

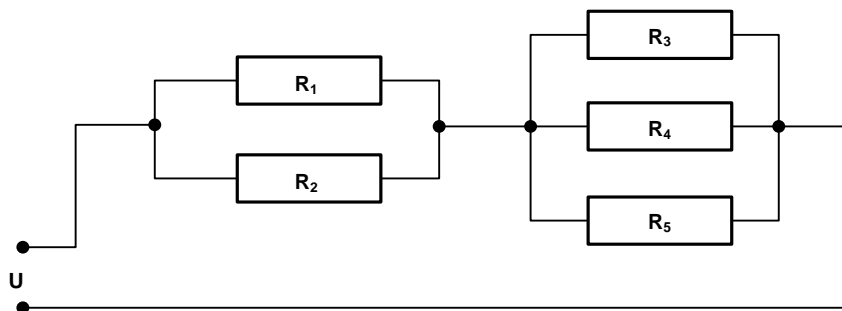
MVM Paksi Atomerőmű Zrt.  
Oktatási Főosztály

## **Belépő tudásszint felmérő feladatok**

Elektrikus munkakörre

2021.01.14.

1. Definiálja a feszültség fogalmát! (2 pont)
2. Mi a látszólagos teljesítmény! (2 pont)
3. Írja fel a háromfázisú teljesítmények közötti összefüggést! (2 pont)
4. Írja fel Ohm törvényét! (2 pont)
5. Mi a terhelési szög! (2 pont)
6. Mit jelent az akkumulátor telepeknél az Ah! (2 pont)
7. Ábrázolja a szinkrongenerátor alapvető működési elvét! (3 pont)
8. Írja fel a szinkronfordulatszám képletét, értelmezze a benne szereplő mennyiségeket! (2 pont)
9. A váltakozó áramú rendszerekben mit jelent a szigetelt rendszer fogalma! (2 pont)
10. Számítsa ki az ábrán látható kapcsolás eredő ellenállását! (3 pont)



$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 15 \Omega$$

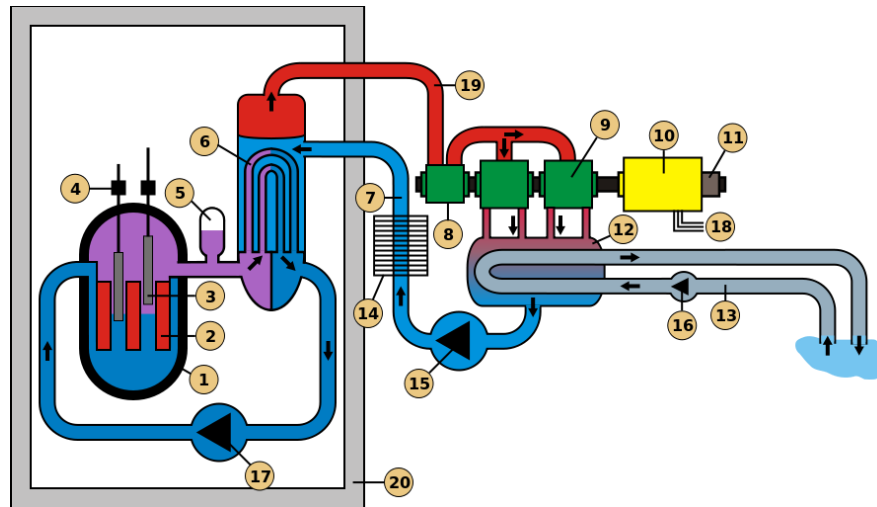
$$R_3 = 30 \Omega$$

$$R_4 = 45 \Omega$$

$$R_5 = 36 \Omega$$

$$R_E = ?$$

**11. Az alábbi ábrán egy nyomottvizes atomerőművi blokk felépítését látja. Írja a berendezések megnevezése elé a megfelelő sorszámot (2 pont)**



Gőzfejlesztő

Reaktortartály

Gerjesztőgép

Kisnyomású gőzturbina

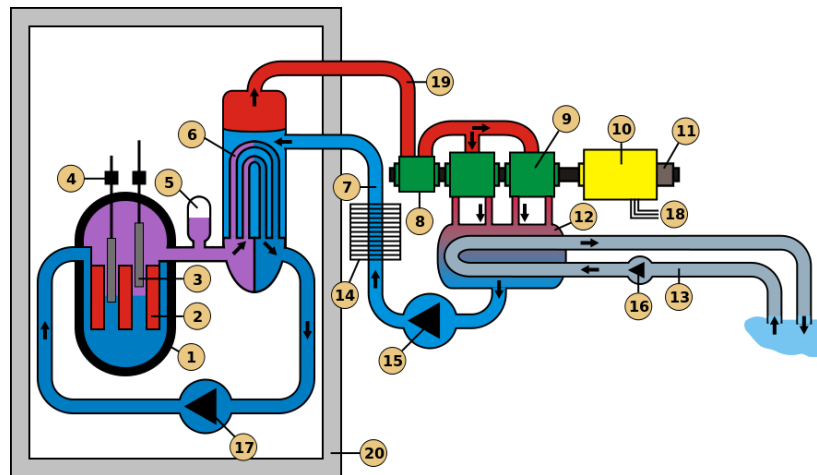
Kondenzátor

**12. Definiálja az áramerősség fogalmát! (2 pont)**

**13. Mire szolgál és hogyan működik a transzformátor! (2 pont)**

**14. Mi a teljesítménytényező! (2 pont)**

15. Az alábbi ábrán egy nyomottvizes atomerőművi blokk felépítését látja. Írja a berendezések megnevezése elé a megfelelő sorszámot (2 pont)



- Hűtővíz  
Tápvízleőmelegítő  
Szabályzórod  
Generátor  
Hűtővízszivattyú

16. Mi a meddő teljesítmény! (2 pont)
17. A váltakozó áramú rendszerekben mit jelent a szigetelt rendszer fogalma! (2 pont)
18. Ha a betáplálás feszültsége 50 V és a terhelő ellenállás értéke 1  $\Omega$  akkor mekkora a terhelő áram? (2 pont)
19. Ha egy szimmetrikus háromfázisú rendszerben a vonali feszültség 400 V a fázis feszültség 231 V, mi az arány a két mennyiség között? (1 pont)
20. A transzformátor primer menetszámát csökkentem, akkor nő vagy csökken a transzformátor áttétele? (1 pont)

**Mi a helyes sorrend az alábbi villamos műveletek között? (jelölje sorszámokkal) (2 pont)**

1. A feszültségmentesített rész megjelölése (elkerítés)
2. Kikapcsolás
3. Feszültség kémlelés
4. Földelés-rövidre zárás
5. Kiszakaszolás
6. A visszakapcsolás megakadályozása

**21. Soroljon fel ívöltő közegük alapján csoportosítva megszakító típusokat! (2 pont)**

**22. Rajzolja le a differenciál védelem egyvonalas elvi kapcsolását szinkron generátor esetén? (3 pont)**

**23. Mi a különbség a megszakító és a szakaszoló között! (2 pont)**

**24. Ha egy transzformátor primer árama 100 A az áttétel 15, akkor mennyi a szekunder áram értéke? (1 pont)**

**25. Ha ismerem egy aszinkronmotor wattos teljesítményét (P), vonali feszültségét (U<sub>v</sub>) és a teljesítménytényezőt (cos φ), akkor hogyan számolom ki az áramot? (2 pont)**

**26. Melyek a szinkron generátor hálózatra kapcsolásának feltételei (szinkron feltételek)? (2 pont)**

**27. Ha egy áramváltó áttétele 150/5A, mekkora a primer áram, ha szekunder áram 20 A? (1 pont)**

**28. 6300 V vonali feszültségű elosztó berendezés gyújtósín feszültségét milyen villamos készülék közbeiktatásával lehet megmérni? (1 pont)**

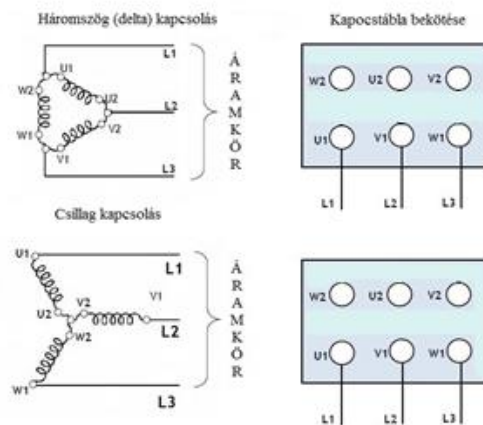
**29. A háromfázisú transzformátoroknál melyik kapcsolásban azonos a menetszám áttétel és feszültségáttétel (1 pont)**

**30. Mennyi a váltószám a W, kW és a MW között? (1 pont)**

31. Mekkora a Paksi Atomerőmű villamos energiatermelés kapacitása és hány blokk van a Paksi Atomerőműben? (2 pont)

32. Hogyan számítjuk ki a 3 fázisú hatásos teljesítményt? (2 pont)

33. Rajzold le egy háromfázisú aszinkronmotor hat tekercskivezetésének elkötési lehetőségeit (Y /  $\Delta$ )! (2 pont)



34. Mennyi kettő db sorba kötött 10 ohmos ellenállás eredője? Mennyi kettő db párhuzamosan kötött 10 ohmos ellenállás eredője? (2 pont)

35. 3 fázisú aszinkronmotor hajt egy gépet. Kézi műszerrel mérve a hálózat vonali feszültsége 400 V, szimmetrikus. Lakatfogóval megmérve a fázisok árama 10 A, szimmetrikus. A motor adattáblája szerint a fázistényezője 0,85. Mekkora a motor felvett hatásos teljesítménye kW-ban? (2 pont)

36. A villamos hálózat fázisfeszültség effektív értéke 231 V. Mekkora a csúcserőteljesítmény, mi a váltószám (2 pont)

37. Kettő db azonos teljesítményű 231 V-os izzót sorba kötök és 231 V-ot kapcsolok rájuk. Mekkora feszültséges az egyes izzókon? (1 pont)

38. Egy egypólusú kismegszakítóról üzemel kettő db egyfázisú dugalj. Az egyik dugaljról üzemelő fogyasztó 10 A-t vesz fel, a másikkól üzemelő 15 A-t. Mekkora áram folyik át a kismegszakítón? (1 pont)

**39. Mit jelent a PEN, PE, N jelölés? Mi a különbség köztük? (1 pont)**

**41. Fejezze ki a 100  $\mu$ V értéket mV-ban és V-ban.! (1 pont)**

**42. Fejezze ki az 50 V értéket kV-ban és mV-ban! (1 pont)**

**43. Fejezze ki a 0,5 M $\Omega$  értéket k $\Omega$ -ban és  $\Omega$ -ban! (1 pont)**

**44. Fejezze ki a 50  $\mu$ A értéket mA-ben és A-ben! (1 pont)**

**45. Mi a villamos töltés fogalma, jele, mértékegysége? (1 pont)**

- a. Azt a részecskét, amelynek elektromos kölcsönható képessége van, elektromosan töltöttnek nevezzük. Azt mondjuk: töltése van, és töltésének nagysága arányos a kölcsönható képességével. A töltést Q-val jelöljük és coulomb-ban (kulomb, a jele: C) vagy amperszekundumban (a jele: As) mérjük.  $1\text{ C} = 1\text{ As}$ .
- b. Azt a részecskét amelyet elektromos erőter (E) ellenében munkavégzés útján a pozitív töltéseket az áramforrás belsejében visszaviszi villamos töltésnek nevezzük. A töltést T-vel jelöljük terraszekundumban (a jele: Ts) mérjük.

**46. Mi a villamos munka fogalma, jele, mértékegysége? (1 pont)**

- a. A fogyasztón átáramlott Q töltés munkája U feszültség esetén:  $W=U \times Q$   
Tudjuk, hogy  $Q = I \times t$ , ezért a villamos munkát általában a  $W=U \times I \times t$  összefüggéssel szokás számítani.  
A munka nagyobb egységei: Wh; kWh, ekkor az időt órában mérjük.
- b. Ha elektromos töltések rendezett mozgással egyik helyről a másikra átmennek, akkor villamos munkáról beszélünk  
Jele: M; Mértékegysége : Joule/sec

**47. Ismertesse Kirchoff I. törvényét! (csomóponti törvény) (2 pont)**

**48. Ismertesse Kirchoff II. törvényét! (hurok törvény) (2 pont)**

**49. Mi a fajlagos ellenállás fogalma, jele, mértékegysége? (1 pont)**

- a. A fajlagos ellenállás a különféle anyagok elektromos áramot akadályozó tulajdonságát jellemzi. A homogén, mindenütt azonos keresztmetszetű, állandó hőmérsékletű huzalnál az ellenállás és a keresztmetszet szorzatának, valamint a huzal hosszának a hányadosa a huzal anyagára jellemző állandó. Ezt a hányadost az adott anyag fajlagos ellenállásának nevezzük. Jele  $\rho$ ,

$$\text{Képlettel: } \rho = \frac{R \times A}{l}$$

A fajlagos ellenállás SI-mértékegysége: ohm·méter ( $\Omega \cdot \text{m}$ ).

- b. Ha elektromos töltések egy nyugalomban lévő vezető anyag belsejében az ott fennálló elektromos erőtér hatására egyenletesen mozognak, akkor a létrejön a fajlagos ellenállás.

A fajlagos ellenállás SI-mértékegysége: faraday/ohm ( $\text{f}/\Omega$ ).

**50. Mit nevezünk áramsűrűségnek? (1 pont)**

- a. Az elektromos áramsűrűség a vezető egységnyi felületén a felületre merőleges irányban áthaladó elektromos áram nagysága, feltételezve, hogy a vezetőben az áram eloszlása egyenletes. Másképpen az áramsűrűség az egységnyi felületen a rá merőleges irányban időegység alatt áthaladó töltésmennyiséggel egyenlő, egyenletes árameloszlás mellett.

$J = \frac{I}{A}$ , ahol J az áramsűrűség, I az áramerősség, A a felület (keresztmetszet) nagysága.

- b. Ha l hatásos hosszúságú vezetőt mozgatunk B indukciójú mágneses térben v sebességgel, akkor a vezetőben, a mágneses indukció és a sebesség nagyságával egyenes arányban nő az áramsűrűség.  $I_s = \underline{B} \cdot l \cdot \underline{v} \cdot \sin\alpha$  [ $\text{A}/\rho$ ];

**51. Mi az áramsűrűség mértékegysége? (1 pont)**

- a. Az áramsűrűség mértékegysége:  $\text{A}/\text{m}^2$  – amper/négyzetméter.  
Szokásos még használni:  $\text{A}/\text{dm}^2$ , és  $\text{A}/\text{mm}^2$
- b. Az áramsűrűség mértékegysége:  $\text{A}/\rho$ - Amper/ró

**52. Mit jelent az NTK és mi jellemző rá? (2 pont)**

**53. Hogyan kell csatlakoztatni egy feszültségmérő műszert az áramkörbe? (1 pont)**

- a. A feszültségmérő műszer (voltmérő) két bemeneti pontját mindig ahhoz a két ponthoz kell kötnünk, amelyek közötti feszültséget akarjuk megmérni. Ha ez egy áramköri elem két végpontja, akkor ez azt jelenti, hogy a feszültségmérőt az áramköri elemmel párhuzamosan kell kapcsolni.
- b. A feszültségmérő műszert (voltmérő) mindig sorosan kell bekötni mérés során az áramkörbe.



**54. Hogyan kell csatlakoztatni egy árammérő műszert az áramkörbe? (1 pont)**

- a. Az árammérőt (ampermérőt) mindig sorosan kell bekötni az áramkörbe, azaz úgy, hogy a mérni kívánt áram átmenjen a műszeren.
- b. Az árammérőt (ampermérőt) mindig párhuzamosan kell bekötni az áramkörbe, azaz úgy, hogy a mérni kívánt áram átmenjen a műszeren.

**55. Írja fel Coulomb törvényét! (2 pont)**

Két pontszerű elektromos töltés között ugyanakkora vonzó vagy taszító erő lép fel, melynek nagysága egyenesen arányos a kölcsönhatásban résztvevő töltésmennyiséggel és fordítottan arányos a köztük lévő távolság négyzetével.

**56. Mi a kapacitás? (1 pont)**

- a. A kapacitás megadja, hogy egy vezető mekkora töltést képes befogadni egységnyi potenciálemelkedés hatására.
- b. A kapacitás megadja, hogy egy ideális akkumulátor telep hány alkalommal tud névleges indítási áramot szolgáltatni.

**57. Mi a kapacitás jele és mértékegysége? (1 pont)**

- a. A kapacitás jele: C  
A kapacitás mértékegysége: F (farad)
- b. A kapacitás jele:  $K_a$   
A kapacitás mértékegysége: A/s (amper/sec)

**58. Hogyan határozható meg a párhuzamosan kötött kondenzátorok eredője? (1 pont)**

- a. Párhuzamosan kötött kondenzátorok eredő kapacitása az egyes kondenzátorok kapacitásának összegével egyenlő.
- b. Párhuzamosan kötött kondenzátorok eredő kapacitásának reciproka az egyes kondenzátor kapacitások reciprokának összegével egyenlő.

**59. Hogyan határozható meg a sorosan kötött kondenzátorok eredője? (1 pont)**

- a. A sorosan kötött kondenzátorok eredő kapacitásának reciproka az egyes kondenzátor kapacitások reciprokának összegével egyenlő.
- b. A sorosan kötött kondenzátorok eredő kapacitása az egyes kondenzátorok kapacitásának összegével egyenlő.

**60. Sorolja fel az egyenáramú gépek négy különböző gerjesztési módját! (2 pont)**

**61. Soroljon fel legalább három különböző erőtípust! (2 pont)**

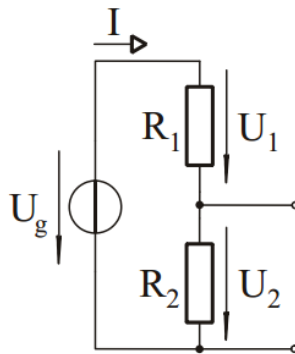
**62. Milyen két fajta tekercselrendezése lehet egy egyenáramú gép armatúra tekercselésének? (2 pont)**

- 63. A villamosenergia-rendszerben betöltött szerepe alapján határozza meg az alaperőmű sajátosságait! (1 pont)**
- Alaperőmű, amely az ország alapterhelését viszi. Működését a zsinórterhelés jellemzi, így csekély szabályozóképességgel rendelkezik. Ezek a legnagyobb villamos hatásfokkal rendelkező erőművek, amelyek működése a Rankine-Clausiusis-körfolyamaton alapul. Magyarországon a Paksi Atomerőmű tölti be az alaperőmű szerepét.
  - Alaperőmű az olyan váltakozó terhelésű erőmű, amelyik a napi terhelésgörbe csúcsidon kívüli, viszonylag kisebb terhelésváltozásainak fedezésére szolgál. Magyarországon, több kisebb gázturbinás erőmű tölti be az alaperőmű szerepét.
- 64. A villamosenergia-rendszerben betöltött szerepe alapján határozza meg a csúcserőmű sajátosságait! (1 pont)**
- Csúcserőművek biztosítják a napi csúcsfogyasztási időszakokban a megnövekedett villamosenergia-igények kielégítését. A csúcserőművek éves teljesítménykihasználtsága sok esetben a 20%-ot sem éri el. Hatásfokuk rendszerint elmarad az alap- és me-netrendtartó erőművektől. A rendkívül rugalmas és gyors indítást lehetővé erőművek tartoznak ide. Jellemzően gáz-, vagy gőzturbinás kivitelűek, de a 2000-es években számos gázmotoros és kombinált ciklusú erőmű épült, amelyek képesek betölteni ezt a szerepet. Ez utóbbiak hőelvételes erőművek, így első sorban csak akkor üzemeltethetők, ha biztosított a folyamatos hőelvétel.
  - A villamosenergia-rendszer erőműeinek és hálózatainak üzemirányítását és az üzemmenet állandó ellenőrzését a csúcserőművek végzik. A csúcserőműveknek ehhez megfelelő információval kell rendelkeznie az energiarendszer erőműeinek, illetve a fontosabb, csomópont jellegű alállomásainak pillanatnyi teljesítmény helyzetéről, a csomópontok feszültségéről, a rendszer frekvenciájáról, az erőművek és alállomások villamos kapcsolási állapotáról, ezért nevezik ezeket csúcserőműveknek.
- 65. Nevezzen meg villamos hálózatok rendeltetés szerinti felosztása közül legalább hármat! (2 pont)**
- 66. Sorolja fel azt a három feszültségszintet, amelyeken a nemzetközi kooperációs hálózat üzemelhet! (2 pont)**
- 67. Soroljon fel legalább három különböző hálózati alakzatokat kialakításuk alapján! (2 pont)**

**68. Mi jellemzi a vezető anyagokat? (2 pont)**

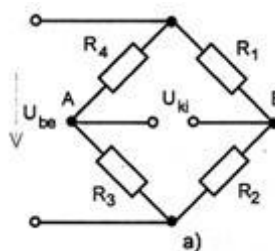
- Villamosan vezető anyagok azok a szilárd, folyékony vagy gáznemű anyagok, amelyek fajlagos ellenállása  $10^{-7} \Omega\text{m}$ -nál kisebb.
- Vezető anyagokban nagyszámú szabad elmozdulásra képes töltéshordozó van jelen.
- Vezető anyagú testekben villamos tér hatására töltésmegosztás következik be.
- Villamosan vezető anyagok azok a szilárd, folyékony vagy gáznemű anyagok, amelyek fajlagos ellenállása  $10^{-7} \text{M}\Omega$ -nál nagyobb.
- Valamely anyag annál jobb villamos vezető, minél kevesebb és minél nehezebben mozgó töltéshordozót tartalmaz.

**69. Mi az elnevezése a képen látható kapcsolásnak? (1 pont)**



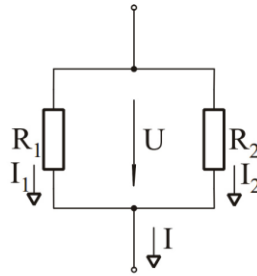
- Két ellenállás soros kapcsolása feszültségosztót képez.
- Két ellenállás soros kapcsolása áramosztót képez

**70. Mi az elnevezése a képen látható kapcsolásnak? (2 pont)**



**71. Nevezze meg a csillagpont-kezelés szempontjából alapvető, két hálózattípust! (1 pont)**

**72. Mi az elnevezése a képen látható kapcsolásnak? (1 pont)**



- Két ellenállás párhuzamos kapcsolása áramosztót képez
- Két ellenállás párhuzamos kapcsolása feszültségosztót képez

**73. Soroljon fel legalább négy ívöltő tényezőt! (2 pont)**

**74. Soroljon fel legalább négy ívöltő közeget! (2 pont)**

**75. Határozza meg a vezetékek színjelölését! (1 pont)**

- a fázisvezetők színe:
- a nullavezető színe:
- a védővezető színe:

**76. Mi a szakaszoló feladata? (1 pont)**

- Feladatuk: a lekapcsolandó részek üzembiztos leválasztása a feszültség alatt állóktól, valamint az elágazó energiautak előzetes kijelölése terhelésmentes állapotban. Szakaszolót terhelés ki- és bekapcsolására használni TILOS !
- Feladatuk a zárlati áramok és az üzemi áramok kapcsolása. Nem gyakori működésre méretezik.

**77. Mi a megszakító feladata? (1 pont)**

- Feladatuk a zárlati áramok és az üzemi áramok kapcsolása. Nem gyakori működésre méretezik.
- Feladatuk: a lekapcsolandó részek üzembiztos leválasztása a feszültség alatt állóktól, valamint az elágazó energiautak előzetes kijelölése terhelésmentes állapotban

**78. Nevezzen meg legalább három, kiolvadási jelleggörbájük szerinti különböző olvadóbiztosítót! (2 pont)**

**79. Határozzon meg legalább kettő, rendeltetésük szerint különböző szigetelőtípust! (2 pont)**

**80. Nevezzen meg három, a villamos energiaiparban használatos szigetelő anyagot! (2 pont)**

**81. Egy, egypóluspárú szinkron generátornak mekkora a névleges fordulatszáma? (1 pont)**

82. Egy, kétpóluspárú szinkron generátornak mekkora a névleges fordulatszáma? (1 pont)
83. Egy, 750 ford./perc-el üzemeltetett szinkron generátor hány pólusú? (1 pont)
84. Nevezze meg az aszinkron (indukciós) villanymotorok két fő típusát! (1 pont)
85. Aszinkron (indukciós) villanymotorok esetében mit nevezünk „slip”-nek? (1 pont)
- A forgórész fordulatszáma mindig kisebb, mint az állórész mágneses mezőjének fordulatszáma – ha szinkron forog, nincs erővonal metszés a forgórész vezetőiben és nem tud kialakulni a mágneses terek kölcsönhatása. Tehát a szinkron fordulatszámhoz képest, amennyivel kisebb fordulatszámmal forog az aszinkron motor forgórésze, azt a „csúszást” nevezzük slipnek.
  - Aszinkron indukciós motorok esetében a hajtónyomaték fordulatszámhoz viszonyított százalékos értékét nevezzük „slipnek”.
86. Hogyan kell egy aszinkron motor esetében meghatározni a slipet? (2 pont)
87. Nevezzen meg legalább kettőt, az aszinkron (indukciós) villanymotorok esetében alkalmazott indítási módot! (2 pont)
88. Hogyan változtatjuk meg egy háromfázisú aszinkron (indukciós) villanymotor forgásirányát? (1 pont)
89. Milyen módon lehet a fordulatszámot változtatni egy aszinkron (indukciós) villanymotor esetében? Nevezzen meg legalább két módszert! (2 pont)
90. Milyen forgórész kialakítással érhető el viszonylag nagyobb indítónyomaték és egyben kisebb áramfelvétel az aszinkron motorok indulásakor? (2 pont)
91. Ha egy váltakozó áramú hálózat, tisztán induktív fogyasztókat lát el, akkor hogyan alakul az áramerősség és a feszültség viszonya egymáshoz képest? (2 pont)
92. Ha egy váltakozó áramú hálózat, tisztán kapacitív fogyasztókat lát el, akkor hogyan alakul az áramerősség és a feszültség viszonya egymáshoz képest? (2 pont)
93. Ha egy váltakozó áramú hálózat, tisztán ohmos fogyasztókat lát el, akkor hogyan alakul az áramerősség és a feszültség viszonya egymáshoz képest? (2 pont)
94. Hogyan számolható ki az egyfázisú látszólagos teljesítmény? (2 pont)
95. Hogyan számolható ki az egyfázisú hatásos teljesítmény? (2 pont)
96. Hogyan számolható ki az egyfázisú meddő teljesítmény? (2 pont)

**97. Milyen elven működik a transzformátor? (1 pont)**

- a. Nyugalmi elektromágneses indukció elvén működik.
- b. Mozgási elektromágneses indukció elvén működik.

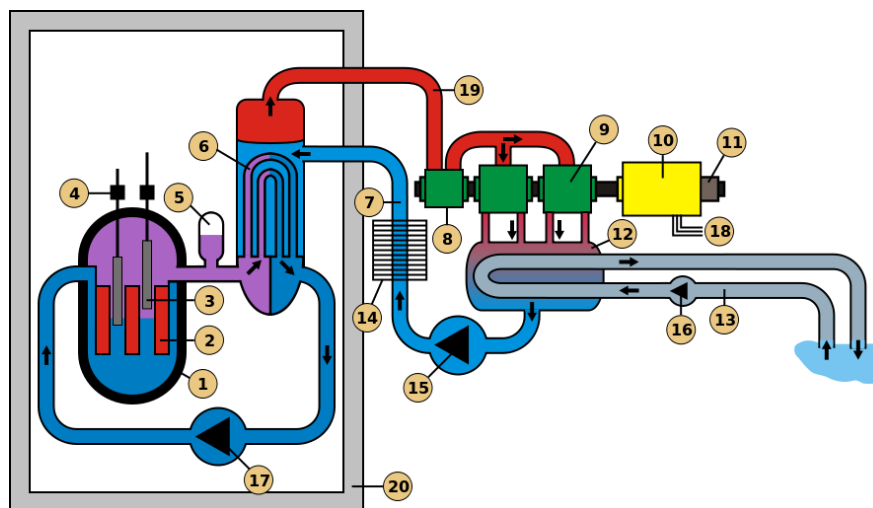
**98. Milyen árammal működik a transzformátor? (1 pont)**

**99. Háromfázisú transzformátorok esetében milyen kapcsolási módokat ismer? (2 pont)**

**100. Transzformátorok esetében mit értünk áttételen? (1 pont)**

- a. A transzformátorok áttétele a nagyobb feszültségű és a kisebb feszültségű oldalon indukált feszültségek hányadosa, ill. a menetszámok hányadosa.
- b. A transzformátorok áttétele a nagyobb feszültségű és a kisebb feszültségű oldalon indukált feszültségek hányadosa, ill. a menetszámok szorzata.

**101. Az alábbi ábrán egy nyomottvizes atomerőművi blokk felépítését látja. Írja a berendezések megnevezése elé a megfelelő sorszámot (2 pont)**



Tápvíz

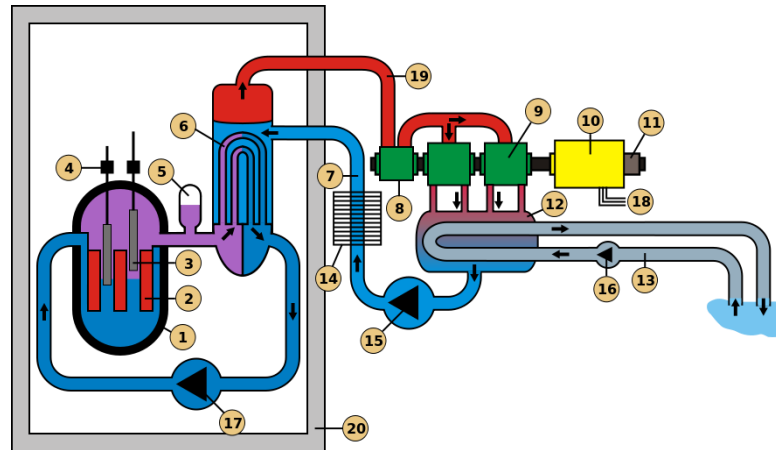
Fűtőelem

Villamos távvezeték

Nagynyomású gőzturbina

Tápvízszivattyú

102. Az alábbi ábrán egy nyomottvizes atomerőművi blokk felépítését látja. Írja a berendezések megnevezése elé a megfelelő sorszámot (2 pont)



Konténment

Szabályozórúd hajtás

Nyomástartó (térfogatkompenzátor)

Friss gőz

Fő keringtető szivattyú

103. Melyek az alállomási egyenáramú segédüzemről ellátott fogyasztók? (1 pont)

- Akkumulátortöltő, védelmek kioldó áramkörei, reteszelő áramkörök, kapcsolókészülékek állásjelzése, jelző- és hibajelző áramkörök, szükségvilágítás, szabadtéri kapcsolókészülékek hajtásfűtése, távközlő berendezések, automatika körök.
- Kapcsolókészülékek működtetése, védelmek kioldó áramkörei, reteszelő áramkörök, kapcsolókészülékek állásjelzése, jelző- és hibajelző áramkörök, szükségvilágítás, távközlő berendezések, telemechanika, automatika körök, szünetmentes berendezés.
- Kapcsolókészülékek működtetése, reteszelő áramkörök, kapcsolókészülékek állásjelzése, jelző- és hibajelző áramkörök, transzformátorhűtés (ventillátorok, olajszivattyúk), szükségvilágítás, távközlő berendezések, telemechanika, szabadtéri villamos szekrények páramentesítése.

**104.Melyek a vezénylő-berendezések? (1 pont)**

- a. Relétábla, megjelenítő (SCADA), vonali szakaszoló, tűzjelző központ, védelmi készülékek, akkumulátor, jelző készülékek.
- b. Relétábla, megjelenítő (SCADA), tűzjelző központ, távközlő berendezések, védelmi készülékek, jelző készülékek.
- c. Vezénylőtábla, megjelenítő (SCADA), tűzjelző központ, oszlopkapcsoló, távközlő berendezések, Földzárlati Áram Növelő Ellenállás.

**105.Kik tartoznak az üzemi személyzethez? (1 pont)**

- a. Idegen vállalati dolgozó, kezelő személyzet, irányító személyzet.
- b. Irányító személyzet, idegen vállalati dolgozó, egyéb üzemi személyzet.
- c. Kezelő személyzet, irányító személyzet, egyéb üzemi személyzet.

**106.Jelölje be, melyik az üzemen kívül helyezés helyes sorrendje! (1 pont)**

- a. 1. Kikapcsolás; 2. Letiltás; 3. Bekapcsolás megakadályozása; 4. Kiszakaszolás; 5. Földelés, rövidzárás; 6. Feszültségkémlés, kisütés; 7. Elhatárolás, elkerítés.
- b. 1. Kikapcsolás; 2. Letiltás; 3. Bekapcsolás megakadályozása; 4. Feszültségkémlés, kisütés; 5. Kiszakaszolás; 6. Földelés, rövidzárás; 7. Elhatárolás, elkerítés.
- c. 1. Kikapcsolás; 2. Letiltás; 3. Bekapcsolás megakadályozása; 4. Kiszakaszolás; 5. Feszültségkémlés, kisütés; 6. Földelés, rövidzárás; 7. Elhatárolás, elkerítés.

**107.Mely alállomási munkák végezhetők kizárólag feszültségmentes berendezésen? (1pont)**

- a. Primer csatlakozások után húzása, szigetelők tisztítása, transzformátor karbantartása, tokozott gyűjtősín portalanítása, megszakító karbantartása, kondenzátortelep karbantartása.
- b. Primer csatlakozások utánhúzása, szigetelők szemrevételezése, transzformátor karbantartása, tokozott gyűjtősín portalanítása, megszakító karbantartása, ajtózárok olajozása.
- c. Kábelvégelzárók szemrevételezése, szigetelők tisztítása, transzformátor karbantartása, tokozott gyűjtősín portalanítása, szekunder sorozatkapcsok szemrevételezése, kondenzátortelep karbantartása.



**108.Melyek az alállomási váltakozó áramú segédüzemről ellátott fogyasztók? (1 pont)**

- a. Szabadtér világítása, transzformátorhűtés (ventillátorok, olajszivattyúk), védelmek kioldó áramkörei, szabadtéri kapcsolókészülékek hajtásfűtése, transzformátor fokozatkapcsoló hajtás, épület installáció (világítás, fűtés, szellőzés), jelző- és hibajelző áramkörök, szabadtéri villamos szekrények páramentesítése.
- b. Akkumulátortöltő, szabadtéri kapcsolókészülékek hajtásfűtése, transzformátor fokozatkapcsoló hajtás, épület installáció (világítás, fűtés, szellőzés), telemechanika, szabadtéri villamos szekrények páramentesítése, ipari dugaljhálózat, reteszelő áramkörök.
- c. Akkumulátortöltő, szabadtér világítása, transzformátorhűtés (ventillátorok, olajszivattyúk), szabadtéri kapcsolókészülékek hajtásfűtése, transzformátor fokozatkapcsoló hajtás, épület installáció (világítás, fűtés, szellőzés), szabadtéri villamos szekrények páramentesítése, ipari dugaljhálózat.

**109.Melyek a vezénylő-berendezések? (1 pont)**

- a. Vezénylőtábla, megjelenítő (SCADA), tűzjelző központ, védelmi készülékek, jelző készülékek, mérő készülékek (műszerek).
- b. Megszakító, megjelenítő (SCADA), védelmi készülékek, jelző készülékek, mérő készülékek (műszerek), transzformátor.
- c. Relétábla, akkumulátortöltő, tűzjelző központ, Pettersen-tekerecs, védelmi készülékek, jelző készülékek.

**110.Melyek az üzemi munkák? (1 pont)**

- a. Üzemeltetés, karbantartás, műszaki ügyvitel.
- b. Üzemirányítás, karbantartás, műszaki ügyvitel.
- c. Üzemirányítás, üzemeltetés, karbantartás.

**111.Jelölje be melyik az üzembevétel helyes sorrendje! (1 pont)**

- a. 1. Tiltásoldás; 2. Elhatárolások bontása; 3. Rövidzárás; földelés bontása; 4. Szigetelés ellenőrzés; 5. Beszakaszolás; 6. Bekapcsolás; 7. Bekapcsolás akadályának megszüntetése.
- b. 1. Tiltásoldás; 2. Elhatárolások bontása; 3. Beszakaszolás; 4. Rövidzárás; földelés bontása; 5. Szigetelés ellenőrzés; 6. Bekapcsolás akadályának megszüntetése; 7. Bekapcsolás.
- c. 1. Tiltásoldás; 2. Elhatárolások bontása; 3. Rövidzárás; földelés bontása; 4. Szigetelés ellenőrzés; 5. Beszakaszolás; 6. Bekapcsolás akadályának megszüntetése; 7. Bekapcsolás.

**112.Mely alállomási munkák végezhetőek feszültség alatti berendezésen? (1 pont)**

- a. Gyűjtősín portalanítás, szigetelők szemrevételezése, szekunder berendezések ellenőrzése, sorozatkapcsok szemrevételezése, hajtásfűtés ellenőrzése, ajtózárok olajozása.
- b. Világítás ellenőrzése, szigetelők szemrevételezése, szekunder berendezések ellenőrzése, sorozatkapcsok szemrevételezése, hajtásfűtés ellenőrzése, ajtózárok olajozása, kábelsaruk szemrevételezése.
- c. Világítás ellenőrzése, szigetelők szemrevételezése, ajtózárok olajozása, kábelvégelzárók szemrevételezése, primerkötések utánhúzása, szekunder berendezések ellenőrzése, hajtásfűtés ellenőrzése.

**113.Mely szervezet a magyar energiarendszer irányítója? (1 pont)**

- a. MVM
- b. MAVIR
- c. KDSZ
- d. KDSZ

**114.Milyen módszerrel növelhető a hatásfok szenes erőműnél? (1 pont)**

- a. Kazánnal
- b. Túlhevítővel
- c. Kén leválasztóval

**115.Milyen primer energia hordozókat ismer? (1 pont)**

- a. Kőolaj
- b. Földgáz
- c. Füstgáz
- d. Barnaszén
- e. Atom

**116.Mit nevezünk alaperőműnek? (1 pont)**

- Teljesítményük változtatásával követik a fogyasztói igények változását.
- Legmagasabb terhelésű időszakokban a csúcsterhelések fedezésére, rendszerint csak rövid időszakokra lépnek üzembe.
- Nagy kihasználással üzemelnek, a villamosenergia-rendszer terhelésének állandó részét fedezik.

**117.A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztésére igaz képlet: (1 pont)**

- $R_e = R_b (n-1)$
- $R_e = R_b (1-n)$
- $R_e = R_b / (n-1)$
- $R_e = R_b - n-1$

**118.Homogén B indukciójú mágneses térben az erővonalakra merőlegesen mozgatunk l hosszúságú vezetőt v sebességgel. Melyik képlet igaz az indukált feszültség számítására? (1 pont)**

- $U_i = B \times l \times v^2$
- $U_i = B \times l \times v$
- $U_i = B^2 \times l \times v$
- $U_i = B \times l^2 \times v$

**119.Melyik képlet nem igaz az indukált feszültség számítására? (1 pont)**

- $U_i = N \times \Delta\Phi/\Delta t$
- $U_i = N \times \Delta\Phi/\Delta i$
- $U_i = 4,44 \times N \times \Phi_{\max} \times f$

**120.Melyik képlet igaz a szinuszosan váltakozó háromfázisú fogyasztó látszólagos teljesítmény számítására? (1 pont)**

- $S = 3 U_f \times I_f$
- $S = 3 U_f \times I_f \times \cos\phi$
- $S = 1,73 U_v \times I_v \times \sin\phi$
- $S = 1,73 U_v \times I_v \times \text{tg}\phi$

**121.Válaszd ki a helyes állítást: (1 pont)**

- Villamos berendezések szigeteléseit úgy kell méretezni, hogy azok kibírják az üzemi feszültségből és a belső túlfeszültségekből származó igénybevételeket.
- Villamos berendezések szigeteléseit úgy kell méretezni, hogy azok kibírják az üzemi feszültségből és a belső és külső túlfeszültségekből származó igénybevételeket.
- Villamos berendezések szigeteléseit úgy kell méretezni, hogy azok kibírják az üzemi feszültségből származó igénybevételeket.

**122.Az árammérő méréshatárának kiterjesztésére igaz képlet: (1 pont)**

- $R_s = R_b (n-1)$
- $R_s = R_b (1-n)$
- $R_s = R_b / (n-1)$

**123.Milyen villamos mérőműszer látható a képen? (1 pont)**



- Lágyvasas váltakozó áramú ampermérő
- Lágyvasas egyenáramú ampermérő

**124.Homogén B indukciójú mágneses térben az erővonalakra merőlegesen elhelyezett l hosszúságú vezetőben I egyenáramáram folyik. Melyik képlet igaz a vezetőre ható erő számítására? (1 pont)**

- $F = B \times I \times l^2$
- $F = B \times I \times l$
- $F = B^2 \times I \times l$
- $F = B \times I^2 \times l$

**125. Melyik képlet nem igaz a szinuszosan váltakozó háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítmény felvételére? (1 pont)**

- a.  $P = 3 U_f^2 / R_f$
- b.  $P = 3 U_f \times I_f \times \cos\phi$
- c.  $P = 1,73 U_v \times I_v \times \cos\phi$
- d.  $P = 3 U_f \times I_f \times \operatorname{tg}\phi$

**126. Melyik képlet igaz a teljesítménytényező számítására? (1 pont)**

- a.  $\cos\phi = U/P$
- b.  $\cos\phi = P/S$
- c.  $\cos\phi = P/Q$
- d.  $\cos\phi = P \times Q$

**127. Válassza ki a helyes állítást: (1 pont)**

- a. Az átütési szilárdság azon maximális feszültség érték, ahol az adott szigetelő még éppen nem üt át. Mértékegysége (kV/cm)
- b. Az átütési szilárdság azon maximális feszültség érték, ahol az adott szigetelő átüt. Mértékegysége (kV/kA)
- c. Az átütési szilárdság azon feszültség érték, ahol az adott szigetelő túlmelegszik. Mértékegysége (kV/°C)

**128. Milyen csillagpont kezelése van a 400 kV-os alaphálózatnak? (1 pont)**

- a. Mereven földelt
- b. Szigetelt
- c. Fojtó tekercsen keresztül földelt

**129. Milyen csillagpont kezelése van a 20 kV-os szabadvezetéki elosztói hálózatnak? (1 pont)**

- a. Mereven földelt
- b. Szigetelt
- c. Fojtó tekercsen keresztül földelt, kompenzált hálózat

**130.Milyen előnyökkel jár a szigetelt csillagpont kezelésű rendszer? (1 pont)**

- a. A földzárlati áram kapacitív, kompenzálható és kis földzárlati áram
- b. Nagy földzárlati áram
- c. Kompenzálható a kapacitív áram

**131.Milyen belső túlfeszültség elleni eszközöket ismer? (1 pont)**

- a. szikraköz
- b. túlfeszültség levezető
- c. oltócső
- d. villámhárító
- e. védővezető

**132.Milyen meddő kompenzációs módszereket ismer? (1 pont)**

- a. Állandó wattos (P) teljesítményre történő kompenzáció
- b. Állandó látszólagos (S) teljesítményre történő kompenzáció
- c. Állandó meddő (Q) teljesítményre történő kompenzáció

**133.Alkalmas-e a transzformátor a frekvencia megváltoztatására? (1 pont)**

- a. nem alkalmas
- b. alkalmas
- c. közbenső elemek beiktatásával alkalmas

**134.A transzformátor vasmagjának azon része, ahol a tekercsek vannak: (1 pont)**

- a. járom
- b. oszlop
- c. ablak

**135.Mit nevezünk a transzformátor áttételének? (1 pont)**

- a. Az áttétel az indukált feszültségek, vagy a menetszámok hányadosa
- b. Az áttétel az indukált feszültségek, vagy a menetszámok szorzata
- c. Az áttétel az indukált feszültségek, vagy a menetszámok összege



**136.Melyek az alábbiak közül az alkalmazott vasmagtípusok? (1 pont)**

- a. mag, köpeny, láncszem
- b. palást, köpeny, mag
- c. láncszem, palást, köpeny

**137.Melyik a transzformátor üzemére káros üzemállapot az alábbiak közül? (1 pont)**

- a. üresjárás,
- b. terhelés,
- c. rövidzárás

**138.Mi a konzervátor feladata? (1 pont)**

- a. hogy helyet biztosítson a téli és nyári olajtérfogat különbségnek, másrészt csökkentse levegővel érintkező olajfelületet, és ezzel mérsékelje az olaj vízfelvételét és oxidációját
- b. biztosítsa a transzformátorból elszivárgott olaj utánpótlását
- c. segítse elő a transzformátor hűtését

**139.Mi a transzformátor szigetelésének méretezése szempontjából az olaj legfontosabb adata? (1 pont)**

- a. dermedéspont
- b. lobbanáspont
- c. átütési szilárdság

**140.Két vagy több transzformátor akkor üzemel párhuzamosan, ha: (1 pont)**

- a. mind a primer, mind a szekunder kapcsaikat külön-külön azonos gyűjtősínre kapcsoljuk.
- b. a primer kapcsaikat azonos gyűjtősínre kapcsoljuk.
- c. a szekunder kapcsaikat azonos gyűjtősínre kapcsoljuk.



**141. Az alábbiak közül mi a transzformátorok tartós párhuzamos üzemeltetésének alapfeltétele? (1 pont)**

- a. a párhuzamosan kapcsolt transzformátorokon ne folyjon kiegyenlítő áram
- b. a transzformátorok zárlati teljesítményeik arányában terhelődjenek
- c. a transzformátorok üresjárási teljesítményeik arányában terhelődjenek

**142. Mi a transzformátorok párhuzamos kapcsolásának feltétele? (1 pont)**

- a. azonos áttétel
- b. azonos üresjárási feszültség
- c. azonos kapcsolási csoport

**143. Mit kell biztosítani a transzformátorok kapcsolási csoportjának? (1 pont)**

- a. hogy a különböző kapcsolási csoportú transzformátorok azonos feszültség szintje esetén, a feszültség vektorok fázis helyzete azonos legyen.
- b. hogy a különböző kapcsolási csoportú transzformátorok különböző feszültség szintje esetén, a feszültség vektorok fázis helyzete azonos legyen.
- c. hogy az azonos kapcsolási csoportú transzformátorok azonos feszültség szintje esetén, a feszültség vektorok fázis helyzete azonos legyen.

**144. Mi a dropp? (1 pont)**

- a. a százalékban megadott rövidzárási feszültség
- b. a százalékban megadott rövidzárási áram
- c. a százalékban megadott rövidzárási teljesítmény

**145. A fázisfordítás szögének jele az a számjegy, amit mennyivel kell szorozni, hogy a fázis fordítás szögét megkapjuk? (1 pont)**

- a. 40 fok
- b. 30 fok
- c. 50 fok

**146. Melyik félvezető anyag? (1 pont)**

- a. alumínium
- b. vas
- c. szilícium

**147. Válassza ki a helyes állítást: (1 pont)**

- a. A háromfázisú aszinkronmotor állórészének hornyaiban van a háromfázisú tekercselés, a forgórésze pedig tekercselt és kommutátoros.
- b. A háromfázisú aszinkronmotor állórészének hornyaiban van a háromfázisú tekercselés, a forgórésze pedig kiálló pólusú és tekercselt.
- c. A háromfázisú aszinkronmotor állórészének hornyaiban van a háromfázisú tekercselés, a forgórésze pedig leggyakrabban rövidre zárt kalickás.

**148. Válassza ki a helyes állítást: (1 pont)**

- a. Az aszinkron gép nyomatéka a tápláló feszültséggel arányos.
- b. Az aszinkron gép nyomatéka a tápláló feszültség négyzetével arányos.
- c. Az aszinkron gép nyomatéka a tápláló feszültség csúcsértékének négyzetével arányos.

**149. Válassza ki a helyes állítást: (1 pont)**

- a. Az aszinkron gép fordulatszáma változtatható a póluspárszám, a frekvencia és a szlip változtatásával.
- b. Az aszinkron gép fordulatszáma változtatható a gerjesztés változtatásával, vagy fáziscserével.
- c. Az aszinkron gép fordulatszáma a frekvencia növelésével csökken.

**150. Válassza ki a helyes állítást: (1 pont)**

- a. Szinkron gépnél az armatúra visszahatás az állórész tekercselésen folyó áram mágneses terének visszahatása a pólus fluxusra.
- b. Szinkron gépnél az armatúra visszahatás a forgórész gerjesztésének hatása az állórész tekercselés áramára.
- c. Szinkron gépnél az armatúra visszahatás az állórész tekercselésen folyó áram mágneses terének hatása az állórész tekercselés ellenállására.

**151.Válassza ki szinkrongépnél a helyes állítást: (1 pont)**

- a. A párhuzamos kapcsolás feltételei: áram, impedancia, reaktancia azonosság.
- b. A párhuzamos kapcsolás feltételei: fázissorrend, feszültség, fázishelyzet, frekvencia azonosság.
- c. A párhuzamos kapcsolás feltételei: áram, feszültség, fordulatszám, ellenállás azonosság.

**152.Mi célt szolgál a Bucholcz gázrelé? (1 pont)**

- a. a nagy gázfejlődéssel, lökéshullámok keletkezésével járó belső hibák, valamint az olajsztint csökkenés érzékelésére szolgál
- b. hőfokvédelemre
- c. túláram védelemre

**153.Kik voltak a transzformátor magyar megalkotói? (1 pont)**

- a. Déri Miksa, Bláthy Ottó és Zipernovský Károly
- b. Ganz Ábrahám, Bláthy Ottó és Zipernovský Károly
- c. Kandó Kálmán, Déri Miksa, Bláthy Ottó

**154.Mi szerint nevezik el a transzformátor tekercseit? (1 pont)**

- a. a feszültség áramlási iránya szerint
- b. az áram áramlási iránya szerint
- c. a hatásos teljesítmény áramlási iránya szerint nevezik el, és pedig primer oldal az, ahol a hatásos teljesítmény be, szekunder oldal pedig az, ahol a hatásos teljesítmény kiáramlik a tr-ból.

**155.Mikor kerülhet rövidre zárt üzemiállapotba a transzformátor? (1 pont)**

- a. A tr. üzeme során a szekunder oldalhoz csatlakozó hálózat, esetleg közvetlenül a szekunder kapcsok zárata folytán.
- b. A tr. üzeme során a primer oldalhoz csatlakozó hálózat, esetleg közvetlenül a primer kapcsok zárata folytán.
- c. A tr. üzeme során a primer és szekunder oldalhoz csatlakozó hálózat, esetleg közvetlenül a primer kapcsok zárata folytán.



**156.A transzformátor kikapcsolásakor mi a helyes sorrend? (1 pont)**

- A tr.-okat a kisebb fesz.-ű oldali terhelés kikapcsolása után, üres járásban a nagyobb fesz.-ű oldalról kell kikapcsolni, lehetőleg ugyanabban a pozícióban, amelyik a bekapcsolásra is elő van írva.
- A tr.-okat a kisebb fesz.-ű oldali terhelés kikapcsolása után, üres járásban a kisebb fesz.-ű oldalról kell kikapcsolni, lehetőleg ugyanabban a pozícióban, amelyik a bekapcsolásra is elő van írva.
- A tr. kikapcsolása tetszőleges

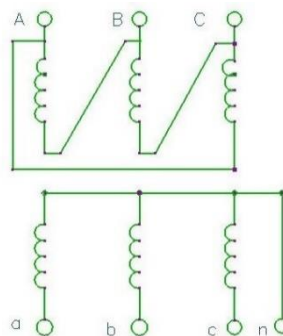
**157.Mikor lökésmentes a transzformátor bekapcsolása? (1 pont)**

- ha a feszültség maximális átmeneti értékénél záródnak az érintkezők.
- ha a feszültség nulla átmeneti értékénél záródnak az érintkezők.
- ha a feszültség közép értékénél záródnak az érintkezők.

**158.Mit jelent Dy11 kapcsolási csoportú transzformátor? (1 pont)**

- egy olyan transzformátort, melynek primer tekercse háromszögbe, a szekunder tekercse csillagba van kötve, és a fázisforgatás szöge  $11 \cdot 30^0 = 330^0$
- egy olyan transzformátort, melynek szekunder tekercse háromszögbe, a primer tekercse csillagba van kötve, és a fázisforgatás szöge  $11 \cdot 30^0 = 330^0$

**159.Milyen kapcsolási csoportú transzformátor elvi rajza látható! (1 pont)**



- Dyn5
- Dyn11

**160.A transzformátor vasmagnak mely részét nevezzük járomnak? (1 pont)**

- c. ahol a tekercsek elhelyezkednek
- d. oszlopokat összekötő fluxus vezetésre szolgáló vasmagszakaszokat
- e. a transzformátor rögzítésére szolgáló keretet

**161.Melyik a transzformátor tartályára vonatkozó helyes állítás? (1 pont)**

- a. A tr. tartálya merevített acélszerkezet, amely alkalmas a belső olajnyomás elviselésére.
- b. A tr. tartálya merevített réz szerkezet, amely alkalmas a belső olajnyomás elviselésére.
- c. A tr. tartálya merevített alumínium szerkezet, amely alkalmas a belső olajnyomás elviselésére.

**162.Mikor beszélünk transzformátorok esetén koncentrikus elrendezésű tekercselésről? (1 pont)**

- a. Koncentrikus elrendezésű a tekercselés akkor, ha mind a nagyobb, mind a kisebb feszültségű tekercs az oszlop teljes hosszában helyezkedik el koncentrikus (egy tengelyű) hengerekként összetolva.
- b. Ha a nagyobb és kisebb fesz.-ű tekercselést tárcsa alakú részekre bontják és ezeket az oszlopokon váltogatva helyezik el.
- c. A koncentrikus tekercselés megegyezik a Wendel tekercseléssel.

**163.Mit jelent az, hogy a transzformátor tekercseit zárlat biztosra kell készíteni? (1 pont)**

- a. Ez azt jelenti, hogy a tekercseknek a fellépő maximális zárlati erők esetén sem szabad maradandó alakváltozást szenvedni. Az erőhatások az áram növekedésével négyzetes arányban növekednek.
- b. Ez azt jelenti, hogy a tekercseknek a fellépő maximális zárlati erők esetén sem szabad maradandó alakváltozást szenvedni. Az erőhatások az áram növekedésével fordított arányban növekednek.
- c. Ez azt jelenti, hogy a tekercseknek a fellépő maximális zárlati erők esetén sem szabad maradandó alakváltozást szenvedni. Az erőhatások az áram növekedésével egyenes arányban növekednek.

**164.Válassza ki a helyes választ: (1 pont)**

- a. Az aszinkron gép csillag –delta indítása esetén a hálózat indítási áramlökése harmad részére, a motor tekercsének az árama és indító nyomatéka gyök harmad részére csökken.
- b. Az aszinkron gép csillag –delta indítása esetén a hálózat indítási áramlökése, a motor tekercsének az árama és indító nyomatéka gyök harmad részére csökken.
- c. Az aszinkron gép csillag –delta indítása esetén a hálózat indítási áramlökése és az indító nyomatéka harmad részére, a motor tekercsének az árama gyök harmad részére csökken.

**165.Válassza ki a helyes választ: (1 pont)**

- a. Szinkron gép nyomatéka egyenesen arányos a gerjesztő árammal és feszültséggel.
- b. Szinkron gép nyomatéka egyenesen arányos a kapocsfeszültséggel, a pólusfeszültséggel, a terhelési szög szinuszával, és fordítottan a szinkron reaktanciával.
- c. Szinkron gép nyomatéka egyenesen arányos a kapocsfeszültséggel, a pólusfeszültséggel és fordítottan a terhelési szöggel.

**166.Válassza ki a helyes választ: (1 pont)**

- a. Merev hálózattal párhuzamosan járó szinkron gép hatásos teljesítményét a gerjesztéssel, meddő teljesítményét a frekvenciával szabályozzuk.
- b. Merev hálózattal párhuzamosan járó szinkron gép hatásos teljesítményét a tengelyre ható nyomatékkal, meddő teljesítményét pedig a gerjesztéssel szabályozzuk.
- c. Merev hálózattal párhuzamosan járó szinkron gép hatásos teljesítményét a tengelyre ható nyomatékkal, meddő teljesítményét pedig a frekvenciával szabályozzuk.

**167. Válassza ki a helyes választ: (1 pont)**



- a. Kalickás forgórészű aszinkron motor
- b. Csúszógyűrűs aszinkron gép