

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**МОДЕЛЬ ЭМГ. ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРО-
МИОГРАФА. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УЧЕБНАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ**

ФМБ-10К

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2012 г.

1. Назначение.

Установка учебная лабораторная ФМБ-10К предназначена для изучения принципа работы электромиографа и теории электромиографии. 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 100 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 ЭЭГ и методов снятия электроэнцефалограммы предназначена учебная модель — лабораторная установка ФМБ-10К, имеющая сопряжение с персональным компьютером (ПК). Блок-схема учебной установки изображена на рис. 4.1.

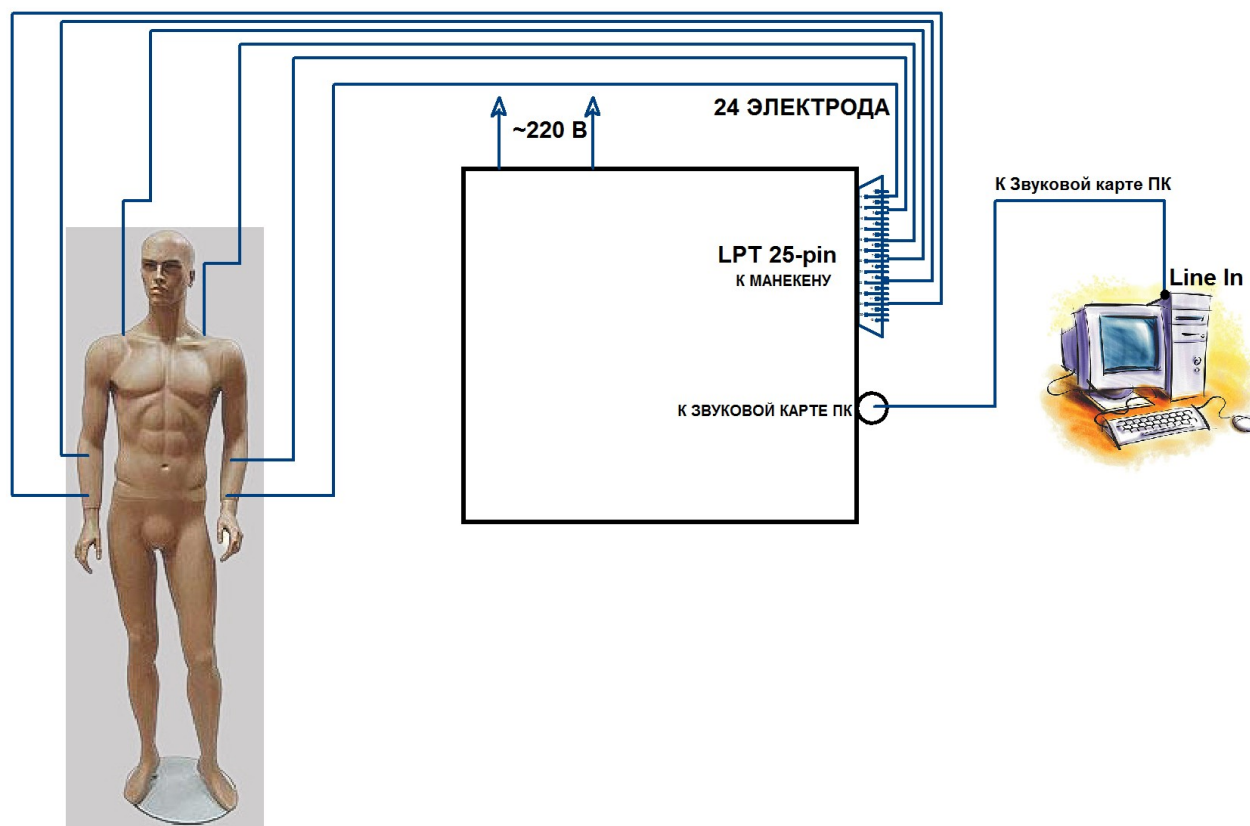
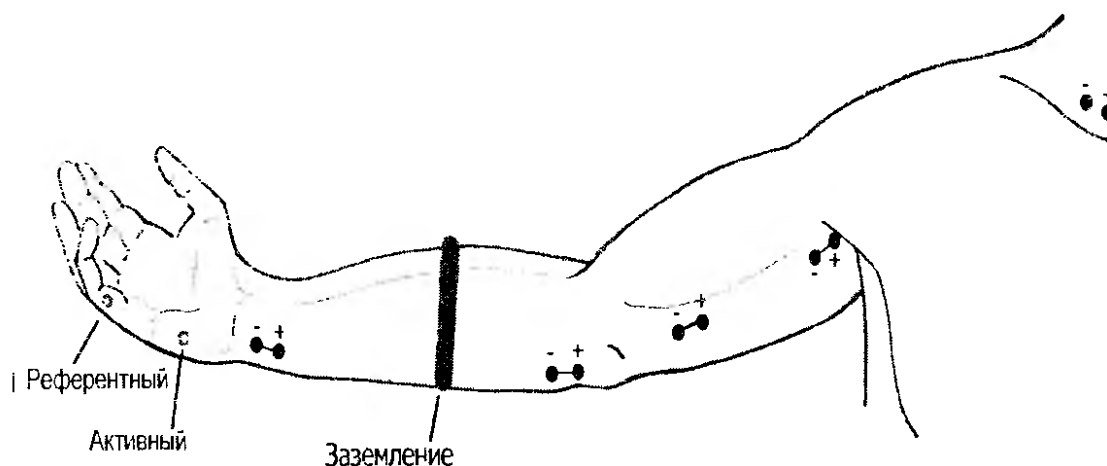


Рисунок 4.1. Принципиальная блок-схема учебной установки для исследования основ электромиографии.

Конструктивно учебная лабораторная установка состоит из манекена человека и «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ», эмулирующего работу аппарата ЭМГ. На манекене в соответствующих местах выведены контакты, показывающие условно электроды, используемые для стимуляции и снятия биопотенциалов нервов и мышц в соответствующих точках. При подключении электродов манекена к «БЛОКУ УПРАВЛЕНИЯ» происходит моделирование снятия стимуляционной ЭМГ.

В работе моделируется исследование проводящей функции локтевого нерва для правой и левой руки человека. При этом для одной руки нерв считается условно здоровым, а для второй руки поврежденным в области локтевого сгиба. Схема исследования представлена на рис. 4.2. Электрод заземления в манекене в целях упрощения конструкции не выведен.

Для подключения манекена к «БЛОКУ УПРАВЛЕНИЯ» используются соответствующие провода из комплекта. При этом 25-pin LPT вход блока управления «К МАНЕКЕНУ» подключается концами типа «тюльпан» к **соответствующим** электродам, жестко вмонтированным по всей длине левой и правой рук (до точки Эрба).



n. Ulnaris. Регистрирующий электрод на *m. abductor digiti minimi*.

Рисунок 4.2. Схема исследования ЭМГ локтевого нерва человека.

Т. о. электрод манекена с подписью «P1» (референтный-1) должен быть подключен к «тюльпану» с подписью «P-1», электрод с подписью «A-1» (активный-1) должен быть подключен к «тюльпану» с подписью «A-1» и т. д.

При неправильном подключении электродов ко входу «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ» установка не работает и выводится предупреждающая надпись «ERROR CONNECTION».

Для выбора точки стимуляции служат кнопки «ТОЧКА СТИМУЛЯЦИИ». Серия из 4-х стимулирующих импульсов длительностью 0,2 мс и частотой 1 Гц подаётся по нажатию кнопки «ЗАПУСК». При этом пара электродов (- +) рис. 4.2, на которые подаётся стимулирующий импульс указывается на LCD ЖКД дисплее по латински: *carpalis* (активна стимулирующая пара электродов на запястье); *subitalis* (активна стимулирующая пара электродов на локтевом сгибе); *brachialis* (активна стимулирующая пара электродов на нижней трети плеча); *axillaris* (активна стимулирующая пара электродов на подмышечной впадине); *punctus Erb* (активна стимулирующая пара электродов в точке Эрба). **Подача стимулирующего импульса сопровождается характерным звуковым сигналом.**

Сигнал, полученный с референтного и активного электродов, расположенных по схеме опыта рис. 4.2 (активный отводящий электрод располагается в двигательной точке мышцы, отводящей мизинец; референтный - на проксимальной фаланге V пальца), усиливается «БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ», оцифровывается и подготавливается для передачи на линейный вход (LINE IN) звуковой карты ПК.

Кнопка «ВЫБОР/СТОП» служит для выбора режима работы: 1) Здоровый «healthy»; 2) Больной (повреждение локтевого нерва) «Patient» 3) Калибровка «Calibration»; а также осуществляет выход из режима калибровки.

Кнопка с фиксацией «РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ» осуществляет переключение калибровочного импульса при исследовании здорового либо

больного нерва. Это связано с тем, что амплитуда M — ответа у здорового нерва составляет около 10 мВ и регистрируется стабильный F – ответ, в то же время при повреждении нерва в одной из точек стимуляции наблюдается инвертированный M — ответ с низкой ~ 500 мкВ амплитудой, F – волны не регистрируются.

Для соединения учебной установки с компьютером используется экранированный провод «тюльпан»- «jack». Вывод тюльпан подключается к выходу «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 ЭМГ.

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-10К 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 вход блока управления «К МАНЕКЕНУ» концами типа «тюльпан» **к соответствующим электродам**, жестко вмонтированным в манекен. Т. о. электрод манекена с подписью «P1» (референтный-1) должен быть подключен к «тюльпану» с подписью «P-1», электрод с подписью «A-1» (активный-1) должен быть подключен к «тюльпану» с подписью «A-1» и т. д. При неправильном подключении электродов ко входу «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ» установка не работает и выводится предупреждающая надпись «ERROR CONNECTION».
2. 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.
3. 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.

4. Включить установку в сеть ~ 220 В с помощью прилагаемого силового сетевого кабеля евро-стандарта. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор «СЕТЬ».
5. Запустить программу-осциллограф для работы с учебной установкой для данного эксперимента пользуясь ярлыком на рабочем столе либо другим способом, указанным лаборантом.
6. Провести необходимые эксперименты и обработку данных согласно прилагаемому методическому руководству.
7. По окончании работы отключить установку от сети, поставив переключатели «СЕТЬ» на панели БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ в положение «выкл», и вынуть сетевые вилки из розеток. Выключить компьютер согласно стандартным действиям.

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>

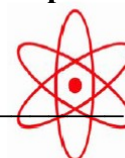
Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

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