

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

34 522 04 Villanyszerelő

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Épületvillamossági és villamos berendezési ismeretek

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20%

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



Jóváhagyta:



MÁSOLAT
Az eredeti okirattal mindenben
megegyező hiteles másolat

2018

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2018. 02.06-tól

Szakképesítés: 34 522 04 Villanyszerelő

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Épületvillamossági és villamos berendezési ismeretek

A vizsgafeladat ismertetése: A központilag összeállított szóbeli vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott 10023-12 Épületvillamossági szerelés és 10024-12 Villamos gépek és ipari elosztóberendezések szerelése modulok témaköreinek mindegyikét tartalmazza

A tételhez használható 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 (25/2014. (VIII. 26.) NGM rendelettel módosított) 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt, a 25/2017. (VIII. 31.) NGM rendelettel módosított 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt, a 29/2019. (VIII. 30.) ITM rendelettel módosított 27/2012. (VIII.27.) NGM rendeletben módosított szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

1. A villamosenergia-rendszer jellemzői

Határozza meg a villamosenergia-rendszer részeit, feladatát, az egyes részek jellemzőit!

Kommunális és lakóépületek hálózatra csatlakoztatása

Mutassa be a kommunális és lakóépületek hálózatra csatlakoztatásának előírásait, eszközeit, anyagait földkábeles és szigetelt szabadvezetékes csatlakoztatás esetén!

Ismertesse a kommunális és lakóépületek hálózatra csatlakoztatására vonatkozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Mérőhely-kialakítások elrendezési rajza
- TN-C, TN-C-S hálózatkép elvi rajza

2. Fogyasztásmérő hely kialakítása

Mutassa be családi ház és többlakásos épület esetén a fogyasztásmérő hely kialakításának lehetőségeit! Ismertesse az elhelyezés szempontjait, a használatos védőcsövek, vezetékek jellemzőit!

Mutassa be a felhasználói főelosztó (fogyasztói elosztó) eszközeit, azok feladatát!

Mutassa be a TN-C, TN-C-S, TN-S hibavédelmi (érintésvédelmi) mód kialakításának módját, eszközeit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép elvi rajza
- Mérőhely-kialakítások elrendezési rajza

3. Családi ház villamos áramköreinek kialakítása

Mutassa be a családi ház villamos áramköreinek kialakítási szempontjait!

Ismertesse a felhasználói mért főelosztó (fogyasztói elosztó) feladatát, kialakítását, típusait!

Mutassa be a családi ház hibavédelmének (érintésvédelem) kialakítási módját, villamos szerkezeteit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép elvi rajza

4. Többlakásos épület villamos áramköreinek kialakítása

Mutassa be a többlakásos épület villamos áramköreinek kialakítási szempontjait és az ehhez szükséges eszközöket!

Ismertesse a csatlakozó főelosztó feladatát, kialakítását, típusait!

Mutassa be a többlakásos épület hibavédelmének (érintésvédelem) kialakítási módját, villamos szerkezeteit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép elvi rajza
- Mérőhely-kialakítások elrendezési rajza

5. Villamos áramkörök kialakításánál használt anyagok falon kívüli és süllyesztett szerelési technológiák esetén

Mutassa be a villamos áramkörök kialakításánál használható vezetékek, védőcsövek, vezetékcsatornák, dobozok, dugaszolóaljzatok, elosztószekrények jellemzőit, amelyeket falon kívüli és süllyesztett villamos szerelések esetén használhatunk!

A tételhez használható segédeszköz:

- Egy kisfeszültségű vezeték műszaki adatlapja
- Lakóépület villamos áramköreinek egyvonalas kapcsolási rajza

6. Lakásvilágítási áramkörök

Mutassa be a lakásvilágítási és dugaszolóaljzatos áramkörök kialakításánál használatos eszközöket és azok működési jellemzőit!

Sorolja fel a világítási áramköri megoldásokat! Emelje ki az energiatakarékos megoldásokat!

Ismertesse a jó megvilágítás feltételeit és az IP védettséget a lámpatestek esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- Lakóépület villamos áramköreinek egyvonalas kapcsolási rajza

7. Túláramvédelem

Sorolja fel a túláram típusait!

Mutassa be a különféle típusú túláramok elleni védelem eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- kismegszakító adatlapja
- Egy motorvédő kapcsoló adatlapja

8. Hibavédelem (Érintésvédelem)

Sorolja fel azokat a hibavédelmi (érintésvédelmi) módokat, amelyeknél nem alkalmazunk védővezetőt az áramütés elleni védelem megvalósításában!

A felsorolásban a „törpefeszültségnél” adja meg a törpefeszültség felső határértékét váltakozó (AC) és egyenfeszültség (DC) esetén! Mutassa be a törpefeszültségű biztonsági elválasztó transzformátor jelképes jelölését!

Térjen ki a táplált készülékek számára, a védett áramkör maximális feszültségére és a földelési lehetőségekre a villamos elválasztással történő hibavédelem esetében!

Ismertesse a villamos gyártmányok érintésvédelmi osztályait, jellemezze azokat hibavédelmi szempontból, mutassa be a kettős vagy megerősített szigetelésű villamos gyártmányok jelképes jelölését!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Különböző jelképes jelölések, amelyek közül kiválaszthatja a vizsgázó a feladathoz szükséges jeleket

- 9. Áramütés elleni védelem nullázott (TN) rendszerű hálózaton**
Mutassa be az áram élettani hatásait! Az áram milyen jellemzőitől függ az áramütés mértéke? Határozza meg a limitfeszültség (U_L) értékét!
Ismertesse a TN rendszer kialakítási lehetőségeit, azok jellemzőit!
Hogyan határozza meg a hibahely megengedett hurokimpedanciáját (Z_s) áram-védőkapcsoló alkalmazása esetén? Mutassa be az áram-védőkapcsoló működését!
Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Elvi rajzok TN rendszer kialakítási lehetőségeiről (TN-S, TN-C, TN-C-S)

- 10. Áramütés elleni védelem földelt vagy szigetelt csillagpontú hálózat esetén**
Ismertesse a közvetlenül földelt védőföldeléses hálózat jellemzőit (TT)!
Határozza meg a földelési ellenállás értékét! Mutassa be, hogyan változik a földelési ellenállás értékétől a kioldó hibaáram nagysága! Milyen szerepe van, és milyen hatással van az áram-védőkapcsoló a hibavédelmi rendszerben?
Jellemezze a földeletlen vagy nem közvetlenül földelt (IT) hálózatot! Mi befolyásolja a hibaáramot (I_d)?
Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Elvi rajzok TT és IT rendszer kialakítási lehetőségeiről

11. Lakó- és kommunális épület hibaáram-rendszerében a központi EPH csomópont kialakítása és az áram-védőkapcsoló ellenőrzése

Milyen fémes elemeket kell közvetlenül bekötni a központi EPH csomópontba? Ismertesse az áram-védőkapcsoló szerkezetét, működési elvét, az áramkörbe csatlakoztatási lehetőségeit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Áram-védőkapcsoló elvi működési rajza

12. Külső villámvédelmi rendszer kialakítása

Határozza meg a külső villámvédelmi rendszer feladatát, részeit! Mutassa be a külső villámvédelmi rendszer részeinek jellemzőit! Mondja el a villámáram hatásait, károkozásának lehetőségeit! Ismertesse, hogy az épület milyen jellemzőitől függ a külső villámvédelmi rendszer kialakítása!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

13. Belső villámvédelem kialakítása

Mondja el a kiefeszültségű berendezések túlfeszültségvédelmének szükségességét, megoldási módjait! Beszéljen a belső villámvédelmi fokozatok szelektivitásának elvéről! Ismertesse a kiefeszültségű berendezések túlfeszültség-védelmi eszközeinek szerelésére, ellenőrzésére, karbantartására vonatkozó előírásokat!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

Üzleti terv

Jellemezze a vállalkozások környezetét, személyi feltételeit! Ismertesse a vállalkozási formákat! Mutassa be az üzleti terv fejezeteit!

A tételhez használható segédeszköz:

- Belső villámvédelmi eszköz elvi rajza

14. Egyfázisú transzformátor

Mutassa be az egyfázisú transzformátor főbb szerkezeti részeit, azok feladatát! Milyen típusú transzformátorok alakíthatók ki a primer és szekunder tekercsek egymáshoz viszonyított elhelyezése szerint? Ismertesse az egyfázisú transzformátor működési elvét, áttételeit! Adja meg a primer áramerősség értékeit a névleges terheléshez viszonyítva, a transzformátor különböző üzemállapotaiban!

Jellemezze a mágneses anyagokat! Mutassa be a mágneses anyagok fajtáit, jellemzőiket!

A tételhez használható segédeszköz:

- Az egyfázisú transzformátor szerkezeti kialakítására vonatkozó rajzok
- Mágnesezési görbe

15. Mutassa be a háromfázisú transzformátor primer és szekunder tekercseinek kapcsolási lehetőségeit! Ismertesse a Dy5 jelölésű háromfázisú transzformátort azonosító betűjelek jelentését!

Jellemezze az alumínium és ötvözeteinek, valamint a réz és ötvözeteinek tulajdonságait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Háromfázisú transzformátorok kapcsolási csoportjainak rajzai, rajzjelölései

16. Aszinkronmotor

Ismertesse a háromfázisú aszinkronmotor fajtáit, főbb szerkezeti részeit, működését!

Határozza meg a háromfázisú aszinkronmotor feszültség-, áramerősség- és nyomatéki viszonyát csillag-delta kapcsolás esetén!

Mondja el, hogy miért van szükség az egyfázisú aszinkronmotornál a segédfázis áramkörébe kötött kondenzátorra!

Mutassa be, hogyan lehet forgásirányt változtatni az egyfázisú aszinkronmotor esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- Háromfázisú aszinkronmotor csillag-delta kapcsolásának elvi kapcsolási rajza
- Egyfázisú, kondenzátoros aszinkronmotor bekötésének elvi kapcsolási rajza

17. Szinkrongépek

Ismertesse a szinkrongenerátor szerkezetét, működési elvét!

Egyenáramú gépek

Ismertesse a párhuzamos (sönt, mellékáramkörű) gerjesztésű egyenáramú motor szerkezetét, működési elvét!

Impregnálás

Mutassa be a tekercsek impregnálásának célját, lépéseit!

A tételhez használható segédeszköz:

- Szinkrongép szerkezetét bemutató rajz
- Egyenáramú gépek szerkezetét bemutató rajz
- Egyenáramú gépek gerjesztési lehetőségeit mutató elvi kapcsolási rajz

18. Jellemezze a földkábeleket, és mutassa be a kábelfektetés műveleteit, eszközeit, munkavédelmi előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Egy kífeszültségű kábel metszeti rajza és műszaki adatai

19. Mágneskapcsolók, mikrokapcsolók, relék

Ismertesse a mágneskapcsolók, kontaktorok alkalmazási területeit, főbb szerkezeti elemeit! Soroljon fel olyan kiegészítő elemeket, amelyekkel a mágneskapcsolók feladatai bővíthetők!

Mutassa be a mikrokapcsolók, relék működési jellemzőit, az alkalmazás területeit!

Azonosítsa az irányváltó áramkör kialakításához szükséges eszközöket, elemeket egy háromfázisú aszinkronmotor irányváltó kapcsolásában! Mutasson rá a szükséges reteszelés és az öntartás megoldására!

A tételhez használható segédeszköz:

- Háromfázisú aszinkronmotor irányváltó kapcsolásának fő- és vezérlő áramköri rajza

20. Megújuló energia

Ismertesse a megújuló energia előnyeit! Sorolja fel a megújuló energiafajtákat! Határozza meg a megújuló energiaforrás fogalmát!

Fotovoltaikus, napelemes rendszer

Ismertesse a fotovoltaikus, napelemes rendszer tartószerkezetének telepítési szempontjait, a mérőhelykészítés jellemzőit! Mondja el a fotovoltaikus berendezés villám- és hibavédelmi kialakításának ismérveit!

Mutassa be az invertert és üzemvitelének jellemzőit!

Milyen lehet a fotovoltaikus rendszer üzemvitel szempontjából?

Villamos berendezések üzemvitele

Sorolja fel a feszültségmentesítés műveleteit! Ismertesse a feszültség alatti munkavégzés általános tudnivalóit!

A tételhez használható segédeszköz:

- Fotovoltaikus, napelemes rendszer működésének elvi vázlata
- Fotovoltaikus, napelemes rendszer kialakításáról képek

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. A villamosenergia-rendszer jellemzői

Határozza meg a villamosenergia-rendszer részeit, feladatát, az egyes részek jellemzőit!

Kommunális és lakóépületek hálózatra csatlakoztatása

Mutassa be a kommunális és lakóépületek hálózatra csatlakoztatásának előírásait, eszközeit, anyagait földkábeles és szigetelt szabadvezetékes csatlakoztatás esetén!

Ismertesse a kommunális és lakóépületek hálózatra csatlakoztatására vonatkozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- mérőhely-kialakítások elrendezési rajza
- TN-C, TN-C-S hálózatkép elvi rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- A villamosenergia-rendszer fogalma, feladata, részei
- Az erőművek feladata, típusai
 - Villamos energia előállítása atom-, hő- (gáz-, szén-), víz-, szél-, geotermikus energiából
- A villamos energia szállítása, elosztása
 - Alap-, főelosztó- és elosztóhálózat
 - Hálózattípusok: párhuzamos, sugaras, hurkolt, gyűrűs, körvezeték
- Kommunális és lakóépületek villamos hálózatra csatlakoztatása
 - Kábeles csatlakozás
 - Szigetelt szabadvezetékes csatlakozás
 - Csatlakozási pont. Csatlakozó főelosztó. Összekötő berendezés (méretlen fővezeték-hálózat). Egyedi és csoportos fogyasztásmérő hely
 - TN-C, TN-C-S hálózatkép. EPH csomópont

2. Fogyasztásmérő hely kialakítása

Mutassa be családi ház és többlakásos épület esetén a fogyasztásmérő hely kialakításának lehetőségeit! Ismertesse az elhelyezés szempontjait, a használatos védőcsövek, vezetékek jellemzőit!

Mutassa be a felhasználói főelosztó (fogyasztói elosztó) eszközeit, azok feladatát! Mutassa be a TN-C, TN-C-S, TN-S hibavédelmi (érintésvédelmi) mód kialakításának módját, eszközeit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép elvi rajza
- Mérőhely-kialakítások elrendezési rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Családi ház fogyasztásmérő helyének elhelyezése kábeles, illetve szigetelt szabadvezetékes csatlakozás esetén
- Csatlakozási pont kialakítása kábeles csatlakozás esetén
- Tetőtartó, fali tartó elhelyezése szigetelt szabadvezetékes csatlakozás esetén
- Tipizált mérőhelyek, mérőtokokozatok és mérőszekrények. Csatlakozó főelosztó többlakásos épületekben. Összekötő berendezés (méretlen fővezeték-hálózat)
 - Csoportos mérőhelyek
 - Összekötő berendezéshez felhasználható védőcsövek típusa, mérete
 - Összekötő berendezés elágazódobozai, leágazó kapcsok, zárópecsételhetőség
 - Csatlakozóvezetékhez felhasználható védőcsövek típusa, mérete
 - Összekötő berendezésben, csatlakozóvezetéként felhasználható vezetékek, anyaguk, érszerkezetük, keresztmetszetük, színezésük
- Felhasználói mért főelosztó (fogyasztói elosztó) feladata
 - Falon kívüli és süllyesztett kivitel
 - Beépíthető eszközök: áram-védőkapcsoló, kismegszakító, lépcsőház-világítási időkapcsoló, impulzuskapcsoló, csengőtranszformátor, jelzőcsengő stb.
 - Felhasználói főelosztó méretének meghatározása
- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép
- Családi ház, egyedi felhasználó mérőhelye esetében földelés kialakítása, földelővezető elvezetése a mérőhelyhez
- EPH kialakítása
 - Többlakásos épületek esetében EPH csomópont kialakítása
 - TN-C-S hálózatkép esetén az N és PE vezetők távolabbi pontokon történő összekötésének tilalma

3. Családi ház villamos áramköreinek kialakítása

Mutassa be a családi ház villamos áramköreinek kialakítási szempontjait!

Ismertesse a felhasználói mért főelosztó (fogyasztói elosztó) feladatát, kialakítását, típusait!

Mutassa be a családi ház hibavédelmének (érintésvédelem) kialakítási módját, villamos szerkezeteit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép elvi rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Főbb szempontok: logikai, villamos teljesítmény szerinti, elhelyezkedés szerinti, karbantarthatóság szerinti szétválasztás
- Világítási és dugaszolóaljzat áramkörök
 - Több világítási áramkör indokoltsága
 - Nagy teljesítményű fogyasztók: villamos tűzhely, bojler, klíma önálló áramkörei
 - Önálló konyhai és fürdőszobai áramkörök
 - Épületgépészeti áramkörök: kazán, szellőzés, szivattyú stb.
 - Kommunikációs és biztonsági áramkörök: modem, router-tápellátás, kaputelefon, kapumozgatás, behatolásjelző, videorendszer
- Felhasználói mért főelosztó (fogyasztói elosztó) feladata
 - Falon kívüli és süllyesztett kivitel
 - Beépíthető eszközök: áram-védőkapcsoló, kismegszakító, lépcsőház-világítási időkapcsoló, impulzuskapcsoló, csengőtranszformátor, jelzőcsengő stb.
 - Felhasználói főelosztó méretének meghatározása
- TN-C, TN-C-S hálózatkép
- Földelés kialakítása, földelővezető elvezetése a mérőhelyhez
- EPH kialakítása
- N és PE csatlakozó a felhasználói mért főelosztóban

4. Többlakásos épület villamos áramköreinek kialakítása

Mutassa be a többlakásos épület villamos áramköreinek kialakítási szempontjait, és az ehhez szükséges eszközöket!

Ismertesse a csatlakozó főelosztó feladatát, kialakítását, típusait!

Mutassa be a többlakásos épület hibavédelmének (érintésvédelem) kialakítási módját, villamos szerkezeteit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép elvi rajza
- Mérőhely-kialakítások elrendezési rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kábeles, szigetelt szabadvezetékes csatlakozás
- Csatlakozási pont
- Csatlakozó főelosztó: tűzvédelmi főkapcsoló, főbiztosító, szakaszbiztosítók
- Összekötő berendezés (méretlen fővezeték-hálózat) felosztása felszálló fővezetésekre
 - Főbb szempontok: logikai, villamos teljesítmény szerinti, elhelyezkedés szerinti, karbantarthatóság szerinti szétválasztás
 - Önálló áramkört igényel a közösségi fogyasztás (felvonó, házvilágítás)
 - A felszálló fővezetésekre csatlakozik a leágazó fővezeték, melyről a lakás csatlakozóvezetéke (méretlen fővezeték) ágazik le
- Egyéni és csoportos mérőhely
- Csatlakozó főelosztó és összekötő berendezés hálózati engedélyes (áramszolgáltató) által jóváhagyott terv alapján létesíthető
- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép.
 - EPH csomópont kialakítása
 - TN-C-S hálózatkép esetén az N és PE vezetők távolabbi pontokon történő összekötésének tilalma

5. Villamos áramkörök kialakításánál használt anyagok falon kívüli és süllyesztett szerelési technológiák esetén

Mutassa be a villamos áramkörök kialakításánál használható vezetékek, védőcsövek, vezetékcsatornák, dobozok, dugaszolóaljzatok, elosztószekrények jellemzőit, amelyeket falon kívüli és süllyesztett villamos szerelések esetén használhatunk!

A tételhez használható segédeszköz:

- Egy kisfeszültségű vezeték műszaki adatlapja
- Lakóépület villamos áramköreinek egyvonalas kapcsolási rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kisfeszültségű vezetéktípusok
- Vezetőanyagok, érszerkezetek
 - Méretség
- Védőcsövek anyagai
 - Falon kívüli és süllyesztett szerelési mód
 - Idomok
 - Méretség
- Vezetékcsatorna-típusok
 - Idomok
 - Méretek
- Szerelvény- és elágazódobozok
- Tömített szerelés anyagai
- Dugaszolóaljzatok
 - Falon kívüli és süllyesztett kivitel
 - Egy- és háromfázisú aljzatok
 - Terhelhetőség szerinti méretség
- Kiosztók
 - Falon kívüli és süllyesztett kivitel
 - Moduláris villamos készülékekkel, áram-védőkapcsoló, kismegszakító stb. szerelhető
 - N és PE csatlakozót tartalmaz

6. Lakásvilágítási áramkörök

Mutassa be a lakásvilágítási és dugaszolóaljzatos áramkörök kialakításánál használatos eszközöket és azok működési jellemzőit!

Sorolja fel a világítási áramköri megoldásokat! Emelje ki az energiatakarékos megoldásokat!

Ismertesse a jó megvilágítás feltételeit és az IP védettséget a lámpatestek esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- Lakóépület villamos áramköreinek egyvonalas kapcsolási rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kiselosztó falon kívüli és süllyesztett kivitelben
- Kiselosztóba szerelhető moduláris eszközök: áram-védőkapcsoló, kismegszakító, impulzuskapcsoló, lépcsőház-világítási időkapcsoló, csengőtranszformátor, jelzőcsengő
- Moduláris eszközök tápoldali összekötésére szolgáló egy- és hárompólusú fázissínek
- Kiselosztó áramköreinek megjelölése felirattal
- Világítási kapcsolók
 - Egy-, két- és háromsarkú kapcsolók
 - Csillár-, váltó-, kettős váltó- és keresztkapcsolók
 - Falon kívüli és süllyesztett kivitel
 - Összeépíthető, sorolható szerelvények
- Dugaszolóaljzatok
 - Falon kívüli és süllyesztett kivitel
 - Összeépíthetőség, sorolhatóság
 - Gyermekzár
 - Csapófedeles kivitel
- Süllyesztett világítási kapcsolók és dugaszolóaljzatok rögzítése a szerelvénydobozokban
- Vezetékek csatlakoztatása a szerelvényekhez

- Világítási alapkapcsolások: egysarkú, kétsarkú kapcsolás, váltókapcsolás, váltókapcsolás keresztkapcsolóval, világításkapcsolás impulzuskapcsolóval

- Lakásvilágítás fényforrásai
- Kisfeszültségű és törpefeszültségű izzólámpák, fénycsövek, kompakt fénycsövek, LED fényforrások
- Fénycsöves világítás
 - Fénycsőkapcsolás vasmagos előtéttel, egy előtéttes, két fénycsöves kapcsolás, fénycsöves világítás elektronikus előtéttel
- A megvilágítás követelményei: a megvilágítás erőssége, iránya, egyenletessége, színhőmérséklet, színvisszaadás, káprázásmentesség, villódzásmentesség
- Az IP védettség fogalma
 - Lámpatestek védettsége
 - Háztartási szerelvények védettsége

7. Túláramvédelem

Sorolja fel a túláram típusait!

Mutassa be a különféle típusú túláramok elleni védelem eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- kismegszakító adatlapja
- Egy motorvédő kapcsoló adatlapja

Kulcsszavak, fogalmak:

- Névleges áram
- Túlterhelési áram
- Zárlati áram
- Termikus kioldás: hőkioldó, motorvédő kapcsoló
 - Visszaálló és vissza nem álló kioldó
- Elektromágneses kioldás: zárlati megszakító
- Kismegszakító elvi felépítése
- Gyors, illetve lomha kioldású olvadóbiztosító
- Lányindítók, frekvenciaváltók
- Szelektivitás fogalma
 - Szelektivitás szükségessége
 - Szelektivitás értelmezése kismegszakítónál

8. Hibavédelem (Érintésvédelem)

Sorolja fel azokat a hibavédelmi (érintésvédelmi) módokat, amelyeknél nem alkalmazunk védővezetőt az áramütés elleni védelem megvalósításában!

A felsorolásban a „törpefeszültségnél” adja meg a törpefeszültség felső határértékét váltakozó (AC) és egyenfeszültség (DC) esetén! Mutassa be a törpefeszültségű biztonsági elválasztó transzformátor jelképes jelölését!

Térjen ki a táplált készülékek számára, a védett áramkör maximális feszültségére és a földelési lehetőségekre a villamos elválasztással történő hibavédelem esetében! Ismertesse a villamos gyártmányok érintésvédelmi osztályait, jellemezze azokat hibavédelmi szempontból, mutassa be a kettős vagy megerősített szigetelésű villamos gyártmányok jelképes jelölését!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Különböző jelképes jelölések, amelyek közül kiválaszthatja a vizsgázó a feladathoz szükséges jeleket

Kulcsszavak, fogalmak:

- Törpefeszültség – SELV, PELV, 50 V (AC), 120 V (DC)
- Védelem az aktív részek elszigetelésével
- Védelem a környezet elszigetelésével
- Védelem védőfedéssel vagy burkolással
- Védelem az állandósult érintési áram és a kisütési energia korlátozásával
- Védelem II. érintésvédelmi osztályú villamos szerkezet használatával
- Védelem földetlen helyi egyenpotenciálú hálózat kialakításával
- Védelem villamos elválasztással:
 - adott esetben egy vagy több készülék is táplálható
 - a védett áramkör maximális feszültsége 500 V
 - az elválasztott áramkör testeit nem szabad összekötni más áramkörök védővezetőjével, testeivel vagy a földdel (A szekunder oldalt földelni tilos!)
- Érintésvédelmi osztályok:
 - 0. év osztályú szerkezet – alapszigetelés biztosítja az alapvédelmet, és nincsenek hibavédelemmel ellátva (pl. nincs rajtuk védőkapocs)
 - I. év osztályú szerkezet – alapszigetelés biztosítja az alapvédelmet, és védőkapocccsal van felszerelve a hibavédelem céljára
 - II. év osztályú szerkezet – alapszigetelés biztosítja az alapvédelmet, és kiegészítő szigeteléssel van ellátva a hibavédelem biztosítására, vagy megerősített szigetelés biztosítja együttesen az alap- és hibavédelmet
 - III. év osztályú szerkezet – törpefeszültségen (ELV) alapul az alapvédelem, az ilyen szerkezet hibavédelemmel nincs ellátva

- 9. Áramütés elleni védelem nullázott (TN) rendszerű hálózaton**
Mutassa be az áram élettani hatásait! Az áram milyen jellemzőitől függ az áramütés mértéke? Határozza meg a limitfeszültség (U_L) értékét!
Ismertesse a TN rendszer kialakítási lehetőségeit, azok jellemzőit!
Hogyan határozza meg a hibahely megengedett hurokimpedanciáját (Z_s) áram-védőkapcsoló alkalmazása esetén? Mutassa be az áram-védőkapcsoló működését!
Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Elvi rajzok TN rendszer kialakítási lehetőségeiről (TN-S, TN-C, TN-C-S)

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az áram élettani hatásai: hő, elektrolízis, ingerhatások (görcs, szívkamraremegés)
- Limitfeszültség (U_L) értéke: 50 V (AC), 120 V (DC)
- Nagyság, frekvencia, behatási idő, emberi test ellenállása, áramnem, fizikai állapot, pszichés állapot
- TN-S, TN-C, TN-C-S, vezeték azonosítása (L fázisvezető, N nullavezető, PEN védő és nullavezető, PE védővezető), jelölése
- I_a – kioldó áram áram-védőkapcsoló esetén: $I_a = I_{\Delta n}$
- U_o – névleges váltakozó feszültség effektív értéke a földhöz képest (fázisfeszültség)

- 10. Áramütés elleni védelem földelt vagy szigetelt csillagpontú hálózat esetén**
Ismertesse a közvetlenül földelt védőföldeléses hálózat jellemzőit (TT)!
Határozza meg a földelési ellenállás értékét! Mutassa be, hogyan változik a földelési ellenállás értékétől a kioldó hibaáram nagysága! Milyen szerepe van, és milyen hatással van az áram-védőkapcsoló a hibavédelmi rendszerben?
Jellemezze a földetlen vagy nem közvetlenül földelt (IT) hálózatot! Mi befolyásolja a hibaáramot (Id)?
Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Elvi rajzok TT és IT rendszer kialakítási lehetőségeiről

Kulcsszavak, fogalmak:

- TT rendszer kialakítási lehetőségei, azok jellemzői:
 - 3-4 vezetékes rendszer, üzemi földelés, védőföldelés, vezetékek azonosítása (L fázisvezető, N nullavezető, PE védővezető), jelölések
 - RA – a földelőelektród ellenállásának és a testek védővezetője ellenállásának az összege
 - Ia – kioldó hibaáram
 - feszültség – 50 V
- A földelési ellenállás növekedése csökkenti a kioldó hibaáram nagyságát, ami csökkenti a hibavédelem hatékonyságát, a kioldási idő megnő. Megoldás: áram-védőkapcsoló alkalmazása
- Az áram-védőkapcsoló nem önálló hibavédelmi mód, hanem hatékonyságnövelőként jelenik meg a rendszerben.
- IT rendszer kialakítási lehetőségei, azok jellemzői:
 - 3-4 vezetékes rendszer, üzemi földelés, védőföldelés, vezetékek azonosítása (L fázisvezető, N nullavezető, PE védővezető), jelölések
 - A hibaáramot (Id) a szivárgóáramok és a villamos berendezés teljes földelési impedanciája befolyásolja
 - IT rendszer alkalmazási területei

11. Lakó- és kommunális épület hibaáram-rendszerében a központi EPH csomópont kialakítása és az áram-védőkapcsoló ellenőrzése

Milyen fémes elemeket kell közvetlenül bekötni a központi EPH csomópontba?

Ismertesse az áram-védőkapcsoló szerkezetét, működési elvét, az áramkörbe csatlakoztatási lehetőségeit!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Áram-védőkapcsoló elvi működési rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az EPH csomópontba közvetlenül kell bekötni:

- betonalap-földelését
- az EPH céljára létesített mesterséges földeléseket
- az önállóan is számottevően földelt házi fémhálózatokat (közművek, nagy kiterjedésű fémtestek)
- az épület villámhárító berendezésének földelését
- a betápláló vezeték PEN vezetőjét

- Áram-védőkapcsoló:

- vasmag, tekercs, próbagomb, kioldóelem (R), nyitóérintkező
- differenciálkapcsolás, áramok összegzése, differenciáláram
- pólusszám, üzemi áramot vezető vezeték, hibaáramot vezető vezeték
- névleges áram, kioldóáram

12. Külső villámvédelmi rendszer kialakítása

Határozza meg a külső villámvédelmi rendszer feladatát, részeit! Mutassa be a külső villámvédelmi rendszer részeinek jellemzőit! Mondja el a villámáram hatásait, károkozásának lehetőségeit! Ismertesse, hogy az épület milyen jellemzőitől függ a külső villámvédelmi rendszer kialakítása!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Felfogórendszer:

- becsapási pont létrehozása
- természetes felfogó, mesterséges felfogó
- felfogó anyaga
- kialakítás: rúd, csúcs, háló, kifeszített vezető

- Levezetőrendszer:

- villámáram elvezetése a földelési rendszerig
- természetes levezető, mesterséges levezető
- levezető anyaga
- mérési hely, vizsgáló csatlakozó

- Földelőrendszer:

- villámáram földbe vezetése, elosztása
- természetes földelő, mesterséges földelő
- földelő anyaga
- kialakítás: rúd, szalag, keret, betonalap

- Villámáram hatásai:

- hőhatás
- mechanikai hatás
- akusztikus nyomáshullám
- másodlagos kisülés

- Károkozás lehetőségei:

- építmény
- személy, javak
- belső rendszerek

- A külső villámvédelmi rendszer kialakítását befolyásoló épületjellemzők:
rendeltetés, magasság, körítőfalak anyaga, tetőszerkezet anyaga, légszennyeződés.

13. Belső villámvédelem kialakítása

Mondja el a kiefeszültségű berendezések túlfeszültségvédelmének szükségességét, megoldási módjait! Beszéljen a belső villámvédelmi fokozatok szelektivitásának elvéről! Ismertesse a kiefeszültségű berendezések túlfeszültség-védelmi eszközeinek szerelésére, ellenőrzésére, karbantartására vonatkozó előírásokat!

Ismertesse a feladathoz tartozó szabványokat és azok ide vonatkozó előírásait!

Üzleti terv

Jellemezze a vállalkozások környezetét, személyi feltételeit! Ismertesse a vállalkozási formákat! Mutassa be az üzleti terv fejezeteit!

A tételhez használható segédeszköz:

- Belső villámvédelmi eszköz elvi rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- A túlfeszültség fogalma
- A villámimpulzus másodlagos hatása
- A földelés fontossága, kialakítása
- Szikraköz
- A szelektivitás elve, többlépcsős túlfeszültség-védelem
- Az ellenőrzés-karbantartás szempontjai, végrehajtása

- A vállalkozások környezete: piac, árú, kereslet, kínálat, piaci mechanizmus
- A vállalkozások személyi feltételei: önállóság, döntés, kreativitás, kockázatvállalás, pozitív szemlélet, kommunikációs képesség
- A vállalkozások formái: egyéni, egyéni céges, társas (gazdasági társaságok)
vállalkozások
 - gazdasági társaságok – közkereseti társaság (kkt.), betéti társaság (bt.), korlátolt felelősségű társaság (kft.), részvénytársaság (rt., szövetkezet, nonprofit szervezet)
- Az üzleti terv fejezetei: vállalkozás adatai, vállalkozás leírása, összefoglalás, marketingterv, működési terv, szervezeti terv, pénzügyi terv, kockázati, készenléti terv, vezetési koncepció, mellékletek

14. Egyfázisú transzformátor

Mutassa be az egyfázisú transzformátor főbb szerkezeti részeit, azok feladatát! Milyen típusú transzformátorok alakíthatók ki a primer és szekunder tekercsek egymáshoz viszonyított elhelyezése szerint? Ismertesse az egyfázisú transzformátor működési elvét, áttételeit! Adja meg a primer áramerősség értékeit a névleges terheléshez viszonyítva, a transzformátor különböző üzemiállapotaiban!

Jellemezze a mágneses anyagokat! Mutassa be a mágneses anyagok fajtáit, jellemzőiket!

A tételhez használható segédeszköz:

- Az egyfázisú transzformátor szerkezeti kialakítására vonatkozó rajzok
- Mágnesezési görbe

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az egyfázisú transzformátor főbb szerkezeti részeit, azok feladata:
 - vasmag – mágneses tér összefogása, közvetítése
 - tekercsek – feszültségindukálódás, áramvezetés
 - csévetest – tekercs kialakítása, elhelyezése
 - kapocstábla – csatlakozás biztosítása
- A primer és szekunder tekercsek egymáshoz viszonyított elhelyezése szerint: mag-, köpeny-, láncszem típusú transzformátor
- A transzformátor működési elve:
 - primer tekercs, gerjesztés, önindukció
 - szekunder tekercs, kölcsönös indukció (csatolás), indukált feszültség
- A transzformátor áttételei: feszültség, menetszám, áramáttétel
- A transzformátor üzemiállapotai:
 - üresjárás – szekunder kapcsok nyitottak – R_t szakadás, elméletileg végtelen nagy
 - I_0 üresjárási áram, I_n névleges áram kb. 2 – 12%-a
 - terhelés – szekunder kapcsos terhelés – R_t (max. R_t névleges)
 - I_t terhelőáram, terheléstől függően I_0 – I_n (névleges áramérték között van)
 - rövidzár – a szekunder kapcsok nagyon kis ellenállású vezetékkel, elméletileg nulla ellenállású vezetékkel vannak összekötve
 - I_z zárlati áram, nagyságrendekkel nagyobb az I_n névleges áramnál, elméletileg végtelen nagy
- A mágneses anyagok fajtái: dia-, para-, ferromágneses anyagok
- A lágymágnesek, keménymágnesek jellemzői: permeabilitás (vákuum, relatív), hiszterézisvesztés, koercitív erő, átmágnesezési energia
- Mágnesezési görbe – remanens indukció (B_r), koercitív erő (H_c)

15. Mutassa be a háromfázisú transzformátor primer és szekunder tekercseinek kapcsolási lehetőségeit! Ismertesse a Dy5 jelölésű háromfázisú transzformátort azonosító betűjelek jelentését!

Jellemezze az alumínium és ötvözeteinek, valamint a réz és ötvözeteinek tulajdonságait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Háromfázisú transzformátorok kapcsolási csoportjainak rajzai, rajzjelölései

Kulcsszavak, fogalmak:

- Háromfázisú transzformátorok tekercseinek kapcsolási lehetőségei:
csillag, delta, zeg-zug
- Dy5
 - D – delta primer tekercs
 - Y – csillag szekunder tekercs
 - 5 – kapcsolási óraszám fogalma, 5 óras (C)
- Az alumínium és a réz jellemzői: vegyjel, sűrűség, olvadáspont, mágnesezhetőség, fajlagos ellenállás, mechanikai tulajdonságok, kémiai hatások
- Az ötvözők hatásai a villamos vezetés és a mechanikai szilárdság szempontjából
- Alumíniumötvözetek:
 - dúralumínium (Al, Cu, Mg) – lemez, cső, rúd, szerkezeti elemek
 - Al-Mg-Si: nagy szilárdság, jó villamos vezető – távvezetékek
- Rézötvözetek:
 - sárgarézt (Cu, Zn) – villamos érintkezők, forrcsúcs, csőszegecs
 - bronzok:
 - ónbronzt (Cu, Sn) – csapágy, fogaskerék, csavarok, huzalok
 - alumíniumbronz (Cu, Al) – nem jó villamos vezető – rugó, csövek, szalagok
 - különleges bronzok: ezüstbronzt, foszforbronz – jó villamos vezetés–érintkező, kommutátor, csúszógyűrű, vezeték

16. Aszinkronmotor

Ismertesse a háromfázisú aszinkronmotor fajtáit, főbb szerkezeti részeit, működését!

Határozza meg a háromfázisú aszinkronmotor feszültség-, áramerősség- és nyomatéki viszonyát csillag-delta kapcsolás esetén!

Mondja el, hogy miért van szükség az egyfázisú aszinkronmotornál a segédfázis áramkörébe kötött kondenzátorra!

Mutassa be, hogyan lehet forgásirányt változtatni az egyfázisú aszinkronmotor esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- Háromfázisú aszinkronmotor csillag-delta kapcsolásának elvi kapcsolási rajza
- Egyfázisú, kondenzátoros aszinkronmotor bekötésének elvi kapcsolási rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Rövidrezárt (kalickás) forgórészű, csúszógyűrűs motor
- Állórész – állórész ház, lemezelt állórész vastest, háromfázisú szimmetrikus állórész-tekerceslés, kapocstábla, csapágház
 - csúszógyűrűs motornál - kefetartó szerkezet kefékkel, rövidre záró szerkezet
- Forgórész – tengely, lemezelt forgórész vastest, csapágy
 - kalickás motornál – rövidre zárt kalicka
 - csúszógyűrűs motornál – szimmetrikus háromfázisú forgórész-tekerceslés, csúszógyűrűk (3)
- Állórészen szinkron fordulatszámmal (n_0) forgó mágnes-tér
 - térben eltolt tekercsek (120°), időben eltolt áramok (120°)
- Forgórész lemaradása szlip miatt
 - a forgórészben: indukált feszültség – áram – mágnes-tér
 - álló- és forgórész mágnes-tér kölcsönhatására szinkron fordulatszámnál kisebb fordulattal forgó motor
 - a szlip a terheléstől függ
- feszültség – csillag / delta = 1 / 1,73 U_f / U_v
- áramerősség – csillag / delta = 1 / 1,73 I_f / I_v
- nyomaték – csillag / delta = 1 / 3
- Az időben eltolt áramot biztosítja a segédfázis áramkörébe kötött kondenzátor
- Az egyik állórész tekercs áramirányát (főfázis vagy segédfázis táplálási irányát) kell megfordítani

17. Szinkrongépek

Ismertesse a szinkrongenerátor szerkezetét, működési elvét!

Egyenáramú gépek

Ismertesse a párhuzamos (sönt, mellékáramkörű) gerjesztésű egyenáramú motor szerkezetét, működési elvét!

Impregnálás

Mutassa be a tekercsek impregnálásának célját, lépéseit!

A tételhez használható segédeszköz:

- Szinkrongép szerkezetét bemutató rajz
- Egyenáramú gépek szerkezetét bemutató rajz
- Egyenáramú gépek gerjesztési lehetőségeit mutató elvi kapcsolási rajz

Kulcsszavak, fogalmak:

Szinkrongép

- Működési elv
 - motor, generátor azonos szerkezet
 - forgórész egyenáramú táplálással, szinkron fordulatszámmal (no) forgatva
 - állórész 3 fázisú szimmetrikus tekercseiben szinuszosan váltakozó feszültség indukálódik

Egyenáramú gép

- Működési elv
 - motor, generátor azonos szerkezet
 - állórész, forgórész párhuzamosan kötve
 - állórészen egyenáramú gerjesztés, homogén mágnestér
 - forgórész kommutátoron keresztül egyenárammal gerjesztve
 - az álló- és forgórész mágnesterének kölcsönhatására forog a motor
 - indító ellenállás, indítási áramlökécs csökkentése

Impregnálás

- Megvédeni a tekercset a nedvességtől
- A villamos szilárdság növelése
- Tekercs meneteinek rögzítése
- Védelem növelése külső mechanikai behatások ellen
- Jó hővezetés biztosítása
- Tekercsek kiszáritása
- Telítőanyag bevitele
- Száritás (vákuumos)

18. Jellemezze a földkábeleket, és mutassa be a kábelfektetés műveleteit, eszközeit, munkavédelmi előírásait!

A tételhez használható segédeszköz:

- Egy kisfeszültségű kábel metszeti rajza és műszaki adatai

Kulcsszavak, fogalmak:

- A földkábelek felépítése, anyaga, érszerkezete, jelölése
- Kábelfektetés földárókba
 - Kábelhúzás kábeldobról
 - Kábelbújtatás. Legkisebb hajlítási sugár. Mechanikai védelem és jelölés a fektetést követően
 - Kábelfektetés eszközei: húzógép, húzóharisnya, továbbítógörgő stb.
 - Kábelfektetés tartószerkezetre
 - A kábelfektetés előtti és azt követő villamos mérések
 - A kábelfektetés személyi feltételei, munkavédelmi eszközei

19. **Mágnescapcsolók, mikrocapcsolók, relék**

Ismertesse a mágnescapcsolók, kontaktorok alkalmazási területeit, főbb szerkezeti elemeit! Soroljon fel olyan kiegészítő elemeket, amelyekkel a mágnescapcsolók feladatai bővíthetők!

Mutassa be a mikrocapcsolók, relék működési jellemzőit, az alkalmazás területeit! Azonosítsa az irányváltó áramkör kialakításához szükséges eszközöket, elemeket egy háromfázisú aszinkronmotor irányváltó kapcsolásában! Mutasson rá a szükséges reteszelés és az öntartás megoldására!

A tételhez használható segédeszköz:

- Háromfázisú aszinkronmotor irányváltó kapcsolásának fő- és vezérlő áramköri rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Villamos vezérlés- és hajtástechnika, motorindítás, motorvédelem
- Szigetelt ház, működtető tekercs, vasmag (álló, mozgó), érintkezők (álló, mozgó), rugó, ívoldók, csatlakozások
- Túlfeszültségvédő, hőrelé (motorvédelem), segédérintkezők, reteszelő

- Billenőkaros kapcsoló
- Helyzetkapcsoló, végálláskapcsoló
- Nyugalmi alaphelyzetből külső erő hatására alaphelyzetbe kapcsol át, majd megszűnése után visszatér

- Két stabil állapotú villamos készülék
- Emberi beavatkozástól függetlenül egyik stabil állapotába kerül
- Időkésleltetéssel vagy a nélkül működik
- Vezérlő villamos áramkörökben alkalmazzák
- Fajtái: pl. mechanikus-statikus (szilárdtest), analóg-digitális, védelmi relék, mérőrelék

- Motor, mágnescapcsoló, hőrelé, túláramvédelmi (zárlat) eszköz
- Mágnescapcsoló tekercs, érintkezők, nyomógombok (működtetők)

- Reteszelési megoldás: nyitó érintkezővel megoldott keresztreteszelés (A1-M2, A2-M1)
- Öntartás: a nyomógombbal párhuzamosan kötött záró érintkező (NY1-M1, NY2-M2)

20. Megújuló energia

Ismertesse a megújuló energia előnyeit! Sorolja fel a megújuló energiafajtákat!

Határozza meg a megújuló energiaforrás fogalmát!

Fotovoltaikus, napelemes rendszer

Ismertesse a fotovoltaikus, napelemes rendszer tartószerkezetének telepítési szempontjait, a mérőhelykészítés jellemzőit! Mondja el a fotovoltaikus berendezés villám- és hibavédelmi kialakításának ismérveit!

Mutassa be az invertert és üzemvitelének jellemzőit!

Milyen lehet a fotovoltaikus rendszer üzemvitel szempontjából?

Villamos berendezések üzemvitele

Sorolja fel a feszültségmentesítés műveleteit! Ismertesse a feszültség alatti munkavégzés általános tudnivalóit!

A tételhez használható segédeszköz:

- Fotovoltaikus, napelemes rendszer működésének elvi vázlata
- Fotovoltaikus, napelemes rendszer kialakításáról képek

Kulcsszavak, fogalmak:

- Környezetbarát – a természetet nem rombolja, globális felmelegedés csökkentése
- Emberi beavatkozás nélkül rendelkezésre áll
- A hagyományos energiahordozókat helyettesíti
- Napenergia, szélenergia, vízi energia, geotermikus energia, ár-ápany energia, biomassa, hidrogén
- Olyan közeg, természeti jelenség, amelyből energia nyerhető
- Égtáj szerinti tájolás, beesési szög
- Meteorológiai viszonyok
- A héjazat statikai terhelési képessége
- Tűzbiztonság (átjárók)
- Tűzi horganyzott acélszerkezet
- Dokumentáció alapján, speciális kábelezés (PV) – FAM szerelés, DC rendszer
- A rendszert a mért fővezetési oldalba kell becsatlakoztatni
- Kétirányú mérés
- Önálló túláram- és túlfeszültség-védelem (szabványos szekrények)
- Túlfeszültség-védelem AC-DC oldalon
- A rendszert a mért fővezetési oldalba kell becsatlakoztatni
- Kétirányú mérés
- Önálló túláram- és túlfeszültség-védelem (szabványos szekrények)
- Túlfeszültség-védelem AC-DC oldalon
- Tervezői utasítás szerint, kockázatelemzés
- Nagyterjedésű fémtest (EPH)

- Inverter fogalma
- Inverter védelme – túlfeszültség-, túláram-védelem AC-DC oldalon
- Szinkronizálás (feszültség, teljesítmény)
- Ellenoldali feszültségkimaradás (hálózati oldal) esetén leválasztja magát a fogyasztói hálózatról
- Automatikus visszakapcsolás

- Szigetüzem
- Hálózatra csatlakoztatott

- A feszültségmentesítés fel nem cserélhető műveletei

- A feszültség alatti munkavégzés általános tudnivalói, szakképzettség, kioktatás nélkül végezhető
 - világítóberendezés kapcsolása
 - izzócsere
 - kismegszakító, olvadóbiztosító működtetése

- Szakképzettséggel végezhető munkatevékenység általános ismérvei
 - legalább két személy (vezető)
 - ruházat, szerszám, eszközök
 - szerelési környezet
 - egészségi állapot

