

СОГЛАСОВАНО
с Минбюта РСФСР
24.12.86 г.

РУКОВОДСТВО
по ремонту и техническому обслуживанию

Э Н Ч
"Электроника-52 "

1987 год

Зак. 273

1	Введение.....3
2	Техническое описание.....3
2.1	Назначение и условия эксплуатации.....3
2.1.1	Назначение часов.....3
2.1.2	Условия эксплуатации.....3
2.2	Технические данные.....3
2.2.1	Функции, выполняемые часами.....3
2.2.2	Требования к параметрам.....3
2.3	Состав часов и особенности их конструкции.....3
2.3.1	Состав часов.....3
2.3.2	Конструкция электрического блока.....3
2.3.3	Конструкция корпуса.....3
2.4	Устройство и работа часов.....3
2.4.1	Структурная схема.....3
2.4.2	Электрическая схема.....3
2.4.3	Описание принципа работы.....3
2.4.4	Режимы работы и управления часами.....3
2.4.5	Особенности управления часами.....3
2.4.6	Установка показаний текущего времени и календаря.....3
2.4.7	Установка показаний контрольного времени будильника.....3
2.4.8	Особенности звуковой сигнализации.....3
2.4.9	Расчет поправки хода.....3
3	Организация ремонта.....3
3.1	Приемка часов в ремонт.....3
3.2	Меры безопасности при выполнении ремонта.....3
3.3	Рекомендации по организации рабочего места.....3
3.4	Рекомендации по проведению ремонта, описание методов ремонта.....3
3.4.1	Рекомендации по замене комплектующих, проведению пайки.....3
3.4.2	Разборка часов.....3
3.4.3	Сборка часов.....3
3.5	Сборка типового технологического процесса ремонта.....3
3.5.1	Схема типового технологического процесса ремонта.....3
3.5.2	Первичный анализ часов.....3
4	Дефектация часов, ремонт и замена составных частей.....3
4.1	Перечень неисправностей, методы обнаружения и рекомендуемый ремонт.....3
4.2	Схемы подключения контрольно-измерительных приборов.....3
4.4	Порядок разборки и сборки.....3
4.5	Настройка и регулировка часов после ремонта.....3
4.5.1	Проверка функционирования часов.....3
4.5.2	Установка точного времени.....3
4.5.3	Установка хода часов.....3
4.5.4	Проверка наличия отказов и определения среднего суточного хода.....3
4.6	Проверка и испытание часов после ремонта.....3
4.6.1	Проверка часов после ремонта.....3
4.6.2	Испытание часов после ремонта.....3
	Перечень стандартизованного оборудования.....3
	Перечень нестандартизованного оборудования.....3
	Таблица 4.....3

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Назначение руководства по ремонту

Настоящее руководство по ремонту определяет порядок и методику ремонта часов наручных электронных в условиях ремонтных мастерских.

I.2. Наименование изделия и ремонтных предприятий, на которые распространяется руководство.

Часы наручные электронные Электроника 52 492.819.079 (в дальнейшем - часы) подлежат ремонту в послегарантийный период. Руководство по ремонту распространяется на региональные и республиканские ремонтные мастерские, занимающиеся ремонтом часов.

Адреса ближайших ремонтных мастерских указывает магазин, продавший часы.

I.3. Сокращения, принятые в руководстве по ремонту:

- 1) ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
- 2) ХИТ - Химический источник тока;
- 3) КТ - контрольная площадка.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЕ

2.1. Назначение и условия эксплуатации

2.1.1. Назначение часов

Часы предназначены для определения и индикации текущего времени, информации календаря. Часы имеют цифровую настройку хода, дополнительно выполняют функции будильника и имеют звуковое указание окончания каждого часа.

2.1.2. Условия эксплуатации

Часы работоспособны и сохраняют параметры в пределах норм, установленных в ГОСТ 23350-83, при эксплуатации часов в следующих условиях:

- 1) температуре воздуха от 1 до 45°C;
- 2) относительной влажности воздуха не более 98 % при 25°C;
- 3) атмосферном давлении $5,3 \cdot 10^4$ - $10,7 \cdot 10^4$ Па.

2.2. Технические данные

2.2.1. Функции, выполняемые часами

Часы осуществляют:

- 1) индикацию текущего времени в часах, минутах, секундах;
- 2) индикацию информации календаря - числа, порядкового номера месяца;
- 3) подачу звукового сигнала по достижению ранее запрограммированного времени в часах и минутах;
- 4) цифровую настройку хода.

Часы имеют дополнительные возможности:

- 1) ускоренную установку показаний;
- 2) звуковое указание окончания каждого часа (подача одиночного звукового сигнала при нулевых показаниях секунд и минут);
- 3) подсветку ЖКИ.

Общий вид часов представлен на рис.1.

2.2.2. Требования к параметрам

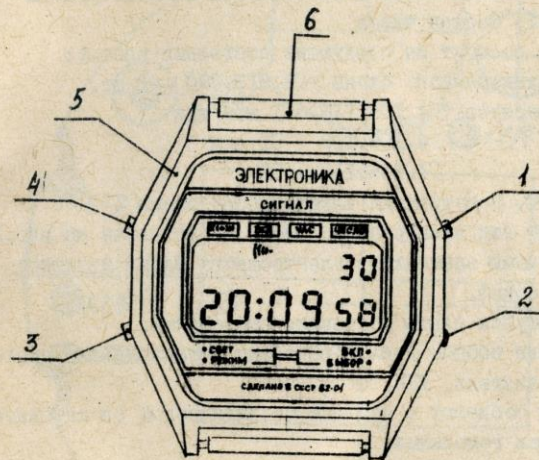
Часы соответствуют второму классу по ГОСТ 23350-83.

Средний суточный ход часов при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ должен быть не более $\pm 0,5$ с.Частота кварцевого генератора при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ должна быть в диапазоне 32766,9 - 32700 Гц.Отклонение частоты кварцевого генератора от измеренной при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ при крайних значениях интервала рабочих температур (1 и 45) $^\circ\text{C}$ должна быть в пределах от 0,4 до минус 1,3 Гц.

Ток потребления часов при напряжении 1,5 В должен быть не более:

- 1) в рабочем режиме - 1,9 мкА;
- 2) при подаче непрерывного звукового сигнала - 3,0 мА;
- 3) при включении подсветки ЖКИ - 13 мА.

Автономность работы часов от одного комплекта источника тока должна быть не менее одного года. С целью сохранения установленной автономности работы часов следует использовать подсветку общей длительностью не более 2 с в сутки



- 1, 2, 3 - кнопки управления часами
 4 - кнопка управления подсветкой
 5 - корпус
 6 - ушко

Рис. 1 Общий вид часов

и будильника не более одного раза в сутки.

Установленный срок службы часов -- 10 лет.

Габаритные размеры электронного блока:

- 1) диаметр -- 29 мм;
- 2) высота -- 3,5 мм.

2.3. Состав часов и особенности их конструкции

2.3.1. Состав часов

Часы состоят из следующих составных частей:

- 1) электронного блока №2.819.080 -- 1 шт.
- 2) корпуса №4.106.118 -- 1 шт. или
№4.106.118 -- 01 или
№4.106.118 -- 02

2.3.2. Конструкция электронного блока

Общий вид электронного блока представлен на рис.2

Базовыми элементами электронного блока являются плата и обойма.

На втулки платы устанавливают обойму.

В пазы обоймы последовательно устанавливают проводники, отражатель, ЖКИ.

Блок собирают с помощью металлической рамы винтами с потайными головками.

ЖИТ устанавливают в углубление обоймы.

Плата (рис.3,4) изготовлена из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита.

На плату расплаивают конденсаторы, резонатор, катушку индуктивности и транзистор, лампу.

В отверстие платы устанавливают микросхему.

Микросхему и всю зону разварки герметизируют компаундом. Растекание компаунда ограничено рамкой.

Электрическое соединение контактных площадок платы и ЖКИ осуществляется проводниками, представляющими собой блоки из вертикально расположенных чередующихся проводящих и диэлектрических слоев эластичного материала.

2.3.3. Конструкция корпуса

Корпус часов изображен на рис.5.

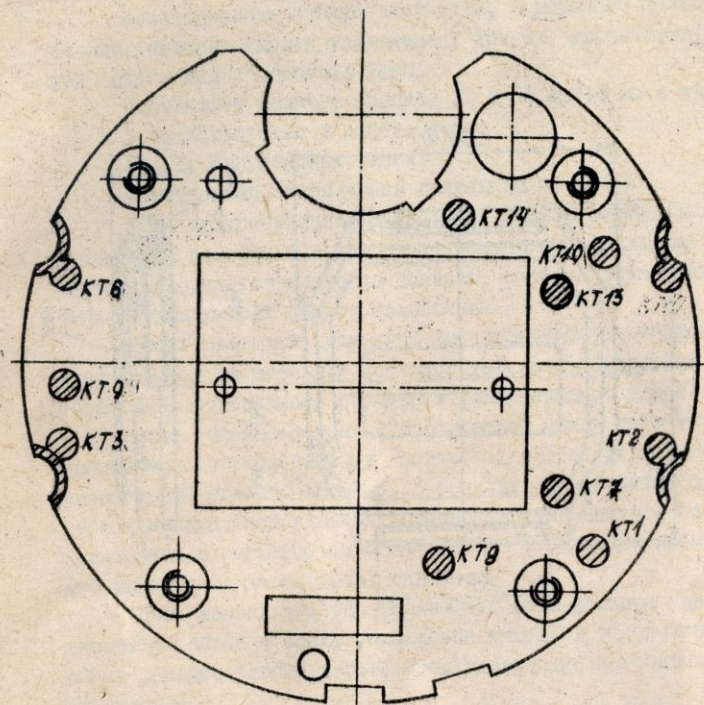
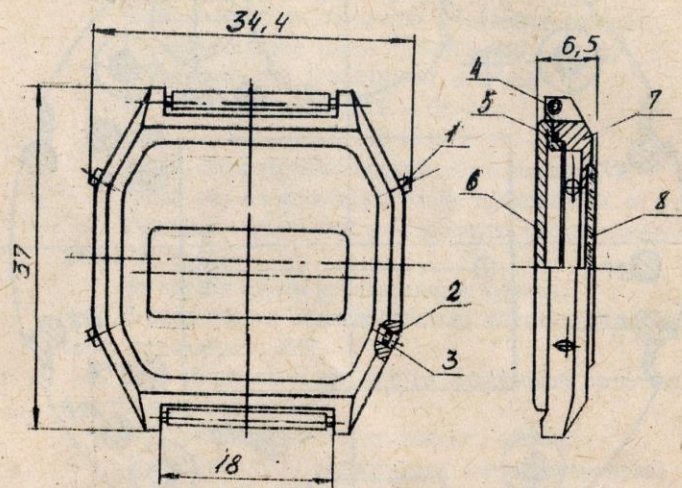


Рис.4. Плата в сборе

Вид сзади



- | | |
|------------|---------------|
| 1 - кнопка | 5 - прокладка |
| 2 - кольцо | 6 - крышка |
| 3 - кнопка | 7 - корпус |
| 4 - ушко | 8 - стекло |

Рис. 5 Общий вид корпуса

Корпус изготовлен из латуни с последующим покрытием хромом. Возможно покрытие другими сплавами.

Конструктивно корпус состоит из корпусного кольца, стекла, четырех кнопок управления, крышки, герметизирующей прокладки и объемных ушек.

Габаритные размеры корпуса 37 x 34,4 x 6,5 мм. с кнопками

2.4. Устройство и работа часов

2.4.1. Структурная схема

Структурная схема часов приведена на рис. 6

Блок синхронизации (1), включающий в свой состав последовательно соединенные кварцевый генератор (2) и делитель частоты (3), формирует тактовые сигналы, которые осуществляют синхронизацию всех блоков микросхемы.

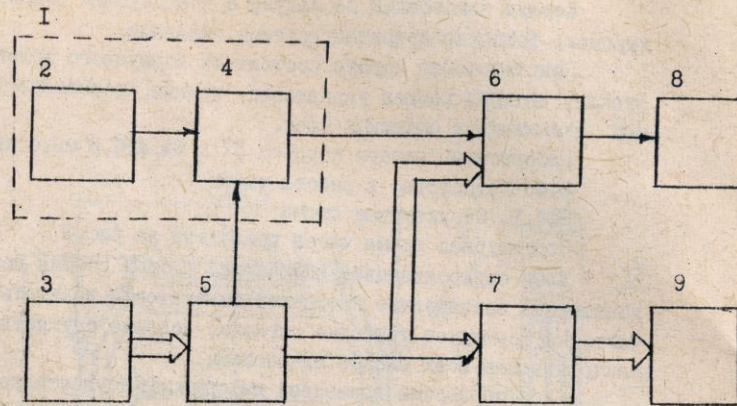
Блок обработки временной информации (4) осуществляет счет времени на принципе последовательно-параллельной обработки содержимого регистров запоминающего устройства в процессе обмена временной информацией между регистрами запоминающего устройства и логической матрицей за период минимальной единицы времени. В результате обработки за период минимальной единицы времени к ранее полученной и хранящейся в регистровом запоминающем устройстве временной информации добавляется единица.

Блок командного управления (5) под воздействием управляющих сигналов с блока управления сигналами обеспечивает смену режимов работы часов, предусмотренные алгоритмом управления.

Блок вывода временной информации (6) осуществляет формирование сигналов управления МЭИ о хранении информации, выводимой на МЭИ (7).

Устройство звуковой сигнализации (8) по сигналам из блока обработки временной информации (4) осуществляет преобразование электрического сигнала в акустический (звуковой) с помощью звонка пьезоэраимического.

МЭИ (9) служит для оптического отображения информации.



1	Блок синхронизации
2	Кварцевый генератор
3	Блок управления
4	Делитель частоты
5	Блок командного управления
6	Блок обработки временной информации
7	Блок вывода временной информации
8	Устройство звуковой сигнализации
9	ЖКИ

Рис. 6 Структурная схема часов

хранящейся в блоке вывода временной информации (7).

Блок управления (3) осуществляет формирование сигналов управления.

Питание часов осуществляется от ХИТ серебрено-цинковой системы. Питание часов двухуровневое 1,5 В и 3,0 В.

2.4.2. Электрическая схема

Электрическая схема (рис.7) включает следующие элементы:

- 1) микросхему КБ1004ХЛ17-4 ОК0.348.660-15 ТУ (DDI);
- 2) резонатор РК110-7АУ-32,765 К ОК0.338.021 ТУ (BQI);
- 3) конденсаторы К10-50В-Н90-0,1 мкФ-2 ОК0.460.192 ТУ (С1, С2);
- 4) элемент СЦ 57 И8М0.080.010 ТУ (Г1);
- 5) индикатор жидкокристаллический ИЖ18-8/7 ОК0.339.575 ТУ (Н61);
- 6) лампу СЛН 1,5-12 ТУ16.675.025-84 (ВЛ1);
- 7) катушку индуктивности КИ (35±10) мГн №0.475.002ТУ (Л1);
- 8) транзистор КТ3130Б аО0.336.448 ТУ (V П1);
- 9) звонок пьезокерамический ЗП7М ТУ 12 МО.081.105 ТУ

Микросхема DDI осуществляет расчет показаний временных функций.

Индикатор жидкокристаллический Н61 предназначен для индикации информации, вырабатываемой микросхемой.

С1, С2 - конденсаторы повышающего транзисторно-емкостного преобразователя напряжения.

Транзистор V П1, катушка индуктивности Л1 и звонок пьезокерамический НА1 - элементы устройства звуковой сигнализации. Сигналы с микросхемы усиливаются транзистором, нагрузкой которого является резонансный контур Л1-НА1.

Резонатор BQI - частотный задающий элемент кварцевого генератора.

Элемент Г1 - химический источник тока.

Лампа ВЛ1 предназначена для подсветки ЖКИ в условиях недостаточной освещенности.

2.4.3. Описание принципа работы

Принцип работы часов основан на получении высокоста-
бильных импульсов частоты 32768 Гц, делении ее до значения,
соответствующего минимальной единице времени, например 1 с,
счете импульсов минимальной длительности с помощью регистров-
счетчиков в заданном коде, дешифрации информации регистров-
счетчиков и отображении ее на ЖКИ.

2.4.4. Режимы работы и управление часами

Часы работают в следующих режимах:

- 1) режиме индикации текущего времени и календаря -
состояние А (основной режим);
- 2) режиме индикации контрольного времени будильника -
состояние Б;

- 3) режиме цифровой настройки хода - состояние В.

Часы показывают:

- 1) в состоянии А: часы, минуты, секунды и число. Часы
и минуты разделены неподвижным знаком (двоеточием);
- 2) состояние Б: часы, минуты, знаки режима будильника,
выключения будильника, и ЗУВ, неподвижный разделительный знак
между часами и минутами;

- 3) в состоянии В: значение поправки хода, мигающее с
частотой 2 Гц (при отрицательных значениях индицируется знак
" - "). Индицируется знак режима цифровой настройки хода и
десятичная запятая между третьим и четвертым цифровыми зна-
коместами ЖКИ.

Управление часами осуществляется нажатием и отпускани-
ем кнопок управления часами 1, 2, 3, 4 (рис. 1) соответственно.

Назначение кнопок управления в различных режимах работы
часов показано в табл. 1.

Состояние индикации при работе часов в различных режи-
мах приведены в табл. 2.

Таблица 1

Кнопка	Режим индикации текущего времени и календаря (основной режим)	Режим установки показаний вре- мени и кален- даря	Режим индикации контрольного вре- мени будильника	Режим установки контрольного вре- мени будильника	Режим цифро- вой настрой- ки хода
1	Включение (вы- ключение) ЗУВ. Прерывание зву- кового сигнала	Обнуление секунд, установка пока- заний текущего времени и кален- даря. Прерывание звукового сигнала.	Включение (вы- ключение) будиль- ника. Прерывание звукового сиг- нала.	Установка пока- заний времени будильника. Пре- рывание звуко- вого сигнала.	Увеличение абсолютной величины поправки 0,1. Прерывание звукового сиг- нала.
2	Переход в ре- жим установки текущего време- ни и календаря.	Выбор установ- ливаемых функ- ций. Возвраще- ние в основной режим установки цифровой наст- ройки хода.	Переход в режим установки вре- мени будильника	Выбор установ- ливаемых функ- ций. Возвращение в режим индика- ции времени бу- дильника (будиль- ник выключен).	Возвращение в основной режим
3	Переход в ре- жим индикации контрольного времени будиль- ника	-	Возвращение в основной режим	-	-

Продолжение табл. I

Кнопка	Режим индикации текущего времени и календаря (основной режим)	Режим индикации показаний времени и календаря	Режим установки показаний времени и календаря	Режим индикации контрольного времени будильника	Режим установки контрольного времени будильника	Режим цифровой настройки ходы
	Свет	Свет	Свет	Свет	Свет	Свет
4	Свет	Свет	Свет	Свет	Свет	Свет
Запуск генератора совместно с кнопками I и 2						
						14

Таблица 2

Режим индикации	Знакоместо ЖКИ						Примечание
	I: 2	Разделительный знак	3; 4	5; 6	7; 8		
Текущее время и календарь (основной режим)	Часы от 0 до 23	Неподвижен	Минуты от 00 до 59	Секунды от 00 до 59	Число от I до 31		Индیکیруется знак ")))" под указателем режима будильника "ЖКД", если будильник включен. Индیکیруется знак "☞" под указателем звукового указания времени "ЧАС", если ЗУВ включено
Контрольное время будильника	Часы от 0 до 23	Неподвижен	Минуты от 00 до 59	Информация от 00 магия отсут			Индیکیруется знак "▲" под указателем режима будильника "((.))", если будильник включен. Индیکیруется знак "—" под указателем "0".
Цифровая настройка хода	Информация от 00 до 23	Отсутствует	Поправки хода от 0 до 3 доб, 3	Информация отсутствует			Индیکیруется указатели режима цифровой настройки хода "1" и "2" (между третьим и четвертым знаками). Знак "—" индیکیруется, если поправка хода имеет отрицательную величину.

Примечания: I. Указатели режима будильника "((.))" "ЖКД" и звукового указания времени

"ЧАС" нанесены на маске корпуса часов.

2. Допускается другое условное графическое обозначение указателей и знаков индикации.
3. Порядковые номер месяца индицируется только в режиме установки текущего времени и календаря на третьем-четвертом знакахестах ЖКИ.

2.4.5. Особенности управления часами

Переход из состояния А(Б) в состояние Б(А) осуществляют нажатием и отпусканием кнопки 3 (рис.1).

Переход в режим установки показаний текущего времени и календаря (контрольного времени будильника) осуществляют нажатием кнопки 2 в основном режиме индикации (состояние Б).

Нажатием кнопки 2 в режиме установки показаний осуществляют выбор устанавливаемой функции времени и календаря (контрольного времени будильника) и возвращение в основной режим индикации после установки или прохождения всех функций поочередно.

Нажатием и удержанием кнопки 2 в течение не менее 2 с в основном режиме индикации осуществляют переход в режим цифровой настройки хода. Режим цифровой настройки хода подтверждается наличием указателей "0" и " ". Выход в основной режим осуществляют повторным нажатием кнопки 2.

В режиме установки текущего времени и календаря (состояние В) каждому нажатию кнопки I соответствует увеличение устанавливаемой функции на единицу (изменяемые показания мигают с частотой 2 Гц). При удержании кнопки I больше I с происходит автоматическое увеличение показаний на десять единиц (устанавливаемые показания не мигают). При отпускании кнопки I ускоренное изменение показаний прекращается.

В режиме цифровой настройки хода каждому нажатию кнопки I соответствует увеличение абсолютной величины поправки хода на 0,1 (показания мигает с частотой 2 Гц). Знак поправки изменяется при переходе через значение 0,0. При удержании кнопки I происходит автоматическое увеличение показаний с частотой 10 Гц (значение поправки увеличивается на единицу и показание не мигает). При отпускании кнопки I ускоренное изменение показаний прекращается.

После замены ХИТ счет начинается с показаний 0 часов 00 минут, 00 секунд, первое число, индицируется знак включения будильника " (b.) " под указателем режима будильника ВМ и звучит сигнал будильника, первый месяц (в режиме установки функции календаря), значение поправки - 0,0 (в режиме цифровой настройки хода). При необходимости производят запуск кварцевого генератора одновременным нажатием кнопок I, 2, 3.

Включение (выключение) устройства звукового указания времени производят в состоянии А кнопкой I. При этом появляется (исчезает) знак " - " под указателем режима "ЧАС".

Включение (выключение) будильника производят кнопкой I в состоянии Б. При этом появляется (исчезает) знак " - " под указателем режима ВМ.

При установке функции текущего времени не индицируются показания календаря и наоборот.

2.4.6. Установка показаний текущего времени и календаря

Установка показаний текущего времени и календаря производят из основного режима (состояние А).

Установка показаний текущего времени и календаря производят в следующей последовательности: секунды, минуты, часы, число месяца, порядковый номер месяца.

Для установки точного времени следует нажать и отпустить кнопку 2. В момент сигнала точного времени необходимо нажать и отпустить кнопку I. При этом в диапазоне показаний 0-29 с происходит обнуление секунд, а в диапазоне показаний 30-59 с происходит обнуление секунд с одновременным увеличением показаний минут на единицу. Одновременно с обнулением показаний секунд часы автоматически возвращаются в основной режим.

Для установки показаний минут необходимо нажать кнопку 2 два раза. Последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более I с кнопки I устанавливают необходимое показание минут.

Для установки показаний часов следует нажать и отпустить кнопку 2 третий раз. Последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более I с кнопки I устанавливают необходимое показание часов.

Для установки числа необходимо нажать и отпустить кнопку 2 четвертый раз. Последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более I с кнопки I устанавливают число.

Для установки порядкового номера месяца необходимо нажать и отпустить кнопку 2 пятый раз. Последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более I с кнопки I устанавливают необходимый порядковый номер месяца.

Для возвращения в основной режим необходимо нажать и отпустить кнопку 2 шестой раз.

Примечание. Устанавливаемые показания мигают с частотой 2 Гц. Мигание прекращается при ускоренной установке.

2.4.7. Установка показаний контрольного времени будильника

Установка показаний контрольного времени будильника производят в состоянии Б в следующей последовательности: минуты, часы.

Для установки показаний минут необходимо нажать и отпустить кнопку 2. Последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более 1 с кнопки 1 устанавливают необходимое показание минут будильника.

Для установки показаний часов будильника необходимо нажать и отпустить кнопку 2 второй раз. Последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более 1 с кнопки 1 устанавливают необходимое показание часов будильника.

Для возвращения в режим индикации времени будильника (состояние Б) следует нажать и отпустить кнопку 2 третий раз. При этом автоматически обеспечивается переход в состояние "будильник включен", что подтверждается знаком включения будильника на ЖКИ.

2.4.8. Особенности звуковой сигнализации

При включении ЗВВ по окончании каждого часа (при нулевых показаниях минут и секунд) подается одиночный звуковой сигнал длительностью 0,1 с.

При срабатывании будильника подается звуковой сигнал длительностью 30 с.

Во время звучания звукового сигнала запрещается пользоваться подсветкой.

2.4.9. Расчет поправки хода

Если в процессе эксплуатации часов выявлено отклонение значения хода часов от нормы, то ход часов можно улучшить. Для этого необходимо рассчитать поправку хода и ввести ее значение в схему цифровой подстройки хода.

Расчет поправки хода часов производят в следующей последовательности:

1) производят обнуление секунд по сигналу точного времени, записывают показания часов (часы, 00 минут, 00 се-

кунд) - K_1 и дату проведения обнуления;

2) через двое или более суток (желательно через десять) в тот же час записывают показания часов в момент сигнала точного времени (часы, минуты, секунды) - K_2 ;

3) вычисляют разность показаний ($K_2 - K_1$) и делят на число суток наблюдения (n), тем самым определяют средний суточный ход по формуле (1):

$$g_{cp} = \frac{K_2 - K_1}{n} \quad (1)$$

где g_{cp} - средний суточный ход часов, с;

K_2 - показания часов через n суток в момент обнуления секунд (часы, 00 минут, секунды);

K_1 - показания часов в момент контрольного обнуления секунд (часы, 00 минут, 00 секунд);

n - число суток наблюдения

4) входят в режим цифровой настройки хода и записывают показания поправки хода часов по ЖКИ (K'), введенной в часы ранее;

5) вычисляют алгебраическую разность между введенной ранее поправкой хода и величиной среднего суточного хода (K' и g_{cp}) имеют свои знаки в секундах по формуле (2):

$$K = K' - g_{cp} \quad (2)$$

где K - значение поправки хода, которое необходимо установить на ЖКИ, с

K' - значение поправки хода введенной ранее в часы; с

g_{cp} - средний суточный ход часов, с.

Полученное значение поправки (со знаком "+" или "-") необходимо установить на ЖКИ в режиме цифровой настройки хода.

Установка поправки хода (K) в режиме цифровой настройки хода осуществляют последовательными нажатиями или нажатием и удержанием кнопки 1 более 1 с. Изменение знака поправки происходит при переходе через значение 0,0 (знак "+" не индицируется).

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

3.1. Приемка часов в ремонт

Часы принимают в ремонт при наличии следующих функциональных отказов и дефектов внешнего вида:

- 1) исчезновение или постоянная индикация хотя бы одного из сегментов ЖКИ;
- 2) отклонение значений частоты кварцевого генератора от допустимого;
- 3) прекращение действия часов, не связанное с израсходованием ресурса элемента питания;
- 4) несоответствие показаний часов алгоритму их работы;
- 5) невозможность установления показаний и смены временной информации кнопками управления;
- 6) невозможность включения (выключения) подсветки ЖКИ;
- 7) сбой показаний времени;
- 8) дефекты стекла, корпуса;
- 9) прекращение действия звуковой сигнализации.

3.2. Меры безопасности при выполнении ремонта

При работах по ремонту часов и их узлов соблюдайте правила техники безопасности при работе с электрооборудованием, этиловым спиртом, ртутью и припоем, содержащим свинец.

Работы по ремонту часов и их узлов должны проводиться в браслетах для снятия статического заряда.

Пайка плат часов, находящихся под напряжением, запрещается.

Работы по ремонту часов и их узлов производятся только на аттестованном и исправном оборудовании. Оборудование необходимо надежно заземлить.

3.3. Рекомендации по организации рабочего места

В работах по ремонту часов используется стандартное измерительное оборудование.

Средства измерения электрических величин, используемые при измерении параметров часов, должны соответствовать ГОСТ 22261-76. Установки должны быть снабжены защитными устройствами, исключающими возможность пробоя микросхем часов

статическим зарядом или нарушением работоспособности часов вследствие выброса напряжения в цепи питания при коммутации.

На местах, предназначенных для работы по ремонту часов, должны отсутствовать сильно электризующиеся материалы.

Поверхность рабочих столов, оборудования, покрытие пола необходимо выполнять из материалов с поверхностным сопротивлением $10^5 - 10^7 \text{ Ом/см}$.

Рабочие места должны быть оснащены эффективно действующей местной вытяжной вентиляцией.

Перечень стандартизованного оборудования приведен в приложении I. Перечень нестандартизованного оборудования приведен в приложении 2.

3.4. Рекомендации по проведению ремонта, описание методов ремонта

3.4.1. Рекомендации по замене комплектующих, проведению пайки

Для замены кварцевого резонатора, транзистора, конденсаторов необходимо использовать паяльник с шириной жала от 2,5 до 3,0 мм. Необходимо одновременно нагревать две контактные площадки элементов и при помощи пинцета демонтировать элементы.

Перед демонтажем элементов необходимо отверткой или пинцетом удалить лаковую защиту с мест паяк и отделить корпус от платы.

После монтажа необходимо приклеить резонатор лаком АК-593 ТВ6-10-1053-75.

Для монтажа элементов необходимо с контактных площадок удалить остатки припоя, затем установить элемент и припаять его выводы.

Для демонтажа лампы и катушки индуктивности необходимо, нагревая один из выводов, приподнимать корпус элемента.

Монтаж и демонтаж элементов необходимо проводить паяльником с температурой жала не более 210°C в течение не более 3 с.

3.4.2. Разборка часов

Снять звонок ЗП-7М при помощи отвертки, для чего на

корпусе имеется паз.

При помощи отвертки извлечь электронный блок из корпуса.
Извлечь ХИТ из электронного блока.

Для извлечения ХИТ необходимо отверткой или пинцетом прижать усик пружины контактной 7.730.048 к ХИТ, при этом пружина контактная освобождается из фиксаторов обоймы и ХИТ извлекается из обоймы.

Отвинтить винты крепления блока, последовательно снять рамку 8.636.057, ЖКИ, проводники 7.755.024, отражатель 7.230.022, обойму 8.212.052.

3.4.3. Сборка часов производится в порядке, обратном разборке.

3.5. Схема типового технологического процесса ремонта

3.5.1. Схема типового технологического процесса ремонта следующая:

- 1) проведение первичного анализа отказа;
- 2) детальный анализ отказа;
- 3) определение и устранение дефекта;
- 4) проверка функционирования часов после ремонта.

3.5.2. Первичный анализ отказа часов

Первичный анализ отказа часов проводят: 1) визуально осматривают корпус, стекло часов на наличие механических дефектов; 2) демонтируют часы и проводят следующие проверки: контролируют напряжение элемента питания при кратковременном подключении нагрузки 100 Ом, проводят проверку функционирования электронного блока, тока потребления, частоты кварцевого генератора, наличия сегментов.

Определяют возможный дефект, для чего демонтируют электронный блок:

- 1) Отвинтить четыре крепежных винта и извлечь плату из обоймы;
- 2) провести визуальный осмотр платы, ЖКИ, обоймы, проводников, рамки, контактной пружины;
- 3) провести проверку функционирования платы, тока потребления, частоты кварцевого генератора, наличия сегментов

ЖКИ и т.д. Определить возможный дефект.

4) Детальный анализ отказа, определение и устранение дефекта производить согласно рекомендации по проведению ремонта.

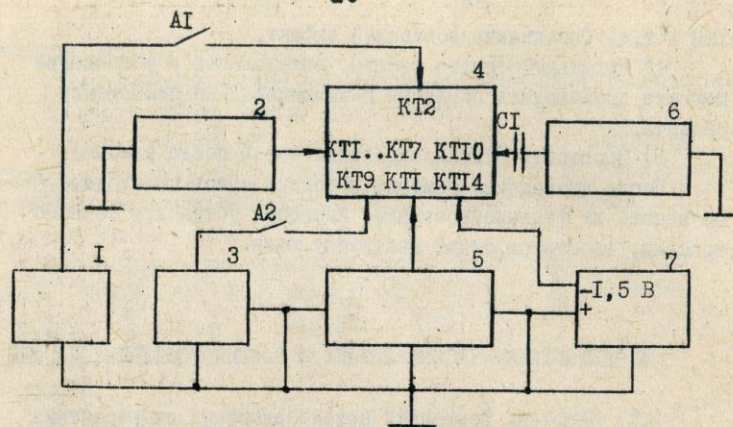
5) Проверить функционирование часов после ремонта.

После проведения ремонта и сборки часов необходимо проверить их функционирование, провести установку точного времени, ввести цифровую настройку хода.

4. ДЕФЕКТАЦИЯ ЧАСОВ, РЕМОНТ И ЗАМЕНА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Перечень возможных неисправностей, их вероятных причин, методов обнаружения и рекомендуемый ремонт приведен в табл.3.

4.2. Схемы подключения контрольно-измерительных приборов при проверке и дефектации элементов, узлов электронного блока. Схема структурная проверки функционирования и измерения тока потребления плат с навесными элементами приведена на Рис. 8.

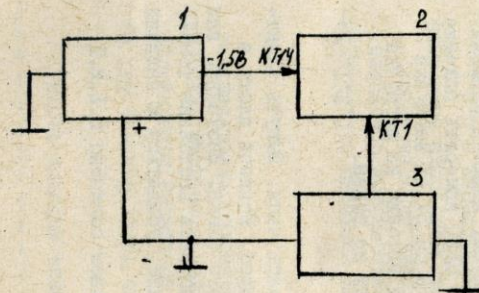


- 1 - генератор Г5-53 ЕХ3.269.074
 2 - осциллограф С1-48Б И22.044.030 ТУ
 3 - источник питания постоянного тока Б5-43
 ЕЭ3.223.219 ТО
 4 - плата с навесными элементами (часовая)
 5 - вольтметр универсальный цифровой В7-27 Тг2.710.005 ТУ
 6 - частотомер электронно-счетный Ч3-35 И22.721.031 ТУ или
 частотомер электронно-счетный Ч3-54 ЕИ2.721.039 ТУ
 7 - источник питания постоянного тока Б5-43
 ЕЭ3.223.219 ТО
 СИ - конденсатор К_ДГ2-М47-300 пФ ±5 % ОЖ0.460.069 ТУ

Примечание. При использовании частотомера Ч3-54 допускается плату с навесными элементами (точку КТ1) подключать напрямую на вход Т_В частотомера Ч3-54 (без использования конденсатора СИ)

Рис.8. Схема структурная проверки функционирования и измерения тока потребления плат с навесными элементами

Схема структурная проверки функционирования и измерения тока потребления блока электронного представлена на рис. 9.



- 1 - источник питания постоянного тока Б5-43 ЕЭ3.223.219 ТО
 2 - измеряемые часы
 3 - вольтметр универсальный цифровой В7-27 Тг2.710.005 ТУ

Рис. 9. Схема структурная проверки функционирования и измерения тока потребления блока электронного

Таблица 3

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
I. Отсутствие информации на ЭЛН	I.1. Напряжение питания ниже нормы	Разгерметизировать часы. Вынуть электронный блок из корпуса, извлечь элемент питания. С помощью ЦУИП измерить падение напряжения элемента СЦ 57 на нагрузке 100 Ом. Напряжение питания на нагрузке менее 1,2 В элемент не годен.	Заменить элемент питания
	I.2. Разрыв цепи питания	Разгерметизировать часы. Вынуть электронный блок из корпуса. Извлечь плату в сборе из электронного блока. Визуально или под микроскопом осмотреть состояние токоведущих дорожек платы, убедиться в наличии обрывов.	Восстановить нарушенную токоведущую дорожку
	I.2.2. Обрыв контактов питания	Демонтировать часы согласно п.1.2.1.	Заменить или восстановить поврежденный контакт

28

Продолжение табл. 3

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
	I.2.3. Отсутствие электрического контакта между ХИТ и контактами "-" и "+"	Разгерметизировать часы. Извлечь ХИТ из блока. Проверить состояние поверхности контактов, убедиться в наличии окисления или загрязнения поверхности контактов.	Восстановить контакт. При наличии нескольких дефектов и сложности их устранения заменить контакт.
	I.3. Наличие короткого замыкания между токоведущими дорожками платы	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Визуально или под микроскопом осмотреть состояние токоведущих дорожек платы; убедиться в наличии короткого замыкания	Устранить короткое замыкание
	I.4. Неисправны конденсаторы преобразователя напряжения	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на контрольные площадки платы КТ1, КТ9 питающее напряжение 1,5 В. С помощью осциллографа убедиться в отсутствии прямоугольных импульсов амплитудой минус 1,5 В на КТ12 и аналогичного сигнала амплитудой от минус 3,0 В до минус 1,5 В на КТ11.	Заменить отказавший конденсатор С2
		С помощью осциллографа убедиться в отсутствии постоянного напряжения минус 3,0 В на КТ8	Заменить отказавший конденсатор С1

29

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
	1.5. Выход из строя ЖКИ	Разгерметизировать часы согласно п.1.1. Замерить ток потребления электронного блока при токе потребления 1,5 В. При токе потребления блока более 1,9 мкА демонтировать электронный блок согласно п. 1.2.1. Замерить ток потребления платы в сборе при питающем напряжении 1,5 В. Ток потребления годной платы должен быть не более 1,6 мкА. Убедиться, что проводники не имеют брака внешнего вида.	Заменить ЖКИ
	1.6. Выход из строя микросхем	Убедиться в отсутствии отказов по п.п.1.1 - 1.5. Подать на плату питающее напряжение, а на КТ7 сигнал частотой 32768 Гц амплитудой 1,0 - 1,5 В и с помощью осциллографа убедиться в отсутствии или в искажении сигналов на КТ10. Ток потребления годной платы не должен превышать 1,6 мкА.	Заменить плату
	1.7. Неисправны элементы кварцевого генератора	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. С помощью осциллографа убедиться в отсутствии сигнала 32 Гц на КТ10. При отсутствии дефектов по п.1.6 проверить исправность кварцевого резонатора.	Заменить кварцевый резонатор

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
2. Ухудшение контраста изображения	2.1. Напряжение питания ниже нормы 2.2. Не работает преобразователь напряжения 2.3. Выход из строя ЖКИ	Провести дефектацию согласно п.1.1. Провести дефектацию согласно п.1.4. Провести дефектацию согласно п.1.5.	Заменить ЖКИ
3. Появление темных пятен на ЖКИ	Разгерметизация ЖКИ	Визуально осмотреть ЖКИ, убедиться в наличии пятен черного цвета, меньших свои размеры и положение при незначительном надавливании на плоскость ЖКИ.	Заменить ЖКИ
4. Отсутствие счета времени	4.1. Неисправны элементы кварцевого генератора 4.2. Выход из строя микросхем	Провести дефектацию согласно п.1.1.6. Провести дефектацию согласно п.1.7.	
5. Отсутствие свечения отдельных сегментов ЖКИ	5.1. Нет электрического контакта в соединении ЖКИ с платой	Демонтировать часы согласно п. 1.2.1. Убедиться в отсутствии электрического соединения между контактными площадками платы и ЖКИ.	Заменить проводник

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
	5.2. Обрыв контактной площадки под сегменты ЖКИ	Провести дефектацию согласно п.1.2.1.	
	5.3. Брак ЖКИ по токоведущим дорожкам	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Визуально или под микроскопом убедиться в наличии царапин, разрывов, сколов на ЖКИ. В случае, если указанные дефекты не обнаружены - проверить ЖКИ на эталонном электронном блоке.	Заменить ЖКИ
	5.4. Обрыв соединений между контактными площадками платы и микро-схем	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на плату питающее напряжение 1,5 В. Подключая осциллограф к контактным площадкам платы под сегменты ЖКИ, убедиться в отсутствии сигнала 32 Гц.	Заменить плату
	5.5. Выход из строя микросхем	Провести дефектацию согласно п.5.4. Убедиться в отсутствии или искажении сигнала на контактной площадке под ЖКИ. Проверить плату на эталонном блоке.	Заменить плату
6. Постоянное высветивание отдельных	6.1. Выход из строя ЖКИ	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Собрать блок с годным ЖКИ и убедиться в его нормальном функционировании.	Заменить ЖКИ

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
сегментов ЖКИ	6.2. Выход из строя микросхем	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Проверить плату на эталонном электронном блоке. Ток потребления платы больше нормы 1,6 мкА.	Заменить плату
7. Бесщелочное высветивание отдельных сегментов	Выход из строя микросхем	Разгерметизировать часы. Извлечь электронный блок из корпуса. Убедиться, что при подаче напряжения низкого уровня (+12 В) на КТ2, КТ3, КТ6 происходит нарушение алгоритма работы часов не соответствующему техническому описанию 2.819.079 TO.	Заменить плату
8. Невозможность проведения замены элементов и установки точного времени	8.1. Отсутствие электрического контакта между пружиной возвратными и контактами на плате в момент нажатия	Разгерметизировать часы. Визуально или под микроскопом убедиться в наличии грязи, лака или других посторонних частиц в зоне контактирования.	Зачистить контактирующие поверхности
	8.2. Механическое повреждение контактов	Разгерметизировать часы. Извлечь электронный блок из корпуса. Визуально убедиться в механическом разрушении возвратных пружин (рамки 8.636.057) или в разрушении металлических	Заменить рамку. При разрушении металлизации и невозможности восстановления заменить плату.

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
9. Самопроизвольное изменение ин-формации, не-соответствие ее алгоритму управления часами	8.3. Выход из строя микросхе-мы 9.1. Наличие постоянного элек-трического кон-такта между дру-жиной возвратной и контактом на плате 9.2. Выход из строя микросхе-мы	Разгерметизировать часы. Извлечь электронный блок из корпуса. Подключая осциллограф к контактам управления (КТ2, КТ3, КТ6) убедиться в отсутствии уровня напряжения (ми-нус 3,0 В). Разгерметизировать часы. Извлечь электронный блок из корпуса. Визуально или под микроско-пом убедиться в постоянном замыкании контак-тов.	Заменить плату Подформовать пружину возвратную рамки 8.636.057
10. Наруше-ние точности хода	10.1. Отклоне-ние частоты квар-цевого генерато-ра больше допус-тимого значения.	Провести дефектацию согласно п.8.3. Убедить-ся в наличии на КТ2, КТ3, КТ6 постоянного уровня напряжения (+ U _п). Проверить частоту колебаний кварцевого гене-ратора одним из известных способов и убедиться в том, что частота отличается от требуемой (32766,9-32770,0) Гц.	Заменить плату Заменить кварцевый резонатор

34

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
11. Не горит лампа подсветки	10.2. Выход из строя микросхемы 11.1. Выход из строя лампы 11.2. Разрыв то-коведущих дорожек 11.3. Отсутствие замкновения пружины возвратной с кон-тактом на плате	Проверить работу узла цифровой настройки хода в соответствии с техническим описанием и убе-диться в его работоспособности. Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подклю-чить постоянное напряжение 1,5 В на контакт-ные площадки пайки лампы, убедиться в нера-ботоспособности лампы. Провести дефектацию согласно п.1.2.1. Провести дефектацию согласно п.п.8.1-8.2.	Заменить плату Заменить лампу
12. Отсут-ствие звуко-вого сигнала	12.1. Выход из строя микросхемы 12.2. Неиспра-	Разгерметизировать часы. Извлечь электронный блок из корпуса. Затем в соответствии с алго-ритмом управления найти в режиме подачи звуко-вого сигнала И, подключая осциллограф к КТ3, убедиться в отсутствии на ней пакетов импуль-сов отрицательной полярности амплитудой (ми-нус 3,0 В) и периодом 1 с. Разгерметизировать часы. Извлечь электронный	Заменить плату Заменить транзистор

35

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
	Вен транзистор усиления звукового сигнала	Скок из корпуса. Затем убедиться в наличии сигнала на КТ3 в соответствии с П.12.1 и отсутствии сигнала на КТ4.	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
I2.3. Неисправна катушка индуктивности		Демонтировать час согласно П.1.2.1. С помощью омметра убедиться в том, что выводы катушки замкнуты или припаяны некачественно (сопротивление равно бесконечности).	Заменить катушку индуктивности

4.3. Осциллограммы на контрольных площадках
Осциллограммы на контрольных площадках указаны в табл. 4

Таблица 4

Номер контрольной площадки	Вид осциллограммы
КТ1	
КТ2 КТ3	
КТ4 КТ5	
КТ6	

Номер контрольной площадки	Вид осциллограммы
КТ7	
КТ8	
КТ9	
КТ10	
КТ11	

Номер контрольной площадки	Вид осциллограммы
КТ12	
КТ13	
КТ14	

4.4. Порядок разборки и сборки

Снять ~~электронный блок~~ ЗП-7мс помощью отвертки.

Вынуть пружину В.338.018 с помощью пинцета. Извлечь ХИТ, проверить.

Положить электронный блок на салфетку ЖКИ вниз. Отвинтить крепежные винты с помощью отвертки, снять скобы.

Извлечь плату из обоймы. Вынуть из обоймы отражатель, проводники и ЖКИ.

Провести сборку блока электронного в обратной последовательности.

Установить блок в корпус. Корпус с размещенным блоком вставить в подставку 7890-8420-03. Положить ~~электронный блок~~ с уплотнительной резинкой, после чего пуансоном П133-8004 закрыть часы на приспособлении 7800-7739 (ручной пресс).

4.5. Настройка и регулировка часов после ремонта

4.5.1. Проверка функционирования часов

Проверку функционирования проводят визуально, наблюдая за высвечиваемой информацией на ЖКИ при нажатии кнопок управления часами, при этом руководствоваться алгоритмом управления.

Нажать и отпустить кнопку 4 - убедиться в свечении лампы. Проверить включение будильника путем установки таких показаний текущего времени и момента подачи звукового сигнала, при которых, выйдя из режима установки, можно через непродолжительное время (1-5 мин) проконтролировать наличие включения звукового сигнала будильника.

4.5.2. Установка точного времени

В соответствии с алгоритмом управления войти в режим установки секунд и в момент начала шестого сигнала точного времени, передаваемого по Всесоюзному радио, нажать и отпустить кнопку 1. Установить на ЖКИ требуемые показания текущего времени и календаря.

Примечания: 1. При установке точного времени (обнуление секунд) в диапазоне 0-29 с обнуляются секунды, а в диапазоне 30-59 с обнуляются секунды с одновременным увеличением показаний минут на единицу.

2. Допускается проводить обнуление секунд по любым контрольным часам, имеющим индикацию текущего времени в секундах и отклонение показаний часов не более $\pm 1,0$ с от точного времени.

4.5.3. Установка хода часов

4.5.3.1. Установка хода при измерении частоты кварцевого генератора

Собрать измерительную установку согласно структурной схеме измерения частоты кварцевого генератора (см. рис. 10).

Контролировать по частотомеру показания периода (Т) сигнала промежуточной частоты 32 Гц. Частота кварцевого генератора определяется по формуле

$$f = \frac{1024}{T} \quad (1)$$

где,

f - частота кварцевого генератора в герцах;
T - замеренное значение периода в секундах.

Определяют величину поправки хода часов, которую необходимо ввести в часы по формуле

$$\Delta g = \frac{T - T_H}{T_H} \cdot 86400 \text{ с} \quad (2)$$

где,

T_H - номинальное значение периода сигнала промежуточной частоты 32 Гц, равное 31250,00 мкс или по табл. 4.

В соответствии с алгоритмом установки функций часов устанавливается необходимое значение цифровой поправки хода часов.

4.5.4. Проверка наличия отказов и определение среднего суточного хода

Перед началом испытаний установить необходимую величину поправки хода в соответствии с формулой (2) ^{или по прилагаемой табл. 5}. Выдержать часы при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение от 7 до 10 суток.

В конце испытаний (конце срока выдержки) определить средний суточный ход часов по формуле

$$g = \frac{q}{M} \quad (3)$$

где,

g — средний суточный ход часов, с

q — поправка часов в секундах в конце испытаний, определяемая по сигналам точного времени, передаваемого по радио

M — количество суток испытаний.

Результат испытаний считать удовлетворительным, если величина среднего суточного хода не превышает значения $\pm 0,5$ с.

Проверить точность установки хода (измеряется как вероятное значение хода), для чего определить величину необходимой поправки в соответствии с формулой 2.

Результаты измерений считать удовлетворительным, если определенное значение поправки хода по формуле (2) отличается по абсолютной величине от установленного в часах значения поправки хода не более чем на 0,4 с.

Проверить наличие отказов часов, наблюдая за информацией на ЖКИ, вызывая кнопками управления индикацию различных функций часов.

Часы, имеющие дефекты, забраковать. На годных часах установить точное время.

4.6. Проверка и испытание часов после ремонта

4.6.1. Проверка часов после ремонта

Часы после ремонта проверяют визуально по информации на ЖКИ при нажатии кнопок 1, 2, 3 в соответствующих режимах работы часов. Осуществляют следующие проверки:

1) мгновенный ход часов определяют методом расчета по формуле 2 или по табл. 5, исходя из замеренной частоты (периода) кварцевого генератора. Замер производится по методике, приведенной в п. 4.5.4.

2) проверку на устойчивость к механическим воздействиям проверяют методом встряхивания часов 3-5 раз в различных направлениях с последующим измерением частоты кварцевого генератора и контроля функционирования при нажатии соответствующих кнопок.

4.6.2. Испытание часов после ремонта

После подстройки кварцевого генератора и установки точного времени часы подвергают выдержке в нормальных климатических условиях при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ согласно ГОСТ БССР 752-85 в течение от двух до пяти суток. В процессе выдержки осуществляют визуальное наблюдение за работоспособностью часов и отсутствием дефектов, определяющих отказ.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТИЗОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование оборудования	Модель, или номер стандарта	Краткая характе- ристика оборудо- вания	Назначение
Частотомер электронно- счетный	ЧЗ-35 И22.721.031 ТУ	Точность настройки частоты внутренне- го кварцевого гене- ратора $\pm 3 \cdot 10^{-7}$.	Контроль час- тоты кварце- вого генера- тора, конт- роль хода.
Частотомер электронно- счетный	ЧЗ-54 И22.721.039 ТУ	Точность настройки частоты внутреннего кварцевого генера- тора $\pm 3 \cdot 10^{-7}$. Вход- ное сопротивление при измерениях пе- риода $1 \text{ МОм} \pm 20 \%$.	Контроль час- тоты кварце- вого генера- тора. Контроль хода.
Источник пита- ния постоянного тока	Б5-43 И33.223.219 ТО	Диапазон питающих напряжений 0-10 В, дискретность 0,01 В.	Подача пита- ющего напря- жения при проверке плат и блоков.
Осциллограф	О1-48Б И22.044.030 ТУ	Погрешность изме- рения уровня напря- жения в пределах $\pm 10 \%$.	Контроль сиг- налов конт- рольных точек на плате и на блоке.
Микроамперметр	М-95 ТУ 25-04-647-75	Погрешность в пре- делах $\pm 2,5 \%$.	Контроль то- ков потребле- ния.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТИЗОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование оборудования	Модель, или номер стандар- та	Краткая характе- ристика оборудо- вания	Назначение
Вольтметр	В7-27 И2.710.005 ТУ	Погрешность изме- рения сопротивле- ния на пределе измерения $1 \text{ кОм} \pm 1,8 \%$. Пог- решность измерения напряжения на пре- деле измерения $10 \text{ В} \pm 1 \%$. Погреш- ность измерения пос- тоянного тока на пре- деле измерения $10 \text{ мкА} \pm 1 \%$, $10 \text{ мА} \pm 2 \%$.	Измерение питающе- го напряжения, то- ка потребления, сопротивления, при проверке плат и блоков!
Микроскоп	МБС-9 ТУ3-3.1210-78		Для контроля об- рывов и коротких замыканий провод- ников печатных плат.
Пинцет хирургический	ГОСТ 21241-77	120 x 0,6 мм	Для установки де- талей при сборке электронного блока. При монтаже и де- монтаже комплекту- ющих изделий пе- чатных плат.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТИЗОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование оборудования	Модель или номер стан- дарт	Краткая характе- ристика оборудо- вания	Назначение
Генератор	Г5-53 ЕХЗ.269.074	Диапазон частот прямоугольных уни- полярных сигналов амплитудой до 1,5 В от 1 кГц до 32 кГц.	Для проверки функционирования микросхем.

Примечание. Для мастерских гарантийного ремонта допускается применение оборудования по техническим характеристикам соответствующего оборудования, приведенному в перечне.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕСТАНДАРТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование оборудования	Обозначение оборудования	Габаритные размеры, мм	Назначение и краткая техническая характеристика
Прибор диагностики	МЗ.433.500	Не более 150x200x250	Проверка работоспособности плат и эл.блоков. Подача питающего напряжения 1,5В. Входной ток повторителя напряжения не более 0,05 мкА
Прибор контроля частоты кварце- вого генератора	М2.683.000	Не более 50x150x200	Бесконтактный контроль хода. Амплитуда выходных сигналов 2,5±5,0 В, пи- тающее напряжение 12,5В±10% или 5,0В±10%
Контактное устройство или контактное устройство	МЗ.605.453- -01 МЗ.605.428		Для проверки функциони- рования и измерения тока потребления плат с навес- ными элементами.
Контактное устройство или контактное устройство	МЗ.605.453 МЗ.605.428		Для проверки функциони- рования и измерения тока потребления электронного блока
Браслет	7829-8016		Одевается на руку. Зазем- ление оператора через со- противление 1 МОм
Отвертка	7800-8933		Для демонтажа электронного блока
Лезвие к отверт- ке	7800-8944/05/03		Для замены отвертывающего лезвия в отвертке

Наименование оборудования	Обозначение оборудования	Габаритные размеры, мм	Назначение и краткая техническая характеристика
✓ Нагреватель	7800-90II/OI		Для замены нагревательного элемента микропаяльника
✓ Микропаяльник	7800-90II		Для выпаивания комплектующих изделий
✓ Подставка	7800-8722		Для установки микропаяльника
✓ Наконечник к микропаяльнику	7800-9006		Для замены отработавшего наконечника микропаяльника
✓ Пенал	7800-4845		Для хранения комплектующих изделий
✓ Пуансон	II33-8004		Для закрытия крышки
✓ Подставка	7890-8420-03		Для установки корпуса при закрытии крышки
✓ Ручной пресс	7800-7739		При закрытии крышки

Примечание. Для мастерских гарантийного ремонта допускается применение оборудования, по техническим характеристикам соответствующего оборудованию, приведенному в перечне.

Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с	Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с
32771,79	3I246,38	-10,0	32770,19- 32770,22	3I247,89- 3I247,92	-5,8
32771,41	3I246,75	-9,0	32770,15- 32770,18	3I247,93- 3I247,96	-5,7
32771,03	3I246,11	-8,0	32770,11- 32770,14	3I247,97- 3I248,00	-5,6
32770,66	3I247,47	-7,0	32770,07- 32770,10	3I248,01- 3I248,03	-5,5
32770,48	3I247,65	-6,5	32770,03- 32770,06	3I248,04- 3I248,06	-5,4
32770,38- 32770,40	3I247,72- 3I247,74	-6,3	32770,99- 32769,02	3I248,07- 3I248,10	-5,3
32770,34- 32770,37	3I247,75- 3I247,77	-6,2	32769,96- 32769,98	3I248,11- 3I248,14	-5,2
32770,30- 32770,33	3I247,78- 3I247,81	-6,1	32769,92- 32769,95	3I248,15- 3I248,17	-5,1
32770,27- 32770,29	3I247,82- 3I247,85	-6,0	32769,89- 32769,91	3I248,18- 3I248,21	-5,0
32770,23- 32770,26	3I247,86- 3I247,88	-5,9	32769,85- 32769,88	3I248,22- 3I248,24	-4,9

Продолжение табл. 4

Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с	Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с
32769,81- 32769,84	3I248,25- 3I248,28	-4,8	32769,43- 32769,46	3I248,61- 3I248,63	-3,8
32769,77- 32769,80	3I248,29- 3I248,32	-4,7	32769,39- 32769,42	3I248,64- 3I248,67	-3,7
32769,73- 32769,76	3I248,33- 3I248,35	-4,6	32769,36- 32769,38	3I248,68- 3I248,71	-3,6
32769,69- 32769,72	3I248,36- 3I248,39	-4,5	32769,32- 32769,35	3I248,72- 3I248,75	-3,5
32769,65- 32769,68	3I248,40- 3I248,42	-4,4	32769,28- 32769,31	3I248,76- 3I248,78	2-3,4
32769,62- 32769,64	3I248,43- 3I248,45	-4,3	32769,24- 32769,24	3I248,79- 3I248,82	-3,3
32769,58- 32769,61	3I248,46- 3I248,49	-4,2	32769,20- 32769,23	3I248,83- 3I248,86	-3,2
32769,55- 32769,57	3I248,50- 3I248,53	-4,1	32769,17- 32769,19	3I248,87- 3I248,89	-3,1
32769,51- 32769,54	3I248,54- 3I248,56	-4,0	32769,13- 32769,16	3I248,90- 3I248,93	-3,0
32769,47- 32769,50	3I248,57- 3I248,60	-3,9	32769,09- 32769,12	3I248,94- 3I248,96	-2,9

Продолжение табл. 4

Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с	Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с
32769,05- 32769,08	3I248,97- 3I248,00	-2,8	32768,67- 32768,70	3I249,33- 3I249,36	-1,8
32769,01- 32769,04	3I249,01- 3I249,04	-2,7	32768,64- 32768,66	3I249,37- 3I249,40	-1,7
32768,98- 32768,00	3I249,05- 3I249,07	-2,6	32768,60- 32768,63	3I249,41- 3I249,43	-1,6
32768,94- 32768,97	3I249,08- 3I249,11	-2,5	32768,56- 32768,59	3I249,44- 3I249,47	-1,5
32768,90- 32768,93	3I249,12- 3I249,14	-2,4	32768,52- 32768,55	3I249,48- 3I249,51	-1,4
32768,86- 32768,89	3I249,15- 3I249,18	-2,3	32768,48- 32768,51	3I249,52- 3I249,55	-1,3
32768,82- 32768,85	3I249,19- 3I249,22	-2,2	32768,45- 32768,47	3I249,56- 3I249,58	-1,2
32768,79- 32768,81	3I249,23- 3I249,25	-2,1	32768,41- 32768,44	3I249,59- 3I249,61	-1,1
32768,75- 32768,78	3I249,26- 3I249,29	-2,0	32768,37- 32768,40	3I249,62- 3I249,65	-1,0
32768,71- 32768,74	3I249,30- 3I249,32	-1,9	32768,33- 32768,36	3I249,66- 3I249,69	-0,9

Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с	Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с
32768,29- 32768,32	3I249,70- 3I249,72	-0,8	32767,9I- 32767,93	3I250,06- 3I250,08	0,2
32768,25- 32768,28	3I249,73- 3I249,76	-0,7	32767,88- 32767,90	3I250,09- 3I250,12	0,3
32768,2I- 32768,24	3I249,77- 3I249,79	-0,6	32767,84- 32767,87	3I250,13- 3I250,16	0,4
32768,18- 32768,20	3I249,80- 3I249,83	-0,5	32767,80- 32767,83	3I250,17- 3I250,20	0,5
32768,14- 32768,17	3I249,84- 3I249,87	-0,4	32767,76- 32767,79	3I250,21- 3I250,23	0,6
32768,10- 32768,13	3I249,88- 3I249,9I	-0,3	32767,73- 32767,75	3I250,24- 3I250,27	0,7
32768,06- 32768,09	3I249,92- 3I249,94	-0,2	32767,69- 32767,72	3I250,28- 3I250,30	0,8
32768,03- 32768,05	3I249,95- 3I249,97	-0,1	32767,65- 32767,68	3I250,31- 3I250,34	0,9
32767,98- 32768,02	3I249,98- 3I250,02	0,0	32767,61- 32767,64	3I250,35- 3I250,38	1,0
32767,94- 32767,97	3I250,03- 3I250,05	0,1	32767,57- 32767,60	3I250,39- 3I250,4I	1,1

Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с	Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка*, с
32767,53- 32767,56	3I250,42- 3I250,44	1,2	32767,15- 32767,18	3I250,78- 3I250,8I	2,2
32767,49- 32767,52	3I250,45- 3I250,48	1,3	32767,11- 32767,14	3I250,82- 3I250,85	2,3
32767,45- 32767,48	3I250,49- 3I250,52	1,4	32767,08- 32767,10	3I250,86- 3I250,89	2,4
32767,42- 32767,44	3I250,53- 3I250,56	1,5	32767,04- 32767,07	3I250,90- 3I250,92	2,5
32767,38- 32767,4I	3I250,57- 3I250,59	1,6	32767,00- 32767,03	3I250,93- 3I250,95	2,6
32767,34- 32767,30	3I250,60- 3I250,67	1,7	32766,97- 32766,99	3I250,96- 3I250,99	2,7
32767,30- 32767,33	3I250,64- 3I250,67	1,8	32766,93- 32766,96	3I251,00- 3I251,03	2,8
32767,26- 32767,29	3I250,68- 3I250,70	1,9	32766,89- 32766,92	3I251,04- 3I251,06	2,9
32767,23- 32767,25	3I250,71- 3I250,74	2,0	32766,85- 32766,88	3I251,07- 3I251,10	3,0
32767,19- 32767,22	3I250,75- 3I250,77	2,1	32766,81- 32766,84	3I251,11- 3I251,13	3,1

Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка, с	Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка, с
32766,78- 32766,80	3I25I, I4- 3I25I, I7	3,2	32766,38- 32766,4I	3I25I, 5I- 3I25I, 54	4,2
32766,74- 32766,77	3I25I, I8- 3I25I, 2I	3,3	32766,35- 32766,37	3I25I, 55- 3I25I, 57	4,3
32766,70- 32766,73	3I25I, 22- 3I25I, 24	3,4	32766,3I- 32766,34	3I25I, 58- 3I25I, 60	4,4
32766,66- 32766,69	3I25I, 25- 3I25I, 28	3,5	32766,27- 32766,30	3I25I, 6I- 3I25I, 64	4,5
32766,62- 32766,65	3I25I, 29- 3I25I, 32	3,6	32766,23- 32766,26	3I25I, 65- 3I25I, 67	4,6
32766,58- 32766,6I	3I25I, 33- 3I25I, 36	3,7	32766,20- 32766,22	3I25I, 68- 3I25I, 7I	4,7
32766,54- 32766,57	3I25I, 37- 3I25I, 40	3,8	32766, I6- 32766, I9	3I25I, 72- 3I25I, 75	4,8
32766,50- 32766,53	3I25I, 4I- 3I25I, 43	3,9	32766, I2- 32766, I5	3I25I, 76- 3I25I, 78	4,9
32766,46- 32766,49	3I25I, 44- 3I25I, 46	4,0	32766,09- 32766, I I	3I25I, 79- 3I25I, 82	5,0
32766,42- 32766,45	3I25I, 47- 3I25I, 50	4, I	32766,05- 32766,08	3I25I, 83- 3I25I, 85	5, I

Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка, с	Частота генерации, Гц	Период следования импульсов 32 Гц, мкс	Вводимая поправка, с
32766,0I- 32766,04	3I25I, 86- 3I25I, 89	5,2	32765,66- 32765,69	3I252, I9- 3I252, 22	6, I
32765,97- 32766,00	3I25I, 90- 3I25I, 93	5,3	32765,63- 32765,65	3I252, 23- 3I252, 25	6,2
32765,94- 32765,86	3I25I, 94- 3I25I, 96	5,4	32765,60- 32765,62	3I252, 26- 3I252, 28	6,3
32765,90- 32765,93	3I25I, 97- 3I25I, 99	5,5	32765,54	3I252, 35	6,5
32765,86- 32765,89	3I25I, 00- 3I252, 03	5,6	32765,35	3I252, 53	7,0
32765,82- 32765,85	3I252, 04- 3I252, 07	5,7	32765,97	3I252, 89	8,0
32765,78- 32765,8I	3I252, 08- 3I252, I I	5,8	32764,59	3I253, 25	9,0
32765,74- 32765,77	3I252, I2- 3I252, I4	5,9	3I253,62	-	IO,0
32765,70- 32765,73	3I252, I5 3I252, I8	6,0			

Примечание.* - поправки менее минус 6,3 с и более 6,3 с не вводятся, их некоторые значения в табл. 4 приведены как справочные.