

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ. ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКАР-  
ДИОГРАФА. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УЧЕБНАЯ УСТАНОВКА  
ДЛЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ**

**ФМБ-7К**

**ПАСПОРТ.**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**2015 г.**

### 1. Назначение.

Установка учебная лабораторная ФМБ-7К предназначена для изучения принципа работы электрокардиографа и теории электрокардиографии. Лабораторный модуль используется для постановки лабораторных работ по курсу «Медицинская и биологическая физика» в физическом практикуме ВУЗов. Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

Установка может быть использована в различных курсах, изучающих основы цифровой техники, медицинской, биологической физики и электроники в высших и средних специальных учебных заведениях.

Установка выполнена в климатическом исполнении УХЛ, категория 4.2 ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в помещении при температуре от 10°C до 40°C и относительной влажности до 80 %.

### 2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 70 Вт
Максимальный ток	не более 1 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

### 3. Устройство и принцип работы.

Для изучения принципов работы аппарата ЭКГ и методов снятия электрокардиограммы предназначена учебная модель — лабораторная установка ФМБ-7К, имеющая сопряжение с персональным компьютером (ПК). Блок-схема учебной установки изображена на рис. 1.

Конструктивно учебная лабораторная установка состоит из манекена человека и «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ», эмулирующего работу аппарата ЭКГ. На манекене в соответствующих местах выведены контакты, показывающие условно электрокардиографические отведения. При подключении отведений манекена к «БЛОКУ УПРАВЛЕНИЯ» происходит симуляция снятия ЭКГ.

Для подключения манекена человека к «БЛОКУ УПРАВЛЕНИЯ» используются провода из комплекта. При этом 25-pin LPT выход блока управления «К МАНЕКЕНУ» подключается соответствующими соединительными кабелями к электрокардиографическим отведениям манекена. Таким образом, комбинированный провод типа 25-pin LPT → 7 тюльпанов подключается соответственно к 7 выходам манекена (6 отведений + 1 заземляющий электрод), другой конец провода подключается к блоку управления «К МАНЕКЕНУ». Сигнал, полученный с отведений манекена усиливается «БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ», оцифровывается и подготавливается для передачи на линейный вход (LINE IN) звуковой карты ПК.

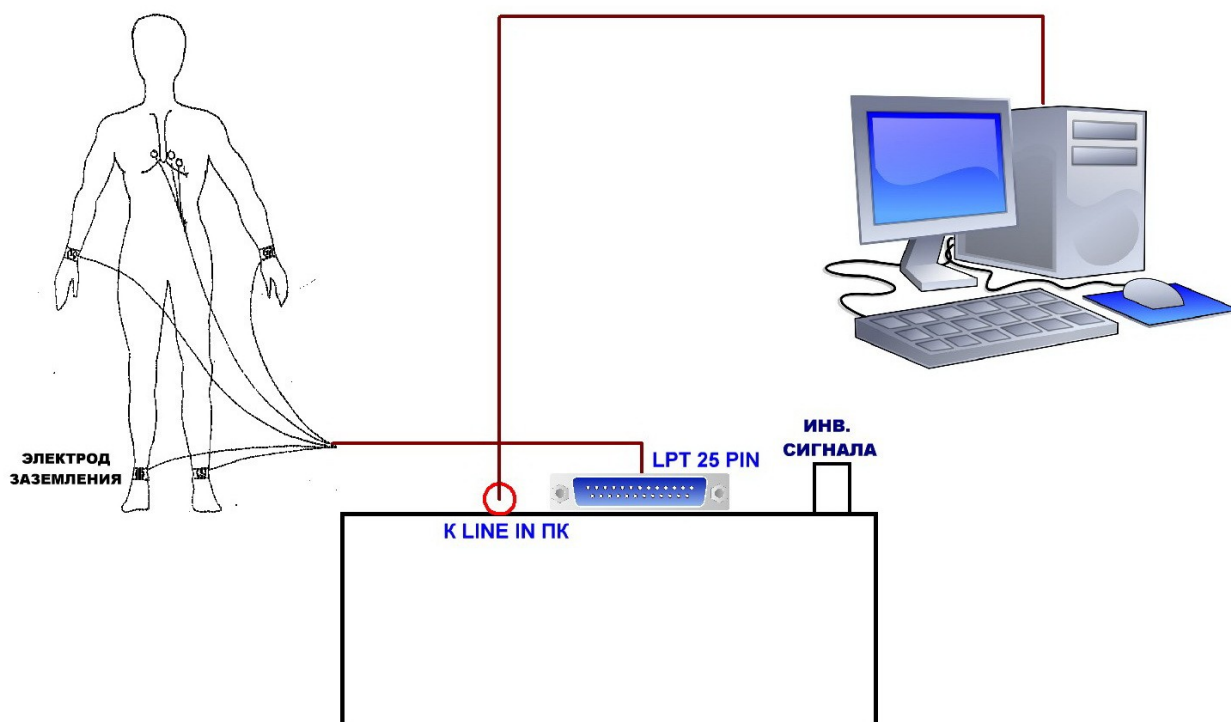


Рисунок 1. Принципиальная блок-схема учебной установки для изучения принципа работы аппарата ЭКГ

Для соединения учебной установки с компьютером используется экранированный провод «тюльпан»- «jack». Вывод тюльпан подключается к выводу «К ЗВУКОВОЙ КАРТЕ ПК» «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ», другой конец провода, имеющий штекер типа «jack» подключается соответственно к линейному входу LINE IN звуковой карты ПК для наблюдения в режиме реального времени, записи и обработки сигналов ЭКГ.

Аппарат позволяет эмулировать сигнал ЭКГ в трех стандартных и трех грудных отведениях для здорового человека; больного с гипертрофией левого желудочка; больного, перенесшего инфаркт миокарда, больного с желудочковой тахикардией, синдромом WPW, больного с мерцательной аритмией и здорового человека с учащенным сердцебиением (тахикардия) и с уреженным сердцебиением (брадикардия).

Режим работы установки выбирается нажатием многофункциональных кнопок «ОТВЕДЕНИЯ/БОЛЕЗНИ». Для выбора между переключением болезней либо отведений следует пользоваться кнопкой «РЕЖИМ». При нажатой кнопке «РЕЖИМ», кнопками «ОТВЕДЕНИЯ/БОЛЕЗНИ» осуществляется переключение между электрокардиографическими отведениями. При отжатой кнопке «РЕЖИМ», кнопками «ОТВЕДЕНИЯ/БОЛЕЗНИ» осуществляется переключение между Болезнями. Для запуска либо остановки генератора аппарата-симулятора ЭКГ используются кнопки «ЗАПУСК» либо «ОСТАНОВКА». Режим калибровки может быть включен в любой момент нажатием кнопки «КАЛИБРОВКА» (при запущенном генераторе), при этом на вход ПК

подаются калибровочные импульсы амплитудой 1 мВ, длительностью 1 мс и периодом следования 10 мс. Для регулировки амплитуды сигнала ЭКГ, поступающего с прибора на ПК, следует пользоваться ручкой «АМПЛИТУДА», устанавливая ее минимальное значение небольшим поворотом ручки по часовой стрелке (~1/4 от максимального значения).

В некоторых экземплярах звуковых карт сигнал ЭКГ может быть инвертирован. В таком случае следует нажать кнопку «ИНВЕРТ.» на задней панели прибора либо воспользоваться инвертированием в программе-обработке.

#### **4. Конструкция**

Учебный стенд в целях электробезопасности смонтирован в корпусе из не электропроводящего материала. На верхней крышке имеется выключатель «СЕТЬ», LCD индикатор для контроля за ходом эксперимента и кнопки управления.

При больших колебаниях температур, при хранении и транспортировке приборы комплекса перед включением выдерживается при нормальных условиях не менее двух часов. После хранения в условиях повышенной влажности выдерживайте приборы комплекса не менее 12 часов.

#### **5. Порядок работы.**

**При проведении лабораторных работ на учебной установке ФМБ-7К рекомендуется пользоваться прилагаемым методическим руководством.**

1. Перед включением установки в сеть проверить целостность всех соединительных сигнальных и сетевых проводов. Все работы по подключению комплекса к компьютеру следует выполнять только при отключенных от сети приборах. Подключить 25-pin LPT выход блока управления «К МАНЕКЕНУ» соответствующим соединительным комбинированным проводом типа LPT → 7 тюльпанов к электрокардиографическим отведением манекена. При этом кабель 25-pin LPT → 7 тюльпанов подключается соответственно к 7 выходам манекена (6 отведений + 1 заземляющий электрод), другой конец провода подключается к выходу «К МАНЕКЕНУ» «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ». Для наглядности следует соблюдать цветовой код отведений: правая рука — красная маркировка; левая рука — желтая маркировка; левая нога — зеленая маркировка; правая нога — заземляющий черный провод. Для грудных отведений цвета значения не имеют. Используя стандартный соединительный осциллографический экранированный провод «тюльпан»-«jack» подключить БЛОК УПРАВЛЕНИЯ к Line In входу звуковой карты компьютера. Разобраться с принципиальной блок-схемой опыта, в назначении кнопок, переключателей и ручек приборов.

2. Соединить монитор с системным блоком ПЭВМ, подключить клавиатуру и мышь к системному блоку используя стандартные провода для подключения. Подключить системный блок ПЭВМ и монитор к сети ~220 В.
3. Включить установку в сеть ~220 В с помощью прилагаемого силового сетевого кабеля евро-стандарта. Поставить переключатель есть на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор «СЕТЬ»
4. Провести необходимые эксперименты и обработку данных согласно прилагаемому методическому руководству.
5. По окончании работы отключить установку от сети, поставив переключатели «СЕТЬ» на панели БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ в положение «выкл», и вынуть сетевые вилки из розеток.

### **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](mailto:physexperiment@narod.ru), web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>

### Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

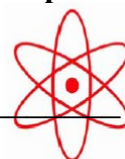
\_\_\_\_\_

« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исполнитель:

*Панков С. Е.* \_\_\_\_\_

« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



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