

РЕЄСТРАЦІЯ, ЗБЕРІГАННЯ і ОБРОБКА ДАНИХ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РЕЄСТРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE FOR INFORMATION RECORDING

DATA
RECORDING,
STORAGE &
PROCESSING

VOLUME 8, № 1, 2006

Том 8, № 1
2006

Реєстрація, зберігання і обробка даних

Data Recording, Storage & Processing

Науково-технічний журнал
Заснований у 1998 році
Виходить 4 рази на рік

№ 1

Том 8, 2006

Редакційна колегія:

Петров Вячеслав Васильович - чл.-кор. НАН України (головний редактор)
Додонов Олександр Георгійович - д-р. техн. наук, професор (заст. гол. редактора)
Крючин Андрій Андрійович - д-р. техн. наук (заст. гол. редактора)
Тоценко Віталій Георгійович - д-р. техн. наук, професор (заст. гол. редактора)
Шанойло Семен Михайлович - канд. техн. наук (відповідальний секретар)
Вінницький Владислав Петрович - д-р. техн. наук, професор
Григорук Валерій Іванович - д-р. фіз.-матем. наук, професор
Данилов Vadim Vasyllovich - д-р. фіз.-матем. наук, професор
Ільченко Михайло Юхимович - чл.-кор. НАН України
Коваленко Ігор Миколайович - академік НАН України
Коваль Валерій Миколайович - д-р. техн. наук, професор
Литвиненко Олександр Валерійович - д-р. політ. наук
Лисенко Володимир Сергійович - чл.-кор. НАН України
Луцький Георгій Михайлович - д-р. техн. наук
Онищенко Олексій Семенович - академік НАН України
Палагін Олександр Васильович - чл.-кор. НАН України
Почепцов Георгій Георгійович - д-р. філол. наук, професор
Син'ков Михайло Вікторович - д-р. техн. наук, професор
Степіко Михайло Тимофійович - д-р. філос. наук
Хаджинов Володимир Віталійович - д-р. техн. наук, професор
Ширшов Юрій Михайлович - д-р. фіз.-матем. наук, професор

Засновник:

Інститут проблем реєстрації інформації
НАН України
Свідоцтво про реєстрацію
КВ № 3328 від 30.06.98 р.

Адреса редакції:

вул. М. Шпака, 2, 03113 Київ, Україна
тел.: (044) 454-21-84
факс: (044) 241-72-33
e-mail: petrov@ipri.kiev.ua

Оригінал-макет виготовлено
в ІПРІ НАН України

Комп'ютерна верстка - М. Рассоленко

Підп. до друку 27.03.2006. Формат 60 x 84/8.
Папір офс. Друк на різографі. Наклад 120 прим.
Ум. Друк. арк. 14,88. Зам. 7.
Надруковано в ІПРІ НАН України

Зміст

Фізичні основи, принципи і методи реєстрації даних

- Коско И.А., Крючин А.А., Кравец В.Г., Мохнюк А.А., Оберемок А.С. Формирование информационного рельефа в некоторых неметаллических материалах 3

Математичні методи обробки даних

- Синьков М.В., Калиновский Я.А., Бояринова Ю.Е., Федоренко А.В. Построение некоторых функций в гиперкомплексной числовой системе 4-го порядка 9

- Пилькевич И.А. Использование пространственно-скоростной модели объемно-распределенного объекта для создания гибридного каталога космического мусора 17

- Синьков М.В., Закидальский А.И., Цыбульская Е.А. Алгоритмическая и программная реализация алгоритма преобразования конусных проекций 31

Інформаційно-аналітичні системи обробки даних

- Додонов О.Г., Путятін В.Г., Валетчик В.О. Інформаційно-аналітична підтримка прийняття управлінських рішень у кризових ситуаціях 37

- Włodzimierz Khadżynow, Mateusz Maksymiuk Execution of replication in heterogeneous database systems 55

- Ландэ Д.В. Подход к анализу новостных потоков как дискретных сигналов 67

Технічні засоби отримання й обробки даних

- Конахович Г.Ф., Вінницький В.П., Потапов В.Г. Метод оцінювання ефективного функціонування системи персонального радіовіклику 74

- Тарасенко М.Г., Коваль В.П. Віртуальний вимірювальний комплекс для дослідження переходних процесів в електрических колах довільної конфігурації 84

Методи захисту інформації в комп'ютерних системах і мережах

- Алексейчук А.Н., Волошин А.Л. Схема разделения нескольких секретов с многоадресным сообщением на основе линейных преобразований над кольцом вычетов по модулю m 92

- Костенко П.Ю., Антонов А.В., Сиващенко С.И. Решение обратной задачи хаотической динамики как наиболее эффективный метод анализа криптографической системы с открытым ключом 103

Системи збереження і масового розповсюдження даних

- Шерепа Т.А. Аналіз значущості термінів документів у CDS/ISIS-сумісних базах даних 114

- Реферати 124

М. Г. Тарасенко, В. П. Коваль

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя
вул. Руська, 56, 46001 Тернопіль, Україна

Віртуальний вимірювальний комплекс для дослідження перехідних процесів в електричних колах довільної конфігурації

Розглянуто розроблений віртуальний вимірювальний комплекс для дослідження перехідних процесів в електричних колах. Отримано осцилограми напруг, струму й світлового потоку при перехідному процесі в теплових джерелах світла.

Ключові слова: перехідний процес, аналого-цифровий перетворювач, давач, комутуючий пристрій.

Постановка проблеми в загальному вигляді

В електричних колах завжди мають місце перехідні процеси, які виникають при різноманітних комутаціях. Наслідком перехідних процесів можуть бути як перенапруги, так і кидки струмів, які дуже часто приводять до суттєвого скорочення терміну експлуатації окремих елементів електричних кіл, або до виникнення аварійних ситуацій. Саме тому кількісна і якісна інформація про хід перехідних процесів вкрай необхідна як для розробників, так і для експлуатаційників електротехнічної продукції. Інформація про хід перехідних процесів завжди необхідна й при розробці різноманітних адекватних математичних моделей окремих елементів електричних кіл. У певній мірі це відноситься й до світлотехнічної продукції, такої як лампи розжарення та розрядні лампи низького й високого тиску.

У зв'язку з тим що тривалість перехідних процесів в електричних колах дуже часто мала (долі секунди), необхідні спеціальні прилади для їхньої фіксації та спостереження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій [1–6] показав, що на зміну традиційним приладам, таким як запам'ятовуючі та електромеханічні осцилографи, прилади з безперервним записом на папір тощо, прийшли різноманітні, так звані, віртуальні комплекси (прилади), побудовані на основі застосування комп'ютерної техніки. Процес перетворення персонального комп'ютера (ПК) у віртуальний вимірювальний комплекс вимагає підключення аналого-цифрового перетворювача (АЦП) для того, щоб можна було перейти від аналогових величин до дискретних,

з якими працює ПК. ПК може керувати АЦП через послідовний і паралельний порти [2], або безпосередньо через шини, якщо АЦП виконаний у вигляді спеціалізованої плати розширення, що монтується в роз'єм PCI [1].

Існуючі віртуальні прилади, як правило, працюють за принципом мультиметра, осцилографа або генератора [4–6]. У той час, як у колах змінного струму при дослідженні перехідних процесів важливим є момент часу (фазовий кут увімкнення), у який відбувається комутація. Саме тому *метою даної роботи* й стали розробка й виготовлення віртуального вимірювального комплексу для дослідження перехідних процесів в електричних колах довільної конфігурації, використання якого б дозволило:

- керувати моментом початку перехідного процесу;
- замість традиційних електровимірювальних приладів використати давачі, сигнали з яких перетворюються АЦП у цифрову форму й опрацьовуються ПК за заданою програмою [2];
- досліджувані сигнали графічно відобразити на моніторі та (або) роздрукувати на аркуші паперу (отримати тверду копію) [1];
- зберегти результати досліджень як у числовому, так і в графічному вигляді;
- на основі отриманих числових даних побудувати осцилограми перехідного процесу не тільки в спеціалізованій програмі, а й в інших програмах математичного характеру, наприклад, Microsoft Excel, MathCAD тощо;
- проводити математичну обробку результатів досліджень;
- написати таке програмне забезпечення, яке найбільше відповідатиме вимогам, що поставлені перед вимірюваннями.

Керування моментом початку перехідного процесу реалізовується завдяки використанню функціональних можливостей паралельного порту ПК — LPT. Так, до LPT приєднується комутуючий пристрій, через який подається живлення до системи. Для того щоб комутуючий пристрій спрацював, потрібно записати в порт LPT число від 0 до 255. У результаті на каналах порту Data0 – Data7 з'явиться число у двійковому вигляді — логічний рівень «0» або «1». Наприклад, при запису числа 170 (10101010) одиничний сигнал буде присутній на Data1, Data3, Data5, Data7. У нашому випадку комутуючий пристрій приєднується до каналу Data1. У випадку «1» на цьому каналі подається живлення на систему, а якщо «0» — ні.

Відповідно до вищезазначених вимог до складу віртуального вимірювального комплексу входять:

- персональний комп’ютер (необхідні модулі, АЦП і програмне забезпечення);
- комутуючий пристрій;
- давачі вимірюваних параметрів (струм, напруга, світловий потік тощо);

На рис. 1 наведено структурну схему віртуального вимірювального комплексу.

Для забезпечення необхідної точності й швидкості при вимірюваннях потрібно застосовувати промислові АЦП, які монтуються в PCI-роз’єм комп’ютера. У нашому випадку це АЦП SDI-ADC14-32H.

Порівняно висока розрядність вибраного АЦП (14 біт) забезпечує необхідну точність оцифрованих сигналів у діапазоні напруг ± 5 В – $\pm 0,05$ В. При напругах нижчих за 0,05 В потрібно використовувати підсилювачі.

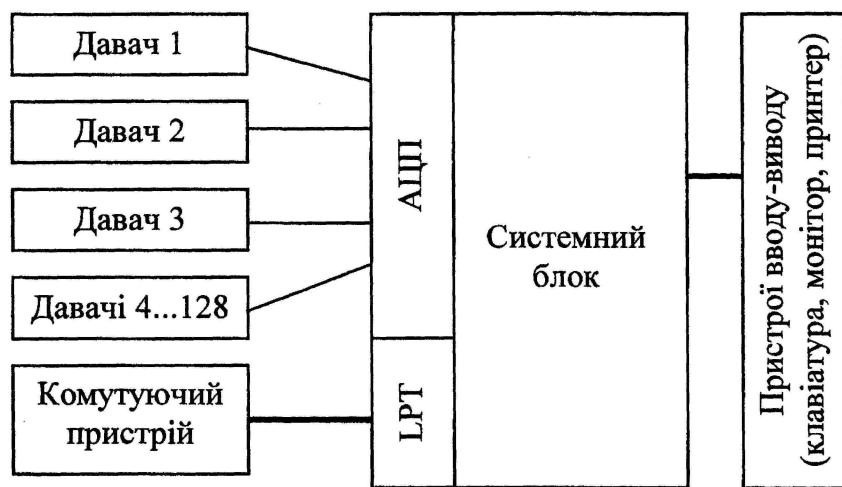


Рис. 1. Структурна схема віртуального вимірювального комплексу для дослідження переходних процесів в електрических колах довільної конфігурації

Електрична схема комутуючого пристрою складається із двох частин: схеми живлення (1) і комутуючої схеми (2) (рис. 2).

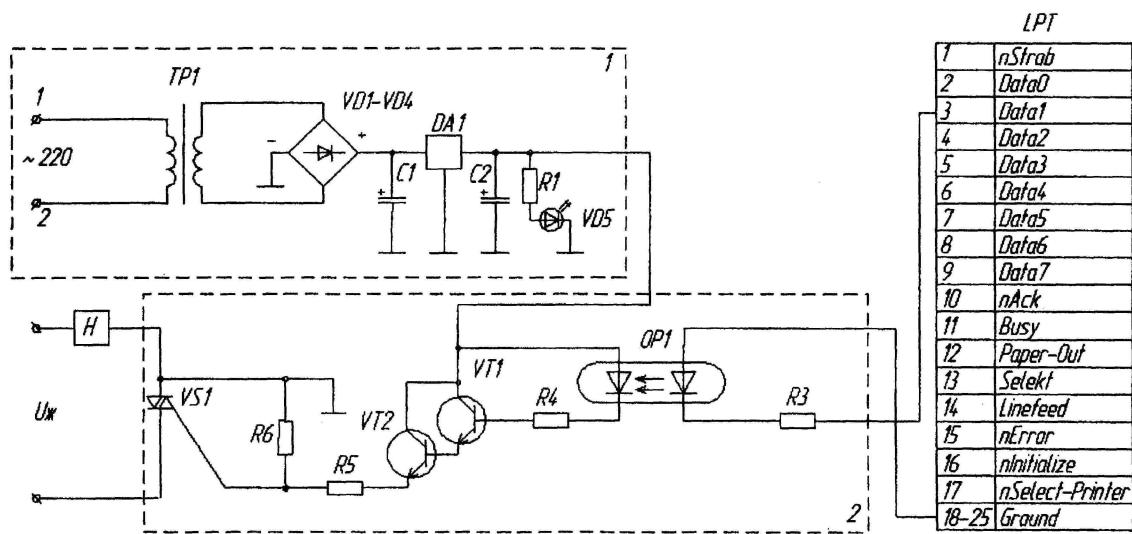


Рис. 2. Електрична схема комутуючого пристрою

У схемі комутуючого пристрою в якості комутуючого елемента вибрано симістор VS1. Це обумовлено тим, що час увімкнення й вимкнення в нього, як показали дослідження, помітно менший ніж у оптосимістора. При використанні симістора виникає проблема створення схеми гальванічної розв'язки, в якості якої використано діодну оптопару OP1.

Схема живлення призначена для формування відкриваючого й утримуючого постійного струму керуючого електрода симістора VS1. Він подається через транзистори VT1 і VT2, які працюють у ключовому режимі. При поданні на базу транзистора VT1 відкриваючої напруги з каналу Data1 LPT-порту через діодну

оптопару OP1, він відкривається, у результаті чого симистор комутує електричне коло, до якого входить досліджувана система (Н).

Згідно з вище поставленими вимогами комутуючий пристрій має наступні параметри:

- вхідний струм комутуючого пристрою з LPT-порту не більше 5 мА;
- максимальний струм і напруга комутації обмежуються параметрами симистора (в нашому випадку струм рівний 10 А, а напруга — 600 В);
- у колі керування комутуючого пристрою використана гальванічна розв'язка.

Універсальність персонального комп'ютера дозволяє написати програмне за безпечення, яке б задовольняло вимогам, що поставлені перед вимірюваннями. Так, даний віртуальний вимірювальний комплекс було використано для дослідження перехідних процесів у теплових джерелах світла — лампах розжарення (ЛР) при змінній напрузі живлення 220 В, 50 Гц. В основу досліджень покладено спостереження за змінами таких параметрів як: напруга мережі живлення, напруга на лампі, струм лампи та її світловий потік. Відповідно до цього сконструйовано давачі напруги, струму й світлового потоку. Давач струму являє собою високоточний резистор опором 0,1 Ом і потужністю 5 Вт, включений послідовно з лампою для спостереження за змінами струму в електричному колі. Давач напруги — високоточний подільник напруги. Давач світлового потоку — кремнієвий, корегований під видимість людського ока, фотоелемент для спостереження за зміною світлового потоку лампи.

При дослідженнях було використано персональний комп'ютер із такими характеристиками:

- процесор: Celeron 900;
- RAM 256 МБ;
- жорсткий диск: 20 Гб;
- ОС: Windows XP;
- мова програмування: Pascal.

Згідно з алгоритмом роботи (рис. 3) віртуальний вимірювальний комплекс працює наступним чином. У програмі потрібно задати затримку за часом t_3 , яка відбудеться після індикації переходу напруги мережі живлення через «0», і кількість точок (даних) m , яку потрібно зчитати. Якраз цією затримкою й задається початкова фаза напруги мережі ϕ_n у момент включення лампи. Після цього з давача напруги мережі її величина u_m надходить на АЦП і опрацьовується програмою. Якщо абсолютна величина напруги мережі $|u_m|$ менша за деяке задане в програмі значення u (момент переходу напруги мережі живлення через «0») починається відлік часу, який рівний t_3 . Після затримки на LPT-порт поступає сигнал на включення — комутуючий пристрій подає живлення на джерело світла. У цей момент: 1) АЦП починає опитувати давачі напруги (u_n), струму (I_n) і світлового потоку (F_n); 2) отримані дані опрацьовується програмою; 3) записуються у файл. Саме ці три дії й забезпечують отримання реальних миттєвих значень параметрів із сигналів, які надходять із давачів у визначені моменти часу. Опитування триває до того моменту, коли кількість отриманих даних n не перевищить m . Саме задання затримки перед включенням дає можливість дослідити вплив включення лампи при

різних значеннях напруги мережі живлення (протягом першої півхвилі від моменту переходу через «0») на характер поведінки вищевказаних параметрів.

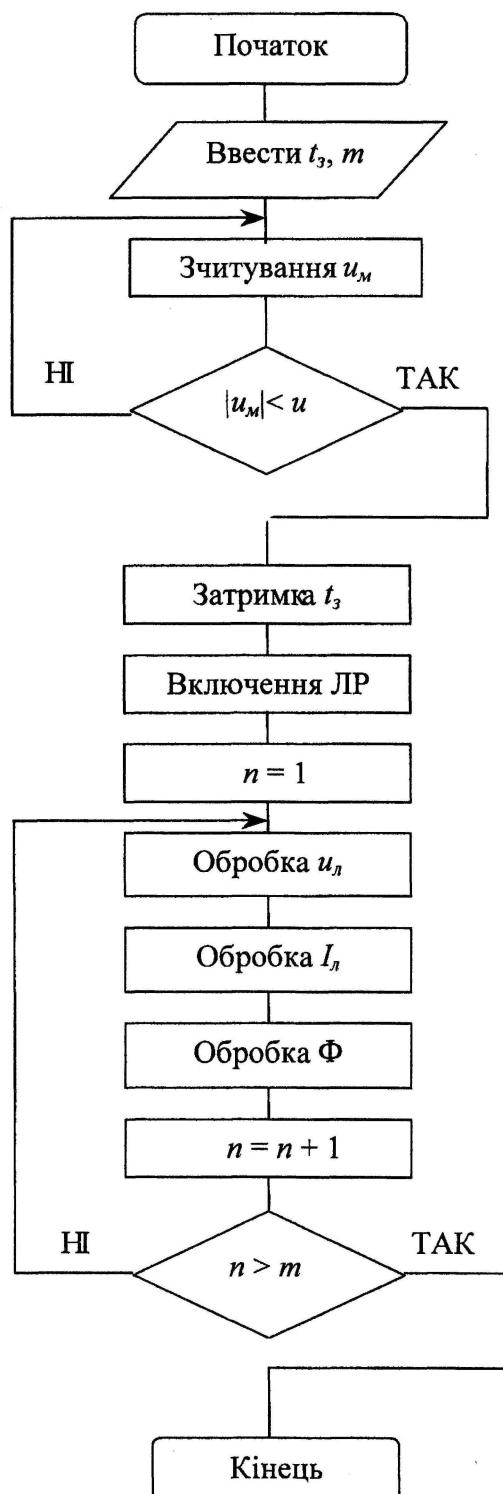


Рис. 3. Алгоритм роботи

При використанні редактора електронних таблиць Excel, на основі отриманих числових даних, будуються графіки миттєвих значень (осцилограми) напруги (u), струму (i), і світлового потоку (Φ) ЛР, починаючи з моменту індикації переходу напруги мережі живлення через «0».

При використанні даної установки були зняті осцилограми (рис. 4) переходного процесу в ЛР потужністю від 25 до 300 Вт.

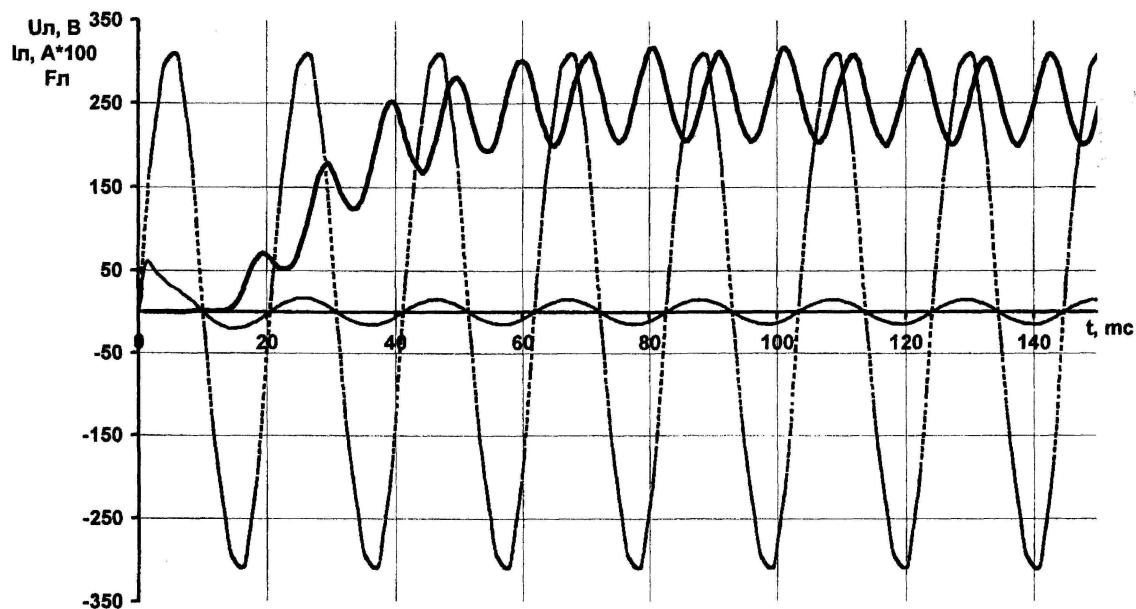


Рис. 4. Осцилограми напруги, струму й світлового потоку при переходному процесі в ЛР Б 230-25

Така властивість даного віртуального вимірювального комплексу, як керування моментом початку переходного процесу, дозволяє моделювати роботу деяких електрических пристрій: тиристора, діода, симистора тощо. У випадку симистора комутуючий пристрій комутує із частотою, що дорівнює частоті досліджуваного періодичного сигналу (в ідеалі 50 Гц). Проте, момент комутації можна зсувати за фазою відносно досліджуваного сигналу на деяке значення φ_n . На рис. 5 наведено осцилограми напруги мережі, напруги на ЛР і струму при $\varphi_n = 90^\circ$.

При проведенні вимірювань вище зазначених величин максимальна похибка вимірювань склала $\Delta = 0,36\%$ при використанні двох високоточних резисторів С2-14 (подільник напруги) з класами точності 0,1 і АЦП SDI-ADC14-32H з загальною похибкою при роботі без підсилення в діапазонах від +5 до -5 В, яка складає 0,16 %. Частота дискретизації для даного випадку становить 10 кГц, що цілком задовільняє потреби на частоті вхідного сигналу 50 Гц. При використанні іншого апаратного й програмного забезпечення ці параметри можуть змінитися.

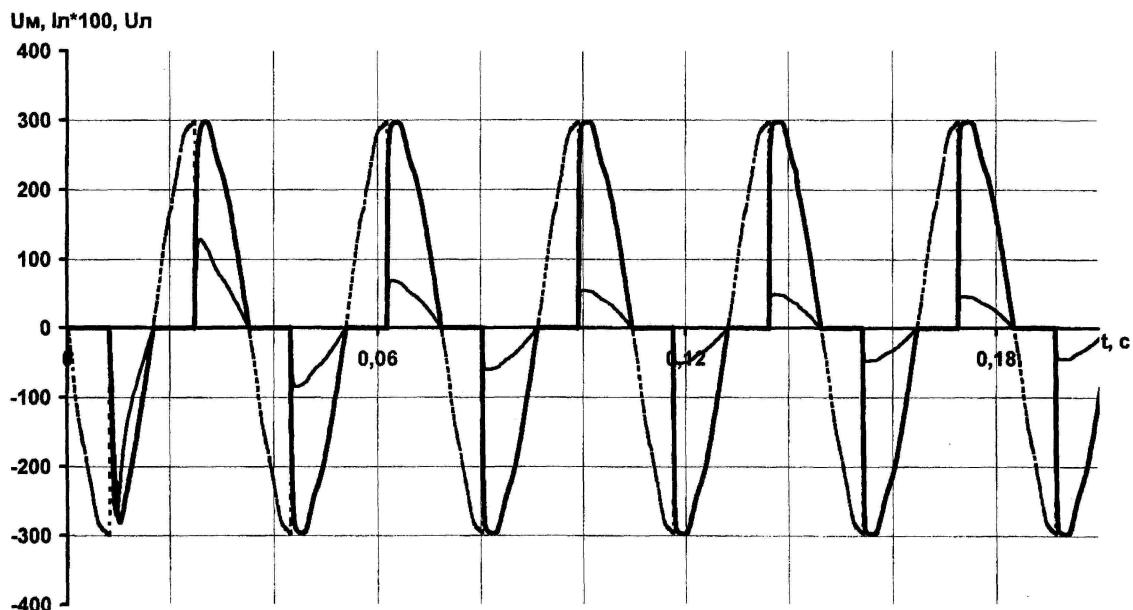


Рис. 5. Осцилограми наруги мережі, напруги на лампі та струму при формуванні й поданні керуючого сигналу симистора в момент $\varphi_n = 90^\circ$:

— напруга на лампі; напруга мережі; — струм лампи

Висновки

При проведенні вимірювань виявлено ряд переваг даного віртуального вимірювального комплексу в порівнянні з існуючими:

- можливість комутацій досліджуваних електрических кол у потрібні моменти часу, з дискретністю 10 кГц, яка обумовлена характеристиками комутуючого елемента;
- різноманітність і гнучкість програмного забезпечення для проведення різного роду вимірювань;
- можливість подальшого опрацювання результатів досліджень у різного виду програмах (MathCAD, Excel тощо).

Перспективами подальшої роботи є: 1) застосування об'єктно-орієнтованого програмування для покращення роботи програм у середовищі Windows і належного графічного оформлення інтерфейсу; 2) застосування віртуального вимірювального комплексу для дослідження переходівих процесів у ЛР та розрядних лампах високого й низького тиску з метою створення адекватних математичних моделей.

1. Гегель П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс: Пер. с фр. А.Э. Бряндінського / Под ред. Г.В. Куликова. — М.: ДМК, 1999. — 122 с.

2. Георгобиани С.А., Клыков М.Е. и др. Автоматизированная контрольно-измерительная установка для проверки электрических и тепловых характеристик электромагнитных ПРА // Светотехника. — 2004. — № 3. — С. 2–5.

3. Комбинированный прибор — приставка к компьютеру ACK-4106 (генератор+осциллограф) (АКТАКОМ). — <http://www.aktakom.ru>.
4. Романов В. Виртуальные осциллографы // Электронные компоненты и системы. — 2000. — № 3. — С. 43.
5. Романов В. Виртуальные мультиметры // Электронные компоненты и системы. — 2000. — № 5. — С. 41.
6. Романов В. Виртуальные приборы // Электронные компоненты и системы. — 2000. — № 9. — С. 46–47.

Надійшла до редакції 19.01.2006

Аналіз функціонування системи персонального радіовызову сведен до дослідження поведіння во времени логико-динаміческої стохастичної мережі. Предложена и упорядочена система аналитических процедур как метод оценивания эффективности такого класса телекоммуникационных систем. Ил.: 3. Библиогр.: 4 наим.

Ключевые слова: персональный радиовызов, модель функционирования, свертка функций, доставка сообщения.

UDC 621.397.6

Method of Estimation for Effective Functioning of a Personal Radio Call System / Konahovich G.F., Vinnitskyi V.P., Potapov V.G. // Data Rec., Storage & Processing. — 2006. — Vol. 8, N 1. — P. 74–83. — Ukr.

Analysis of the personal radio call system functioning is reduced to the researching of the behaviour in time of the logic-dynamical stochastic network. The introduced and improved system of analytical procedures as a method for estimating effectiveness of such class telecommunication systems is offered. Fig.: 3. Refs: 4 titles.

Key words: personal radio call, model of functioning, convolution of functions, message delivery.

УДК 621.317; 681.325

Виртуальний измерительний комплекс для исследования переходных процессов в электрических цепях произвольной конфигурации / Тарасенко М.Г., Коваль В.П. // Регистрация, хранение и обраб. данных. — 2006. — Т. 8, № 1. — С. 84–91. — укр.

Рассмотрен разработанный виртуальный измерительный комплекс для исследования переходных процессов в электрических цепях. Получены осциллограммы напряжений, тока и светового потока при переходном процессе в тепловых источниках света. Ил.: 5. Библиогр.: 6 наим.

Ключевые слова: переходный процесс, аналого-цифровой преобразователь, датчик, коммутирующее устройство.

UDC 621.317; 681.325

Virtual Measuring Complex for Research of Transitional Processes in the Electric Circuits of Arbitrary Configuration / Tarasenko M.G., Koval V.P. // Data Rec., Storage & Processing. — 2006. — Vol. 8, N 1. — P. 84–91. — Ukr.

The developed virtual measuring complex for research of transitional processes in electric circuits is considered. Oscillograms of voltage, current and light flux at a transitional process in the thermal sources of light are obtained. Fig.: 5. Refs: 6 titles.

Key words: transitional process, analog-digital converter, sensor, switching device.

УДК 621.391:519.7:510.5

Схема розділення декількох секретів із багатоадресним повідомленням на основі лінійних перетворень над кільцем лишків за модулем m / Олексійчук А.М., Волошин А.Л. / Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2006. — Т. 8, № 1. — С. 92–102. — рос.

Введено поняття схеми розділення $d \geq 2$ секретів із багатоадресним повідомленням (d -CPCB). Запропоновано конструкцію досконалої d -CPCB, що заснована на лінійних перетвореннях над кільцем лишків цілих чисел. Установлено необхідні та достатні умови існування та запропоновано алгоритм побудови зазначеної d -CPCB для довільної, заздалегідь визначеної ієархії доступу. Бібліогр.: 5 найм.

Ключові слова: криптографічний захист інформації, схема розділення секрету, ієархія доступу, кільце лишків.

UDC 621.391:519.7:510.5

Multi-Secret Sharing Scheme with Broadcast Message Based on Linear Transformations Over a Residue Ring Modulo m / Aleksejchuk A. N., Voloshin A. L. // Data Rec., Storage & Processing.