



ИМ 04

**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ  
ОДНОКАНАЛЬНЫЙ  
ЭК1Т-07 “АКСИОН”**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЮМГИ.941311.007 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Состав изделия.....	7
1.4	Устройство и работа .....	8
2	Использование по назначению .....	16
2.1	Подготовка изделия к использованию.....	16
2.2	Меры безопасности при подготовке изделия.....	19
2.3	Использование изделия.....	20
2.4	Виды помех и их устранение.....	22
2.5	Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении.....	23
2.6	Порядок приведения изделия в исходное положение....	25
3	Техническое обслуживание.....	26
3.1	Общие указания.....	26
3.2	Меры безопасности.....	26
3.3	Порядок технического обслуживания изделия.....	26
4	Поверка.....	28
5	Хранение.....	28
5.1	Условия хранения изделия.....	28
6	Транспортирование.....	29
6.1	Требования к транспортированию и условия, в которых оно должно проводиться.....	29
	Приложение А – Перечень принятых сокращений.....	30

Настоящее руководство предназначено для изучения устройства электрокардиографа одноканального ЭК1Т-07 «АКСИОН», правил его использования и технического обслуживания.

В связи с постоянным техническим совершенствованием конструкции в данном приборе возможны не принципиальные схемные и конструктивные изменения, не отраженные в руководстве по эксплуатации.

В описании не отражается замена комплектующих элементов, если данная замена не влияет на качество и ремонтпригодность прибора.

Принятые условные обозначения приведены в приложении А.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Электрокардиограф одноканальный ЭК1Т-07 «АКСИОН» - это переносной одноканальный прибор с регистрацией ЭКГ на терморезистивной бумажной ленте при помощи термопечатающего механизма.

ЭК предназначен для измерения и графической регистрации биологических потенциалов сердца при диагностике состояния сердечно-сосудистой системы человека.

ЭК имеет автоматический и ручной режимы регистрации кардиографических отведений. В автоматическом режиме кардиографические отведения регистрируются синхронно.

ЭК предназначен для эксплуатации в условиях механических воздействий по группе 2 (переносные приборы, не предназначенные для работы во время транспортирования) и климатических условиях, соответствующих исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ Р 50444-92.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 10 до 35°C;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст. (от 83,9 до 106,6 кПа).

**ВНИМАНИЕ! ЭК НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СНЯТИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММ С ПОМОЩЬЮ ВНУТРИСЕРДЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ.**

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 ЭК обеспечивает регистрацию отведений: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1-V6 при ручном и автоматическом режиме работы.

1.2.2 Диапазон входных напряжений - от 0,03 до 5 мВ.

1.2.3 Чувствительность ЭК - 5, 10 и 20 мм/мВ. Погрешность установки чувствительности - в пределах  $\pm 5\%$ .

1.2.4 Относительная погрешность ЭК при измерении напряжения в диапазонах:

- от 0,1 до 0,5 мВ - в пределах  $\pm 15\%$ ;

- от 0,5 до 4 мВ - в пределах  $\pm 7\%$ .

1.2.5 Нелинейность - в пределах  $\pm 2\%$ .

1.2.6 Эффективная ширина записи канала - не менее 32 мм.

1.2.7 Скорость движения носителя записи - 25 и 50 мм/с.

1.2.8 Относительная погрешность установки скорости движения носителя записи - в пределах  $\pm 3\%$ .

1.2.9 Относительная погрешность ЭК при измерении интервалов времени в диапазоне от 0,1 до 1,0 с - в пределах  $\pm 7\%$ .

1.2.10 Постоянная времени - не менее 3,2 с.

1.2.11 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики

ЭК:

а) при отключенном режекторном фильтре частоты питающей

сети:

1) в диапазоне частот от 0,5 до 60 Гц - от минус 10 до плюс 5%;

2) в диапазоне частот от 60 до 75 Гц - от минус 30 до плюс 5%;

б) при включенном режекторном фильтре частоты питающей

сети:

1) в диапазоне частот от 0,5 до 40 Гц - от минус 10 до плюс 5%;

2) в диапазоне частот от 60 до 75 Гц - от минус 30 до плюс 5%.

1.2.12 Диапазон измерений частоты сердечных сокращений - от 30 до 240 ударов за 1 мин. Относительная погрешность ЭК при измерении ЧСС - в пределах  $\pm 5\%$ .

1.2.13 Напряжение внутренних шумов, приведенных ко входу - не более 20 мкВ.

1.2.14 Входной импеданс на частоте сигнала 10 Гц - не менее 20 МОм.

1.2.15 Коэффициент ослабления синфазных сигналов - не менее 100000.

1.2.16 Ослабление регистрируемого сигнала при включении режекторного фильтра частоты питающей сети:

- а) на номинальной частоте 50 Гц - не менее 20 дБ;
- б) в диапазоне частот от 49,5 до 50,5 Гц - не менее 12 дБ.

1.2.17 Питание ЭК осуществляется:

- от встроенной батареи аккумуляторов с номинальным напряжением 7,2 В;

- от сети переменного тока напряжением (220±22) В номинальной частотой 50 Гц через сетевой блок питания, входящий в комплект поставки.

1.2.18 Предварительно заряженная батарея аккумуляторов обеспечивает запись не менее 60 электрокардиограмм в автоматическом режиме при интенсивности работы не более 6 электрокардиограмм в час. Заряд аккумуляторной батареи производится от БПС, время заряда - не более 10 часов.

1.2.19 Время непрерывной работы прибора от сети переменного тока - не более 8 часов.

1.2.20 Мощность, потребляемая от сети переменного тока, - не более 20 ВА.

1.2.21 Габаритные размеры ЭК (без кабеля пациента) - не более:

- длина 296 мм;
- ширина 217 мм;
- высота 66 мм.

1.2.22 Габаритные размеры БПС - не более:

- длина 155 мм;
- ширина 77 мм;
- высота 55 мм.

1.2.23 Масса ЭК должна быть не более 1,75 кг.

1.2.24 Масса БПС должна быть не более 0,95 кг.

1.2.25 Средний срок службы ЭК - не менее 5 лет.

1.2.26 Средняя наработка на отказ - не менее 4000 ч.

1.2.27 По электробезопасности ЭК соответствует требованиям, предъявляемым к приборам класса II типа ВF по ГОСТ Р 50267.0-92, ГОСТ Р 50267.25-94.

1.2.28 Входы ЭК защищены от импульсов дефибриллятора с энергией до 360 Дж при работе с кабелем пациента, входящем в состав прибора.

1.2.29 Время установления рабочего режима - не более 1 мин.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав изделия входят:

- электрокардиограф;
- блок литания сетевой;
- кабель пациента;
- четыре прижимных электрода для конечностей;
- шесть грудных присасывающихся электродов;
- кабель выравнивания потенциалов;
- трубочина для подключения кабеля выравнивания потенциалов;
- футляр;
- комплект запасных частей, состоящий из трех плавких вставок;
- эксплуатационная документация.

Примечание - Полный комплект поставки указан в формуляре, поставляемом с каждым конкретным изделием.

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Электрокардиограф состоит из следующих составных частей:

- усилительно-регистрирующего блока;
- сетевого блока питания;
- кабеля пациента и электродов.

1.4.2 В корпусе усилительно-регистрирующего блока размещены следующие узлы:

- усилитель биопотенциалов;
- процессорная плата;
- батарея никель-кадмиевых аккумуляторов с номинальным напряжением 7,2 В;
- жидкокристаллический индикатор.

Сетевой блок питания обеспечивает гальваническую развязку ЭК от сети переменного тока и понижение напряжения питания до сверхнизкого безопасного уровня при помощи сетевого трансформатора.

Кабель пациента служит для подключения пациента к усилительно-регистрационному блоку через электроды, наложенные на конечности и тело пациента. Кабель пациента содержит узлы защиты входных цепей от воздействия импульсов дефибриллятора.

1.4.3 Расположение органов управления на усилительно-регистрационном блоке показано на рисунках 1-4.

На рисунке 1 показан вид левой стенки, на которой расположена розетка для подключения кабеля пациента.

На рисунке 2 показан вид правой стенки, на которой располагаются:

- выключатель питания (знак « $\odot$ » - питание выключено, знак « $\ominus$ » - питание включено);
- гнездо « $\nabla$ » для подключения кабеля выравнивания потенциалов;
- розетка «12V» для подключения БПС.

Место установки плавкой вставки, включенной в цепь батареи аккумуляторов показано на рисунке 3.

Органы управления и индикаторы, расположенные на лицевой панели, показаны на рисунке 4. Они имеют следующее назначение:

розетка для подключения  
кабеля пациента

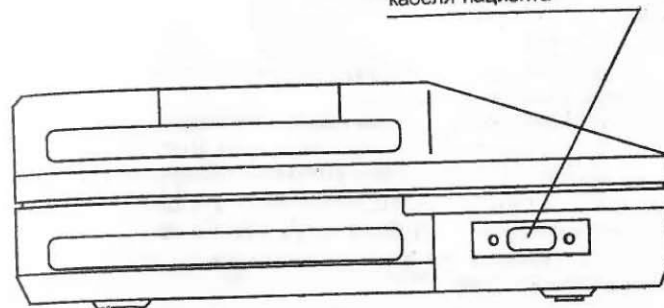


Рисунок 1 - Усилительно-регистрационный блок (вид слева)

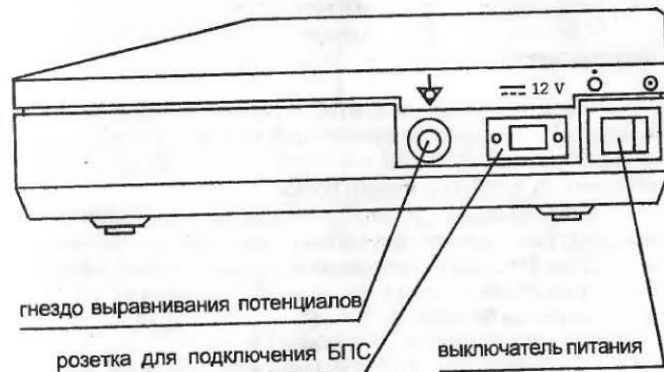


Рисунок 2 - Усилительно-регистрационный блок (вид справа)

- 1 - крышка отсека для установки рулона носителя записи в ТПМ;
- 2 - индикатор разряда аккумуляторной батареи;
- 3 - индикатор заряда аккумуляторной батареи, показывающий наличие процесса заряда;
- 4 - индикатор перегрузки УБП «ПЕРЕГРУЗКА»;
- 5 - кнопка пуска-остановки регистрации «ПУСК-СТОП»;
- 6 - жидкокристаллический индикатор (ЖК-индикатор);
- 7 - кнопка «→» переключения отведений в прямой последовательности: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1-V6;
- 8 - кнопка «←» переключения отведений в обратной последовательности;
- 9 - кнопка «ФИЛЬТР» включения режекторного фильтра частоты питающей сети;
- 10 - кнопка «>O<» управления режимом успокоения;
- 11 - кнопка «mm/s» переключения скорости движения носителя записи;
- 12 - кнопка «mm/mV» переключения чувствительности;
- 13 - кнопка «↓» смещения линии записи вниз при регистрации ЭКГ включения печати масштабной сетки;
- 14 - кнопка «↑» смещения линии записи вверх при регистрации ЭКГ.

1.4.4 Внешний вид БПС показан на рисунке 5. БПС подключается к сети переменного тока сетевым шнуром с вилкой на конце. Вторая вилка служит для подключения БПС к розетке «12V» усилительно-регистрационного блока.

БПС содержит сетевой понижающий трансформатор, два мостовых выпрямителя переменного тока с емкостными фильтрами на выходе. От одного выпрямителя питается схема усилительно-регистрационного блока, от второго - зарядное устройство аккумуляторной батареи.

В блоке установлено три плавких вставки:

- в сетевой цепи - вставка на номинальный ток 0,16 А;
- во вторичных цепях питания - две вставки на номинальный ток 1 А.

Для индикации подключения БПС к сети переменного тока служит светодиодный индикатор «~220V» с зеленым цветом свечения.



Рисунок 3 - Усилительно-регистрационный блок (вид сзади)

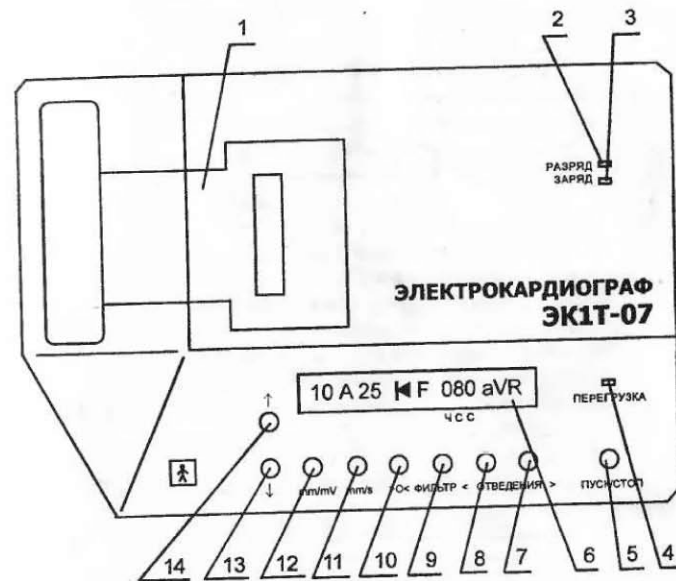


Рисунок 4 - Усилительно-регистрационный блок (вид сверху)

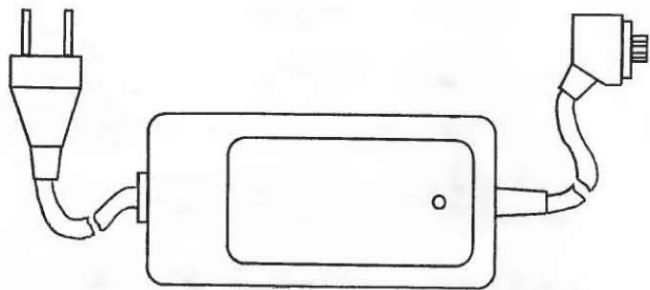


Рисунок 5 - Сетевой блок питания

1.4.5 Структурная схема ЭК приведена на рисунке 6 и содержит следующие устройства:

- 1 - кабель пациента;
- 2 - входные усилители ЭКС;
- 3 - преобразователь напряжения;
- 4 - устройство гальванической развязки;
- 5 - устройство согласования с АЦП;
- 6 - устройство выделения R-зубца;
- 7 - детектор перегрузки УБП;
- 8 - центральное процессорное устройство;
- 9 - источник опорного напряжения;
- 10 - постоянное запоминающее устройство;
- 11 - оперативное запоминающее устройство;
- 12 - устройство управления шаговым двигателем ТГМ;
- 13 - клавиатура;
- 14 - источник питания «+5V»;
- 15 - устройство управления жидкокристаллическим индикатором;
- 16 - термопечатающий механизм;
- 17 - источник питания «+7V»;
- 18 - буферное устройство питания;
- 19 - устройство контроля ТГМ;
- 20 - зарядное устройство;
- 21 - преобразователь напряжения в частоту;

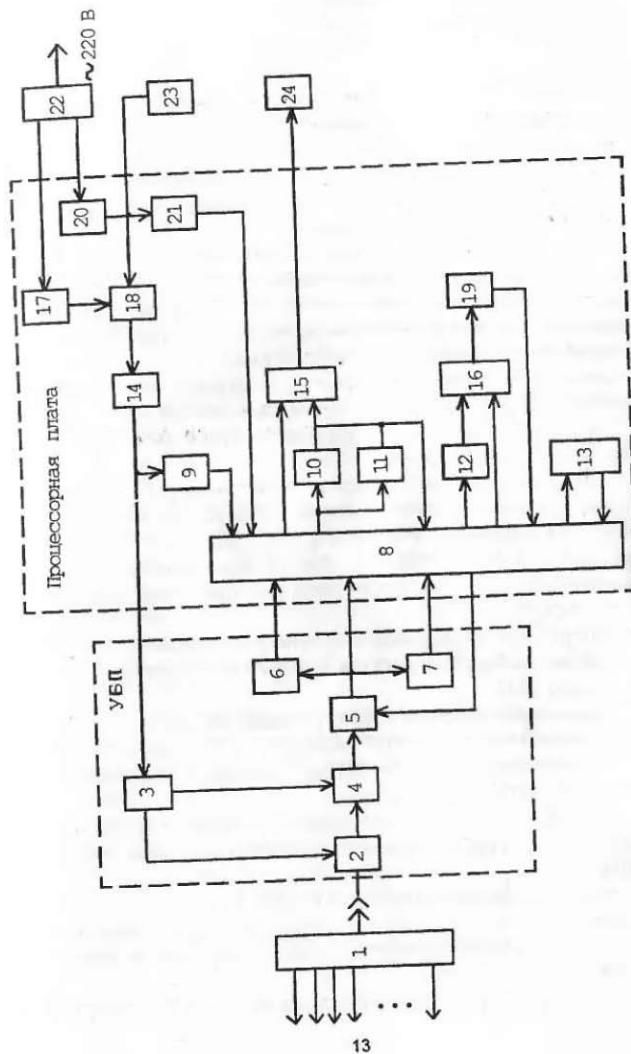


Рисунок 6 - Структурная схема электрокардиографа

- 22 - сетевой блок питания;
- 23 - батарея аккумуляторов;
- 24 - жидкокристаллический индикатор.

Биоэлектрические потенциалы сердечной деятельности пациента, снятые с тела и конечностей с помощью электродов, через кабель пациента (1) поступают на входные усилители ЭКС (2). Для защиты входных усилителей в кабеле пациента установлены электрические разрядники, ограничивающие величину входного напряжения на безопасном уровне.

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током входные усилители изолированы от остальной электрической схемы. Гальваническая развязка входных усилителей осуществляется при помощи высокочастотных трансформаторов, находящихся в преобразователе напряжения (3) и устройстве гальванической развязки (4). Передача сигналов синхронизируется стробом, вырабатываемым в преобразователе напряжения (3), который передается на входные усилители через диодно-транзисторную оптику.

Аналоговые сигналы, пропорциональные величине разности биоэлектрических потенциалов, подаются на устройство согласования с АЦП (5). С данного устройства ЭКС поступает на устройство выделения R-зубца (6), детектор перегрузки УБП (7) и восьмиканальное АЦП, находящееся в центральном процессорном устройстве (8).

Устройство выделения R-зубца (6) вырабатывает сигнал с частотой сердечных сокращений, который поступает на ЦПУ (8) для вычисления ЧСС.

Детектор перегрузки УБП (7) выдает сигнал «ПЕРЕГРУЗКА» при появлении на входах УБП постоянного напряжения более 350 мВ, которое может вывести УБП из линейного режима работы и исказить регистрируемый сигнал.

АЦП центрального процессорного устройства (8) преобразует аналоговые сигналы в цифровые десятиразрядные логические сигналы.

В ЦПУ (8) по программе, заложенной в ПЗУ (10), производится обработка ЭКС, отображенного в цифровой форме. Обработанные сигналы через последовательный порт данных ЦПУ (8) передаются на ТПМ (16).

Режим работы ЭК задается с клавиатуры (13) и отображается

на ЖК-индикаторе (24) через устройство управления (15).

Лентопротяжный механизм ТПМ (16) приводится в движение шаговым двигателем, который управляется устройством (12) согласно сигналам, поступающих с ЦПУ (8) во время регистрации ЭКГ.

Работа ТПМ (16) контролируется устройством (19): в случае отсутствия носителя записи, перегреве термопечатающей головки или при заправке носителя записи в ТПМ включается режим «АВАРИЯ», отображаемый на ЖК-индикаторе (24) и сопровождаемый звуковым сигналом. В режиме «АВАРИЯ» работа ТПМ прекращается.

Питание ЭК осуществляется от встроенной батареи аккумуляторов (23) или от сети переменного тока через БПС (22). При работе от сети переменного тока батарея (23) работает в буферном режиме через устройство (18), которое подключает батарею (23) к цепи питания ТПМ при перегрузке стабилизированного источника питания «+7V» (17) во время регистрации с высокой плотностью печати.

Питание логических микросхем, ЦПУ, преобразователя напряжения и источника опорного напряжения АЦП (9) осуществляется от стабилизированного источника напряжения «+5V» (14).

При помощи преобразователя напряжения в частоту (21) контролируется напряжение встроенной батареи (23). ЦПУ (8) согласно заложенной в ПЗУ (10) программе изменяет режим печати по мере разряда батареи (23).

При автоматическом режиме регистрации ЭКГ в цифровой форме все электрокардиосигналы синхронно накапливаются и запоминаются в ОЗУ (11), а затем после обработки в ЦПУ (8) выводятся на печать.

При подключении усилительно-регистрационного блока к сети переменного тока происходит заряд батареи аккумуляторов (23) через зарядное устройство (20). Индикатор «ЗАРЯД» указывает на наличие процесса заряда батареи (23).

После достижения напряжения на контактах батареи (23) величины  $(8,7 \pm 0,2)$  В и уменьшения зарядного тока ниже 100 мА, заряд батареи прекращается. Зарядное устройство (20) переходит в режим заряда током не более 30 мА, исключающим саморазряд батареи.

При разряде батареи (23) до напряжения  $(6,8 \pm 0,2)$  В включается индикатор «РАЗРЯД» красного цвета. По мере дальнейшего разряда батареи устройство контроля отключит батарею при ее разряде до напряжения  $(5,8 \pm 0,2)$  В.



## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Перед первым включением следует убедиться в наличии плавкой вставки в держателе. Место расположения держателя показано на рисунке 3. Плавкая вставка типа ВП-1 с номинальным током плавления 5 А входит в комплект поставки изделия и подлежит установке при вводе изделия в эксплуатацию. Плавкая вставка удаляется с целью исключения разряда батареи аккумуляторов во время транспортирования изделия с предприятия-изготовителя и хранения на складе.

2.1.2 Зарядить батарею аккумуляторов. Подключить вилку питания БПС к розетке «~12V» на усилительно-регистрационном блоке, а сетевую вилку БПС к розетке сети переменного тока частотой 50Гц и напряжением (220±22)В. При подключении изделия к сети должны включиться индикаторы:

- на сетевой блоке питания индикатор «~220 V»;
- на усилительно-регистрационном блоке индикатор «ЗАРЯД».

Заряд батареи прекращается автоматически. Индикатор «ЗАРЯД» выключается. Время заряда - не более 12 часов.

2.1.3 Заправить в ЭК носитель записи - термореактивную бумагу. Рекомендуется применять термореактивную бумагу с диаграммной сеткой шириной от 57 до 58 мм с диаметром рулона не более 50 мм типа K5723AK12 производства Санкт-Петербургской фабрики диаграммных бумаг или TF50KS-EZC производства фирмы Nippon Paper Industries.

Примечание - Допускается применение бумаги без нанесенной диаграммной сетки.

Для заправки бумаги проделать следующие операции:

- открыть крышку ТПМ, приподняв ее за левый край;
- обрезать край бумаги так, как показано на рисунке 7;

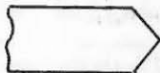


Рисунок 7

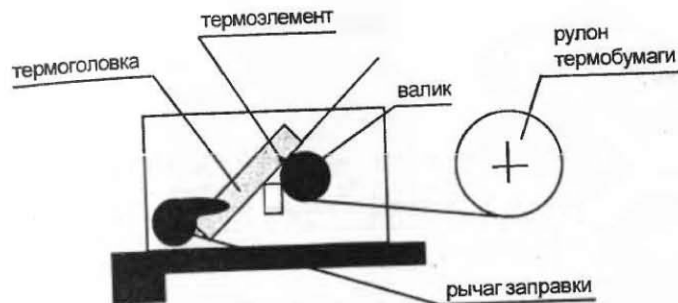


Рисунок 8

- заправить обрезанный конец бумаги под обрезающий вал ТПМ согласно рисунку 8, предварительно подняв в вертикальное положение рычаг заправки ТПМ. Штриховой линией на рисунке 8 показано направление бумаги, когда термореактивный слой обращен внутрь рулона;

- вращая обрезающий вал за зубчатую ручку, расположенную на конце вала, потянуть бумагу так, чтобы конец бумаги длиной не менее 100 мм появился из-под термолечающей головки ТПМ. Термореактивный слой на бумаге при заправке должен быть обращен вниз;

- опустить в горизонтальное положение рычаг заправки ТПМ, уложить рулон бумаги в отсек. Заправить конец бумаги в прорезь на крышке ТПМ. Закрыть крышку ТПМ.

2.1.4 Прозеинфицировать наружные поверхности ЭК, электроды и кабель пациента протиранием салфеткой из хлопчатобумажной ткани, смоченной в 3% растворе перекиси водорода с добавлением 0,5% моющего средства (типа «Лотос»). Во избежание попадания дезинфицирующего раствора внутрь изделия салфетка должна быть отжата.

2.1.5 Установить ЭК в удобное для медицинского персонала положение. Место установки ЭК должно быть удалено на расстояние не менее 1м от отопительных устройств и не менее 2м от приборов и проводов сети переменного тока, создающих электромагнитные поля.

Подключить кабель пациента к ЭК, соединив до упора вилку кабеля пациента с розеткой усилительно-регистрационного блока. Завернуть винты крепления вилки кабеля.

При питании от сети переменного тока БПС подключается к розетке «~12V» усилительно-регистрационного блока.

Для обеспечения контакта под электроды следует подложить прокладки (по размеру электродов) из марли или фильтровальной бумаги, смоченные 0,9% физиологическим раствором поваренной соли.

Подключить провода кабеля пациента к электродам, наложенным на пациента:

- красный провод (R) подключить к электроду на правой руке;
- желтый провод (L) подключить к электроду на левой руке;
- зеленый провод (F) подключить к электроду на левой ноге;
- черный провод (N) подключить к электроду на правой ноге;
- бело-красный провод (C1) подключить к присасываемую электроду, расположенному справа от грудины на четвертом межреберье;

- бело-желтый провод (C2) подключить к присасываемую электроду, расположенному слева от грудины на четвертом межреберье;

- бело-зеленый провод (C3) подключить к присасываемую электроду, расположенному на пятом ребре, на геометрической середине между электродами C2 и C4;

- бело-коричневый провод (C4) подключить к присасываемую электроду, расположенному на пятом межреберье по левой среднеключичной линии;

- бело-черный провод (C5) подключить к присасываемую электроду, расположенному между электродами C4 и C6 по левой передней подмышечной линии;

- бело-фиолетовый провод (C6) подключить к присасываемую электроду, расположенному по левой средней подмышечной линии на уровне электрода C4.

**ВНИМАНИЕ!** Электроды использовать в соответствии с прилагаемой к ним инструкцией по эксплуатации.

## 2.2 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1 К работе с изделием должен допускаться персонал, изучивший правила техники безопасности при работе на электроустановках с рабочим напряжением до 1000 В.

2.2.2 Перед включением ЭК следует осмотреть сетевой шнур БПС и кабель пациента на отсутствие повреждений изоляции. На сетевом блоке питания и усилительно-регистрационном блоке должны быть установлены и надежно закреплены все крышки.

2.2.3 При наложении электрокардиографических электродов не допускается их соприкосновение с электродами других изделий: дефибрилляторов, электрокардиостимуляторов, электро-стимуляторов.

2.2.4 Кабель выравнивания потенциалов для подключения изделия к заземленным объектам (водопроводные металлические трубы, металлические агрегаты системы центрального водяного отопления) не следует подключать к незаземленным агрегатам и приборам, питающимся от сети переменного тока напряжением более 25В.

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 Установить выключатель питания в положение « $\odot$ ». Автоматически устанавливается следующий режим работы ЭКГ:

- чувствительность 10мм/мВ;
- автоматический режим работы;
- скорость движения носителя записи 25мм/с;
- успокоение включено;
- фильтр выключен;
- показания ЧСС равны нулю (000);
- отведение не установлено.

На индикаторе устанавливается изображение, показанное на рисунке 9.

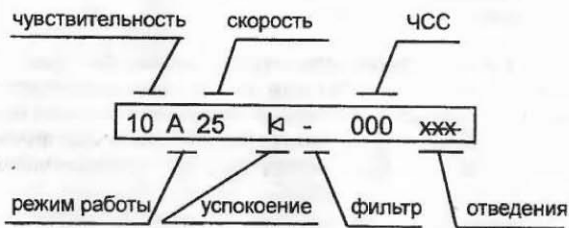


Рисунок 9

При необходимости установите требуемый режим работы нажатием на кнопки переключения чувствительности, скорости движения, включения фильтра.

Каждое нажатие кнопок клавиатуры сопровождается кратковременным звуковым сигналом. В такт с сердечными сокращениями подается звуковой сигнал.

**ВНИМАНИЕ! ДОЛЖНО ОТСУТСТВОВАТЬ СВЕЧЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ «ПЕРЕГРУЗКА» И «РАЗРЯД» (ПРИ СВЕЧЕНИИ ИНДИКАТОРА «ПЕРЕГРУЗКА» ПРОВЕРЬТЕ КРЕПЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ, ПРИ ПОСТОЯННОМ СВЕЧЕНИИ ИНДИКАТОРА «РАЗРЯД» ВО ВРЕМЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ ВЫКЛЮЧИТЕ ПИТАНИЕ ЭК И ЗАРЯДИТЕ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ СОГЛАСНО П.2.1.2).**

При использовании термореактивной бумаги без диаграммной сетки включите печать диаграммной сетки нажатием кнопки с символом « $\psi$ » (кнопка с символом « $\psi$ » после нажатия кнопки «ПУСК/СТОП» смещает линию записи вниз).

2.3.2 Для работы в автоматическом режиме регистрации следует:

- выключить успокоение, нажав кнопку с символом «>O<». На индикаторе символ « $\text{K}$ » сменится на символ «-»;
- включить регистрацию ЭКГ, нажав кнопку с надписью «ПУСК/СТОП». На индикаторе вместо показаний ЧСС появится надпись «ЭКГ». Производится синхронная запись ЭКГ в память ЭК. По окончании записи ЭКГ на индикаторе высвечивается ЧСС и начинается печать отведений в следующей последовательности: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1 - V6.

При необходимости печать можно прервать, нажав повторно кнопку «ПУСК/СТОП».

2.3.3 Для работы в ручном режиме регистрации ЭКГ следует:

- выключить успокоение, нажав кнопку с символом «>O<». На индикаторе символ « $\text{K}$ » сменится на символ «-»;
- включить I отведение, нажав кнопку « $\rightarrow$ ». На индикаторе символы «жжж» сменяются символом «I», а буква «A» - на букву «P»;
- нажать кнопку «ПУСК/СТОП» и зарегистрировать необходимое количество QRS-комплексов. Регистрация прекращается повторным нажатием кнопки «ПУСК/СТОП». По окончании регистрации отведения на индикаторе высвечивается ЧСС;
- для смещения линии записи вверх или вниз необходимо нажать и удерживать кнопку « $\uparrow$ » или кнопку « $\downarrow$ » до момента достижения линией записи необходимого положения;
- нажимая кнопку « $\rightarrow$ » включить кардиографические отведения в последовательности I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6. Регистрация отведений в обратной последовательности производится нажатием кнопки « $\leftarrow$ ».

Регистрация отведений в прямой последовательности может производиться без остановки печати. Для этого кнопку «ПУСК/СТОП» следует нажать повторно только после регистрации всех отведений.

Работа усилительно-регистрационного блока от сети переменного тока напряжением (220±22) В осуществляется при помощи БПС.

*Для этого необходимо:*

- подключить вилку питания к розетке «= 12 V» усилительно-регистрационного блока;
- сетевую вилку БПС подключить к розетке сети переменного тока. На БПС включится индикатор «≈ 220 V», на усилительно-регистрационном блоке включится «ЗАРЯД» (происходит заряд батареи аккумуляторов);
- включить выключатель питания ЭК;
- зарегистрировать ЭКГ в автоматическом режиме согласно п. 2.3.2 или в ручном режиме регистрации ЭКГ согласно п. 2.3.3


#### 2.4 Виды помех и их устранение

Для получения качественной записи ЭКГ необходимо, чтобы пациент лежал в удобном положении, был расслаблен и спокоен.

Во время записи ЭКГ пациент не должен касаться корпуса ЭК, а оператору не следует одновременно касаться пациента и корпуса ЭК.

При регистрации ЭКГ на сигнал электрокардиограммы могут накладываться помехи, вызванные влиянием сети переменного тока и помехи, вызванные произвольным сокращением мышц пациента.

*Методы устранения сетевой помехи:*

- включить фильтр, нажав кнопку «ФИЛЬТР». На индикаторе вместо символа «-» включится буква «F»;
- заземлить ЭК, подключив гнездо выравнивания потенциалов «» ЭК при помощи кабеля выравнивания потенциалов к заземляющему контуру помещения.

При отсутствии заземляющего контура может быть использована водопроводная труба или труба центрального водяного отопления. Кабель выравнивания потенциалов подключается к рубу при помощи струбины;

- проверить состояние электродов и проводов кабеля пациента;
- проверить качество контакта электродов с кожей пациента;
- перевернуть вилку сетевого шнура БПС в розетке сети переменного тока;
- переместить пациента на другое место в помещении.

*Методы устранения помех, вызванных произвольным сокращением мышц пациента:*

- изменить положение пациента на более удобное и дающее возможность расслабиться;
- успокоить пациента, при необходимости предоставить ему возможность отдохнуть в течение нескольких минут.

#### 2.5 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

2.5.1 В процессе использования ЭК могут возникнуть неисправности. Перечень неисправностей и рекомендации по их устранению приведены в таблице 1.

2.5.2 При возникновении неисправности, по внешним проявлениям не соответствующей приведенным в таблице 1, изделию следует направить на ремонт в специализированное предприятие по ремонту медицинской техники или на предприятие-изготовитель.


2.5.3 Для проведения мелкого и среднего ремонта предприятие-изготовитель высылает ремонтному предприятию по отдельному договору комплект схем электрических принципиальных согласно ЮМГИ.941311.007 РЭ (раздел «Папка № 1»).

Таблица 1

Наименование неисправностей	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
1 При включении отсутствует информация на ЖК-индикаторе и не светится индикатор «РАЗРЯД».	Отсутствует или не исправна плавкая вставка.	Установить исправную плавкую вставку в держатель (см. рисунок 3)
2 При включении отсутствует информация на ЖК-индикаторе и светится индикатор «РАЗРЯД».	Разряжена батарея аккумуляторов.	Зарядить батарею аккумуляторов согласно п.2.1.2
3 При подключении ЭК к сети переменного тока отсутствует свечение индикатора «~220V».	Не исправна плавкая вставка в сетевой цепи БПС или сетевой шнур.	Установить исправную плавкую вставку согласно п.3.3.2 Отремонтировать сетевой шнур.
4 Отсутствует заряд батареи при подключении ЭК к сети переменного тока, не светится индикатор «ЗАРЯД».	Не исправна плавкая вставка в цепи заряда.	Установить исправную плавкую вставку в БПС согласно п.3.3.2
5 Во время работы ЭК от сети переменного тока светится индикатор «РАЗРЯД».	Неисправна плавкая вставка в цепи питания усилительно-регистрационного блока.	Установить исправную плавкую вставку в держатель (см. рисунок 3)
6 При нажатии кнопки «ПУСК/СТОП» на ЖК-индикаторе возникает надпись «АВАРИЯ» и подается длительный звуковой сигнал.	ТПМ находится в режиме заправки (рычаг заправки в вертикальном положении). Отсутствует носитель записи.	Заправить в ТПМ носитель записи (термореактивную бумагу). Перевести рычаг ТПМ в горизонтальное положение.

## 2.6 Порядок приведения изделия в исходное положение

2.6.1 По окончании регистрации ЭКГ выполнить следующее:

- выключить питание ЭК;
- отключить от сети переменного тока;
- отключить БПС от усилительно-регистрационного блока;
- отключить кабель выравнивания потенциалов от заземляющих устройств и гнезда выравнивания потенциалов «» ЭК;
- отключить электроды от проводов кабеля пациента;
- расправить провода кабеля пациента и уложить прибор, кабель и электроды в футляр.

2.6.2 При длительном перерыве в работе следует извлечь вставку плавкую из держателя, расположенного на усилительно-регистрационном блоке с целью предохранения батареи аккумуляторов от глубокого разряда при случайном включении выключателя питания.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Соблюдение правил технического обслуживания обеспечивает работу ЭК в течение длительного времени.

3.1.2 Техническое обслуживание проводит медицинский персонал лечебно-профилактического учреждения не реже одного раза в неделю.

**ВНИМАНИЕ:** ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ И АЦЕТОНА.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Все работы связанные с техническим обслуживанием следует проводить с изделием, отключенным от сети переменного тока.

3.2.2 Изделие должно находиться в выключенном состоянии без носителя записи.

#### 3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 При техническом обслуживании проводить следующие работы:

- очистить, приподняв крышку, внутреннюю поверхность отсека, в котором располагается рулон термореактивной бумаги;
- протереть чистой мягкой тканью, смоченной этиловым спиртом, поверхность обрезиненного валика ТПМ;
- очистить наружную поверхность БПС, усилительно-регистрационного блока, кабеля пациента, сетевого шнура и поверхность электродов чистой сухой мягкой тканью, не оставляющей ворса.

### ВНИМАНИЕ!

При работе с электродами, их обслуживании и хранении категорически **запрещается:**

- после окончания работы оставлять на электродах электродное контактное вещество (ЭКВ);
- использовать в качестве ЭКВ соединения, содержащие в себе элементы, реагирующие с серебром;
- допускать контакт токосъемной поверхности электродов с резиной;
- хранить электроды в помещениях, насыщенных химически агрессивными парами (сероводород, кислоты и др.);
- применять для очистки электродов острые предметы (скальпели, иглы, пинцеты и др.);
- подвергать ударам и другим механическим воздействиям токосъемную поверхность электродов.

3.3.2 Для замены плавкой вставки в БПС следует:

- отключить БПС от сети переменного тока и усилительно-регистрационного блока;
- снять основание с корпуса БПС, отвинтив четыре винта крепления;
- заменить сгоревшую плавкую вставку;
- установить основание корпуса, завернув четыре винта крепления.

#### 4 ПОВЕРКА

4.1 Поверка ЭК производится органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц согласно ПР 50.2.006-94 по методике поверки ЮМГИ.941311.007 Д, поставляемой с каждым прибором.

Периодическая поверка производится один раз в год. После ремонта, связанного с нарушением поверительного клейма проводится первичная поверка.

#### 5 ХРАНЕНИЕ

##### 5.1 Условия хранения изделия

5.1.1 Электрокардиограф хранить в отапливаемых (охлаждаемых) и вентилируемых помещениях при следующих условиях:

- температура окружающей среды от 5 до 40°C;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C и ниже. При более высокой температуре влажность должна быть ниже указанной;
- в помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Хранение электрокардиографа проводить в футляре или потребительской таре.

#### 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

##### 6.1 Требования к транспортированию и условиям в которых оно должно проводиться

6.1.1 Транспортирование электрокардиографа следует проводить в транспортной таре любым крытым транспортным средством при температуре внешней среды от минус 50 до плюс 50°C.

Эксплуатационное транспортирование производится в диапазоне температур от 5 до 40°C. ЭК восстанавливает работоспособность в помещениях с температурой от 10 до 35 С через 15 мин после окончания эксплуатационного транспортирования.

При эксплуатации прибор рекомендуется переносить в футляре и оберегать от толчков и ударов.

После транспортирования при температуре ниже 5°C эксплуатация ЭК может начинаться не ранее, чем через 4 часа пребывания в помещении с температурой от 10 до 35°C.



## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(справочное)

### **Перечень принятых сокращений**

- ЭК - электрокардиограф;
- ЭКГ - электрокардиограмма;
- ЭКС - электрокардиосигнал;
- ЧСС - частота сердечных сокращений;
- БПС - блок питания сетевой;
- ТПМ - термопечатающий механизм;
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
- УБП - усилитель биопотенциалов;
- АЦП - аналого-цифровой преобразователь;
- ЦПУ - центральное процессорное устройство;
- ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;
- ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;
- ЛПМ - лентопротяжный механизм