

**ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕРМОРЕЗИСТОРОМ. ИЗУЧЕНИЕ
ТЕРМОРЕЗИСТОРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО
КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕРМОРЕЗИСТОРА.**

ФМБ-3

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2012 г.

1. Назначение.

Установка учебная лабораторная ФМБ-3 предназначена для ознакомления с основными характеристиками терморезистора и проведения экспериментальных исследований зависимости сопротивления образцов терморезисторов от температуры. Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по курсу «Электричество и магнетизм» в физическом практикуме ВУЗов. Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	~220 В
Мощность	не более 100 Вт
Электродпечь	нагрев до 90 °С, регулируемая мощность
Датчик температуры	цифровой, точность ± 1 °С
Измеритель сопротивления	цифровой омметр, комбинированный
Условия эксплуатации	температура 15-35 °С при нормальном атмосферном давлении.

3. Устройство и принцип работы Приборы и оборудование.

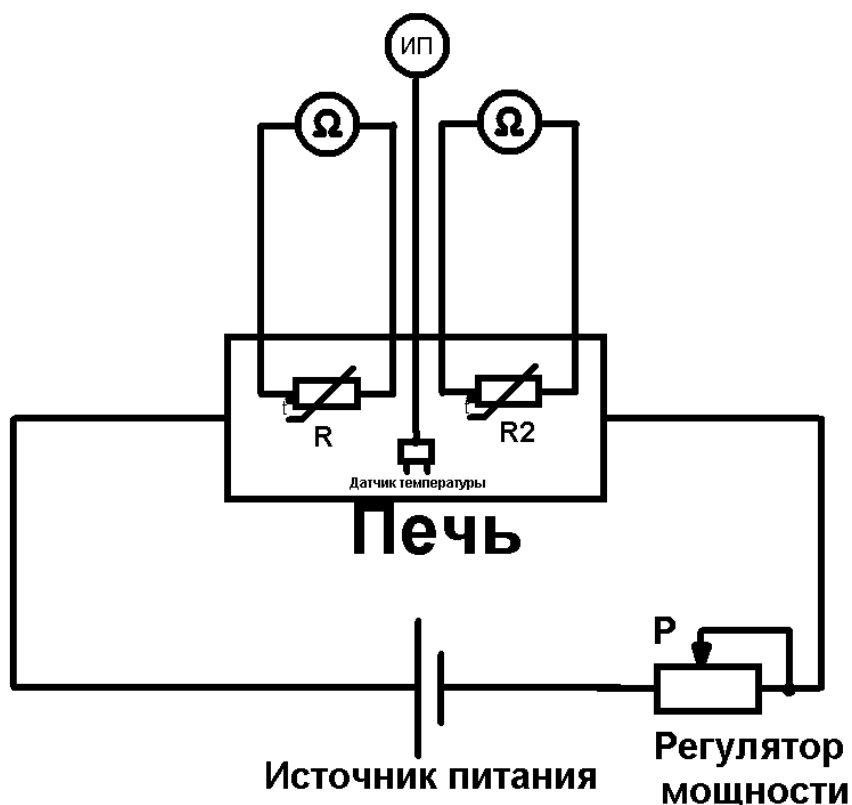


Рис. 1. Упрощенная принципиальная блок-схема установки ФМБ-3

Изучение характеристик терморезисторов производится на установке ФМБ-3, принципиальная блок-схема которой приведена на рис.1 (упрощенно). Конструктивно установка состоит из узкой и длинной электропечи (для равномерного нагрева) с регулируемой мощностью нагрева, в которую помещаются два (R и R2 на схеме, $R=R1$) исследуемых образца терморезисторов с положительным и отрицательным ТКС. Температура t в электропечи измеряется высокоточным цифровым термодатчиком, также введенным в полость электропечи. Сигнал с термодатчика подается через встроенное АЦП на измерительный прибор ИП и индицируется в **градусах Цельсия**. Точность измерения температуры термодатчика составляет ± 1 °С. Все измеренные и контролируемые параметры (мощность нагрева P, температура t а также сопротивления образцов R1 и R2 выводятся на LCD ЖКД дисплей). Для переключения омметра в режим измерения первого R1 либо второго R2 сопротивления служит кнопка «ОБРАЗЕЦ».

Скорость нагрева регулируется с помощью кнопок «МОЩНОСТЬ НАГРЕВАТЕЛЯ». Удержание кнопок приводит к плавному возрастанию мощности печи. Для охлаждения предусмотрена возможность включения кулера нажатием кнопки «ОХЛАЖДЕНИЕ». Отключение кулера осуществляется нажатием той же кнопки. При перегревании электропечи свыше 69 °С срабатывает автоматическое включение охлаждения, а электропечь отключается.

4. Порядок работы и настройка лабораторного модуля.

1. Перед началом работы ознакомится с принципиальной схемой учебной установки рис. 1, разобраться в назначении ручек и измерительного прибора. Проверить целостность сетевого провода
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 течении трех минут.
4. Установить мощность нагрева печи равную 45-55 % от максимальной с помощью кнопок «МОЩНОСТЬ НАГРЕВАТЕЛЯ», приступить к снятию зависимости R_1 и R_2 сопротивлений терморезисторов от температуры t , записывая через 2 градуса значение показаний омметров и температуры. Измерение рекомендуется начинать при достижении в электропечи температуры $t \approx 30$ °С, когда печь достаточно равномерно прогреется и производить до температуры $t \approx 70$ °С
5. При достижении температуры 45-50 °С мощность нагрева рекомендуется повысить до 70-90 %.
6. Нагрев производить до температуры 70 °С, после чего включить систему охлаждения нажатием кнопки «ОХЛАЖДЕНИЕ». Охлаждать нагреватель следует в течение получаса до достижения практически комнатной температуры $\approx 25-30$ °С
7. Согласно методическому руководству произвести построение необходимых графиков и выполнение расчетов.
8. По окончании работы поставить переключатель «СЕТЬ» в положение «выкл», при этом должен погаснуть сигнальный индикатор и вынуть вилку из розетки.

5. Меры предосторожности

Эксплуатация лабораторного модуля ФМБ-3 является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т.п.). Корпус установки выполнен из неэлектропроводящего материала. Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением ~ 220 В.

6. Гарантии изготовителя

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 неисправностях 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