

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

55 525 03 Alternatív gépjárműhajtási technikus

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

A vizsgafeladat megnevezése: Alternatív gépjárműhajtások

A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 20 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20%

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



Jóváhagyta:

2017



NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2017. 02. 09-től

Szakképesítés: 55 525 03 Alternatív gépjárműhajtási technikus
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Alternatív gépjárműhajtások

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények pontban meghatározott megadott 11742-16 Alternatív gépjárműhajtási technológiák és a 11743-16 Alternatív gépjárművek fenntartási feladatai 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 és jellemezze az Otto- és dízelmotorokhoz kifejlesztett alternatív tüzelőanyagokat!

- **A hagyományos tüzelőanyagok felhasználásának környezetkárosító hatása**
- **Földgáz (CNG, LNG)**
- **Propán-bután gáz (LPG)**
- **Az alternatív tüzelőanyag fogalma**
- **Biodízel**
- **Szintetikus dízel tüzelőanyagok**
- **Bioetanol pl. (E85)**
- **Szintetikus etanol**
- **Hidrogén (H₂)**

2. Ismertesse a gépjárművekben alkalmazott hajtóanyag tároló egységeket!

- **Folyékony üzemanyagok tárolása**
- **Légnemű anyagok tárolása**
- **Cseppfolyósított gázok tárolása**
- **A tárolóedények anyagai**
- **Környezetvédelmi és biztonsági berendezések**

3. Ismertesse a gázüzemű belsőégésű motorok működését és az ahhoz szükséges kiegészítő berendezéseket!

- **Gáz üzemanyag égetése belső égésű motorban**
- **Előnyei - hátrányai**
- **Üzemanyag betöltése**
- **Tárolása**
- **Motorba juttatása**

4. Ismertesse a tüzelőanyag cella működési elvét és részletezzen egy tetszőlegesen választott típust!

- **Általános működési elv**
- **Kiválasztott tüzelőanyag-cella ismertetése**
 - **tüzelőanyag**
 - **működés**
 - **üzemi hőmérséklet**
 - **reakció végterméke**
 - **várható élettartam**

5. Ismertesse a vontató akkumulátor fajtáit, azok jellemzőit és a szükséges kiegészítő berendezéseket!

- **Főbb villamosenergia-tárolók és azok jellemzői**
- **Jelenleg használatban lévő akkumulátor típusok**
- **Akkumulátorok töltés felügyelete**
- **Hőmérséklet szabályozása**
- **Munkavédelmi előírások**

6. Ismertesse a vontató akkumulátor töltési lehetőségeit!

- **Töltés hálózatról**
 - **Otthoni hálózat**
 - **Nyilvános töltő oszlopok**
 - **Indukciós töltés**
- **Töltés generátor üzemben**
- **Védőkör**
- **Munkavédelmi előírások**

7. Ismertesse a háromfázisú villamos forgógépeket!

- **Típusai**
- **Aszinkronmotor felépítése, működése**
- **Szinkronmotorok felépítése, működése**
- **Fordulatszám szabályozása**
- **Munkavédelmi előírások**

8. Ismertesse az egyenáramú nagyfeszültségű fogyasztókat!

- **Egyenáramú motorok felépítése, működése**
- **PTC fűtőberendezések felépítése, működése**
- **A gépjárműben található egyenáramú nagyfeszültségű fogyasztók**
- **Védőkör**
- **Munkavédelmi előírások**

9. Ismertesse a teljesítmény elektronika, menetszabályozó blokkdiagramját!

- **DC/DC**
- **DC/AC**
- **AC/DC**
- **Energiaátalakítás lehetősége**
- **Teljesítmény szabályozás**
- **Frekvencia szabályozás**
- **Fékeenergia visszanyerése (Rekuperáció)**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

10. Ismertesse a hibrid hajtású gépjárművek felépítési fajtáit, főbb komponenseit, hajtási megoldásait!

- **Soros hibrid**
- **Párhuzamos hibrid**
- **Vegyes hibrid**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

11. Ismertesse a M-HEV (48 V- os) rendszer felépítését, működését, előnyeit, rajzolja le blokksémáját és nevezze meg a főbb komponenseket!

- **12 V-os hálózati komponensek**
- **48 V-os hálózati komponensek**
- **DC/DC konverter**
- **Munkavédelmi előírások**

12. Ismertesse a soros hibrid hajtású gépjárművek felépítését, hajtási üzemmódjait!

- **Soros hibrid blokkdiagramja**
- **Gyorsításkor, egyenletes haladáskor, fékezéskor lejátszódó folyamatok**
- **Előnyei, hátrányai a hagyományos belső égésű motorokkal szemben**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

13. Ismertesse a vonóerő összegző hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagram alapján**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

14. Ismertesse a nyomatékösszegző hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

15. Ismertesse a fordulatszám összegző hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

16. Ismertesse a vegyes hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

17. Ismertesse a tisztán elektromos hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **Hatótáv növelési lehetőségek**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Nagyfeszültségű járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

18. Ismertesse a feszültségmentesítés lépéseit, majd a nagyfeszültségű járművek feszültségmentesítési folyamatát!

- **Feszültségmentesítés lépései (MSZ 1585 szerint)**
- **Nagyfeszültségű jármű feszültségmentesítése (szabaddá kapcsolás)**

Szakképesítés: 55 525 03 Alternatív gépjárműhajtási technikus
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Alternatív gépjárműhajtások

- 19. Ismertesse mikor és meddig tekinthető feszültségmentesnek egy hálózat, majd ismertesse a nagyfeszültségű járművek üzembe helyezésnek folyamatát!**
- **Feszültségmentesítés lépései (MSZ 1585 szerint)**
 - **Nagyfeszültségű jármű feszültség alá helyezése (üzembe helyezése)**

Szakképesítés: 55 525 03 Alternatív gépjárműhajtási technikus
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Alternatív gépjárműhajtások

- 20. Ismertesse a hibrid gépjárművekben alkalmazható erőátviteli berendezéseket!**
- **Elektronikusan vezérelt automata sebességváltó**
 - **Duplakuplungos automataváltó**
 - **CVT-váltó**
 - **Bolygóműves fokozatmentes elektromotoros hajtóművek**

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

TANÁRI PÉLDÁNY

1. Ismertesse és jellemezze az Otto- és dízelmotorokhoz kifejlesztett alternatív tüzelőanyagokat!

- **A hagyományos tüzelőanyagok felhasználásának környeztkárosító hatása**
- **Földgáz (CNG, LNG)**
- **Propán-bután gáz (LPG)**
- **Az alternatív tüzelőanyag fogalma**
- **Biodízel**
- **Szintetikus dízel tüzelőanyagok**
- **Bioetanol pl. (E85)**
- **Szintetikus etanol**
- **Hidrogén (H₂)**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Primer energiahordozók
- Szekunder energiahordozók
- Fosszilis tüzelőanyagok – kőolaj, földgáz (benzin, gázolaj, LPG, CNG)
- Megkötött szén-dioxid kibocsátása/felszabadítása
- Kitermelés környezetre gyakorolt hatása
- A kipufogógáz károsanyag-összetevői és azok hatása
- Megújuló tüzelőanyagok
- Biodízel – növényi olajokból vagy állati zsiradékból – átészterezéssel előállítva
- Szintetikus dízel – baktériumokkal előállítva
- Bioetanol – baktériumokkal vagy elektrolízissel előállítva
- Hidrogén – Elektrolízissel vagy vegyi úton előállítva

2. Ismertesse a gépjárművekben alkalmazott hajtóanyag tároló egységeket!

- **Folyékony üzemanyagok tárolása**
- **Légnemű anyagok tárolása**
- **Cseppfolyósított gázok tárolása**
- **A tárolóedények anyagai**
- **Környezetvédelmi és biztonsági berendezések**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Beépítési helyek
- Benzin és gázolaj tartály
- Betöltő cső
- Záró-csappantyú (betöltő-csőben)
- Tankszellőztető rendszer (keletkező gőzöket elvezeti, feltöltést segíti)
- Aktív-szén tároló/tartály (keletkező gőzöket felfogja)
- Benzingőz elzáró-szelep
- Borulásbiztonsági szelep (boruláskor megakadályozza az üzemanyag kiömlését)
- Gáztartály
- Élettartam
- Tartály felülvizsgálata
- Gázrendszer felülvizsgálata
- Töltőcsonk / töltőcsatlakozó
- Multi-szelep
- Nyomásszabályzó / reduktor
- Biztonsági szelep (túlnyomás, és magas hőmérséklet esetén > 120 C lefúvat)
- Hidrogén tárolása
- Szerelő akna
- Mélygarázs

3. Ismertesse a gázüzemű belsőégésű motorok működését és az ahhoz szükséges kiegészítő berendezéseket!

- **Gáz üzemanyag égetése belső égésű motorban**
- **Előnyei - hátrányai**
- **Üzemanyag betöltése**
- **Tárolása**
- **Motorba juttatása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Hagyományos motormechanika
- Tiszta gázüzem
- Vegyes üzem
- Kettős működés
- Szikragyújtás (OTTO)
- Öngyulladás (DÍZEL)
- Káros-anyag kibocsátás csökkenés
- Magasabb fajlagos tüzelőanyag fogyasztás
- Lefagyás, jegesedés veszélye
- Hidegindítási nehézségek
- Betöltő csonk
- Gáztartály
- Reduktor
- Biztonsági szelep
- Befecskendező szelep
- Mennyiség szabályzó (mechanikus vagy elektronikus)
- Szerelő akna
- Mélygarázs

4. Ismertesse a tüzelőanyag cella működési elvét és részletezzen egy tetszőlegesen választott típust!

- **Általános működési elv**
- **Kiválasztott tüzelőanyag-cella ismertetése**
 - **tüzelőanyag**
 - **működés**
 - **üzemi hőmérséklet**
 - **reakció végterméke**
 - **várható élettartam**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Anód
- Katód
- Elektrolit
- Fordított elektrolízis
- Galvánelem egy fajtája
- Elemi cella
- Hidrogén, ritkábban hidrogén tartalmú vegyület
- Proton áteresztő membrán
- Üzemanyag bevezetés
- Friss levegő (oxigén) bevezetés
- Végtermék elvezetés
- Villamos csatlakozók
- Vegyes kapcsolás (Soros, párhuzamos)
- Üzemi hőmérséklet (<100°C)
- Hűtés
- Fel és lefutási idő
- Hatásfok
- Megtermelt energia felhasználása, tárolása
 - Direkt elektromos hajtás
 - Hibrid elektromos hajtás (mint soros hibrid)
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

5. Ismertesse a vontató akkumulátor fajtáit, azok jellemzőit és a szükséges kiegészítő berendezéseket!

- **Főbb villamosenergia-tárolók és azok jellemzői**
- **Jelenleg használatban lévő akkumulátor típusok**
- **Akkumulátorok töltés felügyelete**
- **Hőmérséklet szabályozása**
- **Munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Savas ólomakkumulátor (csak 12V-os hálózat táplálására)
- Nikkel-metál hibrid akkumulátor
- Lítiumion akkumulátor
- Kondenzátorok – ultrakapacitások
- Akkumulátor menedzsment
- Elemi cella
- Cellafelügyelet
- Vegyes kapcsolás (Soros, párhuzamos)
- Klímatiszálás (Hűtés, fűtés, szellőztetés)
- Töltés kisütés
- Teljesítmény sűrűség
- Élettartam
- Súly
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

6. Ismertesse a vontató akkumulátor töltési lehetőségeit!

- **Töltés hálózatról**
 - o **Otthoni hálózat**
 - o **Nyilvános töltő oszlopok**
 - o **Indukciós töltés**
- **Töltés generátor üzemben**
- **Védőkör**
- **Munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egy fázis
- Három fázis
- Nagyfeszültség
- Váltakozó áram
- Egyenirányítás
- DC gyorstöltés
- Szűrés – simítás
- Töltőcsatlakozó
- Szekunder
- Primer
- Légmagos csatolás
- Töltőoszlop
- Egyszabványú / többszabványú
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

7. Ismertesse a háromfázisú villamos forgógépeket!

- **Típusai**
- **Aszinkronmotor felépítése, működése**
- **Szinkronmotorok felépítése, működése**
- **Fordulatszám szabályozása**
- **Munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Szinkron
- Aszinkron
- Állórész
- Forgórész
- Gerjesztés
- Tekercs
- Kivezetés
- Három fázis
- Váltakozó feszültség
- Frekvenciaváltó
- Csillag-, deltakapcsolás
- Slip
- Csapágyazás
- Melegedés
- Hőmérsékletmérés
- Hűtés
- Indítási nyomaték
- Nyomaték átadás
- Hatásfok
- Nagyfeszültség
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

8. Ismertesse az egyenáramú nagyfeszültségű fogyasztókat!

- **Egyenáramú motorok felépítése, működése**
- **PTC fűtőberendezések felépítése, működése**
- **A gépjárműben található egyenáramú nagyfeszültségű fogyasztók**
- **Védőkör**
- **Munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egyenáram
- Soros motor
- Állandó mágnes
- Kommutátor
- Állórész
- Forgórész
- Fűtőszál
- Pozitív hőmérsékleti karakterisztika
- Elektromos turbó
- Klíma kompresszor
- Utastérfűtés
- Védőérintkezők
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

9. Ismertesse a teljesítmény elektronika, menetszabályozó blokkdiagramját!

- **DC/DC**
- **DC/AC**
- **AC/DC**
- **Energiaátalakítás lehetősége**
- **Teljesítmény szabályozás**
- **Frekvencia szabályozás**
- **Fékenergia visszanyerése (Rekuperáció)**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Frekvenciaváltó
- Egyenáram
- Váltakozó áram
- Három fázis
- Villamos motor
- Nagyfeszültség
- Akkumulátor
- Védőkör
- Inverter
- Elektromos gázpedál
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

10. Ismertesse a hibrid hajtású gépjárművek felépítési fajtáit, főbb komponenseit, hajtási megoldásait!

- **Soros hibrid**
- **Párhuzamos hibrid**
- **Vegyes hibrid**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vontató akkumulátor
- Belső égésű motor
- Tüzelőanyag tartály
- Nagyfeszültségű kábelek
- Villamos gép (generátor és/vagy villanymotor)
- Teljesítmény elektronika
- Tengelykapcsoló
- Nyomatékváltó
- Villamos energiaátvitel
- Rekuperáció
- Mechanikai energia átvitel
- HEV (Hybrid Electric Vehicle)
- P-HEV (Plugin Hybrid Electric Vehicle)
- M-HEV (Mild Hybrid Electric Vehicle)
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

11. Ismertesse a M-HEV (48 V- os) rendszer felépítését, működését, előnyeit, rajzolja le blokksémáját és nevezze meg a főbb komponenseket!

- **12 V-os hálózati komponensek**
- **48 V-os hálózati komponensek**
- **DC/DC konverter**
- **Munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nagyfeszültségű kábelek (narancssárga vezetékek)
- 48 V-os rendszer előnyei
- Vezetékméretezés
- Elektromos klíma kompresszor
- Indító generátor
- Tisztán elektromos haladásra nem képes
- Mild-hibrid (Mild Hybrid Electric Vehicle)
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

12. Ismertesse a soros hibrid hajtású gépjárművek felépítését, hajtási üzemmódjait!

- **Soros hibrid blokkdiagramja**
- **Gyorsításkor, egyenletes haladáskor, fékezéskor lejátszódó folyamatok**
- **Előnyei, hátrányai a hagyományos belső égésű motorokkal szemben**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Akkumulátor
- Belső égésű motor
- Tüzelőanyag tartály
- Nagyfeszültségű kábelek
- Villamos gép (generátor, villanymotor)
- Teljesítmény elektronika
- Tengelykapcsoló
- Nyomatékváltó
- Villamos energiaátvitel
- Rekuperáció
- Mechanikai energia átvitel
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

13. Ismertesse a vonóerő összegző hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagram alapján**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vonóerő, nyomaték, fordulatszám összegzés
- Akkumulátor
- Belső égésű motor
- Tüzelőanyag tartály
- Nagyfeszültségű kábelek
- Villamos gép (generátor, villanymotor)
- Teljesítmény elektronika
- Menetpedál
- Tengelykapcsoló
- Nyomatékváltó
- Villamos energiaátvitel
- Rekuperáció
- Mechanikai energia átvitel
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

14. Ismertesse a nyomatékösszegző hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vonóerő, nyomaték, fordulatszám összegzés
- Akkumulátor
- Belső égésű motor
- Tüzelőanyag tartály
- Nagyfeszültségű kábelek
- Villamos gép (generátor, villanymotor)
- Teljesítmény elektronika
- Menetpedál
- Tengelykapcsoló
- Nyomatékváltó
- Villamos energiaátvitel
- Rekuperáció
- Mechanikai energia átvitel
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

15. Ismertesse a fordulatszám összegző hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokk-diagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vonóerő, nyomaték, fordulatszám összegzés
- Akkumulátor
- Belső égésű motor
- Tüzelőanyag tartály
- Nagyfeszültségű kábelek
- Villamos gép (generátor, villanymotor)
- Teljesítmény elektronika
- Menetpedál
- Tengelykapcsoló
- Nyomatékváltó
- Villamos energiaátvitel
- Rekuperáció
- Mechanikai energia átvitel
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

16. Ismertesse a vegyes hibrid hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **A belső égésű motor indítása**
- **Tisztán villamos hajtás**
- **Villamos rásegítéses üzem**
- **Teljes terheléses üzem**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vonóerő, nyomaték, fordulatszám összegzés
- Akkumulátor
- Belső égésű motor
- Tüzelőanyag tartály
- Nagyfeszültségű kábelek
- Villamos gép (generátor, villanymotor)
- Teljesítmény elektronika
- Menetpedál
- Tengelykapcsoló
- Nyomatékváltó
- Villamos energiaátvitel
- Rekuperáció
- Mechanikai energia átvitel
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

17. Ismertesse a tisztán elektromos hajtású gépjárművek felépítését, blokkdiagramját, hajtási üzemmódjait!

- **Hajtómű szerkezeti felépítése blokkdiagramok alapján**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
- **Hatótáv növelési lehetőségek**
- **Regeneratív fékezés**
- **A HV ECU / teljesítmény elektronika kapcsolatrendszere**
- **Nagyfeszültségű járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Akkumulátor
- Belső égésű hatótáv-növelő motor (Range Extender)
- Tüzelőanyag tartály csak hatótáv-növelő motorhoz
- Nagyfeszültségű kábelek
- Villamos gép (generátor, villanymotor)
- Teljesítmény elektronika
- Menetpedál
- Rekuperáció
- Hatótáv
- BEV (Battery Electric Vehicle)
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

18. Ismertesse a feszültségmentesítés lépéseit, majd a nagyfeszültségű járművek feszültségmentesítési folyamatát!

- Feszültségmentesítés lépései (MSZ 1585 szerint)
- Nagyfeszültségű jármű feszültségmentesítése (szabaddá kapcsolás)

Kulcsszavak, fogalmak:

- Feszültségmentesítés lépései (MSZ 1585 szerint)
 - leválasztás
 - visszakapcsolás elleni védelem (lezárás, reteszelés, táblázás)
 - feszültség nélküli állapot ellenőrzése (ellenőrzött mérőműszerrel)
 - földelés és/vagy rövidre zárás
 - elkerítés (feszültség alatt maradó részek elkerítése)
- Nagyfeszültségű jármű feszültségmentesítése (előírt lépések alapján, de minimum:)
 - áramtalanító lekapcsolása
 - áramtalanító reteszelése, lakatolása
 - feszültségértékek mérése
 - 12 V-os rendszer (mérőeszköz tesztelése)
 - nagyfeszültségű vezetékek között (HV+ és HV-)
 - nagyfeszültségű vezetékek és a test között (HV+ és test, HV- és test)
 - 12 V-os rendszer (mérőeszköz ismételt tesztelése)
 - mért értékek jegyzőkönyvezése, autóban ennek elhelyezése
 - ki, mikor, milyen és melyik mérőműszerrel mekkora értéket mért, a mért eredmény minősítése, aláírás
 - a feszültségmentes állapotot jól láthatóan kitáblázni
 - gépjármű azonosító (alvázsám és/vagy rendszám)
 - ki végezte (teljes név)
 - mikor (pontos dátum és idő)
 - elérhetősége (minimum telefonszám)
 - aláírás
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

19. Ismertesse mikor és meddig tekinthető feszültségmentesnek egy hálózat, majd ismertesse a nagyfeszültségű járművek üzembe helyezésnek folyamatát!

- Feszültségmentesítés lépései (MSZ 1585 szerint)
- Nagyfeszültségű jármű feszültség alá helyezése (üzembe helyezése)

Kulcsszavak, fogalmak:

- Ha a feszültségmentesítés lépéseit dokumentáltan elvégezték.
- Feszültségmentesítés lépései (MSZ 1585 szerint)
 - leválasztás
 - visszakapcsolás elleni védelem (lezárás, reteszelés, táblázás)
 - feszültség nélküli állapot ellenőrzése (ellenőrzött mérőműszerrel)
 - földelés és/vagy rövidre zárás
 - elkerítés (feszültség alatt maradó részek elkerítése)
- Nagyfeszültségű jármű feszültség alá helyezése (előírt lépések alapján, de minimum:)
 - a feszültségmentes állapot táblát levenni
 - potenciálkiegyenlítés mérése
 - szigetelési ellenállás mérése (átütési szilárdság) (min 500 V vizsgálófeszültség, Mega Ohm nagyságrendű mérési eredmény, ha nincs hiba)
 - töltőcsatlakozó nagyfeszültségű érintkezői és test között
 - nagyfeszültségű vezetékek és a test között
 - mért értékek jegyzőkönyvezése, autóban ennek elhelyezése
 - ki, mikor, milyen és melyik mérőműszerrel mekkora értéket mért, a mért eredmény minősítése, aláírás
 - jármű feszültség alá helyezése
- Képzett szakember (Munkavégzésre jogosult, és azzal megbízott)
- Érintésvédelmi szabályok betartása

20. Ismertesse a hibrid gépjárművekben alkalmazható erőátviteli berendezéseket!

- **Elektronikusan vezérelt automata sebességváltó**
- **Duplakuplungos automataváltó**
- **CVT-váltó**
- **Bolygóműves fokozatmentes elektromotoros hajtóművek**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Robotizált váltó
- Kettős tengelykapcsoló
- Páros, páratlan sor
- Váltó vezérlő
- Mechatronika tömb
- Fokozatmentes
- Meghajtó szíj vagy lánc
- Áttétel módosítás

