jól hozzáférhetők (MSZ HD 60364-5-51 sz. 513. és 514. f. alapján)	<i>NA</i>	<i>1)</i>
n) EMC elleni intézkedések (az MSZ HD 60364-4-44 sz. 444.f.alapján)	<i>MF</i>	
o) megérinthető fémrészek csatlakoznak-e a földelőrendszerhez? (az MSZ HD 60364-4-41 sz. 411. f. alapján)	<i>MF</i>	
p) vezetékek, huzalozás (MSZ HD 60364-5-52 sz.521.,522. f. alapján)	<i>MF</i>	
Megjegyzés: 1) <i>EBF felülvizsgálatunknak ez nem volt tárgya.</i>		

<i>rövid cégazonosító</i>	A vizsgálat száma:...../20.....	Lapszám.....
ERŐSÁRAMÚ/ENERGETIKAI BERENDEZÉS ELSŐ ELLENŐRZÉSE		
3. A vizsgálati eredmények összefoglalása 2/2. oldal		
6.4. Azonosító adatok: (szükség szerint)		
6.4.3. Vizsgálatok: az MSZ HD 60364-6:2017 szabvány szerint		
– Jelmagyarázat:		
MF: Megfelelő	NEM: Nem felel meg	NA: A vizsgálat nem alkalmazható
6.4.3.1. Műszeres vizsgálatok:		
--- --- --- --- --- ---	<i>Minősítés</i>	<i>Megjegyzés</i>
a) a vezetők folytonossága (6.4.3.2. szakasz)	<i>MF</i>	
b) a villamos berendezés szigetelési ellenállása (6.4.3.3. szakasz)	<i>MF</i>	<i>Lásd: 1. sz. melléklet</i>
c) SELV, PELV és a villamos elválasztás védelmi módok megvalósítása (6.4.3.4. szakasz)	<i>NA</i>	<i>1)</i>
d) a padlózat és fal ellenállása/impedanciája (6.4.3.5. szakasz)	<i>NA</i>	<i>1)</i>
e) a polaritás ellenőrzése (6.4.3.6. szakasz)	<i>NA</i>	<i>1)</i>
f) a tápforrás önműködő lekapcsolása (6.4.3.7. szakasz)	<i>NA</i>	<i>1)</i>
g) a kiegészítő védelmek ellenőrzése (6.4.3.8. szakasz)	<i>NA</i>	
h) a fázissorrend ellenőrzése (6.4.3.9. szakasz)	<i>MF</i>	
i) üzemszerű funkciók és működés ellenőrzése (6.4.3.10. szakasz)	<i>MF</i>	
j) a feszültségesés ellenőrzése (6.4.3.11. szakasz)	<i>MF</i>	<i>Lásd: 2. sz. melléklet</i>
„A vizsgálati eredmények összefoglalása” c. táblázatok szakasz számai (6.4. , stb.) az MSZ HD 60364-6:2017 szabvány vonatkozó szakasz számait követik.		
A vizsgálatok és mérések részletes eredményeit a dokumentációnk további részei és a mellékletek tartalmazzák		
Megjegyzések, észrevételek: (A vizsgálati eredmények összefoglalásának szükség szerinti rövid írásos kiegészítése, kifogások, javaslatok, szükséges magyarázatok stb.) <i>Pl. 1) EBF felülvizsgálatunknak ez nem volt tárgya.</i> <i>Megjegyzés: Lásd a mellékelt részletes felülvizsgálati dokumentációt az áramütés elleni védelemről. ZXY Kft. ÉV-0000/2014. 2014.02.11</i> <i>2)Hivatkozások vagy rövid észrevételek a TvMI-k alapján</i>		
Kelt:, 20.....		
Felelős felülvizsgáló:.....		

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

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

**NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS
VIZSGÁLATA**

Nagyfeszültségű berendezés felülvizsgálata a 40/2017. (XII.4.) NGM rendelet (VMBSZ), az MSZ EN 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, vagy: részletes hibajegyzék)

Jelen minősítő Irat a felsorolt tartalommal és a csatolt mellékletekkel együtt érvényes.

ÉRVÉNYESSÉGE LEJÁR: 20.....

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

.....

cégszerű aláírás

Ez a dokumentációoldalt tartalmaz.

rövid cégazonosító	A száma:...../20.....	vizsgálat	Lapszám.....
NAGYFESZÜLTÉGŰ BERENDEZÉS FELÜLVIZSGÁLATA			
1. MINŐSÍTŐ IRAT ► „B” VÁLTOZAT ◀			
<p>A(z) (X.Y. cég neve és címe)..... erőáramú nagyfeszültségű villamos berendezésén elvégeztük a 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet (VMBSZ) előírása alapján az ÜZEM KÖZBENI IDŐSZAKOS villamos biztonsági felülvizsgálatot az MSZ EN 50522 és az MSZ EN 61936-1 szabvány alapján (időszakos ellenőrzés).</p> <p>A felülvizsgálatunk során megállapítottuk: A vizsgált berendezés általánosan (vagy: részlegesen) megfelelő, kivéve az itt felsorolt (vagy az M..... Mellékletben) felsorolt hibákat.</p> <p>ÖSSZEFOGLALVA: A) Közvetlen élet-, illetve tűzvesélyt okozó hiba: Pl. nincs, vagy: . B) Súlyos, soron kívül javítandó hibák: nincsenek, vagy: C) A szokásos karbantartások során célszerű a következő hibákat kijavítani: D) Legkésőbb a villamos berendezés következő felújításakor célszerű kijavítani a következő hibákat:</p> <p>Ez az ütemezés a felülvizsgáló javaslata, a vonatkozó rendelet (VMBSZ) alapján. Ettől eltérő javítási ütemezés az üzemeltető vezető felelősségére történhet. A részletesen felsorolt hibákkal nem érintett berendezés-részek szabványosak, MEGFELELŐEK. A jelen minősítést az ellenőrzésünkről készült dokumentációnk további fejezeti és mellékletei alapozzák meg. A vizsgálat a kísérőnk által bemutatott villamos szerkezetekre terjedt ki. <u>Érvényességi feltételek:</u> lehetnek pl.: - a villamos berendezés rendeltetésszerű használata, - a villamos berendezés időszakos karbantartása, - a helyiségek tűzvesélyességi osztályának és környezeti jellegének változatlanlansága, - a vizsgálatunkat a Megbízó által bemutatott működő berendezésen végeztük el, - jelen vizsgálat részvizsgálat: — csak a szabványos állapot (tűzvédelmi jellegű) vagy: — csak az áramütés elleni védelem felülvizsgálatát végeztük el</p> <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>Megjegyzések, észrevételek, javaslatok:</p> <p>Ellenőrizte:.....</p> <p>Dátum:..... Felelős felülvizsgáló:.....</p>			

rövid cégazonosító	A száma:...../20.....	vizsgálat Lapszám.....
NAGYFESZÜLTSGŰ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA		
<p>5. ELSŐ ELLENŐRZÉS Típus vizsgálati dokumentációk ellenőrzése A vizsgált berendezés:..... A berendezéshez tartozó ellenőrzött típusvizsgálati jegyzőkönyvek és tanúsítványok: 1.Kapcsoló készülék, típusa: A jegyzőkönyvet kiállította: Kelte: A tanúsítványt kiállította: Kelte: Minősítés:.....(pl. érvényes, Megfelelő) 2.Kapcsoló készülék, típusa:..... A jegyzőkönyvet kiállította:Kelte:.... A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:..... Minősítés:..... 3.Tokozott kapcsoló berendezés, típusa:..... A jegyzőkönyvet kiállította:Kelte:..... A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:..... Minősítés:..... 4. Mérőváltók, típus:..... A jegyzőkönyvet kiállította:Kelte:..... A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:..... Minősítés:..... 5., típusa:..... A jegyzőkönyvet kiállította:Kelte:..... A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:..... Minősítés:..... 6., típusa..... A jegyzőkönyvet kiállította:Kelte:..... A tanúsítványt kiállította:.....Kelte:..... Minősítés:..... Észrevételek, megjegyzések</p> <p>A beépített villamos szerkezetek: megfelelnek a vonatkozó termékszabvány biztonsági követelményeinek (kivitelezői adatszolgáltatás szerint kereskedelmi forgalomból származnak, megfelelőségüket a gyártómű dokumentációja igazolja) - az MSZ1610 és MSZ 172-2 szabvány (régi berendezések esetén) vagy - az MSZ EN 50522:2011; MSZ EN 61936-1: 2011 szabvány (új berendezések) és a gyártó előírásainak megfelelően vannak kiválasztva és beszerelve. - nincs látható sérülésük (rendben)</p> <p>Kelt:....., 20.....</p> <p>Felelős felülvizsgáló:</p> <p>Ellenőrizte:.....</p>		

C2. Gépek, készülékek és forgógépek dokumentációja

C2.1. A gépeken, készülékeken és forgógépeken elvégzett javításokat és vizsgálatokat dokumentálni kell. A dokumentálás célja az, hogy bizonyos határidőn belül (legfeljebb 3 év) egyértelműen meg lehessen állapítani, hogy egy adott készülékkel mi történt: mikor, ki, mit javított és vizsgált és mi lett mindennek az eredménye (valamint költsége). Célszerű a készülékkel kapcsolatos további eseményeket (pl. esetleges reklamációk) is rögzíteni és ide csatolni.

A javítást és vizsgálatot végzőnek belső ügyrendi szabályzatban kell rögzítenie a dokumentálás ügyrendjét, azt, hogy mit kell dokumentálni, kinek, hogyan – vagyis a feladat és felelősség köröket. Meg kell határozni a kiosztási rendet is (pl. mit kap a megbízó, és mi az, ami belső használatú dokumentum), a tárolás helyét és módját, valamint az iratselejtezés határidejét.

A dokumentálás módja és formája különböző lehet a helyi adottságoknak megfelelően: napló, formanyomtatvány, mérőlap vagy jegyzőkönyv, melyek készíthetők kézzel írott vagy nyomtatott, elektronikus formában.

C2.2. A dokumentációban célszerűen legalább a következők feljegyzése szükséges:

a) A megbízó példányán minden esetben:

- a javítást és ellenőrzést végző cég, műhely hivatalos neve, címe, elérhetősége

b) A javítással kapcsolatban:

- megbízó, megrendel,
- a javítás helyszíne és dátuma,
- a készülék azonosító adatai: megnevezés, típus vagy modellszám, gyártási szám,
- a hiba és a javítás rövid leírása,
- a cserélt fődarabok és alkatrészek azonosítható megjelölése,
- a javításért felelős személy neve és aláírása.

c) A vizsgálatokkal kapcsolatban:

- a vizsgálat helyszíne és dátuma,
- a vizsgáló berendezés, műszerek megnevezése és azonosító adatai (típus, gyáriszám, esetleg: mérési tartomány, kalibrálási idő és érvényesség),
- az elvégzett vizsgálatok, mérések megnevezése és adatai: eredmények, megengedett határértékek, kiértékelés,
- minősítés,
- esetleges megjegyzések, észrevételek, figyelmeztetések a javítással és vizsgálatokkal kapcsolatban,
- a vizsgálatokért felelős személy neve és aláírása,

A készülék vizsgálati jegyzőkönyv egy-egy lehetséges változatára mutat példákat a **C2.3.** melléklet.

C2.3. Példák a dokumentációra*C1. Példa a dokumentációra: készülékek*

(a szolgáltató cég neve, címe, elérhetősége)		Megbízó, rendelő:
VILLAMOS KÉSZÜLÉK VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYVE		
Munkaszám:	Felvette:	Dátum:
A készülék megnevezése:		Gyártó:
Típus/Modell:	Névleges feszültség: $U_n = V$	Névleges teljesítmény: $P_n = W$
Gyártási szám:	Névleges áram: $I_n = A$	Érintésvédelmi osztály:
A vevő panasza, hibaleírás:		
Elvégzett javítások:		
VIZSGÁLATOK: szabvány(ok) szerint		
Vizsgáló eszköz(ök), típus:		gyártási szám:
Megtekintés:		
- burkolatok, feliratok rendben <input type="checkbox"/>		
- egyéb mechanikus részek rendben <input type="checkbox"/>		
- csatlakozó vezeték(ek) ép, sértetlen <input type="checkbox"/>		
Villamos mérések: NINCS védővezető <input type="checkbox"/>		
- védővezető folyamatossága, megfelelő <input type="checkbox"/>		
mért ellenállás: Ω , megengedett legnagyobb érték: Ω <input type="checkbox"/>		
- szigetelés vizsgálatok:		
mért szigetelési ellenállás: Ω , megengedett legkisebb érték: Ω <input type="checkbox"/>		
villamosság vizsgálat: V, Hz, s, átütés nem történt <input type="checkbox"/>		
- egyéb vizsgálatok:		
<i>(pl. védővezető-, érintési- és szivárgási áram illetve zaj és hőmérséklet mérések)</i>		
Működési próba:		
- a készülék előírás szerű paraméterekkel, jól működik <input type="checkbox"/>		
A VIZSGÁLAT EREDMÉNYE: MEGFELELŐ <input type="checkbox"/>		NEM FELEL MEG <input type="checkbox"/>
a készüléket nem lehet javítani <input type="checkbox"/>		
a készülék jelentős károsodású és biztonságtechnikai hibájú <input type="checkbox"/>		
Megjegyzések:		
<i>(pl. a legközelebbi vizsgálati időpont, a nem megfelelő minőség oka stb.)</i>		
Dátum:	A javításért/vizsgálatért felelős személy	
	neve:	aláírása:

A dőlt betűvel szedett szövegek nem az űrlap részei, hanem a kitöltési szövegre adott példák.

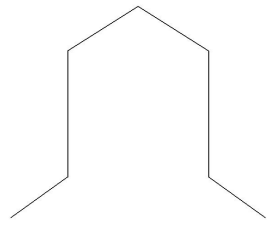
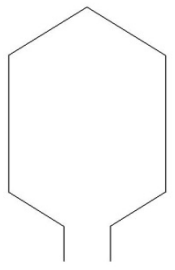
C2. Példa a dokumentációra: készülékek

(a szolgáltató cég neve, címe, elérhetősége)		Megbízó, rendelő:	
VILLAMOS KÉSZÜLÉK VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYVE			
Munkaszám:	Felvette:	Dátum:	
A készülék megnevezése:		Gyártó:	
Típus/Modell:	Névleges feszültség: $U_n = V$	Névleges teljesítmény: $P_n = W$	
Gyártási szám:	Névleges áram: $I_n = A$	Érintésvédelmi osztály:	
A vevő panaszja, hibaleírás:			
Elvégzett javítások:			
VIZSGÁLATOK: szabvány(ok) szerint			
Vizsgáló eszköz(ök), típus:		gyártási szám:	
Megtekintés:*			
- burkolatok, feliratok <input type="checkbox"/> rendben, OK		<input type="checkbox"/> sérült, hiányos NEM FELEL MEG	
- egyéb mechanikus részek <input type="checkbox"/> rendben, OK		<input type="checkbox"/> hibásak, NEM FELEL MEG	
- csatlakozó vezeték(ek) <input type="checkbox"/> ép, sértetlen, OK		<input type="checkbox"/> hibás, sérült, NEM FELEL MEG	
Villamos mérések:			
- védővezető: <input type="checkbox"/> megfelelő, OK folyamatossága*		<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG <input type="checkbox"/> NINCS védővezető.	
- a védővezető ellenállása: Ω	megeng. legnagyobb é.: Ω	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
- szigetelési ellenállás:* $M\Omega$ vagy	megeng. legkisebb é.: $M\Omega$	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
- villamosszilárdság vizsgálat:* V, Hz, s <input type="checkbox"/> megfelelő, OK		Átütött: kV	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
- védővezető árammérése: mA	megeng. max. é.: mA	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
- érintési áram mérése: mA	megeng. max. é.: mA	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
- szivárgó áram mérése: mA	megeng. max. é.: mA	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
- egyéb mérések:		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG
Működési próba:* <input type="checkbox"/> a készülék előírás szerű paraméterekkel, jól működik			
<input type="checkbox"/> a készülék rendellenes működésű, nem felel meg.			
A VIZSGÁLAT <input type="checkbox"/> MEGFELELŐ <input type="checkbox"/> NEM FELEL MEG			
EREDMÉNYE: <input type="checkbox"/> a készüléket nem lehet javítani			
<input type="checkbox"/> a készülék jelentős károsodású és biztonságtechnikai hibájú			
Megjegyzések: (pl. a legközelebbi vizsgálati időpont, a nem megfelelő minősítés oka stb.) * minden esetben kötelező vizsgálatok.			
Dátum:	A javításért/vizsgálatért felelős személy neve:		aláírása:


C3. Példa: Állapot felmérési jegyzőkönyv (lehetséges változat)

(a szolgáltató cég neve, címe, elérhetősége)		Megbízó, megrendelő:	
VILLAMOS FORGÓGÉP VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYVE az állapot felméréshez			
Munkaszám:	Rendelési szám:	Felvette:	Dátum:
A gép megnevezése:		Gyártó:	
Típus/Modell:	Villamos mérések		
Gyártási szám:	kapcsok között testhez		Minősítés
Névleges feszültség: V	Szigetelési ellenállás: MΩ MΩ		
Névleges áram: A	Villamos szilárdság: V V		
Névleges teljesítmény: W/VA/LE	Üresjárás:		
	1 V, A, W		
Szekunder feszültség: V	2 V, A, W		
Szekunder áram: A	3 V, A, W		
Áramnem:	Nyugalmi állapot:		
Frekvencia: Hz	állórész: V, A, W		
Fordulatszám: /perc	forgórész: V, A, W		
Teljesítménytényező cos φ:	Rövidzárás: rúdszakadás:		
Érintésvédelmi osztály:	állórész: V, A, W		
Hőállósági osztály:	forgórész: V, A, W		
Üzem típus: S %	A tekerceslési hiba leírása:		
Védettség: IP			
Építési alak/Elrendezés:			
Tartozékok:	Mechanikai adatok (méretetek mm-ben)		
	hajtásoldalon	hajtás ellenoldalon	
	Csapágy:		
	Csúszógyűrű: db, átmérő Ø: hossz:		
Vizsgálta: Kelt:	Kommutátor: szelet átmérő Ø: hossz:		
	agy átmérő Ø: hossz:		
A tekerces adatokat felvette: Kelt:	Tengelyvég: / átmérő Ø: hossz:		
	Csapméret: hajt. old. / átmérő Ø: hossz:		
A műveleti utasítást kiadta: Kelt:	hajt ell.old. / átmérő Ø: hossz:		
	Kefeméret: db, X X		
Normaidő:	Kefeminőség: Szerelvény:		
Anyagot biztosította: Kelt:	Kapocstábla: db, Kapocsméret:		
	Légrés: Balansz:		
Ellenőrizte, jóváhagyta: Kelt:	A mechanikai hiba leírása:		
P.H.			

C4. Példa: Tekercselési adatlap (lehetséges változat)

(a szolgáltató cég neve, címe, elérhetősége)		Megbízó, megrendelő:			
VILLAMOS FORGÓGÉP TEKERCSELÉSI ADATLAP					
Munkaszám:	Rendelési szám:	Felvette:	Dátum:		
A gép megnevezése:		Gyártó:			
Típus/Modell:	Szekunder feszültség: V	Teljesítménytényező, $\cos \varphi$:			
Gyártási szám:	Szekunder áram: A	Érintésvédelmi osztály:			
Névleges feszültség: V	Áramnem:	Hőállósági osztály:			
Névleges áram: A	Frekvencia: Hz	Üzem típus: S %			
Névleges teljesítmény: W/VA/LE	Fordulatszám: /perc	Védettség: IP			
Kommutátor lamellaszám:		Kommutátor lépés:			
Tekercselési rendszer:					
Pólusszám:					
Horonyszám:					
Horonyméret: mm					
Lemezátmérő: / mm					
Légrés: mm					
Lemezhossz: X					
Szellőző rés: mm					
Mikacsó: X					
Tekercs kiállítás:					
Menetszám hornyonként:					
Huzal (szigetelése):					
Kapcsolás:					
Lépés:					
Réz súly: kg					
Megjegyzések:					
				Kiegészítő kötés: db	
				Lépés:	
				Adatfelvevő: Kelt:	
				Adatellenőr: Kelt:	
		Tekercselő : Kelt:			

C5. Példa: Próbatermi vizsgálati jegyzőkönyv (lehetséges változat)

(a szolgáltató cég neve, címe, elérhetősége)					Megbízó, megrendelő:						
VILLAMOS FORGÓGÉP PRÓBATERMI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYVE											
Munkaszám:			Rendelési szám:			Felvette:			Dátum:		
A gép megnevezése:						Gyártó:					
Típus/Modell:			Áramnem:				Gerjesztő feszültség: V				
Gyártási szám:			Frekvencia: Hz				Gerjesztő áram: A				
Névleges feszültség: V			Fordulatszám: /perc				Építési alak:				
Névleges áram: A			Teljesítménytényező cos φ:				Elrendezés:				
Névleges teljesítmény: W/VA/LE			Üzem típus: S %				Súly: kg				
Szekunder feszültség: V			Érintésvédelmi osztály:				Védettségi fokozat IP				
Szekunder áram: A			Hőállósági osztály:								
Kapocstábla (kapcsolás):					Kommutátor: ütés: μm Csúszógyűrű: ütés: μm Tengelyvég: ütés: μm Kefeméret: db, X X mm Kefeminőség: Szerelvény: Keferugónyomás: min: kN, max kN Légrés: Földelőcsavar: db, M						
Állórész: Forgórész:					Rezgés: Forgásirány: 						
Szig. ellenállás: MΩ, MΩ					Bejáratás: perc, Csapágy: °C						
Villamos szilárdság: V, V					Pörgetés perc, ford/perc						
Jel	V	A	V	A	V	A	W1	W2	cosφ	ford/p	Megjegyzés
Tartozékok:					Megjegyzés:						
Kelt: A vizsgálatot végezte:						Kelt: Ellenőrizte:					
											P.H.

D. Melléklet: A szövegben említett jogszabályok

1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről

2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról

142/2001. (VIII. 8.) Korm. rendelet a háztartási gépek zajkibocsátási értékeinek feltüntetési kötelezettségéről

273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról

191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről

146/2014. (V. 5.) Korm. rendelet a felvonókról, mozgólépcsőkről és mozgójárdákról

2/2020. (I. 13.) Korm. rendelet az olajfogyasztó technológiai rendszerek és ipari gáztárolók műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről

8/2001. (III. 30.) GM rendelet a Villamosmű Műszaki-Biztonsági Követelményei Szabályzat hatályba léptetéséről (VMBKSZ)

142/2001. (VIII. 8.) Korm. rendelet a háztartási gépek zajkibocsátási értékeinek feltüntetési kötelezettségéről

72/2003. (X.29.) GKM rendelet a Feszültség Alatti Munkavégzés Biztonsági Szabályzatának kiadásáról (FAM Szabályzat)

2/2013. (I.22.) NGM rendelet a villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről

54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról (OTSZ 5.1) + Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek, (TvMI 1...15)

10/2016. (IV.5.) NGM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről

23/2016. (VII.7.) NGM rendelet a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett villamossági termékek forgalmazásáról, biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfelelés értékeléséről megfelelésértékeléséről

35/2016. (IX. 27.) NGM rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról

40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről (VMBSZ)

E. Melléklet: A szövegben említett szabványok

E1. A szabványok alkalmazásáról

Magyarországon a nemzeti szabvány alkalmazása önkéntes – tehát nem kötelező. Műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek. Ilyen jogszabályok pl. az irányelvekhez kapcsolódó miniszteri rendeletek (lásd: az **D.** mellékletben).

A szabványokban meghatározott biztonsági szint fenntartása azonban alapvető követelmény, ha eltérünk a szabványoktól vagy nem alkalmazzuk azokat. Ezt csak alapos megfontolás, elméleti és gyakorlati igazolás alapján érdemes megtenni, ugyanis a villamossági termék gyártója, forgalmazója vagy a szolgáltatás végzője felel a termék hibája által okozott kárért.

A visszavont szabványok nem érvényesek, de továbbra is alkalmazhatók, mert a korábban gyártott villamossági termékeknek a megfelelőségét ezek szerint lehet elbírálni.

E2. Közzétett érvényes szabványok

MSZ EN ISO 3746:2011 Akusztika. Zajforrások hangteljesítmény- és hangenergiaszintjének meghatározása hangnyomásméréssel. Tájékoztató módszer visszaverő sík feletti burkoló mérőfelülettel (ISO 3746:2010)

MSZ EN 50209:1999 Nagyfeszültségű villamos gépek tekercsrúd- és tekercsszigetelésének vizsgálata

MSZ EN 50341-1:2013 1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű szabadvezetékek. 1. rész: Általános követelmények. Közös előírások

MSZ EN 50341-2:2019 1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű szabadvezetékek. 2. rész: Nemzeti előírások

MSZ EN 50522:2011 1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű energetikai létesítmények földelése

MSZ IEC 60050-195:2019 Nemzetközi elektrotechnikai szótár. 195. rész: Földelés és áramütés elleni védelem

MSZ IEC 60050-461:2019 Nemzetközi elektrotechnikai szótár. 461. rész: Villamos kábelek és vezetékek

MSZ IEC 60050-826:2016 Nemzetközi elektrotechnikai szótár. 826. rész: Villamos berendezések

MSZ EN 60034-1:2011 Villamos forgógépek. 1. rész: Névleges adatok és üzemi jellemzők (IEC 60034-1:2010, módosítva)

MSZ EN IEC 60034-3:2021 Villamos forgógépek. 3. rész: Szinkronkompenzátorok és gőzturbinával vagy gázturbinával hajtott szinkrongenerátorok kiegészítő követelményei (IEC 60034-3:2020)

MSZ EN 60079 sorozat Robbanóképes közegek. (IEC 60079)

MSZ EN 60204-1:2019 Gépek biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános követelmények (IEC 60204-1:2016, módosítva)

MSZ EN IEC 60204-11:2019 Gépek biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 11. rész: Az 1000 V-nál nagyobb váltakozó feszültségű vagy 1500 V-nál nagyobb egyenfeszültségű és legfeljebb 36 kV-os szerkezetek követelményei (IEC 60204-11:2018)

MSZ EN 60335 sorozat Háztartási és hasonló jellegű villamos készülékek. Biztonság. (IEC 60335, módosítva)

MSZ EN 60349 sorozat Villamos vontatás. Vasúti és közúti járművek villamos forgógépei. (IEC 60349)

MSZ HD 60364 sorozat Kisfeszültségű villamos berendezések. (IEC 60364)

MSZ HD 60364-6:2017 Kisfeszültségű villamos berendezések. 6. rész: Ellenőrzés (IEC 60364-6:2016)

MSZ EN 60349 sorozat Villamos vontatás. Vasúti és közúti járművek villamos forgógépei (IEC 60349)

MSZ EN 60598 sorozat Lámpatestek. (IEC 60598)

MSZ EN 60745 sorozat Villamos motoros kéziszerszámok. Biztonság. (IEC 60745)

MSZ IEC 60884 sorozat Csatlakozódugók és csatlakozóaljzatok háztartási és hasonló célokra.

MSZ EN 61010 sorozat Villamos mérő-, szabályozó- és laboratóriumi készülékek biztonsági előírásai (IEC 61010)

MSZ EN 61029 sorozat Hordozható, villamos motoros szerszámok biztonsága. (IEC 61029)

MSZ EN 61242:2000 Villamos szerelési anyagok. Vezetékdobos hosszabbítók háztartási és hasonló célokra (IEC 1242:1995, módosítva)

MSZ EN 61316:2000 Vezetékdobos hosszabbítók ipari célra (IEC 61316:1999)

MSZ EN 61557 sorozat Legfeljebb 1000 V váltakozó és 1500 V egyenfeszültségű kisfeszültségű elosztórendszerek villamos biztonsága. A védelmi intézkedések vizsgálatára, mérésére vagy megfigyelésére szolgáló berendezések. (IEC 61557)

MSZ EN 61558 sorozat Teljesítménytranszformátorok, tápegységek, indukciós tekercsek és hasonló termékek biztonsága. (IEC 61558)

MSZ EN 61936-1:2016 1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű energetikai létesítmények. 1. rész: Általános szabályok (IEC 61936-1:2010, módosítva)

MSZ EN 62305 sorozat Villámvédelem. (IEC 62305)

MSZ EN 62841 sorozat Villamos motoros kéziszerszámok, hordozható szerszámok, valamint pázsit- és kertművelő gépek. Biztonság. (IEC 62841)

MSZ 172-4:1978 Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, kis zárlati áramú berendezések

MSZ 447:2019 Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra való csatlakoztatás

MSZ 1585:2016 Villamos berendezések üzemeltetése (EN 50110-1:2013 és nemzeti kiegészítései)

MSZ 4851 sorozat Érintésvédelmi vizsgálati módszerek.

MSZ 4852:1977 Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése

MSZ 10900:2009 Kisfeszültségű villamos berendezések időszakos (tűzvédelmi) ellenőrzése

E3. Visszavont szabványok

MSZ 172-2, -3 Érintésvédelmi szabályzatok. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, nem közvetlenül földelt és közvetlenül földelt berendezések számára

MSZ 1600 és MSZ 1610 Létesítési biztonsági szabályzatok 1000 V-nál nem nagyobb és 1000 V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára.