

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО «Альтомедика»

Давыдов Д.В.

2012 г.



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Электрокардиограф многоканальный переносной
ЭК12ТМ «Альтон-03»

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.roszdravnadzor.ru

Содержание

1	ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА	4
2	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	17
3	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	18
4	ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА К РАБОТЕ.....	19
5	ПОРЯДОК РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ	27
6	РЕЖИМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ	46
7	ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА	49
8	ПОВЕРКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА.....	52
9	ИНФОРМАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ	53
10	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ.....	59

Список иллюстраций

Рисунок 1.1 – Внешний вид основного блока электрокардиографа	8
Рисунок 1.2 – Разъемы электрокардиографа (вид со стороны ручки для переноски)	9
Рисунок 4.1 – Снятие крышки аккумуляторного отсека	19
Рисунок 4.2 – Фиксация аккумулятора	20
Рисунок 4.3 – Подключение аккумулятора	20
Рисунок 4.4 – Соединение составных частей электрокардиографа	21
Рисунок 4.5 – Схема заправки бумаги.....	22
Рисунок 4.6 – Меню установки даты и времени	24
Рисунок 4.7 – Настройка регистрации ЭКГ в автоматическом режиме	25
Рисунок 5.1 – Пример автоматической регистрации всех отведений.....	33
Рисунок 5.2 – Пример автоматической регистрации всех отведений и канала ритма во II отведении	33
Рисунок 5.3 – Пример таблицы измерений параметров ЭКГ ...	36
Рисунок 5.4 – Примеры высокочастотной фильтрации	40
Рисунок 5.5 – Искажение импульса электрокардиостимулятора при фильтрации.....	41

Рисунок 5.6 – Искажение сегмента ST при включении системы ADS.....	42
Рисунок 5.7 – Разрыв в изображении сигналов при насыщении усилителей.....	44
Рисунок 7.1 – Чистка прижимного ролика от загрязнения.....	50

Что надо прочитать обязательно

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	11
ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА К РАБОТЕ.....	19
ЗАПРАВКА БУМАГИ В ТЕРМОПРИНТЕР	22
НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ	27
РЕЖИМЫ РЕГИСТРАЦИИ	29
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ	43
РЕЖИМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ.	45
СТАЦИОНАРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА.	47
ПЕРЕНОСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....	47
ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА.....	49

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия и работы электрокардиографа многоканального переносного ЭК12ТМ «Альтон-03» (далее – электрокардиографа), а также для правильной его эксплуатации.

Данное руководство по эксплуатации описывает только автономную работу электрокардиографа. Дополнительная информация по эксплуатации модификаций электрокардиографа приведена в документации соответствующих комплексов.

В Руководстве по эксплуатации даны ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 25995-83 Электроды для съема биоэлектрических потенциалов. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50267.0-92 Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 50267.25-94 Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к электрокардиографам

ГОСТ Р 50444-92 Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия

ГОСТ Р 52567-2006 Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60601-1-1-2007 Изделия медицинские электрические. Часть 1-1. Общие требования безопасности. Требования безопасности к медицинским электрическим системам

ГОСТ Р МЭК 60601-2-51-2008 Изделия медицинские электрические. Часть 2-51. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к регистрирующим и анализирующим одноканальным и многоканальным электрокардиографам

ГОСТ Р МЭК 60950-1-2009 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования

МУ-287-113 Стерилизация и дезинфекция изделий медицинского назначения. Методы, средства и режимы. Методические указания

В руководстве по эксплуатации приняты следующие обозначения и сокращения:

ЭКГ – электрокардиограмма, электрокардиографический.

Так выделенный абзац содержит важную информацию. Обязательно прочитайте её.



1 Описание электрокардиографа

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Электрокардиограф предназначен для регистрации и измерения биоэлектрических потенциалов сердца.

Область применения электрокардиографов: службы скорой и неотложной медицинской помощи; клиническая, профилактическая и теоретическая медицина; кабинеты и отделения функциональной диагностики; поликлиники, медсанчасти, больницы, кардиологические центры, санатории и другие учреждения здравоохранения. Электрокардиографы могут применяться для регистрации ЭКГ и автоматического измерения амплитудно-временных параметров ЭКГ у пациентов всех возрастных групп.

Модификации электрокардиографа приведены в таблице 1.1 (стр. 7).

Электрокардиограф обеспечивает:

- автоматический и мониторный режимы работы (стр. 29);
- контроль обрыва электродов (стр. 16);
- фильтрацию ЭКГ антитрешорным и сетевым фильтрами (стр. 13);
- стабилизацию базовой линии программным фильтром верхних частот (стр. 14);
- индикацию заряда аккумуляторной батареи (стр. 15);
- печать копии последней зарегистрированной ЭКГ (стр. 36);
- обмен данными с персональным компьютером по последовательному интерфейсу (модификация С) (см. руководство по эксплуатации электрокардиоанализатора компьютерного ЭК12К-01 «Альтон»);
- передачу последней зарегистрированной ЭКГ по телефонной линии связи в службу, оборудованную приемником комплекса аппаратно-программного для индивидуальной регистрации, хранения и передачи ЭКГ по телефону «Теле-Альтон» (модификация Т) (см. руководство по эксплуатации комплекса «Теле-Альтон»).

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание электрокардиографа осуществляется от:

- сети переменного тока напряжением 220^{+22}_{-60} В частотой 50 Гц;
- внутреннего источника питания – аккумулятора.

Диапазон напряжений регистрируемых сигналов от минус 5 до + 5 мВ относительно изолинии в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60601-2-51.

При чувствительности 10 мм/мВ и скорости регистрации 25 мм/с синусоидальный сигнал частотой 10 Гц размахом 40 мкВ различим на бумаге в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60601-2-51.

Погрешность измерения напряжения зарегистрированных сигналов при наличии постоянного напряжения (300 ± 30) мВ любой полярности между любыми входами кабеля пациента в диапазонах: от 0,1 до 0,5 мВ – абсолютная в пределах ± 25 мкВ; свыше 0,5 до 5 мВ относительная в пределах $\pm 5\%$.

Нелинейность в пределах $\pm 3\%$.

Чувствительность выбирается из ряда 5, 10 или 20 мм/мВ.

Эффективная ширина записи не менее 40 мм.

Напряжение внутренних шумов, приведенных ко входу, не более 20 мкВ в размахе.

Коэффициент ослабления синфазных помех частотой 50 Гц не менее 100 000.

Входной импеданс по всем входам на частоте 10 Гц не менее 10 МОм при наличии постоянного напряжения (300 ± 30) мВ любой полярности между любыми входами кабеля пациента.

Постоянная времени не менее 3,2 с.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот от 0,67 до 500 Гц соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-2-51.

Скорость носителя записи – 12,5; 25 и 50 мм/с.

Относительная погрешность установки скорости движения носителя записи в пределах $\pm 5\%$ в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60601-2-51.

После предварительного прогрева электрокардиографа в течение 1 мин дрейф нулевой линии в течение последующих 5 мин не превышает 5 мм в соответствии с требованием ГОСТ Р МЭК 60601-2-51.

Электрокардиографы, исключая модификацию Е, в автоматическом режиме регистрации измеряют длительности следующих элементов ЭКГ: интервал RR, длительность зубца Р, интервал PQ, длительность комплекса QRS, интервал QT. Погрешность измерений при этом соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-2-51.

Электрокардиограф содержит схему определения обрыва электродов.

Время установления рабочих режимов электрокардиографа не более 12 с после включения и установки электродов.

Длина кабеля пациента от электрокардиографа до электродных наконечников не менее 2,5 м. Обозначения и цветовая маркировка кабеля по ГОСТ Р МЭК 60601-2-51.

По безопасности электрокардиограф соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0 и ГОСТ Р 50267.25 и выполняется как изделие класса II и как изделие с внутренним источником питания, тип рабочей части CF.

Электрокардиограф защищен от воздействия импульсов дефибриллятора согласно требованиям ГОСТ Р 50267.0 и ГОСТ Р 50267.25.

Средний срок службы электрокардиографа не менее 5 лет (при среднем времени эксплуатации 8 ч в сутки).

Потребляемая мощность от сети переменного тока напряжением 220 В – не более 40 Вт.

Масса электрокардиографа без аккумулятора, термобумаги и кабеля пациента – не более 0,7 кг.

Габариты электрокардиографа не более 205x160x80 мм.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации электрокардиограф относится к группе 5 по ГОСТ Р 50444. Т.е. электрокардиограф можно использовать в автомобилях скорой медицинской помощи по ГОСТ Р 52567.

При работе с электрокардиографом должны соблюдаться следующие рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от + 10 до + 40 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 98 % при температуре + 25 °С;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.

После эксплуатационного транспортирования в климатических условиях медицинского салона автомобиля скорой медицинской помощи электрокардиографы готовы к работе после 10 минут выдержки в условиях эксплуатации.

После хранения при температуре 20 °С электрокардиографы работоспособны не менее 20 мин при температуре минус 5 °С.

При хранении электрокардиографа должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до + 40 °С.

В упаковочной таре электрокардиограф может транспортироваться при температурах от минус 50 до + 50 °С. Влажность до 100 % при температуре + 25 °С.

1.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Электрокардиографы «Альтон-03» имеют модификации, обозначаемые согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение модификации	Отличительные характеристики
Е	Отсутствие расчёта временных параметров ЭКГ
М	Память на 500 исследований длительностью до 8 с
С	Связь с компьютером по стандартному интерфейсу
Т	Передача данных по стандартным проводным (LAN) или беспроводным (WLAN) сетям

Комплектность поставки электрокардиографа приведена в формуляре АВЕТ.944110.101-03 ФО.

1.4 УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА

Описываемый электрокардиограф – портативный прибор, позволяющий оперативно снимать электрокардиограмму в различных условиях.

Конструктивное исполнение электрокардиографа обеспечивает надежную электробезопасность пациента и работающего персонала.

Электрокардиограф состоит из основного блока, кабеля пациента и блока питания.

В основном блоке расположены:

- входные усилители биоэлектрических потенциалов;
- микропроцессорный блок;
- элементы управления режимами работы электрокардиографа;
- индикаторы сигналов и режимов работы;
- термопринтер.

Внешний вид основного блока электрокардиографа представлен на рисунке 1.1.

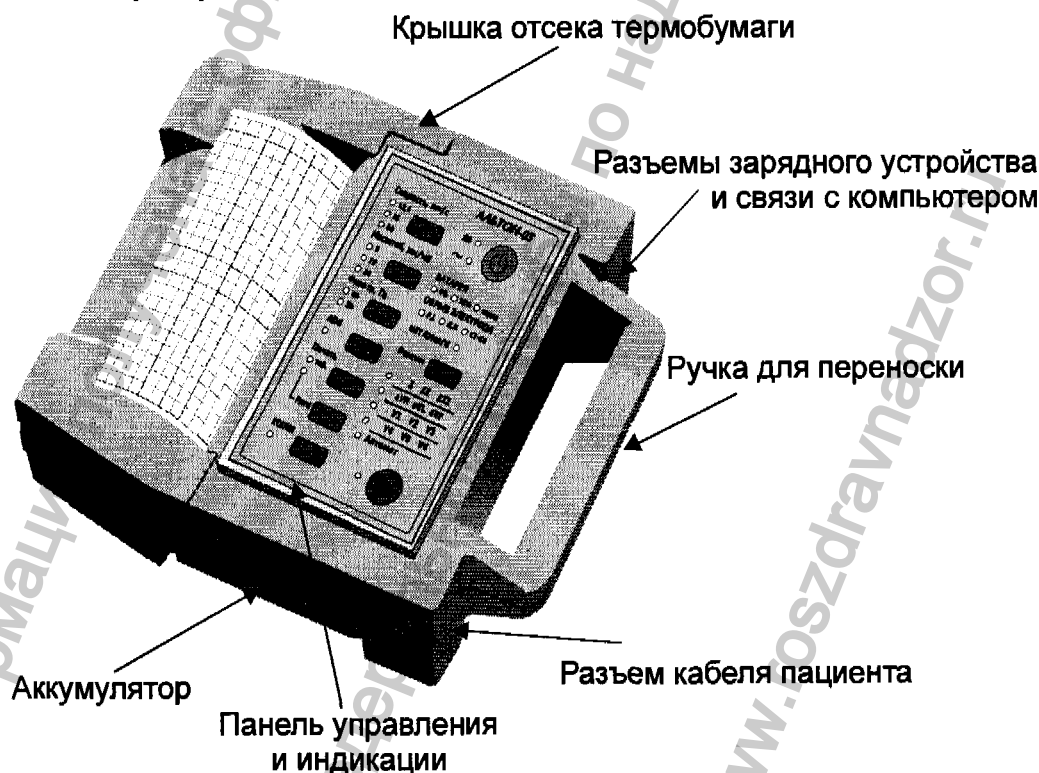


Рисунок 1.1 – Внешний вид основного блока электрокардиографа

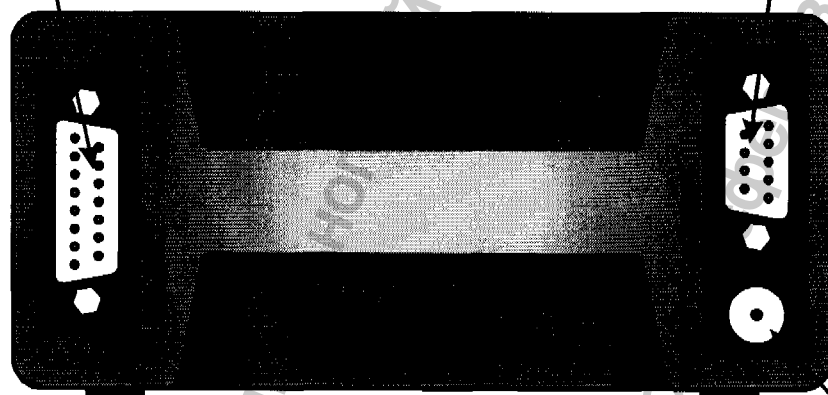
На верхней поверхности электрокардиографа располагаются панель управления и индикации и крышка отсека термобумаги.

По бокам от ручки корпуса расположены разъемы для внешних подключений (рисунок 1.2).

В основании корпуса расположена ниша, куда помещается съёмный источник автономного питания – аккумулятор. Подключение аккумулятора описано в 4.1 на стр. 19.

Разъем кабеля пациента
(15 контактов)

Разъем связи с компьютером
(9 контактов)



Разъем подключения
блока питания

*Рисунок 1.2 – Разъемы электрокардиографа
(вид со стороны ручки для переноски)*

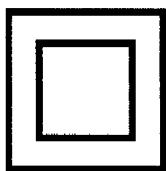
Непосредственно за разъемом кабеля пациента находится усилительный модуль, который, получая сигналы управления, изменяет постоянную времени. Это позволяет осуществить стабилизацию базовой линии (подробнее в разделе 5.10.1 на стр. 43), а при управлении от компьютера – использовать электрокардиограф при проведении нагрузочных проб.

1.5 СИМВОЛЫ МАРКИРОВКИ

На электрокардиограф и его составные части нанесены следующие знаки маркировки.



Рабочая часть типа CF с защитой от воздействия дефибриллятора



Изделие класса II



Переменный ток



Для использования только внутри помещений



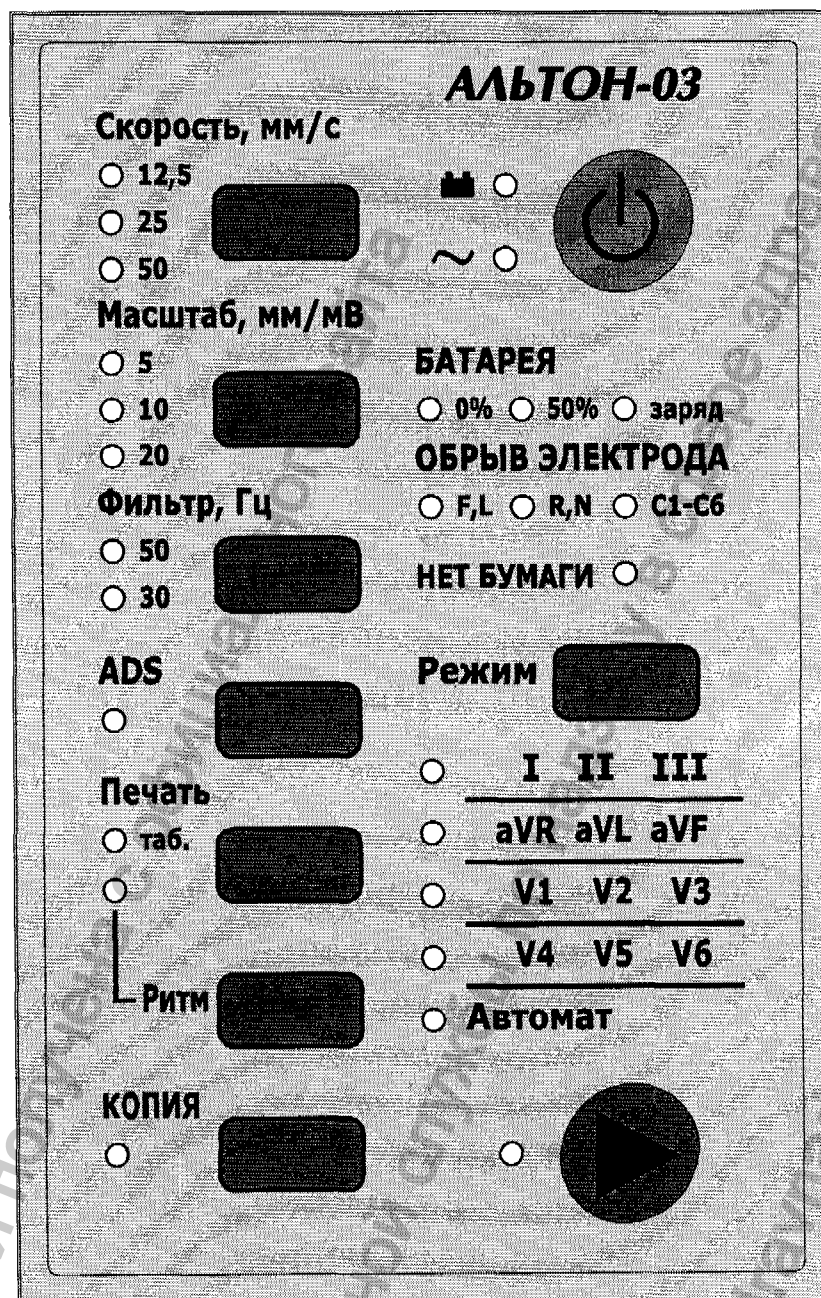
Средство измерений



Знак соответствия национальным стандартам

1.5.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

На рисунке представлен общий вид панели управления и индикации электрокардиографа.



Кнопка включения, индикатор

Кнопка служит для включения и выключения электрокардиографа при работоспособном аккумуляторе и/или при питании электрокардиографа от сети.

○



Кнопка записи, индикатор

Кнопка включает и выключает режим съёма ЭКГ и печати ее на термобумагу. Этого не произойдет при светящемся индикаторе БАТАРЕЯ 0% (см. стр. 46).



Если выбран синхронный съём всех отведений (режим «АВТОМАТ»), то кратковременное нажатие на кнопку позволяет записать ЭКГ установленной длительности. Если в этом режиме удерживать в нажатом положении кнопку ► до 30 секунд, то будут занесены в память электрокардиографа сигналы по всем отведениям и напечатаны выбранные отведения за весь промежуток времени, пока кнопка ► удерживалась в нажатом состоянии. Подробнее это описано в разделе РЕЖИМЫ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ на стр. 29.



Если выбрана определенная группа отведений, а режим «АВТОМАТ» выключен, то нажатие на кнопку ► включает непрерывную запись ЭКГ выбранной группы отведений. Для остановки записи необходимо нажать кнопку ► или КОПИЯ.

Индикатор светится лишь во время съёма ЭКГ. При выбранном режиме «АВТОМАТ» после кратковременного нажатия на кнопку ► индикатор будет светиться выбранное время регистрации. За это время электрокардиограммы всех 12 отведений будут записаны в память электрокардиографа.

КОПИЯ

○



Кнопка КОПИЯ, индикатор

Нажатие на кнопку включает режим печати копии последнего исследования, снятого в режиме «АВТОМАТ».



В режиме «АВТОМАТ» происходит синхронный съём и запись в память всех 12 отведений. По-

этому в режиме «КОПИЯ» можно печатать все отведения или любую выбранную группу отведений. Изменения скорости, чувствительности и включение фильтров отразится на печати ЭКГ в этом режиме.

Индикатор включается на всё время печати ЭКГ, поэтому в режиме «АВТОМАТ» без записи канала ритма индикатор «КОПИЯ» светится дольше индикатора ►.

Скорость, мм/с

- ☐ 12,5
☒ 25
☐ 50



Кнопка СКОРОСТЬ, индикаторы «12,5», «25», «50» мм/с

Кнопка переключения скорости регистрации. При последовательном нажатии изменяется значение скорости регистрации. Установленное значение скорости индицируется светодиодом.

Масштаб, мм/мВ

- ☐ 5
☐ 10
☐ 20



Кнопка МАСШТАБ, индикаторы «5», «10», «20» мм/мВ

Кнопка переключения чувствительности. При последовательном нажатии изменяется значение чувствительности. Установленное значение чувствительности индицируется светодиодом.

Фильтр, Гц

- ☐ 50
☐ 30



Кнопка ФИЛЬТР, индикаторы «50», «30» Гц

Кнопка выбора частоты среза фильтра. Если индикаторы не светятся, то фильтры выключены. Нажимая кнопку ФИЛЬТР, можно выбрать частоту, при которой шумы минимальны. О влиянии фильтрации на форму ЭКГ – на стр. 38.

Любые фильтры должны быть **выключены** при проведении проверки электрокардиографа.



ADS



Кнопка «ADS», индикатор

Кнопка включения/выключения режима стабилизации базовой линии. О включении режима сигнализирует светящийся индикатор.

Стабилизация базовой линии – программный фильтр верхних частот с эквивалентной постоянной времени 0,6 с – позволяет уменьшить дрейф изоэлектрической линии ЭКГ и расположить отведения с максимально эффективным использованием ширины бумаги, что улучшает «читаемость» записи.

При включенном режиме стабилизации базовой линии в строке служебной информации (стр. 37) печатается сообщение об этом - **ADS**.



*Режим ADS должен быть **выключен** при проведении поверки электрокардиографа.*

Режим



I II III



aVR aVL aVF



V1 V2 V3



V4 V5 V6



Автомат

Кнопка РЕЖИМ, индикаторы «Автомат»; «I, II, III»; «aVR, aVL, aVF»; «V1, V2, V3»; «V4, V5, V6»

Кнопка РЕЖИМ используется для выбора режима и группы отведений для регистрации.

Нажатие на кнопку РЕЖИМ поочередно переключает выводимые на печать группы из 3-х отведений вначале с включенным, а затем с выключенным режимом «АВТОМАТ».



*Если выбран режим «АВТОМАТ», то происходит **синхронный** съём и запись в память всех отведений. При печати полной ЭКГ отведения сгруппированы: вначале печатаются отведения I, II и III, затем – aVR, aVL и aVF; V1, V2 и V3; V4, V5 и V6. При выборе одной группы отведений на бумагу вы-*

водится только выбранная группа. Печать каждой тройки сопровождается служебной информацией. Все эти значения сохраняются в памяти прибора, если не прерывать съём до истечения заданного интервала регистрации.

Если индикатор «АВТОМАТ» мигает, то в автоматическом режиме длительно регистрируется выбранное отведение для анализа ритма (стр. 24).



Если индикатор «АВТОМАТ» не светится, то в мониторинговом режиме распечатываются отведения выбранной группы.



Подробнее о режимах регистрации – на стр. 29.



Индикатор подключения к сети

Индикатор сигнализирует о подключении электрокардиографа с блоком питания к сети.

БАТАРЕЯ

Группа «БАТАРЕЯ», индикаторы

○ 0% ○ 50% ○ заряд

«0%», «50%», «ЗАРЯД»

Индикаторы степени разряда аккумулятора.

Если светится (постоянно или мигает) индикатор «БАТАРЕЯ 50%», значит оставшийся заряд батареи ниже 50% ее номинальной емкости. Печать ЭКГ сопровождается сообщением «зарядите аккумулятор»



Индикатор «БАТАРЕЯ 0%» – индикатор полного разряда аккумулятора. Необходима немедленная зарядка. Печать ЭКГ невозможна. При нажатии кнопки ► или КОПИЯ звучит предупредительный звуковой сигнал.



«ЗАРЯД» – индикатор процесса заряда батареи. Индикатор светится, пока аккумулятор заряжается. При полной зарядке аккумулятора - гаснет.

При отсутствующем или отключённом аккумуляторе при подключении блока питания электрокардиографа к сети индикатор «БАТАРЕЯ 0%» мигает, а индикатор «ЗАРЯД» не светится.

НЕТ БУМАГИ ○

Индикатор «НЕТ БУМАГИ»

Индикатор сигнализирует об окончании бумаги. При необходимости установите новый рулон бумаги (стр. 22). При подключении к компьютеру состояние индикатора не имеет значения.

ОБРЫВ ЭЛЕКТРОДА

○ F, L ○ R, N ○ C1 - C6

Индикаторы «ОБРЫВ ЭЛЕКТРОДА»,
«R, N», «F, L», «C1-C6»

Индикаторы отсутствия или плохого контакта на соответствующем электроде.

Отсутствие контакта на конечностных электродах (R, N, L, F) недопустимо, поскольку приведет к неправильной регистрации ЭКГ одновременно в нескольких отведениях, включая грудные. Индикаторы отсутствия контакта на конечностных электродах имеют красный цвет; перед каждой регистрацией ЭКГ убедитесь в том, что оба индикатора не светятся.

Отсутствие контакта на любом из грудных электродов (C1 - C6) не приведет к ошибкам регистрации в других отведениях. Индикатор желтого цвета сигнализирует об обрыве или плохом контакте в цепи одного или нескольких грудных электродов.

2 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 После транспортирования в условиях отрицательных температур электрокардиограф в упаковке должен быть выдержан в условиях эксплуатации в течение не менее 24 часов перед включением его в сеть.

2.2 При приемке электрокардиографа необходимо проверить комплектность в соответствии с формуляром, осмотреть электрокардиограф и убедиться в отсутствии внешних повреждений.

2.3 Внимательно прочитайте раздел «УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА». Не допускается применение термобумаги с шириной отличной от 110 мм.

2.4 Аккумулятор упаковывается отдельно от основного блока электрокардиографа. Для нормальной работы необходимо подключить аккумулятор, как показано на рисунках 4.1 – 4.3.

2.5 Для увеличения срока службы аккумулятора не допускайте его разряда. Перед тем как оставить электрокардиограф на хранение (более недели) проведите следующие операции:

- Полностью зарядите аккумулятор. См. раздел «РЕЖИМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ»
- Отключите аккумулятор (рисунок 4.3).
- Следите, чтобы при хранении контакты аккумулятора не замыкались какими-либо металлическими предметами, либо жидкостью.

О сроках хранения аккумулятора – на стр. 51.

После эксплуатационного транспортирования в условиях отрицательных температур выдержите электрокардиограф в условиях эксплуатации не менее 10 минут перед включением. Блок питания необходимо выдержать в упаковке не менее одного часа перед включением в сеть.



3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с электрокардиографом допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации электрокардиографа и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

По безопасности электрокардиограф соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0 и ГОСТ Р 50267.25 и выполняется по классу защиты II и как изделия с внутренним источником питания, тип рабочей части – CF.

При работе с дефибриллятором соблюдайте меры безопасности, приведенные в Руководстве по эксплуатации используемого дефибриллятора. Электрокардиограф, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50267.0 и ГОСТ Р 50267.25, защищен от опасных напряжений и энергий дефибриллятора.



*При дефибрилляции **обязательно** используйте кабель пациента со встроенными элементами защиты. Использование кабеля без элементов защиты значительно снижает эффективность дефибрилляции, может вызвать ожоги пациента в местах наложения электродов и повредить сами электроды.*

При подключениях электрокардиографа модификаций С или Т к компьютеру должны соблюдаться требования ГОСТ Р МЭК 60601-1-1.

Ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки соответствующей медицинской электрической системы.

ПОМНИТЕ, что использование в составе медицинской электрической системы изделий информационных технологий (источник бесперебойного питания, системный блок компьютера, монитор, принтер и т.д.) **несоответствующих** требованиям безопасности ГОСТ Р МЭК 60950-1 может привести к тому, что токи утечки будут превосходить безопасные значения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ к разветвителю (многоместной розетке), от которого питаются изделия медицинской электрической системы, подключать другие устройства.

4 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА К РАБОТЕ

4.1 Установка и подключение аккумулятора

При отгрузке со склада аккумулятор упакован отдельно от электрокардиографа. Для работы необходимо установить и подключить аккумулятор, как описано ниже.

4.1.1 Переверните электрокардиограф дисплеем вниз. С помощью крестовой отвертки открутите два винта, крепящих крышку отсека аккумулятора (обозначены стрелками на рисунке 4.1 а). Снимите крышку, поворачивая её в направлении стрелки на рисунке 4.1 б).

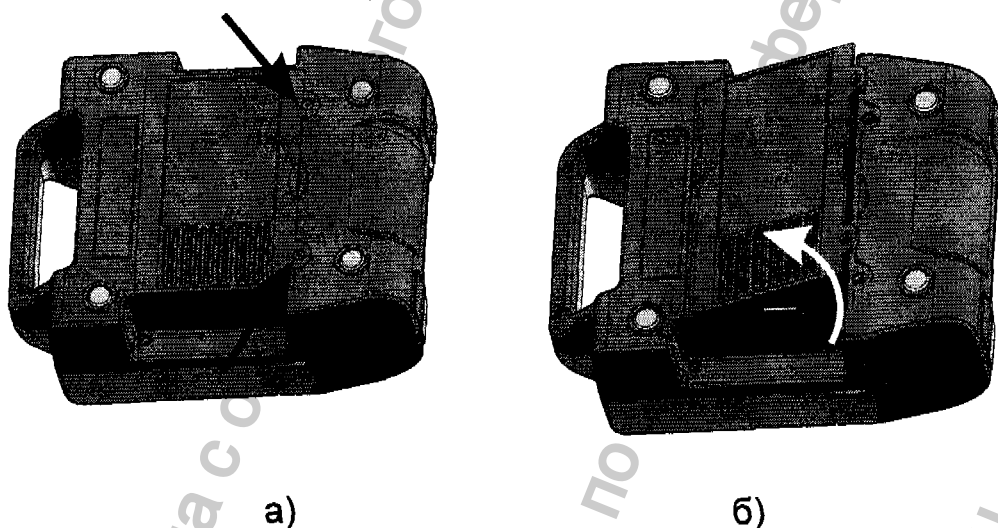
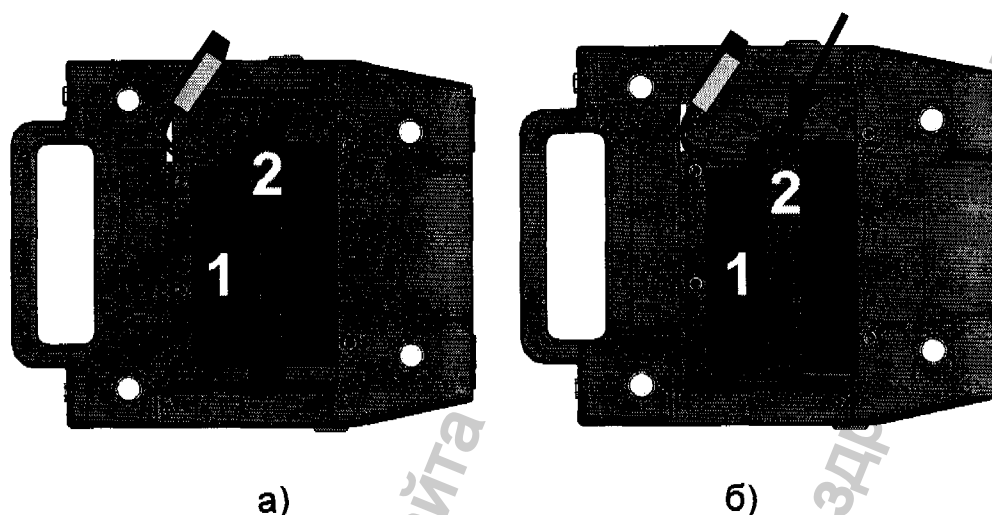


Рисунок 4.1 – Снятие крышки аккумуляторного отсека

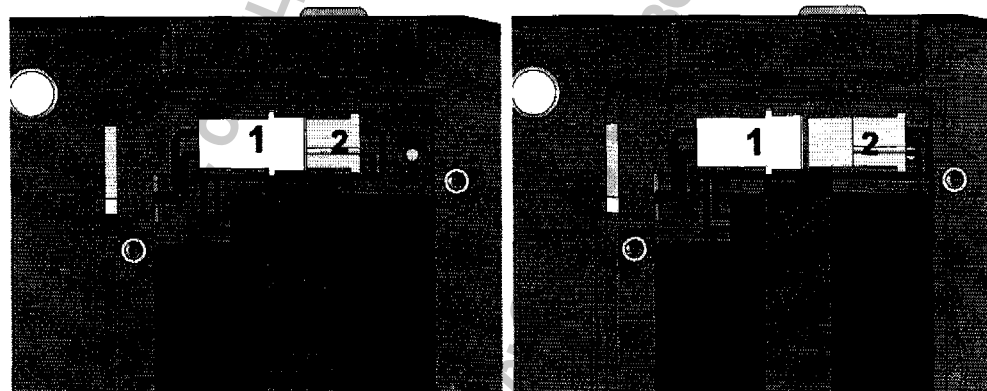
4.1.2 Поместите аккумулятор (1 на рисунке 4.2) в нишу, на него положите фиксирующую скобу (2 на рисунке 4.2), сдвиньте их в направлении стрелки на рисунке 4.2 а) так, чтобы «хвостик» фиксирующей скобы попал в паз стенки корпуса. Закрепите фиксирующую скобу винтом в месте, указанном стрелкой на рисунке 4.2 б).



1 – аккумулятор; 2 – фиксирующая скоба.

Рисунок 4.2 – Фиксация аккумулятора

4.1.3 Подключите аккумулятор к разъёму питания электрокардиографа, как показано на рисунке 4.3 а). Проверьте надёжность сочленения разъёмов. При слабой фиксации возможна расстыковка разъёмов в процессе эксплуатации (рисунок 4.3 б).



а) аккумулятор подключён

б) аккумулятор отключён

1 – разъём питания электрокардиографа;

2 – разъём аккумулятора.

Рисунок 4.3 – Подключение аккумулятора

4.1.4 Установите крышку аккумуляторного отсека и закрепите её винтами. Последовательность действий при этом обратна приведённой в 4.1.1.

Подключите блок питания к электрокардиографу и к сети с номинальным напряжением 220 В. Должны засветиться индикаторы «~» и «ЗАРЯД». Полностью зарядите аккумулятор (стр. 46).

4.2 ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА

Соедините кабель пациента с основным блоком электрокардиографа. Для этого вставьте пятнадцатиконтактную вилку кабеля пациента в соответствующую розетку на корпусе основного блока. Закрепите ее винтами, встроенными в корпус вилки.

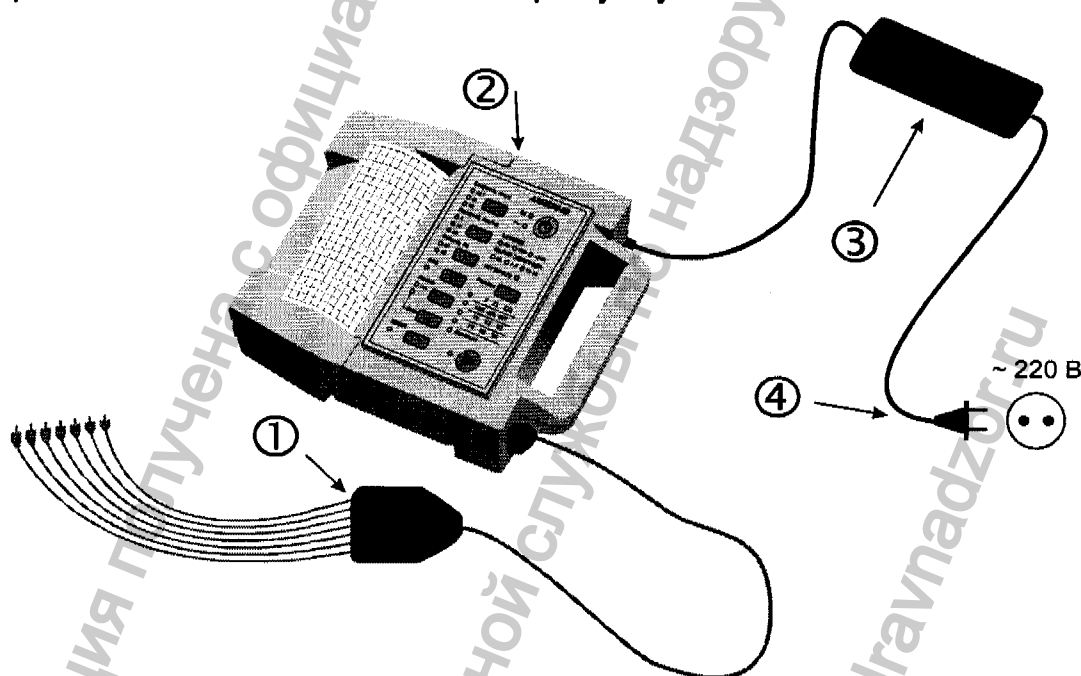
Разъем на кабеле блока питания вставьте в гнездо на корпусе основного блока.

Вилку блока питания включите в двухполюсную розетку сети 220 В 50 Гц.

Будьте внимательны при сочленении разъемов, не прилагайте чрезмерных усилий.

Не дергайте за кабель при расстыковке разъемов, усилия прилагайте к корпусу разъема.

Общая схема электрического соединения электрокардиографа должна соответствовать рисунку 4.4.



1. вилка для подключения блока питания к сети 220 В, 50 Гц;
2. блок питания электрокардиографа с однофазной сетевой вилкой и кабелем питания электрокардиографа;
3. основной блок электрокардиографа;
4. кабель пациента с элементами защиты.

*Рисунок 4.4 – Соединение составных частей
электрокардиографа*

4.3 ЗАПРАВКА БУМАГИ В ТЕРМОПРИНТЕР

В электрокардиографе используется рулонная термобумага шириной 110 мм. Длина рулона до 30 м.

Заправку бумаги рекомендуется производить при включенном электрокардиографе.

Для заправки термобумаги в термопринтер откройте крышку отсека термобумаги.

Поверните рычаг прижима бумаги, зафиксировав его в вертикальном положении (рисунок 4.5).

Заправьте свободный конец бумаги в термопринтер.

После того, как конец бумаги попадет в зону действия датчика бумаги, для облегчения заправки примерно на 5 с включится подача бумаги.

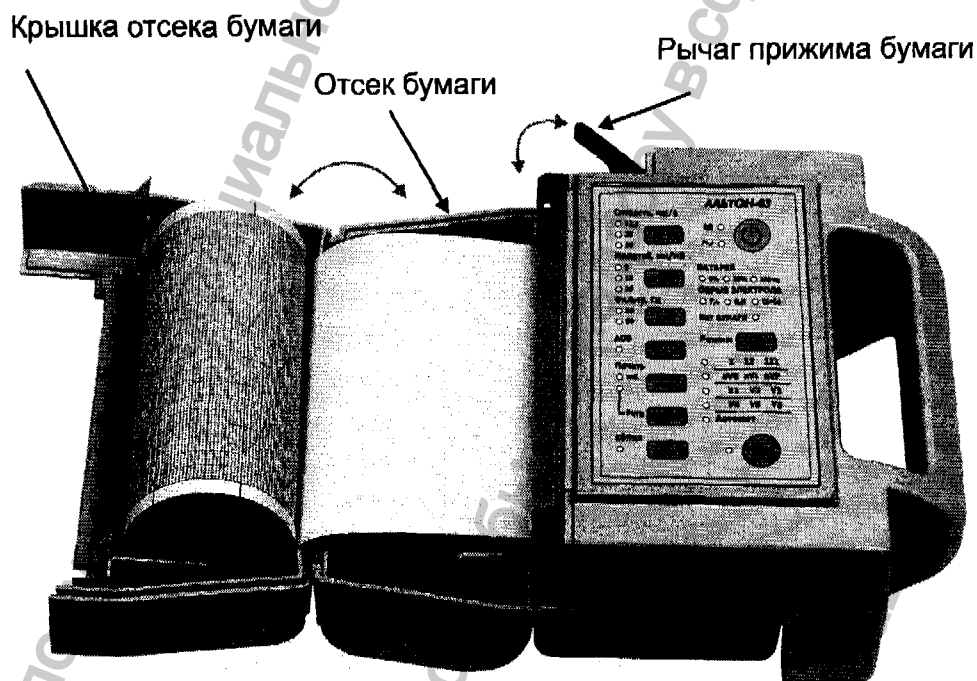
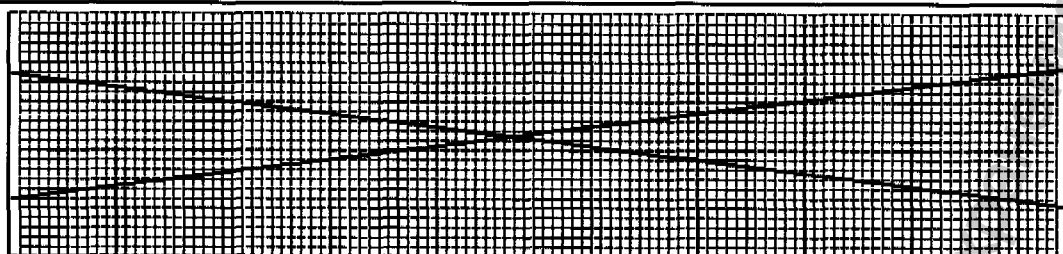


Рисунок 4.5 – Схема заправки бумаги

Положите рулон между направляющими в подающем отсеке.

Опустите рычаг прижима бумаги.

Электрокардиограф напечатает линию, изображенную на рисунке ниже.



Наклонные линии позволяют контролировать работу отдельных элементов термопринтера.

Закройте крышку, вынув конец бумаги наружу.

4.4 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

Электрокардиограф имеет встроенные часы, работу которых при отключенных аккумуляторе и блоке питания обеспечивает ионистор – конденсатор очень большой емкости. Время автономной работы встроенных часов превышает несколько (не менее трех) суток.

Поэтому при включении электрокардиографа после длительного хранения необходимо проверить и, при необходимости, откорректировать значения времени и даты встроенных часов. Корректировка необходима, также, при переходе на летнее или зимнее время.

Для корректировки выполните следующие действия:

- Выключите электрокардиограф с заправленной термобумагой, если он был включен.
- Удерживая нажатой кнопку СКОРОСТЬ, кратковременно нажмите кнопку . Электрокардиограф включится с мигающим индикатором 25 мм/с и начнёт печатать меню установки даты и времени, изображенное на рисунке 4.6. После начала печати меню можно отпустить кнопку СКОРОСТЬ.

Задание даты и времени

дата и время: 08.05.2002 09:33:11

Управление:

<скорость> - число
<масштаб> - месяц
<фильтр> - год
<ADS> - часы
<режим> - минуты

Нажатие на кнопки увеличивает значения на единицу.

Удержание кнопки <копия> и нажатие на другие кнопки уменьшает значения на единицу

<старт> - печать заданного времени

<вкл/выкл> - выход

Рисунок 4.6 – Меню установки даты и времени

- Дата и время встроенных часов печатаются во второй строке меню.



Установка даты и времени не являются циклическими. Т.е., чтобы установить месяц январь вместо декабря, необходимо уменьшить значение месяца на 11, а не увеличивать на 1.

- Если это необходимо, измените значения.
- Например, текущая дата 17 февраля 2007 г., а встроенные часы показывают значения рисунка 4.6.
- Девять раз нажмите кнопку СКОРОСТЬ. День изменится до 17.
- Удерживая нажатой кнопку КОПИЯ, три раза нажмите кнопку МАСШТАБ. Месяц уменьшится на 3, установится февраль.
- Пять раз нажмите кнопку ФИЛЬТР. Будет установлен 2007 год.
- Проверьте правильность установки, нажав кнопку ►.
- Нажмите кнопку ⏻ для выхода из режима установки даты и времени.

4.5 НАСТРОЙКА РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Электрокардиограф позволяет настроить продолжительность регистрации ЭКГ в автоматическом режиме (от 3 до 10 с с шагом 0,5 с), выбрать отведение, которое будет печататься в

канале ритма (любое из 12 отведений) и включить печать таблицы автоматического измерения параметров ЭКГ.

ver 0.77D

Режим АВТОМАТ

Продолжительность записи 5,5 сек

Канал ритма II отведение

Печать таблицы: вкл

<скорость> - продолжительность записи с шагом 0,5сек

<масштаб> - выбор отведения

<фильтр> - вкл/выкл печать таблицы

<режим> + <ADS> - очистка памяти кардиограмм

Нажатие на кнопки увеличивает значения на единицу.

Удержание кнопки <копия> и нажатие на другие кнопки уменьшает значения на единицу

<старт> - печать текущих настроек

<вкл/выкл> - выход

Рисунок 4.7 – Настройка регистрации ЭКГ в автоматическом режиме

Для проверки и изменения этих настроек выполните следующие действия:

- Проверьте, что в электрокардиограф заправлена бумага.
- Если электрокардиограф включен, выключите его.
- Удерживая нажатой кнопку МАСШТАБ, кратковременно нажмите кнопку . Электрокардиограф включится с мигающим индикатором 10 мм/мВ и начнёт печатать текущие настройки и краткую инструкцию по корректировке значений (рисунок 4.7). После начала печати можно отпустить кнопку МАСШТАБ.
- Нажмите на кнопки СКОРОСТЬ и МАСШТАБ электрокардиографа нужное число раз. Каждое нажатие на кнопку подтверждается миганием расположенного рядом светодиода.
- Проверьте сделанные настройки, нажав на кнопку , после чего кардиограф напечатает установленные значения. При необходимости повторите корректировку значений.
- По завершению настройки регистрации ЭКГ в автоматическом режиме выключите электрокардиограф кнопкой .

Например, режим автоматической регистрации ЭКГ настроен так, как показано на рисунке 4.7. Необходимо установить продолжительность регистрации 3 с*. Удерживая нажатой кнопку КОПИЯ, 5 раз нажмите кнопку СКОРОСТЬ. После этого нажмите кнопку ►, чтобы проверить сделанные настройки.

При выборе отведения для регистрации ритма отведения порядок изменений следующий: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6.



Установка продолжительности автоматической регистрации и выбор отведения для регистрации ритма не являются циклическими. Т.е., чтобы установить отведение II вместо V6, необходимо уменьшить значение на 10, а не увеличивать на 2.

О печати таблицы измерений параметров ЭКГ – на стр. 35.

При необходимости очистить память электрокардиографа от зарегистрированных электрокардиограмм нажмите кнопки РЕЖИМ и ADS одновременно.

Проверьте сделанные настройки, нажав на кнопку ►, после чего кардиограф напечатает установленные значения. При необходимости повторите корректировку значений.

* При работе электрокардиографа с компьютером необходимая для автоматического анализа продолжительность регистрации ЭКГ определяется требованиями используемого программного обеспечения. Обратитесь к документации на него, чтобы уточнить эти требования.

5 ПОРЯДОК РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ

5.1 НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ

В качестве токопроводящей среды между электродами и кожей пациента необходимо применять электродные гели, пасты или жидкости. Допускается использование марлевых подкладок, смоченных физиологическим или гипертоническим раствором или, в крайнем случае, водой.

На конечности пациента электроды накладывают в соответствии с таблицей 5.1.

Таблица 5.1

Положение электрода	Цвет наконечника	Символ на наконечнике провода
Правая рука	Красный	R
Левая рука	Желтый	L
Правая нога	Черный	N
Левая нога	Зеленый	F

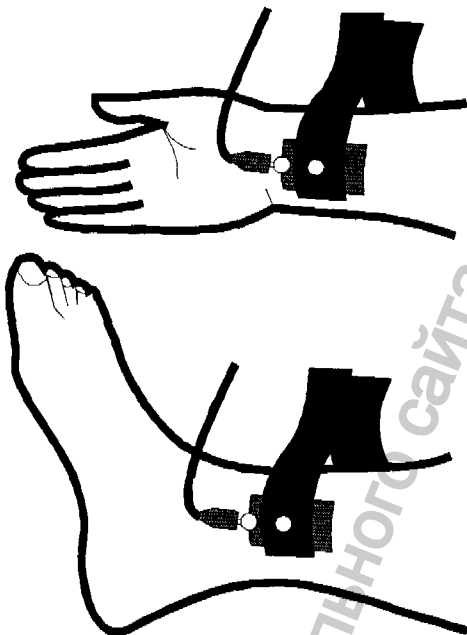
На грудную клетку электроды накладывают в соответствии с таблицей 5.2.

Таблица 5.2

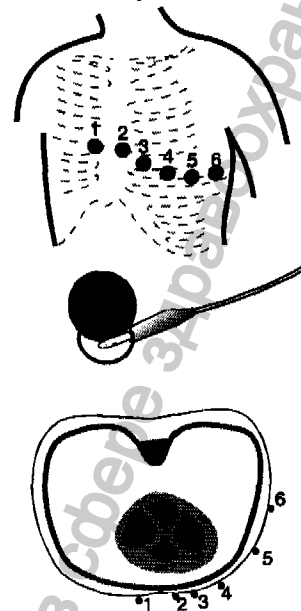
Отведение	Положение электрода	Символ на наконечнике провода
V1	В четвертом межреберье справа от грудины	C1
V2	В четвертом межреберье слева от грудины	C2
V3	На пятом ребре, в геометрической середине между V2 и V4	C3
V4	В пятом межреберье по левой среднеключичной линии	C4
V5	На уровне V4 по передней подмышечной линии	C5
V6	На уровне V4 по средней подмышечной линии	C6

Правильное наложение электродов:

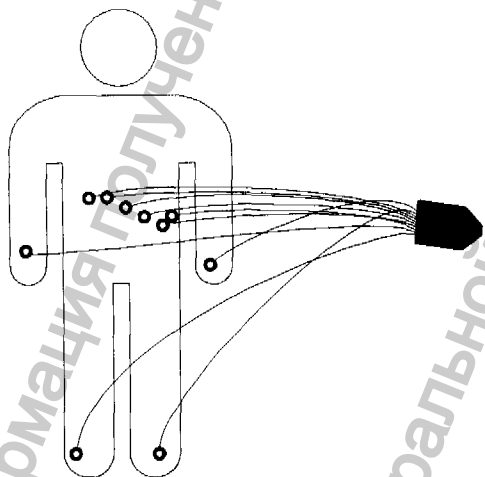
на конечности



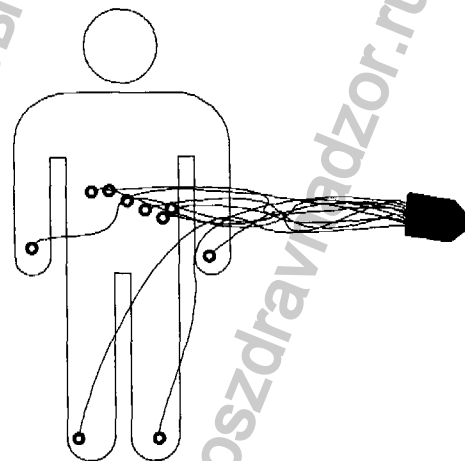
на грудную клетку
пациента



При установке электродов обращайте внимание на расположение кабеля пациента. Переплетения проводов кабеля приводят к высокому уровню помех. Подвижные стяжки на проводах помогают расправить их перед наложением электродов.



При аккуратно расправленном кабеле значительно снижены шумы.



Перепутанные провода – источник дополнительных помех.

5.2 РЕЖИМЫ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ

Электрокардиограф обеспечивает регистрацию ЭКГ в **автоматическом** (синхронная регистрация всех 12 отведений с занесением снятой ЭКГ в память прибора и печатью их группами по 3 отведения, возможно с каналом ритма) или **мониторном** (регистрация ЭКГ в любой выбранной группе отведений без сохранения в памяти) режимах.

Снятая в автоматическом режиме ЭКГ сохраняется в памяти электрокардиографа. Информация из памяти может быть передана в компьютер, сохранена и интерпретирована с помощью аппаратных средств и соответствующего программного обеспечения в зависимости от модификации.

Для перехода в мониторный режим регистрации (удобный для регистрации длительной ЭКГ) выберите необходимую группу отведений, последовательно нажимая на кнопку РЕЖИМ. При этом индикатор «АВТОМАТ» должен быть погашен.

При мигающем индикаторе «АВТОМАТ» дополнительно с регистрацией 12 отведений установленной длительности производится длительная регистрация одного из отведений.

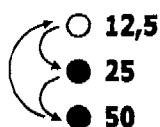
Если выбрана печать таблицы измерений (стр. 24), то при автоматическом режиме после печати выбранных отведений будет напечатана таблица автоматического измерения параметров ЭКГ.

5.3 ВЫБОР РЕЖИМОВ РЕГИСТРАЦИИ

Включите электрокардиограф, нажав на кнопку ► на панели управления. При этом должен загореться индикатор включения, сигнализируя о включении электрокардиографа. Если этого не произошло, смотрите раздел «ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ» на стр. 59.

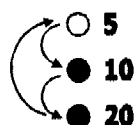
Проверьте наличие термобумаги. При отсутствии бумаги светится индикатор «НЕТ БУМАГИ». При необходимости вставьте бумагу (раздел «ЗАПРАВКА БУМАГИ В ТЕРМОПРИНТЕР» на стр. 22).

Скорость, мм/с



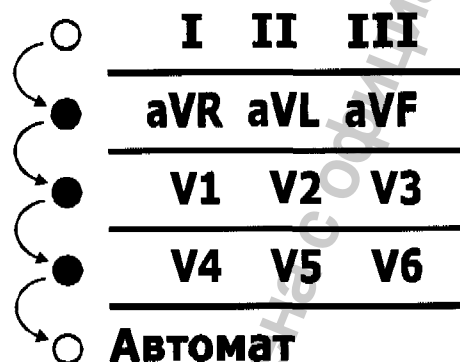
Нажмите на кнопку **СКОРОСТЬ** для изменения установленной скорости. Изменения скорости происходят циклически, как показано на рисунке слева. Выбранная скорость (например, 12,5 мм/с) индицируется свечением соответствующего индикатора.

Масштаб, мм/мВ



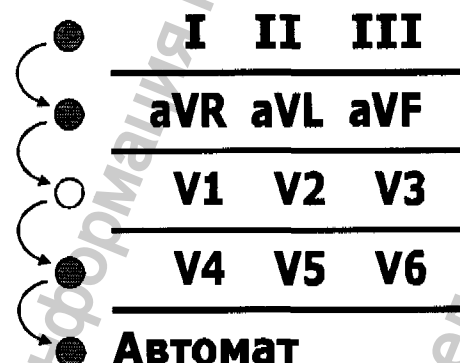
Выберите предполагаемую чувствительность. Для выбора чувствительности нажмите кнопку **МАСШТАБ**. Изменения чувствительности происходят циклически, как показано на рисунке слева. Выбранная чувствительность (например, 10 мм/мВ) индицируется свечением соответствующего индикатора.

Режим



Выберите группу отведений для регистрации. Для этого нажмите кнопку **РЕЖИМ**. На выбранную группу отведений (например, I II III, как на рисунке слева) указывает светящийся индикатор. Если при этом светится индикатор «АВТОМАТ», это значит, что после нажатия кнопки ► в память электрокардиографа будут записаны все 12 отведений за заданный интервал, а печататься будет только выбранная группа.

Режим



Изменение выбора происходит последовательно. После группы «V4 V5 V6» в режиме «АВТОМАТ» будет выбрана группа «I II III» для регистрации в мониторинговом режиме. Соответственно, после группы «V4 V5 V6» в мониторинговом режиме включится режим печати всех групп отведений в автоматическом режиме.

Возможные варианты регистрации и индикация режимов приведены в таблице 5.3. Порядок строк в таблице соответствует последовательному нажатию кнопки РЕЖИМ.

Длительность регистрации в автоматическом режиме может быть выбрана в интервале от 3,0 до 10,0 с (стр. 24).

Таблица 5.3 – Варианты печати ЭКГ

индикаторы					Печатаются отведения
I, II, III	aVR, aVL, aVF	V1, V2, V3	V4, V5, V6	Автомат	
●	●	●	●	○	I, II, III + aVR, aVL, aVF + V1, V2, V3 + V4, V5, V6 (рисунок 5.1)
●	●	●	●	*	I, II, III + aVR, aVL, aVF + V1, V2, V3 + V4, V5, V6 + дополнительно регистрируется отведение для анализа ритма (рисунок 5.2)
○	●	●	●	○	I, II, III
●	○	●	●	○	aVR, aVL, aVF
●	●	○	●	○	V1, V2, V3
●	●	●	○	○	V4, V5, V6
○	●	●	●	●	I, II, III
●	○	●	●	●	aVR, aVL, aVF
●	●	○	●	●	V1, V2, V3
●	●	●	○	●	V4, V5, V6
Примечания:					
1 Состояния индикаторов: ○ – индикатор светится; ● – индикатор не светится; * – индикатор мигает					
2 При светящимся (или мигающем) индикаторе АВТОМАТ (соответствующие строки выделены заливкой) все отведения записываются в энергонезависимую память электрокардиографа					

Если выбран автоматический режим с записью отведения для анализа ритма (вторая строка таблицы 5.3), то информация в памяти сохранится только после печати всех 12 отведений. Именно столько времени идет запись отведения для анализа ритма.



В остальных случаях автоматической регистрации вся информация будет записана в память после печати первой тройки отведений. Поэтому запись можно остановить сразу после этого без потери информации.

Проведите пробную запись. Нажмите и отпустите кнопку . Начнется запись ЭКГ на бумагу. Запись можно остановить в это время нажатием кнопки  или КОПИЯ.

 Если выбран мониторный режим работы, то запись можно остановить **ТОЛЬКО** нажатием кнопки  или КОПИЯ.

Если в автоматическом режиме выбраны все группы отведений, запись остановится после печати всех 12 отведений.

 При выбранном значении «АВТОМАТ», если прервать запись до истечения заданного интервала регистрации повторным нажатием кнопки  (или КОПИЯ), то это исследование не будет занесено в память электрокардиографа, и его невозможно будет распечатать в режиме «КОПИЯ».

Если уровень шумов велик, то выберите один из режимов фильтрации помех (фильтр 30 или 50 Гц и/или ADS).

По результатам пробной записи установите удовлетворяющие Вас значения скорости, масштаба, наличия фильтров, стабилизации базовой линии.

зарядите аккумулятор
- Электрокардиограф Альстон-03 -
ЭКГ 000000159

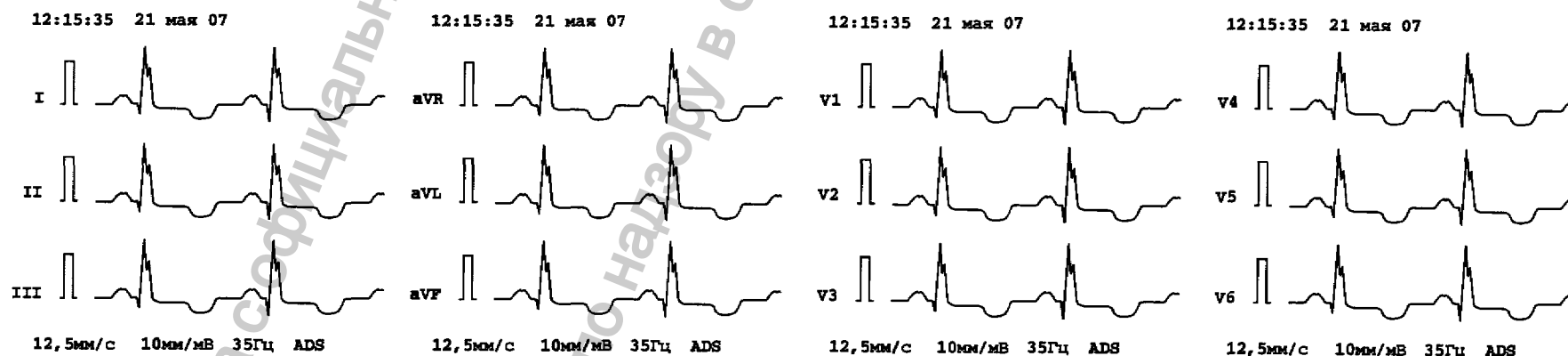


Рисунок 5.1 – Пример автоматической регистрации всех отведений

- Электрокардиограф Альстон-03 -
ЭКГ 000000267

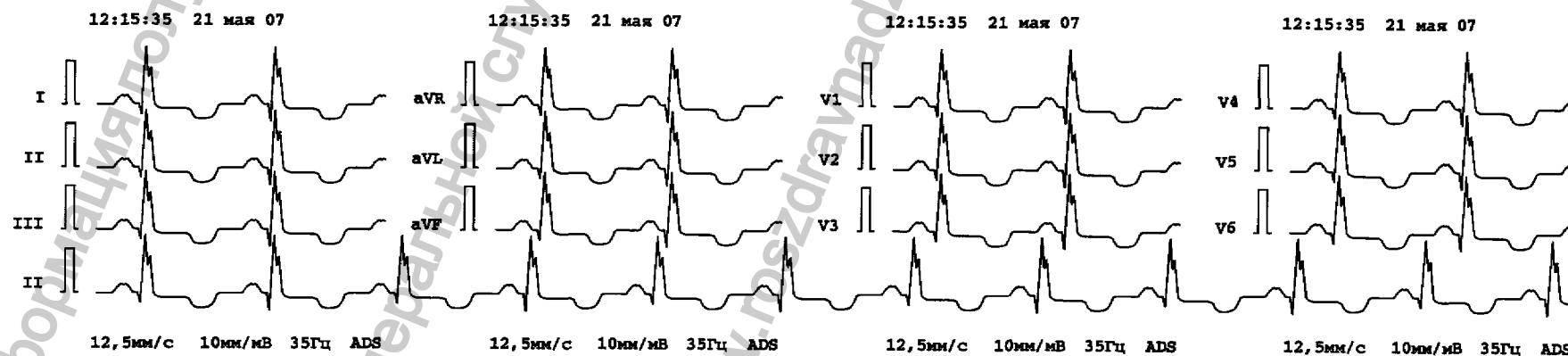


Рисунок 5.2 – Пример автоматической регистрации всех отведений и канала ритма во II отведении

5.4 РЕГИСТРАЦИЯ ЭКГ

Включите электрокардиограф, нажав на кнопку  на панели управления. При этом должен загореться индикатор включения, сигнализируя о включении электрокардиографа. Если этого не произошло, смотрите раздел «ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ».

Другие загоревшиеся индикаторы: индикатор скорости регистрации; индикатор установленной чувствительности; индикаторы регистрируемых групп отведений.

Проверьте наличие термобумаги. При отсутствии бумаги светится индикатор «НЕТ БУМАГИ». При необходимости вставьте бумагу (стр. 22).

Выберите режим регистрации: автоматический или мониторный (стр. 29).

Если Вы выбрали автоматический режим регистрации (светится или мигает индикатор «АВТОМАТ»), то при кратковременном нажатии кнопки  сигналы всех 12 отведений будут сняты синхронно и записаны в память электрокардиографа. Интервал съёма определяется при настройке автоматического режима регистрации (стр. 24). Индикатор записи светится во время съёма сигналов.

Одновременно начнется печать выбранной группы отведений (или I, II и III отведений при выборе печати всех отведений). Возможна некоторая задержка печати при необходимости предварительной обработки сигнала, если включен какой-либо фильтр и/или выбран режим стабилизации базовой линии.

Если не печатается отведение для анализа ритма, то индикатор записи погаснет после печати первой тройки отведений.

Если в автоматическом режиме выбраны все группы отведений, запись остановится после печати всех 12 отведений.

Если в режиме «АВТОМАТ» удерживать в нажатом положении кнопку  более установленного времени автоматической регистрации (но не более 30 с), то будут занесены в память электрокардиографа сигналы по всем отведениям и напечатаны выбранные отведения за весь промежуток времени, пока кнопка  удерживалась в нажатом состоянии.

Если выбран мониторный режим регистрации, т.е. не светится индикатор «АВТОМАТ», то при нажатии кнопки ► начнется печать выбранной группы отведений без сохранения в памяти. Для остановки регистрации надо повторно нажать кнопку ►.

5.5 ПЕЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭКГ

Если включён режим печати таблицы измерений (стр. 25), то по окончании печати выбранных отведений ЭКГ в автоматическом режиме будут напечатаны результаты измерений – таблица измерений ЧСС, временных параметров и положения электрических осей комплекса QRS и зубца Р.

Печать результатов измерений происходит с некоторой задержкой, необходимой для обработки ЭКГ.



Для подсчёта значения ЧСС используется следующий алгоритм.

- На всём зарегистрированном временном отрезке, но не более 8 с, вычисляются длительности интервалов RR , RR_i , с.
- Вычисляется среднее значение длительности интервала RR , $\overline{RR}$, с, по формуле

$$\overline{RR} = \frac{\sum_{i=1}^n RR_i}{n} \quad (5.1)$$

где n – количество измеренных интервалов.

- Вычисляется значение ЧСС, мин^{-1} , по формуле

$$\text{ЧСС} = \frac{60}{\overline{RR}} \quad (5.2)$$

Положения электрических осей комплекса QRS и зубца Р рассчитываются во фронтальной плоскости.

12:24:15 12 апр 2007

ЧСС	= 67
RR (ср)	= 0,890 с
alpha P	= 55
alpha QRS	= 53
P	= 0.104 с
PQ	= 0.186 с
QRS	= 0.080 с
QT	= 0.418 с
QT (с)	= 0.446 с

Рисунок 5.3 – Пример таблицы измерений параметров ЭКГ

Расчет скорректированного значения интервала QT_c , с, ведется по формуле Базетта:

$$QT_c = \frac{QT}{\sqrt{RR}} \quad (5.3)$$

где: QT – длительность интервала QT, с; $\overline{RR}$ – усреднённая длительность интервала RR, с.

Оценка величины QT_c проводится согласно рекомендациям в специальной литературе.

5.6 ПЕЧАТЬ КОПИИ ПОСЛЕДНЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Последнюю сохраненную в памяти электрокардиограмму можно распечатать в режиме «КОПИЯ» даже после выключения электрокардиографа.

Перед печатью ЭКГ из памяти включите электрокардиограф, выберите необходимые параметры: набор отведений, чувствительность, скорость, режим фильтрации помех. После этого нажмите кнопку КОПИЯ. Начнется печать ЭКГ. Если требуется остановить печать, повторно нажмите кнопку КОПИЯ.



Если ЭКГ регистрировалась без записи отведения для анализа ритма, то интервал ритма в режиме «КОПИЯ» будет равен длительности регистрации любого из отведений.

5.7 СЛУЖЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Каждая запись ЭКГ сопровождается служебной информацией. Начало записи обозначено следующим образом:

- Электрокардиограф АЛЬТОН-03 -
ЭКГ 000001251

Номер ЭКГ печатается только при съёме в режиме «АВТОМАТ». Если такая запись не была прервана, т.е. продолжалась более установленного интервала регистрации, то номер печатается и в режиме «КОПИЯ» независимо от выбранной группы отведений.



Печать каждой группы отведений сопровождается дополнительной информацией.

Сверху записи печатаются время и дата проведения исследования, а снизу - скорость, чувствительность и состояние фильтров, например:

25мм/с 10мм/мВ 30 Гц ADS

При регистрации отдельной группы отведений (режим «АВТОМАТ» выключен) номер ЭКГ не печатается, сигналы не записываются в память и получение копии исследования невозможно.



Если напряжение аккумулятора таково, что израсходовано более 50 % его энергии, то перед печатью ЭКГ появляется сообщение: **«зарядите аккумулятор»**

При критически низком напряжении аккумулятора перед печатью ЭКГ будет напечатано: **«срочно зарядите аккумулятор»**.

Если светится индикатор «БАТАРЕЯ 0%,» то ЭКГ печататься не будет. При нажатии на кнопку ► или КОПИЯ раздастся звуковой сигнал.



5.8 Режим стабилизации базовой линии (ADS)

Стабилизация базовой линии позволяет уменьшить дрейф изоэлектрической линии ЭКГ и расположить отведения с максимально эффективным использованием ширины бумаги, что улучшает "читаемость" записи.

Режим стабилизации базовой линии включается или выключается при нажатии многофункциональной кнопки ФИЛЬТР в режиме мониторингирования ЭКГ.



*Режим стабилизации базовой линии должен быть **выключен** при проведении поверки электрокардиографа.*

При включенном режиме стабилизации базовой линии в строке служебной информации (раздел 5.7 на стр. 37) печатается сообщение об этом - **ADS**.

5.9 Влияние фильтров на искажения ЭКГ

В процессе регистрации ЭКГ приходится иметь дело с большим количеством разнообразных шумов и наводок, помех, накладывающихся на полезный сигнал ЭКГ. При этом оператор чаще всего, не задумываясь, нажимает на кнопку ФИЛЬТР до тех пор, пока эмпирически не находит положение, которое соответствует наиболее чистой записи ЭКГ.

Основные источники помех при регистрации ЭКГ принято разделять на две группы: высокочастотные и низкочастотные. Высокочастотные помехи: помехи биологического происхождения – миограмма; помехи от электрооборудования – шум с частотой сети 50 Гц; быстрые изменения потенциала поляризации электродов – «броски» изолинии; артефакты регистрации. Низкочастотные: медленные изменения потенциала поляризации электродов – дрейф изолинии. Способы устранения помех приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Способы устранения помех

Вид помех	Способ устранения	«Побочные эффекты» на ЭКГ
Шум с частотой сети	Расположение оборудования с учетом электромагнитной обстановки	Нет
	Фильтрация полосно-заграждающим фильтром и конструктивные решения в электрокардиографе	При неправильной конструкции фильтра – уменьшение амплитуд Q, R, S, артефактов стимулятора
Миограмма	Наложение электродов вне больших мышечных массивов	Нет или минимальные
	Фильтрация фильтром нижних частот	Уменьшение амплитуд Q, R, S, артефактов стимулятора, расширение QRS
Шумы высоких частот	Использование качественных электродов, контактной среды	Нет
	Фильтрация фильтром нижних частот	Уменьшение амплитуд Q, R, S, артефактов стимулятора, расширение QRS
Дрейф изолинии	Использование качественных электродов, контактной среды	Нет
	Использование активных систем стабилизации изолинии (ADS)	Задержка до 0,5 с в выводе ЭКГ
	Фильтрация фильтром верхних частот	Уменьшение смещения сегмента ST

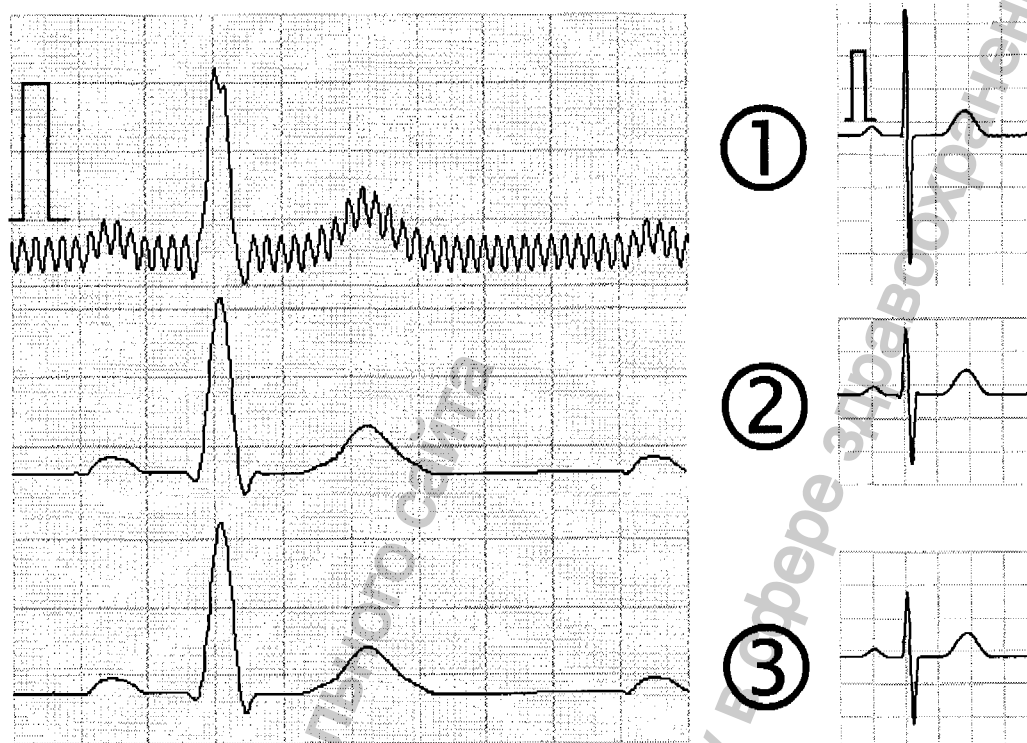
На рисунке 5.4 приведены записи II отведения сигналов, используемых при проверке электрокардиографов по стандарту МЭК 60601-2-51, при различных режимах фильтрации.

На приведённом рисунке видно, что оба высокочастотных фильтра хорошо «очищают» ЭКГ от сетевой помехи. При этом искажения минимальны. Чего нельзя сказать об искажениях узкого комплекса QRS калибровочной ЭКГ.

В таблицах 5.5 и 5.6 приведены результаты измерений временных интервалов при разных фильтрах.

ANE20000+Line Frequency Noise

CAL20502



а) аналитическая ЭКГ с сетевой наводкой б) калибровочная ЭКГ

1 – все фильтры выключены;

2 – включен фильтр «30 Гц»;

3 – включен фильтр «50 Гц».

Рисунок 5.4 – Примеры высокочастотной фильтрации

Таблица 5.5 – Результаты измерений сигнала ANE20000

Элемент	Параметры сигнала ANE20000 из атласа CTS	Сигнал ANE20000 с помехой 50 Гц	Фильтр «30 Гц»	Фильтр «50 Гц»
Длительности, мс				
QRS	94	92	100	100

Таблица 5.6 – Результаты измерений сигнала CAL20502

Элемент	Без фильтров	Фильтр «30 Гц»	Фильтр «50 Гц»
Длительности, мс			
P	82	84	86
QRS	38	60	54

При наличии импульсов электрокардиостимулятора включение фильтрации приводит к существенному искажению импульсов. Амплитуда импульсов снижается, а длительность – увеличивается, что может быть расценено как артефакт (рисунок 5.5).



ЭКГ без фильтра

Фильтр «30 Гц»

Фильтр «50 Гц»

Рисунок 5.5 – Искажение импульса электрокардиостимулятора при фильтрации

Для фильтрации шумов, связанных с дрейфом изолинии, в электрокардиографе ЭК12ТМ «Альтон-03» используется активная система стабилизации базовой линии (ADS).

Включение ADS может приводить к незначительному изменению наклона смещенного сегмента ST (рисунок 5.6). Однако амплитуда смещения непосредственно около точки j изменяется незначительно.

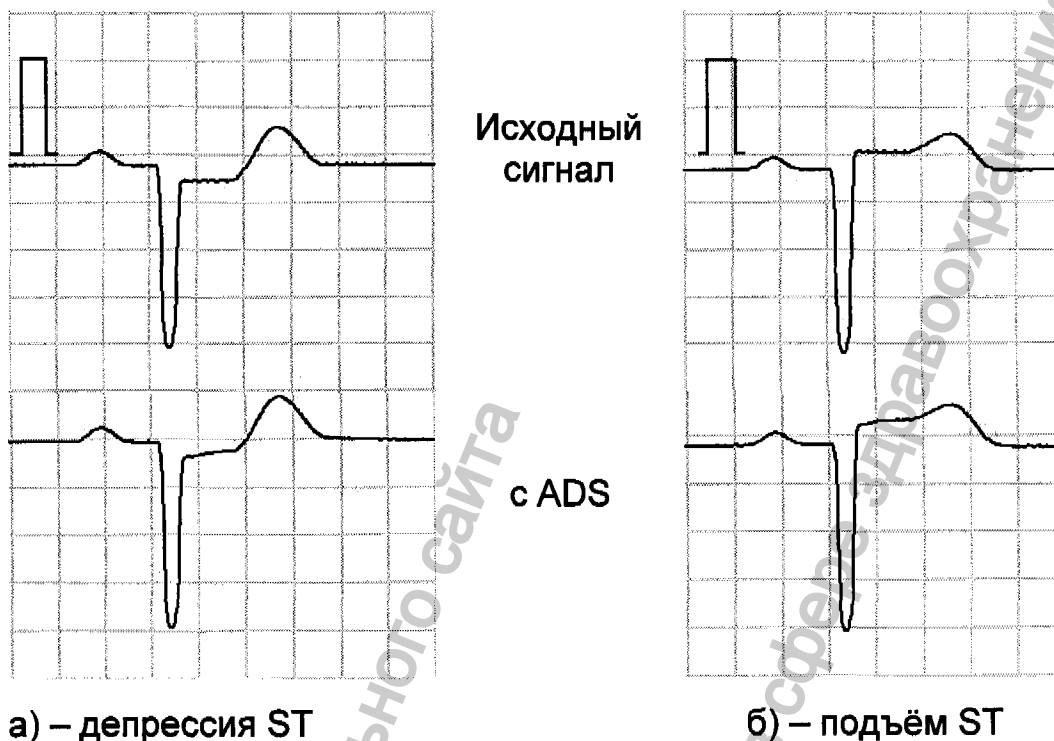


Рисунок 5.6 – Искажение сегмента ST при включении системы ADS



Во всех случаях, когда это возможно, следует избегать использования фильтров, а добиваться приемлемого качества регистрации ЭКГ способами, приведенными в таблице 5.4. При проведении электрокардиографической диагностики следует учитывать влияние фильтрации на амплитудные параметры элементов ЭКГ и продолжительность интервалов.

5.10 ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

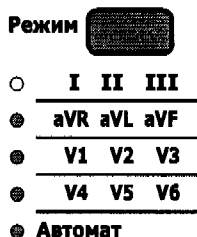
5.10.1 Использование электрокардиографа при дефибрилляции

*При дефибрилляции **обязательно** используйте кабель пациента со встроенными элементами защиты. Использование кабеля без элементов защиты значительно снижает эффективность дефибрилляции, может вызвать ожоги пациента в местах наложения электродов и повредить сами электроды.*



При реанимационных мероприятиях с использованием дефибриллятора возможно использование электрокардиографа для контроля электрокардиосигналов.

В этом случае достаточно наложения четырех основных электродов (R, N, L, F), необходимых для формирования отведений.



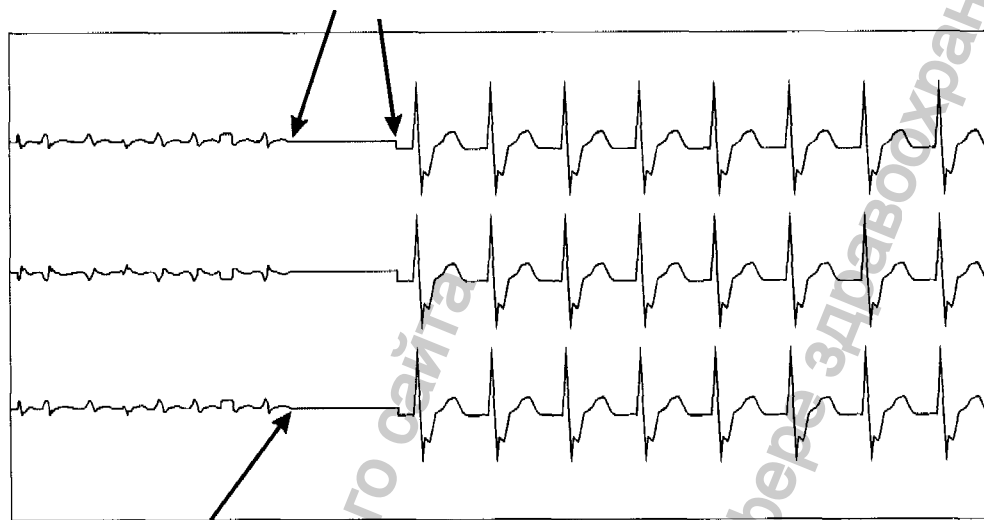
Выберите мониторный режим работы электрокардиографа и группу основных отведений I, II, III (индикатор «АВТОМАТ» не светится).

Запустите регистрацию, нажав кнопку . На бумаге будут регистрироваться сигналы выбранных отведений.

При разряде дефибриллятора входные усилители электрокардиографа входят в состояние насыщения, т.е. на выходе усилителей устанавливается максимальное напряжение (положительное или отрицательное). Если не принимать дополнительных мер, то из этого состояния усилители будут выходить с нормальной постоянной времени 3,2 с. При этом изолиния электрокардиосигнала появится в поле записи через 6 - 8 с после импульса дефибрилляции.

В электрокардиографе при работе в режиме мониторной регистрации предусмотрено изменение постоянной времени при насыщении усилителей. В автоматическом режиме такая возможность *не предусмотрена*.

Изолиния на время
стабилизации базовой
линии



Начало разряда
дефибриллятора

*Рисунок 5.7 – Разрыв в изображении сигналов
при насыщении усилителей*

Если входные усилители находятся в состоянии насыщения более 100 мс, то на время около 0,6 с постоянная времени усилителей уменьшается. Этого времени достаточно для возвращения изолинии в середину поля записи. На время изменения постоянной времени изображения сигналов на бумаге заменяются изолиниями и появляются после восстановления стандартной постоянной времени. Рисунок 5.7 иллюстрирует изменения в изображении сигналов при мониторинг режиме регистрации.



Рисунок 5.7 иллюстрирует ситуацию при использовании идеальных электродов для снятия биопотенциалов. Реальные электроды обладают свойством поляризации, поэтому после дефибрилляции возможно смещение изображения сигнала за границу печати до полной деполяризации. У некоторых типов электродов, не предназначенных для работы при дефибрилляции, время полной деполяризации составляет десятки секунд. Не используйте такие электроды!

5.10.2 Использование одного электрода для регистрации грудных отведений.

В некоторых случаях нет возможности установить все шесть грудных электродов.

Обычной практикой в этом случае является использование лишь одного грудного электрода. Электрод подключают к любому из грудных отведений, например к C2, т.к. его запись находится посередине бумаги. Для регистрации всех грудных отведений электрод последовательно переставляют в нужное положение, C1 - C6. При этом электрокардиограф регистрирует отведение V2, истинное отведение надо написать на ЭКГ вручную.

Поэтому рекомендуется для регистрации грудных отведений с помощью одного электрода сделать следующее:

- Подключите электрод к одному из контактов, удобнее использовать контакт C2 или C5, регистрируемые в середине бумаги. Неиспользуемые провода кабеля пациента расположите так, чтобы они не касались пациента или металлических предметов.
 - Выберите соответствующую группу для регистрации (V1, V2, V3 или V4, V5, V6). Режим регистрации может быть как автоматическим, так и мониторным.
 - Включите регистрацию, нажав кнопку ►.
- В неиспользуемых отведениях будут печататься изолинии, а индикатор обрыва грудных электродов будет светиться. Если в неиспользуемых отведениях наблюдаются помехи при регистрации ЭКГ, то убедитесь, что наконечники неиспользуемых отведений не касаются посторонних предметов.
- Проводите регистрацию ЭКГ, перемещая электрод в необходимые позиции и отмечая на бумаге регистрируемые отведения.

6 РЕЖИМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Основные режимы энергопотребления электрокардиографа отображаются индикаторами на панели электрокардиографа.

Таблица 6.1

№	Состояние индикаторов					Режим энергопотребления
	Включен	ЗАРЯД	БАТАРЕЯ 50%	БАТАРЕЯ 0%		
						○ – индикатор светится; * – индикатор мигает; ● – индикатор не светится; x – безразлично.
1.	●	●	●	●	●	Электрокардиограф выключен. Возникает при выключении прибора (ручном или автоматическом) в автономном режиме. При подключении блока питания к сети 220 В режим сменяется режимом 2 данной таблицы.
2.	●	○	x	●	●	Электрокардиограф выключен. Возникает: 1) после <u>ручного</u> выключения прибора при подключенном к сети блоке питания; 2) если в режиме 1 подключить блок питания. Возможен заряд аккумулятора. При пропадании сетевого напряжения сменяется на режим 1 данной таблицы.
3.	○	○	●	●	●	Электрокардиограф включен и готов к съёму ЭКГ. Блок питания подключён к сети. Аккумулятор полностью заряжен. При ручном выключении – режим 2.
4.	○	●	●	●	●	Электрокардиограф включен и готов к съёму ЭКГ. Блок питания не подключён к сети. Аккумулятор достаточно заряжен. Если не пользоваться электрокардиографом более 9 минут, режим сменится режимом 1 данной таблицы.
5.	○	●	●	○ или *	●	Электрокардиограф включен и готов к съёму ЭКГ. Блок питания не подключён к сети. Аккумулятор разряжен более чем на 50%. Необходима зарядка батареи. Если не пользоваться 9 минут, сменится режимом 1.
6.	○	●	●	x	○ или *	Электрокардиограф включен. Блок питания не подключён к сети. Аккумулятор практически полностью разряжен. Необходима немедленная зарядка батареи. ПЕЧАТЬ ЭКГ НЕВОЗМОЖНА! Если не пользоваться 9 минут, сменится режимом 1.
7.	x	○	●	●	*	Электрокардиограф подключён к сети. Аккумулятор отсутствует или отключён. Необходимо установить и подключить аккумулятор (стр. 19).

6.1 ФУНКЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ

Для увеличения ресурса аккумулятора в электрокардиографе используется автоматическое выключение.

Если при работающем автономно электрокардиографе не нажимать никаких кнопок в течение девяти минут, то прибор выключится. Электрокардиограф перейдет в состояние (режим 1 в таблице 6.1) малого потребления.

Если электрокардиограф включен и блок питания электрокардиографа подключён к сети (режим 3 в таблице 6.1), автоматического выключения не будет.

6.2 СТАЦИОНАРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА

Стационарное использование может быть рекомендовано в большинстве применений электрокардиографа. Возможные состояния – режимы 2 и 3 в таблице 6.1.

При стационарном использовании блок питания электрокардиографа постоянно подключён к сети 220 В 50 Гц и к электрокардиографу. Аккумулятор постоянно подзаряжается, и электрокардиограф готов к переносной работе.

Электрокардиограф включается и выключается кнопкой  на панели управления.

После подключения к сети загорается индикатор «~». Может светиться индикатор «ЗАРЯДКА» при частично разряженном аккумуляторе. Эти два индикатора будут светиться до полного заряда аккумулятора.

При достижении напряжения на аккумуляторе 13,8 В, индикатор «ЗАРЯДКА» погаснет.

Если блок питания отключить от сети, то электрокардиограф автоматически перейдет в состояние, описанное в строке 2 таблицы 6.1.

6.3 ПЕРЕНОСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

При переносном использовании электрокардиограф большую часть времени работает от автономного источника питания. Обычно, это работа в условиях скорой и неотложной по-

мощи, в стационарах для исследования лежащих больных. Возможные состояния - режимы 1, 4, 5 и 6 в таблице 6.1.

Для работы электрокардиограф включается и выключается кнопкой  на панели управления.



Если прибор не используется более 9 минут, происходит его автоматическое выключение для увеличения ресурса аккумулятора. Повторное включение – нажатием кнопки .

После ручного (или автоматического) выключения питания электрокардиографа, его внутренние цепи переходят в режим малого потребления. В этом состоянии сохраняется вся информация в памяти электрокардиографа.

При проведении автономных исследований следите за состоянием аккумулятора по индикаторам «БАТАРЕЯ» «50%» и «0%». Не допускайте полной разрядки аккумулятора. При первом удобном случае подключите электрокардиограф к блоку питания и зарядите аккумуляторную батарею.

6.4 РЕЖИМ АВАРИЙНОГО РАЗРЯДА

Состояние аварийного разряда аккумулятора может возникнуть, если напряжение на аккумуляторе снизилось ниже критического уровня (ниже 10,5 В), вследствие, например, длительного хранения аккумулятора в разряженном состоянии либо короткого замыкания его выводов. В состоянии аварийного разряда при нажатии на кнопку  никакие индикаторы не зажигаются.

Такое состояние аккумулятора, как правило, приводит к частичной или полной потери им емкости.

Для вывода электрокардиографа из состояния аварийного разряда соблюдайте описанную ниже последовательность действий.

Подключите блок питания к сети номинальным напряжением 220 В частотой 50 Гц и к электрокардиографу.

Не нажимайте кнопок на панели управления в течение 30 минут. За это время произойдет частичный заряд аккумулятора.

Нажмите кнопку  на панели управления. При этом зажгутся индикаторы «~» и «ЗАРЯДКА». Оставьте электрокардиограф

включенным. При достижении напряжения на аккумуляторе 13,8 В, индикатор «ЗАРЯДКА» погаснет.

После этого электрокардиограф снова готов к работе.

Хотя электрокардиограф после аварийного разряда может быть и работоспособен, однако необходима замена аккумулятора для обеспечения энергетических характеристик.



7 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА

7.1 ПРЕДСТЕРИЛИЗАЦИОННАЯ ОЧИСТКА, СТЕРИЛИЗАЦИЯ И ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Электроды должны подвергаться дезинфекции и/или предстерилизационной очистке и стерилизации (в зависимости от особенностей конкретных исследований) по методическим указаниям МУ-287-113 и инструкциям, устанавливающим методы, средства и режимы предстерилизационной очистки, стерилизации и дезинфекции для используемых электродов.

При необходимости стерилизации кабеля пациента, его стерилизуют химическим газовым методом (окисью этилена или смесью ОБ) при температуре не более 60 °С.

Предстерилизационная очистка частей, соприкасавшихся с телом пациента в процессе электрокардиографического исследования, проводится ручным способом. Протирание производят отжатым тампоном из бязи или марли, смоченным моющим раствором (2% перекиси водорода; 0,5% синтетического моющего средства).

Дезинфекцию электрокардиографа проводят по МУ-287-113 химическим методом. Изделие или его часть, непосредственно не соприкасающуюся с пациентом, протирают салфеткой из бязи или марли, смоченной дезинфицирующим раствором (3 - 4% перекиси водорода; 0,5% синтетического моющего средства) и отжатой во избежание попадания дезинфицирующего раствора внутрь изделия.

7.2 ОЧИСТКА ПРИЖИМНОГО РОЛИКА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Плохое качество изображения на бумаге (бледные или нечеткие линии) может быть связано с загрязнением прижимного резинового ролика термопринтера частицами бумаги.

Для чистки прижимного ролика надо использовать тампон из ваты, намотанной на жесткую палочку, например, на спичку. Вату смочите водой.

Откройте крышку отсека термобумаги. Поднимите рычаг прижима бумаги и выньте бумагу из принтера.

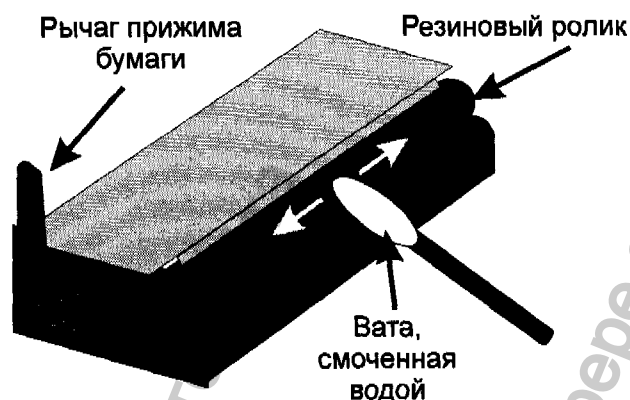


Рисунок 7.1 – Чистка прижимного ролика от загрязнения

Аккуратно очистите от загрязнения доступную часть прижимного ролика. Пальцем проверните резиновый ролик пальцем на 1/3 оборота.

Повторяйте действия, описанные в предыдущем абзаце, до полной очистки ролика от загрязнения.

! Не смачивайте вату бензином, ацетоном или другими чистящими средствами, способным повредить резину прижимного ролика.

Высушите ролик, протерев его сухим тампоном, прежде чем опустить рычаг.

7.3 ЗАМЕНА АККУМУЛЯТОРА

Если в процессе эксплуатации электрокардиограф часто питается от аккумулятора, то может возникнуть необходимость сменить разряженный аккумулятор на заряженный. Когда начинает светиться индикатор «БАТАРЕЯ 0%», надо подготовиться к тому, что аккумулятор надо срочно зарядить или заменить. Для замены понадобится заряженный дополнительный аккумулятор (дополнительные аккумуляторы не входят в основной комплект и поставляются по отдельному заказу).

7.4 ПОДГОТОВКА К ХРАНЕНИЮ

Перед длительным (более недели) хранением электрокардиографа полностью зарядите аккумулятор и отключите его как описано в 4.1 на стр. 19.

Обязательно сделайте отметку о снятии аккумулятора для хранения в Формуляре электрокардиографа.



Цитата из инструкций по эксплуатации аккумуляторов:

- Не допускайте короткого замыкания контактов аккумулятора.
- Исключите попадание влаги.
- Не бросайте аккумулятор в огонь.
- Не допускайте попадания аккумулятора под дождь или снег, а также в другие неблагоприятные условия.
- Не храните аккумулятор внутри устройства, в котором он используется.

Особенно следите за температурой при хранении аккумулятора. Двадцать процентов емкости аккумулятор теряет за 6 месяцев при температуре хранения + 25 °С, и всего за 2 месяца(!) – при + 40 °С. При потере более 40 % ёмкости аккумулятор практически невозможно восстановить. Поэтому рекомендуется регулярно, с периодичностью, зависящей от температуры хранения, полностью заряжать аккумулятор.



8 Поверка электрокардиографа

Электрокардиографы многоканальные переносные ЭК12ТМ «Альтон-03» являются средствами измерений и подлежат первичной поверке перед вводом в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверке при эксплуатации.

Поверка проводится по Р 50.2.009-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Электрокардиографы, электрокардиоскопы и электрокардиоанализаторы. Методика поверки». Межповерочный интервал – 1 год.

В ходе поверки – при опробовании;– выключают все фильтры, ограничивающие полосу пропускания (стр. 13 и 38). После этого в нижней строке служебной информации, сопровождающей каждую запись ЭКГ (стр. 37), будут печататься *только* значения выбранных чувствительности и скорости.

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.roszdravnadzor.ru

9 Информация по электромагнитной совместимости

Информация данного раздела доводит до пользователя сведения о электромагнитной совместимости электрокардиографа согласно требованиям ГОСТ Р 50267.0.2.

Таблица 9.1 – Руководство и декларация производителя - электромагнитное излучение

Электрокардиограф предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определённой ниже. Пользователь электрокардиографа должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке		
Испытания на помехозмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка – указанная
Индустриальные радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11	Группа 1	Электрокардиограф использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведёт к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Индустриальные радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11	Класс Б	Электрокардиограф предназначен для использования в помещениях для бытовых целей и тех, к которым непосредственно подведены низковольтные распределительные электрические сети
Гармонические составляющие тока по ГОСТ Р 51317.3.2	Класс А	
Колебания напряжения и фликер по ГОСТ Р 51317.3.3	Соответствует	

Таблица 9.2 – Руководство и декларация производителя - помехоустойчивость

Электрокардиограф предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определённой ниже. Пользователь электрокардиографа должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке

Испытания на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка – указания
Электростатические разряды (ЭСР) по ГОСТ Р 51317.4.2	± 6 кВ контактный разряд ± 8 кВ воздушный разряд	± 6 кВ контактный разряд ± 8 кВ воздушный разряд	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30%. Возможно искажение электрокардиограммы в виде короткого импульса, не нарушающего процесс интерпретации физиологического сигнала.
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.4	± 2 кВ для линий электропитания ± 1 кВ для линий ввода-вывода	± 2 кВ для линий электропитания ± 1 кВ для линий ввода-вывода	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больницы обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5	± 1 кВ при подаче по схеме «провод-провод»	± 1 кВ при подаче по схеме «провод-провод»	

Испытания на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка – указания
Магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ 50648	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11	< 5% U_H (прерывание напряжения >95% U_H) в течение 0,5 и 1 периода 40% U_H (провал напряжения 60% U_H) в течение 5 периодов 70% U_H (провал напряжения 30% U_H) в течение 25 периодов < 5% U_H (прерывание напряжения >95% U_H) в течение 5 с	< 5% U_H (прерывание напряжения >95% U_H) в течение 0,5 и 1 периода 40% U_H (провал напряжения 60% U_H) в течение 5 периодов 70% U_H (провал напряжения 30% U_H) в течение 25 периодов < 5% U_H (прерывание напряжения >95% U_H) в течение 5 с	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Примечание – U_H – уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия.			

Таблица 9.3 – Руководство и декларация производителя - помехоустойчивость

Электрокардиограф предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определённой ниже. Пользователь электрокардиографа должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке			
Проверка электромагнитной защищённости	Значение проверки по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитное поле в окружающих условиях - руководство
Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6	3 В (среднеквадратическое значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц вне частот, выделенных для промышленных, научных, медицинских и бытовых высокочастотных (ПМНБ ВЧ) устройств	3 В (среднеквадратическое значение)	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом электрокардиографа, включая кабели, должно быть не меньше рекомендованного пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика $d = 1,2\sqrt{P}$
Радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ Р 51317.4.3	3 В/м в полосе частот от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м	$d = 1,2\sqrt{P}$ (от 80 МГц до 800 МГц) $d = 2,3\sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2,5 ГГц) где: P - максимальное значение выходной мощности передатчика в соответствии с данными производителя передатчика, Вт; d - рекомендованное расстояние удаления, м

Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой¹ должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот².
Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком:



¹ – Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, AM и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения электрокардиографа превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой электрокардиографа с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение электрокардиографа.

² – Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше, чем 3 В/м.

Примечания

1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.

2 Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Таблица 9.4 – Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и электрокардиографом

Электрокардиограф предназначен для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь электрокардиографа может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и электрокардиографом, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи.			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт	Расстояние удаления передатчика от системы, в соответствии с частотой передатчика, м		
	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = 2,3\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
Примечания 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2 Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 3 При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.			

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
При нажатии на кнопку  электрокардиограф не включается	1. Аккумулятор электрокардиографа разрядился ниже допустимого уровня. 2. Перегорел внутренний предохранитель электрокардиографа. 3. Загрязнены контакты аккумулятора или основного блока. 4. Не подключён аккумулятор. 5. Вышел из строя аккумулятор.	1. Произвести зарядку аккумулятора, как описано в разделе 6.4. 2. Необходим ремонт электрокардиографа в сервисном центре. 3. Проверьте контакты аккумулятора и основного блока. Очистите их от загрязнения. 4. Подключите аккумулятор (рис. 4.3). 5. Необходима замена аккумулятора.
Аккумулятор электрокардиографа не заряжается. Блок питания включён в сеть.	1. Отсутствует сетевое напряжение 220 В. 2. Неисправен блок питания. 3. Неисправен один из кабелей блока питания электрокардиографа. 4. Вышел из строя аккумулятор.	1. Проверить исправность розетки и наличие сетевого напряжения. 2. Необходим ремонт блока питания в сервисном центре. 3. Необходим ремонт блока питания в сервисном центре. 4. Необходима замена аккумулятора.
Блок питания включён в сеть. Мигает индикатор «БАТАРЕЯ 0 %»	1. Вышел из строя аккумулятор. 2. Аккумулятор отключён	1. Необходима замена аккумулятора. 2. Подключите аккумулятор (рис. 4.3).
Светится индикатор «ОБРЫВ ЭЛЕКТРОДА R, N».	1. Плохой контакт с кожей электрода R или N. 2. Обрыв отведения R или N.	1. Выполните требования раздела «НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ» 2. Необходим ремонт кабеля пациента в сервисном центре.

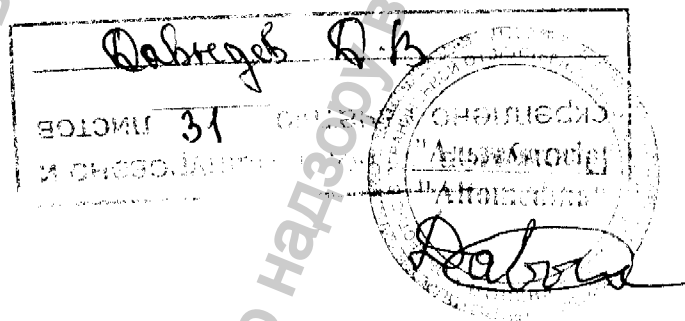
Электрокардиографы многоканальные ЭК12ТМ

Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
Светится индикатор «ОБРЫВ ЭЛЕКТРОДА L, F».	1. Плохой контакт с кожей электрода L или F. 2. Обрыв отведения L или F.	1. Выполните требования раздела «НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ». 2. Необходим ремонт кабеля пациента в сервисном центре.
Светится индикатор «ОБРЫВ ЭЛЕКТРОДА C1 - C6».	1. Плохой контакт с кожей одного из грудных электродов. 2. Обрыв одного из грудных отведений.	1. Выполните требования раздела «НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ». 2. Необходим ремонт кабеля пациента в сервисном центре.
Плохое качество изображения на термобумаге.	Загрязнился прижимной ролик термопринтера.	Аккуратно очистить резиновый прижимной ролик от загрязнения (раздел 7.2 на стр. 49).
Невозможно заправить бумагу в принтер.	1. Неисправен механизм принтера. 2. Бумага заправляется в выключенный электрокардиограф.	1. Необходим ремонт принтера в сервисном центре. 2. Включите электрокардиограф и повторите заправку (раздел 4.3 на стр. 22).
При печати на бумаге нет изображения	1. Бумага заправлена не термочувствительной стороной. 2. Неисправен принтер.	1. Заправить бумагу правильной стороной. 2. Необходим ремонт принтера в сервисном центре.
При печати бумага не выходит из электрокардиографа	1. Конец термобумаги оказался под крышкой отсека термобумаги. 2. Сильный перекося бумаги. 3. Неисправен принтер.	1. Открыть крышку отсека, вытянуть конец бумаги и закрыть крышку. 2. Открыть крышку отсека термобумаги. Ослабить прижим бумаги, подняв рычаг. Выровнять и снова прижать бумагу. 3. Необходим ремонт принтера в сервисном центре.

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

www.goszdravnadzor.ru

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения



www.goszdravnadzor.ru