

Компьютерные измерительные технологии

Международный симпозиум
«Компьютерные
измерительные
технологии»

3 апреля | Москва

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

cmt.hse.ru



russia.ni.com/nidays

Материалы

I Международного симпозиума

«Компьютерные измерительные технологии»



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Москва, Россия
3 апреля 2015г.

ББК 32.97

УДК 681.2 + 681.3 + 681.5

К 66

К 66 Компьютерные измерительные технологии: Материалы I
Международного симпозиума. / Научн. ред. А.Н.Тихонов; Общ. ред. С.У.
Увайсов; Отв. ред. И.А. Иванов– М.: ДМК Пресс, 2015, 352 с.

Представлены материалы первого Международного симпозиума «Компьютерные измерительные технологии». Сборник содержит результаты оригинальных исследований и технических решений, полученных с применением современных измерительных технологий.

Представляет интерес для широкого круга специалистов, работающих в различных областях науки и техники, а также для преподавателей, аспирантов и студентов ВУЗов.

Редакционная коллегия:

Абрамешин А.Е., Ананьин А.А., Белов А.В., Васильев В.Н., Иванов И.А., Казанский А.Г., Кудж С.А., Кулагин В.П., Леухин И.Б., Линецкий Б.Л., Львов Б.Г., Нефедов В.И., Петросьянц К.О., Пономарев Л.И., Пожидаев Е.Д., Ряполова М.В., Саенко В.С., Сигов А.С., Симонов В.П., Старых В.А., Тихонов А.Н., Тумковский С.Р., Увайсов С.У., Халютин С.П., Шмид А.В., Щур Л.Н., Юрков Н.К.

ISBN 978-5-97060-324-6

© Оргкомитет конференции, 2015

© Издание, ДМК Пресс, 2015

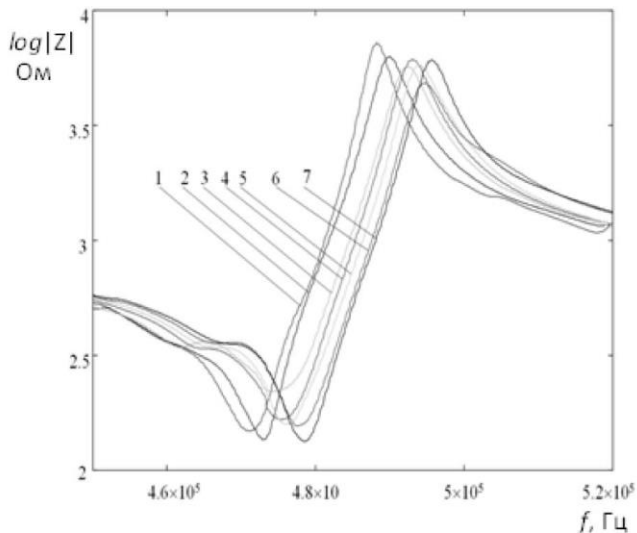


Рисунок 5 – График зависимости модуля импеданса пьезоэлектрического дозатора от частоты (420-520 кГц), при различной степени наполненности капилляра: 1 – 100%; 2 – 85%; 3 – 70%; 4 – 50%; 5 – 35%; 6 – 15%; 7 – 0%

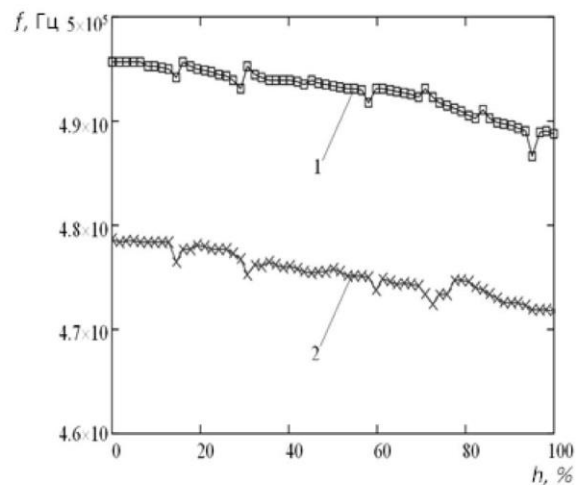


Рисунок 6 – График зависимости частот последовательного и параллельного резонанса от уровня наполненности капилляра h : 1 – для параллельного резонанса; 2 – для последовательного резонанса

Выводы: результаты проведенных исследований показали, что постоянная оценка смещения последовательного или параллельного резонанса позволит осуществлять контроль уровня жидкости в системе дозирования во время всего процесса печати, что, в свою очередь, обеспечивает повышение качества наносимых пленок. Полученные данные позволяют разработать программное обеспечение для контроля уровня наполненности капилляра дозатора по частотным зависимостям.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации по контракту № 02.G25.31.0091.

Список литературы

1. Печатная электроника. / Ефремов А.А., Кохтина Ю.В., Нисан А.В., Павлов Н.И. // Изд-во ЗАО «НИИИТ», 2013. – 56 с.2.
2. Разработка базовой технологии изготовления особо плоских полноцветных ОСИД-дисплеев методом принтерной печати : отчет по ОКР: х/д № 50/12 / рук. работы Туев В.И.– Томск: ТУСУР, 2013.– 99 с.
3. Larson, B. J. New technologies for fabricating biological microarrays: Dissertation. – Wisconish, 2005. – 216.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА С ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИМИ ДАТЧИКАМИ

Злодеев Г.Ю., Юрин А.И., Красивская М.И., Дмитриев А.В.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
ayurin@hse.ru*

В работе рассмотрены достоинства и возможности применения волоконно-оптических датчиков. Приведено описание и перспективы разработанной измерительной системы, предназначенной для работы с волоконно-оптическими датчиками.

Ключевые слова: волоконно-оптические датчики, измерительная система,

LabVIEW

MEASURING SYSTEM WITH A FIBER-OPTICAL SENSORS

Zlodeev G.Yu., Yurin A.I., Krasivskaya M.I., Dmitriev A.V.

National Research University Higher School of Economics (HSE)

The paper considers the advantages and possibilities of application of fiber-optical sensors. The description and the prospects of the developed measuring system designed to work with fiber-optical sensors.

Keywords: fiber-optical sensors, measuring system, LabVIEW

В настоящее время одним из наиболее активно развивающихся направлений оптоэлектроники является применение волоконной оптики для создания различных устройств. С точки зрения её применения в сфере измерительных технологий перспективными являются волоконно-оптические датчики (ВОД), которые могут быть использованы в различных областях науки и техники – химической промышленности, авиа- и космическая техника, транспорт, строительство, медицина и т.д. [1].

Использование волоконной оптики позволяет получить датчики различных физических величин – акселерометры, измерители шероховатости поверхности, биомедицинские датчики и т.д., обладающие рядом существенных преимуществ – широким температурным диапазоном применения, помехозащищенностью, возможностью работы в агрессивных средах и труднодоступных местах, возможностью проведения бесконтактных измерений и т.д.

Принцип действия ВОД основан на модуляции интенсивности светового потока при его распространении в пространстве между передающим и приемным волоконно-оптическими каналами [2]. Эта модуляция может быть осуществлена изменением параметров среды модулирующего пространства, вариацией пространственного положения торцов передающего (Т) или приемного (R) волокна, изменением положения и физических свойств объекта измерения (рис. 1 а,б).

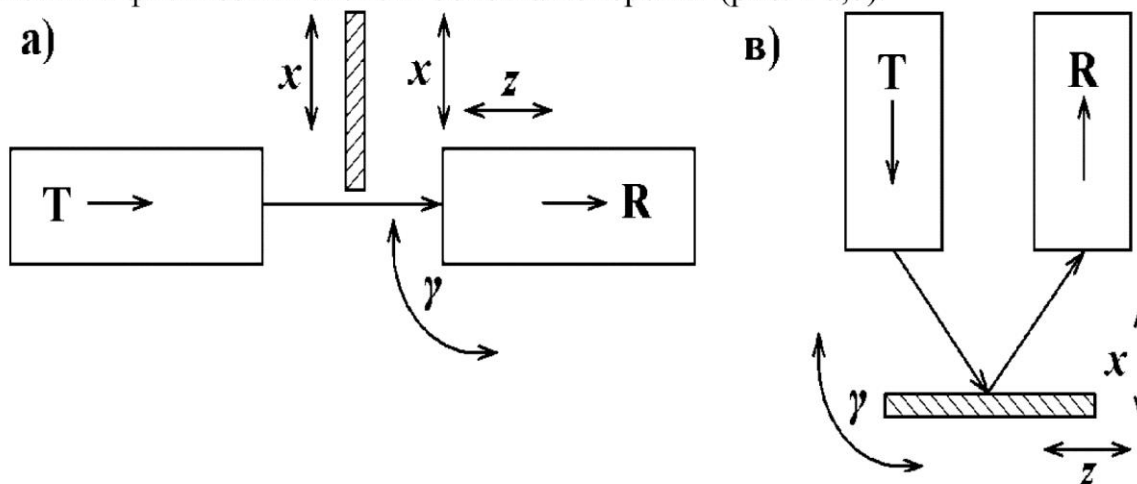


Рисунок 1 – Схематическое изображение принципа работы волоконно-оптических преобразователей

ВОД обладают большими функциональными возможностями, надежностью и высокими метрологическими характеристиками, однако из-за необходимости настройки рабочей точки, компенсации отражающих свойств поверхностей, внешней засветки и т.д. требуют обработки сигнала измерительной информации которую целесообразно проводить современными методами компьютерных измерительных технологий.

В данной работе рассмотрен процесс разработки, возможности и перспективы развития измерительной системы для контроля различных физических величин на основе распределенного волоконно-оптического жгута и оборудования компании National Instruments.

Для подачи напряжения питания на источник оптического излучения и оцифровки сигнала с фотоприемника была использована специализированная плата сбора данных PCI 6221 компании National Instruments (рис. 2). Такая плата откалибрована по уровню сигналов и обладает достаточной точностью преобразования для создания измерительной системы с волоконно-оптическими датчиками.

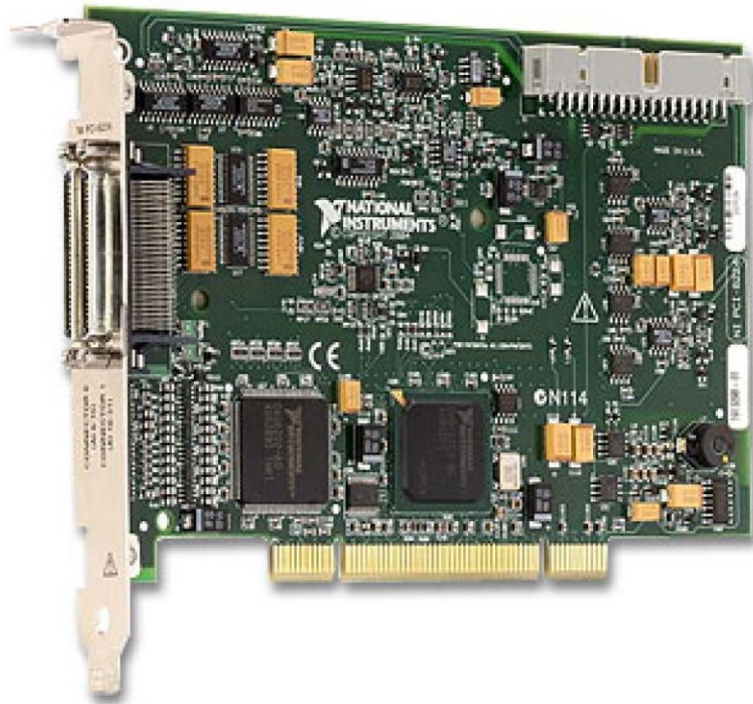


Рисунок 2 – Плата сбора данных (DAQ) PCI 6221

Прикладное программное обеспечение (ПО) было разработано в среде LabVIEW (рис. 3). Среди основных возможностей ПО можно выделить:

- возможность подачи напряжения для питания светодиодов ВОД с возможностью регулировки уровня;
- измерение напряжения с фотоприемного устройства ВОД;
- фильтрация помех;
- запись измерительной информации в файл.

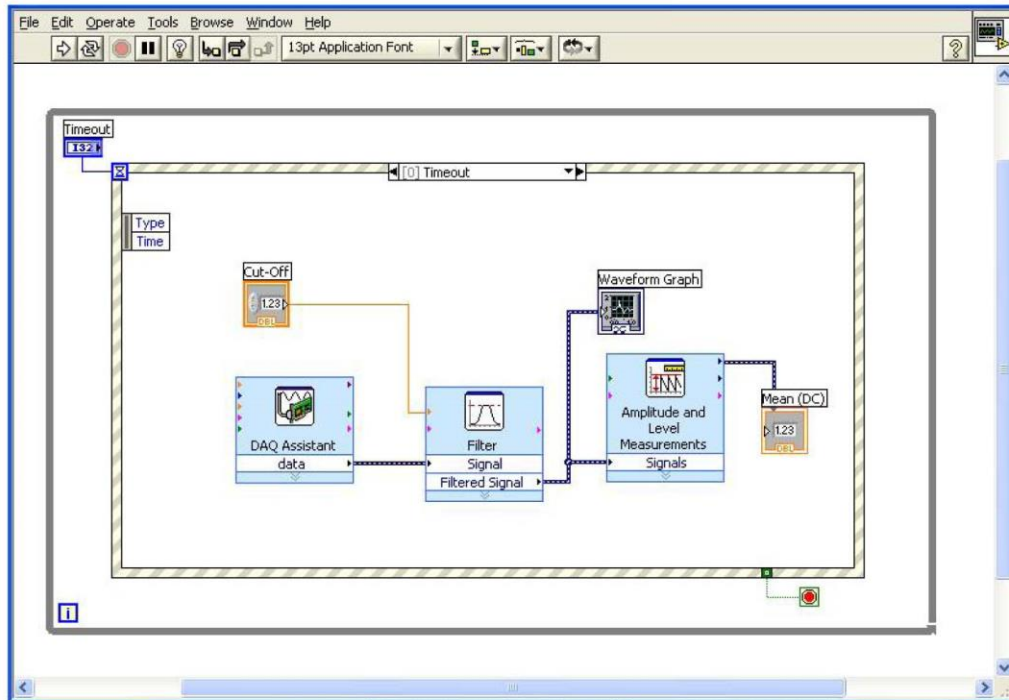


Рисунок 3 – Фрагмент функциональной схемы ПО разработанной измерительной системы

Была исследована важнейшая характеристика измерительной системы - функция преобразования, которая в случае применения ВОД имеет вид кривой с двумя квазилинейными участками (рис. 4). Для повышения чувствительности измерительной системы были опробованы различные комбинации источников и приемников излучения, а также экспериментально подобрано напряжение и начальное расстояние от объекта.

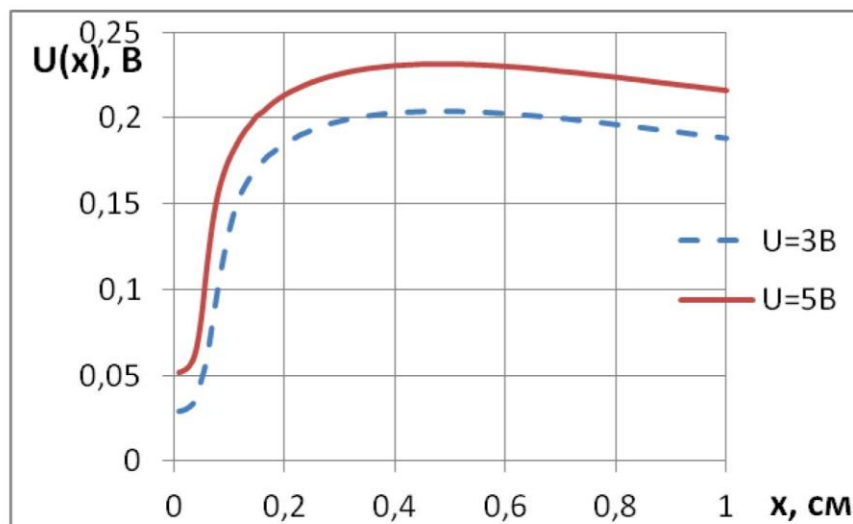


Рисунок 4 – Функция преобразования разработанной измерительной системы при различных напряжениях питания светодиода

Разработанная измерительная система в настоящее время может быть использована для измерения перемещений и параметров вибрации, однако в дальнейшем планируется её адаптация для возможности измерения и других физических величин и добавление функционала по коррекции дополнительных погрешностей с помощью специальных методик [3,4].

Список литературы

1. Дмитриев А. В., Юрин А. И., Красивская М. И. Волоконно-оптический датчик виброускорений // Приборы. 2014. № 2. с. 7-9.
2. Дмитриев А. В., Красивская М. И., Юрин А. И. Исследование волоконно-оптических датчиков с внешней модуляцией // Датчики и системы. 2013. № 5. с. 34-37.
3. Yurin A.I., Kartsev E.A., Dmitriev A.V. Methods of Correcting the Additional Temperature Error of Resonator Sensors // Measurement Techniques. 2014. Vol. 56. № 12. P. 1323-1326
4. Юрин А. И., Карцев Е. А., Дмитриев А. В. Методы коррекции дополнительной температурной погрешности резонаторных датчиков// Метрология. Ежемесячное приложение к научно-техническому журналу «Измерительная техника». 2013. № 11. с. 15-20.

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ
МОНИТОРИНГА РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ

Коковин В.А., Евсиков А.А., Васильев Д.А., Лутчев А.В., Федорченко В.Н.

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»

kokovin@uni-protvino.ru, eaa@uni-protvino.ru, dmvasilyev@mail.ru , lutchev@mail.ru, Vladimir.Fedorchenko@ihep.ru

Для контроля работы измерительных устройств в системах теплоснабжения разработан прототип телеметрической система, позволяющей автоматизировать процесс удаленного сбора данных с распределенных вычислителей количества теплоты. Показаны возможности разработанной системы, дано описание графического интерфейса оператора, разработанного в виде интерактивной карты. На основе измеренных данных могут быть построены временные зависимости нескольких параметров теплосчетчиков. Все данные, считанные системой, можно сохранить в формате таблиц Excel для дальнейшего анализа и формирования отчетных документов.

Ключевые слова: телеметрическая система, теплосчетчики, интерактивная карта.

PROTOTYPE DEVELOPMENT TELEMETRY SYSTEM FOR MONITORING THE
PERFORMANCE OF HEATMETERS

Kokovin V., Evsikov A., Vasiliev D., Lutchev A., Fedorchenko V.

*The Public Institution of Higher Education of Moscow Region the International University
“Dubna” of Nature, Society and Man, Branch “Protvino”*

For the control of the measuring devices in heating systems was developed prototype telemetry system automates the process of remote data collection from distributed calculators amount of heat. The possibilities of the developed system, a description of the graphical operator interface, designed in the form of an interactive map. Based on the measured data can be constructed according to several parameters temporary heat meters. All data read by the system can be saved as an Excel spreadsheet for further analysis and reporting documents

Keywords: telemetry system, heat, interactive map.

Задача учета тепловой энергии

Современные системы теплоснабжения представляют собой распределенные сети, осуществляющие централизованную подачу тепла к его потребителям через специализированные тепловые узлы. Система учета тепловой энергии является важной частью задачи энергосбережения в жилищно-коммунальном комплексе. В настоящее

Секция 2

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АСУТП

Абрамов Д.Г., Кодолов А.В., Попов Ф.А. СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОЦЕССА КАССЕТНОГО ФОРМОВАНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СМЕСЕВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.....	38
Беспалов Н. Н., Ильин М. В., Капитонов С. С., Попов А. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПАНИИ NATIONAL INSTRUMENTS В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА.....	41
Богачёв К.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NI MYRIO В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ АНАЛИЗА ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ.....	44
Варнавский А.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ NI ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКА ПРОИЗВОДСТВА	46
Горюнова В.В. , Жилиев П.С., Горюнова Т.И, Завьялова Д.А ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ «БАРС.WEB-МОНИТОРИНГ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ».....	49
Горюнова В.В., Жилиев П.С., Горюнова Т.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ИНЖЕНЕРИИ ОНТОЛОГИЙ В ИННОВАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ	52
Горюнова В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ИНЖЕНЕРИИ ОНТОЛОГИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДУЛЬНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ ОБ ИЗДЕЛИИ	55
Дутка М.И. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	58
Занин А.С., Бушмелева К.И. ПРЕДПОСЫЛКИ ТЕНЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	61
Здрок А. Е., Аллануров А. М., Лошилов А. Г., Малютин Н. Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАПИЛЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ ДОЗИРОВАНИЯ.....	63
Злодеев Г.Ю., Юрин А.И., Красивская М.И., Дмитриев А.В. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА С ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИМИ ДАТЧИКАМИ ..	66

**Материалы
I Международного симпозиума
«Компьютерные измерительные технологии»**

Науч. ред. А.Н.Тихонов
Гл. ред. С. У. Увайсов
Отв. ред. И. А. Иванов

Печатается в авторской редакции

Составители: С.С. Увайсова,
А.С. Увайсова, С. М. Лышов,
П.С.Королев, Д.С. Панасик

Подписано в печать 09.06.2015.
Формат 60×90/8. Бумага «Pioneer»
Усл. печ. л. 40.9 Тираж 500 экз.

Издание, ДМК Пресс, 2015

ISBN 978-5-97060-324-6

