

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**МОДЕЛЬ ЭЭГ. ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОЭН-  
ЦЕФАЛОГРАФА. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УЧЕБНАЯ  
УСТАНОВКА ДЛЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛЬНЫМ  
КОМПЬЮТЕРОМ**

**ФМБ-9К**

**ПАСПОРТ.**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**2012 г.**

### 1. Назначение.

Установка учебная лабораторная ФМБ-9К предназначена для изучения принципа работы электроэнцефалографа и теории электроэнцефалографии. Лабораторный модуль используется для постановки лабораторных работ по курсу «Медицинская и биологическая физика» в физическом практикуме ВУ-Зов. 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-9К, имеющая сопряжение с персональным компьютером (ПК). Блок-схема учебной установки изображена на рис. 28.

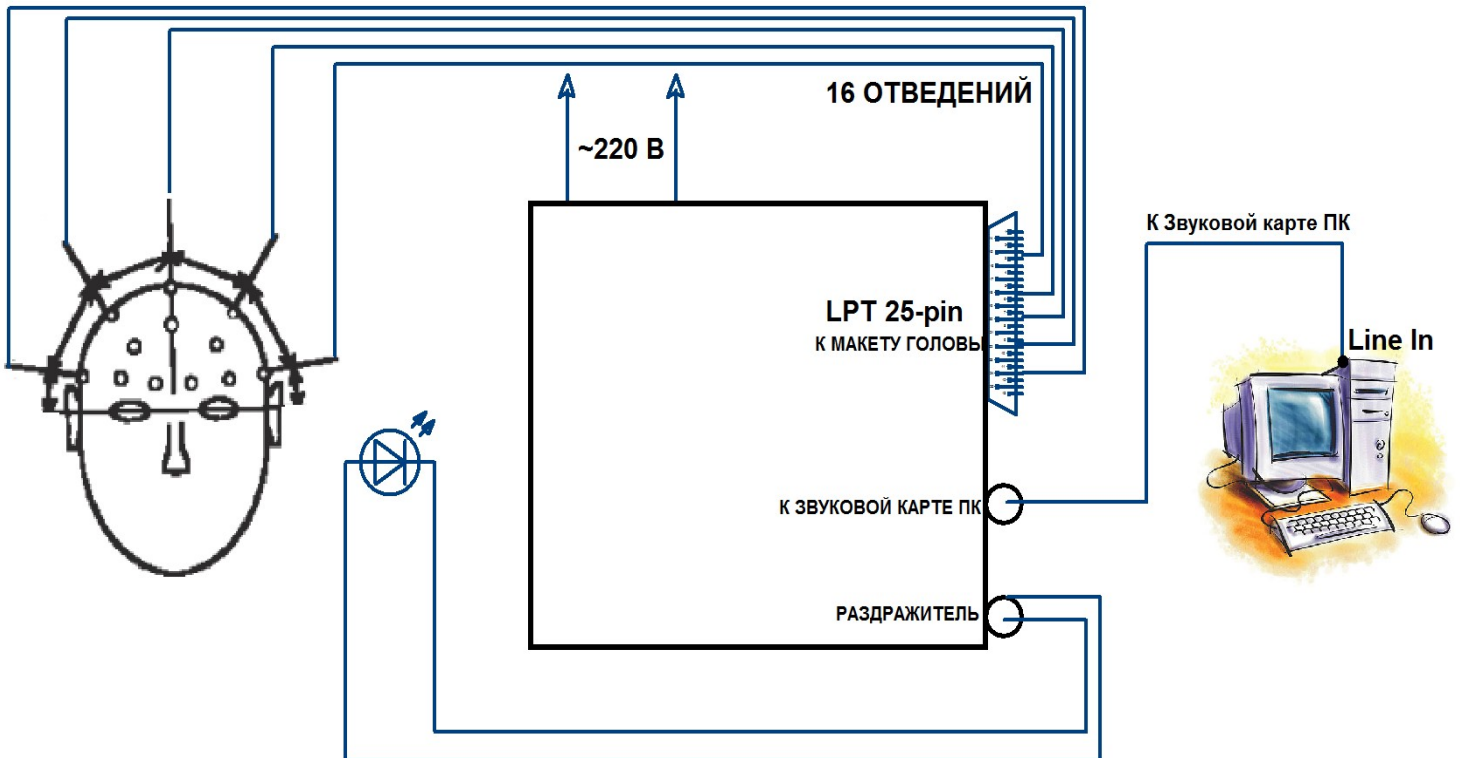


Рисунок 28. Принципиальная блок-схема учебной установки для исследования основ электроэнцефалографии.

Конструктивно учебная лабораторная установка состоит из макета головы человека и «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ», эмулирующего работу аппарата ЭЭГ. На макете в соответствующих местах выведены контакты, показывающие условно электроды, используемые для снятия биопотенциалов мозга в соответствующих участках («шапочка» реального аппарата ЭЭГ). При подключении электродов макета к «БЛОКУ УПРАВЛЕНИЯ» происходит симуляция снятия ЭЭГ. Учебная установка представляет собой модель 16-канального электроэнцефалографа.

Для подключения макета головы к «БЛОКУ УПРАВЛЕНИЯ» используются соответствующие провода из комплекта. При этом 25-pin LPT вход блока управления «К МАКЕТУ ГОЛОВЫ» подключается концами типа «тюльпан» к соответствующим электродам, жестко смонтированным к макету головы человека. Т. о. электрод макета головы с подписью Fr1 должен быть подключен к «тюльпану» с подписью Fr1, электрод с подписью F4 должен быть подключен к «тюльпану» с подписью F4 и т. д.. При неправильном подключении электродов ко входу «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ» установка не работает и выводится предупреждающая надпись «ERROR CONNECTION». Сигнал, полученный с отведений макета головы, усиливается «БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ», оцифровывается и подготавливается для передачи на линейный вход (LINE IN) звуковой карты ПК.

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 ЭЭГ.

Макет предусматривает подключение к выходу «БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ» модели раздражителя — мигающего светодиода рис. 28, вызывающего изменения на ЭЭГ, характерные для эпилепсии.

Режим работы установки выбирается нажатием многофункциональных кнопок «РЕЖИМ РАБОТЫ/ОТВЕДЕНИЯ». При этом, рядом с выбранным режимом на LCD индикаторе отображается символ «>». Из главного меню прибора доступен выбор следующих режимов 1) Здоровый - «healthy» 2) «EPI seizures» - больной, страдающий эпилепсией 3) «Calibration» - режим калибровки для сопоставления амплитудам сигналов реальных численных значений. Для режимов «ЗДОРОВЫЙ healthy» и «ЭПИЛЕПТИК EPI seizures» доступен выбор из 16 электродов, расположенных в соответствующих участках головы человека: Fp1, Fp2, F3, F4, ...

Для запуска генератора аппарата-симулятора ЭЭГ, а также для входа в соответствующий режим работы из главного меню (здоровый, больной, калибровка) используется кнопка «ЗАПУСК/ВХОД». Для выхода в режим выбора электрода во время снятия ЭЭГ используется кнопка «ВЫХОД/СТОП». Повторное нажатие кнопки «ВЫХОД/СТОП» приводит к выходу в главное меню прибора.

В режиме «ЗДОРОВЫЙ healthy» во время наблюдения за сигналами ЭЭГ, соответствующими норме, предусмотрена возможность включения раздражителя кнопкой «РАЗДРАЖИТЕЛЬ». При этом для наглядности рекомендуется расположить мигающий светодиод перед глазами макета головы человека и наблюдать за изменениями, происходящими на ЭЭГ при воздействии фотостимуляции.

**Следует учитывать, что при включении учебной установки клавишей «СЕТЬ», кнопка «РАЗДРАЖИТЕЛЬ» должна быть отжата, в противном случае прибор выдаст сообщение «Click Q-EPI button» и кнопку необходимо отжать перед началом эксперимента.**

**Во время работы фотостимулятора кнопки управления блокируются и для изменения режима работы необходимо сначала отключить «РАЗДРАЖИТЕЛЬ» соответствующий кнопкой пульта управления.**

#### 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-9Ж 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 МАКЕТУ ГОЛОВЫ» концами типа «тюльпан» **к соответствующим электродам**, жестко вмонтированным к макет головы человека. Т. о. электрод макета головы с подписью Fr1 должен быть подключен к «тюльпану» с подписью Fr1, электрод с подписью F4 должен быть подключен к «тюльпану» с подписью F4 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. Подключить фотостимулятор (светодиод) к выходу «РАЗДРАЖИТЕЛЬ» пульта управления.
4. 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.
5. 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». **Следует учитывать, что при включении учебной установки клавишей «СЕТЬ», кнопка «РАЗДРАЖИТЕЛЬ» должна быть отжата, в противном случае прибор выдаст сообщение «Click Q-EPI button» и кнопку необходимо отжать перед началом эксперимента.**
6. Запустить программу-осциллограф для работы с учебной установкой для данного эксперимента пользуясь ярлыком на рабочем столе либо другим способом, указанным лаборантом.
7. Провести необходимые эксперименты и обработку данных согласно прилагаемому методическому руководству.
8. 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](mailto:physexperiment@narod.ru), web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>

### Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

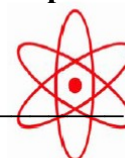
Заказчик:

\_\_\_\_\_

« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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