

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

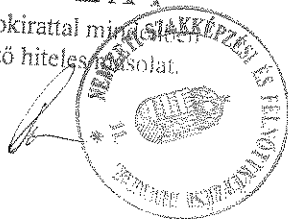
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 25%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételait a 000023/2017-5520 számon kiadom.

MÁSOLAT

Az eredeti okirattal megegyező hiteles másolat.



Jóváhagyta:



2017

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2017. 02. 09-től

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények pontban meghatározott „Vasútgépészeti alapok” és a „Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője feladatai” szakmai követelménymodulok témaköreit 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, mely az értékelést segíti.

A tételsor a 35/2016. (VIII. 31.) NFM rendelet foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

1. Ismertesse a jellemzőbb vasúti járművek vezérlő áramköri kialakításait, valamint a remotorizált dízel-villamos, és a korszerű vasúti vontatójárművek számítógéppel támogatott járművezérlő rendszereit! Térjen ki a következőkre:

- **Irányítástechnikai mechanizmusok, eszközei, felosztásuk**
- **Vezérlés, és szabályozás elemei**
- **Jellemzőbb vasúti járművek vezérlő áramköri kialakítások**
- **Vasúti vontatójárművek járművezérlőinek felépítése**

A tételhez használható segédeszközük:

- 630 (V63) sorozatú mozdony irányváltó, és motorkontaktor vezérlési rajza
- Vontatott jármű két fűtőáramkörös önműködő hőmérsékletszabályozású kapcsolású rajz
- 470 sorozatú (Taurus), és 460 sorozatú (TRAXX) mozdony járművezérlési sémarajzok

2. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott vontatómotorok felépítését, javítását! Térjen ki a következőkre:

- **Egyenáramú vontatómotorok felépítése, működése**
- **Háromfázisú aszinkron vontatómotor felépítése, működése**
- **A vontatómotorok villamos mérése, minősítése**
- **Az egyen- és váltakozó áramú motorok javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

3. Mutassa be a vasúti járművek villamos berendezéseinek hűtésére szolgáló segédüzemi berendezései! Ismertesse a következőket:

- **A villamos gépek melegedése**
- **A vontatómotorok és egyéb főáramköri elemek hűtése**
- **Szellőző motorok és a hozzájuk tartozó segédüzemi áramkörök, a szellőzőrendszerek vezérlése**
- **A szellőző berendezések és meghajtó motorjaik javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz:

- 431 (V43), 628 (M62), 448 (M44) sorozatú mozdonyok segédüzemi áramköri rajza
- 630 (V63) sorozatú villamos mozdony segédüzemi áramköri rajza
- BDV, Flirt sorozatú motorkocsik, valamint a Taurus, és a TRAXX villamos mozdonyok segédüzemi áramköri rajza

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

4. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken található biztonsági berendezéseket, azok vizsgálatát, javítását! Térjen ki a következőkre:

- **A világító és hangjelző berendezések, működtetésük**
- **Az éberségi és vonatbefolyásoló berendezések működési elve, felépítése**
- **Sebességmérő és regisztráló berendezések**
- **Nyomkarimakenő berendezések**
- **A biztonsági berendezések ellenőrzése, vizsgálata**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

5. Ismertesse a vasúti villamos járművek áramszedőit! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott áramszedő típusok**
- **Az egyes áramszedőtípusok felépítése**
- **Az áramszedők vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz:

- áramszedőtípusok szerkezeti ábrája

6. Ismertesse a vasúti villamos járműveken alkalmazott főmegszakítókat! Térjen ki a következőkre:

- **A főmegszakító szerepe, az ívoltage módjai**
- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott főmegszakító főbb típusai**
- **A főmegszakítók felépítése, szerkezete**
- **A főmegszakító vezérlése**
- **A főmegszakítók vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz:

- főmegszakító szerkezeti ábrája
- főmegszakító vezérlésének kapcsolási rajza

7. Ismertesse a vasúti járműveken alkalmazott egyen- és váltóirányítókat! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti járműveken alkalmazott egyen- és váltóirányítók szerepe, működése**
- **Egy jellemző vasúti villamos jármű esetében az egyen-, ill. váltóirányító kapcsolása a főáramkörben**
- **Az egyen-, ill. váltóirányítók segédüzeme**
- **Az egyen-, ill. váltóirányítók védelmi rendszerei, vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

8. Ismertesse a vasúti villamos járművek főtranszformátorait! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott főtranszformátorok szerepe**
- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott főtranszformátorok általános és speciális felépítése**
- **A főtranszformátorok segédüzemi berendezései, védelmei**
- **A főtranszformátorok vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

9. Mutassa be a vasúti villamos vontatójárműveken alkalmazott fokozatkapcsolót! Ismertesse a következőket:

- **A fokozatkapcsoló feladata, működése**
- **A fokozatkapcsoló felépítése, szerkezete**
- **A fokozatkapcsoló vezérlése**
- **A fokozatkapcsoló vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz:

- A fokozatkapcsoló szerkezeti ábrája
- A fokozatkapcsoló vezérlésének kapcsolási rajza

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

10. Mutassa be a jelenleg üzemben levő, jellemző vasúti járművek főáramköri megoldásait! Ismertesse a következőket:

- **Egyenáramú vontatómotoros vasúti jármű főáramkörei**
- **Féligvezérelt egyenirányító, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre**
- **Aszinkron vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre**

A tételhez használható segédeszköz:

- 431 (V43), 628 (M62), 448 (M44) sorozatú mozdonyok főáramköri rajza
- 630 (V63) sorozatú villamos mozdony főáramköri rajza
- BDV, Flirt sorozatú motorkocsik, valamint a Taurus, és a TRAXX villamos mozdonyok főáramköri rajza

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

11. Ismertesse a vasúti járművek karbantartását, javítását! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti járművek fenntartási rendszerei**
- **A napi vizsgálatok jelentősége**
- **A vasúti járművek villamos diagnosztikai vizsgálatai**
- **A vasúti járműveken karbantartás után végrehajtott villamos mérések, próbái**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

12. Mutassa be a jellemzőbb vasúti vontatójárművek vonóerő- és sebességszabályozását! Ismertesse a következőket:

- **Egyenáramú vontatómotoros vasúti jármű vonóerő- és sebességszabályozása**
- **Féligvezérelt egyenirányítós villamos mozdonyok vonóerő- és sebességszabályozása**
- **Aszinkron motoros vontatójárművek vonóerő- és sebességszabályozása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

13. Ismertesse a vasúti járművek fontosabb védelmi rendszereit! Térjen ki a következőkre:

- **Fontosabb mérő és védelmi áramkörök, működésük, szerepük**
- **Védelmi berendezések, áramkörök vizsgálata, mérése**
- **Védelmi berendezések, áramkörök karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

14. Ismertesse a vasúti járművek általános jellemzőit! Térjen ki a következőkre:

- **Vasúti járművek csoportosítása**
- **Vasúti járművek számozása**
- **Vasúti járművek szerkezeti felépítése**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

15. Ismertesse a vasúti vontatási mechanika alapvető összefüggéseit! Térjen ki a következőkre:

- **Vonatra ható erők**
- **Vonóerő-sebesség jelleggörbe**
- **Vasúti jármű menetdiagramja**
- **Kerék-sín kapcsolat**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

16. Ismertesse a vasúti féktechnika alapjait! Térjen ki a következőkre:

- **Vasúti fékezés célja**
- **A vasúti fékkel kapcsolatos követelmények**
- **A nem önműködő fék működésének alapelve**
- **Az önműködő fék működésének alapelve**
- **A fékrendszer kiegészítő elemei**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

**17. Ismertesse a vasúti járműfenntartás és javítás speciális munkabiztonsági előírásait!
Térjen ki a következőkre:**

- **Vasútüzemi munkák biztonsági szabályzata**
- **Vasúti járműveken jelentkező baleseti veszélyek**
- **Teheremelés és az aknában végzett munka veszélyei**
- **Érintésvédelmi előírások**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

18. Ismertesse a vasúti vontatójárművek és motorkocsik egyéb vezérlő áramköri kialakításait! Térjen ki a következőkre:

- **Hűtő és klímaberendezések**
- **Fűtés és szellőztető rendszerek**
- **Értekező berendezések, hangos és vizuális utastájékoztatók**
- **Ajtóvezérlési rendszerek**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

19. Ismertesse a vasúti járművek kapcsolóberendezéseit! Térjen ki a következőkre:

- **Irányváltók, egyen- és váltakozó áramú kontaktorok**
- **Villamos ív és oltásának módjai**
- **Kontaktorok, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelése

20. Ismertesse a vasúti vontatott járművek kocsivillamossági vonatkozásait! Térjen ki a következőkre:

- **Energiaellátás, diagnosztika, fűtés, klíma**
- **Világítási rendszerek**
- **Mágneses fék, vészfékátidalás**
- **Ajtóvezérlés**
- **Hangosítás**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

TANÁRI PÉLDÁNY

1. Ismertesse a jellemzőbb vasúti járművek vezérlő áramköri kialakításait, valamint a remotorizált dízel-villamos, és a korszerű vasúti vontatójárművek számítógéppel támogatott járművezérlő rendszereit! Térjen ki a következőkre:

- **Irányítástechnikai mechanizmusok, eszközei, felosztásuk**
- **Vezérlés, és szabályozás elemei**
- **Jellemzőbb vasúti járművek vezérlő áramköri kialakítások**
- **Vasúti vontatójárművek járművezérlőinek felépítése**

A tételhez használható segédeszközük:

- 630 (V63) sorozatú mozdony irányváltó, és motorkontaktor vezérlési rajza
- Vontatott jármű két fűtőáramkörös önműködő hőmérsékletszabályozású kapcsolású rajz
- 470 sorozatú (Taurus), és 460 sorozatú (TRAXX) mozdony járművezérlési sémarajzok

Kulcsszavak, fogalmak:

- Irányítástechnikai mechanizmusok, eszközei, felosztásuk: érzékelés, ítéletalkotás, rendelkezésátadás, beavatkozás, érzékelő szervek, szabályozó, beavatkozó szervek, nyitott hatáslánc, zárt hatáslánc
- Vezérlés, és szabályozás elemei: érzékelő, vezérlő, beavatkozó, vezérelt berendezés, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, beavatkozó, szabályozott berendezés, visszacsatoló érzékelő
- Jellemzőbb vasúti járművek vezérlő áramköri kialakítások: V63 sorozatú mozdony irányváltó, és motorkontaktorok, illetve egy vontatott jármű két fűtőáramkörös önműködő hőmérsékletszabályozású vezérlése
- Vasúti vontatójárművek járművezérlőinek felépítése: M62, M44 sorozatú dízel-villamos vontatójárművek LoControl DE hatásvázlatjai, A Taurus központi (ZSG) jármű vezérlőjének összefüggése a hajtás (ASG), és fékvezérlő (BSG) berendezéseivel, valamint a TRAXX MVB buszrendszerre épülő P160 AC2 irányítástechnikai struktúrája

2. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott vontatómotorok felépítését, javítását! Térjen ki a következőkre:

- **Egyenáramú vontatómotorok felépítése, működése**
- **Háromfázisú aszinkron vontatómotor felépítése, működése**
- **A vontatómotorok villamos mérése, minősítése**
- **Az egyen- és váltakozó áramú motorok javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egyenáramú vontatómotorok felépítése, működése: állórész és forgórész, főpólusok, segédpólusok, kompenzáló tekercsek, armatúra visszahatás és annak kompenzálása, semleges vonal, kommutátor és a szénkefe, soros illetve külső gerjesztés, fordulatszám és nyomaték jelleggörbe
- Háromfázisú aszinkron vontatómotor felépítése, működése: rövidrezárt forgórészű aszinkronmotor, billenő nyomaték, üresjáratú nyomaték, motor – fék – generátor üzem
- A vontatómotorok villamos mérése, minősítése: szigetelésvizsgálatok, a kommutátor és a kefék jellegzetes hibái (pl. körtűz)
- Az egyen- és váltakozó áramú motorok javítása: vontatómotorok tisztítása, szétszerelése, a tekercselés és javítása, a kommutátor és a kefék javítása

3. Mutassa be a vasúti járművek villamos berendezéseinek hűtésére szolgáló segédüzemi berendezései! Ismertesse a következőket:

- **A villamos gépek melegedése**
- **A vontatómotorok és egyéb főáramköri elemek hűtése**
- **Szellőző motorok és a hozzájuk tartozó segédüzemi áramkörök, a szellőzőrendszerek vezérlése**
- **A szellőző berendezések és meghajtó motorjaik javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz:

- 431 (V43), 628 (M62), 448 (M44) sorozatú mozdonyok segédüzemi áramköri rajza
- 630 (V63) sorozatú villamos mozdony segédüzemi áramköri rajza
- BDV, Flirt sorozatú motorkocsik, valamint a Taurus, és a TRAXX villamos mozdonyok segédüzemi áramköri rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- A villamos gépek melegedése: a villamos áram hőhatása, a villamos teljesítmény
- A vontatómotorok és egyéb főáramköri elemek hűtése: indító áram, állandó áram, vontatómotor szellőzők megtáplálása – segédüzemi áramkör
- Szellőző motorok és a hozzájuk tartozó segédüzemi áramkörök, a szellőzőrendszerek vezérlése: indító és üzemi kapcsoló, téli-nyári átkapcsoló, szellőzőlánc felfutása, egyenáramú, illetve váltakozó áramú meghajtómotorok, szellőzőmotorok légáramlásjelzői, hőmérsékletfüggő vezérlés
- A szellőző berendezések és meghajtó motorjaik javítása, karbantartása: ventilátorok mechanikai vizsgálata, lapátkerék ellenőrzése, csapágyvizsgálat, kenése, egyenáramú motor esetén: tekercsek vizsgálata, kommutátor tisztítása, kefék szükség szerinti cseréje, keféhid beállítása, kábelcsatlakozások, lerögztetés

4. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken található biztonsági berendezéseket, azok vizsgálatát, javítását! Térjen ki a következőkre:

- **A világító és hangjelző berendezések, működtetésük**
- **Az éberségi és vonatbefolyásoló berendezések működési elve, felépítése**
- **Sebességmérő és regisztráló berendezések**
- **Nyomkarimakenő berendezések**
- **A biztonsági berendezések ellenőrzése, vizsgálata**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- A világító és hangjelző berendezések, működtetésük: fényszóró (távolsági és tompított), zárfény, légkürt vezérlés, pályaudvari kürt
- Az éberségi és vonatbefolyásoló berendezések működési elve, felépítése: EVM-120 berendezés működése, éberségi funkció, vonatbefolyásolás (120/160 rendszer), pályoldal és mozdonyoldali elemek, ütemezett jelek a pályáról a vevőtekerccsen keresztül felvéve, pedálok és vezetőállás jelző (digitális kijelző), ETCS rendszer
- Sebességmérő és regisztráló berendezések: elektromechanikus és elektronikus TELOC sebességmérő berendezés, METRA, és MEMOTEL sebességmérő berendezés, regisztráló berendezés kezelése
- Nyomkarimakenő berendezések működési elve, felépítése: FluiLub/BekaMax berendezés működése, kezelése, karbantartása, lepróbálása
- A biztonsági berendezések ellenőrzése, vizsgálata: EÉVB vizsgálata vizsgálókészülékkel, vizsgálatok dokumentálása, világító és hangjelző berendezések próbája, beállítása
- A vasúti vontatójárművek javításakor, karbantartásakor alkalmazandó munkabiztonsági előírások: tetőn végzett munka, leesés elleni védelem, villamos biztonságtechnika, érintésvédelem, forgógépek és mechanikai alkatrészek baleseti veszélyei, aknába végzett munka baleseti veszélyei

5. Ismertesse a vasúti villamos járművek áramszedőit! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott áramszedő típusok**
- **Az egyes áramszedőtípusok felépítése**
- **Az áramszedők vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz:

- áramszedőtípusok szerkezeti ábrája

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vasúti villamos járműveken alkalmazott áramszedő típusok: pantográf és fél pantográf (AOp, AFp) ezen belül kiemelve a korszerű légrugós áramszedő Siemens BWLO típusát.
- Az egyes áramszedőtípusok felépítése: paletta (grafit), lefutó él (jelentősége), törő elem (szerepe), támszigetelők, flexibilis kábelek, működtető henger, vezérlése: szelektáló váltó, elektropneumatikus szelepek
- Az áramszedők vizsgálata, karbantartása, javítása: nyomóerő mértéke, ellenőrzésének eszköze, beállítása, emelkedési és esési idő, beállításának módja, paletta állapota, karbantartás: kenés, tetőberendezések ellenőrzése, működéspróba. Tetőre jutási feltételek, biztonsági szabályok

6. Ismertesse a vasúti villamos járműveken alkalmazott főmegszakítókat! Térjen ki a következőkre:

- **A főmegszakító szerepe, az ívoltás módjai**
- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott főmegszakító főbb típusai**
- **A főmegszakítók felépítése, szerkezete**
- **A főmegszakító vezérlése**
- **A főmegszakítók vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz:

- főmegszakító szerkezeti ábrája
- főmegszakító vezérlésének kapcsolási rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- A főmegszakító vizsgálata, karbantartása, javítása: a főmegszakító a teljes főüzem kikapcsolására szolgál, fontos védelmi szerepe van, az ívoltás feltételei: hűtése, megnyújtása, szigetelőanyag érintkezők közé áramoltatása, természetes és mesterséges ívoltás (lángtölcsér, mágneses fűvás, levegőbefűvás, stb.)
- A vasúti villamos járműveken alkalmazott főmegszakító főbb típusai: légnyomásos és vákuummegszakítók
- A főmegszakítók felépítése, szerkezete: DBTF 250 főmegszakító részei: szakaszoló, oltókamra az érintkezőkkel, oltóellenállás, működtető légtartály vezérlőegység (belső részei), „Ki” tekercs feladata. A Secheron BVAC vákuumos főmegszakító részei: vákuumkamra, szigetelő közbenső rész, elektropneumatikus vezérlő blokk, légnyomásos elemek, érintkezőt mozgató elemek, vezérlőáramkörök elemei.
- A légnyomásos főmegszakító vezérlése: a megszakító és a szakaszoló működése be- és kikapcsoláskor, a be-, ki- és tartótekercs és ezek vezérlése, főbb védelmi funkciói: kikapcsolás esetei. A vákuumos főmegszakító „Be”, és „Ki” kapcsolási folyamata.
- A főmegszakítók vizsgálata, karbantartása, javítása: a főmegszakító időszakos ellenőrzése: tisztítás, kenés, érintkezők ellenőrzés, működéspróbája

7. Ismertesse a vasúti járműveken alkalmazott egyen- és váltóirányítókat! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti járműveken alkalmazott egyen- és váltóirányítók szerepe, működése**
- **Egy jellemző vasúti villamos jármű esetében az egyen-, ill. váltóirányító kapcsolása a főáramkörben**
- **Az egyen-, ill. váltóirányítók segédüzeme**
- **Az egyen-, ill. váltóirányítók védelmi rendszerei, vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vasúti járműveken alkalmazott egyen- és váltóirányítók szerepe, működése: váltakozó feszültség – egyenfeszültség: Graetz-hidas egyenirányító, a dióda, az IGBT és a tirisztor működése, rétegeik, zárófeszültség, a tirisztor nyitásának feltételei
- Egy jellemző vasúti villamos jármű esetében az egyen-, ill. váltóirányító kapcsolása a főáramkörben: féligvezérelt egyenirányító, egyenirányító- inverter közbenső áramkörrel, párhuzamosan és sorbakapcsolt félvezetők, R-C tagok
- Az egyen-, ill. váltóirányítók segédüzeme: egyenirányítók hűtése, hűtőtölkök
- Az egyen-, ill. váltóirányítók védelmi rendszerei, vizsgálata, karbantartása, javítása: EZV-3 külső és belső zárlatvédelme, egyéb alkalmazott zárlatvédelmek, egyenirányítók tisztítása, diódák cseréje, zárlatos diódák megkeresése méréssel. 431 (V43) sorozatú villamos mozdony főüzemi egyenirányító szekrényeinek kimérési folyamata, mérési eredmények értékelése.

8. Ismertesse a vasúti villamos járművek főtranszformátorait! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott főtranszformátorok szerepe**
- **A vasúti villamos járműveken alkalmazott főtranszformátorok általános és speciális felépítése**
- **A főtranszformátorok segédüzemi berendezései, védelmei**
- **A főtranszformátorok vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vasúti villamos járműveken alkalmazott főtranszformátorok szerepe: főüzem, segédüzem, fűtés energiaellátása, a főtranszformátor helye a főáramkörben, a főtranszformátor üresjárása (üresjárat feszültség), rövidzárása (rövidzárási feszültség), drop
- A vasúti villamos járműveken alkalmazott főtranszformátorok általános és speciális felépítése: a transzformátor részei: vasmag, primer és szekunder tekercs, a 431 (V43) sorozatú mozdony főtranszformátora: tekercsei, vasmag 3 oszlopa, az autotranszformátor működése, fluxus kiegyenlítése
- A főtranszformátorok segédüzemi berendezései, védelmei: transzformátor olaj és tulajdonságai, olajkeringtetés, olajtáguló edény, transzformátorhűtő, olajhőmérő és megengedett maximális értéke, gázképződés, Buchholz relé két fokozata
- A főtranszformátorok vizsgálata, karbantartása, javítása: szigetelésvizsgálat, transzformátorolaj paramétereinek vizsgálata

**9. Mutassa be a vasúti villamos vontatójárműveken alkalmazott fokozatkapcsolót!
Ismertesse a következőket:**

- **A fokozatkapcsoló feladata, működése**
- **A fokozatkapcsoló felépítése, szerkezete**
- **A fokozatkapcsoló vezérlése**
- **A fokozatkapcsoló vizsgálata, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz:

- A fokozatkapcsoló szerkezeti ábrája
- A fokozatkapcsoló vezérlésének kapcsolási rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- A fokozatkapcsoló feladata, működése: a fokozatkapcsoló helye a főáramkörben (primer oldali fokozatos feszültség szabályozás)
- A fokozatkapcsoló felépítése, szerkezete: - része - 3 teljesítménykontaktor, választóhenger, átkapcsoló ellenállás, légmotor
- A fokozatkapcsoló vezérlése: az átkapcsolás folyamata, a fel-, le- és a fokozati relé, a menetszabályozó kerék állásai és a fokozatkapcsoló vezérlése
- A fokozatkapcsoló vizsgálata, karbantartása, javítása: a fokozatkapcsoló olaja, olaj átütési szilárdsága, annak vizsgálata, a légmotor ellenőrzése, tisztítása, a teljesítménykontaktorok érintkezőinek karbantartása

10. Mutassa be a jelenleg üzemben levő, jellemző vasúti járművek főáramköri megoldásait! Ismertesse a következőket:

- **Egyenáramú vontatómotoros vasúti jármű főáramkörei**
- **Féligvezérelt egyenirányító, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre**
- **Aszinkron vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre**

A tételhez használható segédeszköz:

- 431 (V43), 628 (M62), 448 (M44) sorozatú mozdonyok főáramköri rajza
- 630 (V63) sorozatú villamos mozdony főáramköri rajza
- BDV, Flirt sorozatú motorkocsik, valamint a Taurus, és a TRAXX villamos mozdonyok főáramköri rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egyenáramú vontatómotoros vasúti jármű főáramkörei: az egyenáramú motor előnyei a vasúti vontatásban, fordulatszám szabályozás lehetősége egyenáramú motoroknál, dízel-villamos mozdonyoknál gerjesztés szabályozás, villamos mozdonyoknál feszültség szabályozás 32 fokozatban fokozatkapcsolóval, mezőgyengítés, söntkontaktorok, söntellenállások, áramszedő, főmegszakító, egyenáramú és váltakozó áramú kontaktorok szerepe
- Féligvezérelt egyenirányító, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre sorbakapcsolt egyenirányítók: tirisztoros egyenirányító
- Aszinkron vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre: aszinkronmotor fordulatszám szabályozása, a fordulatszám- és nyomaték jelleggörbe, egyenirányító - közbenső áramkör – inverter

11. Ismertesse a vasúti járművek karbantartását, javítását! Térjen ki a következőkre:

- **A vasúti járművek fenntartási rendszerei**
- **A napi vizsgálatok jelentősége**
- **A vasúti járművek villamos diagnosztikai vizsgálatai**
- **A vasúti járműveken karbantartás után végrehajtott villamos mérések, próbái**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vasúti járművek fenntartási rendszere: hibajavító fenntartási rendszer, tervszerű megelőző karbantartás: merev és rugalmas, ciklusidők, teljesítményarányos ciklusok
- A napi vizsgálat jelentősége: kb. 1 órás elsősorban közlekedésbiztonsági, megbontás nélküli állapotellenőrzés, üzemnapló alapján rendellenességek vizsgálata, különböző szintű vizsgálatok, szétszerelés, állapotvizsgálat, szükség szerinti javítás, összeszerelés, próba
- A vasúti járművek villamos diagnosztikai vizsgálatai: diagnosztikai rendszerek alapelvei, diagnosztikai csatlakozók, hibakiolvasás
- A vasúti járműveken karbantartás után végrehajtott mérések, próbái: összeszerelés utáni segédüzemi próba, nagyfeszültség alatti próba, udvari próba, mérlegelés, vonali futópróba

12. Mutassa be a jellemzőbb vasúti vontatójárművek vonóerő- és sebességszabályozását! Ismertesse a következőket:

- **Egyenáramú vontatómotoros vasúti jármű vonóerő- és sebességszabályozása**
- **Féligvezérelt egyenirányítós villamos mozdonyok vonóerő- és sebességszabályozása**
- **Aszinkron motoros vontatójárművek vonóerő- és sebességszabályozása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egyenáramú vontatómotoros vasúti jármű vonóerő- és sebességszabályozása: egyenáramú motor előnyei a vasúti vontatásban, fordulatszám szabályozás lehetősége egyenáramú motoroknál.
- Féligvezérelt egyenirányítós villamos mozdonyok vonóerő – és sebességszabályozása: féligvezérelt sorbakapcsolt egyenirányítók: tirisztoros egyenirányító kivezérése
- Aszinkron motoros vontatójárművek vonóerő és sebességszabályozása: Aszinkronmotor fordulatszám szabályozása, fordulatszám- és nyomaték jelleggörbe, inverter vezérése, szaggató üzem

13. Ismertesse a vasúti járművek fontosabb védelmi rendszereit! Térjen ki a következőkre:

- **Fontosabb mérő és védelmi áramkörök, működésük, szerepük**
- **Védelmi berendezések, áramkörök vizsgálata, mérése**
- **Védelmi berendezések, áramkörök karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fontosabb mérő és védelmi áramkörök, működésük, szerepük: felsővezetékfeszültség ellenőrzése - nullfeszültségvédelem, nullfeszültségrelé, léghőri túlfeszültségek - primer és szekunder túlfeszültségvédelmek, zárlatok - primer túláram és motorköri túláramvédelmek, fűtési és egyéb túláramvédelmek, differenciálvédelem, földzárlatvédelmek, egyenirányító védelmek, főmegszakítót kikapcsoló védelmek, vontatást korlátozó védelmek, jelzést adó védelmek
- Relés védelmek működési értékének ellenőrzése, kimérése, elektronikus védelmek kijelzéseinek értelmezése, mérőcsatlakozások segítségével történő diagnosztika
- Védelmi berendezések, áramkörök karbantartása, javítása: relék cseréje, működési érték beállítása, elektronikus panelek cseréje, kábelezés ellenőrzése, csatlakozások javítása

14. Ismertesse a vasúti járművek általános jellemzőit! Térjen ki a következőkre:

- **Vasúti járművek csoportosítása**
- **Vasúti járművek számozása**
- **Vasúti járművek szerkezeti felépítése**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vontatójármű, vontatott jármű, mozdony, motorkocsi, többrészes motorkocsi, motorvonat, személykocsi, teherkocsi, önjáró munkagép
- 12 jegyű pályaszám, az egyes számjegyek jelentése, ellenőrző szám, a számozás feltüntetése a járművön
- Futómű, hordmű, alváz, kocsiszekrény, vonó- és ütközőkészülék, fékberendezés, főüzemi és segédüzemi berendezések, személykocsi belső berendezései, teherkocsik speciális kocsiszerkezeti elemei, vontatójárművek általános felépítése

15. Ismertesse a vasúti vontatási mechanika alapvető összefüggéseit! Térjen ki a következőkre:

- **Vonatra ható erők**
- **Vonóerő-sebesség jelleggörbe**
- **Vasúti jármű menetdiagramja**
- **Kerék-sín kapcsolat**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vonóerő, fékezőerő, vontatási ellenállások, alapellenállások, járulékos ellenállások
- Kerületi vonóerő, adhéziós vonóerő, kritikus sebesség, tehervonati, ill. személyvonati karakterisztika
- Gyorsítás, egyensúlyi sebességgel történő haladás, kifuttatás, fékezés, különböző közlekedések diagramja (személyvonat, gyorsvonat, városi vasút stb.)
- Kerületi vonóerő, erőkapcsolati tényező, súrlódó erő, kerékperdülés, kerékcsúszás

16. Ismertesse a vasúti féktechnika alapjait! Térjen ki a következőkre:

- **Vasúti fékezés célja**
- **A vasúti fékkel kapcsolatos követelmények**
- **A nem önműködő fék működésének alapelve**
- **Az önműködő fék működésének alapelve**
- **A fékrendszer kiegészítő elemei**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Megállító fékezés, sebességtartó fékezés, mozgási energia, kerékfékezés, tuskósfékezés
tárcsás fékezés, hajtómű fékezés, sínfékezés
- Oldás, fékezés, kimeríthetőség, kimeríthetlenség, fékhatásterjedési sebesség, fokozatos
oldás, fokozatos fékezés, érzékenység, érzéketlenség
- Fékezőszelep, fékvezeték, fékhenger, oldás, fékezés
- Fékezőszelep, fővezeték, kormány szelep, segédlejtartály, fékhenger, önműködés,
különböző üzemállapotok (gyorsfékezés, vészfékezés, kényszerfékezés, vonatszakadás)

**17. Ismertesse a vasúti járműfenntartás és javítás speciális munkabiztonsági előírásait!
Térjen ki a következőkre:**

- **Vasútüzemi munkák biztonsági szabályzata**
- **Vasúti járműveken jelentkező baleseti veszélyek**
- **Teheremelés és az aknában végzett munka veszélyei**
- **Érintésvédelmi előírások**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vasútüzem biztonságának személyi és tárgyi követelményei, munkahelyek és munkaeszközök kialakításának biztonsági követelményei, magatartási szabályok
- Vasúti vontatójárművek gépterében jelentkező veszélyek, forgógépek, villamos berendezések veszélyei
- Teherkötözés és teheremelés előírásai, egyéni védőeszközök használata, járműszerelő akna használata
- általános érintésvédelmi előírások, baleseti elsősegélynyújtás árutés esetén, E.101. számú általános utasítás a normál nyomtávú villamosított vasútvonalak üzemére, megközelítési távolság, feszültségmentes állapot feltételei

18. Ismertesse a vasúti vontatójárművek és motorkocsik egyéb vezérlő áramköri kialakításait! Térjen ki a következőkre:

- **Hűtő és klímaberendezések**
- **Fűtés és szellőztető rendszerek**
- **Értekező berendezések, hangos és vizuális utastájékoztató**
- **Ajtóvezérlési rendszerek**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vonatfűtés vezérlése, vontatójárművek klímaberendezésének vezérlése
- Vezetőfülke fűtés, lábmelegítő, kalorifer, ablakpáramentesítő, szellőztető berendezések
- Mozdonyrádió, GSM-R, UIC kábel, vonathangosítás, vizuális utastájékoztató
- Ajtóvezérlés különböző megoldásai, központi nyitás, zárás, ajtóreteszelés

19. Ismertesse a vasúti járművek kapcsolóberendezéseit! Térjen ki a következőkre:

- **Irányváltók, egyen- és váltakozó áramú kontaktorok**
- **Villamos ív és oltásának módjai**
- **Kontaktorok, karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Irányváltók kialakítása, a kontaktorom felépítése, elektropneumatikus és elektromágneses kontaktor, ep. szelep
- Villamos ív kialakulása, ívöltő tölcser, mágneses ívöltés, ívöltő tekercs
- Kontaktor szét- és összeszerelés, érintkezők állapota, javítása, indigópróba, pneumatikus és villamos próba, tekercsvizsgálat

20. Ismertesse a vasúti vontatott járművek kocsivillamossági vonatkozásait! Térjen ki a következőkre:

- **Energiaellátás, diagnosztika, fűtés, klíma**
- **Világítási rendszerek**
- **Mágneses fék, vészfékátidalás**
- **Ajtóvezérlés**
- **Hangosítás**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Személykocsik energiaellátó rendszere, vonatfűtésről történő megtáplálás, akkumulátortöltő, korszerű kocsidiagnosztikai rendszerek működése, a kijelzések értelmezése
- Kocsi és vonatvilágítás kapcsolása, fény szabályozás
- Mágneses sínfék vezérlése, megtáplálása, vészfékátidaló szerepe, működése
- Ajtóvezérlő áramkör, központi és egyéni vezérlés, tiltás és reteszelés, sebességfüggő reteszelés
- Hangosítás vezérlése, helyi kezelés

