

**УДК 621.382**

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГАЛЬВАНОМАГНИТНЫХ ЭФФЕКТОВ В  
ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

М.В. Капалин, А.Г. Саноян

г. Самара, «Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва»

Целью работы было разработать схему учебного лабораторного стенда для изучения гальваномагнитных явлений и методическое обеспечение к нему.

Основными целями были:

- Создать лабораторный стенд позволяющий изучать и эффект Холла и эффект Гаусса.
- Погрешность измерений обеспечиваемых лабораторным стендом должна позволять правильно аппроксимировать графики построенные по экспериментально полученным зависимостям.
- Превзойти в точности и удобства существующие конструкции лабораторных стендов, не используя дорогостоящие компоненты.

В результате разработки получена схема позволяющая изучать и эффект Холла и эффект Гаусса, помимо этого она позволяет управлять ходом опыта с ЭВМ, что значительно повышает удобность ее использования, а так же позволяет сразу использовать ресурсы ЭВМ для обработки экспериментальных данных, например, автоматически правильно аппроксимировать полученные зависимости, позволять программе на ЭВМ выбирать оптимальные параметры измерений. По результатам расчета максимальной теоретической погрешности превосходит в точности существующие стенды основанные на аналоговых измерительных приборах на 0,2%. При расчете допустимой погрешности учтены геометрические размеры элементов, а так же возможные геометрические отклонения в положении и ориентации образца от идеальных при проведении опыта, что так же отличает данный стенд от существующих.

Структура лабораторного стенда представлена на рисунке 1. Из блок-схемы, представленной на рисунке 1 видно, что микроконтроллер получая команды с ЭВМ через интерфейс ввода-вывода управляет током протекающим через образец и соленоид. Помимо этого он считывает данные о напряжениях и токах соленоида и образца, после этого отправляя их на ЭВМ через интерфейс ввода-вывода. Схемы измерения напряжений и токов обеспечивают гальваническую развязку контроллера и цепи с исследуемым материалом, чтобы исключить влияние измерительной части

цепи на результаты опыта, схемы управления токами и напряжениями позволяют изменять параметры опыта и получать соответствующие зависимости.

В качестве электромагнита используется конечный соленоид, в который вставляется модуль с исследуемым образцом (п/п пластиной), схематично данная конструкция изображена на рисунке 2. Токи и напряжения пластины измеряются четырёхзондовым методом.

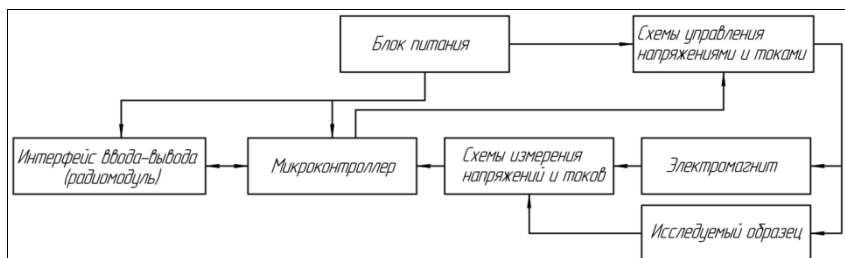


Рисунок 1 – блок схема лабораторного стенда

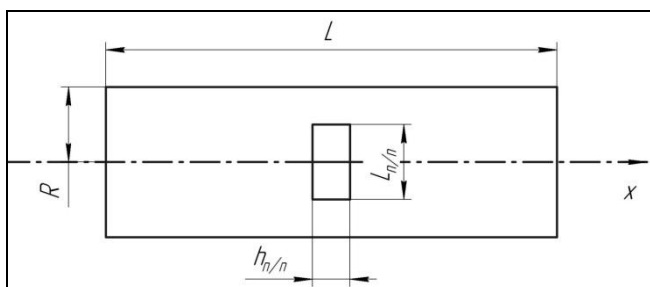


Рисунок 2 – Геометрические параметры соленоида с установленным образцом для исследования

Итогом работы стало создание принципиальной электрической схемы лабораторного стенда, сборочного чертежа, создание методического обеспечения к нему, а так же блок схем программ для ЭВМ и микроконтроллера.

Данная работа может стать началом для полной проработки конструкции данного лабораторного стенда предназначенного для изучения гальваномагнитных эффектов, улучшения и создания его реального образца, т.к. лимит времени выделенного на данную работу заставил ограничиться лишь блок-схемами программ, а не реальным кодом.