

СОГЛАСОВАНО
С МИНБЫТОМ РСФСР

РУКОВОДСТВО

по ремонту и техническому обслуживанию
ЭНЧ "Электроника 5- 29367"

1984 год

2
СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
I. Введение	3
I.1. Назначение руководства по ремонту	3
I.2. Общая характеристика часов	3
I.3. Сокращения, принятые в руководстве по ремонту	5
2. Организация ремонта	5
2.1. Отказы часов	5
2.2. Проведение первичного анализа дефектов часов ...	5
3. Указания мер безопасности	6
4. Дефектация часов, ремонт и замена составных частей	7
4.1. Методика выявления дефектов и рекомендуемый ремонт часов	7
4.2. Осциллограммы на контрольных площадках	
5. Работа часов после ремонта	18
5.1. Управление часами	18
5.2. Режим работы часов	19
5.3. Особенности управления часами	23
5.4. Установка показаний текущего времени и календаря	24
5.5. Управление часами в режиме программируемой звуковой сигнализации	25
5.6. Управление часами в режиме измерителя интервалов времени	26
6. Проверка и испытание часов после ремонта	27
6.1. Проверка часов после ремонта	2
6.2. Испытание часов после ремонта	27
Приложение. Перечень применяемого оборудования, приборов и приспособлений	28

3
I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Назначение руководства

Настоящее руководство распространяется на электронные наручные часы (ЭНЧ) ЭЛЕКТРОНИКА 5 29367 и содержит общие сведения о часах, порядок и методику их ремонта в условиях ремонтных мастерских, а также при проведении предпродажного обслуживания.

Дефектацию часов должен производить специалист, прошедший специальную подготовку на курсах завода-изготовителя часов или в профессионально-техническом училище и ознакомившийся с настоящим руководством.

I.2. Общая характеристика часов

I.2.1. Часы предназначены для счета и индикации часов, минут, секунд, дня недели, числа, порядкового номера месяца, для автоматического включения однотонального или музыкального сигнала при наступлении заданного момента времени в часах, минутах, секундах, для измерения и суммирования интервалов времени с точностью до 0,1 с. Часы работоспособны в диапазоне температур от 10 до 40°C.

I.2.2. Питание часов осуществляется от одного химического источника тока элемента СЦ21 18MO.080.010 TV. Номинальное напряжение свежизготовленного элемента 1,5 В.

I.2.3. Ток потребления часов, обеспечивающий расчетную автономность работы часов не менее 1 года, при напряжении питания 1,5 В должен быть не более:

- 1) в рабочем режиме - 3 мкА;
- 2) при включении подсветки индикатора - 13 мА (определяется величиной тока потребления лампы);
- 3) в режиме подачи звукового сигнала (среднее значение) - 1,0 мА.

I.2.4. Средний суточный ход часов при температуре (25±5)°C не более ± 0,5 с.

I.2.5. Суточный ход часов на границах рабочих температур от 10 до 20°C и от 30 до 40°C должен быть не более ± 1,5 с.

1.2.6. Суточный ход при изменении напряжения питания в пределах от максимального, равного 1,6 В, до минимального, равного 1,3 В должен быть не более $\pm 0,5$ с.

1.2.7. Часы должны иметь запас по регулировке суточного хода не менее $\pm 1,3$ с.

1.2.8. Уровень звукового давления сигнала на расстоянии 5 см от микрофона должен быть не менее 70 дБ со стороны излучения сигнала.

1.2.9. Для обеспечения срока службы элемента питания используют подсветку общей длительностью не более 3 с и одну программу звукового сигнала не более одного раза в сутки.

1.2.10. Общий вид часов представлен на рисунке.



1,2,3 - кнопки управления часами;

4, - кнопка управления подсветкой; 5 - корпус

1.3. Сокращения, принятые в руководстве по ремонту

1.3.1. В руководстве по ремонту приняты следующие сокращения:

- 1) ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
- 2) ХИТ - химический источник тока.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

2.1. Функциональные отказы и дефекты часов

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

- 1) прекращение действия часов;
- 2) исчезновение или постоянная индикация хотя бы одного из знаков ЖКИ;
- 3) отклонение значений суточного хода;
- 4) самопроизвольная коррекция;
- 5) невозможность установления показаний и смены временной информации кнопками управления;
- 6) невозможность включения (выключения) подсветки ЖКИ;
- 7) сбой показаний времени;
- 8) дефекты стекла, корпуса.

2.2. Проведение первичного анализа отказов часов

2.2.1 Снимают крышку часов с помощью ключа.

2.2.2. Извлекают электронный блок из корпуса с помощью пинцета.

2.2.3. Проводят визуальный осмотр электронного блока.

2.2.4. Проводят проверку годности ХИТ, тока потребления, функционирования электронного блока, наличия сегментов, коррекции. Определяют возможные виды дефектов.

2.2.5. Производят демонтаж электронного блока и определяют причину отказа часов.

2.2.6. Работы по демонтажу и ремонту часов следует проводить с одетым на руку устройством для снятия электростатического заряда.

2.2.7. Перечень необходимого для ремонта и настройки часов оборудования, приборов и приспособлений приведен в приложении. Допускается применение приборов, отличных от указанных в приложении, но обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

2.2.8. Точное время часов устанавливается по сигналам точного времени, передаваемым по радио, или по эталонным часам.

2.2.9. Пайку необходимо проводить паяльником, нагретым до температуры $(210 \pm 10^\circ\text{C})$. Разрешается использовать любой микронагреватель мощностью до 25 Вт и рабочим напряжением до 12 В.

2.2.10. Часы и их детали хранят и транспортируют в любой таре, обеспечивающей сохранность внешнего вида часов.

2.2.11. Контрольно-измерительное оборудование подлежит ежегодной поверке в установленном порядке.

3. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При работах по ремонту часов могут возникнуть следующие виды опасности:

- 1) электроопасность;
- 2) пожароопасность;
- 3) отравление парами этилового спирта и парами припоя, содержащими свинец.

3.2. Во избежание поражения электрическим током перед началом работы внешним осмотром проверить наличие и целостность изоляции токоведущих проводов, корпусов розеток и вилок включения.

3.3. Для исключения возможности возникновения пожара работ со спиртом проводить вдали от нагревательных приборов, не допускать разлива горячей жидкости. Хранить спирт в закрытом пенале, на котором должна быть надпись СПИРТ, ОГНЕОПАСНО.

3.4. Во избежание отравления необходимо работать при наличии эффективно действующей местной вытяжной вентиляции на рабочем месте.

3.5. При подготовке и проведении измерений необходимо обеспечить меры безопасности обслуживающего персонала, установленные ГОСТ 12.3.019-80, а также "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Минэнерго СССР.

4. ДЕФЕКТАЦИЯ ЧАСОВ, РЕМОНТ И ЗАМЕНА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Методика выявления дефектов и рекомендуемый ремонт часов указаны в табл. I

Таблица I

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
I. Отсутствие информации на ЖКИ.	I.1. Неправильное питание ниже нормы.	Разгерметизировать часы. Вынуть электронный блок из корпуса, снять прижимную контактную, и извлечь элемент питания из блока. С помощью цифрового универсального измерительного прибора (ЦУИП) замерить падение напряжения элемента СЦ21 на нагрузке 100 Ом. Напряжение на нагрузке не более 1,2 В. Ток потребления электронного блока должен быть не более 3,0 мкА.	Заменить элемент питания СЦ21.
I.2. Разрыв цепи питания.	I.2.1. Обрыв токоведущих дорожек на плате.	Разгерметизировать часы, вынуть электронный блок из корпуса, с помощью отвёртки отвинтить четыре крепежных винта. Снять скобы, ЖКИ, проводники и отрезать, извлечь из обоймы плату в сборе. Визуально или под микроскопом	Восстановить нарушенную токоведущую дорожку.

Продолжение табл.1

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
		осмотреть состояние токоведущих дорожек платы и убедиться в наличии обрыва.	
	I.2.2. Отсутствие электрического контакта между элементами питания и платой.	Демонтировать часы согласно п.1.1. настоящего раздела, извлечь элемент питания и осмотреть состояние пружин контактных. Затем осмотреть поверхность элемента питания и убедиться в наличии загрязнения, окисления.	Протереть поверхность пружины контактной и элемента питания бязью, смоченной спиртом.
	I.3. Наличие короткого замыкания.	Демонтировать часы согласно п.1.2.1 настоящего раздела. Визуально или под микроскопом осмотреть состояние токоведущих дорожек платы и убедиться в наличии короткого замыкания.	Устранить короткое замыкание.
	I.4. Неисправен конденсатор С4 преобразователя напряжения.	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на плату питающее напряжение (минус 1,5 В) и с помощью осциллографа убедиться в наличии прямоугольных импульсов частотой 1024 Гц с амплитудой 1,5 В на одной обкладке конденсатора С4 и отсутствии сигнала на другой обкладке.	Заменить конденсатор С4

Продолжение табл.1.

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
	I.5. Неисправны элементы кварцевого генератора.	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на плату питающее напряжение (минус 1,5 В) и с помощью осциллографа проверить наличие сигнала отрицательной полярности частотой 32 Гц амплитудой минус 3,0 В на контрольной площадке КТ1. При отсутствии сигнала проверить неисправность конденсатора С3 и кварцевого резонатора. После замены неисправного элемента на годный - функционирование часов нормальное, ток потребления платы не более 2,4 мкА.	Заменить неисправные элементы
	I.6. Выход из строя микросхемы КБ1004Х13А-4.	Демонтировать часы согласно п.1.2.1 и убедиться в отсутствии отказов по п.п.1.1. - 1.5. Затем подать на контрольную площадку КТ5 сигнал частотой 32768 Гц и убедиться, что контрольной площадке КТ6 сигнал отсутствует.	Заменить плату в сборе.
2. Ухудшение контраста изображения.	2.1. Напряжение питания ниже нормы.	Разгерметизировать часы и произвести дефектацию согласно п.1.1.	Заменить элемент питания СЦ1.

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устране- нию дефекта
		2.2. Не работает преобразователь напряжения.	Заменить неисправный конденсатор
		Разгерметизировать часы и проверить исправность конденсатора С1 согласно п.1.4. Затем подключить щуп осциллографа к контрольной площадке КТ2 и убедиться в отсутствии постоянного уровня напряжения минус 3,0 В.	
	2.3. Выход из строя ЖКИ.	Разгерметизировать часы, извлечь из электронного блока ЖКИ согласно п.1.2.1. и провести повторную сборку с годным ЖКИ. Ток потребления электронного блока не более 3,0 мА.	Заменить ЖКИ
3. Появление темных пятен на ЖКИ.	Разгерметизация ЖКИ.	Разгерметизировать часы. Вынуть электронный блок из корпуса. Визуально осмотреть состояние ЖКИ и убедиться в наличии пятен черного цвета, меняющих свои размеры и расположение при незначительном надавливании на плоскость ЖКИ.	Заменить ЖКИ

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устране- нию дефекта
4. Отсутствие счета времени.	4.1. Неисправны элементы кварцевого генератора.	Демонтировать часы и произвести дефектацию согласно п.1.5.	Заменить неисправные элементы
	4.2. Выход из строя микросхем КЕ1004У13А-4.	Размонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на плату питающее напряжение минус 1,7 В. Подключая щуп осциллографа на контактные площадки под сегменты ЖКИ, убедиться в наличии сигнала отрицательной полярности частотой 32 Гц с амплитудой 3,0 В. При этом фаза сигнала на сегментах ЖКИ (А6-Ж6) не изменяется во времени.	Заменить плату.
5. Отсутствие свечения сегментов ЖКИ	5.1. Нет электрического контакта в соединении ЖКИ с платой.	Разгерметизировать часы, вынуть электронный блок из корпуса и с помощью отвертки пожать крепёжные винты до упора. В случае, если винты ЖКИ свечивание сегментов ЖКИ не восстановилось, демонтировать электронный блок и проверить высоту проводников.	Восстановить нарушенную площадку.
	5.2. Обрыв контактной площадки под сегменты ЖКИ.	Разгерметизировать часы и провести дефектацию согласно п.1.2.1.	

Продолжение табл. I

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
5.3. Брак ЖКИ по тоководным дорожкам.		Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на плату питающее напряжение минус 1,5 В. Подключая муп осциллографа на контактную площадку платы под соответствующий сегмент ЖКИ, убедиться в наличии сигнала отрицательной полярности частотой 32 Гц амплитудой 3,0 В, причем фаза его противоположна фазе сигнала на контрольной площадке КТИ. После замены ЖКИ и последующей сборки электронного блока с гоным ЖКИ функционирование часов нормальное.	Заменить ЖКИ
5.4. Выход из строя микросхемы КБ1004ХЛ3А-4.		Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на плату питающее напряжение минус 1,5 В. Подключить муп осциллографа к контактным площадкам платы под соответствующие сегменты ЖКИ, убедиться в том, что сигнал на них отсутствует либо его форма и амплитуда значительно отличается от описанной в п.5.3.	Заменить плату
6. Постоянное высвечивание сегментов.	6.1. Выход из строя ЖКИ.	Произвести повторную сборку электронного блока с гоным ЖКИ и убедиться в нормальном функционировании часов.	Заменить ЖКИ

Продолжение табл. I

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
6.2. Выход из строя микросхем К1004ХЛ3А-4		Разгерметизировать часы и произвести дефектации согласно п.5.3. Убедиться в том, что сигналы на контрольной площадке КТИ и КС тактовой площадки платы по соответствующий сигнал ЖКИ совпадают по фазе. Возможно искажение формы и амплитуды сигнала.	Заменить плату
7. Беспрядочное высвечивание отдельных сегментов ЖКИ.	Выход из строя микросхем КБ1004ХЛ3А-4	Разгерметизировать часы и извлечь электронный блок из корпуса. Подав на контрольные площадки КТ9 - КТИ3 уровень +Ш убедиться в том, что алгоритм работы часов не соответствует техническим условиям.	Заменить плату
8. Невозможность проведения электрического коррекции и установки точного времени кнопками управления плитой.	8.1. Отсутствие электрического контакта между лепестками точного времени кнопки и контактами кнопки управления плитой.	Разгерметизировать часы. Визуально или под микроскопом убедиться в том, что нажатие на кнопки управления не приводит к закорачиванию соответствующих лепестков скобы с металлизированными контактными площадками платы.	Подформовать лепесток скобы.

Продолжение табл. I

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
			Заменить поврежденную скобу.
8.2. Механическое повреждение рабочей части лепестков скобы.		Разгерметизировать часы, извлечь электронный блок из корпуса и убедиться в повреждении лепестков скобы.	
8.3. Обрыв токоведущих дорожек платы.		Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Визуально или под микроскопом отрезать соответствующие токоведущие дорожки и металлизированные дорожки платы и убедиться в наличии обрыва либо разрушении металлизации платы.	Восстановить дорожки. При невозможности восстановления заменить плату.
8.4. Выход из строя микросхемы KE1004X13A-4.		Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Подать на плату большее напряжение минус 1,5 В. Подключить щуп осциллографа к соответствующей контактной площадке платы и убедиться в отсутствии на них импульсного сигнала амплитудой 3,0 В с частотой следования импульсов 3 Гц.	Заменить плату.
9. Самопроверочная коррекция.	9.1. Наличие постоянного электрического контакта между лепестками скобы.	Разгерметизировать часы и вынуть электронный блок из корпуса. Визуально или под микроскопом убедиться в том, что лепестки скобы постоянно касаются контактных площадок платы.	

14

Продолжение табл. I

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
бы и контактные площадки платы.		После устранения замыкания функционирование часов нормальное.	
9.2. Выход из строя микросхемы KE1004X13A-4.		Провести дефектацию согласно п.8.4. и убедиться в том, что на соответствующих контактных площадках описанный сигнал отсутствует либо его амплитуда и форма изменены.	Заменить плату.
10. Нарушение точности хода.	10.1. Невозможность изменения частоты кварцевого генератора конденсатором С2.	Разгерметизировать часы. Подключить к контрольной площадке КТ6 щуп частотомера, и вращая ротор конденсатора С2, убедиться в том, что частота выходного сигнала не изменяется, либо изменяется незначительно (не более чем на $\pm 0,19$ Гц).	Заменить конденсатор С2.
	10.2. Выход из строя кварцевого резонатора.	Разгерметизировать часы. Подключить к контрольной площадке КТ6 щуп частотомера, и вращая ротор конденсатора С2, убедиться в невозможности настройки частоты выходного сигнала на значение $(32768 \pm 0,19)$ Гц.	Заменить кварцевый резонатор.
10.3. Отклонение частоты кварцевого генератора больше		Разгерметизировать часы. Подключить к контрольной площадке КТ6 щуп частотомера и убедиться в том, что частота выходного сигнала отличается от требуемой больше чем на	Вращая ротор конденсатора С2 установить частоту кварцевого генератора

15

Продолжение табл. I

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
		допустимого значения $\pm 0,19$ Гц.	тора $(32768 \pm 0,19)$ Гц.
II. Не горит лампа подсветки.	II.1. Выход из строя лампы.	Подключить к выводам лампы от внешнего источника питания постоянное напряжение минус 1,5 В и убедиться в ее неработоспособности.	Заменить плату.
	II.2. Некачественная пайка выводов лампы.	Демонтировать часы согласно п.1.2.1. Визуально или под микроскопом осмотреть поверхность пайки и убедиться в том, что выводы лампы не имеют постоянного электрического контакта платой.	Восстановить паяное соединение.
	II.3. Отсутствие электрического контакта между лепестками скобы и контактной площадкой платы в момент нажатия кнопки управления.	Разгерметизировать часы и провести дефектную диагностику согласно п.8.1.	Подформовать лепестки скобы.

Продолжение табл. I

Возможный дефект	Вероятная причина дефекта	Методика выявления дефекта часов	Рекомендуемый ремонт по устранению дефекта
12. Отсутствие звукового сигнала.	12.1. Нет электрического контакта между платой и звонком пьезокерамическим.	Разгерметизировать часы. Визуально или под микроскопом осмотреть паяное соединение пружины контактной с контактной площадкой платы и убедиться в отсутствии постоянного электрического контакта.	Восстановить паяное соединение.
	12.2. Выход из строя микросхемы KE1004L13A-4.	Разгерметизировать часы, извлечь электронный блок из корпуса. Затем, в соответствии с алгоритмом управления часами, войти в режим подачи звукового сигнала и, подключая куп осциллографа к контрольной площадке КТ7, убедиться в отсутствии на ней пакетов импульсов отрицательной полярности длительностью 100 мс и периодом следования 200 мс.	Заменить плату.

5. РАБОТА И УПРАВЛЕНИЕ ЧАСАМИ ПОСЛЕ РЕМОНТА

5.1. Управление часами

5.1.1. Назначение кнопок управления в различных режимах указано в табл.3.

Таблица 3

Кнопка	Режим индикации текущего времени и календаря	Режим программируемой звуковой сигнализации	Режим измерителя интервалов времени
1	Установка показаний времени и календаря; прерывание звукового сигнала; включение (выключение) ЖКИ.	Включение (выключение) программируемой звуковой сигнализации; установка программы звуковой сигнализации; вызов звукового сигнала; прерывание звукового сигнала.	Старт (стоп); сброс.
2	Переход в режим программируемой звуковой сигнализации или измерителя интервалов времени.	Выход в основной режим.	Выход в основной режим.
3	Выбор индикации секунд или числа; вход в режим установки показаний времени и календаря; выбор устанавливаемых функций; выход из режима установки; выбор мелодии.	Вход в режим установки программы звуковой сигнализации; выбор устанавливаемых функций; выход из режима установки; выбор мелодии.	Уточнение результата до 1/10 с.
4	Свет	Свет	Свет

5.2. Режимы работы часов

5.2.1. Часы имеют четыре режима индикации:

1) режим индикации текущего времени и календаря (основной режим) - состояние А, Б;

2) режим программируемой звуковой сигнализации - состояние В, Г; «

3) режим измерителя интервалов времени с дискретностью 0,1 с-состояние Д;

4) режим с выключенным ЖКИ.

5.2.2. Состояние А - это показания текущего времени в часах от 0 до 23, минутах от 00 до 59, разделенных сдвигающей с частотой 1 Гц разделительной точкой, число месяца от 1 до 31, дня недели от П (понедельника) до В (воскресенья). День недели индицируется позиционно знаком "▲" на верхней кромке ЖКИ под буквенным обозначением соответствующего дня недели, нанесенного краской на маску (стекле) корпуса часов.

5.2.3. Состояние Б - показания текущего времени в часах от 0 до 23, минутах от 00 до 59, разделенных неподвижной разделительной точкой, секундах от 00 до 59, дня недели от Г до В.

5.2.4. Состояние В (Г) - это показания контрольного времени в часах от 0 до 23, минутах от 00 до 59, разделенных неподвижной разделительной точкой, секундах от 00 до 59 при включенной (состояние В) или знак "-.-" при выключенной (состояние Г) программируемой звуковой сигнализации.

5.2.5. Состояние Д - это показания измерителя интервалов времени в часах от 0 до 59, минутах от 00 до 59, разделенных неподвижной разделительной точкой, секундах от 00 до 59 или десятые доли секунды от 0 до 9.

5.2.6. Состояние индикации при работе часов в различных режимах приведены в табл.4.

Таблица 4

Режим индикации	Знакоместо ЖКИ		День недели		Примечание
	1;2	Разделительная точка	3;4	5;6	
Текущее время и календарь (основной режим)	Часы от 0 до 23	Мигает	Минуты от 00 до 59	Дата от 1 до 31	Указатель режима программируемой звуковой сигнализации "▼" неподвижен (если программируемая звуковая сигнализация включена).
Выключение (включение) ЖКИ	Б Часы от 0 до 23	Неподвижна	Минуты от 00 до 59	Секунды от 00 до 59	Указатель режима измерителя интервалов времени "▼" неподвижен (если измеритель интервалов времени включен).
Контрольное время программируемой звуковой сигнализации	Часы от 0 до 23	Неподвижна	Минуты от 00 до 59	Секунды от 00 до 59	Указатель режима программируемой звуковой сигнализации "▼" мигает

Продолжение табл. 4

Режим индикации	Знакоместо ЖКИ		День недели		Примечание
	1;2	Разделительная точка	3;4	5;6	
Измеритель интервалов времени с дискретностью 0,1 с	Г Знак " - "	Неподвижна	Знак " - "	Информация отсутствует	Указатель режима измерения времени "▼" мигает
Информация отсутствует	Д Часы от 0 до 23	Неподвижна	Минуты от 00 до 59	Секунды от 00 до 59	Указатель режима измерителя интервалов времени "▼" мигает
	Десятичные доли секунды от 0 до 9	Неподвижна	Информация отсутствует	Информация отсутствует	Указатель режима измерения времени "▼" мигает

Примечания: 1. Сокращения, принятые в табл. 4:

П - понедельник, В - воскресенье.

2. По наступлении времени, установленного в режиме программируемой звуковой сигнализации, подается (один из двух) музыкальный или однотональный звуковой сигнал (если устройство программируемой звуковой сигнализации включено). Максимальная продолжительность звукового сигнала в автоматическом режиме: музыкальных 16 с и 25 с (соответственно мелодия 1 и мелодия 2), однотонального - 10 с. Выбор звукового сигнала производит потребитель.
3. В режиме В по истечении каждого часа (при нулевых показаниях секунд и минут) подается кратковременный один из двух музыкальных или однотональный звуковой сигнал.
4. Указатели программируемой звуковой сигнализации и измерителя интервалов времени "▼" индицируются на нижней кромке ЖКИ над соответствующими рисунками ( и  соответственно), нанесенными краской на маске (стекле) корпуса часов (см. рисунок).
5. Указатели режимов программируемой звуковой сигнализации и измерителя интервалов времени мигают с частотой 1 Гц в состояниях В, Г, Д.
6. Допускается другое условное графическое обозначение указателей и знаков индикации.

5.3. Особенности управления часами

5.3.1. Смену состояний А и Б осуществляют нажатием кнопки 3.

5.3.2. Нажатием и удержанием кнопки 3 в течение 2 с осуществляют переход в режим установки показаний времени и календаря.

5.3.3. Нажатием кнопки 2 в основном режиме осуществляют переход в режим программируемой звуковой сигнализации и (или) измерителя интервалов времени.

5.3.4. Выбор режима программируемой звуковой сигнализации (измерителя интервалов времени) осуществляют нажатием и отпусканием кнопки 2, если ранее пользовались программируемой звуковой сигнализацией (измерителем интервалов времени) или же нажатием и удержанием в течение 2 с кнопки 2, если ранее пользовались измерителем интервалов времени (программируемой звуковой сигнализацией).

5.3.5. При смене режима звуковой сигнализации на режим измерителя интервалов времени установленная программа (часы и т.д.) сохраняется, но часы переходят в выключенное состояние.

5.3.6. При смене режима измерителя интервалов времени на режим программируемой звуковой сигнализации показания измерителя интервалов времени обнуляются.

5.3.7. Выход в режим установки программы звуковой сигнализации (контрольного времени) осуществляют из состояния В кнопкой 3.

5.3.8. Выключение ЖКИ осуществляют нажатием и удержанием кнопки 1 в течение 2 с в основном режиме индикации. Включение ЖКИ - аналогично.

5.3.9. Прерывание звукового (музыкального) сигнала программируемой звуковой сигнализации осуществляют нажатием кнопки 1.

5.3.10. Включение подсветки ЖКИ осуществляют нажатием кнопки 4.

- Примечания: 1. В режимах установки показаний текущего времени и календаря, а также программы звуковой сигнализации каждому нажатию кнопки I соответствует увеличение устанавливаемых функций на единицу.
2. Устанавливаемые показания мигают с частотой 2 Гц.
3. Внепрограммное включение звукового (музыкального) сигнала осуществляют нажатием и удержанием кнопки I в течение 3 с в режиме программируемой звуковой сигнализации (2 с до и 1 с после начала звучания сигнала или мелодии).
4. В часах предусмотрен выбор мелодий и сигнала. Выбор сигнала или мелодии для воспроизведения в заданный момент времени осуществляют нажатием кнопки 3 во время звучания сигнала или мелодии.

5.4. Установка показаний текущего времени и календаря

5.4.1. Установка показаний текущего времени и календаря производят из основного режима.

5.4.2. Для установки (обнуления) секунд следует нажать и удерживать кнопку 3 в течение 2 с. В момент сигнала точного времени необходимо нажать и отпустить кнопку I. При этом в диапазоне 0 - 29 с секунды обнуляются, а в диапазоне 30 - 59 с секунды обнуляются с одновременным увеличением показаний минут на единицу.

5.4.3. Для установки часов необходимо нажать и отпустить кнопку 3 второй раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание часов.

5.4.4. Для установки десятков минут необходимо нажать и отпустить кнопку 3 третий раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание десятков минут.

5.4.5. Для установки единиц минут следует нажать и отпустить кнопку 3 четвертый раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание единиц минут.

5.4.6. Для установки порядкового номера месяца следует нажать и отпустить кнопку 3 пятый раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание порядкового номера месяца.

5.4.7. Для установки числа месяца необходимо нажать и отпустить кнопку 3 шестой раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание числа месяца. Автоматический календарь обеспечивает счет дней с учетом конкретного месяца.

5.4.8. Для установки дня недели необходимо нажать и отпустить кнопку 3 седьмой раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание дня недели.

5.4.9. Для выхода из режима установки текущего времени и календаря необходимо нажать и отпустить кнопку 3 восьмой раз.

Примечание: При нажатии кнопки 3 и удержании в течение 2 с в режиме установки любой временной функции происходит выход часов из режима установки в основной режим индикации.

5.5. Управление часами в режиме программируемой звуковой сигнализации

5.5.1. Для установки часов контрольного времени необходимо нажать и удерживать кнопку 3 в течение 2 с. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание часов.

5.5.2. Для установки десятков минут следует нажать и отпустить кнопку 3 второй раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание десятков минут.

5.5.3. Для установки единиц минут необходимо нажать и отпустить кнопку 3 третий раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание единиц минут.

5.5.4. Для установки десятков секунд необходимо нажать и отпустить кнопку 3 четвертый раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание десятков секунд.

5.5.5. Для установки единиц секунд следует нажать и отпустить кнопку 3 пятый раз. Последовательными нажатиями кнопки I устанавливают необходимое показание единиц секунд.

5.5.6. Для выхода из режима установки контрольного времени необходимо нажать и отпустить кнопку 3 шестой раз, при этом, на ЖКИ появится знак " — — — ". При нажатии кнопки I на ЖКИ появляется установленное контрольное время.

5.5.7. Для перехода в основной режим индикации необходимо нажать и отпустить кнопку 3. В основном режиме индикации включенное состояние программируемой звуковой сигнализации подтверждается наличием на ЖКИ неподвижного указателя режима программируемой звуковой сигнализации.

5.5.8. Для перевода режима программируемой звуковой сигнализации в выключенное состояние необходимо нажать и отпустить кнопку 2, при этом на ЖКИ появится знак " _ . _ _ ".

5.5.9. Для выключения программируемой звуковой сигнализации необходимо нажать и отпустить кнопку 1.

5.5.10. Для внепрограммного включения звукового сигнала необходимо перевести часы из основного режима индикации в режим программируемой звуковой сигнализации путем нажатия и отпускания кнопки 2. Затем следует нажать и удерживать кнопку 1 не менее 3 с.

5.6. Управление часами в режиме измерителя интервалов времени.

5.6.1. Для запуска измерителя интервалов времени (состояние "старт") необходимо нажать и отпустить кнопку 1.

5.6.2. Для остановки измерителя интервалов времени необходимо нажать и отпустить кнопку 1 второй раз.

5.6.3. Для повторного запуска (остановки) измерителя интервалов времени необходимо нажать и отпустить кнопку 1.

5.6.4. Для уточнения результата до десятых долей секунды необходимо нажать кнопку 3 в состоянии "стоп". При отпуске кнопки 3 произойдет возврат в предшествующее состояние измерителя интервалов времени.

5.6.5. Для обнуления измерителя интервалов времени необходимо нажать и удерживать кнопку 1 в течение 2 с в любом состоянии измерителя интервалов времени.

5.6.6. Для выхода в основной режим необходимо нажать и отпустить кнопку 2 в любом режиме измерителя интервалов времени. При этом работа измерителя интервалов времени сохраняется. В основном режиме индикации работа измерителя интервалов времени подтверждается наличием на ЖКИ неподвижного указателя режима.

6. ПРОВЕРКА И ИСПЫТАНИЕ ЧАСОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА

6.1. Проверка часов после ремонта

6.1.1. Часы после ремонта проверяют визуально по ЖКИ часов при нажатии на кнопки управления 1 - 4 в соответствующих режимах и осуществляют следующие проверки:

1) суточный ход часов или частоту (период) кварцевого генератора проверяют по ГОСТ 23350-83;

2) наличие звукового и музыкального сигнала оценивают на слух методом нажатия соответствующих кнопок управления часами;

3) проверку на устойчивость к механическим воздействиям проводят методом встряхивания часов 3 - 5 раз в различных направлениях с последующим измерением суточного хода и контролем функционирования при нажатии соответствующих кнопок управления часами.

6.2. Испытание часов после ремонта

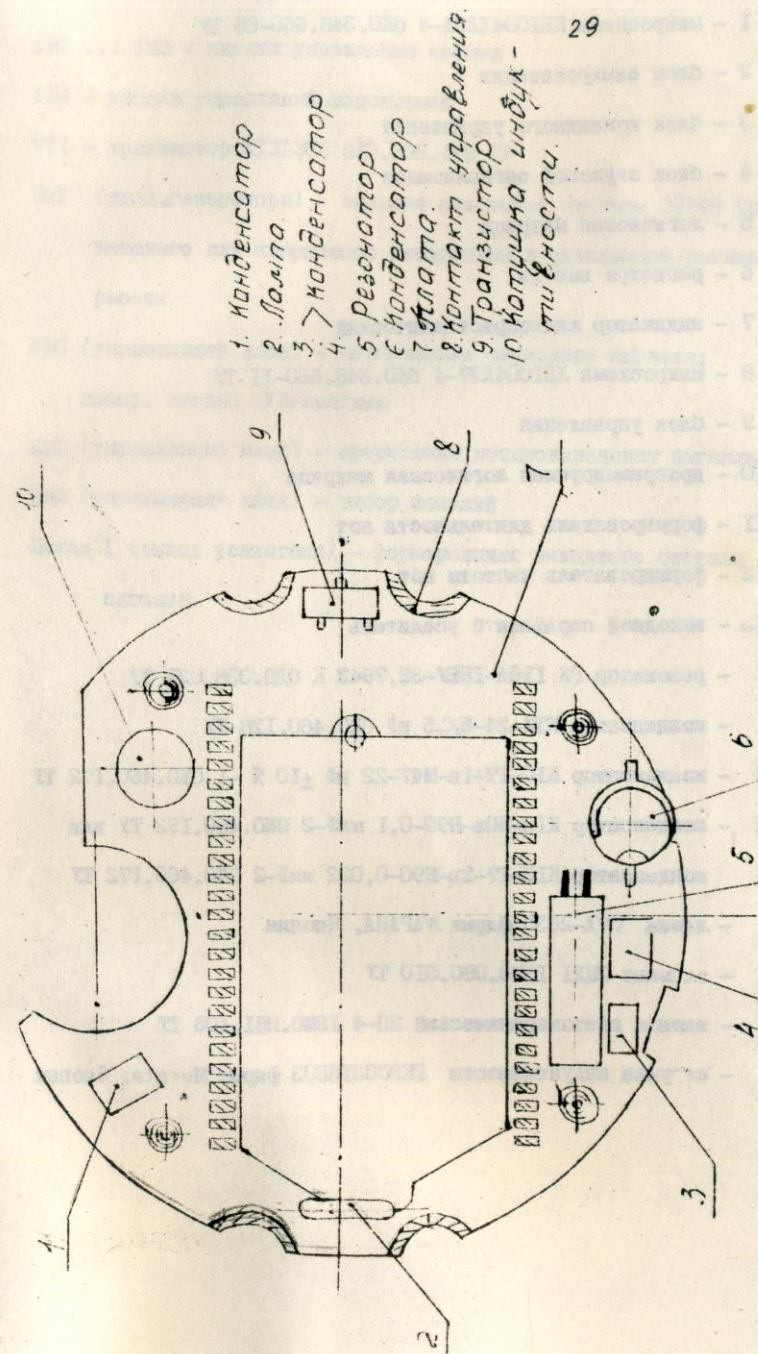
6.2.1. После подстройки кварцевого генератора и установки точного времени часы подвергают выдержке в нормальных климатических условиях при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, относительной влажности $(68 \pm 15)\%$ в течение от 2 до 5 суток. В процессе выдержки осуществляют визуальное наблюдение за работоспособностью часов и отсутствием дефектов, определяющих отказ.

Приложение

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
ПРИБОРОВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Наименование	Обозначение или номер стандарта
* Частотомер электронносчетный ЧЗ-35	И22.721.031 ТУ
* Осциллограф СИ-48Б	И22.044.030 ТУ
Микроскоп МБС-9	ТУЗ-3.1210-78
* Вольтметр В7-27	ТГ2.710.005 ТУ
* Цифровой универсальный измерительный прибор (ЦУИП)	ДЕМО.341.000 ТУ
* Прибор диагностики "Электроника"	ДРМЗ.438.500 ТУ
Устройство для снятия статического заряда	Я5МЗ.605.043
Пинцет медицинский	ГОСТ 21241-77
Кисть художественная № 1	ТУ РСФСР 17-2848-69
Пенал	7800-4845
Отвертка часовая	7800-8526
Отвертка	7800-8944
Отвертка	7800-8194
Ключ универсальный	7800-8094
Микропаяльник	7800-9011
Нагреватель	7800-9011/01
Лезвие к отвертке исп.03	7800-8944/05/03
Лезвие к отвертке исп.02	7800-8944/05
Лезвие к отвертке	7800-8194/04
Щуп	Я57800-4347/04
Подставка под микропаяльник	7800-8722
Наконечник к микропаяльнику	7800-9006

* Примечание: Допускается применение оборудования, отличного от указанного, но с аналогичными техническими характеристиками.



Печатная плата.

- I - микросхема КБ1004ХЛ3А-4 БКО.348.660-05 ТУ
- 2 - блок синхронизации
- 3 - блок командного управления
- 4 - блок звуковой сигнализации
- 5 - логическая матрица
- 6 - регистры вывода
- 7 - индикатор жидкокристаллический
- 8 - микросхема КБ1004ХЛ7-4 БКО.348.660-II ТУ
- 9 - блок управления
- 10 - программируемая логическая матрица
- 11 - формирователь длительности нот
- 12 - формирователь частоты нот
- 13 - выходной парафазный усилитель
- ВО1 - резонатор РК 110А-15ВУ-32,7642 К ОДО.338.021 ТУ
- С1 - конденсатор КТ4-24-5/1,5 пФ ОЖО.460.128 ТУ
- С2 - конденсатор К10-17-1В-М47-22 пФ $\pm 10\%$ -I ОЖО.460.172 ТУ
- С3, С4 - конденсатор К10-50В-Н90-0,1 мкФ-2 ОЖО.460.192 ТУ или
конденсатор К10-17-2В-Н90-0,022 мкФ-2 ОЖО.460.172 ТУ
- Е11 - лампа 5УА-2630 фирмы АРАНА, Япония
- Г1 - элемент СЦ21 18МО.080.010 ТУ
- НА1 - звонок пьезокерамический ЗП-4 12МО.081.105 ТУ
- Л1 - катушка индуктивности 1КРС031МНОЗ фирмы Murata, Япония

- SB1 ... SB3 - кнопки управления часами
- SB4 - кнопка управления подсветкой
- VT1 - транзистор КТ3130Б АА0.336.448 ТУ
- ВхГ (вход генератора) - задание эталонной частоты 32768 Гц от
внешнего или кварцевого генератора в автономном режиме
работы
- УЗС (управляющий вход) - возбуждение звукового сигнала;
выбор: сигнал ЗУВ/мелодия
- Кн1 (управляющий вход) - прерывание воспроизведения сигнала
- Кн2 (управляющий вход) - выбор мелодии
- Выход I (выход усилителя) - формирование выходного сигнала
сигнала.