

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 20 perc, válaszadási idő 10 perc)
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20%

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

Jóváhagyta:



MÁSOLAT
Az eredeti okirattal mindenben
megegyező hiteles másolat.



Katona Miklós
főosztályvezető

2018

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2018. 05. 04-től

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsga kérdései a „4. Szakmai követelmények” című fejezetben megadott modulok mindegyikét tartalmazza.

Amennyiben a tétel kidolgozásához segédeszköz szükséges, annak használata megengedett, az erre vonatkozó információkat a tétel tartalmazza. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1–25-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 25/2017 (VIII.31.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

- 1. Mi a túláram fogalma? Mi a túláramvédelem, és hogyan osztjuk fel? Mutassa be az olvadóbiztosítók megszakítási tartományát, alkalmazási kategóriáit! Mit jelent a szelektivitás? Mutassa be a nagyteljesítményű késes olvadóbiztosítók méreteit és a biztosítóberendezés részeit! Határozza meg a kismegszakító fogalmát és szerkezeti felépítését! Csoportosítsa a kismegszakítókat! Sorolja fel a kismegszakítók legfontosabb jellemzőit!**

- 2. Határozza meg a villamos mérés technika alapfogalmait! Sorolja fel a mérőműszerek metrológiai jellemzőit, ismertesse a műszerek hibáit és pontossági osztályait! Mutassa be az egyszerű elektromechanikus műszerek felépítését! Milyen villamos mennyiségeket lehet mérni villamos műszerekkel, és hogyan kell bekötni őket egyszerű áramkörökbe? (Egyszerű vázlatot készítsen!) Ismertesse a digitális mérés elvét, és mutassa be a digitális multiméter belső felépítését! Beszéljen a digitális multiméter kijelzőjéről, kezelőszerveiről és csatlakozóbemeneteiről!**

A tételhez használható segédeszköz:

- Elektromechanikus műszer rajza (DEPREZ-műszer)
- Digitális multiméter ábrája

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 3. Mutassa be a TN rendszer jellemzőit és rajzolja le az ötvezetős nullázást! Milyen áramokat vezet a PEN vezető, és mekkora lehet a minimális keresztmetszet? Ismertesse az EPH fogalmát és jellemzőit!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 4. Vázlattal mutassa be a TT rendszert és jellemzőit! Ismertesse az áramvédő-kapcsoló működését és jellemző adatait! Hogyan csoportosítja az áramvédő-kapcsolókat?**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó
Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 5. Sorolja fel az érintésvédelmi osztályokat és mondjon rájuk gyakorlati példákat! Ismertesse a villamos szerkezetek elszigetelés védelmi mód jelölését és jellemzőit! Mutassa be a villamos elválasztás védelmi módját (védőelválasztás)! Sorolja fel a feszültségmentesítés műveleteit az MSZ 1585/2016 alapján! Ismertesse a feszültség alatti munkavégzés általános tudnivalóit! Határozza meg a szerelői ellenőrzés fogalmát, beszéljen végrehajtásának módjairól és dokumentumairól! Ismertesse a feszültség alá helyezés lépéseit!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó
Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 6. Mutassa be a törpefeszültség alkalmazását érintésvédelemben! Ismertesse a törpefeszültség meghatározását egyen- és váltakozó feszültség esetén! Értelmezze a SELV, PELV és FELV jelentését!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 7. Határozza meg a túlfeszültség fogalmát és keletkezésének okait! Mutassa be a túlfeszültség-védelem első, második és harmadik védelmi fokozatát! Ismertesse a B, C és D osztályú túlfeszültség-levezetőket! Mit jelent az IP kód? Értelmezze az első jellemző számjegy jelentését (0–6-ig), illetve a második jellemző számjegy jelentését (0–8-ig)!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 8. Határozza meg az irányítás fogalmát, részműveleteit! Mutassa be az irányítási rendszer felépítését, szerkezeti részeit! Ossa fel az irányítást a rendelkezés létrejötté és a hatáslánc szerint! Mondjon gyakorlati irányítási példákat!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 9. Mutassa be az irányítási rendszer jelképes ábrázolási módjait! Milyen segédenergiákat ismer az irányítás területén? Hasonlítsa össze a különféle segédenergiákat!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 10. Mutassa be a vezérlés működési vázlatát! Nevezze meg a vezérlési vonal berendezéseit, szerveit, jeleit! Hogyan osztja fel a vezérlést különféle szempontok szerint?**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

11. Mit nevezünk szenzornak az irányítástechnikában? Csoportosítsa a szenzorokat különböző szempontok alapján! Mutasson be alkalmazási példákat!

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

12. Mutassa be a nem villamos mennyiségek jellé történő átalakításának módszereit és azok mérési lehetőségeit!

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó
Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 13. Mutassa be az alapvető relés kapcsolástípusokat (öntartás, reteszelés, távvezérlés stb.)! Készítsen áramutas-kapcsolási rajzot, amely tartalmaz öntartást, több helyről történő indítást, valamint több helyről történő leállítást!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó
Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 14. Rajzolja le a szabályozás működési vázlatát! Mutassa be a szabályozási kör szerveit, jeleit!**

Beszéljen a különböző szempont szerint felsorolt szabályozásokról!

- Az alapjel időbeli változása alapján
- A hatáslánc jeleinek folytonossága alapján
- A szabályozás folyamatossága alapján
- A rendszer szerkezete alapján

A különféle szabályozásokra mondjon gyakorlati példát!

- 15. Ismertesse a kapcsolószekrények főbb típusit, anyagát, részeit és segédanyagait! Mutassa be a kapott rajz alapján a kapcsolószekrények szerelési műveleti sorrendjét! Sorolja fel a kapcsolószekrények IP védettségét! Mutassa be a villamos berendezések, gépek villamos szempontú felülvizsgálatát az MSZ EN 60204 -1 szabvány alapján!**

A tételhez használható segédeszköz:

- Kapcsolószekrény katalógusrajzok
- Szerelési rajz
- Kapcsolási rajz

- 16. Sorolja fel a kapcsolószekrényekbe beépíthető készülékek és kezelőelemek típusait! Ismertesse a főáramköri csatlakozások kialakítását, mutassa be a segédáramkörök és a kisteljesítményű áramkörök csatlakozásainak lehetőségét, valamint kábelvezetését! Ismertesse a kapcsolószekrényekben használatos szabványos feliratokat és jelzéseket az MSZ EN 61439 - 1 alapján! Beszéljen a tipizált kifestültségű kapcsolóberendezések ellenőrzési listájának felépítéséről az MSZ EN EN 61439 - 1 szerint!**

A tételhez használható segédeszköz:

- Kapcsolószekrény katalógusrajzok
- Szerelési rajz
- Kapcsolási rajz
- Ellenőrzési lista

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 17. Mutassa be a PLC fejlődéstörténetét! Sorolja fel a PLC-típusokat, mutassa be funkcionális felépítésüket! Ismertesse a memóriefajtákat! Hasonlítsa össze a relés logikai vezérléseket a PLC vezérlésekkel! Sorolja fel a PLC-s vezérlések előnyeit!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés

karbantartó Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 18. Ismertesse a PLC-k bemeneteinek és kimeneteinek fajtáit, illetve jellemzőit! Mutassa be a PLC-s vezérlésekhez használható érzékelőket és jelátalakítókat! Beszéljen a programlefutások típusairól!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

19. Ismertesse a PLC-ben futó programokat és feladataikat! Sorolja fel a PLC programozási típusait és jellemezőit!

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés

karbantartó Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

20. Mutassa be egy Ön által ismert PLC programozás felépítését, jellemzőit és utasítás-készletét!

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó
Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 21. Ismertesse a hibadetektálás fogalmát, a hibadiagnosztika jelentését és fontosságát! Sorolja fel a hibadiagnosztikai módszereket! Foglalja össze a PLC-vel vezérelt berendezések hibakeresésének lépéseit!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés
karbantartó Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 22. Határozza meg a rugalmas gyártórendszerek (FMS), rugalmas gyártócellák, valamint a számítógéppel integrált gyártás (CIM) fogalmát, szerepét! Mutassa be a gyártórendszerek DIN6779-1 szerinti jelölésrendszerét! Ismertesse az egységes kezelőfelületek felépítését, mutassa be a grafikus megjelenítő felületeket!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés
karbantartó Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 23. Ismertesse az ipari hálózatok feladatát, jellemzőit és típusit! Mutassa be az ipari BUSZ rendszereket, azok paraméterezését, sorolja fel az ismert ipari hálózatokat és jellemzőiket!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés
karbantartó Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

- 24. Ismertesse a hibadetektálás fogalmát, a hibadiagnosztika jelentését és fontosságát! Mutassa be a korszerű hibadiagnosztikai rendszereket, a távdiagnosztika jelentőségét és a hibakereső programok működését! Sorolja fel a hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközöket!**

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés
karbantartó Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

25. Ismertesse a karbantartás célját és szükségességét! Sorolja fel a karbantartás dokumentumait! Mutassa be a korszerű karbantartási stratégiákat és jellemzőiket! Fejtse ki a megelőző karbantartás szükségességét és lényegét!

A tételhez használható segédeszköz:

- Karbantartási terv
- Karbantartási utasítás
- Gépkönyv

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

- 1. Mi a túláram fogalma? Mi a túláramvédelem, és hogyan osztjuk osztjuk fel? Mutassa be az olvadóbiztosítók megszakítási tartományát, alkalmazási kategóriáit! Mit jelent a szelektivitás? Mutassa be a nagyteljesítményű késes olvadóbiztosítók méreteit és a biztosítóberendezés részeit! Határozza meg a kismegszakító fogalmát és szerkezeti felépítését! Csoportosítsa a kismegszakítókat! Sorolja fel a kismegszakítók legfontosabb jellemzőit!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Névleges áram
- Túlterhelési áram
- Zárlati áram
- Olvadóbiztosító telepítése
- Gyors- és lomhakioldású olvadóbiztosítók
- A szelektivitás szükségessége
- A kismegszakító felépítése
- Termikus kioldás
- Elektromágneses kioldás
- A kismegszakítók csoportosítása
- A kismegszakítók típusjelzése

- 2. Határozza meg a villamos mérés technika alapfogalmait! Sorolja fel a mérőműszerek metrológiai jellemzőit, ismertesse a mérés hibákat és pontossági osztályait! Mutassa be az egyszerű elektromechanikus műszerek felépítését! Milyen villamos mennyiségeket lehet mérni villamos műszerekkel, és hogyan kell bekötni őket egyszerű áramkörökbe? (Egyszerű vázlatot készítsen!) Ismertesse a digitális mérés elvét, és mutassa be a digitális multiméter belső felépítését! Beszéljen a digitális multiméter kijelzőjéről, kezelőszerveiről és csatlakozóbemeneteiről!**

A tételhez használható segédeszköz:

- Elektromechanikus műszer rajza (DEPREZ-műszer)
- Digitális multiméter ábrája

Kulcsszavak, fogalmak:

- A mérés fogalma, mért érték, mérési hiba
- A mérőműszerek metrológiai jellemzői
- Műszerhibák, mérési hiba, relatív és abszolút hiba, pontossági osztály
- A műszerek tájékoztató adatai
- Az analóg és digitális mérés elvei
- Az elektromechanikus műszer működési elve és fő szerkezeti elemei
- Feszültség, áram, teljesítmény és ellenállásmérés
- Mérőműszerek bekötése egyszerű áramkörökben
- A digitális mérés elve
- A digitális multiméter részei, belső felépítése
- A digitális multiméter kijelzői
- A digitális multiméter kezelőszervei
- A digitális multiméter csatlakozóbemenetei
- Feszültség- és árammérés, AC/DC és ellenállásmérés

3. Mutassa be a TN rendszer jellemzőit és rajzolja le az ötvezetős nullázást! Milyen áramokat vezet a PEN vezető, és mekkora lehet a minimális keresztmetszet? Ismertesse az EPH fogalmát és jellemzőit!

Kulcsszavak, fogalmak:

- A TN - S rendszervezetékek azonosítása, jelzése
- A TN - C rendszervezetékek azonosítása, jelzése
- A TN - C - S rendszervezetékek azonosítása, jelzése
- Az EPH fogalma
- Kötelező bekötések EPH-ba
- Beton alap-földelés
- Mesterséges földelés
- Villámvédelem
- Házi fémhálózatok
- A PEN vezető és jellemzői

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

4. Vázlattal mutassa be a TT rendszert és jellemzőit! Ismertesse az áramvédő-kapcsoló működését és jellemző adatait! Hogyan csoportosítja az áramvédő-kapcsolókat?

Kulcsszavak, fogalmak:

- A TT rendszer kialakítási lehetőségei, azok jellemzői
- 3 -4 vezetékes rendszer, üzemi földelés, védőföldelés, vezetékek azonosítása, jelölése

- RA földelési ellenállás és testek védővezetőjének ellenállása
- ÁVK nem önálló érintésvédelmi mód
- Kiegészítő érintésvédelmi eszköz, üzemi áramot vezető vezeték, hibaáramot vezető vezeték
- Névleges áram, kioldóáram, hibaáram

- 5. Sorolja fel az érintésvédelmi osztályokat és mondjon rájuk gyakorlati példákat! Ismertesse a villamos szerkezetek elszigetelés védelmi mód jelölését és jellemzőit! Mutassa be a villamos elválasztás védelmi módját (védőelválasztás)! Sorolja fel a feszültségmentesítés műveleteit az MSZ 1585/2016 alapján! Ismertesse a feszültség alatti munkavégzés általános tudnivalóit! Mutassa be a szerelői ellenőrzés fogalmát, beszéljen végrehajtásának módjairól és dokumentumairól! Ismertesse a feszültség alá helyezés lépéseit!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- 0. év-i osztályú szerkezet
- I. év-i osztályú szerkezet
- II. év-i osztályú szerkezet
- III. év-i osztályú szerkezet
- Elszigetelés
- Aktív részek elszigetelése
- Környezet elszigetelése
- Védelem védőfedéssel, burkolással
- Védelem II. év-i osztályú szerkezettel
- Védelem villamos elválasztással
- Védőelválasztás max. feszültség
- Földelési előírás védőelválasztásnál
- A feszültségmentesítés fel nem cserélhető műveletei
- A feszültség alatti munkavégzés általános tudnivalói, szakképzettség, kioktatás nélkül végezhető:
 - világítóberendezés kapcsolása
 - izzócsere
 - kismegszakító, olvadóbiztosító működtetése
- Szakképzettséggel végezhető munkatevékenység általános ismérvei:
 - legalább két személy (vezető)
 - ruházat, szerszám, eszközök
 - szerelési környezet
 - egészségi állapot
- A szerelői ellenőrzés fogalma
- A szerelői ellenőrzés módjai
- A szerelői ellenőrzés dokumentumai
- A feszültség alá helyezés feltételei

6. Mutassa be a törpefeszültség alkalmazását érintésvédelemben! Ismertesse a törpefeszültség meghatározását egyen- és váltakozó feszültség esetén! Értelmezze a SELV, PELV és FELV jelentését!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Érintésvédelemi törpefeszültség alkalmazása
- Megengedett érintési feszültség
- SELV védőelválasztó tápforrás, biztonsági leválasztás, üzemileg földeletlen
- PELV védőelválasztó tápforrás, biztonsági leválasztás, földelt vagy földeletlen
- FELV nem kell védőelválasztású tápforrás, biztonsági leválasztás, földelt vagy földeletlen

- 7. Határozza meg a túlfeszültség fogalmát és keletkezésének okait! Mutassa be a túlfeszültség-védelem első, második és harmadik védelmi fokozatát! Ismertesse a B, C és D osztályú túlfeszültség-levezetőket! Mit jelent az IP kód? Értelmezze az első jellemző számjegy jelentését (0–6-ig), illetve a második jellemző számjegy jelentését (0–8-ig)!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A túlfeszültség fogalma
- Külső eredetű
- Belső eredetű
- Villámvédelem
- A villámimpulzus másodlagos hatása
- Földelés
- Szikraköz
- A B, C, D osztályú levezető helye a hálózaton
- A szelektivitás elve
- Az IP fogalma
- Az első számjegy jelentése
- A második számjegy jelentése

8. Határozza meg az irányítás fogalmát, részműveleteit! Mutassa be az irányítási rendszer felépítését, szerkezeti részeit! Ossa fel az irányítást a rendelkezés létrejötte és a hatáslánc szerint! Mondjon gyakorlati irányítási példákat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az irányítás fogalma
- Irányítási példák
- Az irányítás részműveletei:
 - Érzékelés (információszerzés)
 - Ítéletalkotás (a megszerzett információ feldolgozása alapján)
 - Rendelkezés
 - Beavatkozás
- Az irányítási rendszer felépítése
- A jelhordozó és a jel fogalma
- Az analóg és a digitális jel
- Az irányítási rendszer fő részei:
 - Irányítóberendezés
 - Irányított berendezés
- Az irányítási rendszer szerkezeti részei:
 - Az elem
 - A szerv
 - A jelvivő vezeték
- Az irányítás fajtái:
 - A rendelkezés létrejötte szerint:
 - Kézi
 - Önműködő
 - A hatáslánc szerint:
 - A vezérlés mint nyílt hatásláncú irányítás
 - A szabályozás mint zárt hatásláncú irányítás

9. Mutassa be az irányítási rendszer jelképes ábrázolási módjait! Milyen segédenergiákat ismer az irányítás területén? Hasonlítsa össze a különféle segédenergiákat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:
 - Szerkezeti vázlat
 - Működési vázlat
 - Hatásvázlat
- Az irányításban használt segédenergiák
 - A segédenergiák fajtái:
 - Villamos
 - Pneumatikus
 - Hidraulikus
 - Vegyes
- Az irányításban használt segédenergiák alkalmazása
 - A villamos segédenergia előnye, hátránya
 - A pneumatikus segédenergia előnye, hátránya
 - A hidraulikus segédenergia előnye, hátránya

10. Mutassa be a vezérlés működési vázlatát! Nevezze meg a vezérlési vonal berendezéseit, szerveit, jeleit! Hogyan osztja fel a vezérlést különféle szempontok szerint?

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vezérlési vonal
- A vezérlési vonal részei
- A vezérlési vonal jelei
- A vezérlési vonal jellemzői
- A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei
- A vezérlés felosztása a rendelkezés létrejötte alapján
- A vezérlés felosztása a vezetőjel alapján:
 - Követővezérlés
 - Időtervvezérlés
 - Lefutóvezérlés
- A villamos vezérlések felosztása a felhasznált építőelemek szerint, valamint a megvalósított logika módosíthatósága szerint

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

11. Mit nevezünk szenzornak az irányítástechnikában? Csoportosítsa a szenzorokat különböző szempontok alapján! Mutasson be alkalmazási példákat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- A szenzorok fogalma, csoportosítása
- Mechanikus helyzetkapcsolók
- Mágnessel működtetett közelítéskapcsolók
- Induktív közelítéskapcsolók
- Kapacitív közelítéskapcsolók
- Optikai érzékelők
- Ultrahangos érzékelők

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

12. Mutassa be a nem villamos mennyiségek jellé történő átalakításának módszereit és azok mérési lehetőségeit!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé
 - Passzív mérő-átalakítók
 - Ellenállás-alapú átalakítók
 - Kapacitív átalakítók
 - Induktív átalakítók
- A passzív mérőátalakítók vizsgálata
- Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése
- Fényérzékelő ellenállások mérése
- Kapacitív átalakítók mérése
- Induktív átalakítók mérése

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

13. Mutassa be az alapvető relés kapcsolástípusokat (öntartás, reteszelés, távvezérlés stb.)! Készítsen áramutas-kapcsolási rajzot, amely tartalmaz öntartást, több helyről történő indítást, valamint több helyről történő leállítást!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Áramút rajza
- Szabványos rajzjelek
- Tervjelek
- Öntartás
- Reteszelőkapcsolás
- Motor forgásirányváltása

14. Rajzolja le a szabályozás működési vázlatát! Mutassa be a szabályozási kör szerveit, jeleit!

Beszéljen a különböző szempont szerint felsorolt szabályozásokról!

- **Az alapjel időbeli változása alapján**
- **A hatáslánc jeleinek folytonossága alapján**
- **A szabályozás folyamatossága alapján**
- **A rendszer szerkezete alapján**

A különféle szabályozásokra mondjon gyakorlati példát!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Szabályozóberendezés: alapjelképző szerv, érzékelőszerv, különbségképző szerv, erősítő, jelformáló, végrehajtó szerv, beavatkozószerv
- Szabályozott berendezés
- Alapjel, ellenőrző jel, rendelkezőjel, végrehajtó jel, beavatkozójel, módosított jellemző, szabályozott jellemző, zavarójellemzők
- Értéktartó szabályozás – követő szabályozás (programszabályozás, arányszabályozás, helyzetszabályozás)
- Folytonos szabályozás – nem folytonos szabályozás
- Folyamatos működésű szabályozás – időszakos működésű szabályozás
- Egyhurkos szabályozás – többhurkos szabályozás (kaszkádszabályozás, arányszabályozás)

15. Ismertesse a kapcsolószekrények főbb típusit, anyagát, részeit és segédanyagait! Mutassa be a kapott rajz alapján a kapcsolószekrények szerelési műveleti sorrendjét! Sorolja fel a kapcsolószekrények IP védettségét! Mutassa be a villamos berendezések, gépek villamos szempontú felülvizsgálatát az MSZ EN 60204 -1 szabvány alapján!

A tételhez használható segédeszköz:

- Kapcsolószekrény katalógusrajzok
- Szerelési rajz
- Kapcsolási rajz

Kulcsszavak, fogalmak:

- A kapcsolószekrények típusai
- A kapcsolószekrények jellemzői:
 - anyaga
 - részei
 - alkatrészei
 - segédanyagai:
 - tömszelencék
 - kábelfogadók és -bevezetők
 - csavarok
 - vezetékvégek kialakítása
- A kapcsolószekrények elhelyezése
- A kapcsolószekrények szerelésének előkészítése
- Szerelési technológiák és eszközök
- Alkalmazható kisgépek, szerszámok
- Berendezések IP és IK védettségi fokozatai
- Villamos szempontú felülvizsgálat

- 16. Sorolja fel a kapcsolószekrényekbe beépíthető készülékek és kezelőelemek típusait! Ismertesse a főáramköri csatlakozások kialakítását, mutassa be a segédáramkörök és a kisteljesítményű áramkörök csatlakozásainak lehetőségét, valamint kábelvezetését! Ismertesse a kapcsolószekrényekben használatos szabványos feliratokat és jelzéseket az MSZ EN 61439 - 1 alapján! Beszéljen a tipizált kiefeszültségű kapcsolóberendezések ellenőrzési listájának felépítéséről az MSZ EN EN 61439 - 1 szerint!**

A tételhez használható segédeszköz:

- Kapcsolószekrény katalógusrajzok
- Szerelési rajz
- Kapcsolási rajz
- Ellenőrzési lista

Kulcsszavak, fogalmak:

- Alkalmazott irányítástechnikai elemek
- Szabályozástechnikai berendezések
- Alkalmazható vezetékek és sínek
- A kezelőfelületek, kijelzők fajtái
- A mérőváltók jellemzői
- PLC-k beépítése és bekötése
- Hűtési technikák
- Hőt termelő berendezések beépítése
- Feliratok, jelzések, piktogramok
- Ellenőrzési lista
 - Megtekintés, villamos működési vizsgálat
 - egyeztetés a tervdokumentációval
 - főáramkörök kialakításának ellenőrzése
 - segédáramkörök kialakításának ellenőrzése
 - készülékek beépítésének ellenőrzése
 - védettségi fokozat ellenőrzése
 - kúszó áramutak ellenőrzése
 - légközők ellenőrzése
 - villamos működés ellenőrzése
 - mechanikai működés ellenőrzése
 - Dielektromos vizsgálat
 - A védőintézkedések és a védőáramkörök villamos folytonosságának ellenőrzése

17. Mutassa be a PLC fejlődéstörténetét! Sorolja fel a PLC-típusokat, mutassa be funkcionális felépítésüket! Ismertesse a memóriefajtákat! Hasonlítsa össze a relés logikai vezérléseket a PLC vezérlésekkel! Sorolja fel a PLC-s vezérlések előnyeit!

Kulcsszavak, fogalmak:

- A PLC jelentése, felépítése, blokkvázlata
- A PLC története, fejlődése
- RAM, ROM, EEPROM, FIRMWARE
- Bitvezérlésű
- Mikroprocesszor-alapú
- Kompakt, moduláris

18. Ismertesse a PLC-k bemeneteinek és kimeneteinek fajtáit, illetve jellemzőit! Mutassa be a PLC-s vezérlésekhez használható érzékelőket és jelátalakítókat! Beszéljen a programlefutások típusairól!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Jeltípusok
- Bementi jelszintek (analóg, diszkrét), galvanikus elválasztás, megoldások
- A kimenetek fajtái, tápellátása (analóg, diszkrét), galvanikus elválasztás, megoldások

- A szenzorok fogalma, csoportosítása
- Programvégrehajtás (lefutás)
 - szekvenciális
 - lépésorientált sorrendi
 - ciklikus (leggyakoribb)
 - lineáris
 - strukturált
- Ciklusidő

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

19. Ismertesse a PLC-ben futó programokat és feladataikat! Sorolja fel a PLC programozási típusait és jellemezőit!

Kulcsszavak, fogalmak:

Alapszoftver funkciói:

- Felhasználói programok
- Interpreter
- Státuszszó-generálás
- Önteszt funkció
- Kommunikációs vonalak kezelése
- Ember–gép kapcsolat interfész (HMI)
- Programfejlesztési

- Utasításlista
- Strukturált szöveg
- Létradiagram
- Funkcióblokk
- Folyamatábrás programozás

20. Mutassa be egy Ön által ismert PLC programozás felépítését, jellemzőit és utasítás-készletét!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Algoritmus
- Folyamatábra, elemei, összeállítása
- Az IEC 1131-3 szabvány
- A létradiagram elemei és az elemek használatának szabálya (szintaktika)
- Az utasításlista elemei és az elemek használatának szabálya (szintaktika)
- A funkcióblokk elemei és az elemek használatának szabálya (szintaktika)
- A folyamatábrázolás elemei és az elemek használatának szabálya (szintaktika)
- Időzítők, számlálók, adatkezelés, MARKER-ek (FLAG, segédrelé)

21. Ismertesse a hibadetektálás fogalmát, a hibadiagnosztika jelentését és fontosságát! Sorolja fel a hibadiagnosztikai módszereket! Foglalja össze a PLC-vel vezérelt berendezések hibakeresésének lépéseit!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Folyamat működésképpességi elemzése
- Hibadiagnosztikai módszerek
- Szisztematikus manuális hibakeresés
- Bemenetek, kimenetek kiosztásának ellenőrzése
- Hibák csoportosítása
- Hibanapló, hibakódok
- Online hibakeresés
- Hiba jelzése
- Megjelenítő eszközök

22. Határozza meg a rugalmas gyártórendszerek (FMS), rugalmas gyártócellák, valamint a számítógéppel integrált gyártás (CIM) fogalmát, szerepét! Mutassa be a gyártórendszerek DIN6779-1 szerinti jelölésrendszerét! Ismertesse az egységes kezelőfelületek felépítését, mutassa be a grafikus megjelenítő felületeket!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Rugalmas gyártórendszerek (FMS)
- Rugalmas gyártócellák
- A gyártócellák elemei
- A számítógéppel integrált gyártás (CIM) fogalma, szerepe
- Gyártórendszerek jelölésrendszere a DIN6779-1 szerint
- Egységes kezelőfelületek
- Grafikus megjelenítés (HMI)

23. Ismertesse az ipari hálózatok feladatát, jellemzőit és típusit! Mutassa be az ipari BUSZ rendszereket, azok paraméterezését, sorolja fel az ismert ipari hálózatokat és jellemzőiket!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Jelzésfolyamatok a rendszerekben
- Jelstruktúrák
- Fizikai, kapcsolati, hálózati, adatátviteli adatok
- Kommunikációvezérlési adatok, megjelenítési, felhasználói szint
- Fa, csillag, vonal, hálózati struktúrák
- Hálózati eszközök
- Lan, profibusz, profinet, interbusz
- IP, MAC

- 24. Ismertesse a hibadetektálás fogalmát, a hibadiagnosztika jelentését és fontosságát! Mutassa be a korszerű hibadiagnosztikai rendszereket, a távdiagnosztika jelentőségét és a hibakereső programok működését! Sorolja fel a hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközöket!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Hibamodellezés, hibadiagnosztika
- Hatáselemzés
- Veszélyelemzés, veszélyazonosítás
- Folyamat láthatóvá tétele
- Diagnosztikai rendszerek, távdiagnosztika
- Korszerű hibadiagnosztikai rendszerek
- Hibakereső programok (Watchdog)
- Minőségbiztosítási módszerek
- PHA
- FTA
- HAZOP
- FMEA

Szakképesítés-ráépülés: 35 523 01 Automatikai berendezés karbantartó

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

25. Ismertesse a karbantartás célját és szükségességét! Sorolja fel a karbantartás dokumentumait! Mutassa be korszerű karbantartási stratégiákat és jellemzőiket! Fejtse ki a megelőző karbantartás szükségességét és lényegét!

A tételhez használható segédeszköz:

- Karbantartási terv
- Karbantartási utasítás
- Gépkönyv

Kulcsszavak, fogalmak:

- Karbantartási feladatok
- Karbantartási terv
- Karbantartási utasítások
- Gépkönyvek, üzemeltetési utasítások
- Karbantartási rendszerek
- Hibaelhárító karbantartás
- Állapotfüggő karbantartás
- Diagnosztikaalapú karbantartás
- Megbízhatóság alapú karbantartás
- Kockázatalapú karbantartás
- Megelőző karbantartás
- Merev ciklusú megelőző karbantartás
- Berendezések hatékonyságának maximalizálása

