

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для самостійної роботи

з навчальної дисципліни

«ДІАГНОСТИЧНІ КОМПЛЕКСИ»

*(для студентів 5–6 курсів усіх форм навчання
освітнього рівня «магістр» за спеціальністю
141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)*



Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019

Методичні рекомендації для самостійної роботи з навчальних дисциплін «Діагностичні комплекси» (для студентів 5–6 курсів усіх форм навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 25 с.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. С. М. Єсаулов,
канд. техн. наук, доц. О. Ф. Бабічева

Рецензент

А. К. Бабіченко, кандидат технічних наук, професор кафедри «Автоматизація технологічних систем та екологічного моніторингу» Харківського національного технічного університету «ХП»

Методичні вказівки присвячено вивченню компонентів цифрових систем керування, застосовуваних на різних об'єктах транспорту й комунального господарства.

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту, протокол № 3 від 04.09.2018.

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ЩОДО САМОСТІЙНОГО ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ	4
1.1 Мета й організація самостійної роботи студентів.....	4
1.2 Перелік тем і запитань для самостійного контролю	4
2 ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ. ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ.....	10
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	25

1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ЩОДО САМОСТІЙНОГО ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Мета й організація самостійної роботи студентів

Мета – перевірка якості засвоєння студентами теоретичного матеріалу й ступеня володіння практичними вміннями й навичками з основ діагностування різних технічних об'єктів. Результати його дозволяють своєчасно вживати заходи з удосконалення навчального процесу загалом, поліпшенню роботи викладачів і студентів.

Усі практичні й розрахункова роботи виконуються за допомогою програми SinSys, безкоштовні навчальні версії яких можна отримати на кафедрі.

Теоретична частина дисципліни викладена в конспекті лекцій [1], методичних вказівках до практичних робіт [2].

Звіти з практичних робіт виконують в електронному вигляді та відправляються на перевірку на дистанційний курс:
* **ДІАГНОСТИЧНІ КОМПЛЕКСИ** * **_Есаулов С. М.**,
(<http://cdo.kname.edu.ua/course/view.php?id=1411>).

1.2 Перелік тем і запитань для самостійного контролю

Згідно з навчальною програмою дисципліни «Діагностичні комплекси» передбачено розгляд тем, стислий зміст яких наведено нижче.

Змістовий модуль 1

Обладнання технологічних об'єктів, їх діагностичні параметри, вибір і вимір

Тема 1. Технічний контроль і виміри технологічних величин. Діагностика технологічних об'єктів. Види і призначення технічного контролю. Виміри параметрів при діагностиці. Вимірювальні перетворювачі технологічних величин. Основні характеристики процесу виміру. Класифікація видів і методів вимірів. Оцінка погрешностей виміру.

Тема 2. Діагностика електроустаткування. Методи і системи діагностики. Комп'ютерні методи діагностики. Особливості діагностичних комплексів. Мехатронні системи на транспорті.

Тема 3. Цифровий контроль технологічних величин і параметрів. Цифрова обробка інформації безперервного процесу. Основні властивості частотних вимірів. Вимір напруги.

Тема 4. Інформаційно-вимірювальні системи. Основні структури ПС.

Тема 5. Формування інформаційних сигналів. Електромеханічні датчики-перетворювачі. Акустичні датчики. Гальваноманітні перетворювачі Холу і Гауса. Перетворювачі на основі ефекту Баркгаузена. Вихрові, індуктивні перетворювачі. Магнітопружні перетворювачі. Індукційні перетворювачі (віброзаходи).

Змістовий модуль 2

Методи і засоби діагностування об'єктів різного призначення

Тема 6. Методи і засоби контролю несправностей в електроустаткуванні. Контроль контактно-релейних схем. Контроль аналогових схем. Контроль гібридних пристроїв.

Тема 7. Методи і засоби контролю цифрових пристроїв. Аналіз кодових комбінацій. Коди з перевіркою парності (непарності). Алгоритмічні методи діагностування. Класифікація і характеристика методів діагностування. Уніфікація методів діагностики.

Змістовий модуль 3

Проектування засобів діагностики

Тема 8. Розробка локальних алгоритмів діагностування. Графічне представлення алгоритмів діагностування. Вибір етапів діагностування електроустаткування. Складання блок-схеми алгоритму діагностування

Тема 9. Реалізація алгоритмів діагностики електроустаткування. Підготовка алгоритму пошуку несправностей і діагностики. Розробка локальних систем діагностики. Розробка кодів несправностей

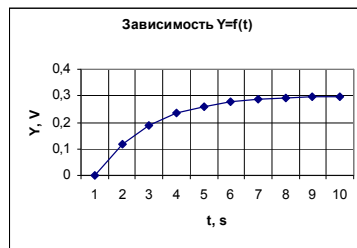
Тема 10. Розробка діагностичних блоків. Реалізація сходової логіки діагностики. Діагностика гібридних електричних схем

Тема 11. Технічний дизайн діагностичних пристроїв.

Тема 12. Економічний аналіз діагностичного пристрою. Визначення економічної ефективності пристрою.

З метою оцінки якості засвоєння студентами навчального матеріалу під час самостійної роботи нижче запропоновано перелік *контрольних запитань* із цієї дисципліни відповідно до зазначених вище змістових модулів:

1. Прийоми діагностування за допомогою вимірювальних пристроїв.
2. Вихреструміві індуктивні датчики-перетворювачі.
3. Запропонувати блок-схему діагностики генератора транспортного засобу
4. Діагностування електричних машин.
5. Ємкісні датчики-перетворювачі
6. Запропонувати блок-схему діагностики електропривода гідронасоса.
7. Принцип «сходової логіки» при діагностуванні електрообладнання.
8. Напівпровідникові приймальні елементи.
9. Запропонувати блок-схему діагностики схеми стабілізації термічного режиму випрямляча.
10. Класифікація діагностичних параметрів транспортних засобів.
11. Реверсивні електричні двигуни постійного струму.
12. Отримати діагностичні параметри на основі аналізу часової характеристики електрообладнання:

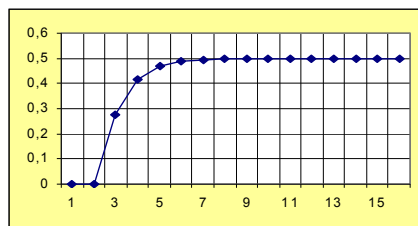


13. Діагностика дискретних контактно-релейних схем автоматики.
14. Резистивні датчики-перетворювачі.
15. Отримати діагностичні параметри на підставі аналізу часової характеристики електрообладнання:



16. Діагностика аналогових схем автоматики.
17. Магнітопружні датчики-перетворювачі.

18. Отримати діагностичні параметри на основі аналізу часової характеристики електрообладнання $Y=f(t)$:



19. Діагностика дискретних безконтактних схем автоматики.

20. Датчики-перетворювачі ефекту Відемана.

21. Отримати діагностичні параметри на основі аналізу часової характеристики електрообладнання:



22. Аналогові резистивні вимірювальні схеми й їх діагностика.

23. Датчики для контролю струму.

24. Отримати діагностичні параметри на основі аналізу часової характеристики електрообладнання:

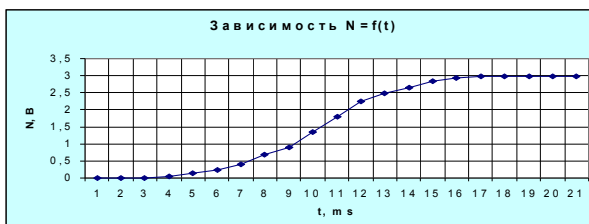
25.



26. Неврівноважені вимірювальні схеми і їх діагностика.

27. Сельсини датчики-перетворювачі.

28. Отримати діагностичні параметри на основі аналізу експериментальної S-кривої електрообладнання:



29. Аналогові пристрої складання електричних величин і їх діагностика.

30. Датчики-перетворювачі взаємноіндуктивні.

31. Отримати діагностичні параметри на основі аналізу часової характеристики електрообладнання:



32. Аналогові пристрої множення електричних величин і їх діагностика.
33. Датчики-перетворювачі на ефекті Баркгаузена.
34. Запропонувати блок-схему діагностики системи охолодження обладнання.
35. Аналогові пристрої віднімання електричних величин і їх діагностика.
36. Датчики-перетворювачі на ефекті Доплера.
37. Запропонувати блок-схему діагностики обладнання освітлення салону транспортного засобу.
38. Аналогові апроксиматори електричних величин і їх діагностика.
39. Електропневматичні датчики-перетворювачі.
40. Запропонувати блок-схему діагностики обладнання опалювання салону.
41. Аналогові компаратори і їх діагностика.
42. Датчики-перетворювачі на ефекті Холла.
43. Запропонувати блок-схему ручної діагностики вимірювальної схеми на резисторах.
44. Моделювання статичних характеристик справного обладнання.
45. Датчики-перетворювачі на ефекті Гаусса.
46. Запропонувати блок-схему діагностики системи керування електрообогревом салону.
47. Моделювання динамічних характеристик справного обладнання.
48. Перетворювачі на ефекту Доплера в безконтактних системах контролю.
49. Запропонувати блок-схему діагностики електропривода насоса.
50. Моделювання справного дискретного електрообладнання.
51. Датчики для контролю живлення.
52. Запропонувати блок-схему діагностики логіко-тиристорного виконавчого елемента, що реалізовує функцію $Y = X2(X1 \vee X2)$.
53. Логічні схеми автоматики і їх діагностика.
54. Індукційні перетворювачі для вимірювання частоти обертання.
55. Запропонувати блок-схему діагностики логіко-транзисторного виконавчого елемента, що реалізовує функцію $Y = X1(X1 \wedge X2)$.

56. Аналогові диференціатори і їх діагностика.
57. Тахогенератори для систем діагностування на транспорті.
58. Запропонувати блок-схему діагностики логіко-тиристорного виконавчого елемента, що реалізовує функцію $Y=X1*X2(X1 \vee X2^{\wedge})$.
59. Аналогові інтегратори і їх діагностика.
60. Електрохімічні датчики-перетворювачі.
61. Запропонувати блок-схему діагностики логіко-транзисторного виконавчого елемента, що реалізовує функцію $Y=X2(X1 \vee X2)$.
62. Модулювання інформаційних повідомлень.
63. Пневмоелектричні датчики-перетворювачі.
64. Запропонувати блок-схему діагностики безконтактного сигналізатора, що реалізовує функцію $Y=X2X3(X1^{\wedge} \vee X2^{\wedge})$.
65. Бінарна діагностика електрообладнання.
66. Компенсаційний метод вимірювання при діагностиці параметрів на ТО.
67. Запропонувати блок-схему діагностики безконтактного сигналізатора, що реалізовує функцію $Y=X2^{\wedge}X3^{\wedge}(X1 \vee X2)$.
68. Структура аналогової системи діагностики електрообладнання.
69. Індукційні перетворювачі для вимірювання вібрації.
70. Запропонувати блок-схему діагностики безконтактного сигналізатора, що реалізовує функцію $Y=X2X3(X1 \vee X2^{\wedge})$.
71. Структура цифрової системи діагностики електрообладнання.
72. Вимірювальні трансформатори.
73. Запропонувати блок-схему алгоритму діагностики випрямного агрегату силового джерела живлення.
74. Структура мікропроцесорної системи діагностики електрообладнання.
75. Гальванічні перетворювачі.
76. Запропонувати блок-схему алгоритму діагностики справності обмоток електродвигуна постійного струму.
77. Локальні засоби діагностики електрообладнання транспортних засобів.
78. Безконтактні датчики в дистанційних системах діагностування електрообладнання.
79. Запропонувати блок-схему діагностики справності обмоток електродвигуна змінного струму.
80. Стаціонарні засоби діагностики електрообладнання транспортних засобів.
81. Уніфікація та рівні інформаційних сигналів.

82. Запропонувати блок-схему діагностики системи запалення автомобіля.
83. Блок-схеми алгоритмів діагностики електрообладнання на транспорті.
84. Фотометричні приймальні елементи.
85. Запропонувати блок-схему діагностики релейно-контактної схеми керування електродвигуна постійного струму.
86. Програмування мікропроцесорних пристроїв діагностування електрообладнання.
87. Гідроелектричні датчики - перетворювачі.
88. Запропонувати блок-схему діагностики аналогової схеми керування електродвигуна змінного струму.
89. Синтез АРМ оператора для діагностування електрообладнання ТО.
90. Електромагнітні реле з часовою затримкою.
91. Запропонувати блок-схему діагностики релейно-контактної схеми керування електродвигуна змінного струму, із захистом від перегріву і к. з.

2 ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ. ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ

Однією з основних складових рейтингової системи є тестовий контроль знань, вмінь і навичок студентів, який дозволяє ефективно й об'єктивно оцінювати їх успішність. З цією метою на базі наведеного переліку контрольних запитань для самостійної роботи розроблено комплект тест-завдань. Як приклади нижче подано тест-завдання для різних модулів з цієї дисципліни.

Тести із варіантами відповідей

1. Оберіть правильну відповідність серед наведених визначень.

(помножувач, диференціатор, логарифмічні підсилювачі, суматори)

– широко використовуються в різних перетворювачах для лінеаризації вимірюваних величин; включають схеми, які забезпечують апроксимацію вхідних електричних величин або їх спеціальне додаткове перетворення;

– виконують складання електричних величин та часто застосовуються в схемах для отримання результатів вимірювання декількома датчиками-перетворювачами;

- пошук несправностей в таких пристроях виконується за допомогою спеціальних засобів, які представляють випробувальні стенди стаціонарного або мобільного виконання;
- пошук несправностей в таких пристроях виконується за допомогою спеціальних засобів тих, які пристрій, вихідна напруга якого пропорційно швидкості зміни сигналу на вході.

2. Класифікація діагностичних параметрів. Визначте який різновид діагностичних параметрів описаний нижче:

- коли справність обладнання можна визначити за кількома параметрами обмірюваними одночасно;
- пов'язані з конкретними елементами схеми, окремими вузлами і блоками, діагностування яких виконують автономними пристроями;
- відмінною ознакою їх є можливість розробки математичних описів процесів придатних для розробки цифрових засобів діагностики;
- самостійні, але проявляють себе тільки при реалізації основних технологічних процесів;
- до них відносяться кошти якісного аналізу справності каскадів, блоків, вузлів і пристроїв;
- залежать від дискретних величин, які з дискретними параметрами мають тісний функціональний взаємозв'язок відрізняються сталістю, незалежно від умов експлуатації електрообладнання характеризуються електричними величинами в схемах електрообладнання.

3. Контроль робочих параметрів транспортного засобу.

Визначити яким типом датчика-перетворювача виконується контроль параметрів, якого обладнання транспортного засобу:

- гальмівна система і засоби безпеки;
- засоби освітлення і сигналізації;
- електричний дизель-генератор;
- бортова мережа: АКБ, генератор;
- щит управління і контролю і сигналізації;
- паливний бак для спеціальних потреб.

4. Нижче наведені схеми логічних елементів «І», «АБО», «НІ». Обрати правильну відповідь, що відповідає наведеній схемі.

5. Оберіть правильну послідовність наведених нижче визначень (вимірювальний перетворювач, функція вимірювального перетворювача, осцилограф, дискретний сигнал, ідентифікація):

- встановлення відповідності розпізнається відхилення параметра схеми своїм зразком заздалегідь очікуваного результату;
- вимірювальний прилад для спостереження залежностей між двома або кількома величинами (електричними або перетвореними в електричних), які швидко змінюються в часі;
 - залежність вихідної величини (внутрішній опір, місткість, індуктивність і ін.) від вхідних (температури, тиску, рівня та ін.), що описується аналітичним виразом або графіком;
 - електрична величина, яка змінюється через деякі проміжки часу або періодично стрибками;
 - технічний пристрій, побудоване на певному фізичним принципом дії, виконуючий визначено вимірювальне перетворення тільки однієї технологічної величини.

6. Оберіть правильну послідовність таких визначень (аналогові сигнали, дискретні сигнали, цифрова інформація, знак, двійкова цифра (біт), бпоток бітів, символ, модулятор, сигнал частоти)

- пристрій, за допомогою якого здійснюється управління параметрами гармонійних електромагнітних коливань несучого сигналу, взаємопов'язаними з інформаційними повідомленнями;
 - послідовність бінарних цифр (нулів і одиниць), так званих низькочастотних сигналів;
 - послідовність двійкових цифр, які використовуються в стандартних кодах (ASCII – Американський стандарт, код Бодо, код Морзе та ін.);
 - є безперервною функцією часу $x(t)$ і можуть мати будь-яке значення з безперервного діапазону амплітуд;
 - фундаментальна одиниця інформації для всіх цифрових систем;
 - послідовність кінцевого набору цифр і символів (знаків);
 - існують в дискретні проміжки часу $x(kT)$ і характеризуються послідовністю чисел k за фіксованим часом T ;
 - синусоїдальні коливання високої частоти;
 - цифрове повідомлення з декількох бітів.

7. Оберіть правильне визначення, що відповідає зазначеним нижче описам

(електрохімічні перетворювачі, іон-селективні перетворювачі, індукційні перетворювачі, гальваномагнітних перетворювачі, гідравлічні, пневматичні, акустичні, на підставі ефекту Баркгаузена, вихрові, індуктивні перетворювачі, магнітопружних перетворювачів)

– принцип дії цих перетворювачів заснований на перетворенні випромінювання джерел звуку в електричний сигнал;

– принцип дії цих перетворювачів заснований на перетворенні ЕРС від електромагнітного імпульсу в обмеженому спектрі контрольованих частот;

– принцип перетворення цих перетворювачів заснований на зміні магнітної проникності феромагнітних тіл залежно від механічної напруги (магнітопружний ефект), яке виникає в них, обумовленої дією на феромагнітні тіла механічних сил (що розтягують, стискають, скручують);

– принцип дії цих перетворювачів заснований на використанні явища електромагнітної індукції;

– принцип дії цих перетворювачів заснований на перетворенні силового впливу або сили стислій рідини в електричний сигнал;

– принцип дії цих перетворювачів заснований на фізичних ефектах, які виникають в твердих тілах, які знаходяться в магнітному полі;

– дозволяють безконтактно контролювати: розміри металевих виробів, якість і товщину покриттів металу іншим металом, дефекти поверхонь у вигляді подряпин, тріщин, сколов, раковин;

– створення засобів діагностики на основі властивостей напівпровідників взаємопов'язаних з фізико-хімічними властивостями контрольованого середовища;

– ці перетворювачі знайшли застосування в техніці діагностування різного устаткування, в якому використовуються охолоджуючі рідини, розчини кислот, лугів;

– принцип дії цих перетворювачів заснований на перетворенні силового впливу або сили стисненого газу в електричний сигнал.

8. Оберіть правильне визначення зазначених нижче описів

(схема, структурна схема, функціональна схема, принципова схема, схема сигналізації, система автоматичного контролю, система управління)

– сукупність прийомних елементів, перетворювачів і вимірювальних пристроїв, призначених для вимірювання поточних значень базових технологічних величин, тісно пов'язаними з ходом технологічного процесу або його окремих стадій;

- визначає повний склад елементів і зв'язків між ними і дає детальне уявлення про принцип роботи пристрою;
- сукупність компонентів, які забезпечують безперервний контроль і повідомлення про порушення нормального режиму експлуатації технологічного об'єкта за допомогою електромеханічних, світлових і звукових сигналів;
- сукупність керованого об'єкта і пристрої управління (комплекс засобів збору, обробки, передачі інформації, формування керуючого сигналу або команд, сигналів сповіщення і ін.), дія якого спрямована на підтримку або поліпшення умов експлуатації технологічного об'єкта;
- конструкторський документ (креслення), в якому складові частини виробу-елементи і зв'язки між ними зображені умовно;
- роз'яснює процеси, які протікають в кожній з частин пристрою;
- визначає основні функціональні частини пристрою або окремих його блоків.

9. Оберіть правильне визначення зазначених нижче описів

(контактно-релейні схеми, безконтактні (логічні) схеми, програмовані пристрої (мікропроцесори, мікроконтролери), принципова схема, схема сигналізації, система автоматичного контролю, система управління)

- визначає повний склад елементів і зв'язків між ними і дає детальне уявлення про принцип роботи пристрою;
- сукупність прийомних елементів, перетворювачів і вимірювальних пристроїв, призначених для вимірювання поточних значень базових технологічних величин, тісно пов'язаними з ходом технологічного процесу або його окремих стадій;
- є складними технічними пристроями на базі великих інтегральних схем є автономні або бортові комп'ютери, функціональні властивості яких визначаються програмним забезпеченням є складання об'ємної конструкції, виконані на контактних і релейних елементах;
- сукупність компонентів, які забезпечують безперервний контроль і повідомлення про порушення нормального режиму експлуатації технологічного об'єкта за допомогою електромеханічних, світлових і звукових сигналів;
- сукупність керованого об'єкта і пристрої управління (комплекс засобів збору, обробки, передачі інформації, формування керуючого сигналу або команд, сигналів сповіщення і ін.), дія якого спрямована на підтримку або поліпшення умов експлуатації технологічного об'єкта реалізують складні алгоритми автоматичного контролю, регулювання та сигналізації робочих процесів на транспортних засобах за допомогою електронних логічних пристроїв виконаних на базі твердотілих напівпровідникових мікросхем і елементів.

10. Оберіть правильне визначення зазначених нижче описів

(електрична машина, двигуни, генератори, перетворювачі, виконавчі двигуни, електромашини змінного струму, синхронні машини або синхронні двигуни, асинхронні машини, сельсини, крокові двигуни, магнесини, тахогенератори)

– магнітоелектричні безконтактні сельсини, призначені для синхронної передачі обертання валів виконавчих пристроїв і механізмів в системах з малопотужними індикаторними пристроями автоматики;

– імпульсні або синхронні електродвигуни з переривчастим обертанням ротора, яке точно відповідає числу і порядку імпульсів, які подаються на керуючі обмотки (фази);

– електричні двигуни служать для перетворення електричного сигналу, що підводиться до них, в механічне переміщення вала (двофазні і трифазні асинхронні двигуни, синхронні машини, двигуни постійного струму, крокові двигуни, двигуни редукторів, одно- і трифазні сельсини та ін.);

– спеціальні електричні машини, використовувані для передачі на відстань величин кутового переміщення з високою мірою точності. Використовують в засобах автоматики і на технологічних об'єктах для точних кутових переміщень виконавчих органів і механізмів;

– макрогенератори постійного струму з незалежним збудженням або з постійними магнітами;

– в ряді випадків можуть працювати як в синхронному, так і в асинхронному режимах;

– пристрій, який відображає взаємозв'язок між електричної і механічної системами, призначеними для перетворення енергії з однієї форми в іншу;

– машини, які перетворюють електричну енергію в механічну;

– машини, здатні перетворювати механічної енергії, що підводиться до валу, в електричну;

– машини, які перетворюють електричну енергію з певними параметрами (виду струму, напруги, частоти) в електричну енергію з іншими аналогічними параметрами;

– ротор такого двигуна обертається щодо ведучого поля з постійним відставанням;

– ротор обертається зі швидкістю обертання магнітного поля статора.

11. До яких процесів належить діагностика наступних параметрів (робочі процеси, супутні процеси, геометричні)

– лінійні, змішані;

– похідні;

- локальні;
- дискретні;
- детерміновані;
- поодинокі;
- сукупні;
- комплексні.

12. Електрообладнання сучасних транспортних засобів є складним комплексом взаємопов'язаних електричних та електронних систем які поділяються на системи. Вкажіть відповідно до визначень назви цих систем

(система електропостачання, система освітлення та світлової сигналізації, система інформації і контролю, комутаційна і захисна апаратура)

– система, яка включає датчики і показчики тиску масла, температури охолоджуючої рідини, рівня палива в баку, спідометр, тахометр, сигнальні (контрольні) лампи, датчики положення механічних приводів, валів, виконавчих механізмів та ін.;

– ця система об'єднують освітлювальні прилади (фари головного освітлення), освітлювальні ліхтарі (габаритні вогні, показчики повороту, стоп-сигнали, ліхтарі заднього ходу, освітлення робочих місць та ін.) і різні реле управління ними;

– система яка містить в собі вимикачі, перемикачі, з'єднувальні панелі і роз'ємні з'єднання;

– в цю систему входять генераторна установка і акумуляторна батарея.

13. Вкажіть відповідність вхідних наборів і несправностей устаткування ТО.

- 00010000;
- 00001000;
- 00000100
- 00000010;
- 00011000;
- 00010100;
- 00000011;
- 00001001;
- 00011001;
- критичне значення температури;
- критичні експлуатаційні параметри тягового двигуна;

- несправність приводів двох дверей;
- WARNING;
- несправність компонентів засобів освітлення пасажирського салону;
- STOP;
- несправність приводу перших дверей;
- несправність освітлювальних приладів;
- струм короткого замикання або перевантаження.

14. Режими алгоритму діагностування складного обладнання є: (циклічними, лінійними, покроковими).

15. Оберіть правильний діагностичний аналіз схеми при вихідному сигналі DA1 – «високий рівень»:

- несправний діод VD1 зворотного зв'язку;
- змінився параметр R3;
- несправний конденсатор C1;
- змінився параметр R4;
- низька напруга GB1.

16. Оберіть правильний діагностичний аналіз схеми при вихідному сигналі DA1 - «низький рівень»

- $U2=U3$;
- $U1=U3$;
- $U2$;
- $U2>U1$;
- $U1=U4$;

17. Блок синхронізації в осцилографі

- забезпечує налаштування збігу частот сигналів розгортки і діагностується електричного блоку;
- забезпечує керування частоти генератора розгортки з діагностуються сигналом;
- забезпечує узгодження частоти генератора розгортки з частотою досліджуваного сигналу;
- забезпечує узгодження фазового зсуву сигналу розгортки і досліджуваного сигналу;
- забезпечує узгодження фазового зсуву розгортки з частотою досліджуваного сигналу.

18. Вирішення проблем в сукупності відображає:

- хронологічний облік всіх виявлених несправностей і усунення їх із зазначенням дати і виконавців виконаних робіт;
- плановий пошук можливих несправностей;
- характеристику електрообладнання, терміни введення її в експлуатацію і обслуговування;
- електронні записи, що мають захист від коригування, але доступні для публікації і тиражування зацікавленими користувачами;
- перелік і терміни ремонту або заміни компонентів обладнання із зазначенням виконавців проведених робіт.

19. Оберіть правильну відповідь:

конструкторський документ, у якому частини електротехнічного пристрою і зв'язку між ними відображені умовно, це –

- принципова електрична схема;
- функціональна електрична схема;
- електрична схема.

20. На діючому електрообладнанні зазвичай використовують такі величини контролю:

- температура навколишнього середовища;
- коефіцієнт потужності;
- напруга;
- температура об'єкта;
- геометричні параметри;
- струм;
- тиск.

21. Дискретні електротехнічні елементи – це:

- кнопки;
- лампи;
- звукові сигнали;
- реле;
- резистори;
- тумблери;
- двигуни;
- контакти вимикачів.

22. Відповідно до ДСТ 12997-76 точність приладів і вимірювальних систем має відповідати таким рядам:

- 0,01; 0,015; 0,02; 0,025; 0,04; 0,05; 0,06;
- 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0;
- 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6;
- 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,04; 0,05; 0,06;
- 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0.

23. Які типи перетворювачів ви знаєте. Оберіть правильну відповідь.

- електрохімічні;
- пружинні;
- геометричних величин;
- на основі провідникових елементів;
- електромеханічні;
- на основі ефекту Гука;
- гідравлічні, пневматичні;
- на основі ефекту Баркгаузена;
- вихрові, індуктивні;
- індукційні;
- гальваномагнітних;
- акустичні;
- електричних величин;
- магнітні;
- на основі напівпровідникових елементів;

24. Електрообладнання транспортних засобів включає в себе наступні системи і пристрої

- пристрою електропостачання;
- пристрою інформації та контролю технічного стану всього використовуваного обладнання транспортного засобу;
- електропроводка;
- пристрою пуску електростартера двигуна;
- електронні системи управління агрегатами і блоками;
- електроприводи;
- комутаційні, захисні пристрої;
- пристрою освітлення, світлової та звукової сигналізації.

25. Які сегменти діагностичного індикатора HG1 будуть відображати, якщо на вході XP1 логічна «1». Оберіть одну відповідь.

- e, f;
- a, b, c, d, f «0»;
- b, c «1»;
- b, c, e, f;
- a, g, d.

26. Дисперсія змінних – це

- характеризує розкид значень випадкової величини щодо її математичного очікування;
- математичне сподівання квадрата відхилення випадкової величини;
- характеризує розкид значень випадкової величини;
- характеризує варіацію випадкової величини щодо її математичного очікування;
- характеризує відхилення значення випадкової величини щодо її математичного очікування.

27. Запропонуйте блок-схему діагностики логіко-тиристорного виконавчого елемента, який реалізує функцію $Y = X1 \wedge X3 \wedge (X2 \wedge VX4 \wedge)$

28. Джерела інформації можуть бути:

- цифровими;
- простими;
- дискретними;
- аналоговими;
- складними;
- індуктивними.

29. Яка величина визначається клас точності вимірювального приладу:

- відносна погрішність;
- наведена похибка;
- абсолютна похибка;
- середньоквадратичне відхилення величин;
- дисперсія статичних величин.

30. Яка діагностична осцилограма узгоджується зі схемою паралельно з'єднаних котушки реле й двох послідовно з'єднаних конденсаторів:

- двоступенева збільшення тривалості переднього і заднього фронтів часової діаграми;
- збільшення тривалості переднього і заднього фронтів часової діаграми;
- збільшення тривалості переднього фронту часової діаграми;
- збільшення тривалості заднього фронту часової діаграми;
- стохастичне зміна тривалості переднього і заднього фронтів часової діаграми.

31. Яка діагностична осцилограма узгоджується зі схемою паралельної ланцюга, що складається з котушки реле і послідовно з'єднаних конденсатора з прямо включеним діодом:

- формування детермінованою тривалості фронтів часової діаграми;
- збільшення тривалості заднього фронту часової діаграми;
- випадковий характер тривалості переднього фронту часової діаграми;
- збільшення тривалості переднього фронту часової діаграми;
- збільшення тривалості переднього фронту і стохастична тривалість заднього фронту часової діаграми.

32. Який сигнал будемо спостерігати на осцилографі за допомогою щупа «3»:

- пряма лінія з рівнем напруги – GB1;
- пряма лінія з рівнем напруги 5 В;
- пілкоподібна напруга з амплітудою 5 В;
- пілкоподібна напруга з амплітудою GB1;
- синусоїдальний сигнал з амплітудою 5 В.

33. Якій частоті зсуву фаз відповідає фігура Ліссажу:

- 135° ;
- $90^\circ, \infty$;
- 0° ;
- 45° , еліпс;
- 180° .

34. Коли тригер зберігає інформацію:

- при збігу фронтів інформаційного «1» і тактового «2» імпульсів;
- при збігу інформаційного «1» і тактового імпульсів «2» в часі;

- при збігу задніх фронтів інформаційного «1» і тактового «3» імпульсів;
- при збігу інформаційного «1» і тактового «4» імпульсів по задньому фронту;
- при збігу амплітуд інформаційного «1» і тактового «2» імпульсів.

35. На технологічних об'єктах з електрообладнанням найбільш поширені такі контрольовані величини:

- напруга;
- геометричні параметри;
- тиск;
- коефіцієнт потужності;
- струм.

36. Коефіцієнт варіації – це:

- порівняння відносної міри розсіювання величин, що виражається у відсотках;
- використовують для оцінки варіації заходи розсіювання різних величин;
- порівняння розсіювання величин, що мають різні одиниці виміру;
- порівняння розсіювання двох і більше ознак з однією одиницею виміру;
- змінна величина, яка використовується для порівняння розсіювання двох і більше ознак.

37. Багатоканальний осцилограф призначений:

- для діагностичного аналізу сигналів за допомогою аналізаторами спектра;
- для діагностики перевантаження і запам'ятовування стану схем;
- для діагностичного аналізу сигналів за допомогою модулів АЦП ЦАП;
- для відображення кілька сигналів, взятих в один проміжок часу;
- для динамічного відображення інтегральних рівнів сигналів.

38. Багатопроміньовий осцилограф призначений:

- для діагностичної реєстрації кількох процесів за допомогою електронного комутатора;
- для одночасної діагностики електричних процесів в складних схемах;
- для одночасної реєстрації кількох процесів за допомогою декількох одночасно розгортальних і незалежно керованих електронних променів;
- для одночасної реєстрації комутованих процесів в схемі;
- для одночасної реєстрації електричних сигналів з різних зрушенням фаз.

39. Відносна похибка – це:

- відхилення виміряного значення величини від її справжнього значення;
- ставлення виміряного значення величини до її істинного значення в процентах;
- ставлення виміряного значення величини до її істинного значення;
- відхилення вимірюваного значення величини при одиничному впливі.

40. Який параметр вихідних імпульсів DA2 залежить від режиму роботи оптопари:

- заборона вихідних імпульсів;
- поріг появи імпульсів;
- частота імпульсів;
- тривалість імпульсів;
- амплітуда імпульсів.

41. Який параметр генератора зміниться при збільшенні ємності елемента C1 *:

- знизиться частота пилоподібних імпульсів;
- шпаруватість пилоподібних імпульсів;
- амплітуда пилоподібним імпульсів;
- зросте частота пилоподібних імпульсів;
- буде потрібно настройка генератор.

42. За яких діагностичних параметрів VT1, котушка системи запалювання L1 не формує високу напругу:

- нульове напруга на базі VT1;
- несправність переривника S1;
- постійна напруга на базі VT1;
- позитивне напруга на базі VT1;
- висока напруга + U на базі VT1.

43. Використовувані контрольно-вимірювальні прилади поділяють так:

- 0,01 ... 0,06 – для перевірки зразків;
- 0,1 ... 0,006 – зразкові;
- 1,0 ... 4,0 – широкого застосування;
- 0,01 ... 0,06 – для перевірки контактно-релейних схем;
- 1,0 ... 4,0 – для визначення потужності.

44. Рівняння регресії :

- дозволяє передбачити найімовірніші значення для будь-якої функції;
- алгебраїчне опис спостережуваних значень параметра відгуку;
- відношення між величинами (x) і параметрами (y) для передбачення значень y;
- математичний опис статичних функцій;
- відношення між змінними аргументами і спостерігаються значеннями функцій.

45. Фігури Ліссажу – це:

- математичний опис одночасних гармонійних коливання в двох взаємно перпендикулярних напрямках;
- графічний спосіб діагностичного аналізу двох електричних величин;
- графічне відображення замкнутих траєкторій одночасних гармонійних коливання в двох взаємно перпендикулярних напрямках;
- відображення замкнутих траєкторій на екрані осцилографа;
- електронне моделювання замкнутих траєкторій одночасних гармонійних коливання в двох взаємно перпендикулярних напрямках.

46. Визначте формулу розрахунку баластного резистора.

47. Оберіть характеристику імпульсів на виході "2" при тактову F1 (C):

- частота імпульсів F1 множиться на 2;
- частота імпульсів на «2» залежить від переднього фронту F1;
- частота імпульсів на «2» залежить від тривалості F1;
- частота імпульсів F1 ділиться на 2;
- частота імпульсів на «2» залежить від частоти на вході D.

48. Номінальний струм при контролі потенціалу:

- 50 мА;
- 0,05 мА;
- 0,01 мА;
- 5 мА;
- 0,1 мА;
- 1 мА;
- 0,5 мА.

49. Чи правильно, що при експлуатації електродвигуна його номінальна температура повинна становити 70°.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єсаулов С. М. Аналіз, синтез і проектування цифрових систем керування : навч. посібник / С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 146 с.

2. Методичні рекомендації до проведення практичних занять з навчальних дисциплін «Проектування цифрових систем керування», «Аналіз та синтез цифрових систем керування» (для студентів 5–6 курсів усіх форм навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 29 с.

3. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ для практичних і курсової робіт з дисципліни «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» (для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 6.070502 – «Електромеханіка») / уклад. : С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 44 с.

4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до лабораторних робіт з дисципліни «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» (для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 6.070502 – «Електромеханіка») / С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 48 с.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
для самостійної роботи
з дисциплін

«ДІАГНОСТИЧНІ КОМПЛЕКСИ»

*(для студентів 5–6 курсів усіх форм навчання
освітнього рівня «магістр» спеціальності
141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)*

Укладачі: **ЄСАУЛОВ** Сергій Михайлович,
БАБІЧЕВА Ольга Федорівна

Відповідальний за випуск *Ю. П. Бархаєв*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2019, поз. 140 М

Підп. до друку 20.06.2019. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,1

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rektorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.