

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ХОЛЛА В ПОЛУПРОВОДНИКАХ.

ФЭЛ-3МК

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2011 г.

1. Назначение.

Установка предназначена для проведения лабораторных работ по курсу "РАДИОЭЛЕКТРОНИКА", «ФИЗИКА» в высших учебных заведениях.

Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по разделам «Электроника», «Радиотехника», «Атомная физика», «Основы физики твердого тела» в практикуме ВУЗов. Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

Установка выполнена в климатическом исполнении УХЛ, категория 4.2 ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в помещении при температуре от 10°C до 35°C и относительной влажности до 80 %.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 50 Вт
Максимальный ток	не более 1,0 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

Учебная установка конструктивно состоит из нескольких элементов, конструктивно объединенных в одном корпусе:

- объекта исследования — образец датчика Холла типа ДХК-0,5 либо эквивалент (проводимость n-типа, легированный Ge);
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- схемы контроля необходимых параметров, осуществляющей информацию о ходе эксперимента и вывод на экран LCD дисплея.

3. Устройство и принцип работы.

Эксперимент выполняется на комбинированном лабораторном комплексе ФЭЛ-3М. Упрощенно принципиальную схему установки для измерения ЭДС Холла можно представить как это показано на рис. 7 или более развернуто на рис. 8. Основным элементом схемы является полупроводниковый образец, изготовленный в виде параллелепипеда. Контакты 1,2 служат для создания электрического тока в образце; 3,4 – для измерения ЭДС Холла.

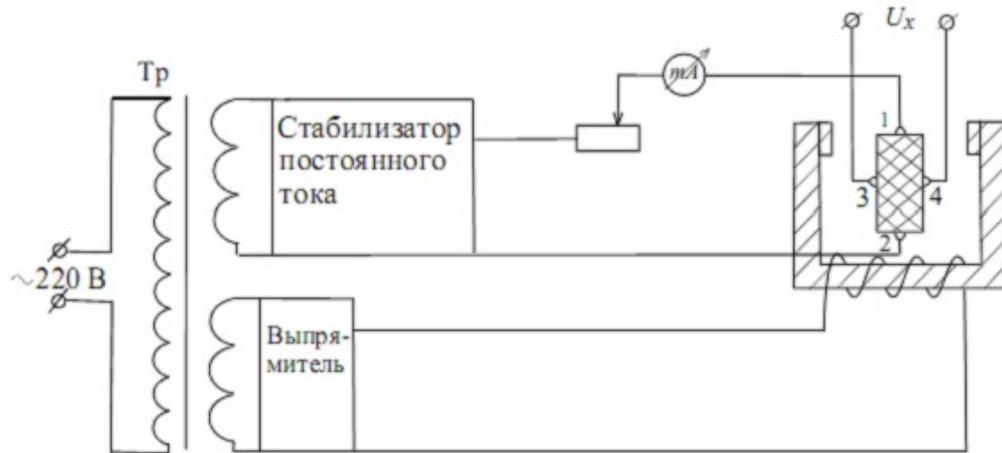


Рис. 7. Упрощенная принципиальная электрическая схема для изучения эффекта Холла.

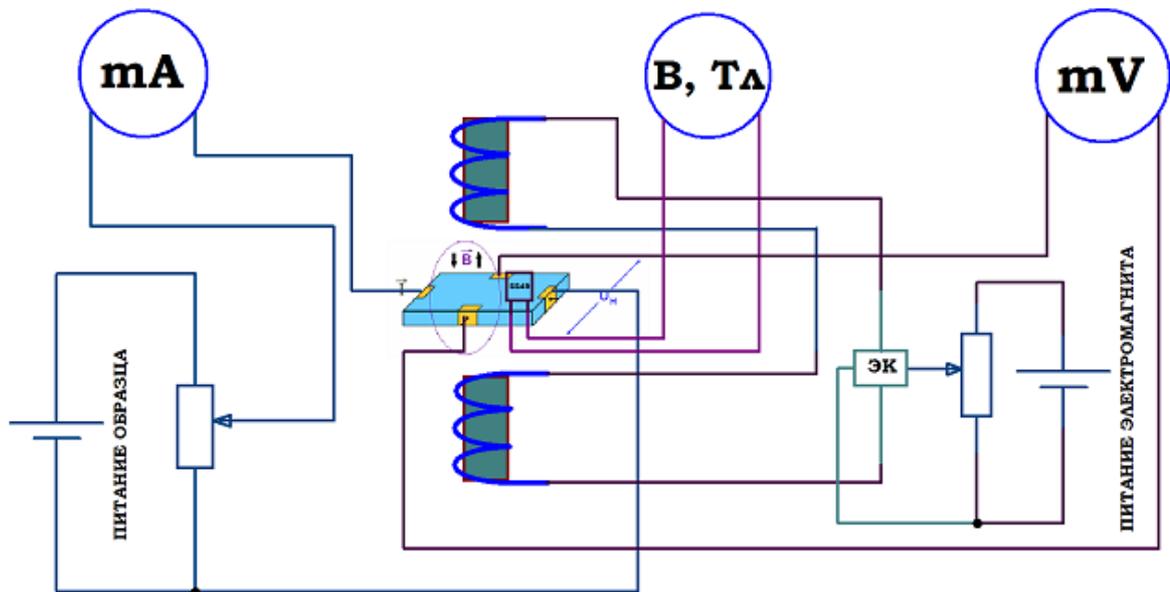
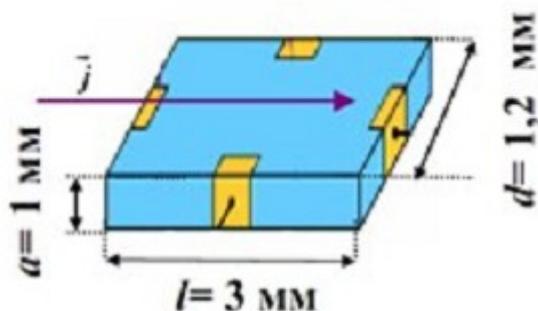


Рис. 8. Принципиальная электрическая схема для изучения эффекта Холла.

Образец помещают между полюсами электромагнита. Ток в электромагните (магнитное поле) создается с помощью выпрямителя и регулируется кнопками управления «МАГНИТНОЕ ПОЛЕ». Величина магнитного поля в зазоре измеряется цифровым датчиком, выводится на LCD дисплей. Для изменения направления тока в обмотке магнита имеется специальный переключатель (кнопка «ПОЛЯРНОСТЬ»). Ток в образце создается с помощью стабилизатора постоянного тока, регулируется с помощью кнопок управления «ТОК ОБРАЗЦА» и измеряется миллиамперметром. ЭДС Холла измеряется с помощью цифрового вольтметра.

Геометрические параметры образца:



$$\begin{aligned} a &= 1 \text{ мм}; \\ l &= 3 \text{ мм}; \\ d &= 1,2 \text{ мм}. \end{aligned}$$

Полупроводник n – типа проводимости

4. Демонстрационные ограничения и лицензионный ключ

В лабораторные устройства (приборы, учебные установки) возможно введение изготовителем защиты от несанкционированного использования в виде защитных ключей: при внесении частичной (неполной) предоплаты по договору, изготавливается полностью работоспособное устройство с ограниченным количеством включений (20-40 включений) для проверки его заказчиком. При этом после включения кратковременно на дисплей выводится информация о демонстрационной версии. После фактического поступления на расчетный счет окончательной оплаты, в течение 10 дней заказчику высылается ключ (последовательность символов) для неограниченного использования, который необходимо ввести в установку с помощью управляющих кнопок либо с помощью специально высылаемого в комплекте с установками устройства-разблокиратора. Ключ вводится однократно, в дальнейшем приборами можно пользоваться в обычном режиме неограниченное время.

Ввод ключа осуществляется следующим образом:

1. Включить установку в сеть ~ 220 В силовым проводом из комплекта.
2. **Перед включением установки кнопкой «СЕТЬ»:** нажать кнопку, помеченную значком «КЛЮЧ» и удерживая её, поставить переключатель «СЕТЬ» в положение «ВКЛ». **Удерживать кнопку «КЛЮЧ» необходимо в течение не менее 5 секунд, после чего отпустить кнопку «КЛЮЧ».** 
3. Пользователь попадает в инженерное меню ввода ключа. Ввод осуществляется кнопками, помеченными цифрами. Каждый введенный символ изображается на LCD индикаторе в виде звездочки. По окончании ввода ключа после ввода последнего символа следует ожидать в течение ~ 2 секунд сообщения о том что ключ введен верно.
4. После ввода ключа следует выключить а затем через несколько секунд включить прибор кнопкой «СЕТЬ»
5. Процедуру ввода ключа можно повторять бесконечно.
6. В дальнейшем после правильного ввода ключа прибором можно пользоваться без каких-либо ограничений неограниченное время.

4. Порядок выполнения.

1. Перед началом работы ознакомится с принципиальной схемой учебной установки, разобраться в назначении ручек, кнопок и измерительных приборов. Проверить целостность сетевого провода. **Категорически запрещается замыкать выходы контрольных точек схемы!**

2. Включить установку в сеть ~ 220 В. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор.

3. Дать установке прогреться в течение трех минут.

4. Согласно методическому руководству произвести необходимые измерения и расчеты.

5. По окончании работы отключить установку от сети, поставив переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ» и вынуть сетевую вилку из розетки.

6. Меры предосторожности.

Несмотря на то, что корпус устройства выполнен из не электропроводящего материала, в установке используется опасное для жизни сетевое напряжение, поэтому работа с установкой требует повышенных мер предосторожности. Запрещается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью. Запрещается включать устройство в сеть в разобранном виде, также запрещена эксплуатация блока со снятой крышкой.

Таким образом, эксплуатация лабораторного модуля является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т.п.). Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением ~ 220 В.

7. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу установки не менее **12 месяцев** с момента передачи изделия заказчику. В случае обнаружения некачественности изделия, не связанного с почтовыми форс-мажорными обстоятельствами, грузополучатель обязан незамедлительно сообщить поставщику об этом, указав, в чем заключается неисправность.

Гарантия не распространяется на изделия, вышедшие из строя по вине грузополучателя, вследствие включения устройства в сеть с не соответствующим номинальным значениям параметров питающей сети, не обеспечивающим нормальный режим работы устройства.

Гарантийный ремонт не производится, претензии по качеству не принимаются в случаях: а) отсутствие гарантийного талона (паспорта изделия); б) при нарушении пломб, наличии следов вскрытия, попытки вскрытия (например, сорванные шлицы винтов, следы на корпусе, неправильная сборка), проведения предварительного ремонта самим пользователем, внесение изменений в конструкцию, использование принадлежностей, не предусмотренных изготовителем. в) следов термических, либо химических воздействий. г) небрежного технического обслуживания и эксплуатации, попадания посторонних предметов в узлы инструмента или их загрязнения, а так же в случаях эксплуатации изделия с нарушениями указаний технического паспорта, руководства по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации.

Гарантия не распространяется: а) на неисправности, возникшие в результате несообщения о первоначальной неисправности; б) на неисправности, возникшие в результате нарушений инструкций и рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации; в) на изделие, которое подвергалось ремонту и конструктивным изменениям не уполномоченными на то лицами; г) на неисправности, вызванными транспортными повреждениями, небрежным обращением, или плохим уходом, не правильным использованием; д) на детали, являющиеся изнашиваемыми и расходными материалами (в том числе на спектральные лампы, срок службы которых напрямую зависит от частоты включений в времени использования, тем не менее, для проверки целостности и работоспособности ламп дается срок 14 дней); е) на внешние механические повреждения, вызванные эксплуатацией; ж) на такие виды работ, как регулировка, чистка и прочий уход за изделием, оговоренный в руководстве по эксплуатации; з) при использовании изделия не по назначению.

По истечении гарантийного срока, ремонт изделия осуществляется за отдельную плату.

Настоящий паспорт служит основанием для ремонта изделия при обнаружении неисправностей в течение всего гарантийного срока. Претензии по качеству и комплектности продукции принимаются по адресу: Россия, 300016, г. Тула, ул. Театральный пер., 2-12, НПО ТулаНаучПрибор, Панкову С. Е. Тел. 8-910-585-55-02; e-mail: physexperiment@narod.ru, web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>

Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

Разработано и изготовлено: НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор»,
Россия, г. Тула