

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

35 522 14 Villamos hálózat kezelő

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos hálózat kezelő komplex szóbeli feladat

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

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 001138/2014-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDEN EN
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT

Dr. Odobina László



Jóváhagya:



2014

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

Érvényes: 2014. 03. 20-tól

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 14 Villamos hálózat kezelő
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Villamos hálózat kezelő komplex szóbeli feladat

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgakérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott szakmai követelménymodulok témaköreit tartalmazzák.

A tételhez segédeszköz nem használható.

A feladatsor első részében található 1-30-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. Mutassa be a hálózatellenőrző bejárások szerepét, gyakoriságát a különböző hálózati berendezések esetében!

- hálózatellenőrzés szerepe a KIF elosztóhálózatok esetén
- hálózatellenőrzés szerepe a KÖF elosztóhálózatok esetén
- hálózatellenőrzés szerepe a NAF elosztóhálózatok esetén
- hálózatellenőrzés szerepe a KÖF/KIF transzformátor-állomások esetén

2. Mutassa be az állapotfelmérés szerepét, gyakoriságát a hálózatok fejlesztése érdekében!

- Mi a szerepe az állapotfelmérésnek?
- Milyen gyakorisággal kell az állapotfelmérést végezni?
- Mi a teendő, ha üzemeltetést veszélyeztető hibát talál?
- Csoportosítsa az állapotfelmérésen gyűjtött adatokat!

3. Mutassa be a hálózatokon végezhető diagnosztikai vizsgálatokat!

- **kábeldiagnosztikai vizsgálatok szerepe és műszaki lehetőségei**
- **hőkamerás vizsgálatok szerepe a hálózati hibák meghatározásában**
- **vezetékek földfeletti magasságának meghatározása**
- **vezeték beszabályozása, belógás mérése**

4. Mutassa be a KÖF/KIF transzformátor-állomás szerepét, felépítését!

- **oszlop transzformátor-állomás**
- **építettházás transzformátor-állomás**
- **a gyűjtősín szerepe, felépítése, lehetséges műszaki megoldások**
- **KÖF/KIF transzformátorok felépítése, szabályozási lehetőségeik**
- **KÖF kapcsolóberendezések felépítése, szerepük**
- **távműködtetés lehetősége és szerepe a fogyasztói zavartatás csökkentésében**
- **KIF áramkör**

5. Mutassa be a hálózaton végezhető villamos mérések szerepét, a mérések módszerét!

- hurokimpedancia-mérés szerepe és módszere
- földelések helye és a földelési ellenállásmérés KIF elosztóhálózaton
- KÖF hálózatok érintésvédelme és a földelési ellenállás mérése, javítása
- KÖF/KIF transzformátor-állomások érintésvédelme és mérése

6. Mutassa be a helyszíni felügyelet szerepét!

- Mi a helyszíni felügyelet feladata?
- Ki végezhet helyszíni felügyelői feladatot?
- Mikor kell helyszíni felügyeletet biztosítani?
- helyszíni felügyelet feladata a munkaterület-átadás és -átvételben

7. Mutassa be a KIF elosztóhálózat felépítését és üzemeltetését!

- **alkalmazott oszloptípusok**
- **vezetékek anyaga**
- **szabadvezetékes elosztóhálózatok felépítése, karbantartása**
- **kötegelt kifeszültségű hálózatok felépítése**
- **KIF kábelhálózat kialakítása**
- **csatlakozó berendezések kialakítása**

8. Mutassa be a KIF elosztóhálózat érintésvédelmi rendszerét!

- **Melyek a vezetékes és a vezeték nélküli érintésvédelmi megoldások?**
- **Mit nevezünk nullázásnak?**
- **Hogyan biztosítjuk a KIF hálózaton az érintésvédelmet?**
- **Mi a szakaszbiztosító, és milyen műszaki megoldásokat ismer?**

9. Mutassa be a KÖF szabadvezetékes hálózat felépítését és üzemeltetését!

- alkalmazott oszlopok
- alkalmazott vezeték anyaga és felépítése
- burkolt vezeték és univerzális kábel
- vezetékek földfeletti magassága, vezeték besabályozása
- hálózaton alkalmazott bontási lehetőségek
- szabadvezetékes hálózaton előforduló hibák

10. Mutassa be a KÖF kábelhálózat felépítését és üzemeltetését!

- kábelek felépítése, szerkezete
- kábelhálózati diszpozíciók
- kábelhálózati hibák
- szimultán és kettős hibák
- kábelfektetés előírásai

11. Mutassa be a KÖF hálózatokon alkalmazott kapcsoló és egyéb berendezéseket!

- **a megszakító szerepe és működési mechanizmusa**
- **ívoltás mechanizmusa a különböző kapcsoló berendezéseknél**
- **a terhelés szakaszoló és működési mechanizmusa**
- **az oszlopkapcsoló és működése**
- **a FAM áramkötés**
- **nagyfeszültségű biztosítók szerepe és alkalmazása**

12. Mutassa be a KÖF hálózatokon alkalmazott hibabehatároló eszközöket!

- **TMOK szerepe és működési elve**
- **recloser szerepe és működési elve**
- **zárlat irányjelző készülék szerepe, működési elve**
- **kábelhálózaton alkalmazott távműködtetett készülékek szerepe**

13. Mutassa be a hálózatokon alkalmazott csillagpont-kezelési megoldásokat!

- **Mi a csillagpont?**
- **KÖF szabadvezetékes hálózat csillagpontkezelése**
- **KÖF kábelhálózat csillagpontkezelése**
- **Mi a maradékáram?**
- **Mi a földzárlattartás jelentősége, és mikor alkalmazható?**

14. Mutassa be a hálózatokon fellépő túlfeszültségeket és azok védelmi eszközeit!

- **Mi a kapcsolási túlfeszültség, és hogyan védekezhetünk ellene?**
- **Mi a légköri eredetű túlfeszültség?**
- **Mi a védővezető szerepe?**
- **Mi a villámhárító szerepe és védőhatása?**
- **Mi az oltócső?**
- **Mi a túlfeszültség-korlátozó?**

15. Mutassa be a földzárlat-kompenzáció szerepét és eszközeit!

- **Mit nevezünk maradékáramnak?**
- **Mi az ívelő földzárlat?**
- **Mi a maradékáram-mérés, és miért fontos a maradékáram korlátozása?**
- **Mi a Petersen-tekerecs?**
- **Mi a földzárlatos üzemvitel feltétele?**
- **a kompenzálás lehetséges megoldásai, centralizált és decentralizált**

16. Mutassa be a földzárlatos vezeték kiválasztásának lehetőségét szabadvezetékes és kábeles KÖF hálózatokon!

- **szelektív kiválasztás szabadvezetékes hálózaton**
- **szelektív kiválasztás kábelhálózaton**
- **FÁNOE ellenállás szerepe szabadvezetékes hálózatokon**
- **mesterséges csillagpont képzése zeg-zug kapcsolású transzformátorral**

17. Mutassa be az elosztóhálózat szerepét és helyét a magyar energiarendszerben!

- a magyar energiarendszer felépítése
- együttműködő energiarendszer
- alaphálózat szerepe
- főelosztó-hálózat szerepe
- elosztóhálózat szerepe

18. Mutassa be a magyar villamosenergia-rendszer üzemirányítási szervezetét!

- magyar villamos-rendszerirányító feladata
- körzeti diszpécser szolgálatok helye és szerepe az üzemirányításban
- üzemirányító központok helye és szerepe
- üzem-előkészítés feladata
- operatív irányítás
- üzemértékelés feladata
- üzemirányítást támogató rendszer felépítése

19. Mutassa be az elosztóhálózatokon alkalmazott védelmeket!

- **transzformátor védelmek**
- **túláramvédelem**
- **földzárlatvédelem**
- **üzemviteli automatikák**
- **üzemzavari automatikák**

20. Mutassa be az elosztóhálózatokon alkalmazott hálózati diszpozíciókat, hasonlítsa össze őket üzembiztonság szempontjából!

- **KÖF szabadvezetékes hálózati diszpozíciók**
- **KÖF kábeles hálózati diszpozíciók**
- **kisfeszültségű hálózati diszpozíció**

21. Mutassa be a feszültségmentesítés menetét!

- **vezényléses feszültségmentesítés**
- **kapcsolási feladat**
- **feszültségmentesítés sorrendje**
- **Mikor végezhet egy személy kikapcsolást?**
- **munkaterület átadása**
- **munkaterület visszavétele**

22. Mutassa be a kapcsolási-feszültségmentesítési utasítás (KFMU) felépítését, készítésének lépéseit!

- **Mit tartalmaz a KFMU?**
- **KFMU készítés lépései**
- **Mi a kapcsolási sorrendkönyv?**
- **fogyasztói kiértékelés**
- **készenléti idő szerepe**

23. Mutassa be az elosztóhálózaton előforduló üzemzavarokat és okaikat!

- **üzemzavarok osztályozása**
- **földzárlat oka**
- **zárlatok**
- **üzembiztonsági, üzemfolytonossági mutatók rendszere**
- **rövididejű zavartatás**

24. Mutassa be az üzemzavarok behatárolásának módszerét szabadvezetékes hálózaton!

- **üzemzavar elhárító szervezet felépítése, szerepe**
- **üzemirányítás szerepe az üzemzavar elhárításban**
- **távműködtetett kapcsolóelemek**
- **zárlati irányjelzők**
- **földzárlatos üzemzavar behatárolása**
- **zárlatos üzemzavar behatárolása**
- **FAM áramkötések kezelése üzemzavarok behatárolása során**

25. Mutassa be a kábelhálózati üzemzavarok behatárolását!

- **üzemirányítás szerepe az üzemzavar elhárításban**
- **távműködtetett kapcsolóelemek**
- **zárlati irányjelzők**
- **zárlatos üzemzavar behatárolása**

26. Mutassa be a feszültségszabályozás szerepét!

- **feszültség minőségi paraméterek**
- **feszültségesés oka, megengedett mértéke KIF és KÖF hálózaton**
- **KÖF hálózat feszültségszabályozása**
- **KÖF/KIF transzformátor-feszültségszabályozás**

27. Mutassa be a munkaterület-átadás, -átvétel során az üzemeltető és a munkacsoport-vezető feladatát!

- munkaterület-átadás feszültség közeli munkavégzés esetén
- munkaterület-átadás feszültségmentes munkaterület esetén
- munkahelyi felügyelet szerepe és feladata
- munkacsoport-vezető feladata

28. Mutassa be a fogyasztói szolgálat feladatát!

- a fogyasztói szolgálat szerepe
- csatlakozó berendezés felépítése szabadvezetékes és kábeles hálózaton
- kislefogyasztói üzemzavarok, kislefogyasztói hibaelhárítás a csatlakozó vezetéken
- kislefogyasztói üzemzavarok a mérőhelyen

29. Mutassa be az üzemirányítást, üzemeltetést támogató hírközlési eszközöket!

- **vezetékes hírközlési eszközök**
- **vezeték nélküli hírközlési eszközök**
- **tömegvezérlés szerepe és eszközei**
- **smart mérők, smart grid**

30. Mutassa be a FAM munkavégzés szerepét, lehetőségét az elosztóhálózati munkáknál!

- **FAM munkavégzés szabályozása**
- **KIF hálózaton végezhető FAM munka**
- **mérőhelyi FAM munkavégzés**
- **KÖF hálózaton végezhető munka**
- **különleges üzemállapot kialakítása, szerepe**

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Mutassa be a hálózatellenőrző bejárások szerepét, gyakoriságát a különböző hálózati berendezések esetében!

- hálózatellenőrzés szerepe a KIF elosztóhálózatok esetén
- hálózatellenőrzés szerepe a KÖF elosztóhálózatok esetén
- hálózatellenőrzés szerepe a NAF elosztóhálózatok esetén
- hálózatellenőrzés szerepe a KÖF/KIF transzformátor-állomások esetén

Kulcsszavak, fogalmak:

- biztonsági övezet fogalma és rendeleti előírása
- hálózatellenőrző bejárás során észlelt üzemzavari veszély esetén szükséges eljárás
- a hálózatbejárások szerepe, gyakorisága feszültségszintenként, hálózattípusonként
 - hálózatellenőrző bejárások
 - állapotfelmérő bejárások
 - rendkívüli bejárások
- eljárás üzemzavar-veszélyes helyzet észlelése esetén
- gyűjtendő adatok körének meghatározása
- bejárások során gyűjtött információk, az adatok feldolgozása
- a bejárások gyakorisága
- egyéb ellenőrzési lehetőségek
 - diagnosztika
 - mérések
- karbantartás, rekonstrukció tervezése

2. Mutassa be az állapotfelmérés szerepét, gyakoriságát a hálózatok fejlesztése érdekében!

- **Mi a szerepe az állapotfelmérésnek?**
- **Milyen gyakorisággal kell az állapotfelmérést végezni?**
- **Mi a teendő, ha üzemeltetést veszélyeztető hibát talál?**
- **Csoportosítsa az állapotfelmérésen gyűjtött adatokat!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- vállalatok üzemeltetési utasításai az állapotfelmérő bejárásokra, gyakoriságokra
- állapotfelmérés: KÖF, KIF, NAF oszlopok, szigetelők, mechanikai és áramkötések, kötőelemek, vezetők vizsgálata, belógás ellenőrzése, földelésmérés
- készülékek: oszlopkapcsolók, TMOK-k, túlfeszültség-korlátozók ellenőrzése
- építtetházas és oszlop transzformátor-állomások állapotfelmérése
- melegedés mérése hőkamerával
- szerelvényvizsgálat nagyfeszültségű távvezetéknél
- mérés folyamata, mérési jegyzőkönyv

3. Mutassa be a hálózatokon végezhető diagnosztikai vizsgálatokat!

- kábeldiagnosztikai vizsgálatok szerepe és műszaki lehetőségei
- hőkamerás vizsgálatok szerepe a hálózati hibák meghatározásában
- vezetékek földfeletti magasságának meghatározása
- vezetékek besabályozása, belógás mérése

Kulcsszavak, fogalmak:

- vállalati üzemeltetési utasítások a diagnosztikai vizsgálatokra
- az olaj illetve műanyag szigetelésű kábelek jellegzetes tulajdonságai
- kábelek méréshez használatos műszerek mérési elvei, minősítés
- transzformátorok olajvizsgálata
- hőkamerás vizsgálatok, normális üzemi hőmérsékletek
- vezetékek magasságmérése, műszerek
- előírt magasságok belterületen, külterületen
- besabályozás szükségessége, eljárásának menete KIF, KÖF és NAF vezetékeknél

4. Mutassa be a KÖF/KIF transzformátor-állomás szerepét, felépítését!

- oszlop transzformátor-állomás
- építettházias transzformátor-állomás
- a gyűjtősín szerepe, felépítése, lehetséges műszaki megoldások
- KÖF/KIF transzformátorok felépítése, szabályozási lehetőségeik
- KÖF kapcsolóberendezések felépítése, szerepük
- távműködtetés lehetősége és szerepe a fogyasztói zavartatás csökkentésében
- KIF áramkör

Kulcsszavak, fogalmak:

- KÖF/KIF transzformátor-állomások helye az elosztóhálózatokban
- KÖF, illetve KIF csatlakozási módok (kábel, szabadvezeték)
- transzformátor-állomások lehetséges kialakításai, az állomás felépítése
- primer és szekunder biztosítók szerepe, túlfeszültség-korlátozás
- primer biztosítók cseréje mindhárom fázisban
- oszlopkapcsoló, megszakító, szakaszolókapcsoló, kezelési szabályok
- távműködtetés lehetősége, külön előírásai az MSZ 1585 szabvány szerint
- gyűjtősín anyagok, méretek, leágazások, termikus méretezés, burkolás, szigetelés
- transzformátorok olajsintje, olajminőség, feszültségszabályozás, szabványos szolgáltatási paraméterek betartása
- környezetvédelem: olajszennyeződés, zajhatások
- átvezető szigetelő, koordináló szikraköz, madárvédelem

5. Mutassa be a hálózaton végezhető villamos mérések szerepét, a mérések módszerét!

- hurokimpedancia-mérés szerepe és módszere
- földelések helye és a földelési ellenállásmérés KIF elosztóhálózaton
- KÖF hálózatok érintésvédelme és a földelési ellenállás mérése, javítása
- KÖF/KIF transzformátor-állomások érintésvédelme és mérése

Kulcsszavak, fogalmak:

- impedancia-ellenállás, érintési feszültség
- hurokimpedancia számítása
- hurokimpedancia mérése
- a mérésekhez használható feszültségek, frekvenciák, áramerősségek
- mérési adatok realitásának értékelése, jegyzőkönyv készítése
- számított és mért értékek eltérésének okai, pl. a korrodált kötések
- földelések helye a KIF hálózaton
- KÖF hálózatok érintésvédelme
- oszlopföldelések értéke a védelmi idők és a hálózaton üzemelő szigetelők függvényében
- földzárlattartás hatása a KÖF hálózatoknál
- szétterjedési ellenállás csökkentésének módszerei, lehetőségei
- KÖF/KIF transzformátorok érintésvédelme és mérése

6. Mutassa be a helyszíni felügyelet szerepét!

- **Mi a helyszíni felügyelet feladata?**
- **Ki végezhet helyszíni felügyelői feladatot?**
- **Mikor kell helyszíni felügyeletet biztosítani?**
- **helyszíni felügyelet feladata a munkaterület-átadás és -átvételben**

Kulcsszavak, fogalmak:

- csupasz, aktív rész, feszültség alatti munkavégzés övezete, közelítési övezet
- feszültségmentes, feszültséghez közeli és feszültség alatti munkavégzés
- védőtávolságok (DL, DV)
- üzemeltető, koordináló személy
- szerelési felügyelő, berendezésfelelős, vonalfelelős
- üzemi személyzet, kezelőszemélyzet
- idegen személy vagy szervezet
- helyszíni felügyelet biztosítása
- munkaterület-átadás, -visszavétel folyamata

7. Mutassa be a KIF elosztóhálózat felépítését és üzemeltetését!

- alkalmazott oszloptípusok
- vezetékek anyaga
- szabadvezetékes elosztóhálózatok felépítése, karbantartása
- kötegelt kisfeszültségű hálózatok felépítése
- KIF kábelhálózat kialakítása
- csatlakozó berendezések kialakítása

Kulcsszavak, fogalmak:

- oszlopok szerepe
- oszlopokra ható erők
- tartó-, feszítő- saroktartó-, sarokfeszítő-oszlop
- fa-, áttört gerincű beton-, pörgetett beton-, rácsos acéloszlop
- KIF hálózatok vezetékhanyaga
- vezetékek méretezése, mechanikai és villamos-igénybevételekre
- KIF hálózat felépítése
- rendszeres hálózatbejárás, üzemviteli javítás, földelésmérés, földelésjavítás, EPH - bekötések
- figyelmeztető jelzések, felíratok
- tartósodronyos kötegelt vezeték, négyszálfeszítésű kötegelt vezeték
- szigetelésátszűrő áramkötő elemek
- kábelhálózati elosztószekrény, sugaras üzemeltetés, elágazás, zárlati teljesítmény
- csatlakozóberendezés részei
- csatlakozókábelek leválaszthatósága, üzemzavar-elhárítás földkábeles csatlakozó-rendszereknél

8. Mutassa be a KIF elosztóhálózat érintésvédelmi rendszerét!

- Melyek a vezetékes és a vezeték nélküli érintésvédelmi megoldások?
- Mit nevezünk nullázásnak?
- Hogyan biztosítjuk a KIF hálózaton az érintésvédelmet?
- Mi a szakaszbiztosító, és milyen műszaki megoldásokat ismer?

Kulcsszavak, fogalmak:

- az érintésvédelem szerepe, hibafeszültség, érintési feszültség fogalma
- az emberi szervezeten átfolyó áram nagyságát befolyásoló tényezők
- megengedhetőnél nagyobb feszültség tartós fennmaradásának veszélye
- vezeték nélküli érintésvédelmi megoldások
 - a villamos szerkezet elszigetelése (kettős vagy megerősített szigetelés)
 - törpefeszültség
 - korlátozott zárlati teljesítményű áramkör
- táplálás önműködő lekapcsolása (ezeket az érintésvédelmi módokat korábban védővezetős érintésvédelmi módoknak nevezték)
 - védőföldeléses érintésvédelem
 - nullázásos érintésvédelem TN-C, TN-S, TN-C-S
- az áram-védőkapcsoló (ÁVK) szerepe
- KIF hálózatok érintésvédelme
- földelések helye KIF hálózaton
- hurokimpedancia-szakaszbiztosító
- érintésvédelmi vázrajz

9. Mutassa be a KÖF szabadvezetékes hálózat felépítését és üzemeltetését!

- alkalmazott oszlopok
- alkalmazott vezeték anyaga és felépítése
- burkolt vezeték és univerzális kábel
- vezetékek földfeletti magassága, vezeték beszabályozása
- hálózaton alkalmazott bontási lehetőségek
- szabadvezetékes hálózaton előforduló hibák

Kulcsszavak, fogalmak:

- oszlopok szerepe, oszlopokra ható erők
- tartó-, feszítő- saroktartó, sarokfeszítő oszlop
- fa-, áttört gerincű beton-, pörgetett beton-, rácsos acéloszlop
- rendszeres hálózatbejárás, üzemviteli javítás, földelésmérés, földelésjavítás, EPH
- figyelmeztető jelzések, feliratok
- szigetelés, szigetelő burkolat különbsége
- szigetelt és burkolt vezetékek túlfeszültség-védelme
- húzóerő, húzófeszültség, oszlopköz, belógás, föld feletti magasság
- előfeszítés, végleges beszabályozás
- mechanikai rezgések, szálszakadás, kisodródás, toldó- és javítókötések
- hagyományos tartó- és feszítőkötések
- előformázott kötőelemek (PLP), csavaros kötések
- áramkötések, bontható FAM-kötések, FAM-ban beépített soros feszítőszigetelők
- oszlopkapcsolók: nyitott két szigetelősoros, nyitott három szigetelősoros
- TMOK: nyitott, zárt
- recloser szerepe
- szigetelőhibák: törés, repedés, átívelés
- tartó- és áramkötéshibák, túlmelegedés, veszteség
- idegen tárgyak által okozott múltó és tartós zárlatok
- jegesedés, viharos szél hatásai
- korrózió: acélszerkezetek rozsdásodása, fa- és betonkorrózió (korhadás és fagy hatásai)

10. Mutassa be a KÖF kábelhálózat felépítését és üzemeltetését!

- kábelek felépítése, szerkezete
- kábelhálózati diszpozíciók
- kábelhálózati hibák
- szimultán és kettős hibák
- kábelfektetés előírásai

Kulcsszavak, fogalmak:

- vezető- és szigetelőanyagok, ér- és övszigetelés, olajtöltés jelentősége
- kábelek szabványos jelölése
- kötőelemek, végelzárók: kültéri és beltéri
- kábelszerelői jogosultság
- sajtolt, illetve nyomatékhatárolós, csavaros áramkötések
- hurkolható rendszer, sugaras üzemeltetés, transzformátor-állomások táplálása
- belső szigetelési, potenciálvezérlési hibák, a szerelési előírások pontos betartásának jelentősége
- öregedési hibák: szigetelőanyagok öregedése, kábeldiagnosztika jelentősége
- olaj- és papírszigetelésű kábelek olajutántöltése
- külső eredetű hibák: különféle mechanikai behatások (rezgések, erőhatások), sérülések
- különböző zárlatok hatásai a szigetelést igénybevevő feszültségre
- szimultán hibák, kettős hibák a kábelhálózaton
- fektetési mélység, mechanikai védelem, jelzés, jelölés-azonosítás

11. Mutassa be a KÖF hálózatokon alkalmazott kapcsoló és egyéb berendezéseket!

- a megszakító szerepe és működési mechanizmusa
- ívoltás mechanizmusa a különböző kapcsolóberendezéseknél
- a terhelésszakaszló és működési mechanizmusa
- az oszlopkapcsoló és működése
- a FAM áramkötés
- nagyfeszültségű biztosítók szerepe és alkalmazása

Kulcsszavak, fogalmak:

- a hálózatokon fellépő áramok nagyságrendjei üzemi és zárlatos állapotban
- földzárlati áramok nagyságrendje
- induktív- és kapacitív áramok
- a váltakozó áramú ív sajátos tulajdonságai
- az ívoltás mechanizmusa
- az ívoltás közege: olaj, vákuum, kénhexafluorid (SF₆) gáz
- megszakítóhajtás, egysarkú, háromsarkú kioldás
- kapcsolási túlfeszültség és hatása
- terhelésszakaszoló felépítése, szerepe
- oszlopkapcsoló hajtások: huzal-, rudazat-, motoros hajtás
- távműködtetés, helyi, kézi és motoros működtetés
- az oszlopkapcsoló kézi működtetésének műszaki és biztonsági feltételei
- FAM áramkötések szerepe
- FAM áramkötés kialakításával kapcsolatos előírások
- FAM áramkötés kezelése
- biztosító kiválasztási táblázat, egyidejű csere szükségessége mindhárom fázisban

12. Mutassa be a KÖF hálózatokon alkalmazott hibabehatároló eszközöket!

- **TMOK szerepe és működési elve**
- **recloser szerepe és működési elve**
- **zárlatirányjelző készülék szerepe és működési elve**
- **kábelhálózaton alkalmazott, távműködtetett készülékek szerepe**

Kulcsszavak, fogalmak:

- rövid idejű zavartatás, üzemzavar
- MEH1, MEH2, MEH3 mutatók
- TMOK szerepe a hibahelyek gyors behatárolásánál
- TMOK működtetés feltételei
- TMOK elhelyezése a hálózaton
- recloser felépítése, szerepe a hálózat üzemeltetésében
- recloser működés feltételei
- védelmi lépcsőzés, aláosztott védelmek
- zárlati és üzemi áramok érzékelésének igénye és módjai
- szabadvezetéki és kábelhálózaton alkalmazott zárlatirányjelző
- kábelhálózaton alkalmazott, távműködtetett készülékek szerepe

13. Mutassa be a hálózatokon alkalmazott csillagpont-kezelési megoldásokat!

- **Mi a csillagpont?**
- **KÖF szabadvezetékes hálózat csillagpontkezelése**
- **KÖF kábelhálózat csillagpontkezelése**
- **Mi a maradékáram?**
- **Mi a földzárlattartás jelentősége és mikor alkalmazható?**

Kulcsszavak, fogalmak:

- a csillagpont szerepe
- csillagpontkezelés lehetséges műszaki megoldásai
 - szigetelt csillagpont
 - közvetlenül földelt csillagpontú hálózat
 - közvetve földelt csillagpontú hálózat
 - ellenálláson keresztül földelt csillagpont
 - reaktancián keresztül földelt csillagpont
- kompenzált hálózat
- csillagpontkezelés vegyes hálózatnál, galvanikusan összefüggő és össze nem függő rendszereknél
- a maradékáram a kapacitív és az induktív áramok esetleges különbsége, mely a hibahelyen 1FN zárlatnál a föld felé folyik
- földzárlattartás szerepe a MEH mutatókban
- földzárlattartás feltételei
- földzárlattartás kompenzált hálózatnál
- földzárlattartás veszélyei
- védelmi és automatika működés elve szabadvezetékes hálózatnál
- védelmi és automatika működés elve kábeles hálózatnál

14. Mutassa be a hálózatokon fellépő túlfeszültségeket és azok védelmi eszközeit!

- **Mi a kapcsolási túlfeszültség, és hogyan védekezhetünk ellene?**
- **Mi a légköri eredetű túlfeszültség?**
- **Mi a védővezető szerepe?**
- **Mi a villámhárító szerepe és védőhatása?**
- **Mi az oltócső?**
- **Mi a túlfeszültség-korlátozó?**

Kulcsszavak, fogalmak:

- villamos berendezések szigetelési szintje
- a túlfeszültségek hatása
- túlfeszültségek fajtái
- a villámcsapások működési mechanizmusa és hatása
- villámhárító felépítése, szerepe, védőhatása
- galvanikus, induktív vagy kapacitív csatolás
- váltakozó áram jellemzői, áram nullátmenete
- a kapcsolási túlfeszültségek
- a szabadvezetékek megelőző túlfeszültség-védelme
- a védővezető szerepe a túlfeszültség-védelemben KÖF, NAF hálózatokon
- közvetett villámkisülések, ún. visszacsapások szerepe
- oltócső szerepe, működési mechanizmusa
- túlfeszültség-korlátozó szerepe, felépítése
- maradékfeszültség
- burkolt vezetékek túlfeszültség-védelme
- KIF hálózatok túlfeszültség-védelme

15. Mutassa be a földzárlat-kompenzáció szerepét és eszközeit!

- **Mit nevezünk maradékáramnak?**
- **Mi az ívelő földzárlat?**
- **Mi a maradékáram-mérés, és miért fontos a maradékáram korlátozása?**
- **Mi a Petersen-tekercs?**
- **Mi a földzárlatos üzemvitel feltétele?**
- **a kompenzálás lehetséges megoldásai: centralizált és decentralizált**

Kulcsszavak, fogalmak:

- a földzárlat-kompenzáció célja
- párhuzamos rezonancia létesítése, szerepe
- Petersen-tekercs felépítése, szerepe
- maradékáram kompenzált KÖF hálózatnál
- ívelő földzárlat keletkezése
- az ívelő földzárlat működése
- a maradékáram mérése, szükségessége
- maradékáram-mérés műszaki megoldása
- a maradékáram mértéke
- a hibahely érintési feszültségének meghatározása, szabványi előírása
- földzárlattartás feltételei
- oszlopföldelésekre vonatkozó szabványi előírások
- a kompenzáló áramigény előállítása centralizáltan
- automatikus szabályozás
- Petersen-tekercs beépítése
- decentralizált kompenzáció létesítése
- mesterséges csillagpontképzés zég-zug transzformátorral

16. Mutassa be a földzárlatos vezeték kiválasztásának lehetőségét szabadvezetékes és kábeles KÖF hálózatokon!

- szelektív kiválasztás szabadvezetékes hálózaton
- szelektív kiválasztás kábelhálózaton
- FÁNOE ellenállás szerepe szabadvezetékes hálózatokon
- mesterséges csillagpont képzése zeg-zug kapcsolású transzformátorral

Kulcsszavak, fogalmak:

- KÖF hálózatokon fellépő hibák osztályozása
- zárlatos vonal kiválasztása KÖF kábelhálózaton, túláramvédelem
- földzárlatos vonal kiválasztása KÖF szabadvezeték-hálózaton
- földzárlatos vonal kiválasztása KÖF kábelhálózaton
- ívelő földzárlatok okai, működése
- a FÁNOE ellenállás szerepe, felépítése
- FÁNOE ellenállás működése
- a földzárlat védelmi és automatika működésének mechanizmusa szabadvezetéki hálózaton
- a földzárlat védelmi és automatika működésének mechanizmusa kábelhálózaton
- védelmi működési idők és az érintési feszültség összefüggése
- zeg-zug kapcsolás: speciális csillagkapcsolás, szerepe

17. Mutassa be az elosztóhálózat szerepét és helyét a magyar energiarendszerben!

- **a magyar energiarendszer felépítése**
- **együttműködő energiarendszer**
- **alaphálózat szerepe**
- **főelosztó-hálózat szerepe**
- **elosztóhálózat szerepe**

Kulcsszavak, fogalmak:

- az energiarendszer felépítése
 - villamosenergia termelése
 - villamosenergia szállítása
 - villamosenergia elosztása
 - villamosenergia-fogyasztók
- alaphálózatok szerepe, felépítése
- nemzetközi kooperációs (együttműködő) hálózatok
- a nemzetközi kooperáció szerepe
- a villamosenergia-import és -export
- főelosztó-hálózatok szerepe, felépítése
- elosztóhálózatok szerepe, felépítésük, feszültség szintjeik
- fogyasztói elosztóhálózatok
- csatlakozóberendezések kialakítása

18. Mutassa be a magyar villamosenergia-rendszer üzemirányítási szervezetét!

- magyar villamos-rendszerirányító feladata
- körzeti diszpécser szolgálatok helye és szerepe az üzemirányításban
- üzemirányító központok helye és szerepe
- üzem-előkészítés feladata
- operatív irányítás
- üzemértékelés feladata
- üzemirányítást támogató rendszer felépítése

Kulcsszavak, fogalmak:

- a magyar villamosenergia-rendszer üzemirányítási hierarchiája
- a MAVIR Zrt. szerepe
- erőmű és import kapacitások igénybevétele
- korlátozások rendszere
- a MAVIR tevékenységei
- az üzem-előkészítés feladata
- az operatív üzemirányítás feladata
- a rendszerirányítás feladata az üzemértékelés
- elosztói engedélyes társaságok központi diszpécser szolgálatának szerepe, feladata
- a KÖF elosztóhálózat üzemvitele
- üzemirányító központok (ÜIK)
- üzemirányító központok elhelyezkedése, elosztott, centralizált üzemirányítás
- a MAVIR, a KDSZ-ek, az ÜIK-k, valamint az állomások és erőművek közötti kapcsolatok informatikai rendszere
- üzemirányítást támogató telemechanikai rendszer
- távműködtetéssel kapcsolható hálózati elemek, a távműködtetés szabványi szabályozása

19. Mutassa be az elosztóhálózatokon alkalmazott védelmeket!

- **transzformátor védelmek**
- **túláramvédelem**
- **földzárlatvédelem**
- **üzemviteli automatikák**
- **üzemzavari automatikák**

Kulcsszavak, fogalmak:

- transzformátorok meghibásodásának okai, lehetséges hibák és azok érzékelése
- védelmekkel szemben támasztott követelmények
- olajszigetelésű transzformátorok gázvédelme, szerepe, felépítése
- a transzformátor hőmérsékletének ellenőrzése, szerepe
- hőmérséklet mérése higanyos hőmérővel, ellenállásos hőmérővel
- transzformátorok különböző védelme, szerepe, felépítése, működése
- különböző védelem kötelező alkalmazásának határai
- túláramvédelem: alapvédelem, tartalékvédelem, visszakapcsoló automatika
- alapvédelem: kétfázisú, kétlépcsős, zérus sorrendű kiegészítéses túláram - idő védelem
- tartalékvédelem: kétfázisú, zérusorrendű kiegészítéses túláram - idő védelem
- visszakapcsoló automatika (két lépcsős üzemzavar-elhárító funkció)
- üzemzavari automatikák szerepe
- esemény- vagy állapotvezérlés
- rendszerautomatika: termelés-fogyasztás egyensúlyának megbomlása esetén több lépcsős kikapcsolás
- üzemviteli automatikák, megengedhetetlen üzemviteli viszonyokhoz vagy üzemzavarokhoz vezető hálózati rendellenességek megelőzése, megszüntetése
- ATSZ: transzformátorok automatikus terhelés alatti szabályzója
- KONDA: kondenzátorszabályozók
- WATTŐR: wattos teljesítmény-szabályozást végző terhelésszabályozók
- vonali tartalékátkapcsoló automatika (VTA)

20. Mutassa be az elosztóhálózatokon alkalmazott hálózati diszpozíciókat, hasonlítsa össze őket üzembiztonság szempontjából!

- **KÖF szabadvezetékes hálózati diszpozíciók**
- **KÖF kábeles hálózati diszpozíciók**
- **kisfeszültségű hálózati diszpozíció**

Kulcsszavak, fogalmak:

- gerincvezeték, szárnyvezeték, táppont fogalma
- sugaras hálózat szerepe, kialakítása, előnye, hátránya, üzemeltetése
- íves hálózat szerepe, kialakítása, előnye, hátránya, üzemeltetése
- gyűrűs hálózat szerepe, kialakítása, előnye, hátránya, üzemeltetése
- körhálózat szerepe, kialakítása, előnye, hátránya, üzemeltetése
- hurkolt hálózat szerepe, kialakítása, előnye, üzemeltetése
- kihelyezett és végponti állomásos hálózat szerepe, kialakítása
- a legáltalánosabb a 22 kV-os szabadvezeték-elosztóhálózat, alapvető jellegzetessége a sugarasan üzemelő íves-gyűrűs hálózatkép
- a 22 kV-os és 11 kV-os városok (nagyobb települések) fogyasztóinak ellátására szolgáló összefüggő kábelhálózatok jellegzetességei
- a kisfeszültségű szabadvezeték-hálózaton legáltalánosabban alkalmazott hálózatalakzatok alapvető jellemzői
- kisfeszültségű földkábelhálózat és topológiája

21. Mutassa be a feszültségmentesítés menetét!

- vezényletes feszültségmentesítés
- kapcsolási feladat
- feszültségmentesítés sorrendje
- Mikor végezhet egy személy kikapcsolást?
- munkaterület átadása
- munkaterület visszavétele

Kulcsszavak, fogalmak:

- feszültségmentesítés fogalma, az MSZ 1585 szabvány szerint
- Milyen feltételek mellett végezhet üzemi személy egyedül is kapcsolási műveletet?
- feszültségmentes munkavégzés
- feszültségmentesítés lépései, sorrendje
 - leválasztás
 - visszakapcsolás elleni biztosítás
 - a villamos berendezés feszültség nélküli állapotának ellenőrzése
 - földelés és rövidre zárás végrehajtása
 - a közeli, aktív részek elleni védelem biztosítása
- feszültségmentesítés vezénnyelssel
- feszültségmentesítés műveleti utasítással
- a munka megkezdésére vonatkozó engedély szerepe
- berendezésfelelős, munkavezető feladata
- kapcsolási- és feszültségmentesítési utasítás (KFMU)
- munkaterület-átadás, -átvétel dokumentuma és tartalma
- munkaterület-átadás lépései
- munkaterület-visszavétel lépései
- szerelési felügyelet esetén a felügyelő tevékenysége

22. Mutassa be a kapcsolási-feszültségmentesítési utasítás (KFMU) felépítését, készítésének lépéseit!

- **Mit tartalmaz a KFMU?**
- **a KFMU készítésének lépései**
- **Mi a kapcsolási sorrendkönyv?**
- **fogyasztói kiértesítés**
- **készenléti idő szerepe**

Kulcsszavak, fogalmak:

- feszültségmentesítési igény bejelentése, engedélyezése
- fogyasztók kiértesítése
- a KFMU készítésének lépései
- a KFMU tartalma
- a munka által érintett berendezések állapota
- a munkát végző szervezet megnevezése
- a munkavégzés helyének megnevezése
- a végzendő munka rövid leírása
- a feszültségmentesítés kezdete és vége, ütemezés, készenléti idő rögzítése
- készenléti idő szerepe
- hálózati munkavégzésre tervezett idő (a vállalkozó munkavégzésének kezdete és vége)
- felelős üzemirányító egység
- vonalfelelős /alállomásfelelős, -szerelő
- kivitelező munkacsoportok, munkavezető(k)
- a munkavégzéshez kijelölt szerelési felügyelő, koordináló személy (felügyelő)
- KFMU-t készítő, ellenőrző, jóváhagyó személy
- a feszültségmentesítendő hálózatrész/berendezés egyvonalas kapcsolási rajza
- munkaterület kialakításának műveleti sorrendje
- feszültség alá helyezés műveleti sorrendje
- kapcsolási sorrendkönyv, szerepe és készítése pl. gyűjtősín áttérésénél

23. Mutassa be az elosztóhálózaton előforduló üzemzavarokat és okaikat!

- **üzemzavarok osztályozása**
- **földzárlat oka**
- **zárlatok**
- **üzembiztonsági, üzemfolytonossági mutatók rendszere**
- **rövididejű zavartatás**

Kulcsszavak, fogalmak:

- elsődleges hibaokok
- alaosztott hibaokok
- zárlatok: fémes vagy másképpen merev zárlatok, illetve íves zárlatok
- egyszerű szimmetrikus zárlatok:
 - 3F zárlat vagy háromfázisú zárlat
 - 3FN zárlat vagy szimmetrikus földrövidzárlat
 - 3Ff zárlat vagy szimmetrikus földzárlat
- egyszerű aszimmetrikus zárlatok:
 - 2F zárlat vagy kétfázisú zárlat
 - 2FN zárlat vagy kétfázisú földrövidzárlat
 - 2 Ff zárlat vagy kétfázisú földzárlat
 - FN zárlat vagy egyfázisú földrövidzárlat
 - Ff zárlat vagy egyfázisú földzárlat
- szimultán zárlat (kettős, illetve többszörös zárlatok)
- a hálózati rendszer kiesésének nem tervezett és tervezett átlagos gyakorisága
- a hálózati rendszerkiesés nem tervezett és tervezett átlagos időtartama
- az érintett felhasználók kiesésének átlagos időtartama
- az ellátás helyreállítása terven kívüli és tervezett szolgáltatás-kimaradás esetén
- tartós szabványtalan feszültség
- szabadvezetékes és kábeles hálózat általános üzembiztonsága: üzemzavarok száma
100 km közép- és nagyfeszültségű szabadvezetésekre külön (db/100 km)

24. Mutassa be az üzemzavarok behatárolásának módszerét szabadvezetékes hálózaton!

- **üzemzavarelhárító-szervezet felépítése, szerepe**
- **üzemirányítás szerepe az üzemzavar elhárításban**
- **távműködtetett kapcsolóelemek**
- **zárlati irányjelzők**
- **földzárlatos üzemzavar behatárolása**
- **zárlatos üzemzavar behatárolása**
- **FAM áramkötések kezelése üzemzavarok behatárolása során**

Kulcsszavak, fogalmak:

- üzemzavarelhárító-szervezet működtetése
- üzemzavarelhárító-szolgálat
 - ügyelet
 - készenlét
- üzemirányítás szerepe az üzemzavar-elhárításban
- **1FN** zárlat észlelése (Uo)
 - zárlatos vonal kiválasztása (FANOE)
 - földzárlatos üzem tartása, ha engedélyezett (hibahelyi maradékáram < 12 A)
 - zárlatos vonalszakasz meghatározása próbakapcsolásokkal (OK, TMOK)
 - zárlat helyének pontos meghatározása helyszíni bejárással (Tungiloc-műszer)
- **3FN** zárlat észlelése esetén a védelem végleg leoldja a zárlatos vonalat
 - zárlatos vonalszakasz behatárolása: felezéses módszerrel
 - súlyozott felezéses módszer
 - zárlati irányjelzők leolvasásával, helyszíni bejárással
 - OK-k, TMOK-k használata
 - FAM kötések bontása-összezárása (feszültségmentes állapotban)
- távműködtetés szerepe az üzemzavar-behatárolásban
- recloser szerepe az üzemzavar-behatárolásban

25. Mutassa be a kábelhálózati üzemzavarok behatárolását!

- **üzemirányítás szerepe az üzemzavar elhárításban**
- **távműködtetett kapcsolóelemek**
- **zárlati irányjelzők**
- **zárlatos üzemzavar behatárolása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- üzemzavarelhárító-szervezet működtetése
- üzemzavarelhárító-szolgálat
 - ügyelet
 - készenlét
- üzemirányítás szerepe az üzemzavar elhárításában
- 1FN zárlat észlelése (Uo)
 - zárlatos vonal kiválasztása (túláramvédelem)
 - zárlatos vonalszakasz kiválasztása (próbakapcsolások, távműködtetés, zárlati irányjelzők)
 - zárlat pontos helyének meghatározása (mérőkocsi, hullámreflexió)
- 3FN zárlat észlelése esetén a védelem végleg leoldja a zárlatos vonalat
 - zárlatos vonalszakasz behatárolása, mérése
- zárlati irányjelzők szerepe a behatárolásban
- távműködtetés szerepe az üzemzavar behatárolásában
- hibás kábel azonosítása a kábelárokban
- kábel meglövése

26. Mutassa be a feszültség szabályozás szerepét!

- **feszültség minőségi paraméterek**
- **feszültségesés oka, megengedett mértéke KIF és KÖF hálózaton**
- **KÖF hálózat feszültség szabályozása**
- **KÖF/KIF transzformátor feszültség szabályozása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- feszültség minőségi paraméterek szabványszabályozása
- feszültség minőségi paraméterek GSZ szerinti szigorítása
- vezetékek paraméterei villamos szempontból
- feszültségesés oka, meghatározása
- megengedett feszültségesés KIF hálózaton
- megengedett feszültségesés KÖF hálózaton
- feszültség mérése KIF és KÖF hálózaton
- feszültség monitoring rendszer feladata
- KÖF hálózatok feszültség szabályozása
- ÁTSZ és FHA
- KÖF/KIF transzformátorok feszültség szabályozása
- feszültségcsapolás mértéke
- feszültségpanaszok kezelése
- eljárásrend jogos feszültségpanasz esetén
- feszültségjavítás lehetőségei KIF hálózaton

27. Mutassa be a munkaterület-átadás, -átvétel során az üzemeltető és a munkacsoport-vezető feladatát!

- munkaterület-átadás feszültség közeli munkavégzés esetén
- munkaterület-átadás feszültségmentes munkaterület esetén
- munkahelyi felügyelet szerepe és feladata
- munkacsoport-vezető feladata

Kulcsszavak, fogalmak:

- az üzemzavar-elhárítás szervezeti kérdései
- kapcsolási jogosultságok a hálózaton és az állomásokon
- feszültségmentes és feszültség nélküli állapot ismertetése
- munkahelyi vezető feladatai, jogai, kötelessége
- tervezett munkák esetén szükséges kapcsolások tervezésének lépései
 - KFMU készítése
 - kapcsolási sorrend tervezése
- munkaterület-átadás lépései
 - üzemirányító szerepe
 - feszültségmentesítés
 - munkaterület átadása a kivitelezőnek
 - feszültség közeli munkavégzés
 - feszültségmentes hálózaton végzett munka
 - munkahelyi felügyelet szerepe, jogai, kötelessége
 - munkahelyi földelés
- munkaterület-visszavétel lépései
 - üzemirányító szerepe
 - munkahelyi földelés bontása
 - munkaterület visszavétele a kivitelezőtől
 - feszültség alá helyezés

28. Mutassa be a fogyasztói szolgálat feladatát!

- a fogyasztói szolgálat szerepe
- csatlakozóberendezés felépítése szabadvezetékes és kábeles hálózaton
- kisfogyasztói üzemzavarok, kisfogyasztói hibaelhárítás a csatlakozó vezetéken
- kisfogyasztói üzemzavarok a mérőhelyen

Kulcsszavak, fogalmak:

- kisfogyasztói hibák, elhárításuk GSZ előírásai
 - egyedi hibák
 - csoportos hibák
- szakaszhibák és elhárításuk
 - vezeték összelengése
 - csatlakozó-vezetékhiba
 - túlterhelődés
 - vezetékhiba
- csatlakozóberendezés szerepe
- leágazási pont, csatlakozási pont
 - szabadvezetékes csatlakozó berendezés kialakítása
 - kábeles csatlakozóvezeték kialakítása
 - mérőhely kialakítása
- többszál feszítéses csatlakozóvezeték kialakítása
- leágazó szerelvények
- fogyasztói szolgálat kialakítása, működtetése
- hibaelhárítás csatlakozó vezetéken
- mérőhelyi hibák és azok javítása
- feszültségmentesítés lépései kábelhálózatokon
- kapcsolási jogosultság kiefeszültségű hálózaton
- üzemirányító szerepe a behatárolásban
- üzemzavar-elhárítás menete
- csatlakozó kábelhiba, mérőköri hiba behatárolása

29. Mutassa be az üzemirányítást, üzemeltetést támogató hírközlési eszközöket!

- **vezetékes hírközlési eszközök**
- **vezeték nélküli hírközlési eszközök**
- **tömegvezérlés szerepe és eszközei**
- **smart mérők, smart grid**

Kulcsszavak, fogalmak:

- adat, információ
- hírközlési, hálózati topológiák
 - pont-pont közötti hálózat
 - hierarchikus hálózat
 - gyűrűs hálózat
 - buszrendszer
- hangalakú kommunikációs rendszerek
 - vezetékes kommunikáció
 - vezeték nélküli kommunikáció
- tömegvezérlés szerepe
- hangfrekvenciás vezérlés szerepe
 - soros csatolás
 - párhuzamos csatolás
- rádiófrekvenciás vezérlési rendszer
- smart (okos) mérők a hálózaton
- smart mérők alkalmazási módjai
- kommunikációs lehetőségek az okos mérők kiolvasására
- smart (intelligens hálózatok) grid fogalma
- smart grid szerepe az elosztott termelésben

30. Mutassa be a FAM munkavégzés szerepét, lehetőségét az elosztóhálózati munkáknál!

- FAM munkavégzés szabályozása
- KIF hálózaton végezhető FAM munka
- mérőhelyi FAM munkavégzés
- KÖF hálózaton végezhető munka
- különleges üzemállapot kialakítása, szerepe

Kulcsszavak, fogalmak:

- FAM munkavégzés szerepe a fogyasztók ellátásában
- FAM munkavégzés jogszabályi háttere
- FAM feljogosítás
- FAM szabályzat
- KÖF hálózaton végzett FAM munkavégzési módszerek
- KIF hálózaton végezhető FAM munkák
- munkavédelmi előírások KIF FAM munka alatt
- KÖF hálózaton rudas módszerrel végezhető FAM munkák
- KÜÁ szerepe
- KÜÁ – A és KÜÁ – B üzemállapot
- KÜÁ kialakítása
- FAM szakaszoló feladata
- védelem-automatika funkciók KÜÁ alatt

