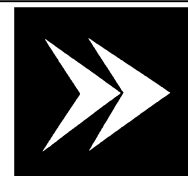


КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ



УДК 53.084

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

О.В.Антоненков, П.А.Струнков, В.М.Лалетин*

Политехнический институт НовГУ

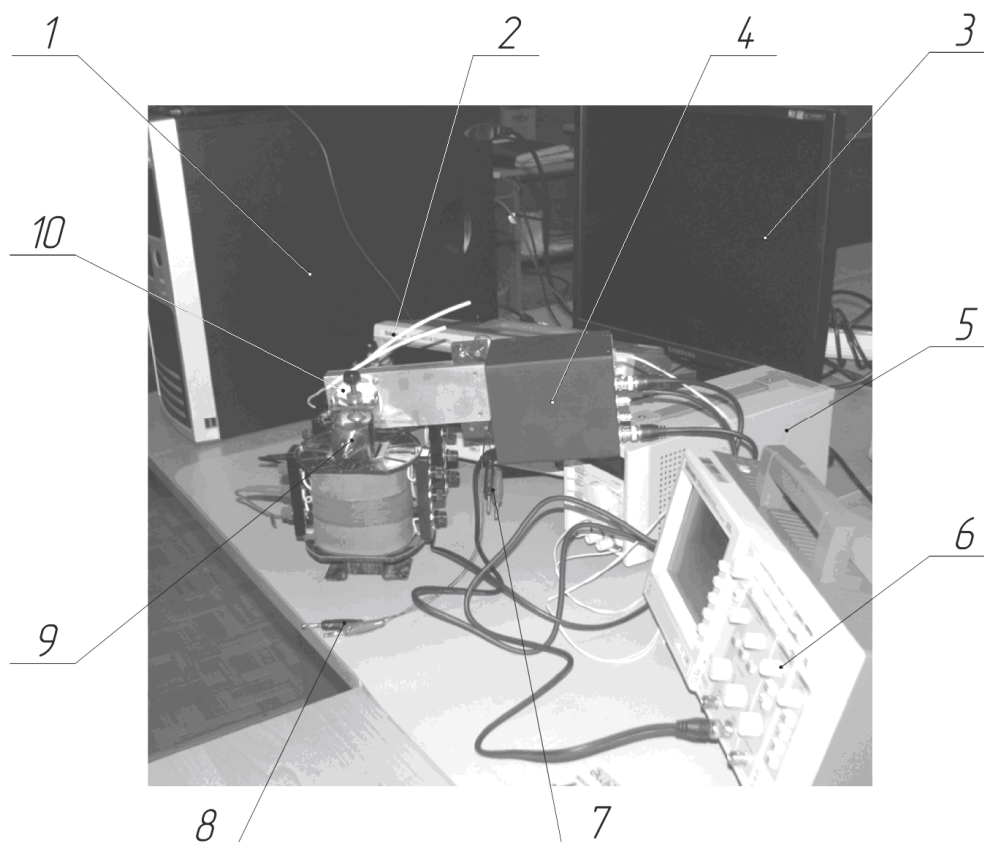
**Институт технической акустики НАН Беларуси, Витебск, olegkin@list.ru*

Магнитоэлектрический эффект (МЭ) в последнее время привлекает все большее внимание исследователей вследствие появления новых материалов с большой величиной эффекта [1], в связи с чем возникает вопрос о проведении экспериментальных исследований свойств новых материалов в широком диапазоне частот.

Для измерения МЭ эффекта разработано оригинальное устройство — модуль преобразования сигналов (МПС), который позволяет вести непосредственный ход эксперимента, а также автоматизированно (при использовании ПК) сохранять данные эксперимента и строить полученные частотные зависимости. Ниже описана методика измерения прямого МЭ эффекта с использованием МПС.

Основным элементом установки является модуль преобразования сигналов, также используется постоянный магнит, блоки питания, персональный компьютер, комплект кабелей (см. рис.).

Исследуемый образец из феррит-пьезоэлектрического материала устанавливается между катушек Гельмгольца, создающими переменное магнитное поле. На катушки Гельмгольца подается переменное напряжение с МПС. На верхней и нижней гранях образца нанесен токопроводящий материал. Образец исследуемого материала устанавливается между двух токосъемных обкладок, провода от которых идут на модуль преобразования сигналов. Держатель с образцом помещается в постоянное магнитное поле. Таким образом, параллельно переменному



Общий вид установки для измерения МЭ эффекта. 1 — системный блок; 2 — генератор сигналов; 3 — монитор; 4 — МПС; 5 — блок питания; 6 — осциллограф; 7 — выходы для подключения генератора сигналов к МПС; 8 — выходы с постоянного магнита; 9 — постоянный магнит; 10 — катушки Гельмгольца

магнитному полю, формируемому катушками Гельмгольца, приложено постоянное магнитное поле, создаваемое электромагнитом. Все исследуемые данные (характеристики) поступают в МПС для последующей обработки на персональном компьютере.

Разработано программное обеспечение, с помощью которого возможно управление (например, автоматическое изменение частоты синусоидальных сигналов, подаваемых на катушки Гельмгольца) и получение текущих результатов (вывод результатов на монитор ПК, построение зависимостей).

При работе на модуль преобразования сигналов с блока питания подается 12 В. Установленная в модуле ПЛИС формирует сигнал синусоидальной формы. Цифровой сигнал поступает на цифро-аналоговый преобразователь, после чего он усиливается и подается на катушки Гельмгольца. По команде с ПК частота синусоидальных сигналов, подаваемых на катушки Гельмгольца, может изменяться в диапазоне от 10 Гц до 500 кГц. Снимаемый с обкладок образца аналоговый сигнал (возникающее напряжение на исследуемом образце) поступает на усилитель. Усиленный сигнал проходит аналогово-цифровое преобразование и подается на ПЛИС для последующей обработки. Усиленный сигнал параллельно подается на внешний соединитель для непосредственного контроля с помощью осциллографа.

Полученные данные, а также результаты их последующей автоматизированной обработки поступают в непосредственное использование к исследователю для их последующего анализа.

Проведенные экспериментальные исследования показали хорошее совпадение полученных результатов с результатами, полученными другими методами [2].

Таким образом, описанная установка позволяет проводить экспериментальные исследования магнитоэлектрических свойств композиционных магнетострикционно-пьезоэлектрических материалов в диапазоне частот 10 Гц÷500 кГц.

1. Пятаков А.П., Звездин А.К. Магнитоэлектрические материалы и мультиферроики // УФН. 2012. Т.182. №6. С.593.
2. Филиппов Д.А., Лалетин В.М., Srinivasan G. Низкочастотный и резонансный магнитоэлектрические эффекты в объемных композиционных структурах феррит никеля — цирконат-титанат свинца // ЖТФ. 2012. Т.82. №1. С.47.

Bibliography (Transliterated)

1. Pjatakov A.P., Zvezdin A.K. Magnitoelektricheskie materialy i mul'tiferroiki // UFN. 2012. T.182. №6. S.593.
2. Filippov D.A., Laletin V.M., Srinivasan G. Nizkochastotnyj i rezonansnyj magnitoelektricheskie ehffekty v ob'emnykh kompozicionnykh strukturakh ferrit nikelja — cirkonattitanat svinca // ZhTF. 2012. T.82. №1. S.47.