

# NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

**35 522 03 Érintésvédelmi szabványossági felülvizsgáló**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenység**

**A vizsgafeladat megnevezése: Érintésvédelmi szabványosság felülvizsgálata**

A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 15 perc, válaszadási idő 15 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 40%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 000727/2018-5520 számon kiadom.

**Jóváhagyta:**

**Katona Miklós**  
főosztályvezető

**2018**

**NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL**

Érvényes: 2018. 03. 22-től



A vizsgafeladat ismertetése:

- A szakterületet érintő hatályos jogszabályok
- A szakterület érvényes és visszavont szabványai
- Feszültség alatti és feszültség közeli munkavégzés előírásai
- Hibavédelmi (érintésvédelmi) módok
- Hibavédelmi (érintésvédelmi) vizsgálati és mérési módszerek
- Villamos anyagok, szerelvények, berendezések ismerete
- A felülvizsgálat módszerei és tartalma
- Felülvizsgálati dokumentáció, a minősítő irat

Amennyiben a tétel kidolgozásához segédeszköz szükséges, annak használata megengedett, az erre vonatkozó információkat a tétel tartalmazza. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1-20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, amely az értékelést segíti.

***A tételsor a (25/2017. (VIII. 31.) NGM rendelettel módosított) 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

**1. Ismertesse a hibavédelem (érintésvédelem) fogalmát és ellenőrzési rendszerét!**

- Vonatkozó jogszabályok és szabványok
- A hibavédelem (érintésvédelem) fogalma és célja
- A hibavédelemi (érintésvédelmi) ellenőrző rendszer felépítése
- Az ellenőrzések jogi alapjai és az ellenőrzések időpontja, gyakorisága
- Az ellenőrzésekre jogosultak

**2. Ismertesse a hibavédelemmel (érintésvédelemmel) kapcsolatos jogszabályokat, szabványokat!**

- A vonatkozó jogszabályok szabványok felsorolása
- A fontosabb szabványok felsorolása
- A jogszabály és a szabvány közötti különbségek
- Az MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabvány sorozat felépítése, mely szabványok foglalkoznak a hibavédelemmel (érintésvédelemmel) a sorozatból
- Az MSZ 4851 szabványsorozat szabványai

**3. Ismertesse a földelő berendezéseket és védővezetőket, valamint az egyenpotenciálú összekötés (EPH) kialakítását!**

- A vonatkozó szabvány
- A földelők rendeltetése, fajtái, kialakításuk
- A védővezetők keresztmetszete és kialakítása
- A védővezető folytonosságának ellenőrzése, a szakadás következményei
- Az egyenpotenciálú összekötés (EPH) kialakítása, eltérések a korábbi szabványtól
- Gázcsatlakozások és készülékek EPH bekötése

**4. Ismertesse a hibavédelmi (érintésvédelmi) kioldó eszközöket!**

- Az kioldó eszközök felépítése és működésük
- Az kioldó eszközök jellemzői, jelöléseik, kioldási jelleggörbék
- A kioldási áram meghatározása az  $\alpha$  szorzó segítségével
- Az ÁVK kötelező alkalmazásai

A tételhez használható segédeszköz: ÁVK kapcsolási rajza

**5. Ismertesse a TN-rendszer kialakítását és működését, valamint ellenőrzését!**

- A vonatkozó szabványok
- Mely érintésvédelmi módba tartozik
- A TN-rendszer kialakítási lehetőségei (rajzok)
- Melyik kialakítás hol használatos
- A működés elve, a megfelelő működés feltétele
- A V-A mérős hurokellenállás mérése (rajz). A mért értékekből a hurokellenállás meghatározása
- A megengedett hurokimpedancia kiszámítása
- Szemrevételezéses ellenőrzés és működési próba

**6. Ismertesse a TT-rendszert és működését, valamint ellenőrzését!**

- A vonatkozó szabványok
- Mely érintésvédelmi módba tartozik
- A TT-rendszer kialakítása (rajz), működési elve, a földelők potenciáelosztása testzárlat esetén
- Számítási példa a TT-rendszer alkalmazhatósági korlátjára túláramvédelmi kioldó alkalmazása esetén, ennek feloldása
- A méretezés képlete különböző kioldó eszközök esetén
- A földelési ellenállás mérési elvi (rajz)
- Földelési ellenállás mérése a hálózat üzemi földelésének felhasználásával (V-A mérős módszer rajza)
- Szemrevételezéses ellenőrzés és működési próba

**7. Ismertesse az IT-rendszert és működését, valamint ellenőrzését!**

- A vonatkozó szabványok
- Az IT-rendszer kialakítása (rajz a földzárlati áram útjának jelölésével) és alkalmazásának köre
- Méretezése egyszeres és kettős testzárlat esetén
- Földzárlat érzékelés és jelzési módszerei (rajzok)
- Ellenőrzés, szemrevételezés és  $I_d$  mérése (rajz)

**8. Melyek az érintésvédelmi osztályok? Mely szabványban vannak meghatározva? Melyek az egyes osztályok gyártmány jelölései? Általában a különböző érintésvédelmi osztályú gyártmányokat, melyik hibavédelmi (érintésvédelmi) módnak megfelelően alakítják ki? Mit jelent az IP2X védettség az érintésvédelmi osztály szempontjából? Következtessen a villamos szerkezet érintésvédelmi osztályára a csatlakozó dugójának kialakításából!**

**9. Sorolja fel a hibavédelmi (érintésvédelmi) módokat és nevezze meg a vonatkozó szabványt! Ismertesse a kettős vagy megerősített szigetelés hibavédelmi (érintésvédelmi) módot, valamint ellenőrzését!**

- Felsorolás a vonatkozó szabvány szerint, szabvány megnevezése
- A kettős vagy megerősített szigetelés hibavédelmi (érintésvédelmi) mód miképpen teljesíti a hibavédelmi (érintésvédelmi) feladatot
- Vázlatos rajzon ábrázolja és magyarázza az eltérő kialakítású szerkezeteket
- Szemrevételezéses vizsgálat: jelölés, burkolatok
- Ismertesse a műszeres vizsgálatot (rajz), a mérésre vonatkozó szabványt és a megengedett értékeket.

**10. Ismertesse a törpefeszültség hibavédelmi (érintésvédelmi) alkalmazását és a védelem villamos elválasztással érintésvédelmi módot, valamint ellenőrzésüket!**

- A vonatkozó szabványok
- Különböző üzemmódú törpefeszültségek (SELV; PELV és FELV)
- A hibavédelmi (érintésvédelmi) hatás magyarázata
- Az érintésvédelmi törpefeszültség előállítási módjai, áramköri kialakításuk, jelölések
- Villamos elválasztás elve (rajz), védelmi hatás magyarázata, kialakítása
- Villamos elválasztás alkalmazási lehetősége több fogyasztó esetében
- A törpefeszültségű és villamos elválasztás érintésvédelmi módok ellenőrzése szemrevételezéssel és méréssel (rajzok)

**11. Ismertesse a környezet elszigetelése és a földeletlen helyi egyenpotenciálú összekötés hibavédelmi (érintésvédelmi) módokat és ellenőrzésüket!**

- Vonatkozó szabványok
- Az érintésvédelmi módok kialakítása (rajz)
- A védelem alapelve
- Mit jelent a földeletlen egyenpotenciálú összekötés
- A védelmi módok ellenőrzése, szemrevételezés és mérés (rajz)

**12. Ismertesse a nagyfeszültségű berendezések hibavédelmét (érintésvédelmét) az MSZ 172 szabványsorozat szerint!**

- A nagyfeszültségű berendezések általános hibavédelmi (érintésvédelmi) módja
- A hálózatok csoportosítása üzemi földelésük szerint
- Kiegészítő hibavédelmi (érintésvédelmi) módok az egyes hálózat típusoknál
- Milyen módokon történhet áramütés hiba esetén (rajz)
- ETK érintésvédelme
- Méretezési alapelvek az egyes hálózat típusoknál
- Ellenőrzés felülvizsgálat az egyes hálózat típusoknál
- Kis zárlati áramú berendezések hibavédelmi (érintésvédelmi) módja

A tételhez használható segédeszköz: ETK érintésvédelmének ábrája



**13. Ismertesse a TN rendszerű (nullázásos) telephely általános hibavédelmi (érintésvédelmi) vizsgálatát, valamint az épületen belüli vizsgálatokat! Hogy kell elvégezni a védővezető (PE) és a fázisvezető (L) felcserélésének vizsgálatát? Sorolja fel a védővezető (PE) és a nullavezető (N) felcserélésének vizsgálati módszereit, kapcsolási vázlattal ismertesse: vizsgálatot üzemszünetben**

- érintési törpefeszültséggel
- üzemi feszültséggel

A tételhez használható segédeszköz:

Vizsgálat üzemszünetben érintési törpefeszültséggel elvi kapcsolási vázlata

Vizsgálat üzemszünetben üzemi feszültséggel elvi kapcsolási vázlata

**14. Mit kell ellenőrizni szemrevételezéssel és méréssel TN rendszer esetén a helyiségekben, és mit az üzemi fogyasztókészülékeknél? Ismertesse a hurokellenállás mérését V-A mérős módszerrel (rajz)! Mi okozhatja a megengedettnél nagyobb hurokimpedanciát? Milyen vizsgálatokat kell végezni a helyiségben lévő információtechnikai eszközöknél?**

**15. Melyek az MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabványsorozat fő részei! Ismertesse, hogy a felsorolt különleges helyekre vonatkozó szabványok milyen hibavédelmi (érintésvédelmi) követelményeket tartalmaznak?**

- Szabványsorozat felépítése, kiemelve a különleges helyekre vonatkozó részeket
- Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhannyal
- Úszómedencék és egyéb medencék
- Szaunafűtő-berendezést tartalmazó helyiségek és fürkék
- Építési és bontási területek
- Mezőgazdasági és kertészeti építmények
- Vezetőanyagú szűk helyek
- Lakókocsiparkok, kempingek és hasonló helyek
- Kiállítások bemutatók és standok

A tételhez használható segédeszköz:

Ábra; az MSZ HD 60364-701:2007 szabványból sávok méretei fürdőkáddal és zuhanytálcás zuhanyt tartalmazó helyiségekben

Az MSZ HD 60364-702:2011 szabványból a sávbeosztások leírása

Ábra; az MSZ HD 60364-703:2006 szabványból környezeti hőmérsékleti zónák

**16. Melyek az MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabványsorozat fő részei! Ismertesse, hogy a felsorolt különleges helyekre vonatkozó szabványok milyen hibavédelmi (érintésvédelmi) követelményeket tartalmaznak?**

- Szabványsorozat felépítése, kiemelve a különleges helyekre vonatkozó részeket
- Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek
- Szabadtéri világítóberendezések
- Törpefeszültségű világítási berendezések
- Mobil vagy szállítható egységek
- Lakókocsik és lakóautók villamos berendezései
- Villamos jármű táplálása
- Vásártereken, vidámparkokban és cirkuszokban lévő létesítmények, szórakoztató berendezések és pavilonok ideiglenes villamos berendezései
- Fűtőkábelek és beágyazott fűtőrendszerek

**17. Melyek a gyógyászati helyek hibavédelmi (érintésvédelmi) előírásai?**

**Ismertesse az elsősegélynyújtást áramütéses baleset esetén!**

- Vonatkozó szabványok
- Gyógyászati helyek csoportjainak meghatározása
- Az alkalmazott hibavédelmi módok és eltéréseik az általános alkalmazásoktól

**18. Melyek a hibavédelmi (érintésvédelmi) felülvizsgálatok személyi és tárgyi feltételei? Melyek a vonatkozó jogszabályok és szabványok? Ismertesse, hogy a villamos berendezés milyen állapotaiban végezhetők a vizsgálatok! Melyek a mérések során fennálló veszélyek? Hogyan kell végezni áramütéses baleset esetén a műszaki mentést?**

**19. Mit tud a szerelői ellenőrzésről? Mi írja elő, mikor kell elvégezni? Ismertesse a szakirodalomban javasolt dokumentáció felépítését, tartalmát! Mely esetekben nincs szükség a szerelői ellenőrzés dokumentálására?**

- A szakirodalom a MEE által kiadott Érintésvédelmi Felülvizsgálók Kézikönyve

**20. Milyen dokumentációt kell készíteni az érintésvédelem szabványossági felülvizsgálatáról? Ismertesse a tartalmi felépítést, részletezze az egyes fejezeteket! Mit nem tartalmazhat az első felülvizsgálat dokumentációja? Ismertesse egy tetszőleges érintésvédelmi mód mérési jegyzőkönyvét!**

- Vizsgálati szabvány megnevezése, a szabvány ZB mellékletének hazánkra vonatkozó megjegyzése
- A szakirodalom (a MEE által kiadott Érintésvédelmi Felülvizsgálók Kézikönyve) javaslata szerinti felülvizsgálati dokumentációt ismertesse

## AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

### Tanári példány

#### 1. Ismertesse a hibavédelem (érintésvédelem) fogalmát és ellenőrzési rendszerét!

- Vonatkozó jogszabályok és szabványok
- A hibavédelem (érintésvédelem) fogalma és célja
- A hibavédelemi (érintésvédelmi) ellenőrző rendszer felépítése
- Az ellenőrzések jogi alapjai és az ellenőrzések időpontja, gyakorisága
- Az ellenőrzésekre jogosultak

#### Kulcsszavak, fogalmak:

- Fogalmak:
  - áramütés elleni védelem
  - alapvédelem
  - hibavédelem (érintésvédelem)
  - szerelői ellenőrzés
  - szabványossági felülvizsgálat
- Szabvány és a jogszabály, mely a fogalmakat tartalmazza:
- 10/2016. (IV.5.) NGM rendelet; 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet (VMBSZ)  
MSZ HD 60364-4-41:2007; MSZ HD 60364-6:2016; MSZ 4851 sorozat  
MSZ 172-4:1978
- Üzembe helyezés előtti (első) ellenőrzés
- Üzembe helyezést követő időszakos ellenőrzések (önellenőrzés, hatósági ellenőrzés)
- Jogszabályok, melyek az ellenőrzéseket és a gyakoriságukat, valamint az ellenőrzésre jogosultságot írják elő
- Az ellenőrzést végző jogállása

**2. Ismertesse a hibavédelemmel (érintésvédelemmel) kapcsolatos jogszabályokat, szabványokat!**

- A vonatkozó jogszabályok szabványok felsorolása
- A fontosabb szabványok felsorolása
- A jogszabály és a szabvány közötti különbségek
- Az MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabvány sorozat felépítése, mely szabványok foglalkoznak a hibavédelemmel (érintésvédelemmel) a sorozatból
- Az MSZ 4851 szabványsorozat szabványai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- 10/2016. (IV.5.) NGM rendelet; 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet (VMBSZ)  
MSZ HD 60364-4-41:2007; MSZ HD 60364-5-54:2012;  
MSZ HD 60364-6:2016; MSZ 4851 sorozat; MSZ 172-4:1978
- Az MSZ 2364 és MSZ HD 60364 szabványok, mint közös sorozat, régi és új jelzet
- **Fogalmak:**
  - Jogszabály és szabvány (kiadója, alkalmazási kötelezettség)
  - Szabvány; szabványsorozat
  - Egyenértékűségi nyilatkozat

**3. Ismertesse a földelő berendezéseket és védővezetőket, valamint az egyenpotenciálú összekötés (EPH) kialakítását!**

- A vonatkozó szabvány
- A földelők rendeltetése, fajtái, kialakításuk
- A védővezetők keresztmetszete és kialakítása
- A védővezető folytonosságának ellenőrzése, a szakadás következményei
- Az egyenpotenciálú összekötés (EPH) kialakítása, eltérések a korábbi szabványtól
- Gázcsatlakozások és készülékek EPH bekötése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Fogalmak:
  - Földelő, betonba ágyazott alapozásföldelő, talajba ágyazott alapozásföldelő
  - Mesterséges és természetes földelő
  - Földelési szétterjedési ellenállás, földelési ellenállás
  - Üzemi földelés; védőföldelés,
  - Földelővezető
  - Védővezető, védőösszekötő vezető
  - Fő földelőkapocs vagy -sín
  - Egyenpotenciálú összekötés (EPH)
  - Idegen vezetőképes rész
- A szabvány megnevezése (MSZ HD 60364-5-54:2012)
- A földelők anyagai, formái, korrózióvédelme
- A védővezetők keresztmetszete, méretezése
- Védővezetőnek felhasználható szerkezeti részek
- A védővezető kötéseinek kialakítása
- A csatlakozási pontok és a védővezetők jelölése
- Az egyenpotenciálú összekötés (EPH) célja, fizikai magyarázat, bekötendő szerkezetek; szükségtelen EPH gerincvezeték

#### 4. Ismertesse a hibavédelmi (érintésvédelmi) kioldó eszközöket!

- Az kioldó eszközök felépítése és működésük
- Az kioldó eszközök jellemzői, jelöléseik, kioldási jelleggörbék
- A kioldási áram meghatározása az  $\alpha$  szorzó segítségével
- Az ÁVK kötelező alkalmazásai

A tételhez használható segédeszköz: ÁVK kapcsolási rajza

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A kioldó eszközök fajtái és típusai (olvadóbiztosító, kismegszakító, ÁVK)
- Az önműködő lekapcsoló eszközök felépítése
- Működési elv, a kioldás folyamata
- A szerkezeti részek feladata
- Az olvadóbiztosító és a kismegszakító zárlati áramot érzékelő része
- A jellemzők normál üzem és zárlat szempontjából
- Az  $\alpha$  szorzó egyszerűsítő szerepe (jelleggörbe helyett)
- ÁVK előnye a többi kioldó eszközzel szemben
- Miért kell ÁVK elé zárlatvédelmi készülék is
- PE védővezető és üzemi N vezető elrendezése (bekötése) ÁVK-nál
- ÁVK alkalmazása csatlakozó aljzatoknál, szabadtéren és építési és bontási területeken



**5. Ismertesse a TN-rendszer kialakítását és működését, valamint ellenőrzését!**

- A vonatkozó szabványok
- Mely érintésvédelmi módba tartozik
- A TN-rendszer kialakítási lehetőségei (rajzok)
- Melyik kialakítás hol használatos
- A működés elve, a megfelelő működés feltétele
- A V-A mérős hurokellenállás mérése (rajz). A mért értékekből a hurokellenállás meghatározása
- A megengedett hurokimpedancia kiszámítása
- Szemrevételezéses ellenőrzés és működési próba

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- MSZ HD 60364-4-41:2007; MSZ HD 60364-6:2016; MSZ 4851-3:1989
- Védelem a táplálás önműködő lekapcsolásával
- Az elosztóhálózat és a felhasználói hálózat kialakítása, TN-C, TN-C-S és TN-S rendszer, vezetők funkciója (mit vezetnek), jelölésük (L1, L2, L3, PEN, PE és N), szétválasztott PE és N vezető összekötésének tilalma
- Anyagtakarékosság TN-C rendszerben
- Kioldóáram, kioldási idő
- Zárlati hurok, hurokimpedancia, hurokellenállás
- A mérés előtt a védővezető folytonosság ellenőrzése
- V és A mérős mérési vázlatban feltüntetett betűk jelentése, a mérőáram értéke, a mérési eredménye kiszámítása
- A megengedett hurokimpedancia számításának képlete
- Védővezető megléte, keresztmetszete, színjelölése, PE csatlakozó kapcsok, kioldó eszközök névleges áramértékeinek azonossága, és ÁVK és kismegszakító működési próbája

**6. Ismertesse a TT-rendszert és működését, valamint ellenőrzését!**

- A vonatkozó szabványok
- Mely érintésvédelmi módba tartozik
- A TT-rendszer kialakítása (rajz), működési elve, a földelők potenciáelosztása testzárlat esetén
- Számítási példa a TT-rendszer alkalmazhatósági korlátjára túláramvédelmi kioldó alkalmazása esetén, ennek feloldása
- A méretezés képlete különböző kioldó eszközök esetén
- A földelési ellenállás mérési elvi (rajz)
- Földelési ellenállás mérése a hálózat üzemi földelésének felhasználásával (V-A mérős módszer rajza)
- Szemrevételezéses ellenőrzés és működési próba

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- MSZ HD 60364-4-41:2007; MSZ HD 60364-6:2016; MSZ 4851-2:1989
- Védelem a táplálás önműködő lekapcsolásával
- Méretezési képlet túláramvédelmi eszköz és ÁVK alkalmazásakor
- A rajzokon feltüntetett betűk jelentése
- A zárlati hurok, a kioldó áram
- Összehasonlítás a TN-rendszerrel
- A rendszer korlátjának feloldási lehetősége
- A földelési ellenállás és a földelési hurokellenállás összetevői
- A V és A mérős mérés, mérőáram értéke, a földelési ellenállás kiszámítása
- A mérés előtt a védővezető folytonosság ellenőrzése
- Védővezető megléte, keresztmetszete, színjelölése, PE csatlakozó kapcsok, kioldó eszközök névleges áramértékeinek azonossága, és ÁVK és kismegszakító működési próbája

**7. Ismertesse az IT-rendszert és működését, valamint ellenőrzését!**

- A vonatkozó szabványok
- Az IT-rendszer kialakítása (rajz a földzárlati áram útjának jelölésével) és alkalmazásának köre
- Méretezése egyszeres és kettős testzárlat esetén
- Földzárlat érzékelés és jelzési módszerei (rajzok)
- Ellenőrzés, szemrevételezés és  $I_d$  mérése (rajz)

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Fogalmak
  - Földeletlen rendszer
  - Impedancián keresztül földelt rendszer
  - Egyszeres és kettős testzárlat
- Földzárlati áram útja, jellege
- A rajzok betűjeleinek magyarázatai
- Egyszeres testzárlat (első hiba) érintésvédelmi méretezése
- A kettős testzárlat eltérő méretezése a földelési rendszertől függően
- Földzárlat, a teljes rendszer földzárlati árama és mérése
- Szigetelés-ellenőrző készülék, hibaára-ellenőrző készülék és szigetelési hibahelykereső rendszer alkalmazása

**8. Melyek az érintésvédelmi osztályok? Mely szabványban vannak meghatározva? Melyek az egyes osztályok gyártmány jelölései? Általában a különböző érintésvédelmi osztályú gyártmányokat, melyik hibavédelmi (érintésvédelmi) módnak megfelelően alakítják ki? Mit jelent az IP2X védelem az érintésvédelmi osztály szempontjából? Következtesen a villamos szerkezet érintésvédelmi osztályára a csatlakozó dugójának kialakításából!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az egyes érintésvédelmi osztályok felsorolása (0., I., II. és III. é.v. osztály) és az osztályok leírása
- MSZ EN 61140:2003
- Jelképi jelölések, II.év. osztály kétféle kialakítási mód
- I év osztály ---- védelem a táplálás önműködő lekapcsolásával  
II. év osztály ---- kettős vagy megerősített szigetelés  
III. év osztály---- SELV-,PELV-törpefeszültség
- IP 2X IP kisebb védelemre nincs osztályozás
- Csatlakozó dugó kialakítása I; II; III érintésvédelmi osztálynál
- Védőérintkező, védővezető szükségessége

**9. Sorolja fel a hibavédelmi (érintésvédelmi) módokat és nevezze meg a vonatkozó szabványt! Ismertesse a kettős vagy megerősített szigetelés hibavédelmi (érintésvédelmi) módot, valamint ellenőrzését!**

- Felsorolás a vonatkozó szabvány szerint, szabvány megnevezése
- A kettős vagy megerősített szigetelés hibavédelmi (érintésvédelmi) mód miképpen teljesíti a hibavédelmi (érintésvédelmi) feladatot
- Vázlatos rajzon ábrázolja és magyarázza az eltérő kialakítású szerkezeteket
- Szemrevételezéses vizsgálat: jelölés, burkolatok
- Ismertesse a műszeres vizsgálatot (rajz), a mérésre vonatkozó szabványt és a megengedett értékeket.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- hibavédelmi (érintésvédelmi) módok, MSZ HD 60364-4-41:2007
- Fogalmak
  - Kettős szigetelés
  - Alapszigetelés
  - Kiegészítő szigetelés
  - Megerősített szigetelés
  - Test
- Leggyakrabban alkalmazási területe, hozzátartozó érintésvédelmi osztály
- Kétféle szerkezet eltérő jelölése
- Fémburkolatú kialakítás
- Megérinthető fémszerkezet nélküli kialakítás
- Szemrevételezéses vizsgálat: jelölés, burkolatok
- Mérési módszer, a megengedett minimális értékek, MSZ 4851-5:199
- Szigetelések együtt mérése – külön mérése

**10. Ismertesse a törpefeszültség hibavédelmi (érintésvédelmi) alkalmazását és a védelem villamos elválasztással érintésvédelmi módot, valamint ellenőrzésüket!**

- A vonatkozó szabványok
- Különböző üzemmódú törpefeszültségek (SELV; PELV és FELV)
- A hibavédelmi (érintésvédelmi) hatás magyarázata
- Az érintésvédelmi törpefeszültség előállítási módjai, áramköri kialakításuk, jelölések
- Villamos elválasztás elve (rajz), védelmi hatás magyarázata, kialakítása
- Villamos elválasztás alkalmazási lehetősége több fogyasztó esetében
- A törpefeszültségű és villamos elválasztás érintésvédelmi módok ellenőrzése szemrevételezéssel és méréssel (rajzok)

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- MSZ HD 60364-4-41:2007; MSZ HD 60364-6:2016; MSZ 4851-5:1989
- Törpefeszültség (SELV; PELV és FELV)
- Biztonsági elválasztó transzformátor, motorgenerátor, galvánelem
- Példák az alkalmazási területekre
- Hálózat esetén a megengedett feszültség értékek, földelési kérdések
- Csatlakozódugó és –aljzat
- Elválasztó transzformátor kivitele
- Elválasztott áramkör feszültsége
- Villamos elválasztás egynél több fogyasztó esetében, földeletlen egyenpotenciálra hozás
- Szemrevételezés; előállító eszközök jelölése, rendszerek szétválasztása
- Mérési módszerek, a megengedett minimális értékek,

**11. Ismertesse a környezet elszigetelése és a földeletlen helyi egyenpotenciálú összekötés hibavédelmi (érintésvédelmi) módokat és ellenőrzésüket!**

- Vonatkozó szabványok
- Az érintésvédelmi módok kialakítása (rajz)
- A védelem alapelve
- Mit jelent a földeletlen egyenpotenciálú összekötés
- A védelmi módok ellenőrzése, szemrevételezés és mérés (rajz)

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- MSZ HD 60364-4-41:2007; MSZ HD 60364-6:2016; MSZ 4851-5:1989
- Alkalmazási terület
- A kézzel elérhető tartomány
- Idegen vezetőképes szerkezetek
- Padlózatok és falak impedanciájának mérése, értékek minősítése
- A mérési elrendezés elemei, a mérés és kiértékelés
- A földeletlen egyenpotenciálú összekötés megléte, és folytonosságának vizsgálata

**12. Ismertesse a nagyfeszültségű berendezések hibavédelmét (érintésvédelmét) az MSZ 172 szabványsorozat szerint!**

- A nagyfeszültségű berendezések általános hibavédelmi (érintésvédelmi) módja
- A hálózatok csoportosítása üzemi földelésük szerint
- Kiegészítő hibavédelmi (érintésvédelmi) módok az egyes hálózat típusoknál
- Milyen módokon történhet áramütés hiba esetén (rajz)
- ETK érintésvédelme
- Méretezési alapelvek az egyes hálózat típusoknál
- Ellenőrzés felülvizsgálat az egyes hálózat típusoknál
- Kis zárlati áramú berendezések hibavédelmi (érintésvédelmi) módja

A tételhez használható segédeszköz: ETK érintésvédelmének ábrája

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Nagyfeszültség, földelés
- Nem közvetlenül-, közvetlenül földelt hálózatok
- Kiegészítő védelmi megoldások:
  - környezet elszigetelése, elkerítés, potenciálbefolyásolás,
  - környezet elszigetelése, villamos szerkezet elszigetelése, elkerítés, burkolás
- ETK, földelőháló
- Lepakcsolási idők – hibafeszültségek
- Felülvizsgálati előírások, szemrevételezés, mérés, szűrőpróba
- Felülvizsgálati jogosultság kérdése
- Kis zárlati áramú nullázás



- 13. Ismertesse a TN rendszerű (nullázásos) telephely általános hibavédelmi (érintésvédelmi) vizsgálatát, valamint az épületen belüli vizsgálatokat! Hogy kell elvégezni a védővezető (PE) és a fázisvezető (L) felcserélésének vizsgálatát? Sorolja fel a védővezető (PE) és a nullavezető (N) felcserélésének vizsgálati módszereit, kapcsolási vázlattal ismertesse: vizsgálatot üzemszünetben**
- érintési törpefeszültséggel
  - üzemi feszültséggel

A tételhez használható segédeszköz:

Vizsgálat üzemszünetben érintési törpefeszültséggel elvi kapcsolási vázlata

Vizsgálat üzemszünetben üzemi feszültséggel elvi kapcsolási vázlata

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Csatlakozási pont
- Sajátkezelésű transzformátor üzemi földelése,
- Oszloptranzformátor csatlakozó szekrénye, szabadvezeték hálózat, térvilágítás,
- Épületen belüli sajátkezelésű transzformátor üzemi földelése, csatlakozások vizsgálata, beépített megszakító (zárlati teljesítmény és védelmi beállítások)
- Mérés szükségességtelen, veszélyes
- Épületben áramszolgáltatói csatlakozás, potenciálrögzítő földelés
- Csatlakozó főelosztó szekrényben vizsgálatok
- Elosztószekrények vizsgálata, kiemelten PEN; PE; N
- PEN szétválasztása; PE és N ismételt összekötés tiltásának magyarázata
- Egyenpotenciálú összekötés (EPH) kiépítése
- Védővezető (PE) és a fázisvezető (L) felcserélésének vizsgálata feszültségmérősekkel
- Védővezető (PE) és a nullavezető (N) felcserélésének vizsgálati módszerei üzemszünettel és üzemszünet nélkül

**14. Mit kell ellenőrizni szemrevételezéssel és méréssel TN rendszer esetén a helyiségekben, és mit az üzemi fogyasztókészülékeknél? Ismertesse a hurokellenállás mérését V-A mérős módszerrel (rajz)! Mi okozhatja a megengedettnél nagyobb hurokimpedanciát? Milyen vizsgálatokat kell végezni a helyiségben lévő információtechnikai eszközöknél?**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A hibavédelemmel (érintésvédelemmel) ellátandó szerkezetek
- Régi lakások, berendezések, szerelések
- Elosztók ellenőrzése, kioldó szervek
- PEN és PE vezetők ellenőrzése; szín, keresztmetszet, csatlakozás
- Hurokimpedancia mérési pontok, műszer csatlakoztatási helye
- ÁVK alkalmazása
- V-A mérős módszernél a számítási képlet
- A megengedettnél nagyobb hurokimpedancia okai, ellenőrzés számítással, korrekciós javaslatok
- Információtechnikai berendezések
- Szemrevételezéses vizsgálat
- Mérések

**15. Melyek az MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabványsorozat fő részei! Ismertesse, hogy a felsorolt különleges helyekre vonatkozó szabványok milyen hibavédelmi (érintésvédelmi) követelményeket tartalmaznak?**

- Szabványsorozat felépítése, kiemelve a különleges helyekre vonatkozó részeket
- Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhannyal
- Úszómedencék és egyéb medencék
- Szaunafűtő-berendezést tartalmazó helyiségek és fülkék
- Építési és bontási területek
- Mezőgazdasági és kertészeti építmények
- Vezetőanyagú szűk helyek
- Lakókocsiparkok, kempingek és hasonló helyek
- Kiállítások bemutatók és standok

A tételhez használható segédeszköz:

Ábra; az MSZ HD 60364-701:2007 szabványból sávok méretei fürdőkáddal és zuhanytálcás zuhanyt tartalmazó helyiségekben

Az MSZ HD 60364-702:2011 szabványból a sávbeosztások leírása

Ábra; az MSZ HD 60364-703:2006 szabványból környezeti hőmérsékleti zónák

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az egyes megnevezett különleges helyen alkalmazható és nem alkalmazható
  - hibavédelmi módok
  - kiegészítő védelmek (ÁVK, egyenpotenciálú összekötés)

**16. Melyek az MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabványsorozat fő részei! Ismertesse, hogy a felsorolt különleges helyekre vonatkozó szabványok milyen hibavédelmi (érintésvédelmi) követelményeket tartalmaznak?**

- Szabványsorozat felépítése, kiemelve a különleges helyekre vonatkozó részeket
- Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek
- Szabadtéri világítóberendezések
- Törpefeszültségű világítási berendezések
- Mobil vagy szállítható egységek
- Lakókocsik és lakóautók villamos berendezései
- Villamos jármű táplálása
- Vásártereken, vidámparkokban és cirkuszokban lévő létesítmények, szórakoztató berendezések és pavilonok ideiglenes villamos berendezései
- Fűtőkábelek és beágyazott fűtőrendszerek

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az egyes megnevezett különleges helyen alkalmazható és nem alkalmazható
  - hibavédelmi módok
  - kiegészítő védelmek (ÁVK, egyenpotenciálú összekötés)

## **17. Melyek a gyógyászati helyek hibavédelmi (érintésvédelmi) előírásai?**

### **Ismertesse az elsősegélynyújtást áramütéses baleset esetén!**

- Vonatkozó szabványok
- Gyógyászati helyek csoportjainak meghatározása
- Az alkalmazott hibavédelmi módok és eltéréseik az általános alkalmazásoktól

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vonatkozó szabványok (MSZ HD 60364-7-710:2012; MSZ1585:2016)
- Gyógyászati helyek: 0; 1; 2 csoport
- Védelem önműködő lekapcsolása csoportokra vonatkozó kiegészítései
- TN TT rendszer csoportokra vonatkozó követelményei, ÁVK
- IT rendszerű elektromedikai hálózat kialakítása
- PELV-, SELV-, FELV-törpefeszültség alkalmazása
- Kiegészítő egyenpotenciálú összekötés kiegészítő előírásai
- Balesetes állapota, vizsgálata
- Testhelyzetek
- Újraélesztés szabályai

**18. Melyek a hibavédelmi (érintésvédelmi) felülvizsgálatok személyi és tárgyi feltételei? Melyek a vonatkozó jogszabályok és szabványok? Ismertesse, hogy a villamos berendezés milyen állapotaiban végezhető a vizsgálatok! Melyek a mérések során fennálló veszélyek? Hogyan kell végezni áramütéses baleset esetén a műszaki mentést?**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vonatkozó jogszabályok és szabványok: 10/2016.(IV.5.) NGM r. 40/2017.(XII.4.) NGM r. (VMBSZ); 21/2010.(V. 14.) NFGM r.; MSZ 1585:2016; MSZ 4851 sorozat; MSZ HD 60364 sorozat
- Szükséges szakmai képzettségek (szerelői ellenőrzés, szabványossági fv.)
- Szükséges létszám
- Mérések biztonsági szempontjai
- Felülvizsgáló jogosultsága a vizsgálat során
- Szerszámok, műszerek, dokumentációk
- Feszültség alatti -, feszültség nélküli -, és feszültségmentes állapot
- Műszaki mentés eltérő módszerei, feszültség szint figyelembevétele
- Másodlagos balesetek megelőzése

**19. Mit tud a szerelői ellenőrzésről? Mi írja elő, mikor kell elvégezni? Ismertesse a szakirodalomban javasolt dokumentáció felépítését, tartalmát! Mely esetekben nincs szükség a szerelői ellenőrzés dokumentálására?**

- A szakirodalom a MEE által kiadott Érintésvédelmi Felülvizsgálók Kézikönyve

**Kulcsszavak és fogalmak:**

- Szerelői ellenőrzést előíró jogszabályok (10/2016.(IV.5.) NGM r.  
40/2017.(XII.4.) NGM r. (VMBSZ);
- A szerelői ellenőrzés fogalma, célja,
- Mit kell ellenőrizni milyen vizsgálatokkal és mikor?
- Szemrevételezés, működési próba, szigetelési ellenállás mérés
- Javítás utáni folytonosság ellenőrzés
- Az ellenőrzést végző szakképesítése
- Alapadatok, azonosító adatok, minősítés, záradék
- Melléklet: szigetelési ellenállás mérési jegyzőkönyv
- A szerelői ellenőrzés, mint a szabványossági felülvizsgálat része

**20. Milyen dokumentációt kell készíteni az érintésvédelem szabványossági felülvizsgálatáról? Ismertesse a tartalmi felépítést, részletezze az egyes fejezeteket! Mit nem tartalmazhat az első felülvizsgálat dokumentációja? Ismertesse egy tetszőleges érintésvédelmi mód mérési jegyzőkönyvét!**

- Vizsgálati szabvány megnevezése, a szabvány ZB mellékletének hazánkra vonatkozó megjegyzése
- A szakirodalom (a MEE által kiadott Érintésvédelmi Felülvizsgálók Kézikönyve) javaslata szerinti felülvizsgálati dokumentációt ismertesse

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vizsgálati szabvány megnevezése, a szabvány ZB mellékletének hazánkra vonatkozó megjegyzése
- A fejezetek felsorolása, tartalma
- A dokumentáció legfontosabb része
- Minősítésnél figyelembe vett szabvány követelmények
- Az első felülvizsgálat hibamentessége
- A feltárt hiányosságok csoportosítása, példák
- A kijavításra ütemterv javaslat
- A következő felülvizsgálat esedékessége
- Mellékletek, a mérési jegyzőkönyvek fajtái



