



**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ  
ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ  
ЭКЗТ-12-01 “Геолинк”**

ТУ 9441-010-17338654-97

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МОСКВА

## Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ .....	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ .....	2
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	3
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	4
5. УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА .....	5
6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	9
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
8. ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА К РАБОТЕ .....	10
9. РЕЖИМЫ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРА .....	15
10. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	18

### Что надо прочитать обязательно

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ .....	стр. 7
ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА К РАБОТЕ .....	стр. 10
Заправка бумаги в термопечатающее устройство .....	стр. 11
НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ .....	стр. 12
Режимы регистрации .....	стр. 13
СЛУЖЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	стр. 14
РЕЖИМЫ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРА .....	стр. 15
СТАЦИОНАРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА .....	стр. 16
ПЕРЕНОСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ .....	стр. 16
ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	стр. 18

## 1. ВВЕДЕНИЕ

**1.1.** Руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия и работы электрокардиографа трехканального ЭКЗТ-12-01 "Геолинк", а также для правильной его эксплуатации.

**1.2.** В руководстве по эксплуатации приняты следующие условные обозначения:

ТПУ - термопечатающее устройство.

✓ Так начинающийся абзац содержит важную информацию.

Обязательно прочитайте ее.

Информация в фигурных скобках {...} указывает значения и/или условия, реализуемые в экономном режиме "2,5 сек."

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

**2.1.** Электрокардиограф трехканальный ЭКЗТ-12-01 "Геолинк" (в дальнейшем просто – электрокардиограф) предназначен для съема, отображения и хранения результатов кардиографических обследований.

Область применения электрокардиографа: кабинеты функциональной диагностики поликлиник, медико-санитарных частей, кардиологических центров, санаториев и других медицинских учреждений, которые решают задачи массовых осмотров населения, палаты интенсивного наблюдения, научно-исследовательские медицинские подразделения, учреждения скорой и неотложной медицинской помощи.

**2.2.** Электрокардиограф обеспечивает:

- индикацию заряда батареи;
- антитреморный и сетевой фильтры;
- режим вывода копии последнего обследования на бумагу;
- режим вывода миллиметровой сетки на бумагу;
- контроль обрыва электродов;
- вход/выход в стандарте RS-232;
- автоматический и полуавтоматический режимы работы.

**2.3.** При работе с электрокардиографом должны соблюдаться следующие рабочие условия эксплуатации:

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

**2.4.** При хранении электрокардиографа должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 0°C до + 40°C;

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### 3.1. Основные параметры

- 3.1.1. Питание прибора осуществляется от:
- сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением  $220 \pm 22$  В;
  - бортовой сети автомобиля напряжением  $13 \pm 0,5$  В постоянного тока;
  - внутреннего источника питания - аккумулятора 12,6 В.
- 3.1.2. Диапазон входных напряжений электрокардиосигналов в пределах от 0,03 мВ до 10 мВ.
- 3.1.3. Относительная погрешность измерения напряжения на частоте 2 Гц в диапазонах: от 0,1 до 0,5 мВ - не более 10%; свыше 0,5 мВ до 10 мВ - не более 5%.
- 3.1.4. Нелинейность не более  $\pm 2\%$ .
- 3.1.5. Чувствительность выбирается из ряда 5, 10 или 20 мм/мВ.
- 3.1.6. Относительная погрешность установки чувствительности не более  $\pm 5\%$ .
- 3.1.7. Эффективная ширина записи не менее 40 мм.
- 3.1.8. Входной импеданс по всем входам (кроме R) на частоте 10 Гц не менее 5 МОм.
- 3.1.9. Коэффициент ослабления синфазных сигналов не менее 100 000.
- 3.1.10. Напряжение внутренних шумов, приведенное ко входу не более 15 мкВ.
- 3.1.11. Постоянная времени не менее 3,2 с в каждом канале.
- 3.1.12. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот от 0,5 Гц до 75 Гц в пределах от -10% до +5%.
- 3.1.13. Относительная погрешность измерения интервалов времени не более 5% в диапазоне от 0,1 до 1 с.
- 3.1.14. Дрейф нулевой линии за время регистрации в автоматическом режиме не превышает 1,5 мм.
- 3.1.15. Постоянный ток в цепи пациента не более 100 нА.
- 3.1.16. Верхняя граница полосы пропускания усилителей 150 Гц  $\pm 20$  Гц по уровню -3 дБ.
- 3.1.17. Электрокардиограф содержит схему определения обрыва электродов.
- 3.1.18. Электрокардиограф имеет схему быстрого успокоения базовой линии.
- 3.1.19. Параметры тракта электрокардиографов соответствуют требованиям п.п. 3.1.4, 3.1.3, 3.1.13 при наличии постоянного напряжения 300 мВ  $\pm 10\%$  любой полярности между любыми входами кабеля отведений.
- 3.1.20. Время установления рабочих режимов электрокардиографа не более 1 мин. после включения и установки электродов.
- 3.1.21. Длина кабеля отведений от электрокардиографа до электродных наконечников (включая коробку выносного блока) не менее 2,5 м. Обозначения и цветовая маркировка кабеля по ГОСТ 19687-89.
- 3.1.22. По электробезопасности электрокардиограф соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0 и выполняется по классу защиты II типа ВЕ.
- 3.1.23. Входная цепь выносного электрокардиоблока защищена от воздействия импульсов дефибрилятора.

### 3.2. Характеристики.

3.2.1. Средняя наработка электрокардиографа на отказ не менее 10 000 ч.

3.2.2. Средний срок службы электрокардиографа не менее 5 лет (при среднем времени эксплуатации 8 ч. в сутки). Допускается плановая замена комплектующих, имеющих меньший срок службы. Критерием предельного состояния является технико-экономическая нецелесообразность восстановления работоспособности.

3.2.3. Среднее время восстановления работоспособного состояния электрокардиографа не более 2-х часов.

3.2.4. Потребляемая мощность – не более 50 Вт.

3.2.5. Масса электрокардиографа с выносным блоком пациента – не более 2,8 кг.

3.2.6. Габариты электрокардиографа не более 280x190x100 мм.

Габариты выносного блока не более 100x100x18 мм.

3.2.7. Диапазон рабочих температур электрокардиографа от +10 до +40 °С.

Максимальная влажность при температуре +25 °С – 98%.

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

## 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплектность поставки электрокардиографа должна соответствовать указанной в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1. Основной блок трехканального электрокардиографа ЭКЗТ-12-01 "Геолинк"	ГЛНК.010.001.00	1
2. Выносной блок с кабелем отведений	ГЛНК.010.002.00	1
3. Комплект электродов	ИЮРЯ 943.112*	1 комплект
4. Зарядное устройство для сети 220В, 50Гц	ГЛНК.010.004.00	1
5. Гель ЭКГ		1 флакон
6. Рулон термобумаги	ТУ 5457-001-02424459-93**	2
7. Сумка для переноски	³ "Дипломат-медик"	1
8. Инструкция по эксплуатации	ГЛНК.010.001.00 РЭ	1
9. Методика поверки	ГЛНК.010.001.00 МП	1

\* Допускается применение других электродов, прошедших испытания в соответствии с ГОСТ 15.013 и ПР 50.2.009.

\*\* Допускается применение другого типа термобумаги шириной 110 мм.

## 5. УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА

5.1. Электрокардиограф трехканальный ЭКЗТ-12-01 "Геолинк" – это переносной кардиограф, позволяющий оперативно снимать электрокардиограмму в различных условиях.

Конструктивное исполнение электрокардиографа обеспечивает надежную электробезопасность пациента и работающего персонала.

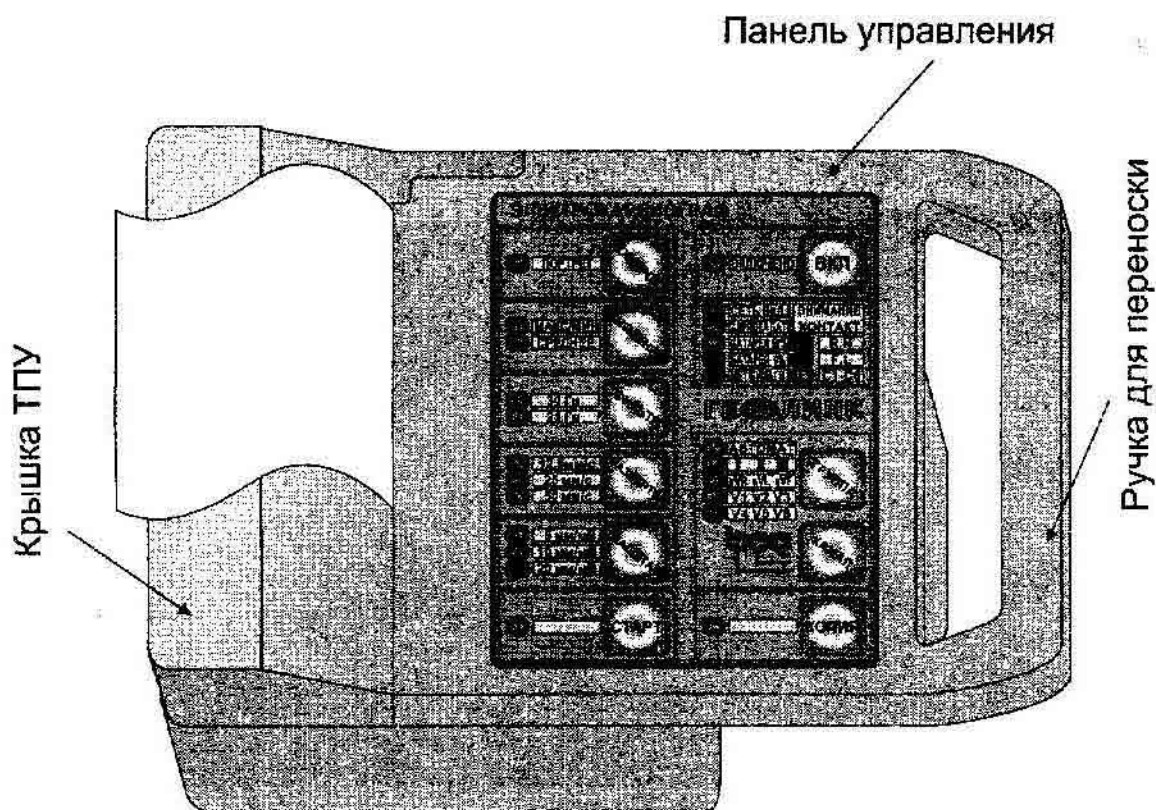
Конструктивно электрокардиограф состоит из основного блока, выносного блока с кабелем пациента и зарядного устройства.

При наличии IBM PC - совместимого компьютера и соответствующего программного обеспечения, электрокардиограф модели ЭКЗТ-12-01 "Геолинк-С" может быть использован для сбора информации и передачи ее в компьютер для интерпретации и хранения. При подключении к компьютеру возможно использование электрокардиографа для проведения нагрузочных тестов.

В основном блоке расположены:

- источник автономного питания – аккумулятор;
- микропроцессорный блок с памятью на 24 обследования (модель ЭКЗТ-12-01 "Геолинк-С");
- элементы управления режимом работы электрокардиографа;
- индикаторы сигналов и режимов работы;
- термопечатающее устройство (ТПУ).

Внешний вид основного блока электрокардиографа представлен на рисунке.



На верхней плоскости электрокардиографа располагаются крышка отсека ТПУ и панель управления.

Под крышкой ТПУ справа расположены движковые переключатели режимов работы электрокардиографа.

Движковый переключатель “1” управляет печатью миллиметровой сетки на обычной термобумаге. В положении “ON” ЭКГ печатается на фоне миллиметровой сетки; в другом положении – без нее.

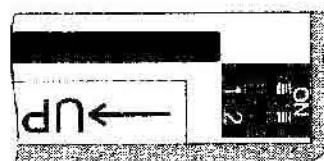
✓ Печать сетки уменьшает число снятых ЭКГ от одной зарядки аккумулятора.

Движковый переключатель “2” служит для обеспечения режима энергосбережения электрокардиографа. В базовой модели ЭКЗТ-12-01 “Геолинк” переключатель по умолчанию находится в положении “ON”, в модели ЭКЗТ-12-01 “Геолинк-С” со связью с компьютером – в положении “OFF”.

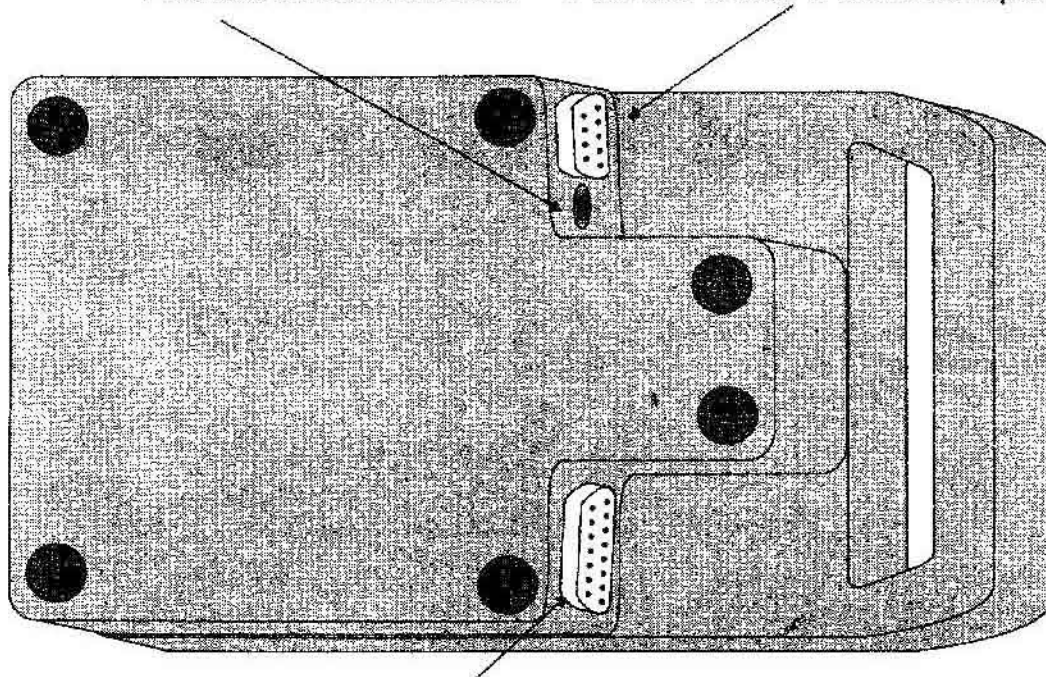
✓ В положение “ON” – отключаются связь электрокардиографа модели ЭКЗТ-12-01 “Геолинк-С” с компьютером и память обследований, что значительно снижает потребление энергии аккумулятора.

✓ Режим энергосбережения рекомендуется использовать в базовой модели электрокардиографа ЭКЗТ-12-01 “Геолинк”, а также при длительном хранении электрокардиографа ЭКЗТ-12-01 “Геолинк-С”.

Выносной блок электрокардиографа конструктивно выполнен как кабель пациента с защитными элементами. Он предназначен для съема биопотенциалов, преобразования их в цифровую форму и передачи в основной блок. Внутренние схемы выносного блока, получая сигналы управления, изменяют постоянную времени входных усилителей. Это позволяет осуществить быструю стабилизацию базовой линии, а при управлении от компьютера – использовать электрокардиограф при проведении нагрузочных проб.



Разъем блока питания      Разъем связи с компьютером



Разъем кабеля пациента

На нижней поверхности в углублениях корпуса расположены разъемы для внешних подключений.

## 5.2 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ



### *Кнопка "ВКЛ", индикатор "ВКЛЮЧЕНО"*

Кнопка служит для включения и выключения электрокардиографа при работоспособном аккумуляторе. Индикатор отображает состояние электрокардиографа. См. раздел "9. РЕЖИМЫ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРА."

Включение электрокардиографа в стандартном режиме "2,5 сек." осуществляется нажатием на кнопку "ВКЛ" при нажатой кнопке "СТАРТ".



### *Кнопка "СТАРТ", индикатор "СТАРТ"*

Кнопка включает режим съема ЭКГ и печати ее на термобумагу.

✓ Если выбран синхронный съем всех отведений (режим АВТОМАТ), то кратковременное нажатие на кнопку позволяет за-

писать ЭКГ длительностью 5 сек. {2,5 сек.} Если в этом режиме удерживать в нажатом положении кнопку "СТАРТ" от 5 до 125 секунд, то будут занесены в память электрокардиографа и напечатаны все 12 отведений за весь промежуток времени, пока кнопка "СТАРТ" удерживалась в нажатом состоянии.

✓ Если выбрана определенная группа отведений, а режим "АВТОМАТ" выключен, то нажатие на кнопку "СТАРТ" включает запись ЭКГ. Для остановки записи необходимо вновь нажать на эту кнопку.

Индикатор загорается на время записи ЭКГ.



### *Кнопка "КОПИЯ", индикатор "СТАРТ"*

Нажатие на кнопку включает режим печати копии последнего обследования. Индикатор включается на время работы ТПУ.



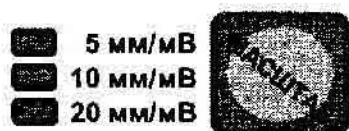
### *Кнопка "РАЗВЕРТКА",*

*индикаторы "12,5 мм/с", "25 мм/с", "50 мм/с"*

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

✓ Значение эквивалентной скорости 50 мм/с возможно лишь при синхронном съеме всех отведений (режим АВТОМАТ), или при печати копии. При этом реальная скорость движения бумаги составляет 25 мм/с. Печать ЭКГ длится вдвое дольше съема.

Выбранное значение сохранится в памяти при включенном питании.



### *Кнопка "МАСШТАБ",*

*индикаторы "5 мм/мВ", "10 мм/мВ", "20 мм/мВ"*

Кнопка переключения эквивалентной чувствительности. При последовательном нажатии изменяется значение чувствительности. Установленное значение чувствительности индицируется светодиодом. Выбранное значение сохранится в памяти при включенном питании.





### Кнопка "ФИЛЬТР", индикаторы "30 Гц", "25 Гц"

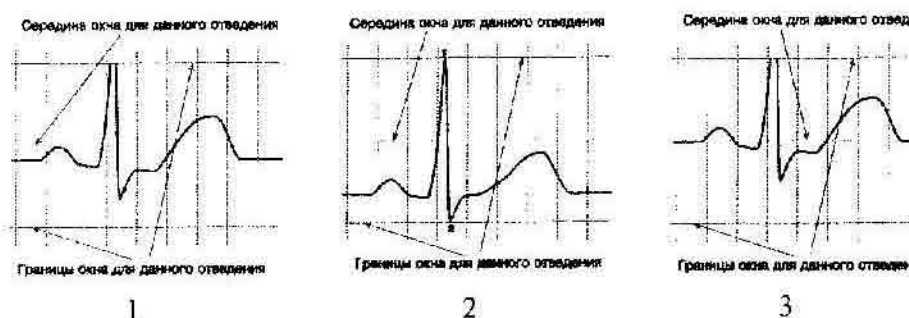
Кнопка выбора полосы среза антитреморного фильтра. При не горящих индикаторах фильтры выключены. Нажимая кнопку ФИЛЬТР, можно выбрать значение частоты среза, при котором шумы минимальны.



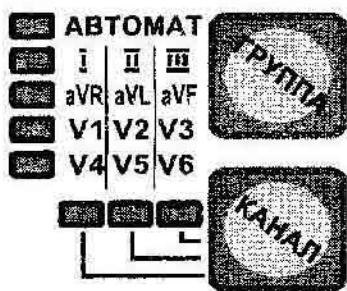
### Кнопка "СМЕЩЕНИЕ", индикаторы "МАКС/МИН", "СРЕДНЕЕ"

Кнопка выбора смещения записи ЭКГ относительно средней линии.

При выборе значения МАКС/МИН – ЭКГ сместится так, чтобы середина размаха находилась в середине окна записи данного отведения. При выборе значения СРЕДНЕЕ – изолиния ЭКГ совпадает со средней линией окна. Интервал расчета смещения в этих случаях – 2,5 с. Возможный вид записи при выборе различных значений представлен на рисунках.



1. Смещение не выбрано. В этом случае положение ЭКГ в "окне" отведения будет зависеть от качества наложения электродов и движений пациента. Возможно смещение ЭКГ за пределы эффективной ширины записи и ее искажение.
2. Выбрано МАКС/МИН. Крайние точки ЭКГ (1 и 2) находятся на одинаковом удалении от средней линии "окна". Данный режим позволяет точно измерить размах зубцов.
3. Выбрано СРЕДНЕЕ. Изолиния ЭКГ совпадает со средней линией эффективной ширины записи. Данный режим удобен для измерения смещения ST-сегмента.



### Кнопки "ГРУППА" и "КАНАЛ", индикаторы "АВТОМАТ"; "I, II, III"; "aVR, aVL, aVF"; "V1, V2, V3"; "V4, V5, V6"

Кнопки "ГРУППА" и "КАНАЛ" используются для выбора отведения или группы отведений для регистрации.

Нажатие на кнопку "ГРУППА" 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 съем всех отведений. Интервал записи – 5 секунд {2,5 сек.}

или более (пока удерживается кнопка "СТАРТ"). При печати полной ЭКГ отведения сгруппированы: вначале печатаются отведения I, II и III, затем – aVR, aVL и aVF; C1, C2 и C3; C4, C5 и C6. При выборе одной группы отведений на бумагу выводится только выбранная группа. Печать каждой тройки сопровождается служебной информацией. Все эти значения сохраняются в памяти прибора, если не прерывать запись до истечения 5 сек. {2,5 сек.}

✓ Если индикатор "АВТОМАТ" не светится, то в мониторном режиме распечатываются отведения, находящиеся на пересечении выбранных значений "ГРУППА" и "КАНАЛ". При этом данные в памяти не сохраняются.

✓ Вывод ЭКГ на бумагу можно отменить, если выбрать значение “АВТОМАТ” и отключить все индикаторы выбора КАНАЛА.

 ПОРТРЕТ



**Кнопка “ПОВОРОТ”, индикатор “ПОРТРЕТ”**

Кнопка выбора положения кардиограммы на бумаге. При горящем индикаторе ПОРТРЕТ все двенадцать отведений будут напечатаны в один столбец.

 СЕТЬ ВКЛ.

**Индикатор “СЕТЬ ВКЛ.”**

Индикатор сигнализирует о подключении прибора с зарядным устройством к сети.

 ЗАРЯДКА БАТ.

**Индикатор “ЗАРЯДКА БАТ.”**

Индикатор процесса заряда батареи. Индикатор горит, пока встроенный аккумулятор заряжается. При полностью заряженной батарее и включенном приборе индикатор мигает.

 БАТАРЕЯ 50%

**Индикаторы “БАТАРЕЯ 50%”, “БАТАРЕЯ 0%”**

 БАТАРЕЯ 0%

Индикаторы степени разряда аккумулятора.

✓ Если загорелся индикатор БАТАРЕЯ 50%, значит оставшийся заряд батареи ниже 50% ее номинальной емкости. Печать ЭКГ сопровождается сообщением “Пора подзарядить батарею.”

✓ Индикатор БАТАРЕЯ 0% – индикатор полного разряда аккумулятора. Необходима немедленная зарядка. Печать ЭКГ сопровождается сообщением “**НЕМЕДЛЕННО ЗАРЯДИТЕ БАТАРЕЮ!**”

 НЕТ БУМАГИ


**Индикатор “НЕТ БУМАГИ”**

Индикатор сигнализирует об окончании бумаги. Замените бумагу согласно инструкции.

**ВНИМАНИЕ  
КОНТАКТ**

 R, N

 F, L

 C1-C6

**Индикаторы “ВНИМАНИЕ КОНТАКТ”, “R, N”, “F, L”, “C1-C6”**

Индикаторы отсутствия или плохого контакта на соответствующем электроде. Отсутствие контакта на электродах R, N, L или F недопустимо, при этом нельзя правильно сформировать отведения. Индикаторы этих групп имеют красный цвет. Отсутствие контакта на одном из грудных электродов C1...C6 не влияет на другие отведения. Об этом сигнализирует желтый индикатор.

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. 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.

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

6.3. Внимательно прочитайте раздел “5. УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА”. Не допускается применение некомплектных выносного блока и зарядного устройства. Не допускается применение термобумаги с шириной отличной от 110 мм.

## 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

## 8. ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА К РАБОТЕ

После распаковки электрокардиографа или после его длительного хранения проведите начальную зарядку встроенного аккумулятора. Выходной разъем зарядного устройства вставьте в гнездо "+12В" в нише электрокардиографа. Включите зарядное устройство в сеть 220 В, 50 Гц.

Включите электрокардиограф нажатием кнопки "ВКЛ" на панели управления.

При этом загорится индикатор "СЕТЬ ВКЛ." Если одновременно горит индикатор "ЗАРЯДКА БАТ.", значит происходит заряд встроенного аккумулятора. При стационарном использовании электрокардиографа можно приступать к работе. Для переносного использования желательно полностью зарядить аккумулятор до тех пор, пока индикатор "ЗАРЯДКА БАТ." не мигает.

### 8.1. Соединение выносного блока с основным.

Вставьте пятнадцатиконтактную вилку кабеля выносного блока в соответствующую розетку на корпусе основного блока. Закрепите ее винтами.

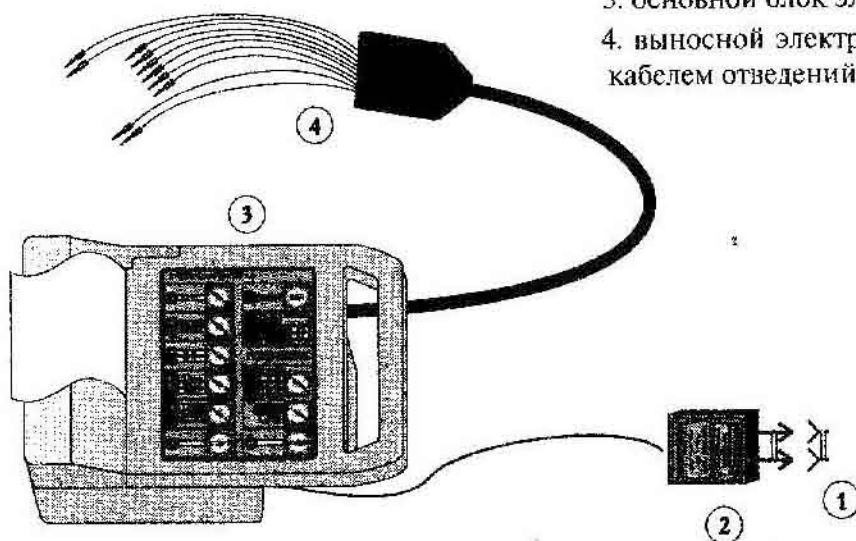
Вилку на кабеле зарядного устройства вставьте в заглубленную розетку на корпусе основного блока.

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, где:

1. розетка первичной сети 220 В, 50 Гц;
2. зарядное устройство электрокардиографа с однофазной вилкой и кабелем питания электрокардиографа;
3. основной блок электрокардиографа;
4. выносной электрокардиоблок со встроенным кабелем отведений.



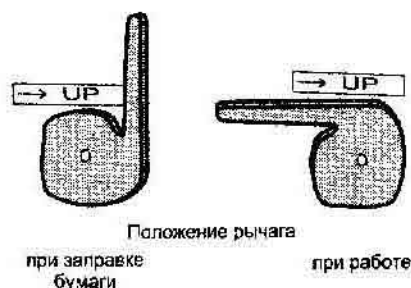
## 8.2 Заправка бумаги в термопечатающее устройство

В кардиографе используется рулонная термобумага шириной 110 мм. Длина рулона до 30 м. Рекомендуемый внутренний диаметр втулки 12 мм.

Заправку бумаги удобно производить при включенном приборе.

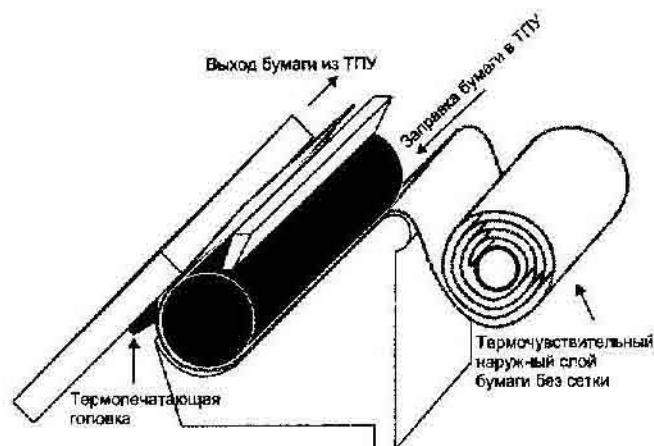
Для заправки термобумаги в ТПУ откройте крышку отсека.

Поверните рычаг прижима бумаги в направлении стрелки "UP", установив его в вертикальное положение. В этот момент прижимной ролик ТПУ повернется примерно на 1/3 оборота.



С легким усилием заправьте свободный конец бумаги в ТПУ. При использовании бумаги без сетки наружный термочувствительный слой должен выходить сверху.

После того, как конец бумаги попадет в зону действия датчика бумаги, для облегчения



заправки примерно на 5 секунд включится подача бумаги.

Вставьте удерживающую ось в центральное отверстие рулона бумаги. Используя направляющие, установите рулон в подающий отсек ТПУ.

Опустите рычаг прижима бумаги.

После этого будет напечатана служебная информация, изображенная на рисунке.



Широкие вертикальные линии обозначают границы области печати. Наклонные линии позволяют контролировать работу отдельных элементов ТПУ.

Закройте крышку отсека ТПУ.

## 8.3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

### 8.3.1. Наложение электродов.

Перед наложением электродов кожу в местах контакта желательно обезжирить спиртом.

В качестве токопроводящей среды используйте электродные гели, пасты или марлевые подкладки, смоченные водой.

На конечности пациента электроды накладывают в соответствии с таблицей 8.3.1.1.

Таблица 8.3.1.1.

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

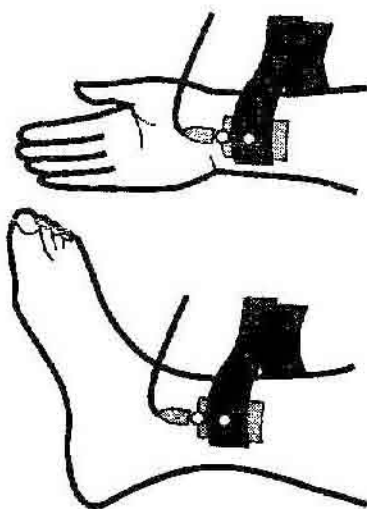
На грудную клетку электроды накладывают в соответствии с таблицей 8.3.1.2.

Таблица 8.3.1.2.

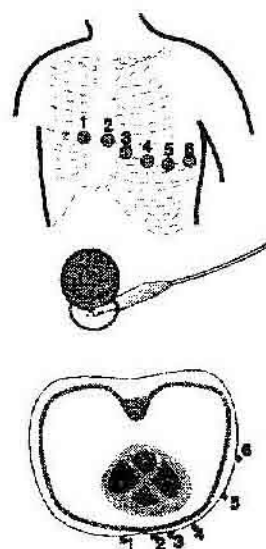
Отве- дение	Положение электрода	Символ на наконечнике провода
V1	В четвертом межреберье справа от грудины	C1
V2	В четвертом межреберье слева от грудины	C2
V3	На пятом ребре, в геометрической середине между V2 и V4	C3
V4	В пятом межреберье по левой среднелючичной линии	C4
V5	На уровне V4 по передней подмышечной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

Правильное наложение электродов:

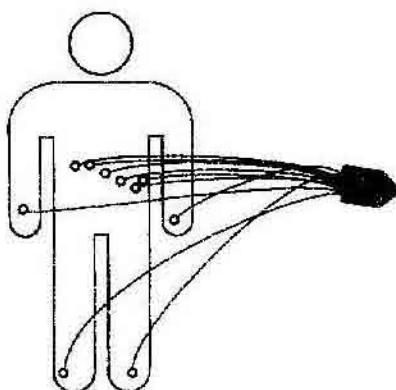
на конечности



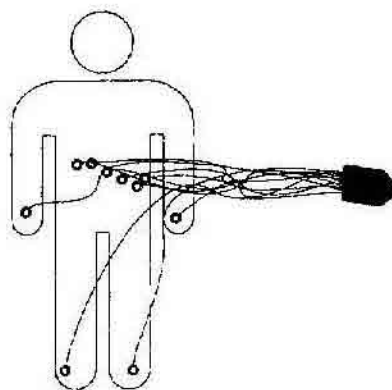
на грудную клетку пациента



При установке электродов обращайте внимание на расположение кабеля отведений. 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.

## 8.3.2. РЕГИСТРАЦИЯ ЭКГ

### 8.3.2.1. Режимы регистрации

Электрокардиограф может работать в одном из двух режимов регистрации ЭКГ в автоматическом режиме:

1. Стандартный режим записи фрагмента ЭКГ длительностью 5 секунд (режим “5 сек.”)
2. Экономный режим записи фрагмента ЭКГ длительностью 2,5 секунды (режим “2,5сек.”)

Включение электрокардиографа в стандартном режиме “5 сек.” осуществляется однократным нажатием на кнопку “ВКЛ” на панели управления.

Включение электрокардиографа в стандартном режиме “2,5 сек.” осуществляется нажатием на кнопку “ВКЛ” при нажатой кнопке “СТАРТ”.

### 8.3.2.2. Настройка регистрации

Включите электрокардиограф, нажав на кнопку “ВКЛ” (или {“СТАРТ”+“ВКЛ”}) на панели управления. При этом должен загореться индикатор “ВКЛЮЧЕНО”, сигнализируя о включении электрокардиографа. Если этого не произошло, смотрите раздел “Возможные проблемы и их устранение”.

Другие загоревшиеся индикаторы: индикатор выбранной эквивалентной скорости развертки; индикатор выбранного масштаба; индикаторы выбранных для регистрации отведений. Возможно, включатся индикаторы выбранных значений фильтра и смещения, а также индикатор “ПОРТРЕТ”, если они были выбраны в предыдущем сеансе работы.

Проверьте наличие термобумаги в блоке термопринтера. При необходимости замените бумагу.

Проведите пробную запись. Для уменьшения расхода бумаги установите минимальную скорость 12,5 мм/с. Выберите предполагаемый масштаб. Выберите отведение или группу отведений для регистрации.

Нажмите и отпустите кнопку СТАРТ. Начнется запись ЭКГ на бумагу. Запись можно остановить при следующем нажатии на кнопку СТАРТ.

При автоматическом переключении отведений запись остановится после печати всех 12 отведений. Длина такой записи при скорости 12,5 мм/с – 345 {175}мм.

✓ При выбранном значении “АВТОМАТ”, если прервать запись до истечения 5 сек. {2,5 сек.}, то появится сообщение “ЗАПИСЬ ПРЕРВАНА”. Это обследование не будет занесено в память прибора, и его невозможно будет распечатать в режиме “КОПИЯ”.

Если уровень шумов велик, то выберите одно из значений частоты среза фильтра.

По результатам пробной записи установите удовлетворяющие Вас значения скорости, масштаба, наличия фильтров

### 8.3.3. Служебная информация

Каждая запись (нажатие на кнопки “СТАРТ” или “КОПИЯ”) сопровождается служебной информацией.

Начало записи обозначено следующим образом:

Электрокардиограф ГЕОЛИНК  
ЭКГ– 00001 25мм/с 10мм/мВ

Во второй строке обозначаются номер снимаемой электрокардиограммы, эквивалентная скорость, чувствительность и состояние фильтров.

✓ Номер ЭКГ печатается только при съеме в режиме “АВТОМАТ”. Если такая запись не была прервана, т.е. продолжалась более 5 секунд, то номер печатается и в режиме “КОПИЯ” независимо от выбранной группы отведений. Информация второй строки сопровождает печать каждой группы отведений.

✓ При записи отдельной группы или отдельного отведения и выключенном индикаторе “АВТОМАТ” номер ЭКГ не печатается, эта информация не записывается в память и получение ее копии невозможно.

Информация о скорости записи и масштабе, напечатанная на ленте, соответствует состоянию индикаторов панели управления на момент начала печати данной группы отведений.

Если напряжение аккумулятора таково, что израсходовано более 50% его емкости, то после печати ЭКГ появляется сообщение: “Пора подзарядить батарею.”

При критически низком напряжении аккумулятора после печати ЭКГ будет напечатано: “**НЕМЕДЛЕННО ЗАРЯДИТЕ БАТАРЕЮ!**”

## 9. РЕЖИМЫ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРА.

Основные режимы энергопотребления отображаются индикаторами на панели прибора.

Таблица 9.1

Состояние индикаторов						Режим энергопотребления
№	ВКЛЮЧЕНО	СЕТЬ ВКЛ.	ЗАРЯДКА	БАТАРЕЯ 50%	БАТАРЕЯ 0%	
1.	*	○	○	○	○	<u>Период мигания - 1,5 сек.</u> Электрокардиограф выключен, сохраняется информация в памяти электрокардиографа. Возникает при выключении прибора (ручном или автоматическом) в автономном режиме. Режим энергосбережения отключен (переключатель «2» в положении «OFF»).
2.	*	○	○	○	○	<u>Период мигания - 0,5 сек.</u> Электрокардиограф выключен, сохраняется информация в памяти электрокардиографа. Возникает после ручного выключения прибора при подключенном к сети зарядном устройстве. Положение переключателя режима энергосбережения безразлично. Идет заряд аккумулятора.
3.	○	○	○	○	○	Электрокардиограф готов к работе, информация в памяти электрокардиографа <b>НЕ СОХРАНЯЕТСЯ</b> . Возникает: 1) при выключении прибора (ручном или автоматическом) при разряженном аккумуляторе; 2) при выключении прибора (ручном или автоматическом) при включенном режиме энергосбережения; 3) если электрокардиографом не пользовались более 70...120 часов. При включении – тест памяти. Зарядное устройство не подключено к сети.
4.	●	○	○	○	○	Электрокардиограф включен и готов к съему ЭКГ. Зарядное устройство не подключено к сети. Аккумулятор достаточно заряжен. Если не пользоваться 8 минут, перейдет в режим 1 или 3.
5.	●	●	*	○	○	Электрокардиограф включен и готов к съему ЭКГ. Зарядное устройство подключено к сети. Аккумулятор достаточно заряжен.
6.	●	●	●	×	×	Электрокардиограф включен и готов к съему ЭКГ. Зарядное устройство подключено к сети. Идет заряд аккумулятора. После полного заряда – режим 5.
7.	●	○	○	● и л и *	○	Электрокардиограф включен и готов к съему ЭКГ. Зарядное устройство не подключено к сети. Аккумулятор разряжен более чем на 50%. Необходима зарядка батареи. Если не пользоваться 8 минут, перейдет в режим 1 или 3.
8.	●	○	○	×	● и л и *	Электрокардиограф включен и готов к съему ЭКГ. Зарядное устройство не подключено к сети. Аккумулятор практически полностью разряжен. Необходима <b>немедленная</b> зарядка батареи. Если не пользоваться 8 минут, перейдет в режим 3.

● – индикатор горит;

\* – индикатор мигает;

○ – индикатор не горит;

×



## 9.1. ФУНКЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ

Для увеличения ресурса аккумулятора в электрокардиографе используется автоматическое выключение.

Если при включенном электрокардиографе не нажимать никаких кнопок в течение восьми минут, то прибор выключится. Электрокардиограф перейдет в состояние (строки 1 или 2) малого потребления. При заряженном аккумуляторе автоматическое выключение приведет к состоянию 1 или 3 (в зависимости от положения переключателя 2 под крышкой ТПУ). Если автоматическое выключение произойдет при горящем или мигающем индикаторе “Батарея 0%”, то возникнет состояние 3 таблицы 9.1.

Если электрокардиограф включен, зарядное устройство электрокардиографа подключено к сети (горит или мигает индикатор “ЗАРЯДКА БАТ.”), автоматического выключения не будет.

Если о приборе “забыли”, т.е. не пользовались им более 70...120 часов, а режим энергосбережения выключен (переключатель “2” в положении “OFF”), то его энергопотребление автоматически понизится. Электрокардиограф перестает хранить информацию о ранее снятых ЭКГ в своей памяти и переходит в состояние строки 3 таблицы 9.1. Включение из этого режима сопровождается проверкой памяти электрокардиографа.

## 9.2. СТАЦИОНАРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФА.

(Строки 1, 2, 3, 5 и 6 в таблице 9.1)

Данный режим может быть рекомендован в большинстве применений электрокардиографа.

Зарядное устройство электрокардиографа постоянно подключено к сети 220 В, 50 Гц и к электрокардиографу.

Аккумулятор постоянно подзаряжается, и электрокардиограф готов к переносной работе.

Электрокардиограф включается и выключается кнопкой “ВКЛ.” на панели управления.

После включения загорается индикатор “СЕТЬ ВКЛ.”. Может гореть индикатор “ЗАРЯДКА БАТ.” при частично разряженном аккумуляторе.

Если не выключать электрокардиограф кнопкой “ВКЛ.”, то эти два индикатора будут гореть до полного заряда аккумулятора.

По окончании заряда индикатор “ЗАРЯДКА БАТ.” начнет мигать.

Если выключить электрокардиограф кнопкой “ВКЛ.”, то индикатор “ВКЛ.” будет часто мигать (период около 0,5 с) вне зависимости от степени заряда аккумулятора (строка 2 таблицы 9.1.).

Если зарядное устройство отключить от сети 220В, 50Гц, то наступят состояния описанные в строках 2 или 3 таблицы 9.1. в зависимости от положения переключателя режима энергосбережения.

## 9.3. ПЕРЕНОСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

(Строки 1, 3, 7 и 8 в таблице.)

Данный режим может использоваться в стационарах для обследования лежащих больных, в условиях “скорой помощи”. Т.е., в тех случаях, когда часто используется работа от автономного источника питания.

Для работы электрокардиограф включается и выключается кнопкой “ВКЛ.” на панели управления.

✓ Если прибор не используется более 8 минут, происходит его автоматическое выключение для увеличения ресурса аккумулятора. Повторное включение — нажатием кнопки “ВКЛ.”.

После ручного или автоматического выключения питания электрокардиографа, его внутренние цепи переходят в режим малого потребления, информация в памяти электрокардиографа сохраняется при выключенном режиме энергосбережения. При полной зарядке встроенного аккумулятора, он обеспечивает не менее 500 часов работы в таком режиме.

Если в этом состоянии электрокардиограф оставался более 70...120 часов, или аккумулятор достаточно разряжен, индикатор “ВКЛЮЧЕНО” прекратит мигать. Это значит, что информация в памяти электрокардиографа не сохраняется.

При проведении автономных обследований следите за состоянием аккумулятора по индикаторам “БАТАРЕЯ 50%” и “БАТАРЕЯ 0%”. Не допускайте полной разрядки аккумулятора. При первом удобном случае подключите электрокардиограф к зарядному устройству.

#### **9.4. РЕЖИМ ХРАНЕНИЯ**

(Строка 3 в таблице 9.1.)

Данный режим используется при долговременном отключении электрокардиографа и в тех случаях, когда нет необходимости в хранении результатов обследований.

Движковый переключатель “2” под крышкой ТПУ переведите в положение “ON”.

#### **9.5. РЕЖИМ АВАРИЙНОГО РАЗРЯДА**

(Строка 3 в таблице 9.1.)

Данный режим может возникнуть, если продолжительное время не использовался, и напряжение на встроенном аккумуляторе снизилось до 10,5 В.

После этого прибор не реагирует на нажатие кнопки “ВКЛ”. Для вывода прибора из этого состояния строго соблюдайте описанную ниже последовательность действий.

Переведите переключатель “2” в положение “ON”.

Подключите зарядное устройство к сети 220 В, 50 Гц и к электрокардиографу.

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

Нажмите кнопку “ВКЛ” на панели управления. При этом зажгутся индикаторы “СЕТЬ ВКЛ.” и “ЗАРЯДКА БАТ.”. Оставьте прибор включенным. При достижении напряжения на аккумуляторе 14,5 В, индикатор “ЗАРЯДКА БАТ.” замигает.

После этого электрокардиограф снова готов к работе.

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

## 10. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
При нажатии на кнопку «ВКЛ» электрокардиограф не включается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аккумулятор электрокардиографа разрядился ниже допустимого уровня.</li> <li>2. Перегорел предохранитель в блоке питания электрокардиографа.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произвести зарядку аккумулятора, как описано в разделе 9.5.</li> <li>2. Необходим ремонт электрокардиографа в сервисном центре.</li> </ol>
Аккумулятор электрокардиографа не заряжается. Зарядное устройство включено в сеть.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправно зарядное устройство.</li> <li>2. Оборван кабель питания электрокардиографа.</li> <li>3. Вышел из строя аккумулятор.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Необходим ремонт зарядного устройства в сервисном центре.</li> <li>2. Необходим ремонт зарядного устройства в сервисном центре.</li> <li>3. Необходима замена аккумулятора.</li> </ol>
Светится индикатор «ВНИМАНИЕ КОНТАКТ R, N».	Плохой контакт с кожей или обрыв электрода R или N.	Внимательно прочитайте раздел «НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ».
Светится индикатор «ВНИМАНИЕ КОНТАКТ L, F».	Плохой контакт с кожей или обрыв электрода L или F.	Внимательно прочитайте раздел «НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ».
Светится индикатор «ВНИМАНИЕ КОНТАКТ С1-С6».	Плохой контакт с кожей или обрыв одного из грудных электродов.	Внимательно прочитайте раздел «НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ».
Плохое качество изображения на термобумаге.	Загрязнился прижимной ролик термопринтера.	Аккуратно очистить прижимной ролик от загрязнения.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Тираж 400 экз.                      Заказ № 993 .  

---

Отпечатано в ГУП ЦПП.