

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА
СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**І Міської науково-практичної конференції молодих
вчених «Актуальні проблеми приладобудування
в Україні»**

20 травня 2011 року

Харків 2011

ББК 34.9-5-05
УДК 681.2:004

Склад організаційного комітету:

Голова – проректор НТУ «ХПІ» Марченко Андрій Петрович.

Заступник голови – декан факультету автоматики і
приладобудування Гапон Анатолій Іванович

Члени комітету – Боев В.М., Дербунович Л.В., Рогачов О.І.,
Раскін Л.Г., Сучков Г.М., Гурін А.Г., Гунбін М.В., Івахненко А.В..

Секретаріат конференції - Євсіна Н.О., Твердохліб Д.О.

І міська науково-практична конференція молодих вчених
«Актуальні проблеми приладобудування в Україні», 20 травня 2011
року: Тези доп. – Харків НТУ «ХПІ», 2011. – 33 с.

До збірки включено тези доповідей, представлених на І Міській
науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми
приладобудування в Україні», яка відбулася 20 травня 2011 року.

ББК 34.9-5-05

О.Н. ЕВСЕЕНКО, студент НТУ «ХПИ» (г. Харьков)

РАСЧЁТ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

В качестве стабилизаторов напряжения можно успешно использовать полупроводниковые стабилитроны, работающие в режиме пробоя $p-n$ перехода. Различные типы стабилитронов имеют номинальные напряжения пробоя от 2,4 до 200 В с допустимым отклонением 5—20 % номинального значения. В стабилизаторах этого типа используется нелинейное свойство вольт-амперных характеристик стабилитронов, а именно свойство сохранять почти постоянным напряжение при изменении тока через прибор, при этом изменяется сопротивление стабилитрона по постоянному току, определяемое как результат деления напряжения пробоя на ток, протекающий через стабилитрон. Так как напряжение почти постоянно, то сопротивление уменьшается с ростом тока и, напротив, увеличивается, если ток уменьшается.

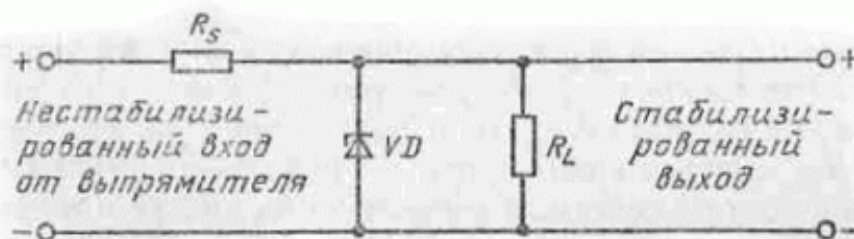


Рис. 1

Параметрические стабилизаторы относятся к разряду параллельных стабилизаторов, из-за того, что стабилитрон включен последовательно с балластным резистором R_s , имеющим постоянное сопротивление, и параллельно с нагрузкой R_L .

Принцип работы параметрического стабилизатора.

Если входное напряжение при постоянной нагрузке падает, то это приводит к уменьшению тока в резисторе R_s , следствием чего является уменьшение тока стабилитрона, а значит увеличивается сопротивление стабилитрона по постоянному току, что равносильно росту сопротивления переменного резистора R_v в эквивалентной схеме параллельного стабилизатора см. рис.2

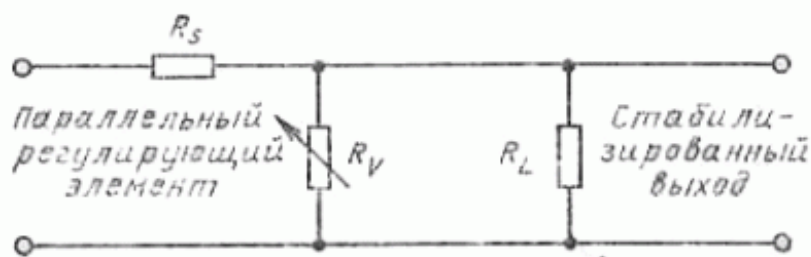


Рис. 2

Эти процессы вызывают уменьшение падения напряжения на резисторе R_s , что, в свою очередь, обуславливает постоянство выходного напряжения.

При противоположном изменении входного напряжения направления изменения значений указанных величин также противоположны.

В данной работе была поставлена задача расчета значений различных элементов, для получения оптимальной работы схемы. Для решения поставленной задачи было проведено моделирование в multisim 11 и проведены расчёты. Обобщая приведенные в работе результаты, можно отметить, что рассматриваемый метод расчёта параметрического стабилизатора может быть использован для стабилизации напряжения на нагрузке.

Список литературы:

1. *Гершунский Б. С.* Справочник по расчету электронных схем / *Б. С. Гершунский*. — Киев : Вища шк., 1983. — 240 с.
2. *Перельман Б. Л.* Полупроводниковые приборы : справочник / *Б. Л. Перельман*. — М. : СОЛОН : МИКРОТЕХ, 1996. — 176 с.
3. Расчет параметрического стабилизатора [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://slavapril.narod.ru/stabilizator_param.html. — Загл. с экрана.
4. Электронные промышленные устройства / *Ю. М. Гусин* [и др.]. — М. : Высш. шк., 1988. — 303 с.

Ю.О. КАСЬЯНОВА, ХНУРЕ (м. Харків)

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЙ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Сьогодні в центрі уваги ініціаторів та учасників Болонського процесу знаходять європейську вищу освіту. Головне змістовне завдання якої полягає у збереженні та забезпеченні необхідної якості професійної підготовки спеціаліста та пошуку механізмів її підвищення. Саме виконання вимог Болонського процесу, щодо підвищення якості навчального процесу змушують переглянути існуючу систему вищої освіти. Тому все більш актуальною стає проблема дослідження якості освітніх послуг нашої держави. Навчальний процес у вищих навчальних закладах поділяється на лекції, практичні заняття, лабораторний практикум, семінари, курсові проекти [1,2].

Дослідження присвячене лекціям, бо саме лекція є основою знань студента. Одним із найважливіших питань, що виникає при визначенні показників якості, що впливають на якість проведення лекцій, це вибір методу дослідження. Існує досить багато методів, а саме:

- метод моделювання конкурсу,
- метод формулярів,
- метод матричних діаграм,
- метод робочої зустрічі,
- метод анкетування,
- метод рівної участі.

Такі дослідження потребують науково обґрунтованих систем збирання і обробки інформації, що припускають широке застосування

засобів автоматизації та обчислювальної техніки. Кожен з цих методів має свої переваги і недоліки. В даному дослідженні був обраний метод анкетування. Цей метод є одним з найменш ресурсноємних, і за наявності розробленого й перевіреного опитувальника оцінка може бути здійснена досить швидко. Ізоляція експертів один від одного дозволяє запобігти ситуації впливу більш переконливих експертів на інших експертів. Метод дозволяє одержати, очевидно, найбільш продумані відповіді, тому що експерт практично не обмежений у часі [3, 5].

За вибраними показниками якості було складено 2 типи опитувальних анкет. Перша - оцінка з боку викладача, друга - оцінка з боку студентів. Отримані параметри групують, після чого за допомогою експертного методу досліджується діяльність викладачів з точки зору студентів і самооцінка викладачів. У ході дослідження було опитано 30 студентів та 25 викладачів. Обробка результатів анкетування здійснювалась за методикою «SERVQUAL». Для обох частин була використана п'ятибальна шкала Лайкерта [4].

За результатами анкетування були отримані оцінки за кожним показником, які були об'єднані середнім арифметичним значенням. За результатами обробки були запропоновані заходи з поліпшення якості проведення лекцій.

Методи самооцінки дозволяють виявити широкий діапазон областей діяльності, за якими можливе і потрібне подальше вдосконалення, тому за результатами обробки анкет були запропоновані заходи з поліпшення якості проведення лекцій.

Список літератури: 1. Закон України про вищу освіту [Текст]: офіц. текст: [за станом на 19 жовтня 2006 року]. – К.: Парламентське вид-во, 2006. – 64 с. – ISBN 966-611 506-9. 2. БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС: Концептуально-методологические проблемы качества высшего

образования. Под науч. ред. д-ра пед. наук, профессора В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. – 304 с.

3. Шишкин, И. Ф. Квалиметрия и управление качеством: Учебник для вузов [Текст] / И. Ф. Шишкин; В. М. Станякин – М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. – 210 с.

4. Parasuraman A. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring customer perceptions of service quality,[Текст] Berry L and Zeithaml V. Journal of Retailing. (1988). \ (Spring), pp. 12- 40.

5. Новаторов, Э. В КАЧОБРУС: маркетинговый инструмент для измерения качества образовательных услуг / Новаторов, Э. В / Маркетинг. – 2001. – №6. – с. 54-67.

6. Методологические подходы к оценке качества образовательных услуг: Материалы межрегиональной научно-практической конференции 3 . 4 июля 2003 года [Текст] / Под редакцией д.т.н., профессора А.Г. Овчаренко. / Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. . Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2003. . С. 167 . 171. (244 с.)

А.В. КОЧЕРОВ, студент НТУ «ХПИ» (г. Харьков)

СИСТЕМА CNC УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ

Стремительное совершенствование машиностроительной продукции, повышение мощности, быстроходности и точности машин, высокие требования к экологии окружающей среды и надежности при функционировании машин, сопровождающиеся постоянно растущими требованиями к точности размеров, формы и взаимного расположения обработанных поверхностей, волнистости и шероховатости обработанных на станках деталей, привели к внедрению станков с применением в них систем с числовым программным управлением типа CNC, построенных на базе ЭВМ (микропроцессора, мини- или микро ЭВМ) с цветным дисплеем. Программное управление от ЭВМ обеспечивает сокращение времени на переналадку оборудования, автоматизацию подготовки управляющей программы (во многих случаях она выполняется на станке рабочим, во время обработки другой заготовки), возможность обработки сложных деталей, имеющих криволинейную поверхность.

CNC станки предназначены для производства резьбы по дереву и обработки других материалов, для высокоточного фрезерования сложных контуров и траекторий в плоскости и объеме по заданной программе. На станках с числовым программным управлением целесообразно изготавливать детали сложной конфигурации, при обработке которых необходимо перемещение рабочих органов по нескольким координатам одновременно, а также детали с большим количеством переходов

обработки. На этих станках можно изготавливать детали, конструкция которых часто видоизменяется.

Предметом исследования является оптимизация по быстродействию шагового трехкоординатного привода за счет сокращения переходного процесса на каждом шаге путем использования двух источников питания: первый - для форсировки, позволяющий только разогнать приводы до необходимого момента на валу; второй - для удержания этого момента.

Разработанная система может использоваться в мебельном, деревообрабатывающем, ювелирном производствах. Станки, использующие такую систему, используются для изготовления серийных и декоративных элементов с резьбой для мягкой корпусной мебели, мебельных фасадов, для нарезки винтовых канавок в горловых кольцах и производства насечки на поддонах, многооперационной обработки деталей из различных материалов в мелкосерийном производстве.

Оптимизация токовой диаграммы проводилась с целью снижения «скачка» тока, возникающего в результате подачи питания на приводы, а также с целью экономии электроэнергии. В результате стал более мягким переходной процесс и на графике получилась более сглаженная характеристика, см. рис. 1.



Рис. 1 - Поведение системы для резистивной и импульсной форсировок.

В результате внедрения станков с ЧПУ происходит повышение производительности труда, создаются условия для многостаночного обслуживания. Подготовка производства переносится в сферу инженерного труда, сокращаются её сроки, упрощается переход на новый вид изделия вследствие заблаговременной подготовки программы, что имеет большое значение в условиях рыночной экономики.

Список литературы 1. Брон Л. С, Земляной В. В. Переналаживаемые автоматические линии. М.: НИИмаш, 1982. 32 с. **2.** Волчкевич Л. И., Кузнецов М. М., Усов Б. А. Автоматы и автоматические линии. Ч. И/Под ред. Г. А. Шаумяна. М.: Высшая школа, 1976. 336 с.

3. Воронячев Н. М., Генин В. Б., Тартаковский Ж. З. Автоматические линии из агрегатных станков. М.: Машиностроение, 1971. 552 с. **4.** Грачев Л. Н., Гиндин Д. Е. Автоматизированные участки для точной размерной обработки деталей. М.: Машиностроение, 1981. 240 с. **5.** Грачев Л. Н., Гиндин Д. Е. Автоматический переналаживаемый токарный модуль/Под ред. В. А. Кудинова. М.: ЭНИМС, 1983, с. 34-36. **6.** Детали и механизмы металлорежущих станков/Под ред. Д. Н. Решетова. Т. I, II. М.: Машиностроение, 1972, с. 520, 664. **7.** Зазерский Е. И., Жолнерчик С. И. Технология обработки деталей на станках с программным управлением. Л.: Машиностроение, 1975. 208 с. **8.** Использование станков с программным управлением/Справочное пособие. Под ред. В. Лесли. Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1976. 420 с. **9.** Классификация станочных систем и обобщенная оценка их технических характеристик/В, С. Белов, Л. Ю. Лищинский, Д. А. Ныс, В. Н. Коваль. М.: ЭНИМС, 1983, с. 25-33.

В.А. МОРГУН, студент НТУ «ХПИ», г. Харьков

БЕЗКОНТАКТНИЙ РЕОГРАФ

В инженерно-психологических и медико-биологических исследованиях, особенно при оценке уровня психоэмоциональной напряженности оператора (пациента), широко применяются электрофизиологические показатели состояния человека. Так, кожно-гальваническая реакция (КГР) широко используется для изучения вегетативной нервной системы, определения особенностей психофизиологических реакций и исследования черт личности. Первым, кто обратил внимание на потенциалы кожи, был И.Р.Тарханов, который первым открывает изменение электрических явлений в коже человека при раздражении органов чувств и различных формах психической деятельности. Сопротивление тела человека — величина переменная, зависящая от множества факторов, в том числе и от состояния кожи, параметров электрической цепи, физиологических факторов, состояния окружающей среды (влажность, температура и т.п.). Реография - метод, который позволяет измерять кровенаполнение конечностей, мозга, сердца и многих других органов. Увеличение кровенаполнения сосудов во время систолы приводит к уменьшению электрического сопротивления исследуемых отделов тела. Колебания электрического сопротивления регистрируются специальным аппаратом (реографом) с определенными датчиками-электродами в виде сложной кривой— реограммы. Располагая электроды над участками основных сосудистых бассейнов различных органов или тканей человека, можно зарегистрировать реограмму конечностей (периферическая реограмма или реовазограмма), легких

(реопульмонограмма), мозга (реоэнцефалограмма), сердца (реокардиограмма) и др. По форме реограммы оценивают состояние кровообращения в сосудах исследуемой области. При нарушении кровообращения, чаще всего обусловленном атеросклеротическими или воспалительными поражениями сосудов, амплитуда пульсовых колебаний на реограмме уменьшается или изменяется форма реограммы.

В связи с тем, что кровь обладает значительно большей электропроводностью по сравнению с другими тканями, при увеличении объема крови в каком-либо участке сосудистой системы после систолического выброса её, происходит увеличение электропроводности (сопротивление падает), а после уменьшения объема в результате оттока крови отмечается уменьшение электропроводности. Зарегистрированные во времени колебания электропроводности создают условия для получения реограммы

В данной работе представлено решение вопросов реографии бесконтактным методом. А именно - внесение исследуемого участка тела в индуктивный контур. Таким образом, пропадает необходимость в накладывании электродов на тело и пропускании через кожные покровы электричества. В перспективе находится разработка и усовершенствование бесконтактных реографов для поиска биологически-активных точек на теле человека.

Список литературы: 1. Поединцев Г.М. О режиме движения крови по кровеносным сосудам. В сб. научн.трудов: Развитие новых неинвазивных методов исследования в кардиологии. – Воронеж, 1983, с.17-35.. 2. Каро К., Педли Т., Шротер Р., Сид У. Механика кровообращения. - М.: Мир, 1981. - 624 с.. 3. Теоретические основы фазового анализа сердечного цикла. - Москва, Хельсинки: Изд-во ИКМ, 2007. – 336 с.. 4. Исазаде Г. М. Кардиология, 1963, 6 27-30. 5. Лерман В. И. Проблемы сосудистой нейрохирургии Минск, 1962, 62-86, 158-184. 6. Шминке Г. А. Электрические измерения в физиологии и медицине. М.,1956. 7. Бабский Е. Б., Парин В. В. Физиология,

медицина и технический прогресс. М., 1965. 8. Акимов А.Е., Бинги В.Н. О физике и психофизике.
- М.: МНТЦ ВЕНТ, 1992. 9. Глушков В.М. О возможных особенностях физических полей
биосистем. //Кибернетика. - 1981. - №3. 10. Инюшин В.М. Элементы теории биологического поля.
- Алма-Ата, 1978.

В.В. НЕВЗГЛЯД, О.І. РОГАЧОВ, докт. техн. наук, проф.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ОПТИМАЛЬНИХ ЗА КВАДРАТИЧНИМ КРИТЕРІЄМ

Питання про ефективність роботи електроприводів постійного струму часто безпосередньо зв'язано з їх швидкістю, енерговитратами на одиницю потужності обладнання, а також з точнісними характеристиками пристроїв, що здійснюють керування електроприводами постійного струму. Тому основну увагу було приділено саме оптимізації та моделюванню систем оптимальних за витратами енергії. Вдосконалення автоматичних систем керування як невід'ємної частини практично будь-якої промислової установки – це актуальний шлях вирішення багатьох задач інтенсифікації та ефективності виробництва.

В раніше проведеній роботі [1] було показано, що завдання оптимізації полягає в переведенні системи, що описуються рівняннями:

$$\begin{aligned}\frac{d\varphi}{dt} &= \omega, \\ \frac{d\omega}{dt} &= i,\end{aligned}$$

зі сталого стану $\varphi_0 = \omega_0 = 0$ в сталий стан $\varphi_k > 0, \omega_k = 0$ таким чином, щоб втрати енергії

$$q = \int_0^{t_k} i^2(\tau) d\tau,$$

були мінімальними. При цьому повинні виконуватися обмеження виду:

$$\begin{aligned}|i(\tau)| &\leq \alpha_i, \\ |\omega(\tau)| &\leq \alpha_\omega,\end{aligned}$$

а час повинен бути фіксованим деяким значенням t_k .

З цією метою було розроблено та розраховано 4 керуючі дії при заданих граничних умовах: час руху $t_k=45$; кут повороту $\varphi_k=32.75$; обмеження за струмом $\alpha_i=0,12$; обмеження за швидкістю $\alpha_\omega=0,9$.

При розрахунках, для простоти, було знехтувано втратами енергії в підсилювально-перетворювальному пристрої. Для вирішення даної задачі було використано метод стиковки рішень, який полягає в розрахунку

керуючої дії за інтервалами. Перехідні процеси були промодельовані в пакеті matlab для спрощеної математичної моделі об'єкта керування у вигляді подвійного інтегратора з обмеженням по фазовій координаті і керуванню.

На рис.1 представленні результати моделювання розрахованої п'ятиінтервальної керуючої дії з обмеженням по струму та обмеженням по швидкості обертання.

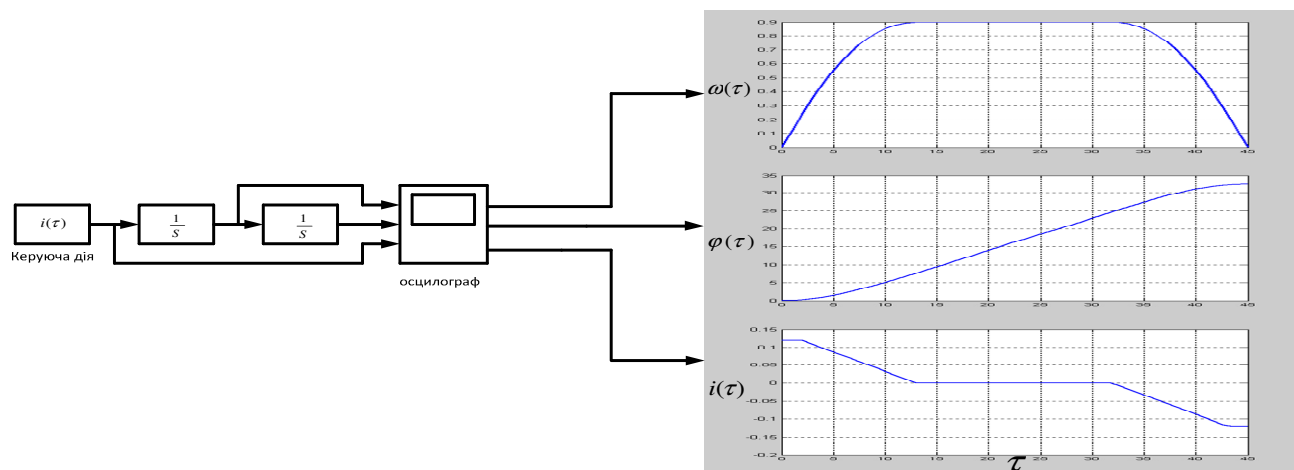


Рис.1 – п'ятиінтервальний перехідний процес з обмеженням по струму та по швидкості обертання.

Керуюча дія, яка складається з п'яти інтервалів є симетричною відносно $\frac{T_k}{2}$. Виходячі з цього була розрахована лише перша половина перехідного процесу. Перший та п'ятий інтервали керуючої дії досягають обмеження по струму, а на третьому інтервалі досягається обмеження фазової координати по швидкості обертання. Кут повороту максимально збільшується на другому, третьому та четвертому інтервалах. Час перехідного процесу трохи зменшиться за рахунок максимальної керуючої дії, але значно збільшиться при досягненні обмеження по швидкості обертання. Тобто за заданий час електропривід постійного струму в режимі холостого ходу досягає конкретного значення кута повороту, не перевищуючи встановлених обмежень.

Наступна задача полягає в реалізації оптимального керування у

функції фазових координат.

Список літератури: 1) *Рогачев А.И.* Оптимальные по энергетическим критериям управление переходными процессами в электроприводах постоянного тока. - Автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. – Харьков: 1973. – 25 с.

Т.А. ОБЧАРОВА, стажер-исследователь (г. Харьков)

МЕТОД КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИ ПОМОЩИ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

В метрологической практике достаточно часто приходится иметь дело с измерительными устройствами, обладающими нелинейными характеристиками. Обычно в таких ситуациях производят линеаризацию функции преобразования путем аппроксимации ее линейной функцией, коэффициенты которой определяют с использованием метода наименьших квадратов. Такой подход не дает желаемого результата, поскольку приводит к возникновению большой методической погрешности измерения, обусловленной несоответствием номинальной и реальной функции преобразования. Одним из альтернативных путей решения задачи является использование математического аппарата искусственных нейронных сетей.

Универсальным методом уменьшения влияния нелинейности функции преобразования на погрешность результата измерения является алгоритмическая коррекция функции преобразования с помощью дополнительного устройства-компенсатора, реализующего обратную по отношению к функции преобразования зависимость $x = F^{-1}(y)$ (рис. 1). Дополнительным условием является инвариантность такого преобразователя к виду нелинейной зависимости, которую ему необходимо скорректировать, то есть возможность адаптации к произвольному виду функции преобразования.

В качестве устройства-компенсатора используем искусственную

нейронную сеть. Обоснованием такого выбора служит то, что искусственные нейронные сети по своей природе нелинейны, обладают хорошими аппроксимирующими свойствами, их можно синтезировать через обучение.

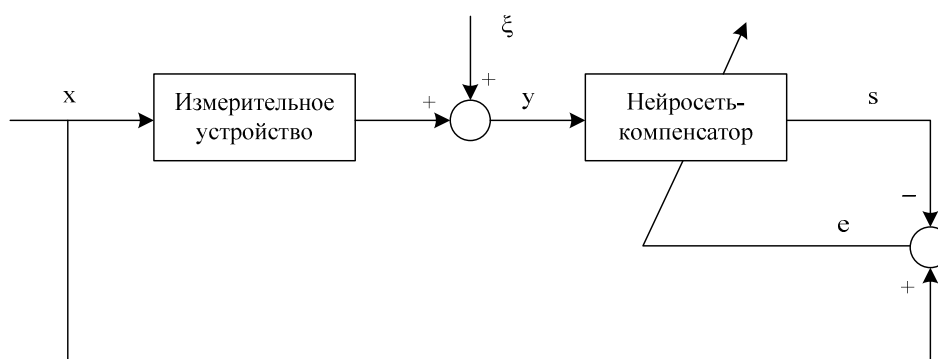


Рис. 1. Структура адаптивной системы компенсации нелинейности функции преобразования измерительного устройства

Для исследования свойств и характеристик предложенной системы коррекции функции преобразования измерительного устройства использовался метод имитационного моделирования на ЭВМ. С этой целью была разработана программа на языке MATLAB, использующая функции проектирования и моделирования искусственных нейронных сетей библиотеки Neural Network Toolbox.

В качестве нейросети-компенсатора использовался трехслойный персептрон, на выходе которого стоял сумматор, а скрытый слой был образован тремя нейронами с сигмоидальными функциями активации. Настройка синаптических весов производилась с использованием алгоритма Левенберга-Марквардта, обладающего более высоким быстродействием по сравнению с методом градиентного спуска. Измерительное устройство моделировалось различными видами нелинейных функциональных зависимостей.

Преимуществом предлагаемого подхода является инвариантность

нейросетевого компенсатора к виду нелинейной характеристики измерительного устройства и возможность синтезировать такую систему через обучение, не привлекая сложных методов проектирования. Указанные факторы значительно расширяют возможности применения таких систем в метрологической практике. Использование предлагаемого адаптивного корректора существенно уменьшит систематическую погрешность измерений, вызванную несоответствием номинальной и реальной функции преобразования измерительного устройства.

А. И. ПИКОВЕЦ, студент НТУ «ХПИ» (г. Харьков)

РАСЧЕТ СИММЕТРИЧНОГО МУЛЬТИВИБРАТОРА.

Наведено результати дослідження симетричного мультівібратора, визначення номінальних значень резисторів і конденсаторів. Також було досліджено вплив активного навантаження на роботу мультівібратора, а саме, як змінюється частота генеруючих імпульсів від зміни активного навантаження.

В настоящее время, мультивибраторы часто используются. Он является одним из самых распространённых генераторов импульсов прямоугольной формы, используются в качестве генераторов импульсов, делителей частоты, формирователей импульсов, бесконтактных переключателей и т. п. в устройствах автоматики, вычислительной и измерительной техники, в том числе в реле времени и задающих устройствах. Это объясняет значимость мультивибратора в электронике.

При сборке той или иной схемы с использованием мультивибратора, возникает проблема, какие же надо взять номинальные значения резисторов и конденсаторов, чтобы получить нужную частоту генерируемых импульсов.

Эта проблема была решена с помощью методики. По этой методике можно определить значение резисторов и емкости конденсаторов, а также подобрать нужный транзистор. Входными данными для этой методики являлись: $h_{21Э}$ - статический коэффициент усиления (передачи тока) биполярного транзистора, I_k – токи коллекторов транзисторов VT1 и VT2, $U_{вых}$ - выходное напряжение, f – частота генерируемых импульсов.

По этой методике были неоднократно промоделированы схемы мультивибратора в программе Multisim 11.0. По ней довольно точно можно получить мультивибратор с нужной частотой.

Также было исследовано влияние активной нагрузки на работу мультивибратора. Было экспериментально выяснено, что при уменьшении активной нагрузки, частота генерации импульсов увеличивалась до 2.2 раз. Но при этом, не сохранялся меандровый тип импульсов (длительность импульса и длительность паузы одинакова). Длительность импульса уменьшается в десятки раз, а длительность паузы немного изменяется только на малом активном сопротивлении. Если подключать активную нагрузку к другому транзистору, то все сохраняется в точности наоборот. Уже длительность паузы уменьшается в десятки раз, а длительность импульса изменяется только при малых значения активной нагрузки.

Обобщая приведенные в работе результаты, можно отметить, что рассмотренная методика может применяться для n-p-n и p-n-p типов транзисторов. Зная сопротивление схемы, можно учитывать на сколько увеличится частота генерируемых импульсов от первоначальной схемы мультивибратора.

Список литературы: 1. Браммер Ю. А., Пашук И. Н. Импульсная техника: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 208 с. – (Профессиональное образование). (Страницы 86 – 91). 2. Кауфман М., Сидман А. Г. Практическое руководство по расчётам схем в электронике: Справочник. В 2-х томах. Т. 1: Пер. с англ. / Под ред. Ф. Н. Покровского. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 368 с.: ил. (Страницы 205 – 207). 3. Манаев Е. И. Основы радиоэлектроники: Учебное пособие для вузов. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Радио и связь, 1985. – 488 с., ил. (Страницы 328 – 331). 4. Расчёт и проектирование импульсных устройств. Под ред. Л. М. Гольденберга. Учебное пособие для вузов. – М., Связь, 1975. – 296 с.: ил. (Страницы 103, 104). 5. Справочная книга радиолюбителя-конструктора: В 2-х книгах. Книга 1. А. А. Бокуняев, Н. М.

Борисов, Е. Б. Гумеля и др.; под ред. Н. И. Чистякова. – 2-е издание, исправленное. – М.: Радио и связь, 1993. – 336 с., ил. – (Массовая радиобиблиотека; выпуск 1195). (Страницы 281, 282). **6.** Справочник радиолюбителя-конструктора. Составитель Роман Михайлович Малинин. Издание 2-е, переработанное и дополненное. – М.: Энергия, 1978. – 752 с., ил. (Страницы 422 – 424). **7.** Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Перевод с немецкого. – М.: Мир, 1982. – 512 с., ил. (Страница 99).

Т. Ю. КОТЛЯР, аспирантка каф. МИТ ХНУРЭ (Харьков)

ШТРИХОВЫЕ СТЕКЛЯНЫЕ МЕРЫ ДЛИНЫ. ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПОВЕРКИ

Улучшение качества продукции невозможно без повышения уровня техники измерений, испытаний, контроля и управления технологическими процессами на всех этапах производства. Это требует постоянного увеличения парка средств измерений, расширение их номенклатуры и повышения точности измерений.

В машино- и приборостроении нашли широкое применение плоскопараллельные концевые и штриховые меры длины.

Штриховые меры длины – меры, размер которых определяет расстояние между осями двух штрихов или нескольких, нанесенных перпендикулярно к продольной оси меры. К ним относятся шкалы, линейки, рулетки, отсчетные устройства оптических приборов и т.д.

В зависимости от точности изготовления они делятся на классы точности от 0 до 5: пределы допускаемой погрешности шкалы всей меры и ее отдельных интервалов для мер до 1 м составляют от $\pm 0,5$ до ± 50 мкм. Предусмотрено три разряда образцовых штриховых мер: 1-й, 2-й и 3-й. Разряд образцовой меры определен методами и средствами поверки, а также условиями поверки.

Общие положения по методам и средствам поверки штриховых мер установлены в МИ 1987-89 [1].

По существующей методике, поверка стеклянных штриховых мер проводится при помощи компаратора. Отсчет производится оптико-механическим методом по стеклянной шкале компаратора. При этом

методе на точность измерения влияют несколько факторов:

- погрешность оптико-механической системы;
- погрешность, вносимая оператором;
- погрешность, обусловленная перекосом каретки прибора с установленной стеклянной штриховой мерой и т.д.
- погрешность образцовой шкалы.

Предполагаемое усовершенствование метода заключается в том, что вместо образцовой шкалы используется лазерный интерферометр перемещений. Преимущество использования интерферометра состоит в прямой привязке к эталону единицы длины – метру.

Применение в качестве меры длины стабилизированного лазера уменьшает число звеньев в цепи передачи единицы длины от государственного эталона средству измерительной техники. Это способствует упрощению передачи и уменьшению погрешности.

Кроме того, использование интерферометра устраняет операцию наведения на штрих образцовой шкалы, что уменьшает субъективную погрешность, вносимую оператором. Также применение интерферометра позволяет автоматизировать процесс снятия отсчета и обработки результатов измерений. При применении метода двойного прохождения лучом измеряемого отрезка можно повысить точность измерения примерно в два раза.

Предлагаемый метод усовершенствования средств поверки штриховых стеклянных мер в диапазоне 0,001 – 200 мм [2] позволяет получить следующие преимущества по сравнению с используемым ранее:

- повысить точность измерений при поверке стеклянных штриховых мер;
- уменьшить погрешности в существующей оптико-механической системе компаратора;

- автоматизировать процесс снятия, регистрации и обработки измерений.

Список литературы: **1.** МИ 1987-89 ГСИ. Меры длины штриховые. Общин требования к поверке. [Текст]. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам , 1990. – 10 с. **2** ДСТУ 3741-98. Державна повір очна схема для засобів вимірювань довжини. [Текст]. – К.: Держстандарт України, 1998. – 36 с.

А.В. СИТНИК, ст. АП факультета НТУ «ХПИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ МЕТОДОВ ФИЛЬТРАЦИИ. МЕДИАННЫЕ ФИЛЬТРЫ.

Целью фильтрации цифровых изображений обычно является улучшение качества путем устранения помех или повышение резкости, подчеркивание контуров и т.д. Для целей существует достаточно богатый арсенал цифровых фильтров. В зависимости от операций, выполняемых в каждом положении окна, различают линейные и нелинейные фильтры. В линейных фильтрах отклик является линейной функцией многих переменных, роль которых играют попавшие в окно пиксели. Фильтры, в которых отклик не может быть выражен линейной функцией от значений атрибутов элементов изображения, являются нелинейными.

Среди нелинейных фильтров большую популярность приобрели так называемые *медианные фильтры*. Медианные фильтры широко применяются для сглаживания изображений и для подавления шума. Ранее были рассмотрены линейные низкочастотные фильтры, применяемые для тех же целей. Однако медианные фильтры по своим свойствам отличаются от них. Во-первых, медианные фильтры сохраняют резкие перепады яркости, тогда как линейные низкочастотные фильтры их сглаживают. Во-вторых, медианные фильтры эффективны при сглаживании импульсного шума. Медианные фильтры используются также для обнаружения границ и выделения объектов.

В данной работе было произведено программная реализация двухмерного и одномерного медианного фильтра, а так же двухмерного псевдомедианного фильтра. Получены экспериментальные данные о

скорости работы каждого фильтра, а так же оценено качество их работы по коэффициенту подавлению шума. Исследование проводилось для различных изображений, а так же для различных размеров этих изображений.

Обобщая полученные результаты, можно отметить, что из перечисленных медианных фильтров двухмерный псевдомедианный фильтр показал лучшие результаты по времени работы при незначительном снижении коэффициента подавления шума.

Список литературы: 1. Введение в контурный анализ; приложения к обработке изображений и сигналов / Я.А. Фурман, А.В. Кревецкий, А.К. Передреев и др. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 592 с. 2. Методы компьютерной обработки изображений / под. ред. Соифера. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784 с. 3. Ярославский Л.П. Введение в цифровую обработку изображений. – М.: Сов. радио, 1979. – 312 с., ил.

ФИЛОН В.В., РОГАЧЁВ А.И., д.т.н., проф.

ОПТИМИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ СИСТЕМ.

Теория оптимального управления – одно из важнейших направлений технической кибернетики. Оптимальные, т.е. наилучшие в некотором смысле, САУ являются идеалом или эталоном, к которому следует стремиться при проектировании реальных систем. Разработка теории оптимальных систем освещает пути совершенствования и вскрывает ещё неиспользованные резервы существующих САУ. С одной стороны эта теория позволяет строить научно-обоснованные оптимальные системы, а с другой даёт возможность оценить потолок возможностей при управлении в конкретных условиях. Качество таких систем оценивается выбранным критерием оптимальности.

Целью работы является разработка и моделирование закона оптимального быстрогодействия для трёх вариантов линейной системы, которые позволяют сократить время длительности переходных процессов и тем самым повысить производительность работы механизма.

Первая схема оптимального по быстроддействию управления объектом представлена в виде двойного интегрирования, вторая и третья - с двумя апериодическими звеньями и выходными переменными соответственно. Для расчета оптимальных процессов использовался принцип максимума Л.С. Понтрягина. Он представляет собой мощный и универсальный математический аппарат, позволяющий вычислить оптимальную управляющую кривую для любого объекта, при условии, что он может быть описан при помощи переменных состояния. В качестве примера представлен объект в виде двойного интегрирования

В результате получены графики процессов во времени и фазовые траектории. Моделирование велось в программной среде MATLAB (приложение Simulink).

При начальных условиях $x1(0)=0.5$, $x2(0)=0.5$ и подаче управляющего

воздействия (рис. 1) мы можем получить фазовую траекторию объекта управления (рис. 2).

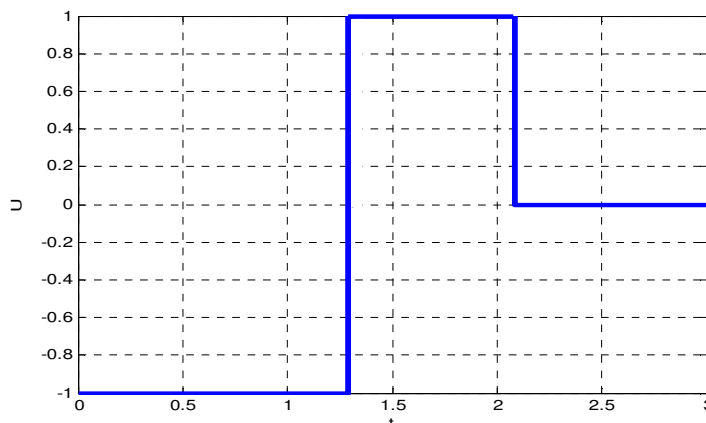


Рисунок 1 – Управляющее воздействие

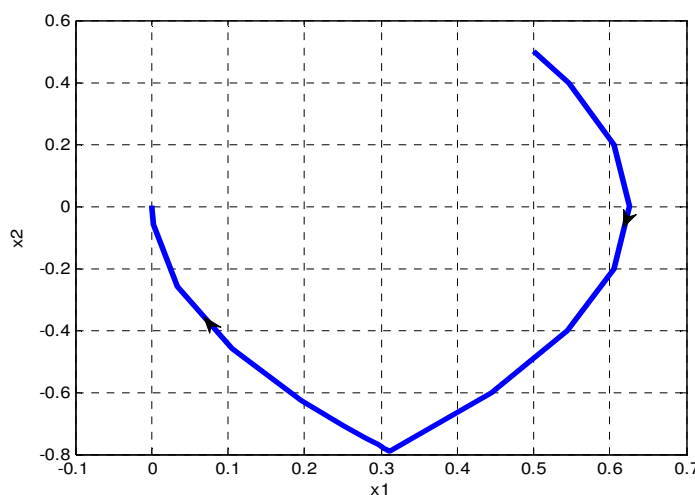


Рисунок 2 – Фазовая траектория объекта управления при $x_1(0)=0.5$ и $x_2(0)=0.5$

Данная модель может применяться в электроприводах прокатных станов горячей прокатки (блужингов и слябингов), в шахтных подъёмниках, мостовых кранах, экскаваторах, электромобилях и в другой технике.

Список литературы: 1) Соколов Ю.Н. Компьютерный анализ и проектирование систем управления, часть 3. Оптимальные системы. – Харьков ХАИ, 2006г.; 2) О.І. Рогачов. Оптимальне керування у прикладах та задачах. Навчальний посібник.- К.:ІСДО, 1995. – 272 с.; 3) Фельдбаум А.А. Основы теории оптимальных автоматических систем. – М.: Физматгиз, 1963. – 552 с. 4) Лернер А.Я., Розенман Е.А. Оптимальное управление. – М.: Энергия, 1970. – 360 с.

Зміст

О.Н. ЕВСЕЕНКО Расчёт параметрического стабилизатора напряжения.....	3
Ю.О. КАСЬЯНОВА Методи оцінки якості проведення лекцій у Вищих навчальних закладах.....	6
А.В. КОЧЕРОВ Система CNC управления станком	9
В.А. МОРГУН Безконтактний реограф.....	12
В.В. НЕВЗГЛЯД, О.І. РОГАЧОВ, докт. техн. наук, проф. Оптимізація та моделювання систем оптимальних за квадратичним критерієм.....	15
Т. А. ОБЧАРОВА Метод коррекции функции преобразования измерительных устройств при помощи искусственной нейронной сети.....	18
А. И. ПИКОВЕЦ Расчет симметричного мультивибратора.....	21
Т. Ю. КОТЛЯР Штриховые стеклянные меры длины. Повышение точности проверки.....	24
А.В. СИТНИК Исследование нелинейных методов фильтрации. Медианные фильтры.....	27
В.В. ФИЛОН, А.И. РОГАЧЁВ, д.т.н., проф. Оптимизация и моделирование оптимальных по быстродействию систем.....	29

Тези доповідей

I Міської науково-практичної конференції молодих вчених

«Актуальні проблеми приладобудування в Україні»

Відповідальний за випуск
Редактор

Ситник О.В.
Казьмін О.М.

Підписано до друку. Формат 60 × 84 1/16. Папір Сору Рарег.
Друк-ризографія. Гарнітура Таймс. Умов.друк.арк. 8,5.
Облік.вд.арк. 9,3. Наклад 25 прим.Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 від 10.07. 2000р.
61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

Друк-ФОП Томенко Ю.И., м.Харків, пл..Руднева, 4
тел.757-93-82