

Изучение чернилопишущего полиграфа

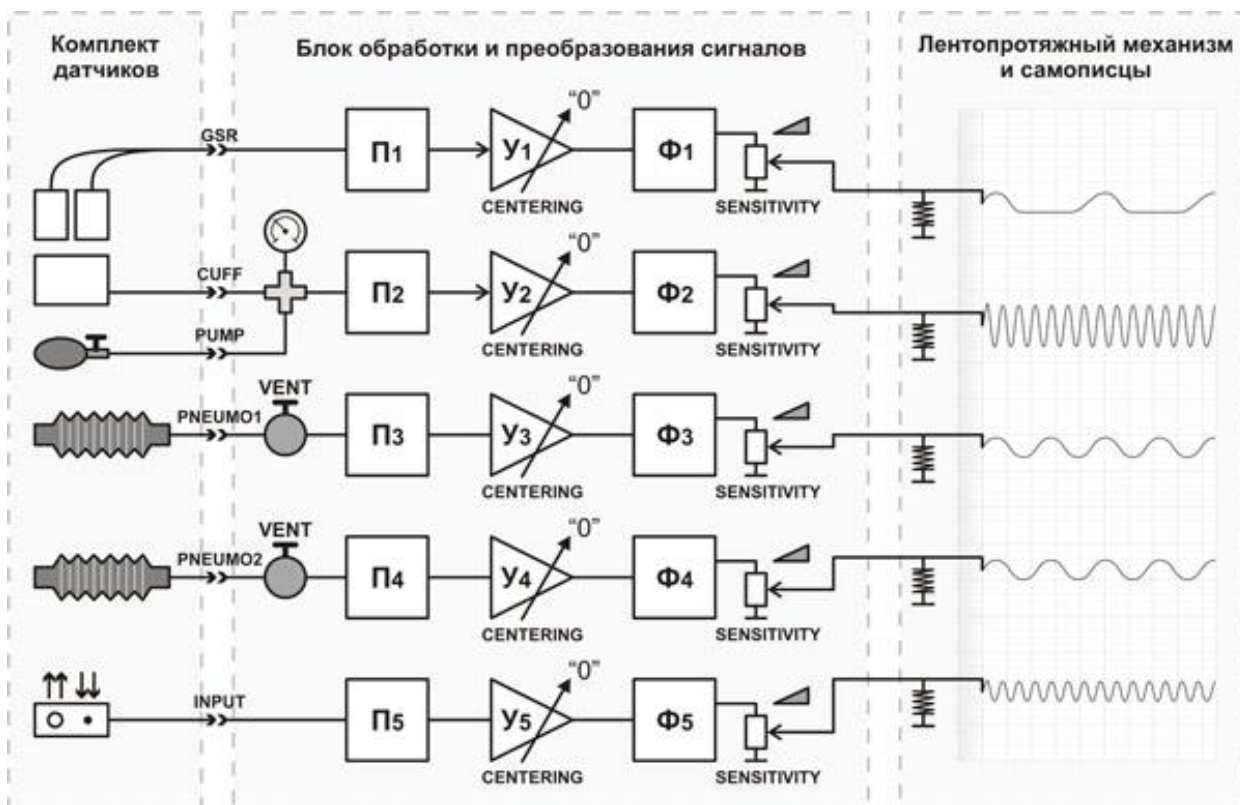
Портативные чернилопишущие полиграфы, специально предназначенные для оценки достоверности информации, сообщаемой человеком, появились в США в середине 30-х годов. С тех пор эта страна является монопольным производителем приборов такого класса, где наиболее известны три фирмы — "Stoelting Co.", "Lafayette Instrument" и "Axciton", а также канадская фирма "Limestone"/

Приборы комплектуются набором электронных блоков, которые позволяют регистрировать на бумажной ленте в виде полиграмм традиционные для психофизиологического метода детекции лжи процессы: дыхание, сердечнососудистую активность, изменение электрических свойств кожи (кожногальваническую реакцию - КГР), а также двигательную активность человека. Обладая современным дизайном и высокой надежностью, первые полиграфы до настоящего времени остались принципиально такими же приборами, как и 60 лет назад, когда они были впервые созданы.

Применение чернилопишущих полиграфов в ходе тестирования позволяет осуществлять только экспертный анализ регистрируемых реакций проверяемого человека. При наличии достаточного количества очевидных недостатков по сравнению с компьютерным полиграфом, чернилопишущий обладает важным преимуществом – способностью документировать, т.е. выводить полиграммы непосредственно на бумажный носитель, что делает данный класс устройств удобным при проведении психофизиологических экспертиз в следственной и судебной практике.

Устройство чернилопишущего полиграфа

1. Изучение принципиальной схемы работы чернилопишущего полиграфа:



Принципиальная схема чернилопишущего полиграфа

Элементы: П1...П5 — преобразователи физических сигналов в электрические, У1...У5 — усилители электрических сигналов с центровкой ноля, Ф1...Ф5 — полосовые фильтры, «sensitivity» — регулировка чувствительности каждого канала.

Описание работы чернилопишущего полиграфа

Электрический сигнал с датчика фотоплетизмограммы (ФПГ) через разъем «INPUT» поступает в блок обработки и преобразования сигналов на преобразователь П5. В преобразователе сигнал трансформируется в электрический, удобный для дальнейшей его обработки и подается на усилитель У5, в котором имеется регулировка «CENTERING» для управления положением линии сигнала на диаграммной ленте. С усилителя сигнал подается на выходной фильтр Ф5. На выходе фильтра установлен регулятор, с помощью которого выставляется необходимый уровень усиления сигнала «SENSITIVITY». Далее сигнал подается на электромагнитный механизм самописца, который обеспечивает движения пера в соответствии с изменениями входного сигнала. Из специального резервуара чернила по соединительной трубке капиллярным способом подаются на движущееся перо, которое отображает изменение сигнала в виде изменяющейся линии на равномерно движущейся бумажной диаграммной ленте.

Аналогичным образом осуществляется регистрация, преобразование и отображение сигнала по каналу КГР.

Сигналы с датчиков регистрации движений грудной клетки в процессе дыхания тестируемого лица по пневмотрубкам через разъемы «PNEUMO 1» и «PNEUMO 2» и соответствующие патрубки (пневмоклапаны «VENT») поступают на преобразователи П3 и П4, где трансформируются в электрические сигналы. Далее обработка, преобразование и вывод на бумажную ленту осуществляется аналогично обработке сигнала в канале ФПГ.

Обработка и преобразование сигнала в канале регистрации сердечнососудистой активности методом контроля кровенаполнения артериальных сосудов осуществляется способом, аналогичным способу реализованному в канале дыхания. Исключение составляет наличие узла подачи в манжету воздуха с помощью грушевидной помпы и контроля его давления манометром, находящийся на входе блока перед преобразователем П2. В режиме регистрации давление в системе должно поддерживаться в диапазоне 50-60 мм рт.ст.

2. Знакомство с составом и устройством чернилопишущего полиграфа:

Состав чернилопишущего полиграфа:

- чемодан-кейс с многофункциональной крышкой и электронным содержанием, в состав которого входят блоки обработки и преобразования сигналов (4-5 каналов, в зависимости от комплектации) с самописцами, лентопротяжный механизм с заправленной специализированной бумажной лентой;

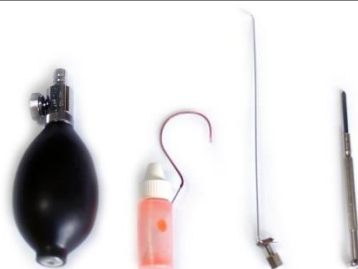




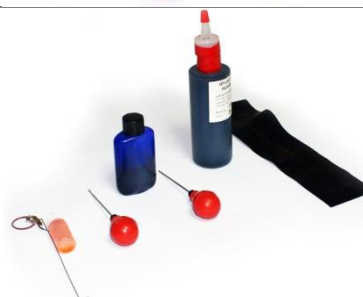
- комплект датчиков (уложены в крышке полиграфа);



- ремкомплект с запасными элементами (уложены в крышке полиграфа);



- комплект дополнительных приспособлений для обслуживания и обеспечения работоспособности полиграфа (уложены в крышке полиграфа);



- шнур питания (уложен в крышке полиграфа);



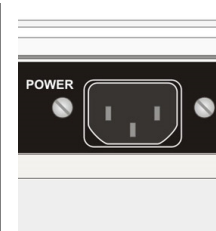
- кабель заземления (уложен в крышке полиграфа).

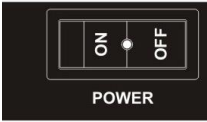

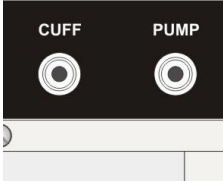
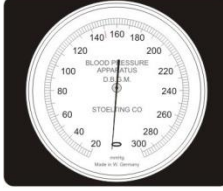




Блоки обработки и преобразования сигналов имеют как общие структурные элементы, аналогичные для каждого канала, так и специализированные устройства для обработки сигнала конкретного психофизиологического показателя.

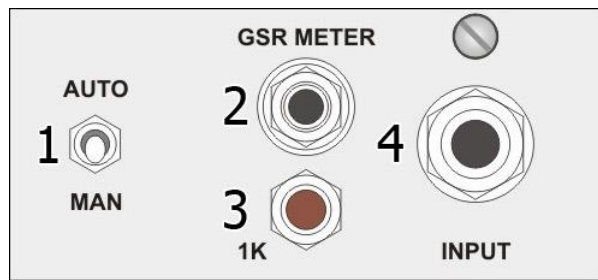
Общие элементы управления и контроля

- разъем для подключения сетевого кабеля;



<ul style="list-style-type: none"> • кнопка включения питания «POWER» с надписям «ON» и «OFF»; 	
<ul style="list-style-type: none"> • панель индикации работоспособности «POWER ANALYZER» с индикаторами «ON» и «OFF». 	
<p>Для регистрации динамики сердечнососудистой активности методом контроля кровенаполнения артериальных сосудов в блоке предусмотрены:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • универсальные пневморазъемы для подсоединения манжеты «CUFF» и грушевидной помпы «PUMP»; 	
<ul style="list-style-type: none"> • узел контроля давления воздуха в манжете с манометром. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Для подключения датчиков дыхания блок имеет два пневморазъема с надписью «1 PNEUMO 2». 	
<p>Пневмовентиль «VENT» используется для перекрытия доступа к электронному пневмопреобразователю и для выравнивания давление воздуха в датчиках дыхания с атмосферным.</p>	

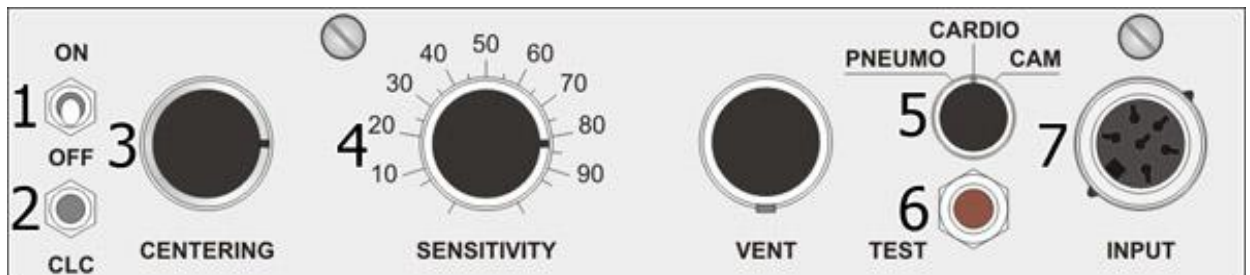
Элементы управления каналом регистрации сигнала КГР



где:

1. Микротумблер для переключения режимов автоматической и ручной регулировки положения линии сигнала на диаграммной ленте, соответственно, «**AUTO**» и «**MAN**».
2. Штекерный разъем для функционального контроля работоспособности канала.
3. Кнопка для калибровки канала «**1К**».
4. Штекерный разъем для подключения датчика КГР.

Элементы управления многофункционального блока регистрации физиологических сигналов



где:

1. Микротумблер для включения и отключения режима автоматического выставления положения центральной линии сигнала «**ON**» и «**OFF**».
2. Кнопка настройки положения центральной линии сигнала «**CLC**».
3. Ручка управления положением центральной линии сигнала «**CENTERING**».
4. Ручка управления уровнем чувствительности (усиления) «**SENSITIVITY**».
5. Переключатель вида регистрируемого сигнала «**PNEUMO**», «**CARDIO**» и «**CAM**».
6. Тестовая кнопка контроля работоспособности «**TEST**».
7. Штекерный разъем для подключения датчика ФПГ «**INPUT**».

Механизм самописца



где:

1. Съемное капиллярное перо.
2. Фиксатор положения перьев.
3. Крепежный элемент, совмещенный с электромагнитным механизмом, обеспечивающим подвижность пера.
4. Чернильница, заглубленная в специализированном отверстии с трубкой подачи чернил на перо.

Специализированный отсек лентопротяжного механизма

В составе:

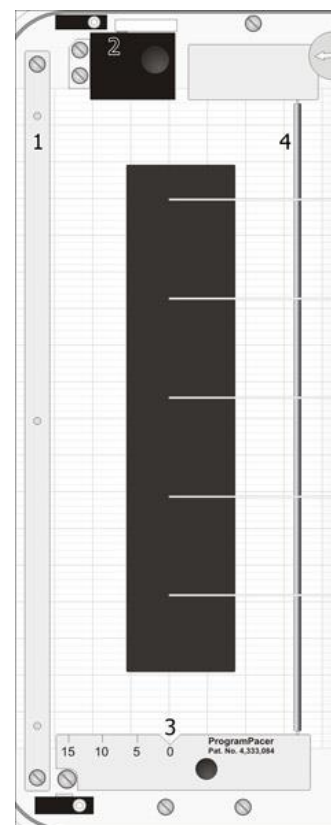
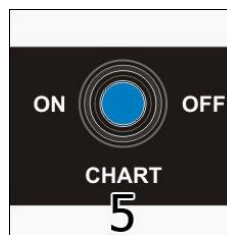
- механизм крепления рулона специализированной бумажной ленты;
- электромотор.



Элементы на крышке лентопротяжного механизма

где:

1. Направляющий фиксатор бумажной ленты.
2. Привод электромотора с прижимным механизмом.
3. Шкала времени движения бумажной ленты в сек.
4. Валик прижима движущейся бумажной ленты.
5. Кнопка запуска привода лентопротяжного механизма «CHART» («ON» - механизм включен «OFF» - механизм выключен).



В электронной основе полиграфа имеется дополнительный отсек.



Крышка полиграфа также имеет два отсека для крепления и хранения датчиков, комплекта дополнительных приспособлений и запасных частей.



Подготовка чернилопишущего полиграфа к работе.

1. Ознакомление с правилами техники безопасности:
 - Осмотреть чемодан-кейс на предмет возможных повреждений.
 - Открыть крышку прибора и осмотреть системные устройства и отсеки прибора на предмет возможных повреждений.
 - Осмотреть разъемы электропитания, сетевой кабель и штекерную вилку.
 - Проверить наружным осмотром розетку высоковольтного напряжения.
 - Проверить наличие и отсутствие повреждений в кабеле заземления.

Внимание!



Запрещается эксплуатировать прибор с какими-либо повреждениями в системе электропитания и заземления.

2. Подготовка полиграфа из режима транспортировки или хранения в режим готовности к работе. Проверка работоспособности систем электропитания и лентопотяжного механизма:

- Открыть крышку прибора и извлечь комплект датчиков, комплект дополнительных приспособлений, шнур питания и кабель заземления.
- Отсоединить крышку от основы и убрать ее в место временного нахождения.
- Произвести заземление прибора.
- Подсоединить шнур питания и подключить прибор к сети. Индикатор кнопки включения должен загореться.
- Убрать предохранительную резиновую ленту из-под перьев самописцев.
- Поворотом против часовой стрелки установить ручки каналов «SENSITIVITY» в крайнее левое положение (рис. 2.1).
- Включить кнопку питания и по индикации лампочек убедиться в поступлении питания на основные элементы полиграфного устройства.
- Поворотом против часовой стрелки установить рычажок прижима лентопотяжного механизма в крайнее левое положение (рис 2.2).
- Нажать кнопку запуска привода лентопотяжного механизма (рис. 2.3). По подсветке кнопки убедиться в его работоспособности.
- При наличии заправленной в лентопотяжный механизм бумаги, перевести рычаг прижима в крайнее правое положение. Бумажная лента должна начать движение.
- Остановить движение бумаги, переведя рычаг прижима в крайнее левое положение.



Рис. 2.1

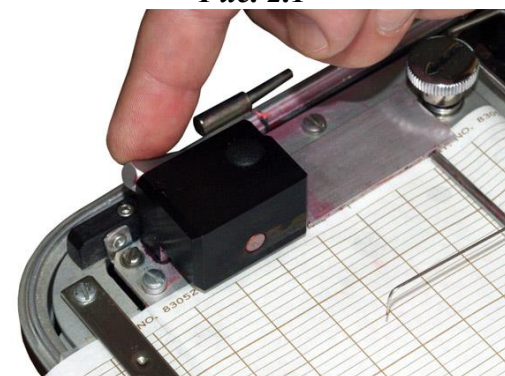


Рис. 2.2



Рис. 2.3

- Выключить лентопотяжный механизм нажатием кнопки запуска привода.

3. Заправка бумаги в лентопотяжный механизм:

- Фиксатором положения перьев поднять их в крайнее верхнее положение.
- Открыть крышку лентопотяжного механизма.
- Освободить вал из механизма крепления рулона специализированной бумажной ленты (*рис. 2.4*).
- Вставить вал в рулон бумажной ленты и закрепить его на прежнее место таким образом, чтобы при подаче бумаги рулон вращался против часовой стрелки (*рис. 2.5*).
- Бумагу протянуть под валиком фиксации положения, приводом лентопотяжного механизма и фиксатором-зажимом бумажной ленты (*рис. 2.6*).
- Заккрыть крышку лентопотяжного механизма;
- Запустить лентопотяжный механизм и убедиться в его работоспособности.
- Отключить лентопотяжный механизм и опустить перья самописцев в нижнее положение.

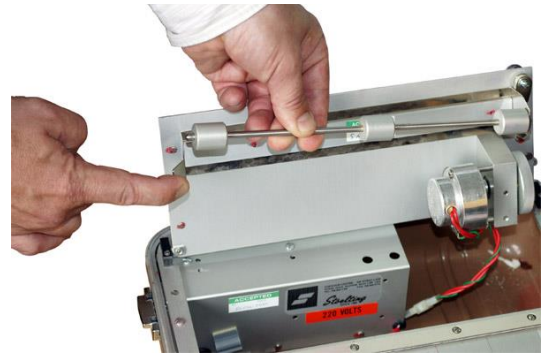


Рис. 2.4

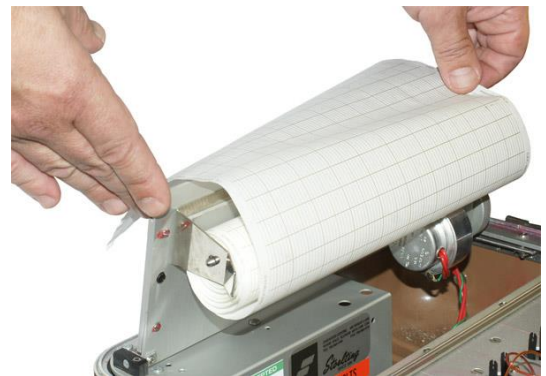


Рис. 2.5

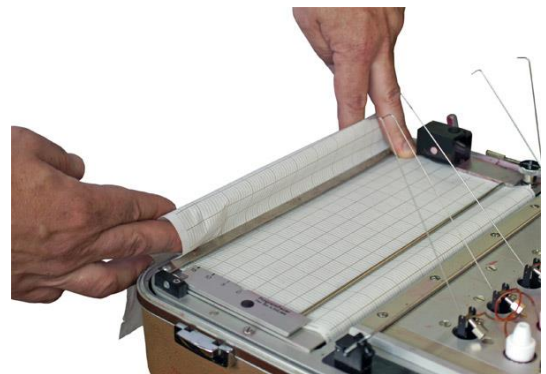


Рис. 2.6

4. Подготовка самописцев к работе и заправка чернилами:

- Приподнять чернильницу из заглиблення.
- Открыть крышку чернильницы.
- При помощи груши с удлиненной тонкой насадкой или шприца, заполнить чернильницу чернилами (*рис. 2.7*).

Внимание!



Рекомендуется заправлять чернильницу на 2/3 объема.

- Плотно закрыть крышку чернильницы;
- Аналогичные действия произвести с другими чернильницами.
- Сжать чернильницу двумя пальцами, создавая в ней избыточное давление, до появления капли чернил на конце пера.
- Удерживая чернильницу в сжатом положении, немного отвернуть крышку для выравнивания воздушного давления (*рис. 2.8*).
- Восстановить форму чернильницы и опустить ее в отверстие.
- Плотно закрутить крышку.
- Аналогичные действия произвести с остальными чернильницами, необходимыми для использования.
- Запустить лентопротяжный механизм и убедиться в появлении чернильных линий под перьями и устойчивой подаче чернил;
- Остановить лентопротяжный механизм;
- Убрать ватным тампоном капли чернил на бумаге.



Рис. 2.7



Рис. 2.8

5. Проверка работоспособности датчиков, каналов блока обработки и преобразования сигналов:

А. Проверка работоспособности датчиков дыхания, каналов обработки и преобразования сигналов, самописцев:

- Подсоединить датчики дыхания к пневморазъемам полиграфа (рис. 2.9).
- Выбрать два канала блока обработки и преобразования сигналов для регистрации дыхательных движений (как правило, это два верхних канала прибора).
- Переключатели вида регистрируемого сигнала установить в положение «PNEUMO» (рис. 2.10).
- Открыть пневмоклапан «VENT» одного из выбранных каналов вращением против часовой стрелки в верхнее рабочее положение (рис. 2.11).



Рис. 2.9



Рис. 2.10

Внимание!



Пневмоклапаны блоков регистрации других физиологических каналов, имеющие режим «PNEUMO», должны быть закрыты. Закрытие клапанов осуществляется их вращением по часовой стрелке с надавливанием до тех пор, пока их верхняя часть не окажется в нижнем положении.



Рис. 2.11

- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «10».
- Нажать кнопку «TEST». При этом перо самописца должно отклоняться на 0,5-1 см, что свидетельствует о работоспособности канала.
- Немного растянуть гофрированную трубку датчика дыхания. Перо самописца также должно изменить свое положение.
- Аналогичные действия произвести для проверки второго канала.



Рис. 2.12

Б. Проверка манжеты регистрации

артериального давления, грушевидной помпы, канала обработки и преобразования сигналов, самописца:

- Подсоединить трубку манжеты и трубку грушевидной помпы к соответствующим пневморазъемам «CUFF» и «PUMP» (рис. 2.12).
- Выбрать канал блока обработки и преобразования сигналов (как правило, это один из нижних каналов).
- Переключатель вида регистрируемого сигнала установить в положение «CARDIO»;
- Установить пневмоклапан «VENT» вращением против часовой стрелки в верхнее рабочее положение.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «10».
- Нажать кнопку «TEST». При этом перо самописца должно отклоняться на 0,5-1 см, что свидетельствует о работоспособности канала.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «0».
- Закрепить манжету на руке помощника и воздушной помпой поднять в ней давление до 60 мм рт.ст.



Рис. 2.13



Рис. 2.14

- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «10». При этом перо должно начать ритмичные движения в соответствии с пульсом.
- Немного надавить на манжету. При этом перо самописца должно изменить свое положение.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «0»;
- Выпустить воздух из манжеты и снять ее с руки помощника.

В. Проверка датчика КГР, канала обработки и преобразования сигналов, самописца:

- Подключить штекерный разъем датчика КГР в разъем «INPUT» (рис. 2.13).
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «10».
- Нажать кнопку «1К». При этом перо самописца должно отклоняться, что свидетельствует о работоспособности канала.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «0».
- Закрепить пластины датчика на руке помощника.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «10». При этом перо самописца может начать плавные движения.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «0».
- Снять датчик с руки помощника.

Г. Проверка датчика ФПГ, канала обработки и преобразования сигналов, самописца:

- Подключить штекерный разъем датчика ФПГ в разъем «INPUT» (рис. 2.14).
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «10». При этом перо должно начать ритмичные движения соответствующее пульсу.
- Нажать кнопку «TEST». При этом перо самописца должно отклоняться на 0,5-1 см, что свидетельствует о работоспособности канала.

- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «0».
- Закрепить датчик на среднем пальце руки помощника.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «10». При этом перо должно начать ритмичные движения соответствующее пульсу.
- Ручку чувствительности «SENSITIVITY» выставить в положение «0»;
- Снять датчик с пальца руки помощника.

Правила установки датчиков и подготовка их к работе.

1. Подготовить рабочее место для проведения тестирования.
2. Проинструктировать тестируемое лицо из числа слушателей о правилах поведения в процессе тестирования.
3. Закрепить на тестируемом датчики и усадить его в кресло.

Внимание!



При установке датчиков дыхания на тестируемом, первым устанавливается нижний датчик дыхания. При расположении тестируемого в кресле необходимо исключить соприкосновение манжеты с областью грудной клетки для предотвращения влияния дыхательных движений на сигнал артериального давления, регистрируемый манжетой.



4. Произвести настройку каналов регистрируемых сигналов психофизиологических показателей:

Канал дыхания:

- Переключить блок канала дыхания в режим «PNEUMO».

Внимание!



Пневмоклапаны блоков регистрации других физиологических каналов, имеющие режим «PNEUMO», должны быть закрыты.

- Убедиться, что пневмоклапан находится в верхнем положении.
- Повернуть ручку «SENSITIVITY» по часовой стрелке до появления устойчивых колебаний пера самописца в такт дыханию тестируемого.
- При необходимости, ручкой «CENTERING» выставить необходимое положение регистрируемого сигнала на бумажной ленте самописца.

- Если в ходе тестирования необходимо использовать режим автоматического выставления положения центральной линии, перевести микротумблер режима в положение «ON». Нажать кнопку «CLC» и, не отпуская ее, выставить необходимое положение пера самописца.
- Произвести аналогичные действия со вторым каналом дыхания.

Канал КГР:

- Повернуть ручку «SENSITIVITY» по часовой стрелке до появления устойчивых плавных колебаний пера самописца.
- Подать какой-нибудь стимул опрашиваемому (хлопнуть в ладоши, слегка дотронуться до его руки и т.п.) для определения размаха реагирования пера самописца. При необходимости произвести дополнительную регулировку ручкой «SENSITIVITY».
- При необходимости ручкой «CENTERING» выставить необходимое положение пера самописца на диаграммной ленте.
- При необходимости использования режима автоматической регулировки положения сигнала на диаграммной ленте перевести микротумблер режима в положение «AUTO».
- Если в ходе тестирования необходимо использовать режим автоматического выставления положения сигнала необходимо:
 - А. выключить микротумблер режима автоматической регулировки положения изолинии (перевести в положение «MAN»);
 - Б. перевести микротумблер режима автоматического выставления положения центральной линии в положение «ON». Нажать кнопку «CLC» и, не отпуская ее, выставить необходимое положение пера самописца.

Канал артериального давления:

- Переключить канал в режим «CARDIO».
- Убедиться, что пневмоклапан открыт.
- Повернуть ручку «SENSITIVITY» по часовой стрелке до появления устойчивых колебаний пера самописца.
- Ручкой «CENTERING» выставить необходимое положение центральной линии колебания пера самописца.
- Если в ходе тестирования необходимо использовать режим автоматического выставления положения центральной линии, перевести микротумблер режима в положение «ON». Нажать кнопку «CLC» и, не отпуская ее, выставить необходимое положение пера самописца.

5. На поле диаграммной ленты проставить дату, ФИО тестируемого, отметить вид теста, время начала тестирования.
6. Запустить лентопротяжный механизм. Убедиться в появлении устойчивых сигналов на движущейся полиграмме. При необходимости произвести настройку.
7. Отметить на ленте номер предъявления I. Произвести предъявление стимулов в соответствии с подготовленным тестовым материалом. При этом маркировать штрихами каждый стимул в момент предъявления арабскими цифрами. Аналогичным образом предъявить остальной стимульный материал (не менее 3 раз).
8. Остановить лентопротяжный механизм после того, как последняя реакция выйдет за край полиграфа.
9. Повернуть ручку «SENSITIVITY» против часовой стрелки в крайнее левое положение.
10. Снять с тестируемого датчики.
11. При необходимости попросить тестируемого расписаться на бумажной ленте. Проставить время окончания тестирования. Оторвать бумажную ленту.



Перевод полиграфа в режим хранения и транспортировки.

1. Нажав кнопку «POWER», отключить полиграф от сети. Отключить кабель заземления.
2. Отключить датчики от прибора.
3. Свернуть датчики, силовой шнур, кабель заземления и упаковать их в отсеки крышки и дополнительный отсек электронной основы полиграфа.
4. Освободить перья самописцев от чернил. Для этого:
 - приподнять одну из чернильниц;
 - приоткрыть крышку;
 - сжать чернильницу двумя пальцами;

Внимание!



Сжимать чернильницу необходимо осторожно, чтобы не допустить разлива чернил через приоткрытую крышку.

- не ослабляя пальцы закрутить крышку;
- отпустить чернильницу и установить ее в специализированное отверстие;
- аналогичные действия произвести с остальными чернильницами;
- убрать тампоном капли чернил с бумажной ленты;
- положить под перья самописцев резиновую ленту;

- закрыть крышку прибора и защелкнуть замки.

Дополнительная информация

При необходимости, полиграфолог может освободить чернильницы от чернил, используя грушу со специализированной насадкой или шприц. По завершении работ, желательно снять перья с крепежного элемента, вытащить чернильницы из специализированных отверстий и промыть их под струей воды. Перья самописцев после их отсоединения от трубки подачи чернил могут быть прочищены тонкой, неломкой провололочкой или продуты воздухом. Если в ходе эксплуатации прибора на панель блока, механизма и элементов управления попали чернила, они удаляются тампоном, смоченным спиртовым раствором.