

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 tétteleit a 001138/2014-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT



Jóváhagyta:




Dr. Odrobina László
főosztályvezető

2014

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2014. 02. 06-tól

Szakképesítés: 34 522 04 Villanyszerelő

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Épületvillamossági és villamos berendezési ismeretek

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli központilag összeállított vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott 10023-12 Épületvillamossági szerelés és 10024-12 Villamos gépek és ipari elosztó berendezések 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 (12/2013. (III. 28.) NGM rendelettel módosított) 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt 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!

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

A tételhez használható segédeszköz:

- egy kisfeszültségű kábel metszeti rajza és műszaki adatai

2. Fogyasztásmérőhely kialakítása.

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

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

Mutassa be az érintésvédelem kialakításának módját, eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép vázlata

Szakképesítés: 34 522 04 Villanyszerelő

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Épületvillamossági és villamos berendezési ismeretek

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 az érintésvédelem kialakításának módját, eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép vázlata

Szakképesítés: 34 522 04 Villanyszerelő

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Épületvillamossági és villamos berendezési ismeretek

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 az érintésvédelem kialakításának módját, eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép vázlata

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

6. Lakásvilágítási áramkörök.

Mutassa be a lakásvilágítási és dugaszolóaljzatos áramkörök kialakításánál használatos eszközöket és azok működési jellemzőit! Sorolja fel a világítási áramköri megoldásokat! A világítási áramkörök fajtáinál ismertesse részletesen az induktív előtétes fénycsőkapcsolás működését! Ismertesse a jó megvilágítás feltételeit és az IP védettséget a lámpatestek esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- induktív előtétes fénycsőkapcsolás rajza

7. Túláramvédelem.

Sorolja fel a túláram típusait!

Mutassa be a különféle típusú túláramok elleni védelem eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- 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!

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?

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)?

A tételhez használható segédeszköz:

- elvi rajzok TT és IT rendszer kialakítási lehetőségeiről

11. Lakó és kommunális épület hibaáram-rendszerében a központi EPH-csomópont kialakításának 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!

Üzleti terv.

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

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!

13. Belső villámvédelem kialakítása.

Mondja el a kisfeszültségű berendezések túlfeszültségvédelmének szükségességét, megoldási módjait!

Beszélgjen a belső villámvédelmi fokozatok szelektivitásának elvéről!

Ismertesse a kisfeszültségű berendezések túlfeszültség védelmi eszközeinek szerelésére, ellenőrzésére, karbantartására vonatkozó előírásokat!

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 Dyo5 jelölésű háromfázisú transzformátort azonosító betűjelek jelentését!

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

A tételhez használható segédeszköz:

- háromfázisú transzformátorok kapcsolási csoportjainak rajzai, rajzjelölései

16. Aszinkron motor.

Ismertesse a háromfázisú aszinkron motor fajtáit, főbb szerkezeti részeit, működését!

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

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

Mutassa be, hogyan lehet forgásirányt változtatni az egyfázisú aszinkron motor esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- háromfázisú aszinkron motor csillag-delta kapcsolásának elvi kapcsolási rajza
- egyfázisú, kondenzátoros aszinkron motor bekötésének elvi kapcsolási rajza

17. Szinkrongépek.

Ismertesse a szinkron generátor működési elvét! Térjen ki az indukált feszültség és a frekvencia változtatásának lehetőségére!

Egyenáramú gépek.

Ismertesse a párhuzamos (sönt, mellékáramkörű) gerjesztésű egyenáramú motor működési elvét! Mutassa be a kommutátor feladatát generátoros üzemmódban! Hol helyezik el a gépen belül a kompenzáló tekercset és a segédpólust az armatúra visszahatás csökkentése érdekében, és milyen gerjesztési viszonyai vannak? Impregnálás.

Mutassa be a tekercsek impregnálásának célját, lépéseit!

A tételhez használható segédeszköz:

- szinkrongép szerkezetét bemutató rajz
- egyenáramú gépek gerjesztési lehetőségeit mutató elvi kapcsolási rajz
- a kompenzáló tekercs és a segédpólus elhelyezését mutató elvi rajz

18. Villamosív jellemzői.

Jellemezze az egyenáramú és a váltakozóáramú villamosívet! Sorolja fel az ívöltő tényezőket!

Kapcsoló készülékek.

Csoportosítsa a kapcsolókészülékeket a megszakítási áram nagysága alapján!

Ismertesse a kézi működtetésű terheléskapcsolók meghatározó szerkezeti elemeinek feladatát!

A tételhez használható segédeszköz:

- egyenáramú ív, váltakozóáramú ív feszültség-jelleggörbéje

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 működésének jellegét, az alkalmazás céljait, működési jellemzőit!

Mutassa be a relék működési jellemzőit, alkalmazási területeit, ismertesse egy-egy típusukat!

Azonosítsa az 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 energiafajtaikat!

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 hibavédelem kialakításának ismérveit!

Mutassa be az inverter 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

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!

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

A tételhez használható segédeszköz:

- egy kifesztültségű kábel metszeti rajza és műszaki adatai

Kulcsszavak, fogalmak:

- Villamosenergia-rendszer fogalma, feladata, részei
- Erőművek feladata, típusai.
 - Villamosenergia előállítása atom-, hő- (gáz, szén), víz-, szél-, geotermikus energiából
- Villamosenergia 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 fogyasztásmérőhely.
TN-C, TN-C-S hálózatkép. EPH-csomópont
- 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.
- Kábelfektetés személyi feltételei, munkavédelmi eszközei.

2. Fogyasztásmérőhely kialakítása

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

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

Mutassa be az érintésvédelem kialakításának módját, eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép vázlata

Kulcsszavak, fogalmak:

- Családi ház fogyasztásmérőhelyének elhelyezése kábeles, illetve szigetelt szabadvezetékes csatlakozás esetén.
- Csatlakozási pont kialakítása kábeles csatlakozás esetén.
- Tetőtartó, falitartó elhelyezése szigetelt szabadvezetékes csatlakozás esetén.
- Tipizált mérőhelyek, mérőtokokatok és mérőszekrények. Csatlakozó főelosztó többlakásos épületekben. Összekötő berendezés (méretlen fővezeték-hálózat).
 - Csoportos mérőhelyek.
 - Összekötő berendezéshez felhasználható védőcsövek típusa, mérete.
 - Összekötő berendezés elágazódobozai, leágazókapcsok, 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 való 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 az érintésvédelem kialakításának módját, eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép vázlata

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 az érintésvédelem kialakításának módját, eszközeit!

A tételhez használható segédeszköz:

- TN-C, TN-C-S, TN-S hálózatkép vázlata

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 való 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

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.
- Kiselosztók.
 - 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! A világítási áramkörök fajtáinál ismertesse részletesen az induktív előtétes fénycsőkapcsolás működését! Ismertesse a jó megvilágítás feltételeit és az IP védettséget a lámpatestek esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- induktív előtétes fénycsőkapcsolás 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 felirattal való megjelölése.
- 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.
 - Gyermekezár.
 - 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, fénycsővek, kompakt fénycsővek, LED fényforrások.
- Fénycsőves világítás.
 - Fénycsőkapcsolás vasmagos előtéttel, egy előtétes, két fénycsőves kapcsolás, fénycsőves világítás elektronikus előtéttel.
- Megvilágítás követelményei: megvilágítás erőssége, iránya, egyenletessége, színhőmérséklet, színvisszaadás, káprázásmentesség, villódzásmentesség.
- 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:

- 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.
- 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!

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 földeletlen helyi egyenpotenciálú hálózat kialakításával
- védelem villamos elválasztással:
 - adott esetben egy vagy több készülék is táplálható,
 - 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 védőkapoccsal 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) áramvédőkapcsoló alkalmazása esetén?

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, vezetékek azonosítása (L-fázisvezető, N-nullavezető, PEN-védő és nullavezető, PE-védővezető), jelölése
- I_a – kioldó áram áramvédőkapcsoló 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 földeletlen vagy nem közvetlenül földelt (IT) hálózatot! Mi befolyásolja a hibaáramot (Id)?**

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 hatékonyság növelőként 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

11. Lakó és kommunális épület hibaáram-rendszerében a központi EPH-csomópont kialakításának 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!

Üzleti terv.

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

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, kioldó elem (R), nyitó érintkező
- differenciálkapcsolás, áramok összegzése, differenciáláram
- pólusszám, üzemi áramot vezető vezeték, hibaáramot vezető vezeték
- névleges áram, kioldó áram

- A vállalkozások környezete: piac, ár, 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

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!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Felfogó rendszer:

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

- Levezető rendszer:

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

- Földelő rendszer:

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

- Villámáram hatásai:

- hőhatás
- mechanikai hatás
- akusztikus nyomáshullám
- másodlagos kisülés

- Károkozás lehetőségei:

- építmény
- személy, javak
- belső rendszerek

- A külső villámvédelmi rendszer kialakítását befolyásoló épület jellemzők:
rendeltetés, magasság, körítő falak 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!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Túlfeszültség fogalma
- Villámimpulzus másodlagos hatása
- Földelés fontossága, kialakítása
- Szikraköz
- B, C, D osztályú levezető helye a hálózaton
- Szelektivitás elve, többlépcsős túlfeszültségvédelem
- Ellenőrzés-karbantartás szempontjai, végrehajtása

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

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egyfázisú transzformátor főbb szerkezeti részei, 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
- Transzformátor működési elve:
 - primer tekercs, gerjesztés, önindukció
 - szekunder tekercs, kölcsönös indukció (csatolás), indukált feszültség
- Transzformátor áttételei: feszültség, menetszám, áramáttétel
- Transzformátor üzemállapotai:
 - üresjárás – szekunder kapcsok nyitottak – R_t szakadás, elméletileg végtelen nagy
 - I_0 üresjárási áram, I_n névleges áram kb. 2 – 12%-a
 - terhelés – szekunder kapcsok terhelés – R_t (max. R_t névleges)
 - I_t terhelő áram, terheléstől függően I_0 – I_n (névleges áram érték között van)
 - rövidzár – a szekunder kapcsok nagyon kis ellenállású vezetékkel, elméletileg nulla ellenállású vezetékkel vannak összekötve
 - I_z zárlati áram, nagyságrendekkel nagyon a I_n névleges áramnál, elméletileg végtelen nagy
- Mágneses anyagok fajtái: dia-, para-, ferromágneses anyagok
- Lágymágnesek, keménymágnesek jellemzői: permeabilitás (vákuum, relatív), hiszterézis veszteség, koercitív erő, átmágnesezési energia
- Mágnesezési görbe – remanens indukció (B_r), koercitív erő (H_c)

C

15. Mutassa be a háromfázisú transzformátor primer és szekunder tekercseinek kapcsolási lehetőségeit! Ismertesse a Dyo 5 jelölésű háromfázisú transzformátort azonosító betűjelek jelentését!

Jellemezze az alumínium és ötvözeteinek és 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
- Dyo 5
 - D – delta primer tekercs
 - Y – csillag szekunder tekercs
 - o – kivezetett csillagpont
 - 5 – kapcsolási óraszám fogalma, 5 órás (C)
- Alumínium, réz jellemzői: vegyjel, sűrűség, olvadáspont, mágnesezhetőség, fajlagos ellenállás, mechanikai tulajdonságok, kémiai hatások
- Ötvözők hatásai a villamos vezetés és a mechanikai szilárdság szempontjából
- Alumínium ötvözetek:
 - dúralumínium (Al, Cu, Mg) - lemez, cső, rúd, szerkezeti elemek
 - Al-Mg-Si: nagy szilárdság, jó villamos vezető – távvezetékek
- Réz ötvözetek:
 - 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: ezüstbronz, foszforbronz–jó villamos vezetés–érintkező, kommutátor, csúszógyűrű, vezeték

16. Aszinkron motor.

Ismertesse a háromfázisú aszinkron motor fajtáit, főbb szerkezeti részeit, működését!

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

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

Mutassa be, hogyan lehet forgásirányt változtatni az egyfázisú aszinkron motor esetében!

A tételhez használható segédeszköz:

- háromfázisú aszinkron motor csillag-delta kapcsolásának elvi kapcsolási rajza
- egyfázisú, kondenzátoros aszinkron motor bekötésének elvi kapcsolási rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- rövidrezárt (kalickás) forgórészű, csúszógyűrűs motor
- állórész – állórész ház, lemezelt állórész vastest, háromfázisú szimmetrikus állórész tekercselés, kapocstábla, csapágyház
- csúszógyűrűs motornál - kefetartó szerkezet kefékkel, rövidrezáró szerkezet
- forgórész – tengely, lemezelt forgórész vastest, csapágy
- kalickás motornál – rövidrezárt kalicka
- csúszógyűrűs motornál – szimmetrikus háromfázisú forgórész tekercselés, 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 fordulatszámmal 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 szinkron generátor működési elvét! Térjen ki az indukált feszültség és a frekvencia változtatásának lehetőségére!

Egyenáramú gépek.

Ismertesse a párhuzamos (sönt, mellékáramkörű) gerjesztésű egyenáramú motor működési elvét! Mutassa be a kommutátor feladatát generátoros üzemmódban!

Hol helyezik el a gépen belül a kompenzáló tekercset és a segédpólust az armatúra-visszahatás csökkentése érdekében, és milyen gerjesztési viszonyai vannak?

Impregnálás.

Mutassa be a tekercsek impregnálásának célját, lépéseit!

A tételhez használható segédeszköz:

- szinkrongép szerkezetét bemutató rajz
- egyenáramú gépek gerjesztési lehetőségeit mutató elvi kapcsolási rajz
- a kompenzáló tekercs és a segédpólus elhelyezését mutató elvi rajz

Kulcsszavak, fogalmak:

- működési elv
 - motor, generátor azonos szerkezet
 - forgórész egyenáramú táplálással, szinkron fordulatszámmal (no) forgatva
 - állórész 3 fázisú szimmetrikus tekercseiben szinuszosan váltakozó feszültség indukálódik
- frekvencia – fordulatszám
- indukált feszültség – egyenáramú gerjesztés
- működési elv
 - motor, generátor azonos szerkezet
 - állórész, forgórész párhuzamosan kötve
 - állórészen egyenáramú gerjesztés, homogén mágnes tér
 - forgórész kommutátoron keresztül egyenárammal gerjesztve
 - az álló és forgórész mágnes terének kölcsönhatására forog a motor
 - indítóellenállás, indítási áramlökés csökkentése
- forgórész tekercseiben indukálódott váltakozó feszültséget a kommutátor egyenirányítja (mechanikai egyenirányító)
- armatúra visszahatás –
 - armatúra mágneses terének hatása a főpólus mágnes terére
 - indukált feszültség csökkenése
 - semleges vonal eltolódása
 - kefeszikrázás
- a kompenzáló tekercs a pólussaruban, a segédpólus a semleges vonalban van elhelyezve
 - az armatúrával sorba kötve (terhelés követő)
 - gerjesztése a főpólussal ellentétes
- megvédeni a tekercset a nedvességtől
- a villamos szilárdság növelése
- tekercs meneteinek rögzítése
- védelem növelése külső mechanikai behatások ellen
- jó hővezetés biztosítása
- tekercsek kiszáritása
- telítő anyag bevitele
- szárítás (vákuumos)

18. Villamosív jellemzői.

Jellemezze az egyenáramú és a váltakozóáramú villamosívet! Sorolja fel az ívöltő tényezőket!

Kapcsoló készülékek.

Csoportosítsa a kapcsolókészülékeket a megszakítási áram nagysága alapján!

Ismertesse a kézi működtetésű terheléskapcsolók meghatározó szerkezeti elemeinek feladatát!

A tételhez használható segédeszköz:

- egyenáramú ív
- váltakozóáramú ív feszültség-jelleggörbéje

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egyenáramú ív:
 - anód, katód között jön létre
 - ívfeszültségesés, anódesés, ív oszlopában fellépő feszültségesés, katódesés
 - nincs nullaátmenet, távolság (ív hossz) növelés
 - induktivitás hatása az áramkörben, túlfeszültség, gyors ívöltés
- Váltakozóáramú ív:
 - nullaátmenet van, újragyulladás megakadályozása
 - induktív hálózat, visszalökő feszültség
- az ív talppontjának hűtése
- az ívoszlop hűtése
- az ív útjának kiöblítése
- a nyomás növelése
- az ív nyújtása
- az ív részekre bontása
- szakaszoló
 - nem feladata a névleges áram be- kikapcsolása, de feladata az áramkör zárása és nyitása, ha rajta elhanyagolhatóan kis áram folyik át
- terheléskapcsoló
 - a névleges áram kapcsolására szolgál
- megszakító
 - zárlati áramok ki- bekapcsolása, rövid ideig tartó vezetése
- a tengelyen elforduló vezérlőtárcsák elmozdítják a kettős megszakítású mozgó érintkezőket,
- az érintkezők a készülék elemekben (kamrákban) rögzített állóérintkezőkkel zárt vagy nyitott helyzetbe kerülnek,
- az érintkezők be- vagy kikapcsolt állapotának biztosításáról és a megfelelő sebességű mozgatásáról az állásrögzítő (arretáló) szerkezet gondoskodik,
- a forgattyú a tengely mozgatását,
- az érintkezők a csatlakoztatást biztosítják.

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 működésének jellegét, az alkalmazás céljait, működési jellemzőit!

Mutassa be a relék működési jellemzőit, alkalmazási területeit, ismertesse egy-egy típusukat!

Azonosítsa az 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
- időkéssleltetéssel vagy a nélkül működik
- vezérlő villamos áramkörökben alkalmazzák
- fajtái: pl. mechanikus-statikus (szilárdtest), analóg-digitális, védelmi relék, mérőrelék

- motor, mágneskapcsoló, hőrelé, túláramvédelmi (zárlat) eszköz
- mágneskapcsoló tekercs, érintkezők, nyomógombok (működtető)

- reteszelési megoldás: nyitó érintkezővel megoldott keresztreteszelés (A1-M2, A2-M1)
- öntartás: a nyomógommbal 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 hibavédelem kialakításának ismérveit!

Mutassa be az inverter 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

Kulcsszavak, fogalmak:

- környezetbarát – természetet nem rombolja, globális felmelegedés csökkentése
- emberi beavatkozás nélkül rendelkezésre áll
- hagyományos energiahordozókat helyettesíti

- napenergia, szélerenergia, vízi energia, geotermikus energia, ár-apály energia, biomassa, hidrogén

- olyan közeg, természeti jelenség, amelyből energia nyerhető

- égtáj szerinti tájolás, beesési szög
- meteorológia viszonyok
- héjzat statikai terhelési képessége
- tűzbiztonság (átjárók)
- tűzihorganyzott acélszerkezet
- dokumentáció alapján, speciális kábelezés (PV) – FAM szerelés, DC rendszer

- a rendszert a mért fővezetési oldalba kell becsatlakoztatni
- kétirányú mérés
- önálló túláram- és túlfeszültségvédelem (szabványos szekrények)
- túlfeszültségvédelem AC-DC oldalon

- a rendszert a mért fővezetési oldalba kell becsatlakoztatni
- kétirányú mérés
- önálló túláram- és túlfeszültségvédelem (szabványos szekrények)
- túlfeszültségvédelem AC-DC oldalon

- tervezői utasítás szerint, kockázatelemzés
- nagyterjedésű fémtest (EPH)

- inverter fogalma
- inverter védelme - túlfeszültség- túláramvédelem AC-DC oldalon
- szinkronizálás (feszültség, teljesítmény)
- ellenoldali feszültség kimaradás (hálózati oldal) esetén leválasztja magát a fogyasztói hálózatról
- automatikus visszakapcsolás

- sziget üzem
- hálózatra csatlakoztatott

- a feszültségmentesítés fel nem cserélhető műveletei

- A feszültség alatti munkavégzés általános tudnivalói szakképzettség, kioktatás nélkül végezhető
 - világító berendezés kapcsolása
 - izzócsere
 - kismegszakító, olvadóbiztosító működtetés

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

