

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
Витебский государственный технологический университет (УО «ВГТУ»)

УДК 621.317.38

№ госрегистрации 20093036 от 11.11.2009

Инв. №



С.И. Малашенков
2011 г.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

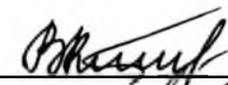
СОЗДАНИЕ БЕСКОНТАКТНОГО КОММУТАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА НА
ОСНОВЕ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

по заданию 1.05 «Разработка и исследование магнитоэлектрических
композиционных материалов для бесконтактного коммутирующего устройства»

(заключительный)

Г/Б №371

Научный руководитель НИР,
академик


В.В. Клубович
30.12.2011

Начальник НИЧ УО «ВГТУ»


С.А.Беликов
30.12.2011

Витебск 2011

Список исполнителей

Научный руководитель НИР,
академик

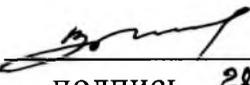

подпись 28.12.11 В.В. Клубович (введение,
главы 1-3, заключение)

Исполнители темы

к.т.н 
подпись 28.12.11 В.М. Юдо (глава 2)

ст.научн. сотр. 
подпись 28.12.11 С.Н. Юркевич (глава 2)

научн. сотр. 
подпись 28.12.11 В.В. Яснов (глава 2)

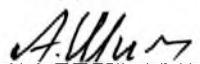
научн. сотр. 
подпись 28.12.11 В.В. Бобровский (глава 2)

научн. сотр. 
подпись 28.12.11 Н.П. Яснова (глава 2)

научн. сотр. 
подпись 28.12.11 С.Г. Комиссаров (глава 2-3)

мл.научн. сотр. 
подпись 28.12.11 Н.Н. Поддубная (глава 1-3)

мл.научн. сотр. 
подпись 28.12.11 А.В. Линевиц (глава 2-3)

Нормоконтролер 
подпись 28.12.11 А.Д. Шилин



Реферат

Отчет 79с., 30 рис., 1 табл., 11 прил., 9 источников.

БЕСКОНТАКТНОЕ УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИИ, МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК, МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПО НАПРЯЖЕНИЮ, СХЕМА МОДУЛЯ, КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, СЛОИСТЫЕ СТРУКТУРЫ, МОРФОЛОГИЯ, ЗЕРНА, СОСТАВ

Объект исследования: композиционные материалы на основе керамики цирконат-титанат свинца и никеля, кобальта, электрические и магнитоэлектрические характеристики слоистых структур для входного модуля бесконтактного устройства коммутации.

Целью данной работы являлась разработка и создание бесконтактного устройства коммутации на основе магнитоэлектрических композиционных материалов, создание программного обеспечения для задания порога срабатывания устройства при детектировании переменного и постоянного полей, измерение действующего значения магнитного поля.

В процессе работы разработан экспериментальный образец бесконтактного устройства коммутации на основе магнитоэлектрических композиционных материалов, создано программное обеспечение для управления устройством (задание режимов измерения и детектирования постоянного и переменного магнитных полей), проведен комплекс измерений по градуировке устройства для датчиков керамики цирконат-титанат свинца и никеля, сплава никеля и кобальта. Исследованы электрические и магнитоэлектрические характеристики магнитоэлектрических датчиков. Получены образцы магнитоэлектрических датчиков с использованием сплава никеля и кобальта. Проведен комплекс измерений по градуировке и отладке работы устройства коммутации в переменном и постоянном магнитных полях.

В результате проведенных работ определены требования к габаритам и пределам измеряемых значений переменного и постоянного магнитных полей для настройки порога срабатывания устройства коммутации. Разработан и изготовлен экспериментальный образец бесконтактного устройства коммутации на основе магнитоэлектрических материалов. Выбор режима работы устройства и индикация результатов измерений осуществляется с использованием разработанного программного обеспечения.

Содержание

Введение	6
1 Разработка устройства для регистрации переменного магнитного поля на основе магнитоэлектрических материалов	8
1.1 Принцип работы устройства регистрации переменного магнитного поля	11
1.2 Измерительная ячейка устройства регистрации переменного магнитного поля. Подбор элементной базы	12
1.3 Блок усиления сигнала и питания измерительной части устройства регистрации переменного магнитного поля. Подбор элементной базы	15
1.4 Устройство генератора. Подбор элементной базы	15
2 Разработка модели бесконтактного устройства коммутации на основе магнитоэлектрических материалов	23
2.1 Разработка входного модуля устройства коммутации	23
2.1.1 Создание схемы входного модуля устройства	23
2.1.2 Разработка конструкции и топологии плат	25
2.2 Разработка коммутирующего модуля	27
2.2.1 Создание схемы коммутирующего модуля	27
2.2.2 Создание коммутирующего модуля	28
2.3 Изготовление магнитоэлектрического датчика	28
3 Разработка и создание экспериментального образца бесконтактного устройства коммутации	32
3.1 Разработка экспериментального образца бесконтактного устройства коммутации	32
3.2 Доработка бесконтактного устройства коммутации для различных типов магнитоэлектрических структур	33
3.2.1 Первый этап доработки. Измерения величины постоянного магнитного поля	33
3.2.2 Второй этап доработки. Измерения величины переменного магнитного поля	35
3.3 Создание экспериментального образца бесконтактного устройства коммутации	39

3.4	Разработка программного обеспечения устройства коммутации на основе магнитоэлектрических композиционных материалов	41
3.5	Градуировка устройства коммутации и изготовление МЭ датчика	42
	Заключение	47
	Список использованных источников	48
	Приложение А Сборочные чертежи входного модуля устройства коммутации	49
	Приложение Б Сборочные чертежи измерительных катушек	51
	Приложение В Программа управления коэффициентом усиления	58
	Приложение Г Программа управления схемой входного модуля	59
	Приложение Д Принципиальная схема процессора входного модуля	62
	Приложение Е Принципиальная схема управления индикатором	63
	Приложение Ж Программа управления процессором входного модуля после доработки	64
	Приложение З Процедура возврата значений на входной ключ и индикатор	70
	Приложение И Принципиальная схема управления индикатором после доработки	76
	Приложение К Градуировка сигнала датчика при измерении постоянного магнитного поля	77
	Приложение Л Градуировка сигнала датчика при измерении переменного магнитного поля	79

Список литературных источников

1. Простой Гауссметр // сайт Энциклопедия магнетизма [Электронный ресурс], 2009. – Режим доступа: http://www.valtar.ru/Magnets4/mag_4_08.htm Дата доступа: 10.10.2009.
2. Индукционный датчик ИД-2М // интернет каталог продукции фирмы «Новые Технологические Системы» [Электронный ресурс], 2009. – Режим доступа: <http://wastt.ru/chuvstvitelnyj-element-indukcionnogo-datchik> Дата доступа 09.10.2009
3. Исследование электромагнитного поля и параметров рассеяния обмоток машин переменного тока // Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс], 2009. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/issledovanie-elektromagnitnogo-polya-i-parametrov-rasseyaniya-obmotok-mashin-peremennogo-tok> Дата доступа 21.09.2009.
4. Константинов, О. Я. Расчет и конструирование магнитных и электромагнитных приспособлений. / О.Я. Константинов – Ленинград: Машиностроение, 1967, 315с.
5. Основные характеристики датчиков Холла // сайт НПФ Электропривод [Электронный ресурс], 2009. – Режим доступа: <http://www.gearmotor.ru/holl4.htm/> Дата доступа 11.10.2009.
6. Ридико Л., Измерительная техника / Схемотехника, 2001, № 2, стр. 10
7. Чечерников В.И. Магнитные измерения // Библиотека электронных книг научной и технической тематики [Электронный ресурс], 2009. – Режим доступа: [http://www.eknigu.com/info/E_Engineering/Chechernikov%20V.I.%20Magnitnye%20izmereniya%20\(2e%20izd.,%20MGU,%201969\)\(ru\)\(L\)\(T\)\(196s\)_E_.djvu](http://www.eknigu.com/info/E_Engineering/Chechernikov%20V.I.%20Magnitnye%20izmereniya%20(2e%20izd.,%20MGU,%201969)(ru)(L)(T)(196s)_E_.djvu) Дата доступа 09.08.2009.
8. Датчики для измерения и автоматизации // сайт ООО «Техноком-Ост» [Электронный ресурс], 2009. – Режим доступа: <http://www.sensor.ru/info@ndtrade.ru> Дата доступа 21.09.2009
9. Мелашенко, Н.Ф. Гальванические покрытия диэлектриков. / Н.Ф.Мелашенко – Минск, «Наука и техника», 1987, 176 с..