

**Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний технологічний університет**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Житомирського державного
технологічного університету

_____ проф. П.П. Мельничук
“_____” _____ 2014 р.

ПРОГРАМА

**фахових вступних випробувань для здобуття
освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”
напряму підготовки “Автоматизація та
комп’ютерно-інтегровані технології”
на основі освітньо-кваліфікаційного рівня
“молодший спеціаліст”**

УХВАЛЕНО

на засіданні приймальної комісії

Протокол №__ від “___” ____ 2014 р.,

Відповідальний секретар

Приймальної комісії

к.е.н., доц. _____ А.П. Дикий

Загальні положення

Тестові завдання використовуються для проведення фахових вступних атестаційних випробувань при прийомі на навчання за скороченим терміном підготовки після отримання диплому «молодший спеціаліст» для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”, за напрямом 6.050202 „Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” у 2014 р.

Право на участь у фахових атестаційних вступних випробувань мають вступники, які отримали відповідний освітньо-кваліфікаційний рівень у коледжах та технікумах за спеціальностями, визначеними Правилами прийому до ЖДТУ при умові подачі відповідних документів в приймальну комісію ЖДТУ. Вступні випробування проводяться відповідно до графіку, затвердженого головою приймальної комісії ЖДТУ.

Тривалість проведення тестування – одна астрономічна година.

На протязі цього часу абітурієнт повинен розв’язати тестове завдання, яке містить тести з п’яти напрямків: „Автоматика”, „Автоматизація”, „Електропривод”, „Метрологія”, „Контроль”.

Тестові завдання включають в себе 50 запитань. Після кожного питання наводиться не менше п’яти варіантів відповідей, з яких одна є вірною. Вірна відповідь на запитання оцінюється в 2 (два) бали. Хибна відповідь оцінюється у 0 (нуль) балів.

Результати тестування оцінюються за 100 бальною шкалою від 100 до 200 балів. Мінімальна кількість балів для участі в конкурсі – 124.

При складанні фахових атестаційних випробувань абітурієнт отримує тестове завдання і лист відповіді.

Оцінку результатів тестових випробувань проводить фахова атестаційна комісія протягом доби з часу закінчення випробувань.

Програма з фахових вступних випробувань

Розділ 1 (01): Програма з «Автоматики»

Зміст програми

ВСТУП

Основні поняття та визначення.

Суть автоматичного керування. Поняття про параметри, про керовану величину, про відхилення. Управляюча, обурююча дія. Елементи системи автоматичного управління: об'єкт, датчик, автоматичний регулятор, виконавчий механізм та регулюючий орган. Поняття «вхід» та «вихід» САР.

Методичні рекомендації по вивченню предмета і його зв'язок з предметами обов'язкового, природничо-наукового та професійного циклів.

РОЗДІЛ 1. ЕЛЕМЕНТИ ТА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Види систем автоматичного регулювання

Самоналагоджувальні та несамоналагоджувальні САР, неперервні, дискретні, непрямої та прямої дії, стабілізуючі, програмні. Системи регулювання по відхиленню, збуренню, комбіновані, статичні, астатичні САР.

Динамічні ланки

Значення математичних моделей для розрахунку САР. Поняття про типові динамічні ланки. Передавальний коефіцієнт і функція.

Перетворення Лапласа. Пропорційні, інтегруючі, аперіодичні, диференціюючі, коливальні, запізнюючі ланки.

Побудова амплітудно-частотної, фазо-частотної і амплітудно-фазо-частотної характеристики. З'єднання ланок.

Визначення передавальної функції розімкненої САР.

Об'єкти регулювання

Основні властивості об'єктів регулювання та їх вплив на процес регулювання. Поняття про ємність, про самовирівнювання, запізнення. Оцінка ємності, самовирівнювання, запізнення. Класифікація об'єктів за умовами самовирівнювання. Експериментальне визначення параметрів об'єкту регулювання.

Первинні вимірювальні датчики

Принципи дії та характеристики датчиків для вимірювання температури, тиску, розходу, рівня та інші. Особливості вибору датчиків для систем регулювання.

Виконавчі механізми

Класифікація виконавчих механізмів за різними ознаками.

Електричні виконавчі механізми. Конструкція. Схеми керування електричними виконавчими механізмами. Технічні характеристики.

Пневматичні виконавчі механізми. Конструкція, принцип дії та робота. Технічні характеристики.

Гідравлічні виконавчі механізми. Вибір виконавчих механізмів.

Регулюючі органи

Класифікація, призначення, конструкція, технічні характеристики регулюючих органів. Рівномірна і нерівномірна характеристики регулюючих органів. Лінеаризація витратної характеристики. Розрахунок регулюючого органу.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ АНАЛІЗУ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Зворотній зв'язок та засоби корекції САР

Зворотній зв'язок: додатний і від'ємний; жорсткий і гнучкий; головний і допоміжний.

Зворотній зв'язок по основним параметрам: положенню, швидкості, рівню та ін.

Вплив зворотного зв'язку на динамічні властивості САР.

Стійкість систем автоматичного регулювання

Поняття про стійкість САР. Алгебраїчні та графічні критерії стійкості. Графоаналітичний критерій Найквіста Михайлова. Влив параметрів налагодження регулятора (K , T_i , T_p) на стійкість. Запас стійкості по модулю і фазі.

Якість систем автоматичного регулювання

Показники якості процесу регулювання: перерегулювання, час регулювання, статична помилка, максимальне відхилення, коливальність.

РОЗДІЛ 3. АВТОМАТИЧНІ РЕГУЛЯТОРИ

Класифікація автоматичних регуляторів

Класифікація за видами управляючих параметрів, за конструктивними ознаками, за видом енергії, за наявністю підсилювача, за законом регулювання, тощо.

Типові закони регулювання

Релейний закон регулювання. Пропорційний, пропорційно-інтегральний, пропорційно-диференційний, пропорційно-інтегрально-диференційний закони регулювання. Математичні моделі, логарифмічні, амплітудні і фазові

характеристики регуляторів. Реалізація законів регулювання за допомогою зворотнього зв'язку.

Електричні регулятори

Електричні реле – регулятори. Конструкція, принцип дії, параметри. Системи «КАСКАД», «КОНТУР», та ін. Регулятори МЗТА: РПБ, Р-25-1, Р-25-2, Р-25-3, РС-29. Електричні схеми вмикання. Використання в системах автоматизації.

Пневматичні регулятори

Система елементів промислової пневмоавтоматики УСЕППА.

Пневматичні регулятори, які створюються на базі елементів УСЕППА: ПР 1.5, ПР 2.5, ПР 3.26 та ін. Принцип дії пневматичних регуляторів, технічні характеристики.

Гідравлічні регулятори

Загальні відомості, конструкція, принцип дії, переваги і недоліки гідравлічних регуляторів.

Мікропроцесорні регулятори

Прилади, які забезпечують збір технологічної інформації. Аналого-цифровий перетворювач. Прилади, які забезпечують введення інформації в комп'ютер. Підключення до комп'ютера виконавчих двигунів та інших механізмів. Використання в системах автоматичного керування ПЕОМ. Автоматичні регулятори мікропроцесорного типу: «Реміконт», «Мікродат» та інші.

Регулятори прямої дії

Загальне положення. Принцип дії. Переваги та недоліки. Формування закону регулювання. Використання в технологічному процесі.

РОЗДІЛ 4. СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Методи синтезу систем автоматичного регулювання

Завдання синтезу САР. Вихідні дані. Розробка структурних схем САР.

Синтез САР методом ЛАХ. Визначення параметрів налагоджування регуляторів.

Перехідні процеси в системах автоматичного регулювання

Показники якості регулювання. Прямі та побічні методи аналізу перехідних процесів. Розрахунок перехідного процесу методом професора Солодовнікова.

Системи автоматичного регулювання технологічних процесів

Основні параметри тех. процесів: рівень, температура, тиск, швидкість, стан тощо. Датчики та виконавчі механізми САР тех. процесами. Структурні та принципові електричні схеми САР тех. процесами. Використання автоматичних регуляторів та ЕОМ в САР тех. процесами.

Розділ 2 (02): Програма з „Автоматизації”

Зміст програми

ВСТУП

Зміст, мета, задачі дисципліни, історія розвитку автоматизації, автоматизація і сучасне виробництво, основні поняття автоматизації, умови втілення автоматизації, основні функції систем автоматизації, основні поняття і класифікація систем автоматизації за призначенням та принципом дії, функціональне призначення елементів автоматики, їх характеристики і вимоги, типові схеми управління виконавчими механізмами.

РОЗДІЛ 1. СКЛАД ПРОЕКТУ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Технологічні процеси, основні поняття і визначення, типові об'єкти автоматизації

Технологічні процеси – класифікація, види, вимоги, напрямки автоматизації, типові об'єкти – загальні відомості, класифікація, характеристики, властивості. Визначення основних властивостей об'єкту автоматизації.

Технічні засоби автоматизації

Загальні відомості, класифікація, робота, характеристики, використання технічних засобів при автоматизації процесів контролю, управління, регулювання.

Склад проекту автоматизації, схеми принципові, монтажні, зовнішніх з'єднань

Техноробочі проекти, технічні проекти, робочі креслення – склад, вимоги, стадії виконання. Правила виконання схем принципових, монтажних, зовнішніх з'єднань, загальних видів щитів, пультів, панелей, планів цехів, дільниць, електронних блоків, друкованих плит.

Основи проектування систем автоматизованого управління технологічними процесами.

Нормативні документи – класифікація, умови, особливості. Функції автоматизованих систем, режими функціонування.

Характеристика проектної документації

Критерії оцінки проектної документації по стадіям виконання.

Принципи читання та виконання схем автоматизації

Умовні графічні і літерні зображення приладів, елементів та правила виконання схем автоматизації згідно з вимогами ЄСКД.

Технічне забезпечення на виконання проекту автоматизації.

Апаратне та програмне забезпечення проектування систем автоматизації.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ

Текстові матеріали проекту систем автоматизації

Класифікація текстових матеріалів, правила виконання згідно з вимогами ЄСКД.

Принципи побудови схем управління і сигналізації

Основні положення теорії релейних схем. Логічні функції і їх реалізація на контактних і безконтактних елементах. Закони і наслідки алгебри логіки. Аналіз і синтез релейних схем. Розробка математичної моделі (алгоритму) системи управління і сигналізації, реалізація на контактних і безконтактних елементах на базі аналізу і синтезу.

Схеми електричних проводок систем автоматизації

Класифікація електричних проводок, методи виконання проводок і вимоги. Плани діляниць і цехів.

Вибір елементної бази систем автоматизації

Критерії вибору первинних перетворювачів, датчиків, узгоджуючи пристроїв і елементів, елементів і пристроїв сигналізації, мікроконтролерів, частотних перетворювачів, магнітних підсилювачів, електромагнітних муфт, тощо.

Проектування локальних систем автоматизації

Технічне завдання, технологічні схеми об'єктів, обладнання, функціональних механізмів, функціональні схеми автоматизації, принципові схеми, схеми з'єднань, загальні види щитів та пультів.

Вибір пускозахисної апаратури

Розрахунок і вибір апаратури комутації, захисту, блокування, сигналізації.

Розробка проектів локальних систем автоматизації

Розробка схем локальних систем автоматизації технологічних процесів

Принципи та послідовність розробки проектів та схем локальних систем автоматизації по завданню.

Принципи роботи керуючих комп'ютерних систем управління технологічними процесами

Функціональні та принципові схеми управління процесами на базі комп'ютерів та мікро контролерів. Технічні засоби узгодження з виконавчими механізмами.

РОЗДІЛ 3. СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗАГАЛЬНО-ПРОМИСЛОВИХ УСТАНОВОК

Автоматизація котельних установок малої потужності

Технологічні схеми котлоагрегатів, основні напрямки автоматизації процесу, автоматика безпеки та функціональні схеми автоматизації.

Автоматизація систем промислового водопостачання

Загальні принципи організації водопостачання промислових підприємств. Основні напрямки автоматизації насосних станцій, зворотного водопостачання та очищення води.

Розрахунок двигунів насосів, вибір елементів автоматики. Функціональні та принципові схеми.

РОЗДІЛ 4. АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАГАЛЬНОЗАВОДСЬКИХ УСТАНОВОК

Автоматизація компресорного устаткування

Призначення, будова і робота компресорних станцій. Основні напрямки автоматизацій, автоматичні пристрої управління, контролю, регулювання, сигналізації, захисту. Розрахунок приводу компресора і вибір елементів в автоматизації. Принципові схеми компресорного устаткування.

Автоматизація систем вентиляції та кондиціонування повітря

Будова, робота та вимоги систем промислової вентиляції і кондиціонування, основні напрямки автоматизації, функціональні схеми автоматизації, розрахунок двигунів вентиляторів, вибір апаратури автоматики.

РОЗДІЛ 5. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТИПОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Автоматизація термічної обробки матеріалів

Основні напрямки автоматизації термічної обробки металевих, деревинних, сипучих матеріалів. Технологічні схеми та обладнання, прилади та апаратура контролю, регулювання, сигналізації та управління.

Автоматизація механічної обробки матеріалів

Принципи та методи механічної обробки металів, деревини, каменю. Напрямки автоматизації, методи оптимізації режимів обробки, методи розрахунку та вибору двигунів обробки та подачі.

Автоматизація дистанційного налагодження верстатів

Основні поняття програмного та преселективного керування. Системи програмного управління за принципами дії, по закону управління, по виду будови пристрою вводу інформації.

Верстані лінії

Основні визначення, структура і етапи розвитку. Класифікація верстатів, верстатних ліній. Вимоги до автоматів і автоматичних ліній.

Функціональні механізми верстатних ліній

Основні поняття та кваліфікація, конструкція, робота, циклограми, технологічні схеми, принципові схеми. Розрахунок циклограм, розробка принципових схем, математичних моделей систем управління. Розрахунок і вибір виконавчих механізмів і апаратури управління, контролю, захисту, блокування, сигналізації та інше.

Автоматизація транспортування деталей, заготовок, матеріалів

Класифікація та призначення транспортерів та конвеєрів. Напрямки автоматизації транспортування деталей заготовок, матеріалів. Принципові схеми, циклограми, розрахунок двигунів.

Автоматизація контролю якості та сортування

Методи та прилади контролю якості системи активного технологічного контролю та методи сортування.

Автоматизація обліку продукції

Задачі та методи контролю якості, схеми обліку продукції.

РОЗДІЛ 6. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГАЛУЗІ

Автоматизація процесу лісопиляння

Автоматизація розкрою круглого лісу. Технологічні та принципові схеми лісопильних рам, стрічково пильних та кругло пильних верстатів. Напрямки вдосконалення принципових схем з метою оптимізації режимів пиляння деревини. Розрахунок двигунів пиляння та подачі.

Автоматизація виробництва меблів

Автоматизація механічної обробки брускових заготівок та деталей меблів. Універсальні супорти деревообробних верстатів. Циклові автомати і напіваавтомати – робота, принципові схеми. Автоматизація виробництва щитових елементів меблів – форматний розкрій та обробка. облицювання, шліфування, свердління та присадки. Автоматизація оздоблення та опорядження меблевих деталей. Автоматичні лінії та обладнання. Розрахунок та вибір елементів принципових схем.

Автоматизація виробництва фанери

Автоматизація стругання та луцення шпону. Технологічні та принципові схеми верстатів. Автоматизація рубання, сушіння, складання шпону. Автоматизація пресування та обробки по формату фанери.

Автоматизація виробництва деревинностружкових плит

Автоматизація подрібнювання деревини, сушіння стружки та змішування з зв'язуючою речовиною, формування килима, просування, зберігання, транспортування, форматної обробки, калібрування та сортування.

Автоматизація процесу ламінування плит

Вимоги, обладнання, типи процесів, напрямки автоматизації, принципові схеми.

Автоматизація виробництва деревинно волокнистих плит

Автоматизація розмолу і рафіювання волокна, підготовки волокнистої маси, відливу килима, пресування, гартування, зволоження (нормалізації), обрізки по формату ДВП.

Автоматизація процесу механічної обробки каменю

Обладнання, робота, вимоги, напрямки автоматизації, принципові схеми.

Автоматизація виробництва молочної продукції

Вимоги, обладнання, робота, функціональні схеми автоматизації, принципові схеми.

Розділ 3 (03): Програма з «Електроприводу»

Зміст програми

ВСТУП

Основні поняття та визначення. Мета та задачі предмету. Короткий екскурс в історію розвитку електроприводу. Роль електроприводу в народному господарстві. Методичні рекомендації по вивченню предмета і його зв'язок з предметами обов'язкового, природничо-наукового та професійного циклів.

РОЗДІЛ 1. ЕЛЕКТРОДВИГУНИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Принцип дії та будова машини постійного струму

Принцип дії машини постійного струму. Будова машини постійного струму. Будова статора машини постійного струму. Будова якоря машини постійного струму.

Магнітне поле машини постійного струму

Створення магнітного поля. Основні та додаткові полюса. Реакція якоря, її вплив на характеристики машини.

Обмотки якоря машин постійного струму

Петлеві обмотки якоря. Хвильові обмотки якоря. Будова, розрахунки, паралельні гілки.

Колекторні двигуни постійного струму

Основні поняття. Пуск двигуна. Двигун паралельного збудження. Регулювання частоти обертання двигунів паралельного збудження. Режим роботи машини постійного струму. Двигун послідовного збудження. Двигун змішаного збудження. Втрати і коефіцієнт корисної дії колекторної машини постійного струму. Машини постійного струму серії 2П. Універсальні колекторні двигуни.

Машини постійного струму спеціального призначення

Тахогенератор постійного струму. Безконтактний двигун постійного струму. Виконавчі двигуни постійного струму. Крокові двигуни. Їх використання в системах автоматичного управління.

РОЗДІЛ 2. ТРАНСФОРМАТОРИ

Принцип дії та конструкція трансформатора

Конструкція трансформатора. Принцип дії трансформатора.. Призначення та області застосування трансформаторів.

Робочий процес трансформатора

Рівняння напруг трансформатора. Зведення параметрів вторинної обмотки і схема заміщення зведеного трансформатора. Векторна діаграма трансформатора. Трансформування трифазного струму і схеми з'єднання обмоток трифазних трансформаторів. Зовнішня характеристика трансформатора. Втрати і ККД трансформатора. Регулювання напруги трансформаторів.

Трансформатори спеціального призначення

Трансформатори з регулюванням напруги. Трансформатори для випрямляючих установок. Трансформатори для автоматичних пристроїв. Трансформатори для дугового електрозварювання.

РОЗДІЛ 3. АСИНХРОННІ ДВИГУНИ

Конструкція машини та принцип виконання обмоток статора машини змінного струму

Конструкція статора. Станина. Пакет статора. Підшипникові щити. Клемні панелі. Обмотка статора: Секції, основні параметри, з'єднання секцій в обмотку.

Електромагнітний момент і робочі характеристики асинхронного двигуна

Розподіл потужності, втрати та ККД асинхронного двигуна. Перетворення потужності. Електромагнітна потужність, її перетворення в електромагнітний момент. Робочі характеристики асинхронного двигуна. Механічні характеристики асинхронного двигуна.

Робочий процес трифазного асинхронного двигуна

Механічні характеристики асинхронного двигуна при зміні напруги мережі та активного опору обмотки ротора. Генераторний режим та режим проти вмикання АД. Дослід холостого ходу. Дослід короткого замикання. Кругова діаграма асинхронного двигуна. Побудова робочих характеристик асинхронного двигуна за круговою діаграмою. Векторна діаграма асинхронного двигуна. Аналогія трансформатора та асинхронного двигуна. Схема заміщення асинхронного двигуна.

Пуск і регулювання частоти обертання асинхронних двигунів

Пуск двигунів з фазним ротором. Пуск двигунів з короткозамкненим ротором. Короткозамкнені асинхронні двигуни з поліпшеними пусковими характеристиками. Регулювання частоти обертання асинхронних двигунів.

Однофазні і конденсаторні асинхронні двигуни

Принцип дії і пуск однофазного асинхронного двигуна. Асинхронні конденсаторні двигуни. Робота трифазного асинхронного двигуна від однофазної мережі. Однофазний двигун з екранованими полюсами.

Асинхронні машини спеціального призначення

Індукційний регулювач напруги і фазорегулювач. Асинхронний перетворювач частоти. Електричні машини синхронного зв'язку. Асинхронні виконавчі двигуни. Лінійні асинхронні двигуни.

РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Перехідні процеси в електроприводах

Автоматизований привід. Структурні схеми приводу. Складові автоматизованого приводу. Механічні характеристики технологічних об'єктів. Механічні характеристики обробних верстатів. Механічні характеристики технологічних об'єктів: Механічні характеристики вантажопідйомних механізмів, механічні характеристики вентиляторного типу. Перехідні процеси в електроприводах. Механічні характеристики електроприводу: обертаючий момент двигуна, момент навантаження, динамічний момент електроприводу. Побудова кривої перехідного процесу.

Регулювання швидкості електродвигунів постійного струму

Механічні характеристики електродвигунів постійного струму.

Регулювання швидкості електродвигунів постійного струму за рахунок зміни напруги мережі, опору якоря, збудження.

Регулювання швидкості електродвигунів змінного струму

Механічні характеристики АД. Регулювання швидкості електродвигунів змінного струму. Рівняння Клоса. Механічна характеристика асинхронного двигуна при зміні опору обмотки ротору, напруги обмотки статора, зміни частоти мережі.

РОЗДІЛ 5. ВИБІР ТИПУ І ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Вибір типу електродвигунів. Умови роботи електродвигунів. Типи електродвигунів, що є в експлуатації. Умовні позначення та марки електродвигунів. Вибір типу електродвигунів згідно умов експлуатації

Вибір потужності електродвигунів. Режим роботи електродвигунів за умов нагрівання: короточасний, повторно – короточасний, довгочасний. Визначення еквіваленту потужності електродвигуна при різних режимах роботи за умов нагрівання.

РОЗДІЛ 6. РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНЕ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ

Апаратура управління і захисту релейно-контактного електроприводу

Апаратура управління і захисту релейно-контактного електроприводу: кнопки управління, реле, магнітні пускачі. Типи, конструкція, технічні характеристики.

Основні схеми релейно – контактної електроприводу АД

Нереверсивний та реверсивний пуск АД з КЗ ротором. Пуск двошвидкісного АД з КЗ ротором. Пуск та управління АД в функції різних технологічних параметрів. Основні схеми релейно-контактної електроприводу. Схеми релейно-контактного пуску та гальмування двигунів постійного струму.

РОЗДІЛ 7. УПРАВЛІННЯ І ЗАХИСТ БЕЗКОНТАКТОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Безконтактне управління електроприводу постійного струму

Приводи з використанням схем магнітних підсилювачів. Привод ПМУ-М. Привод ПМУ-П. Привод ЕТО-1. Транзисторний привод Апаратура захисту електроприводу. Реле струму, напруги, реле, що захищає від обриву фаз Електронні компоненти: транзистори, тиристори, драйвери.

Мікропроцесорні системи управління. Пристрої введення інформації, пристрої виведення інформації, принцип обробки інформації.

Безконтактне управління електроприводу змінного струму

Принципи безконтактного управління. Принципи частотного управління. Структурні схеми частотних перетворювачів. Принципова схема частотного перетворювача. Алгоритм роботи частотного перетворювача.

Зворотні зв'язки електроприводу змінного струму.

Основи регулювання електроприводу змінного струму типу Altivar. Регулювання частоти обертання. Регулювання потужності ел двигуна. Основи програмування електроприводу змінного струму типу Altivar.

Програмування частоти обертання. Програмування потужності ел двигуна. Використання частотного приводу в технологічних системах

РОЗДІЛ 8. АПАРАТУРА УПРАВЛІННЯ І ЗАХИСТУ БЕЗКОНТАКТОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Апаратура управління безконтактного електроприводу

Основні вимоги до апаратури управління безконтактного електроприводу. Класифікація апаратури управління безконтактного електроприводу. Безконтактна апаратура управління. Магнітні, тиристорні,

транзисторні та частотні підсилювачі: Технічні характеристики, схеми з'єднань, використання в електроприводі.

РОЗДІЛ 9. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУСКОЗАХИСНОЇ АПАРАТУРИ

Розрахунок параметрів магнітних пускачів Розрахунок параметрів кнопок управління Розрахунок параметрів проміжних реле Розрахунок параметрів кінцевих вимикачів.

Розрахунок параметрів захисної апаратури

Розрахунок параметрів реле струму. Розрахунок параметрів реле напруги. Розрахунок параметрів теплових реле.

РОЗДІЛ 10. ЕЛЕКТРОПРИВОДИ ВИКОНАВЧИХ МЕХАНІЗМІВ **Електроприводи виконавчих механізмів постійного струму**

Вимоги до виконавчих механізмів постійного струму. Конструкція виконавчих механізмів постійного струму. Характеристики виконавчих механізмів постійного струму.

Електроприводи виконавчих механізмів змінного струму

Вимоги до виконавчих механізмів змінного струму. Конструкція виконавчих механізмів змінного струму. Характеристики виконавчих механізмів змінного струму.

Розділи 4(04) та 5(05): Програма з «Метрології та Контролю»

Зміст програми

ВСТУП

Основні поняття метрології. Метрологічна система мір Значення метрології в науково-технічному прогресі. Міжнародні та державні метрологічні організації. Актуальні проблеми метрології.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ

Вимірювання технологічних параметрів. Загальні відомості про засоби вимірювання та КВП

Основні поняття про вимірювання, класифікація засобів вимірювання. Принцип та методи вимірювання. Вимірювальні прилади і їх призначення. Системи вимірювання. Телеметрична система вимірювання. Прилади:

технічні, контрольні, зразкові. Поняття про перевірку приладів, та градування.

РОЗДІЛ 2. ЕЛЕКТРИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Основні поняття. Засоби вимірювання. Відомості про електричні вимірювальні прилади

Роль та значення електричних вимірів в науці і техніці. Основні метрологічні поняття. Класифікація методів вимірювання. Похибки. Еталони та міри електричних величин: струму, напруги, опору, індуктивності, ємності взаємної індуктивності.

Класифікація приладів. Похибка приладів. Складові частини. Можливості перевантаження. Деталі приладів.

Вимірювальні механізми приладів

Прилади незалежної оцінки. Будова, принцип роботи. Момент. Переваги і недоліки вимірювальних приладів: магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної, феродинамічної, індукційної, термоелектричної, детекторної, електричної систем. Їх застосування. Переваги та недоліки.

Вимірювання E , I , U

Вимірювання постійного струму і напруги малих та великих значень в колах постійного струму та змінного струму. Виміри в колах підвищеної частоти. Виміри струмів та напруг в колах змінного струму та у колах трьохфазного струму. Вимірювальні трансформатори струму та напруги. Режими роботи. Використання типів та їх конструкція.

Вимірювання опорів

Виміри малих, середніх і великих опорів. Виміри опорів непрямим методом. Вимірювання опору. Ізоляція та заземлення. Прилади. Вимоги до опору ізоляція та заземлення.

Вимірювання індуктивності та ємності

Вимірювання індуктивності та взаємодуктивності та ємності непрямим методом. Вимірювання індуктивності, взаємодуктивності та ємності за допомогою вимірювальних мостів змінного струму. Вимірювання ємності фарадометром.

Вимірювання потужності

Вимірювання потужності в колі постійного струму непрямим. Електродинамічний вольтметр. Вимірювання потужності у однофазних колах. Вимірювання потужності у трьохфазних колах. Двоелементний вольтметр. Вимірювання активної та реактивної потужності у трьохфазних колах. Вимірювання потужності із застосуванням вимірювальних трансформаторів струму та напруги.

Вимірювання енергії

Однофазний лічильник. Побудова, робота, схема вмикання. Постійна лічильника. Вимірювання реактивної потужності у трьохфазних колах.

Вимірювання коефіцієнту потужності та частоти

Фазометр електродинамічної системи. Вплив частоти на точність вимірювань. Феродинамічний частотовимірювач, побудова та робота.

Реєстраційні прилади

Самописні прилади з постійним та крапковим друком – робота, застосування. Електронні осцилографи – будова, робота, застосування, призначення.

Цифрові та електронні вимірювальні прилади

Цифрові прилади. Елементи цифрових приладів. Застосування. Переваги.

Вимірювання неелектричних величин електричними методами

Перетворювачі параметричні і генераторні для вимірювання: температури, тиску, швидкості, рівня, розходу.

РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

Системи приладів

Класифікація електровимірювальних приладів за призначенням, за принципом дії, за методами контролю і відображення інформації.

Похибки вимірювання та приладів

Похибки вимірювання. Абсолютна похибка. Відносна похибка. Зведена похибка. Похибки приладів та оператора. Систематична похибка. Випадкова похибка. Похибка оператора. Основна похибка. Додаткова похибка.

РОЗДІЛ 4. ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Вимірювання струмів та напруг

Вимірювання енергії в колах постійного струму. Розширення меж вимірювання амперметром в колі постійного струму. Розширення меж вимірювання вольтметром в колі постійного струму. Вимірювання струму та напруги в колах змінного струму та розширення меж вимірювання.

Вимірювання потужностей та енергії

Вимірювання потужностей та енергії: в колах однофазного синусоїдного струму, в колах трифазного синусоїдного струму при симетричному навантаженні. Активну потужність при несиметричному навантаженні. Реактивну потужність при несиметричному навантаженні.

РОЗДІЛ 5. ВИМІРЮВАННЯ НЕЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Вимірювання лінійних розмірів виробів

Вимірювання лінійкою. Поняття про лімб і ноніус. Вимірювання штангенциркулем. Вимірювання мікрометром. Датчики контролю лінійних розмірів: контактні, реостатні, потенціометричні, ємнісні, індуктивні.

Вимірювання об'ємів круглих матеріалів

Методи вимірювання об'ємів круглих матеріалів. Структура вимірювального приладу: вимірювальний пристрій, перетворювач, індикаторний пристрій. Структурна схема приладу.

Автоматизований контроль форми виробів

Можливі відхилення форми виробів. Прилади для контролю різних форм виробів. Прилади для контролю конусності виробів. Прилади для контролю вимученості виробів. Прилади для контролю овальності циліндричних виробів.

РОЗДІЛ 6. ЗАСОБИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ В АВТОМАТИЧНОМУ РЕЖИМІ

Вимірювання тиску, розрідження

Поняття про тиск, розрідження, напір, тягу. Рідинні та деформаційні приладами для вимірювання тиску та розрідження: скляні U-подібні манометри, чашкові манометри. мікроманометри, пружинні (деформаційні манометри), електричні манометри.

Дистанційна передача інформації про тиск. Системи регулювання тиску

Класифікація систем дистанційної передачі інформації Схема вмикання МЕД для дистанційної передачі тиску. Ознайомлення з приладами ЕПД. Системи регулювання тиску.

Вимірювання температури

Поняття про температуру та температурні шкали. Класифікація методів та приладів вимірювання температури. Принцип роботи, характеристики термометрів розширення: скляні, біметалеві, дилатометричні та манометричні термометри.

Дистанційна передача вимірювання та регулювання температури

Поняття про терморезистори та логометри. Поняття про термопари та мілівольтметри. Компенсація температури холодних спаїв.

Будова та принцип роботи терморезистора. Види терморезисторів градування їх. Будова логометра та принцип роботи. Види термопар та градування їх. Будова мілівольтметра та принцип роботи.

Вимірювання витрат

Поняття витрати, кількість. Класифікація методів вимірювання витрат. Витратоміри обтікання, швидкісні датчики.

Кількості рідини, барабанні лічильники. Швидкісні датчики.

Безопорні лічильники типу ДР-БО.

Метод змінного та постійного перепаду тиску при вимірюванні витрат

Принцип роботи систем контролю витрат за методом змінного перепаду тиску (звужуючий пристрій – дифманометр, інтегратор та передача інформації для вимірювання або регулювання.

Принцип роботи систем контролю витрат за методом постійного перепаду тиску (ротаметри РС, РПД, РЕД).

Вимірювання рівня

Класифікація методів вимірювання рівня сипучих матеріалів та рідин

Візуальні, поплавкові, маятникові, гідростатичні, тросові, контактні рівнеміри, радіоактивні, ультразвукові та інші рівнеміри.

Автоматичне регулювання рівня

Регулювання рівня води в ємностях. Регулювання рівня сипучих матеріалів в бункерах.

Вимірювання вологості газів та повітря

Загальні відомості про вологість газів та повітря. Класифікація методів вимірювання вологості газів та повітря. Психрометричні, за методом точки роси прилади вимірювання вологості газів та повітря.

Електронний автоматичний психрометр

Вимірювання вологості газів та повітря за допомогою електронних автоматичних психрометрів.

РОЗДІЛ 7. ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

Вимірювання шорсткості поверхні

Методи вимірювання шорсткості поверхні. Принципи роботи схем вимірювання шорсткості поверхні.

Контроль якості клейових з'єднань

Методи контролю клейових з'єднань. Метод вільних коливань. Акустичний дефектоскоп. Тепловий метод. Імпедансний метод. Схеми, робота, характеристики.

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛАКОВОГО ПОКРИТТЯ

Методи контролю якості лакового покриття. Руйнуючі методи контролю товщини та міцності лакових та оздоблювальних покриттів. Метод контролю товщини та якості поверхонь прозорих і непрозорих лакових покриттів за допомогою оптичних приладів.

РОЗДІЛ 8. ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ. ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ МАТЕРІАЛІВ

Прямі методи вимірювання вологості матеріалів

Класифікація методів контролю вологості матеріалів. Метод висушування. Дистанційний метод. Екстракційний метод. Хімічний метод.

Непрямі методи вимірювання вологості матеріалів

Електричні методи вимірювання вологості: кондуктометричний метод вимірювання вологості, діелькометричний метод вимірювання вологості. Ємнісний метод вимірювання вологості, Індуктивний метод вимірювання вологості. Метод надвисоких частот.

Вимірювання вологості дистанційним вологоміром ДВС-2.

Вимірювання концентрації водневих іонів

Основні теоретичні викладки вимірювання концентрації водневих іонів. Електричні методи вимірювання концентрації водневих іонів – схеми, робота, використання. Колориметричний метод вимірювання концентрації водневих іонів.

Вимірювання густини рідини

Методи вимірювання густини: вагові, поплавкові, гідростатичні, радіаційні – схеми, робота, використання.

Вимірювання в'язкості рідини

Поняття про в'язкість. Методи вимірювання в'язкості. Капілярні в'язкозметри, в'язкозметри на ефекті Стокса, ротаційні в'язкозметри – схеми, робота, використання.

Вимірювання складу газу

Поняття вимірювання складу газів. Методи вимірювання складу газу. Термокондуктометричний газоаналізатор – схема, робота, область використання.

РОЗДІЛ 9. ПЕРЕВІРОЧНА АПАРАТУРА ТА ПЕРЕВІРКА ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ

Перевірка термометрів розширення, термометрів опору, термопар

Перевірка манометричних, біметалічних, ділатометричних термометрів. Термостат і його будова. Перевірка термометрів опору і термопар в термостатах.

Перевірка термопар.

Гідравлічний прес і його будова. Методика перевірки пружинних, рідинних та електричних манометрів і вакуумметрів. Особливості зразкового манометра.

Перевірка мілівольтметрів та потенціометрів

Методика та схеми перевірки мілівольтметрів. Підготовка приладів до роботи. Схема переносного потенціометра ПП-63. Перевірка мілівольтметрів потенціометром ПП-63 згідно градуйованих таблиць – схема, методика перевірки.

Перевірка мостів та логометрів

Перевірка врівноважених та неврівноважених вимірювальних мостів – схема, методика перевірки. Перевірка логометрів – схема, методика перевірки.

РОЗДІЛ 10. РОЗРАХУНОК ЗВУЖУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ

Вибір типу звужуючого пристрою. Вибір необхідних параметрів: географічні, кліматичні, температури, тиску, середовище. Методика розрахунку.

Література:

1. А.Н. Чекваскин, В.Н. Семин, К.Я. Стародуб; «Основы автоматики» – М: Энергия, 1977.
2. Л.В. Колесов; «Основы автоматики». – М: Колос, 1977.
3. М.М. Квартин; «Электромеханические и магнитные устройства автоматики». – М: Высшая школа, 1979.
4. Б.Я. Баранов, Т.Х. Безновская, В.А. Бех; «Промышленные товары и средства автоматизации» (Справочник) – Ленинград: Машиностроение, 1987.

5. А.М. Гуров, С.М. Починкин; «Автоматизация технологических процессов». – М. Высшая школа, 1979 - 380 с.
6. Е.Я. Балмасов, «Автоматика и автоматизация процессов производства древесных пластиков и пластмас». – М: Лесная промышленность, 1977- 214 с.
7. В.С. Петровський, В.В. Харитонов; «Автоматизация производственных процессов». – М.: Лесная промышленность, 1999- 472 с.
8. Л.Г. Леонов и др. «Основы автоматизации д/о предприятий». – М: Лесная промышленность, 1982- 328 с.
9. Б.В. Власов; «Автоматизированная система управления предприятием». - М: Высшая школа, 1977- 224 с.
10. Б.С. Гершунський; «Основи електроніки і мікроелектроніки». – Київ: «Вища школа», 1987- 422 с.
11. А.К. Криштафович; В.В. Трифонюк; «Основы промислової електроніки». – Москва: «Вища школа», 1985-287.
12. В.К. Самохвалов; «Мікропроцесори» – Київ: «Техніка», 1989.
13. В.В. Панюков; «Методичний посібник для самостійної роботи» – Житомир: «ЖТК», 2004.
14. Б.С. Гершунський; «Довідник по розрахунку електронних схем». – Київ: «Вища школа», 1983-240.
15. В.Ю. Лавріненко «Довідник по напівпровідниковим приладам». – Київ: «Техніка», 1984-464 с.
16. «Довідник по інтегральним мікросхем» (під редакцією В.Ф. Тарабаріна) – Москва: «Енергія», 1990-584 с.
17. Ю.А. Овечкін; «Мікроелектроніка». – Москва: «Радіо і зв'язок», 1982-288 с.
18. В.Г. Гусев, В.М. Гусев; «Електроніка». – Москва: «Вища школа», 1982-492 с.
19. В.Д. Цюцюра, С.В. Цюцюра, «Метрологія та основи вимірювань» – Київ, «Знання-Прес», 2003-179.
20. Л.Г. Леонов и др. «Основы автоматизации д/о предприятий» – М: Лесная промышленность, 1982-328 с.
21. Леонов Л.В., Вороницк В.К. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы в деревообрабатывающей промышленности. –1976.
22. В.И. Преображенский, «Теплотехнические измерения и приборы» – М: «Энергия, 1978-702 с.
23. Б.І. Паначевний, Ю.Ф. Свергун «Загальна електроніка: теорія і практикум» – Київ, «Каравела», 2003-436 с.
24. Д.Л. Дудюля, В.М. Максимів, Р.Я. Оріховський «електричні вимірювання» – Львів, «Афіша», 2003-258 с.
25. Промышленные приборы и средства автоматизации. Справочник под ред. Черенкова В.В. – М: Машиностроение.– 1987.
26. Г.А. Мури́н «Теплотехнические измерения» – М.: «Энергия», 1968-583 с.

27. Л.А. Родштейн; «Электрические аппараты». – Ленинград: Энергоатомвидав, 1989-285 с.
28. Л.Д. Рошкова, В.С. Козулин; «Электрооборудование станций и подстанций». – М.: Энергоатомвидав, 1987-640 с.
29. «Правила устройств электроустановок». – М.: Энергоатомвидав, 1958-630 с.
30. Под редакцией А.А. Федорова; «Справочник по электроснабжению и электрооборудованию». Том 2. – М.: Энергоатомвидав, 1987-585 с.
31. Под редакцией А.А. Федорова; «Справочник по электроснабжению и электрооборудованию». Том 1. – М.: Энергоатомвидав, 1986-561 с.
32. Под редакцией А.А. Пижурина, А.Б. Левина; «Справочник энергетика деревообрабатывающего предприятия». – М.; Лесная промышленность, 1982-276 с.
33. Б.Ю. Лепкин; «Электроснабжения промышленных предприятий и установок». – М.: Вища школа, 1990-361 с.
34. Л.Л. Коновалова, Л.Д. Рожкова «Электроснабжение промышленных предприятий и установок». – М.: Энергоатомвидав, 1989-521 с.
35. Е.Н. Зимин, В.И. Преображенский, И.И. Чувашов; «Электрооборудование промышленных предприятий и установок». – М.: Энергоиздат, 1981-553 с.
36. Б.Ю. Липкин; «Электрооборудование промышленных предприятий и установок» – М: Высшая школа, 1986-366 с.
37. Б.Ю. Липкин; «Электрооборудование промышленных предприятий и установок» – М: Высшая школа, 1986-366 с.
38. Г.М. Кнорринг; «Справочная книга для проектирования электрического освещения». – Ленинград: Энергия, 1984-510 с.
39. А.А. Пижурин; «Электрооборудование и электроснабжение лесопромышленных и деревообрабатывающих предприятий». – М: Лесная промышленность, 1980-418 с.
40. Е.Я. Балмасов «Автоматика и автоматизация процессов производства древесных пластиков и плит». – М: Лесная промышленность, 1977-327 с.
41. Справочник энергетика. – М: Лесная промышленность, 1982-399 с.
42. Электротехнический справочник. – М: Энергия-1975.
43. В.Н. Тугевич «Основы телемеханики», М.: «Энергия», 1998-216 с.
44. В.С. Руденко, В.Я. Ромашко, В.В. Трифонюк «Промислова електроніка» – Київ, «Либідь», 1993-432 с.
45. Ю.М. Келим «Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики»– М.: «Высшая школа», 1991-304 с.

46. М.А. Бабилов, А.В. Косинский «Элементы и устройства автоматики» – М.: «Высшая школа», 1978-374 с.
47. О.Л. Михайлов, В.Е. Стоколов, «Электрические аппараты и средства автоматизации» – М.: «Машиностроение», 1982-540 с.
48. В.А. Ильич «Телеуправление и телеизмерение» – М.: «Энергоиздат» 1982-559 с.
49. М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський «Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи» – Київ, «Либідь», 2005-678 с.
50. Н.А. Митрейкин, А.И. Озерский «Конструирование аппаратуры автоматики и телемеханики» – М.: «Высшая школа», 1975-275 с.
51. М.И. Квартин «Электромеханические и магнитные устройства автоматики» – М.: «Высшая школа», 1979-379 с.
52. Б.Я. Баранов, Т.Х. Безновская, В.А. Бек и др. «Промышленные приборы и средств автоматизации» (справочник) – Л.: «Машиностроение», 1987-727 с.
53. Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков «Промислова електроніка та мікро схемотехніка» – Київ, «Каравела», 2003-362 с.
54. Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы. Под ред. Б.Д. Кашарского. Л.: Машиностроение, 1976. – 485 с.
55. Бублик Г.Ф. Фізичні процеси в приладах і системах: Навч. Посібник. – К.: Либідь, 1997. – 2000с
56. Дейч. Методы идентификации динамических объектов. – М.: Энергия, 1979. – 240 с.
57. Дианов В.Г. Автоматическое регулирование и регуляторы в химической промышленности. - М.: Химия, 1978. – 378 с.
58. Електромеханічні системи автоматичного керування та електропривода / За ред.. Поповича А.М. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.
59. Казаков В.П., Швець В.І. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни „Виконавчі механізми, регульовальні органи і пристрої”. – Житомир, ЖДТУ. – 2000 р. – 36 с.
60. Климовицкий М.Д. Конелович А.П. Автоматический контроль и регулирование в черной металлургии. М.: Металлургия, 1973. – 787 с.
61. Кузовков Н.Т., Карабанов С.В., Салычев О.С. Непрерывные и дискретные системы управления и методы идентификации. – М.: Машиностроение, 1978. – 222 с.
62. Наладка приборов и устройств технологического контроля. Под ред. А.С.Клюева. – М.: Энергия, 1976. – 426 с.
63. Самотокін Б.Б. Лекції з теорії автоматичного керування: Навч. посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 508 с.
64. Технические средства автоматики. Кишнев В.В. и др.. - М.: Металлургия, 1981, 240 с.
65. Тютюнник А.Г. Оптимальні і адаптивні системи автоматичного керування: Навч. посібник - Житомир: ЖІТІ, 1998. – 512 с.

66. Широкий Д.К., Куриленко О.Д. Расчет параметров промышленных систем регулирования. – Спр. пос. – Харьков: Техніка, 1972. – 232 с.
67. Широкий Д.К. Куриленко О.Д. Оптимальні настройки промислових систем регулювання. – К.: Вища школа, 1975. – 264 с.
68. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2004. – 256 с.
69. Радионов В.Д., Терехов В.А., Яковлев В.Б. Технические средства АСУ ТП. Под ред. В.Б.Яковлева. – М.: Высшая школа, 1989. – 263 с.
70. Белов В.В. Электрические исполнительные механизмы. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2001. - №3, с. 33-35.
71. Промышленные приборы и средства автоматизации. Справочное пособие. В.В.Черенков, В.Я.Баранов, Т.Х.Безновская и др.. Под ред. В.В.Черенкова. – Л.: Машиностроение, 1987, - 847 с.
72. Стефани Е.П. Основы построений АСУ ТП. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 352 с.
73. Беляев Г.Б., Кузищин В.Ф., Смирнов Н.И. Технические средства автоматизации в теплоэнергетике: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 320 с.

Голова фахової атестаційної комісії
д.т.н., проф.

О.М. Безвесільна