

порт, що значно підвищить швидкодію приладу та підвищить його можливості в клінічному та лабораторному застосуванні.

Література

1. Zhiwei Huang, Teck-Chee Chia, Wei Zheng, Shusen Xie, Cheong Hoong Diong, Seow C. Francis, Fluorescence spectroscopy of human colon tissue // Biomedical Optics and Lasers: Diagnostics and Treatment, Junheng Li, James A. Harrington; Eds., Proc. SPIE, v. 3548, pp. 234-250, 1998.
2. Haishan Zeng, A. Weiss, N. MacKinnon, R.W. Cline, C.E. MacAulay, In vivo fluorescence spectroscopy of the gastrointestinal tract under multiple wavelength excitation//Optical Biopsies and Microscopic Techniques, I.J. Bigio, W.S. Grundfest, H. Schneckenburger, K. Svanberg, P.M. Viallet; Eds., Proc. SPIE, v. 2926, pp. 4-9, 1996.

Денисов Н.А., Редчук А.А., Клочко В.М., Коваленко Л.А., Королева Т.В., Ральцева Г.А. Волоконно-оптический спектрометр “БИОСКОП” для систем флуоресцентной диагностики. Рассматриваются особенности построения и базовые характеристики опытного образца первого отечественного волоконно-оптического спектрометра “БИОСКОП”, предназначенного для использования в качестве модуля анализа информационного сигнала в диагностических системах минимально инвазивной клинической медицины.	Denisov N.A., Redchuk A.A., Klochko V.M., Kovalenko L.A., Koroleva T.V., Raltseva G.A. Fiber optic spectrometer “BYOSCOPE” for fluorescence diagnosis systems. The design special features and main characteristics of experimental sample of first Ukrainian fiber optic spectrometer “BYOSCOPE” have been examined. This device is able to use as an analytical unit in non-invasive clinical diagnostic systems.
---	--

Надійшла до редакції
30 червня 2005 року

УДК 621.3.015

ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ГАЗОРОЗРЯДНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СУКУПНОЇ ПОЛЬОВОЇ СТРУКТУРИ БІОЛОГІЧНИХ ОБ’ЄКТІВ

Коломісць Р.О., Житомирський державний технологічний університет,
м. Житомир, Україна

Дана стаття присвячена одному з варіантів побудови генератора для газорозрядної візуалізації аури біологічних об’єктів. Показано, що незважаючи на відносну новизну напрямку, можливо створити недорогий і нескладний генератор, який буде цілком придатний як для фундаментальних, так і для прикладних досліджень, може бути використаним для неруйнівного контролю та медичної діагностики

Вступ. Постановка проблеми в загальному вигляді

Відомо, що при внесенні біологічного об’єкту (далі БО) у високочастотне ($f > 1$ кГц) електромагнітне поле з високою напруженістю (порядку 20...25 кВ/см) навколо об’єкту спостерігається характерне світіння, схоже на коронний розряд. Колір цього світіння напряму пов’язаний з хімічним складом газу, в

середовищі якого знаходиться об'єкт, а інші характеристики (насамперед це просторова форма світіння та протікаючий розрядний струм) – від природи та стану самого БО. Це світіння часто називають “аурою” біологічного об'єкту, а в науці за цим явищем закріпилася назва “ефект Кірліана” – на честь Кірліана С.Д., одного з перших дослідників цього ефекту. За своєю сутністю аура є сукупною польовою структурою біооб'єкту, яка залежить від стану цього об'єкту. Також цей метод спостереження аури БО відомий під назвою методу газорозрядної візуалізації (скорочено ГРВ) – внаслідок того, що розряд відбувається у вузькому газовому проміжку між БО та електродом. Біооб'єкт при цьому є частиною електричного ланцюга, через нього протікає струм (вкрай малий, – щоб не викликати власної реакції БО). Отримане зображення, тобто ГРВ-грама – по аналогії з кардіограмою, енцефалограмою тощо) несе в собі узагальнену (інтегральну) інформацію про стан БО в цілому, що може бути доцільно для медичної діагностики (у нашому випадку як об'єкт дослідження використані пальці рук).

Першою і необхідною умовою проведення такої діагностики є наявність спеціального генератора сильного високочастотного електричного поля. Такі генератори випускаються дрібними серіями в Росії та інших країнах, але вартість їх доволі висока – порядку 1000 євро без програмного забезпечення для обробки отриманих за допомогою приладу результатів (за нього треба платити окремо). Тому автор статті поставив собі за мету створення простого у користуванні і за внутрішнім устроєм, недорогого та максимально функціонального генератора для газорозрядної візуалізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми

Переважає більшість публікацій, присвячених дослідженням різних біологічних та небіологічних об'єктів методом ГРВ, акцентується винятково на інтерпретації результатів, отриманих за допомогою різних модифікацій приладів “ГРВ-камера” та “Корона-ТВ”, що випускаються в Росії під науковим керівництвом д-ра техн.наук, проф. Короткова К.Г. Публікацій, присвячених власне схемотехніці приладів, практично немає. Відомо кілька схем [1], але вони доволі складні і, що є найсуттєвішим недоліком, мають непозначені складові елементи, що сильно заважає практичному втіленню такої схеми та її налагодження. Приведена також схема у дисертації Короткова К.Г. [2], але вона повністю аналогова, зроблена на елементній базі кінця 70-х – початку 80-х років минулого століття (дисертація захищена у 1982 р.). У [3] детально розписана фізика процесу ГРВ, і приведені характеристики модифікації приладу “ГРВ-камера” зразка 2000 р.:

- амплітуда біполярних імпульсів – від 3 до 20 кВ з неперервним регулюванням;
- тривалість імпульсів – 10 мкс;
- частота слідування імпульсів – до 1000 Гц;

- формування пачки імпульсів регульованої тривалості;
- зміна частоти заповнення імпульсного пакету (обирається з дискретного ряду допустимих значень);
- кварцева стабілізація всіх параметрів з точністю не гірше 1%;
- комп'ютерний контроль всіх параметрів;
- діагностика аварійної ситуації з виводом відповідного повідомлення на LCD-дісплей та індикаторні світлодіоди;
- габарити порядку $250 \times 350 \times 80$ мм, маса порядку 3 кг.

Суттєвою перевагою цих приладів порівняно з іншими є їх повна сумісність з IBM-сумісними комп'ютерами, а також можливість встановлення практично всіх налаштувань програмним шляхом.

Постановка завдання

Метою роботи було створення максимально функціонального і водночас простого у користуванні за внутрішнім устроєм генератора для газорозрядної візуалізації аури БО. Уважно вивчивши фізику процесу візуалізації, можна дійти висновку, що частота імпульсів високої напруги суттєвого значення не має – газорозрядна візуалізація може відбуватися як у постійному полі, так і в змінному з частотою до сотень кГц. Але більш бажаною є висока частота – оскільки в цьому випадку струм протікає по поверхні об'єкту, не проникаючи вглиб (“скін-ефект”). Тривалість імпульсу повинна бути значно меншою, ніж тривалість паузи між сусідніми імпульсами – для зменшення часу впливу сильного електричного поля на БО. Крім того, зменшення часу впливу поля на об'єкт можна досягти додатковою амплітудною модуляцією послідовності імпульсів. Але в цьому випадку при фотографуванні ГРВ-зображення потрібно або вводити синхронізацію витримки фотоапарату з модульованим сигналом, або взагалі відключати модуляцію. Прилад повинен видавати високу напругу (понад 20 кВ) і водночас бути безпечним для оточуючих. На рис. 1 наведено бажану форму (якісно) послідовності імпульсів для успішної візуалізації.

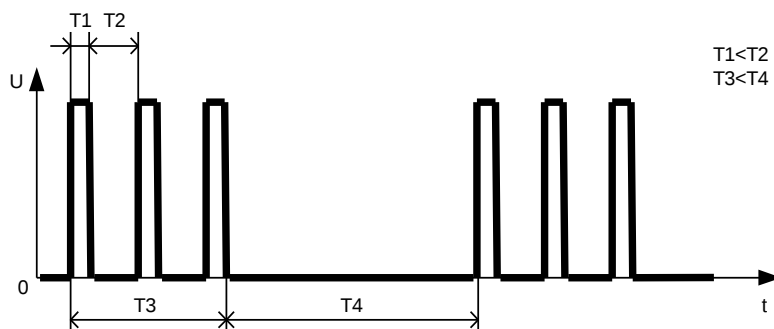


Рисунок 1 – Форма послідовності імпульсів для успішної візуалізації

Устрій генератора для ГРВ

Структурну схему приладу разом з об'єктом дослідження наведено на рис. 2.

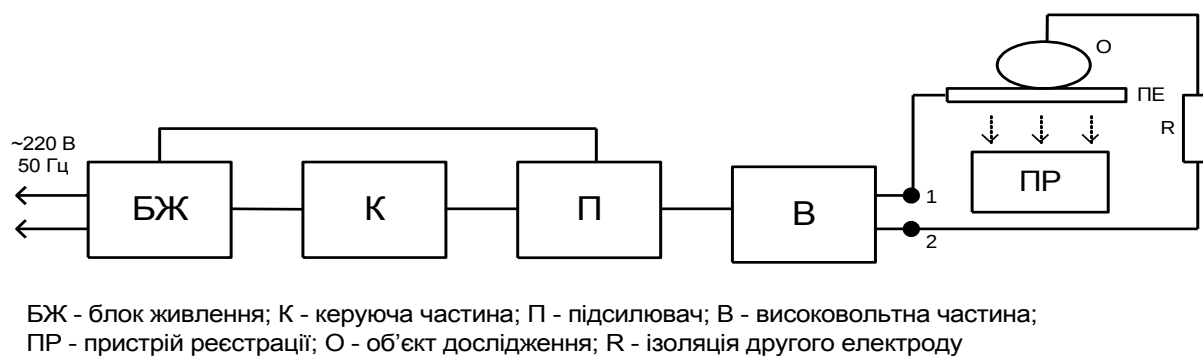


Рисунок 2 - Структурна схема приладу для ГРВ

В аналогічних приладах вивід високовольтного блоку, що не з'єднаний з прозорим електродом (вивід 2) заземлений, а ланцюг замикається за рахунок ємнісного зв'язку БО із землею. В цьому приладі здійснюється інакше. Другий електрод є добре ізольованим, він не заземляється, а прикладається безпосередньо до БО. Як показали випробовування, це дає можливість створити переносний прилад, що не вимагає спеціального заземлення, а ланцюг замикається за рахунок ємнісного зв'язку з другим, ізольованим, електродом. Прозорий електрод також ізольований, опір ізоляції дуже великий, оскільки ізолятором є скло.

Прилад живиться з мережі змінного струму 220 В 50 Гц. Блок живлення – понижуючий трансформатор (видає 24 В з середньою точкою), напруга з нього випрямляється простим двопівперіодним випрямлячем і стабілізується.

Керуючий блок – створений на двох таймерах типу КР1006ВИ1 (один надає високочастотні імпульси, інший – призначений для модуляції). Зміна частоти слідування імпульсів відбувається зміною опору навісного резистору (схема включення таймерів відома [3]). Послідовності імпульсів від таймерів подаються на елемент І-НІ, з виходу якого знімається сигнал, за формою подібний до зображеного на рис. 1, амплітуда його становить приблизно 3 В.

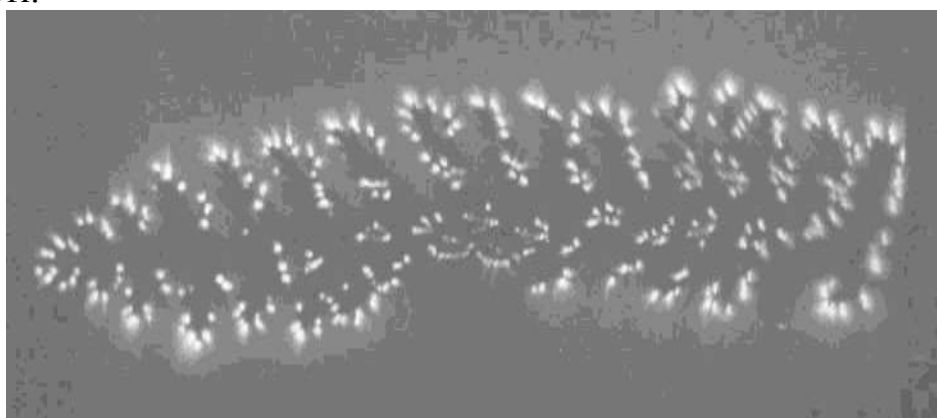
Отриманий сигнал подається на підсилювач потужності, з виходу якого знімається сигнал амплітудою 24 В, максимальна сила струму в імпульсі становить 4 А. Високовольтний блок, на який подається попередньо підсилений сигнал, являє собою підвищуючий трансформатор на основі ТВР (трансформатор вихідний рядковий, застосовується в приладах з електронно-променевими трубками) з коефіцієнтом трансформації 1000. До виходів ТВР підключаються електроди.

Висновки

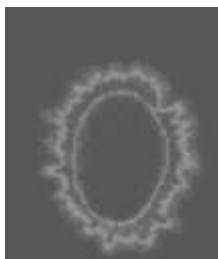
Отже, к бачимо, генератор для газорозрядної візуалізації – річ нескладна, але не слід забувати, що цей генератор – лише перша ланка роботи, за його допомогою можливо лише отримувати ГРВ-зображення. Але ГРВ-зображення саме по собі – це просто картинка, з якої недосвідченій людині просто неможливо зробити якийсь висновок. Зараз техніка ГРВ-графії рухається в

напрямку симбіозу ГРВ-генераторів з комп'ютерами, другим необхідним елементом стає програмне забезпечення для обробки та інтерпретації отриманих ГРВ-грам. Розроблений прилад також в принципі сумісний з комп'ютером - через роз'єм USB підключається встроений цифровий фотоапарат, з якого вводяться в пам'ять комп'ютера отримані зображення. На рис. 3 привені отримані за допомогою приладу (*а* – листок рослини, *б* і *в* – пальці рук двох різних людей (практично здорових)). Програмне забезпечення для обробки зображень знаходиться на стадії розробки.

В перспективі передбачено створення єдиного програмно-апаратного комплексу для швидкої ГРВ-діагностики людського організму з метою раннього виявлення різних захворювань. Цей комплекс також може бути використаний в ході лікування різних захворювань для контролю його ефективності.



а) ГРВ-зображення аури листка рослини



б) палець руки людини



в) палець руки людини

Рисунок 3 - ГРВ-зображення, отримані за допомогою приладу

Література

1. <http://lebendige-ethik.net>.
2. Коротков К.Г. Исследование физических процессов, протекающих при газоразрядной визуализации различных объектов. – Дисс. канд. физ.-мат. н. – 01.04.04; Утв. 01.06.83. – Л., 1982. – 227 с., ил.
3. Коротков К.Г. Основы ГРВ-биоэлектрографии. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2001. – 360 с.
4. Алексенко А.Г., Коломбет Е.А., Стародуб Г.И. Применение прецизионных аналоговых микросхем. – М.: Радио и связь, 1985.

Коломиец Р.А. Генератор для газоразрядной визуализации ауры биологических объектов. Данная статья посвящена одному из вариантов построения генератора для газоразрядной визуализации ауры биологических объектов. Показано, что, несмотря на относительную новизну направления, возможно создать недорогой и несложный генератор, который будет вполне пригоден как для фундаментальных, так и для прикладных исследований. Может быть использовано для неразрушающего контроля и медицинской диагностики.	Kolomiyetz R.A. The generator for gas discharge visualization of biological object's aura. In this article is written about one of way of making a simple and unexpensive generator for gas discharge visualization of biological object's aura. Ther is a brief description of construction of the device and show a principal possibility to get from it GDV-images for working with them at special programs of ECM for getting more information about their inside condition. Method can be used for undestructable control and medical diagnostic.
--	---

*Надійшла до редакції
27 квітня 2005 року*

УДК 621.372.061:517.518.45

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАНТ НОРМАЛИЗОВАННЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ И ДИАГНОСТИКА ПУЛЬСОГРАММ

Рыбин А.И., Шарпан О.Б., Григоренко Е.Г., Сакалош Т.В., Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

Предложено использовать коэффициенты трансформант нормализованных ортогональных преобразований для анализа пульсограмм, что позволяет диагностировать тонкие отличия между состояниями пациента, вызванными влиянием различных внешних воздействий

Вступ. Постановка задачи

Медицинская диагностика биосигналов заключается в поиске отличий нормальных и патологических сигналов биоорганизма, коррелированных с определенными патологическими отклонениями и являющихся количественными и качественными индикаторами разнообразных заболеваний. Поиск таких отличий осуществляют как в области натуральных координат, так и в области трансформант разнообразных ортогональных преобразований. При этом удачный выбор координатного базиса часто позволяет свести количество признаков, по которым производится сравнение биосигналов, к минимуму, поэтому выбор оптимального координатного базиса является одним из важнейших направлений современной медицинской (и технической) диагностики.

Нахождение коэффициентов трансформант нормализованных ортогональных преобразований

Уменьшение числа отличительных признаков между тестовым и исследуемым сигналом удобно производить, используя процедуру