

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ПОГОДЖЕНО:

Директор Навчально-наукового
інституту інформаційних технологій
та робототехніки, к.т.н., доцент



Володимир ПЕНІН

2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова приймальної комісії,

асистент-професор

Володимир ОНИЩЕНКО

2024 р.



ПРОГРАМА

ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»,
галузь знань 14 «Електрична інженерія»,
ступінь «магістр»

Програма затверджена на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту
інформаційних технологій та робототехніки «09» квітня 2024 р., протокол № 10

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програму складено відповідно до галузевого стандарту вищої освіти України «Засоби діагностики якості вищої освіти бакалавра» для здобуття рівня вищої освіти «магістр».

Фахове вступне випробування проводиться на підставі оцінки рівня професійних знань, умінь та навичок випускників, передбачених ГСВО МОНУ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра», з використанням загальнодержавних методів комплексної діагностики (випускної роботи, комплексного кваліфікаційного державного екзамену або їх поєднання).

Метою фахового вступного випробування є перевірка та оцінювання теоретичної і практичної підготовки вступника, встановлення рівня його знань з основних фахових дисциплін, їх відповідності вимогам стандарту якості освіти, положенням про ступеневу освіту, навчальним планам і програмам підготовки фахівців.

Фахове вступне випробування зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», галузі знань 14 «Електрична інженерія» проводиться Фаховою екзаменаційною комісією, яка затверджується наказом ректора Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», на підставі програми, затвердженої на засіданні приймальної комісії.

Фахове вступне випробування проводиться у формі іспиту або співбесіди (відповідно до Правил прийому). Екзамен проводиться шляхом виконання та подальшої оцінки комплексного кваліфікаційного завдання.

2. ЕТАПИ ТА ЗМІСТ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування (у формі іспиту) складається з тестової перевірки знань абітурієнтів.

Перевірка знань, що формують уміння, зазначені в освітньо – професійній програмі, складаються з наступних дисциплін:

електроніка і мікросхемотехніка;

електричні машини;

електропривод і автоматизація загальнопромислових механізмів;
теорія автоматичного керування;
теорія електроприводу.

Проведення фахового вступного випробування повинно ґрунтуватись на наступних принципах:

- уніфікація методики та умов проведення випробування;
- забезпечення інформаційної та психологічної підготовки студентів до випробування;
- зв'язок внутрішньо вузівського контролю з галузевою системою атестації та ліцензування фахівців.

3. ВИМОГИ ДО ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Тестові завдання повинні бути закритої форми, мати чотири варіанти відповіді, серед яких лише одна – вірна.

Кількість тестових завдань з відповідної дисципліни визначається в залежності від кількості відведених годин на її вивчення. Загальна кількість тестових завдань повинна бути не менш ніж 40.

4. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Протягом однієї астрономічної години здійснюється тестування з використанням стандартних білетів.

Кожний студент вносить в бланк для відповідей свої реквізити і протягом 60 хв. відповідає на тестові завдання.

Тестові завдання зашифровуються прийнятною комісією.

5. СТРУКТУРА РІВНЯ ОЦІНЮВАННЯ

Фахові вступні випробування оцінюються за бальною шкалою (від 100 до 200). Вступник допускається до участі у конкурсному відборі для зарахування на навчання, якщо він відповів правильно не менше, ніж на одне запитання.

Перевірка тестових завдань здійснюється за ключем. При перевірці тестів використовують такі критерії:

Кількість правильних відповідей	Бали	Кількість правильних відповідей	Бали
1	102.5	21	152.5
2	105	22	155
3	107.5	23	157.5
4	110	24	160
5	112.5	25	162.5
6	115	26	165
7	117.5	27	167.5
8	120	28	170
9	122.5	29	172.5
10	125	30	175
11	127.5	31	177.5
12	130	32	180
13	132.5	33	182.5
14	135	34	185
15	137.5	35	187.5
16	140	36	190
17	142.5	37	192.5
18	145	38	195
19	147.5	39	197.5
20	150	40	200

6. ПРОГРАМНІ ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

Теорія автоматичного керування

1. Як називається найменше значення змінної на вході аналогово-цифрового перетворювача, коли символ молодшого розряду числа на його виході змінюється з 0 на 1
2. В окружність якого радіуса відображається уявна вісь у площині комплексного змінного $s=j\omega$ на площині змінного $z=e^{Tj\omega}$.
3. Яка функція може відповідати одному Z- перетворенню.
4. При якому обмеженні аналіз схеми системи автоматичного керування із цифрової ЕОМ не буде справедливий.
5. За якою формулою визначається Z- перетворення послідовності чисел $f(k)$.

6 Чому дорівнює початкове значення $f(0)$ для послідовності $f(k)$, що відповідає Z- перетворення $F(z)$ (теорема про початкове значення).

7. За якою формулою визначається зворотнє Z- перетворення для $F(z)$.

8. Яким є Z- перетворення послідовності імпульсів однакової амплітуди й одиничної ступінчастої функції.

9. Які умови повинні бути виконані при проектуванні дискретної системи, щоб цифровий регулятор міг бути реалізованим у вигляді імпульсного фільтра.

10. Чому буде дорівнювати Z- перетворення безперервної функції, якщо вона являє собою дельта-функцію $\delta(t)$.

11. Якими рівняннями описують дискретні системи автоматичного керування.

12. Які перетворення використовуються при аналізі дискретних систем для одержання виразу замкнутої передатної функції.

13. Як називається сигнал, якщо в сигналі незалежна змінна приймає тільки кінцеву безліч значень?

14. За якою теоремою визначається умова, коли при квантуванні за часом інформація не губиться.

15. Що здійснює у типовій мікропроцесорній системі керування перетворювач цифрового виходу ЕОМ в аналоговий сигнал, який впливає на керований процес.

16. Що є безпосередньою функцією цифрових ЕОМ.

17. Що є аналогом опису безперервних систем за допомогою імпульсної перехідної функції в дискретних системах.

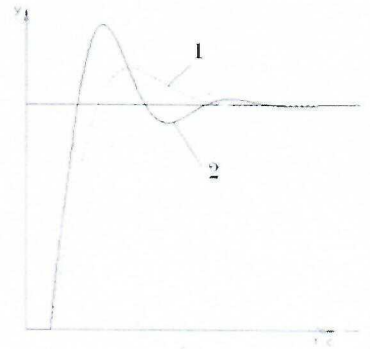
18. Чому буде дорівнюватиме Z- перетворення безперервної функції, якщо вона являє собою одиничну функцію $l(t)$.

19. Яка характеристика істотно впливає на математичний опис проходження безперервного сигналу через дискретну систему автоматичного керування з ЕОМ.

20. Що являє собою відношення Z- перетворення регульованої змінної до Z- перетворення вхідного сигналу.

Теорія електропривода

1. При яких змінах параметрів електроприводу відбудеться зміна перехідного процесу швидкості від характеру **1** до характеру **2** з більшими коливальними властивостями в розімкненому електроприводі системи «тиристорний перетворювач – двигун» де керується напруга на якорі?

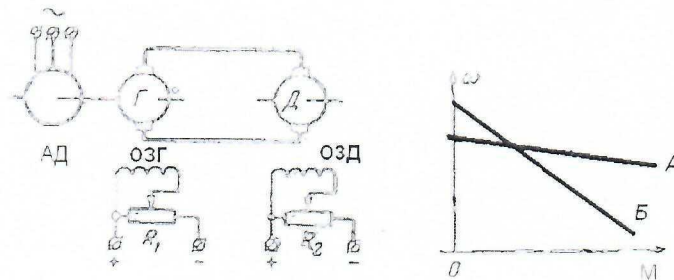


2. Проводиться двоступеневий пуск двигуна за приведеною механічною характеристикою без навантаження. Момент інерції $J = 1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Чому дорівнює час пуску.

3. З яких міркувань отримано в частотному електроприводі наступне співвідношення

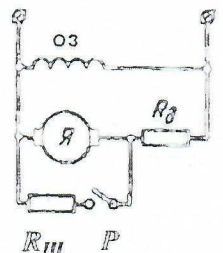
$$|U_1 - I_1 R| / f_1 = \text{const.}$$

4. Що необхідно для переходу з характеристики «А» на характеристику «Б»

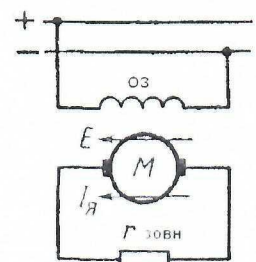
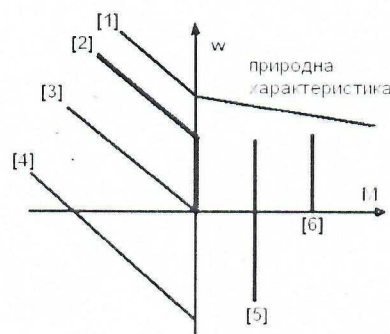


5. Чим здійснюється регулювання швидкості двигуна паралельного збудження?

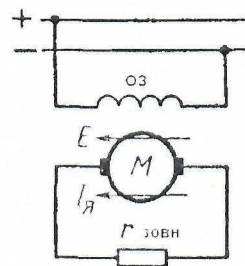
6. До чого приведе замикання контакту Р при роботі двигуна в холосту?



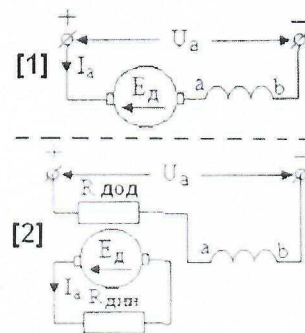
7. Для електричної схеми необхідно вибрати номер відповідної механічної характеристики.



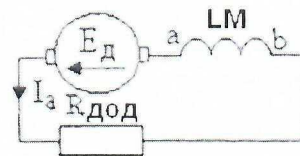
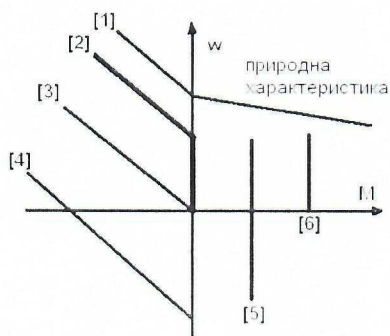
8. Визначити якому режимі працює електропривод?



9. Двигун послідовного збудження перемикають з схеми [1] в схему [2]. За яких міркувань вибирають величину додаткового опору $R_{дод}$?



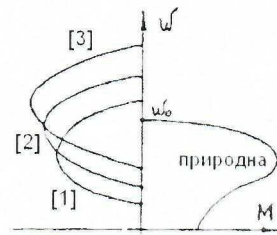
10. Для електричної схеми, згідно якої працює машина постійного струму, необхідно вибрати номер відповідної механічної характеристики.



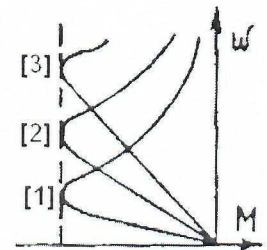
11. Які зміни згідно механічної характеристики відбуваються при збільшенні величини напруги живлення асинхронного двигуна, що працює під номінальним навантаженням.

12. Які зміни згідно механічної характеристики відбуваються при введенні в коло ротора асинхронного двигуна, що працює під номінальним навантаженням, активного додаткового опору.

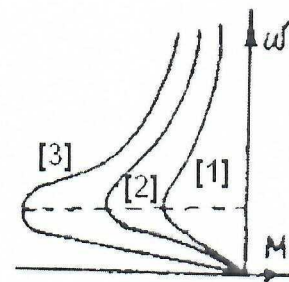
13. Яким чином можна отримати сімейство гальмівних характеристик асинхронного двигуна в напрямку - [1] - [2] - [3] ?



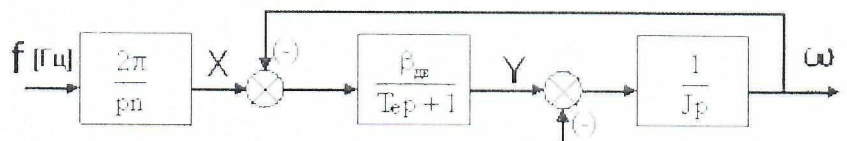
4. Яким чином можна отримати сімейство гальмівних характеристик асинхронного двигуна в напрямку - [1] - [2] - [3] ?



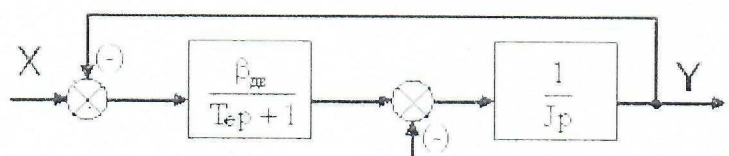
15. Яким чином можна отримати сімейство гальмівних характеристик асинхронного двигуна в напрямку - [1] - [2] - [3] ?



16. Визначити координати на структурній схемі лінеаризованої моделі асинхронного двигуна.

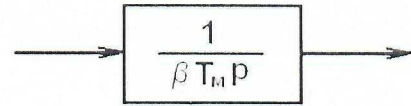


17. Визначити координати на структурній схемі моделі двигуна постійного струму з незалежним збудженням.



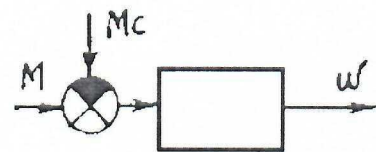
18. Із запропонованих виразів виберіть вираз згідно якого розраховується індуктивність якірної обмотки двигуна постійного струму незалежного збудження.

19. Вибрати вхідні та вихідні сигнали структурної ланки елемента електроприводу, де J – момент інерції механічної частини.

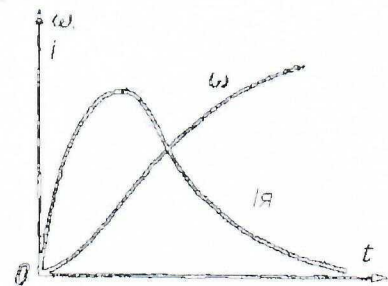


20. За якою залежністю визначається механічна (електромеханічна) стала часу електроприводу постійного струму.

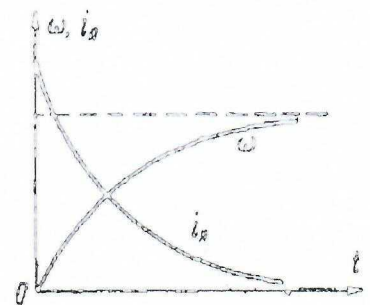
21. Із наведених виразів виберіть вірну передаточну функцію структурного елемента електропривода.



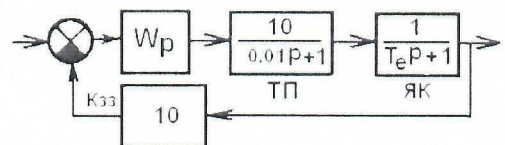
22. Виберіть з яких припущень відносно сталих часу електроприводу отримані криві перехідного процесу швидкості і струму при пуску двигуна постійного струму незалежного збудження (якірний ланцюг підключений до джерела постійної напруги)



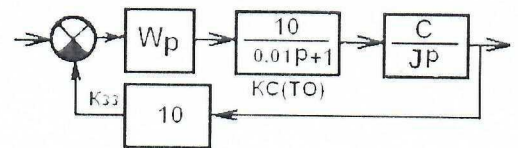
23. Виберіть з яких припущень відносно сталих часу електроприводу отримані криві перехідного процесу швидкості і струму при пуску двигуна постійного струму незалежного збудження (якірний ланцюг підключений до джерела постійної напруги)



24. Провести налагодження внутрішнього контуру регулювання струму в електроприводі на технічний оптимум. (ТП – тиристорний перетворювач. ЯК – якірне коло. $K_{зз}$ – коефіцієнт зворотного зв'язку по струму).



25. Провести налагоджування зовнішнього контуру регулювання швидкості в електроприводі на технічний оптимум. (КС(ТО) – контур струму з регулятором ТО.



Кзз – коефіцієнт зворотного зв'язку по швидкості).

26. Як отримати сімейство механічних характеристик [1-2-3-4] замкненого електропривода на базі двигуна постійного струму незалежного збудження.

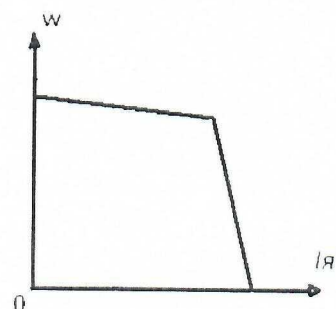


27. Стабілізація якої координати досягається при введенні в частотний електропривод на базі АД додатного зворотного зв'язку по швидкості з підтримкою системою керування величини абсолютного ковзання на сталому рівні?

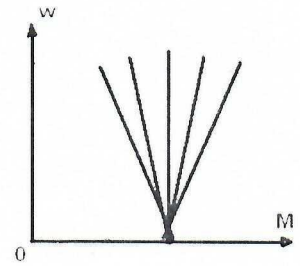
28. Визначити систему ЕП на базі АД для якої наведено сімейство штучних механічних характеристик [1] [2] [3]



29. За допомогою яких зворотних зв'язків можна отримати наведену механічну характеристику в автоматизованому електроприводі з П – регулятором на базі двигуна постійного струму



30. За допомогою яких зворотних зв'язків можна отримати сімейство механічних характеристик в автоматизованому електроприводі з П – регулятором на базі двигуна постійного струму .



31. Вибрати вирази згідно яких знаходяться постійні втрати потужності в двигуні постійного струму.

32. Вибрати вирази згідно яких знаходяться змінні втрати потужності в двигуні постійного струму.

33. Виберіть формулу розрахунку усередненої (еквівалентної) потужності втрат (t_1 – проміжок часу; β – коефіцієнт погіршення тепловіддачі)

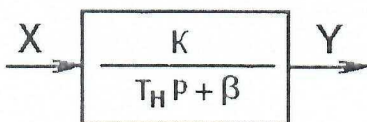
34. Виберіть формулу розрахунку еквівалентного струму якоря (t_1 – проміжок часу; β – коефіцієнт погіршення тепловіддачі)

35. Необхідно вирішити питання щодо умов допуску заміни базового двигуна потужністю P тривалого режиму роботи, на двигун повторно-короткочасного режиму, в якому при тривалості включення 100% на валу допускається така ж сама потужність P .

36. Чи впливає величина температури навколишнього середовища на допустимий момент навантаження двигуна тривалого режиму роботи?

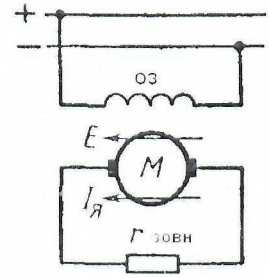
37. Що необхідно, щоб забезпечити підвищення допустимої частоти включень, коли асинхронний двигун працює в режимі частих пусків та реверсів.

38. Необхідно вибрати вхідні та вихідні сигнали спрощеної теплової моделі електродвигуна.



46. Формула, за якою розраховується мінімальна допустима величина опору R (зовн.) для режиму роботи двигуна згідно приведеній схемі включення.

(Використовується рівняння електричного балансу якірного кола).



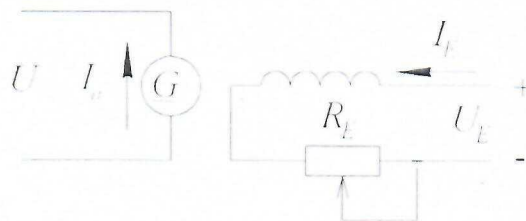
47. Виберіть формулу для знаходження електромагнітної сталої часу T_e асинхронного двигуна в спрощеній математичній моделі $\frac{K\delta}{T_e \cdot T_M \cdot p^2 + T_M \cdot p + 1}$

48. Електропривод на базі двигуна постійного струму з незалежним збудженням має від'ємний зворотний зв'язок по швидкості та П регулятор в каналі керування напругою якоря. Граничний загальний коефіцієнт підсилення системи визначає межу стійкості та визначається виразом $K = \frac{T_M}{T_\alpha} + \frac{T_M}{T_\Pi} + \frac{T_\Pi}{T_\alpha} - 1$.

49. Фактори, що призводять до зменшення запасу стійкості системи стабілізації швидкості.

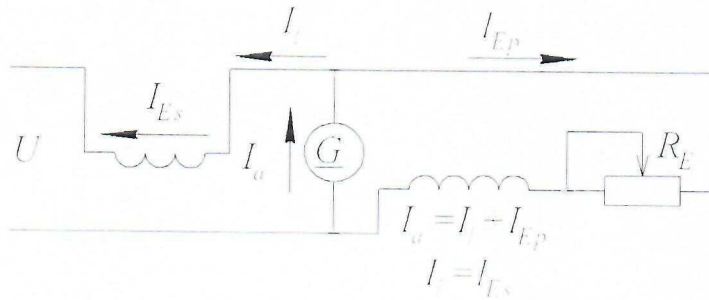
Електричні машини

1. Вигляд рівняння електричної рівноваги для генератора постійного струму.
2. Вигляд рівняння електричної рівноваги для двигуна постійного струму.
3. Призначення додаткових полюсів ДПС.
4. Характеристика неробочого ходу ДПС.
5. На цьому рисунку зображена електрична схема ДПС із:



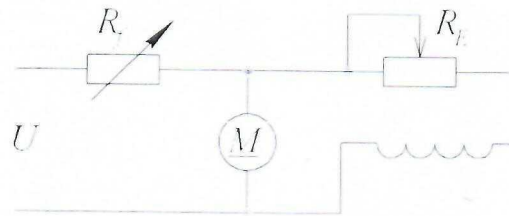
6. При проектуванні ДПС не врахували явище реакції якоря. Які параметри буде мати спроектований двигун по відношенню до заданих параметрів?

7. На цьому рисунку зображена електрична схема ДПС із:



8. Здійснення регулювання комутації ДПС у всьому діапазоні навантажень на практиці.

9. Що необхідно при пуску потужного ДПС за такою схемою?



10. При роботі ДПС із незалежним збудженням із постійним навантаженням опір реостата в колі збудження в результаті підгорання збільшився. Як зміняться параметри двигуна?

11. Яку характеристику ДПС описує це рівняння ?

$$n = \frac{U}{C_e \Phi} - \frac{I_a \Sigma R}{C_e C_M \Phi^2} \text{ при } U = \text{const}, R_E = \text{const}$$

12. Фазний коефіцієнт трансформації трансформатора K_Φ визначається через кількість витків первинної обмотки N_p та кількість витків вторинної обмотки N_{sec}

формулою $K_\Phi = \frac{\sqrt{3}N_p}{N_{sec}}$ для сполучень обмоток.

13. Позначення трансформатора складається з літер та цифр у вигляді дробу, наприклад, ТСЗ-160/10. Чисельник і знаменник дробу позначають:.....

14. Поясніть, для чого осердя трансформаторів виконують шихтованим з ізольованими листами.

15. Залежність основного магнітного потоку трансформатора Φ від коефіцієнта струмового навантаження.

16. ЕРС, індуквана в обмотках трансформатора, описується формулою...

17. Зовнішньою характеристикою трансформатора називають....

18. Як змінюється при індуктивному навантаженні трансформатора напруга U_{sec} на вторинній обмотці трансформатора при збільшенні коефіцієнта струмового навантаження $\beta_I = \frac{I_{sec}}{I_{secN}}$?

19. Яким чином при активному навантаженні трансформатора напруга U_{sec} на вторинній обмотці трансформатора при збільшенні коефіцієнта струмового навантаження $\beta_I = \frac{I_{sec}}{I_{secN}}$?

20. Яким чином при великому ємнісному навантаженні трансформатора напруга U_{sec} на вторинній обмотці трансформатора при збільшенні коефіцієнта струмового навантаження $\beta_I = \frac{I_{sec}}{I_{secN}}$?

21. Група сполучень трифазних трансформаторів позначається арабською цифрою, обчислюється за формулою $k = \varphi/30$, де φ – кут зсуву фаз між якими векторами?

22. Умови паралельної роботи трансформаторів.

23. Поясніть, для чого магнітопровід статора АД виконують з ізолюваних листів електротехнічної сталі товщиною 0,3-0,5 мм.?

24. Для чого виконується скіс пазів обмоток ротора АД відносно пазів обмоток статора із коефіцієнтом скосу $K_{sqv} = \frac{\sin(v \cdot \gamma_r / 2)}{v \cdot \gamma_r / 2}$?

25. Переваги концентричних обмоток статорів АД.

26. Існують які класи нагрівостійкості ізоляції обмоток електричних машин?

27. Розрахункова робоча температура ізоляції класу А електричних машин становить 75 °С, а максимально допустима температура нагріву дорівнює?

28. Розрахункова робоча температура ізоляції класу В електричних машин становить 75 °С, а максимально допустима температура нагріву дорівнює?

29. Межі зміни ковзання s асинхронної машини в режимі двигуна.

30. Коефіцієнти основного повітряного проміжку K_{Cs} , K_{Cr} (коефіцієнти Картера) у формулі для магнітної напруги в повітряному проміжку „статор - ротор” АД $F_\delta = H_\delta \cdot K_{Cs} \cdot K_{Cr} \cdot \delta$, урахує?

31. Коефіцієнт трансформації статорної та роторної обмоток АД визначається за формулою: $n_{sr} = \frac{E_s}{E_r} = \frac{N_s \cdot K_{W_s}}{N_r \cdot K_{W_r}}$,

де N_s, N_r – кількість витків статорної й роторної обмоток; K_{W_s}, K_{W_r} – обмоткові коефіцієнти статора та ротора для чого?

32. При роботі АД у режимі генератора ковзання s змінюється в яких межах?

33. Рівняння

$$M_{em} = \frac{m_s \cdot U_s^2 \cdot C_1^2 \cdot R_r' \cdot p}{2 \cdot \pi \cdot f_s \cdot s \left[\left(C_1 \cdot R_s + \frac{C_1^2 \cdot R_r'}{s} \right)^2 + \left(C_1 \cdot X_{\sigma s} + C_1^2 \cdot X_{\sigma r}' \right)^2 \right]}$$

що являє собою?

34. Призначення колектора в машинах постійного струму.

35. Параметри, якими характеризуються обмотки якоря.

36. Типи обмоток якоря.

37. Способи збудження у машинах постійного струму.

38. З яких міркувань виходять при виборі типу обмотки якоря?

39. Величини від яких залежить ЕРС обмотки якоря.

40. Суть явища реакції якоря машини постійного струму.

41. Мета вмикання компенсаційної обмотки послідовно з обмоткою якоря.

42. Причини іскріння на колекторі.

43. «Коловий вогонь» на колекторі та причини його виникнення.

44. Що являє собою номінальний лінійний коефіцієнт трансформації за напругою та фазний коефіцієнт трансформації і як вони пов'язані з кількістю витків та сполученням обмоток?

45. Втрати потужності в трансформаторі та їх фізична природа.

46. Чому основний магнітний потік трансформатора практично не залежить від навантаження?

47. Умова, за якої ККД трансформатора має максимальне значення.

48. Переваги та недоліки автотрансформаторів.

49. У якому випадкові напруга на виводах вторинної обмотки трансформатора більша від номінального значення?

50. Чому залежність $\eta(\beta I)$ має екстремальний характер?
51. Чому в трансформаторі виникають вищі гармоніки струму, кратні частоті струму мережі живлення?
52. Поясніть, для чого магнітну систему трансформаторів збирають із тонких листів електротехнічної сталі, ізольованих між собою.
53. Способи пуску для асинхронних двигунів із короткозамкненим і фазним ротором.
54. Способами регулювання частоти обертання ротора двигуна з короткозамкненим та фазним ротором.
55. Які втрати потужності виникають в асинхронному двигуні при його роботі?
56. Що являє собою ковзання асинхронної машини і в яких межах воно змінюється у режимі двигуна?
57. Вплив напруги мережі живлення на електромагнітний момент асинхронного двигуна.
58. Чому основні магнітні втрати потужності в роторі асинхронного двигуна не враховуються?
59. У якому асинхронному двигуні – з фазним чи короткозамкненим ротором – потужність основних електричних втрат більша?
60. Види втрат потужності у машинах постійного струму.

Електроніка і мікросхемотехніка

1. Напівпровідникові прилади: діоди, транзистори (біполярні і польові), тиристори.
2. Підсилювачі напруги змінного струму. Основні класи роботи підсилювачів. Багатокаскадні підсилювачі.
3. Підсилювачі постійного струму (ППС).
4. Диференційний підсилювач постійного струму (ППС).
5. Операційний підсилювач (ОП). Інвертуючий та неінвертуючий підсилювачі.
6. Інвертуючий та неінвертуючий суматори на ОП.
7. Інтегруючий та диференціюючий підсилювачі на ОП.
8. Компаратори.

9. Імпульсні пристрої. Мультивібратори. Одновібратори.
10. Логічні елементи. Алгебра логіки. Логічні елементи.
11. Цифрові мікроелектронні пристрої. Послідовнісні і комбінаційні автомати.
12. Дешифратори. Мультиплексори. Лічильники імпульсів. Регістри.
13. Аналогово-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі.
14. Випрямлячі: класифікація, параметри, характеристики.
15. Некеровані однофазні випрямлячі.
16. Некеровані трифазні випрямлячі. Схеми Міткевича і Ларіонова.
17. Згладжуючі фільтри.
18. Стабілізатори напруги та струму.
19. Керовані випрямлячі.
20. Системи імпульсно-фазового керування (СІФК).
21. Однофазні та трифазні регулятори (переривачі) змінного струму.
22. Інвертори напруги та струму.
23. Перетворювачі частоти.

Електропривод і автоматизація загальнопромислових механізмів

1. Механізми циклічної дії.
2. Механізми відцентрової дії.
3. Механізми поршневого типу.
4. Механізми конвеєрного типу.
5. Електропривод загальнопромислових механізмів циклічної дії.
6. Розрахунок необхідної потужності приводного електродвигуна.
7. Діапазон регулювання електроприводів кранових механізмів.
8. Керування кранового електропривода від силових кулачкових контролерів.
9. Розрахунок статичного моменту при опусканні номінального вантажу.
10. Розрахунок статичного моменту при підніманні номінального вантажу.
11. Номінальна потужність при зростанні тривалості включення.
12. Номінальне ковзання в перехідних процесах кранових електродвигунів серії МТКФ та МТКН (7-10%).
13. Частота коливання вантажу що підвішений на вантажозахватному пристрої.

14. Середньоквадратичний момент навантаження для механізмів циклічної дії.

15. Визначення номінальної потужності електродвигуна для загально-промислового механізму циклічної дії.

16. Допустимий момент на валу електродвигуна механізмів циклічної дії.

Голова фахової атестаційної комісії

к.т.н., доцент кафедри автоматики,

електроніки та телекомунікацій



Богдан БОРЯК