

Харитончук А. П.

СПРАВОЧНАЯ  
КНИГА  
ПО РЕМОНТУ ЧАСОВ

---



Харитончук А.П.

# СПРАВОЧНАЯ КНИГА ПО РЕМОНТУ ЧАСОВ

---

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ  
И ДОПОЛНЕННОЕ

Москва

---

• Легкая и пищевая промышленность •  
1983



ББК 34.9  
Х 20  
УДК 64 : 681.111/.118.004.67(035)

**Харитончук А. П.**

**Х 20**      Справочная книга по ремонту часов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. — 280 с., ил.

Даны необходимые сведения по устройству различных моделей наручных, настольных, настенных, напольных механических часов, электронно-механических, кварцевых и электронных часов, рассмотрены схемы и принцип действия различных моделей часов. Приведен перечень современного оборудования, приборов, приспособлений и инструмента, применяемых при ремонте часов.

Второе издание дополнено новыми конструкциями электронно-механических, кварцевых и электронных часов и сведениями о технологических процессах ремонта часов и нормами времени на их ремонт. Названия узлов и деталей часов даны по международным и государственным стандартам.

Для мастеров специализированных заводов и мастерских города и сельской местности.

**Х**      3404000000—215      215—83  
         044(01)—83

**ББК 34.9**  
**6П5.8**

Рецензент зам. директора по научной работе НИИчаспрома  
**ЧЕРНЯГИН Б. М.**

**Андрей Павлович Харитончук**

## **СПРАВОЧНАЯ КНИГА ПО РЕМОНТУ ЧАСОВ**

2-е изд., испр. и доп.

Редактор О. Н. Царева. Художник Ю. П. Конашенков. Художественный редактор И. В. Тыртычный. Технический редактор Л. И. Кувыркина. Корректоры Е. А. Постникова и Т. А. Лашкина

ИБ № 910

Сдано в набор 27.10.82. Подписано в печать 17.12.82. Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 2. Литературная гарнитура. Высокая печать. Объем 17,50 печ. л. Усл. печ. л. 17,50. Усл. кр.-отт. 17,50. Уч.-изд. л. 25,00. Тираж 25 000 экз. Заказ 795. Цена 1 р. 60 к. Издательство «Легкая и пищевая промышленность», 113035, Москва, М-35, 1-й Кадашевский пер., 12.

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Хохловский пер., 7.

© Издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1983.



**Сборка часов.** Установить переднюю платину на подставку, а на платину узлы промежуточного, центрального с шайбой и секундного колес.

Среднюю платину установить на колонки передней пластины, привернуть колонками и винтом с шайбой.

Поставить шайбу на ось центрального узла.

Смазать оси собачек якоря и средней пластины и установить якорь на ось центрального колеса, не вводя в зацепление с колесом центрального узла собачки якоря и средней пластины.

Смазать ось центрального колеса в месте сопряжения со втулкой якоря, установить на колонке средней пластины мост и привернуть винтами с шайбами. Осовой зазор оси центрального колеса устанавливается шайбой и подгибкой моста. Проверить «скат» колес основной колесной системы.

Смазать цапфы промежуточного триба, опоры оси центрального колеса, цапфы триба секундного, оси переводных колес, расположенные на передней пластине со стороны циферблата.

Установить тяговую пружину и ввести собачки якоря и средней пластины в зацепление с центральным колесом.

Поставить приставной спуск шайбы хода и предварительно привернуть винтами с шайбами.

Отрегулировать зацепление секундного колеса с трибом анкерного колеса поворотом винта эксцентрика на передней пластине. Довернуть винты.

Подзавести якорь и проверить визуально глубину зацепления секундного колеса с трибом анкерного колеса; она должна быть от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{2}{3}$  высоты зуба секундного колеса. Далее следует вывести собачки якоря и средней пластины из зацепления с храповым колесом центрального узла и проверить подзавод якоря при напряжении 8 В на специальном стенде. При этом должен произойти полный переброс рычага подвижного контакта.

Смазать ось подвижного контакта задней пластины и установить ее на колонки, привернув винтами с шайбами.

Отрегулировать электромагнитную часть механизма.

Подгибая якорь, отрегулировать воздушный зазор между полюсными наконечниками катушки электромагнита и якорем; он должен быть в пределах 0,4—1 мм. Собачки якоря и средней пластины должны быть выведены из зацепления с храповым колесом центрального узла.

Проверку термореле на срабатывание производят на стенде с напряжением 8 В при **принудительно замкнутых контактах**.

Термореле должно срабатывать не ранее 5 и не позднее 20 с. Время срабатывания термореле регулируют подгибкой пластины термореле.

Установить механизм на микрофон и отрегулировать мгновенный ход часов в двух положениях на приборе ППЧ-7м.

Продуть воздухом корпус, уложить в него прокладку и установить механизм в корпус.

Привернуть механизм винтами с шайбами. Под один винт поставить колпачок пломбира. Поставить часовое колесо на центральную ось. Выгнуть и поставить на часовое колесо пружину.

Поставить подциферблатники, циферблат и привернуть винтами. Поставить часовую стрелку на втулку часового колеса. Насадить минутную стрелку на ось центрального колеса. Проверить визуально согласованность и параллельность стрелок.

Последовательно уложить прокладку стекла, стекло, прокладку ранта. Нанести клей на колонку корпуса, расположенную на длинной стороне, и наложить экран. На рант со стеклом и прокладками наложить корпус с механизмом и экраном. Привернуть рант к корпусу двумя винтами.

## **ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И РЕМОНТА ЧАСОВ «ЭЛЕКТРОНИКА»**

В настоящее время промышленность выпускает значительное количество электронных часов (наручных, настольных, автомобильных, со звуковым сигналом и др.), которые по принципу действия и конструктивным особенностям значительно отличаются от обычных механических, в связи с чем и организа-



ция их ремонта существенно отличается от ремонта обычных механических часов, а к организации рабочего места ремонта часов «Электроника» предъявляются особые требования.

Часы «Электроника» в крупных городах ремонтируют в специализированных цехах, входящих в состав производственных объединений «Рембыттехника» (рис. 180).

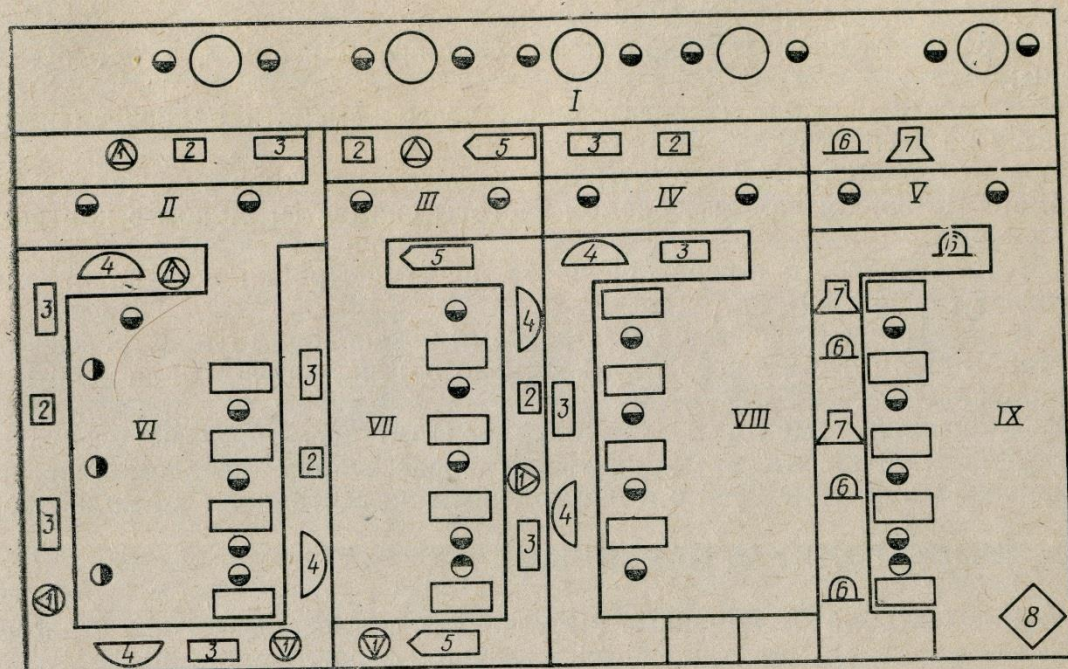
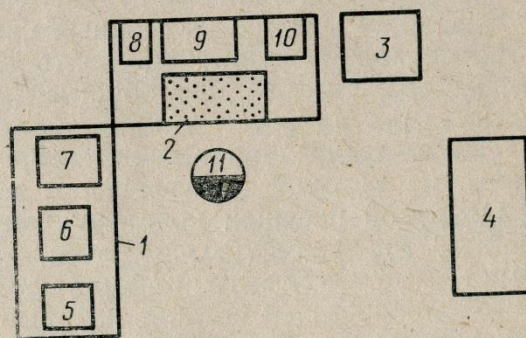


Рис. 180. Примерная планировка специализированного цеха по ремонту электронных и электронно-механических часов:

I — приемный салон; II — прием и выдача наручных часов «Электроника»; III — прием и выдача часов КНЧ; IV — прием и выдача крупногабаритных часов «Электроника»; V — прием и выдача электронно-механических крупногабаритных часов; VI — участок ремонта наручных часов «Электроника»; VII — участок ремонта часов КНЧ; VIII — участок ремонта крупногабаритных часов «Электроника»; IX — участок ремонта электронно-механических крупногабаритных часов; 1 — диагностический прибор; 2 — осциллограф; 3 — источник питания; 4 — частотомер; 5 — прибор П-157м; 6 — прибор СД-1475; 7 — прибор ППЧ-7м; 8 — моечная машина УЗУ-0,25.

Рис. 181. Примерная планировка расположения оборудования на рабочем месте по ремонту электронных часов:

1 — стол-приставка; 2 — стол монтажный; 3 — сейф; 4 — шкаф металлический; 5 — стенд испытательный; 6 — прибор функционального контроля часов; 7 — прибор диагностический; 8 — вольтметр; 9 — частотомер; 10 — осциллограф



На всех участках организуются рабочие места мастеров по ремонту часов. Рабочее место мастера по ремонту часов «Электроника» представляет собой участок, оснащенный необходимыми приборами, приспособлениями и инструментом в зависимости от выполняемых работ (рис. 181). Мастер должен работать в браслетах для снятия статического заряда.

Рабочие места должны быть оснащены эффективно действующей местной вытяжной вентиляцией.



Ремонт часов «Электроника» в основном сводится к замене негодных элементов питания, плат, микросхем, жидкокристаллических индикаторов.

При замене радиоэлементов в часах необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

время одномоментного паяния не должно превышать 2—3 с с перерывом между ними не менее 5 с;

жало паяльника должно быть заземлено;

паяние необходимо вести с применением бескислотных флюсов;

при распаивании микросхем соблюдать определенную последовательность: сначала распаять выводы микросхемы «Общий», «Питание», затем остальные выводы;

при ремонте настольных электронных часов заменять радиоэлементы разрешается на часах, отключенных от электросети.

Проверку и настройку частоты кварцевого генератора производят на частотомере ЧЗ-35. Сигнал измеряемой частоты снимается щупом с контрольных точек в часах.

Частота кварцевого генератора часов после настройки должна находиться в пределах  $32768 \pm 0,04$  Гц.

Если показания отличаются от требуемых, необходимо подстроечным конденсатором произвести настройку кварцевого генератора или заменить генератор.

По окончании ремонта и установки точного времени часы следует проверить на устойчивость к механическим воздействиям методом энергичного встряхивания в течение 2—3 с и наблюдением за состоянием по индикатору.

## ЧАСЫ «ЭЛЕКТРОНИКА» НАРУЧНЫЕ

Часы «Электроника» наручные выпускаются промышленностью с пассивной (отражающей свет) индикацией на цифровом жидкокристаллическом индикаторе моделей 3049 (Б6-02), 30350 (Б6-202), 18351 (Б6-203), 30351 (Б6-204), 30353 (Б6-206) и других и часы с активной (излучающей свет) индикацией модели 3051 (Б6-03).

В основу работы часов положен принцип счета импульсов электрических колебаний, вырабатываемых кварцевым генератором.

Генератор вырабатывает импульсы частотой 32768 Гц, обеспечивая среднесуточный ход часов в пределах  $\pm 0,5$  с в сутки при температуре окружающего воздуха  $25 \pm 5^\circ \text{C}$ .

Часы состоят из блока электронного с элементами питания и корпуса часов различного оформления для разных модификаций. В корпус вмонтированы клавиши и кнопки для управления электронной схемой часов.

Основным узлом электронных часов является электронный блок (рис. 182), который может функционировать автономно. Он состоит из платы в сборе, индикатора, стакана или обоймы (в зависимости от типа часов), рамки контактной или разъемов типа «зебра», отражателя и источника питания.

Плата представляет собой собранный узел. Она состоит из печатной платы, на которой смонтированы радиоэлектронные элементы схемы.

Основной несущей конструкцией электронного блока является стакан или обойма, где размещается плата, индикатор, элементы питания, контактная рамка и др. Контактная рамка или токопроводящий разъем имеет контакты из токопроводящей резины, которые передают напряжение электрического сигнала от платы к индикатору.

Индикатор преобразует электрические сигналы в видимое изображение.

Индикатор состоит из двух стеклянных пластин-электродов (сигнального и знакового) с нанесенными оптически прозрачными токопроводящими элементами. Между стеклами находится жидкий кристалл, который является активным элементом индикатора. В основе работы индикатора использован эффект вращения плоскости поляризации света слоем нематического жидкого кристалла, исчезающего под действием электрического поля. Снаружи на пластине наклеены поляроидные пленки, одна из которых имеет светоотражающее покрытие.



При подаче напряжения на сигнальный и на соответствующие сегменты знакового электрода на индикаторе появляется изображение цифр.

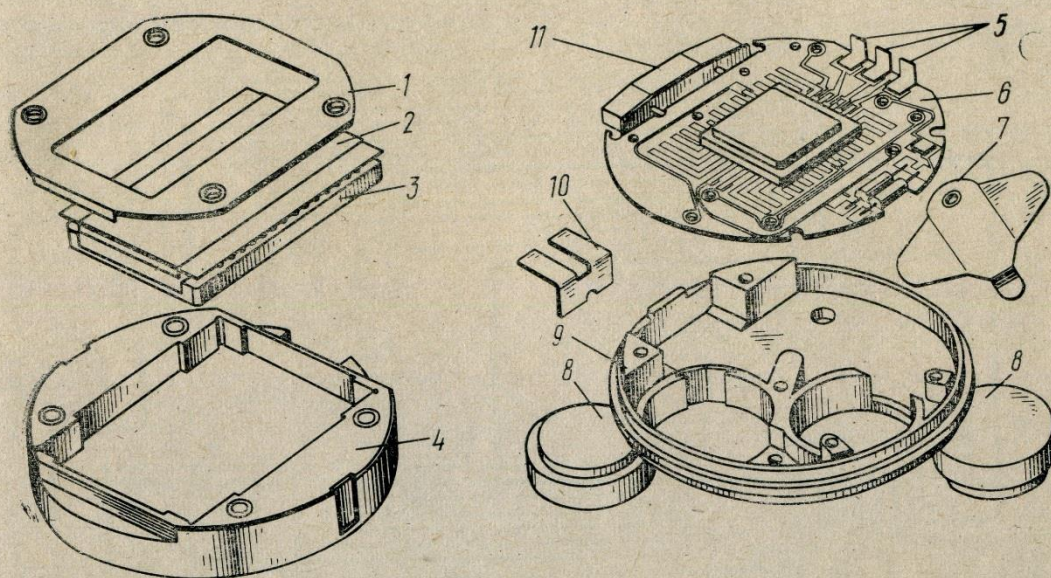


Рис. 182. Узлы и детали электронного блока часов «Электроника» 3049:

1 — прижим; 2 — индикатор; 3 — рамка; 4 — стакан; 5 — контакты; 6 — плата; 7 — пластина; 8 — элементы питания; 9 — крышка; 10 — контакт; 11 — резонатор

### Часы «Электроника» 3049 (Б6-02)

Часы наручные с электронным блоком калибра 30 мм двухфункциональные, имеют измерения часов и минут; индикация секунд осуществляется миганием двоеточия.

Структурная схема принципа действия часов показана на рис. 183.

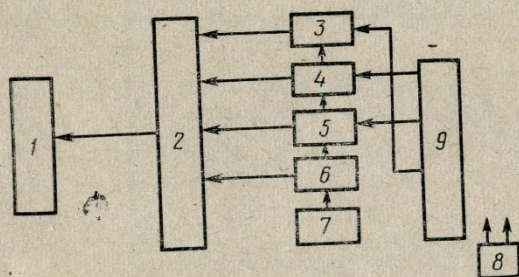


Рис. 183. Структурная схема часов «Электроника» 3049 (Б6-02):

1 — индикатор; 2 — устройство управления индикатором (дешифратор); 3 — счетчик часов; 4 — счетчик минут; 5 — счетчик секунд; 6 — делитель частоты; 7 — кварцевый генератор; 8 — источник питания; 9 — устройство коррекции времени

Устройство коррекции времени представляет собой систему ключевых элементов и имеет три потайные кнопки, вмонтированные в корпус часов и служащие для замыкания определенных электрических цепей счетчиков при коррекции минут и часов, а также при установке точного времени.

**Ремонт часов.** Для обнаружения неисправности часов следует открыть крышку корпуса, вынуть элементы питания и на их место установить годные, заранее проверенные; если при этом информация на ЖКИ (жидкокристаллическом индикаторе) будет продолжать отсутствовать, неисправность следует искать в схеме электронного блока.

Отсутствие информации на ЖКИ может быть вызвано следующими неисправностями: разрядкой или окислением элементов питания, отсутствием контактов элементов питания с площадками питания платы; отпайкой или обрывом выводов кварцевого резонатора, резисторов, диодов, микросхемы К2СД004 и др.



Для извлечения электронного блока из корпуса следует отвернуть гайку и снять крышку корпуса часов, извлечь блок. Прижим и индикатор снимаются при разборке блока.

Далее следует проверить прочность соединения выводов навесных элементов и микросхем с платой; при необходимости выводы припаять.

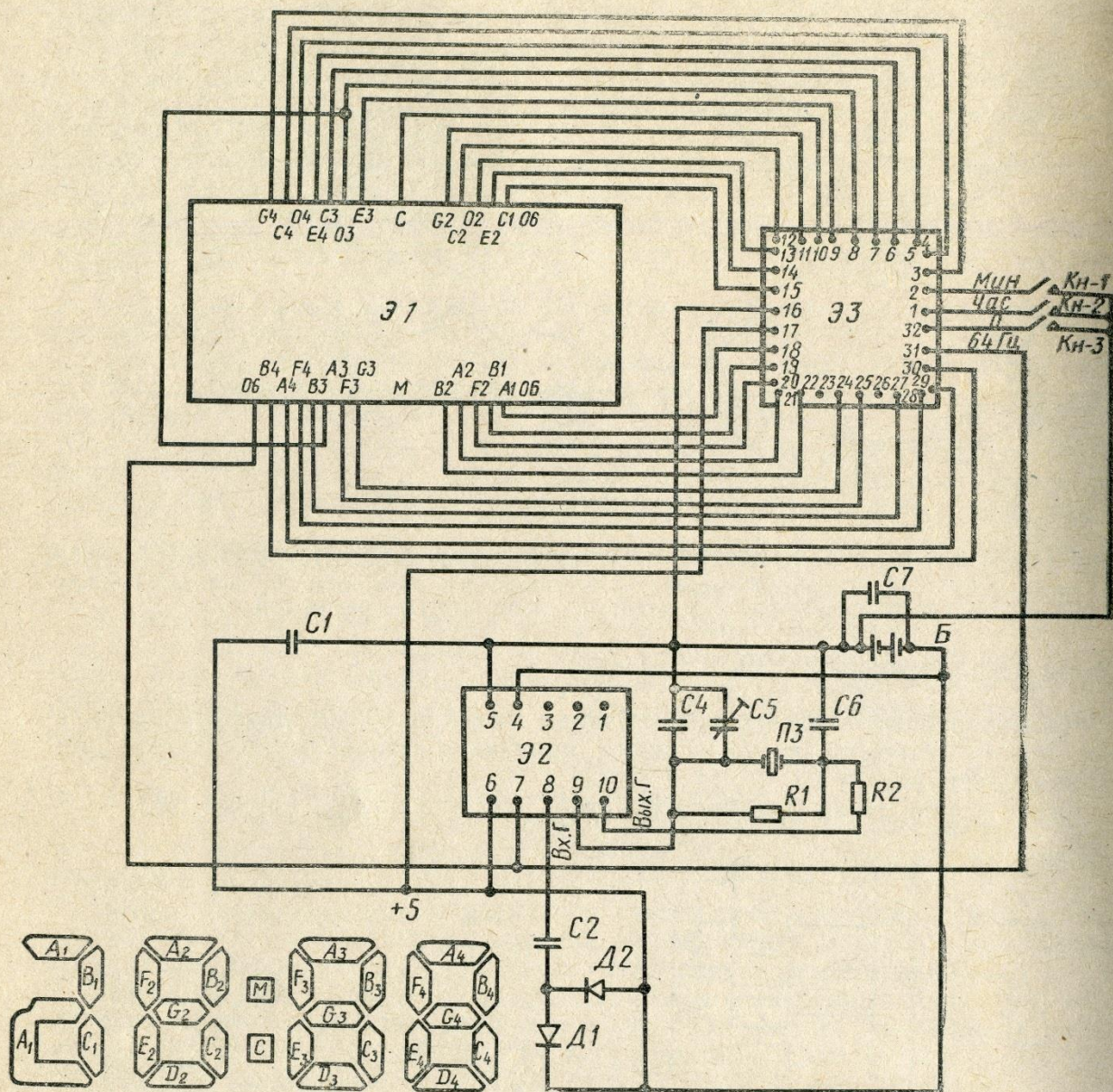


Рис. 184. Принципиальная электрическая схема часов «Электроника» 3049

Наличие на выводе 10 микросхемы 32 (К2Д4002) (рис. 184) постоянного потенциала от 1 до 2,7 В и отсутствие в точке соединения резисторов  $R1$  и  $R2$  постоянного потенциала  $0,8 \div 2,5$  В указывает на неисправность резистора  $R2$  или его цепи подключения. Осмотреть с помощью лупы точку соединения резисторов и при наличии замыкания с «+» схемы устранить его. Подпаять в схему параллельно резистору  $R2$  такой же резистор и убедиться в появлении постоянного потенциала  $0,8 \div 2,5$  В в точке соединения резисторов.

При выходе из строя резистора  $R1$  следует подключить щуп осциллографа к выводу 10 микросхемы 32 (К2Д4002). Наличие постоянного потенциала  $1 \div 2,7$  В на выводе и постоянного потенциала  $0,8 \div 2,5$  В в точке соединения резисторов  $R1$  и  $R2$  указывает на неисправность резистора  $R1$  или цепи его подключения. Подключить осциллограф к выводу 9 микросхемы и убедиться в наличии постоянного потенциала 0. Осмотреть с помощью лупы пла-



ту и при обнаружении короткого замыкания контактной дорожки, идущей к месту соединения резистора  $R1$  и резонатора  $PB-72$  с «+», устранить короткое замыкание. Отпаять один вывод  $PB-72$  (рис. 185) и подстроечного конденсатора, убедиться в неизменности постоянного потенциала (0) на выводе микросхемы. Негодный резистор заменить.

При отказе кварцевого резонатора  $PB-72$  необходимо отпаять один из выводов от контактной площадки платы, подключить в схему эталонный кварцевый резонатор и убедиться в наличии сигнала 32 кГц на экране осциллографа на выводе микросхемы  $K2D4002$ . При неисправности кварцевый резонатор заменить.

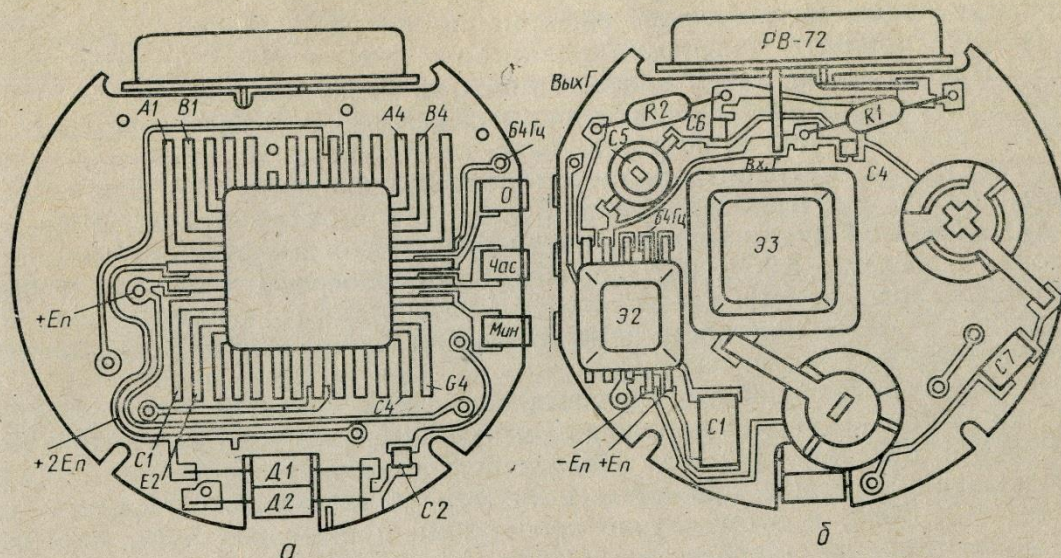


Рис. 185. Электронный блок часов «Электроника» 3049:

$a$  — вид спереди;  $b$  — вид сзади;  $A1$  и  $B1$  — контакты;  $PB-72$  — резонатор;  $32$  — микросхема ( $K2D4002$ );  $33$  — микросхема  $K2CD004B$ ;  $D1$  и  $D2$  — диоды  $KD522A$ ;  $R1$  — резистор  $C3-13$  — 22 мОм;  $R2$  — резистор  $KIM-0,05$  — 150 кОм;  $C1$  — конденсатор  $K10-178-H90$  — 0,1 мкФ;  $C2$  — конденсатор  $K10-178-H90$  — 6800 пФ;  $C4$  — конденсатор  $K10-178-P33$  — 22 пФ;  $C5$  — конденсатор  $KT4-24-M750-6/25$  пФ;  $C6$  — конденсатор  $K10-178-P33$  — 47 пФ;  $C7$  — конденсатор  $K10-178-H90$  — 0,1 мкФ

При выходе из строя ЖКИ из корпуса необходимо извлечь электронный блок, отвинтить 4 винта, крепящие прижим, снять прижим и ЖКИ. Убедиться с помощью осциллографа в наличии импульсного сигнала 64 Гц на каждом контакте под ЖКИ и в том, что эти контакты не деформированы. Неисправный индикатор заменить.

При отказе первого инвертора микросхемы  $32$  ( $K2D4002$ ) необходимо подать на вход первого инвертора микросхемы вывода 9 (см. рис. 184) поочередно потенциалы 0 и минус 2,7 В. На выходе 10 по осциллографу наблюдается неизменный уровень потенциала. С помощью осциллографа измерить потенциал на выводе 9, который должен быть равен 0,1—0,3 В.

При отсутствии на выводах 7 и 8 микросхемы  $K2D4002$  сигналов частотой 32768 и 64 Гц соответственно к этим выводам следует подключить поочередно щуп осциллографа; при этом на экране осциллографа импульсный сигнал должен отсутствовать. На выводе 8 может наблюдаться постоянный потенциал от 4,5 до 5,0 В. Микросхему  $K2D4002$  негодную отпаять, установить новую и припаять.

При отказе работы микросхемы  $K2CD004$  следует извлечь из корпуса электронный блок, отвинтить винт крепления пластины-прижима элементов питания. Замерить ток потребления блока на приборе. Если ток потребления будет превышать 11 мкА, следует отвинтить 4 винта, снять прижим и ЖКИ. Отпаять вывод 17, а затем вывод 31 микросхемы  $K2CD004$ , и, если при этом ток потребления уменьшится до пределов допустимого, микросхему следует заменить.



При отсутствии выходного сигнала на сегменты ЖКИ следует с помощью осциллографа проверить наличие импульсного сигнала частотой 64 Гц на выводах от 3 до 15 и от 18 до 30 микросхемы К2СД004. Если отсутствует импульсный сигнал частотой 64 Гц на одном или нескольких указанных выводах микросхемы, но имеется на выводе 31, который хорошо припаян, микросхему К2СД004Б отпаять и заменить годной.

Если уровень развертки на экране осциллографа смещается или появляется переменный сигнал при подключении осциллографа общим выводом к пластине-прижиму элементов питания, а щупом осциллографа к корпусу часов, то причиной может быть плохое крепление микросхемы в стакане или брак его втулок. В этом случае следует заменить стакан.

При временном исчезновении информации на ЖКИ (сбой времени) следует сильнее прижать пальцами индикатор к контактам, при этом должна появиться информация, затем винтами прижать маску-прижим.

При отсутствии высвечивания отдельных сегментов ЖКИ необходимо вынуть электронный блок из корпуса, отвинтить 4 винта, закрепляющих прижим, и снять его. Устранить пинцетом деформацию контактов или очистить контакты бязью, смоченной спиртом. Если при этом сегменты высвечиваться не будут, ЖКИ следует заменить, а при отсутствии импульсного сигнала на выводах микросхемы К2СД004Б по экрану осциллографа убедиться в отсутствии импульсного сигнала частотой 64 Гц на соответствующих выводах микросхемы, в то время как на выводе 31 сигнал наблюдается. В этом случае микросхему также следует заменить.

Постоянное высвечивание отдельных сегментов свидетельствует о замыкании между токоведущими дорожками к нескольким сегментам ЖКИ; в этом случае ЖКИ следует заменить. Постоянное высвечивание сегментов ЖКИ может возникнуть также при замыкании между несколькими выводами микросхемы К2СД004, в этом случае необходимо с помощью лупы осмотреть места пайки выводов микросхемы и устранить между ними замыкание.

Темное пятно на ЖКИ появляется из-за нарушения герметизации ЖКИ, который также подлежит замене.

Неконтрастное свечение может быть вызвано неисправностью ЖКИ или микросхемы, которую следует проверить по экрану осциллографа. При неисправной микросхеме амплитуда сигнала частотой 64 Гц на одном или нескольких выводах (3—15, 18—30 см. рис. 184) микросхемы К2СД004Б непостоянная, изменяется фаза и форма сигнала; ток потребления выше нормы. В этом случае ЖКИ и микросхему следует заменить.

При самопроизвольной коррекции минут или часов неисправность может быть вызвана замыканием кнопок корпуса с контактами коррекции вследствие отсутствия фиксатора на стакане. При этом электронный блок свободно перемещается внутри корпуса часов, что может привести к замыканию контактов коррекции блока с кнопками коррекции, вызвать самопроизвольную коррекцию времени; в этом случае следует заменить стакан.

Самопроизвольная коррекция может возникнуть также из-за неисправности электронного блока, который проверяют с помощью осциллографа. Уровень потенциала на контактах коррекции, выводах 1, 2, 32 микросхемы К2СД004Б непостоянен или меньше 5,0 В. Заменить электронный блок.

Невозможность проведения коррекции может быть вызвана неисправностью на корпусе кнопок. Чтобы исправить этот дефект, следует извлечь блок из корпуса, убедиться с помощью лупы в наличии лака на кнопках корпуса или контактах коррекции, снять лак и зачистить контакты, проверить наличие коррекции, подавая управляющий потенциал непосредственно на контакты коррекции. С помощью лупы проверить места пайки выводов микросхемы, особенно выводов 1; 2; 32. При необходимости произвести пайку. Невозможность проведения коррекции может произойти из-за неисправности микросхемы, которую проверяют поочередным подключением щупа осциллографа к выводам 1; 2; 32. При неисправности микросхемы на экране осциллографа уровень потенциала на всех или на одном из выводов непостоянен и сочетается, как правило, с увеличением тока потребления при коррекции. В этом случае микросхему К2СД004Б следует заменить.



Нарушение точности хода часов может быть вызвано следующими неисправностями: отклонением частоты кварцевого генератора от номинального значения, отслоением металлизации конденсатора С4, обрывом вывода подстроечного конденсатора, неисправностью кварцевого резонатора.

Частоту кварцевого генератора измеряют частотомером; она должна быть равна  $32768 \pm 0,4$  Гц. Устанавливают необходимую частоту с помощью подстроечного конденсатора отверткой. При невозможности подстроить частоту ее подбирают, подпаявая конденсаторы другой емкости.

Отслоение металлизации конденсатора С4 проверяют визуально с помощью лупы. При подключении такого же конденсатора параллельно установленному конденсатору С4 частота кварцевого генератора входит в норму или становится близка к ней. Неисправный конденсатор следует отпаять и припаять годный.

При неисправности кварцевого резонатора установить годный и установить необходимую частоту на частотомере.

Устройство коррекции времени представляет собой систему ключевых элементов и имеет три потайные механические кнопки А, Б, В (рис. 186), вмонтированные в корпус часов, служащие для замыкания определенных электрических цепей счетчиков при коррекции минут и часов, а также при установке точного времени. Текущее время устанавливают нажатием кнопок коррекции, расположенных на боковой стороне корпуса часов. Эти кнопки можно нажимать острием карандаша, стержнем шариковой ручки или другим предметом с острым концом. Установку и коррекцию точного времени выполняют следующим образом:

нажать кнопку А (установка точного времени) и в момент начала шестого сигнала, передаваемого по радио, отпустить;

нажать кнопку В (коррекция минут) и за секунду до появления необходимого показания минут отпустить;

нажать кнопку В (коррекция часов) и за секунду до появления необходимого показания часов отпустить.



Рис. 186. Часы «Электроника» 3049 (Б6—02):

А — кнопка установки точного времени; Б — кнопка коррекции часов; В — кнопка коррекции минут.

## Часы «Электроника» 30350 (Б6-202)

Часы наручные с электронным блоком калибра 30 мм шестифункциональные имеют отсчет измерения в часах, минутах, секундах, а также для недели, числа и месяца.

Часы имеют два режима индикации: постоянную индикацию текущего времени в часах, минутах, секундах и днях недели; индикацию числа месяца и месяца при нажатии клавиши Г (рис. 187, а). При этом индикация текущего времени прекращается, появляются число месяца и порядковый номер месяца. При опускании клавиши Г вновь возникает индикация текущего времени.

**Ремонт часов.** Такие дефекты, как отсутствие информации на ЖКИ, отсутствие счета времени, появление темных пятен на ЖКИ, отсутствие высвечивания отдельных сегментов ЖКИ, беспорядочное высвечивание отдельных сегментов при коррекции, невозможность проведения коррекции и установки режимов индикации, самопроизвольная коррекция времени, нарушение точности хода и др., устраняют по аналогии с ремонтом часов модели 3049.

Особенности ремонта состоят в ремонте дополнительных устройств календаря.

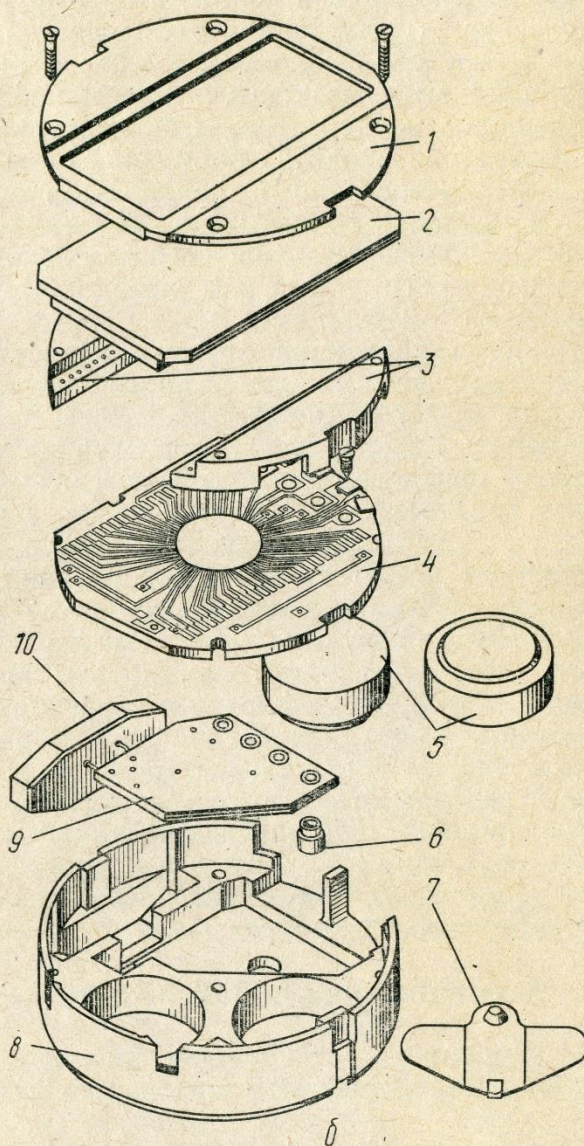
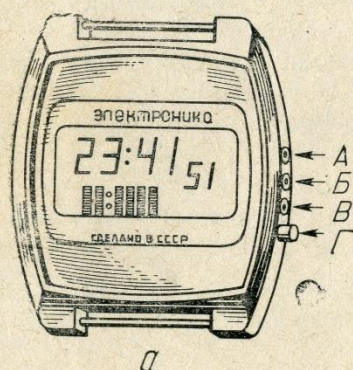
При сбое показаний дней недели, чисел, месяцев при коррекции следует проверить пригодность микросхемы К2СС011 следующим порядком. Нажать клавишу Г. Запомнить показание числа и порядковый номер месяца. Отпустить клавишу и нажать кнопку А. До окончания полного цикла коррекции



часов наблюдать произвольный переброс показаний дня недели в любое произвольное состояние. Отпустить кнопку А и нажать клавишу Г. Убедиться по индикатору, что показания числа и порядкового номера месяца отличаются от первоначального показания и отображают произвольные состояния соответствующих счетчиков, что свидетельствует о неисправности микросхемы. Если в часах происходит сбой счета секунд, минут, часов, дней недели,

Рис. 187. Часы  
«Электроника» 30350  
(Б6—202):

а — общий вид; б — узлы и детали; А — кнопка коррекции часов; Б — кнопка коррекции минут; В — кнопка установки секунд; Г — клавиша вызова показаний числа месяца и месяца; 1 — прижим; 2 — индикатор; 3 — сегменты; 4 — плата; 5 — элементы питания; 6 — гайка; 7 — пластина; 8 — обойма; 9 — плата; 10 — резонатор



числа, месяца, следует проверить функционирование часов: счетчиков-дешифраторов минут, часов, дней недели, числа, номера месяцев (проводится в режиме коррекции).

В этом случае следует заменить микросхему.

Невозможность коррекции и отсутствие индикации даты могут возникнуть в отсутствие электрического контакта между плюсом элемента питания (общим проводом электронного блока и корпусом часов), обрыва межсоединений или неисправности микросхемы. Определяя неисправность, необходимо подключить щуп осциллографа поочередно к контактам коррекции электронного блока и проверить по экрану осциллографа соответствие уровня потенциала на одном или на всех из указанных контактов логической единице, проверить под микроскопом надежность соединения контактов коррекции в местах пайки на плате и отсутствие разрывов и коротких замыканий между токоведущими дорожками платы. Устранить эту неисправность можно припайкой контакта коррекции или заменой платы.



Причина нарушения коррекции индикации даты может заключаться в плохом контакте кнопок с контактами коррекции или их замкнутости. В этом случае следует зачистить и отрегулировать контакты или заменить корпус.

При превышении нормы отклонения суточного хода причинами могут быть: неисправность генератора, обрыв вывода подстроечного конденсатора, неисправность кварцевого резонатора, отслоение металлизации конденсаторов емкостью 47 или 22 пФ. Чтобы обнаружить эти неисправности, электронный блок следует вынуть из корпуса, подключить параллельно подстроечному конденсатору исправный конденсатор емкостью 47 пФ. Таким же образом проверяют отслоения металлизации конденсатора емкостью 22 пФ.

Проверяя кварцевый резонатор, следует отпаять один из его выводов от контактной площадки платы и подключить в схему эталонный резонатор. Если частота приближается к норме, следует отпаять неисправный резонатор и припаять годный.

Отремонтированный электронный блок вставляют в корпус с установкой элементов питания и закрывают крышкой с уплотненной прокладкой. После этого устанавливают время и показания календаря в следующем порядке:

установку времени выполняют по сигналам точного времени, передаваемого по радио или по контрольным часам. Для этого до начала сигналов точного времени следует нажать кнопку *В* (см. рис. 187) и в момент начала поступления шестого сигнала резко ее отпустить;

при установке показаний минут нажать кнопку *Б* и в момент начала получения нужных показаний отпустить;

при установке показаний часа нажать кнопку *А* и в момент показания необходимого часа отпустить;

при установке показания дня недели нажать клавишу *Г*, удерживая ее, нажать кнопку *А* и в момент получения нужных показаний кнопку, а затем клавишу отпустить;

при установке показаний числа месяца нажать клавишу *Г* придерживая ее, нажать кнопку *Б* и в момент получения нужных показаний кнопку, а затем клавишу отпустить;

при установке показаний месяца нажать клавишу *Г*, удерживая ее, нажать кнопку *В* и в момент получения нужных показаний кнопку, а затем клавишу отпустить.

В моделях часов 30350 применяются усовершенствованные электронные блоки, которые дают возможность отключать индикатор одновременным нажатием кнопок *Б* и *В*.

## Часы «Электроника» 30351 (Б6-204)

Часы наручные с электронным блоком калибра 30 мм пятифункциональные имеют отсчет измерения времени в часах, минутах, секундах и показания дня недели или порядковый номер месяца и числа месяца. В часах имеется подсветка индикатора (миниатюрная лампочка накаливания), которая обеспечивает считывание информации при любом уровне внешней освещенности. Для этого на корпусе часов имеется клавиша подсветки *В* (рис. 188).

**Ремонт часов.** Обнаружение основных неисправностей часов и их устранение производится по аналогии с ремонтом часов модели 3049.

После проверки отремонтированный электронный блок вставляют в корпус, устанавливают элементы питания и, нажимая и отпуская кнопку *Б* (рис. 188, а), устанавливают значения текущего времени и показаний календаря в строгой последовательности по отношению к исходному режиму индикации. Интервал изменения соответствующих показаний индикатора при коррекции времени или календаря — одна секунда.

Значение текущего времени и показаний календаря определяют после установки исходного режима, для чего нажимают и отпускают кнопку *Б* от одного до четырех раз до появления необходимых показаний.



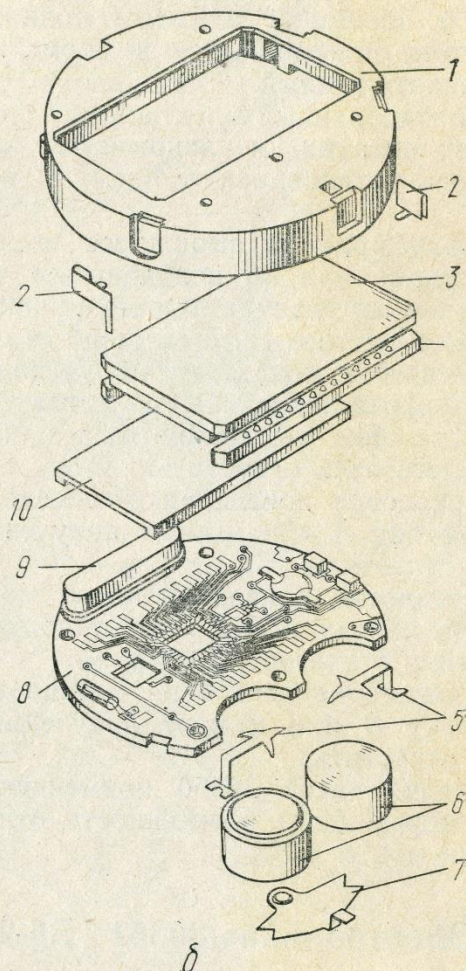
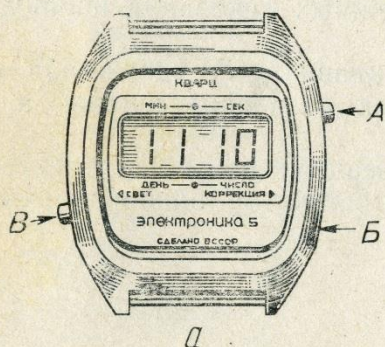
При установке показаний дня недели или числа месяца нажать и отпустить кнопку *Б*. При этом позиция, которая корректируется, должна пульсировать. Нажать клавишу *А*; индикация дня недели начнет каждую секунду изменяться, в момент появления нужного показания клавишу отпустить.

При установке показаний числа месяца дважды нажать и отпустить кнопку *Б*. Затем нажать клавишу *А* и в момент получения нужного числа отпустить.

При установке показаний часа трижды нажать и отпустить кнопку *Б*. Затем нажать клавишу *А* и в момент получения показаний нужного часа отпустить.

Рис. 188. Часы «Электроника» 30351 (Б6-204):

*а* — общий вид; *б* — узлы и детали; *А* — клавиша коррекции времени и календаря; *Б* — кнопка вызова корректируемых показателей; *В* — клавиша подсветки; 1 — обложка; 2 — контакты; 3 — индикатор; 4 — рамка контактная; 5 — контакты; 6 — элементы питания; 7 — пластина; 8 — плата; 9 — резонатор; 10 — отражатель



При установке показаний минут нажать и отпустить четыре раза кнопку *Б*. Затем нажать клавишу *А* и в момент получения нужных показаний минут отпустить.

При установке часов на точное время установить показания минут на 00 и подождать сигнала точного времени по радио. В момент начала шестого сигнала кнопку *Б* отпустить.

Далее следует клавишей *В* проверить работу подсветки индикатора.

### Часы «Электроника» 18351 (Б6-203)

Часы наручные с электронным блоком калибра 18 мм пятифункциональные имеют отсчет измерения времени в часах, минутах, секундах, а также показания числа месяца и дня недели в цифровом виде (рис. 189, *а*).

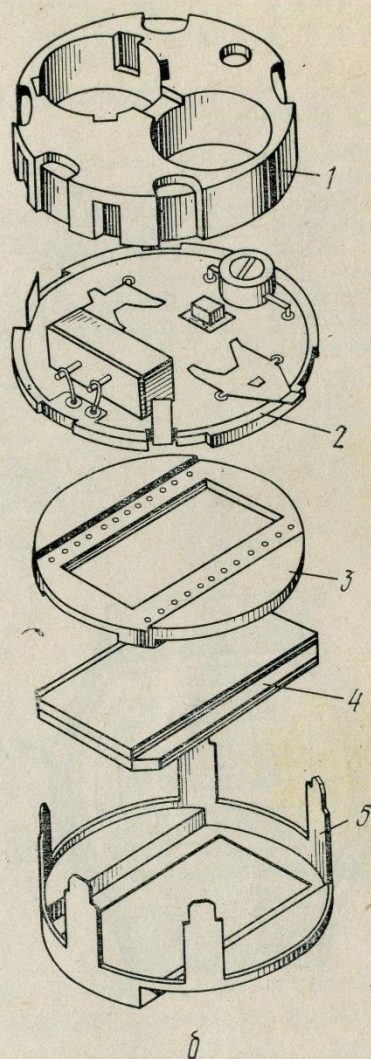
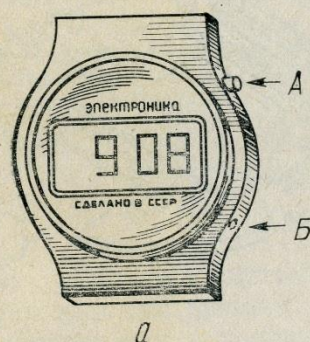
Счетчики числа месяца и порядкового числа самого месяца соединены последовательно со счетчиком часов и имеют коэффициенты пересчета 12 и 31 соответственно. Сигнал с них в определенном коде, как и со счетчика часов, минут и секунд, поступает на дешифратор.



Устройство коррекции времени осуществляет координацию работы всех блоков схемы. Устройство коррекции состоит из внешних органов управления (кнопки, клавиши, счетчика команд, дешифратора команд и ключей). Счетчик команд построен на трех Д-триггерах и изменяет свое состояние при замыкании его электрических цепей кнопкой или клавишей. Команда, записанная в счетчике команд, дешифруется в управляющие сигналы и поступает на ключи, которые управляют работой счетчиков секунд, минут, часов, дней недели и чисел месяца.

Рис. 189. Часы «Электроника» 18351 (Б6-203):

*а* — общий вид; *б* — узлы и детали; *А* — клавиша коррекции времени и календаря; *Б* — кнопка вызова корректируемых показаний; 1 — обойма; 2 — плата; 3 — рамка; 4 — индикатор; 5 — прижим



В исходном режиме часы показывают текущее время в часах от 0 до 23 или от 1 до 12 и в минутах от 00 до 59, разделенных мигающей точкой.

Работа в режиме от 1 до 12: при нажатии клавиши появляется индикация текущего времени в часах от 1 до 12 с указанием части суток (*А* — до полудня и *Р* — после полудня). При опускании клавиши индикация текущего времени прекращается, появляются показания единиц текущих минут и секунд. При повторном нажатии на клавиши появляются показания дня недели и числа месяца, при опускании клавиши вновь появляется индикация времени с разделительным знаком, мигающим в секундном ритме.

Работа в режиме от 0 до 23: при первом нажатии и опускании клавиши индикация текущего времени прекращается, появляются показания месяца и числа месяца. При повторном нажатии клавиши появляются показания секунд, при опускании клавиши вновь появляется индикация времени.

Значения текущего времени и показаний календаря устанавливают по аналогии с часами модели 30351.



## Часы «Электроника» 30353 (5-206)

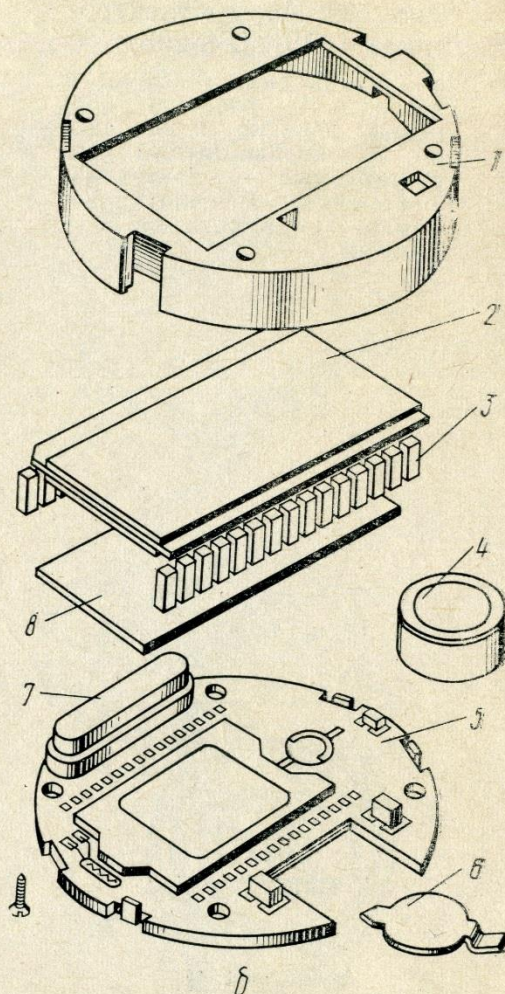
Часы наручные электронные — на жидкокристаллическом индикаторе, с цифровой индикацией текущего времени в часах, минутах, секундах, а также числа месяца, порядкового номера месяца, дня недели, года с подсветкой индикатора миниатюрной лампочкой накаливания (рис. 190, а).

Часы имеют три режима индикации:

режим «А»: часы, мигающая с частотой 1 Гц точка, минуты, число месяца, транспарант «ДАТА», день недели;

Рис. 190. Часы «Электроника» 30353 (5-206):

а — общий вид; б — узлы и детали; А — клавиша коррекции времени и календаря; Б — кнопка вызова корректируемых показаний; В — клавиша подсветки; 1 — обложка; 2 — индикатор; 3 — проводник; 4 — элемент питания; 5 — плата в сборе; 6 — пластина; 7 — резонатор; 8 — отражатель



режим «Б»: часы, мигающая точка, минуты, секунды, день недели;  
режим «В»: число месяца, порядковый номер месяца, две последние цифры — год, день недели.

Установку времени и показаний календаря производят в следующем порядке.

При установке точного времени нажать кнопку Б (состояние индикации «А»). При сигнале по радио точного времени нажать и опустить клавишу А. При этом происходит автоматическая установка исходного режима. Следующим нажатием кнопки Б осуществляют перевод в режим установки минут.

При установке минут нажать дважды кнопку Б. Клавишей А установить необходимые показания.

При установке часов трижды нажать кнопку Б, а затем клавишей А установить необходимые показания.

При установке дня недели четырежды нажать кнопку Б и клавишей А установить необходимый день недели.

При установке часов в исходное положение пять раз нажать кнопку Б.



Получение информации по режиму «Б» аналогично последовательности: число, минуты, часы, день недели.

Получение информации календаря устанавливают аналогично из режима индикации «В» в такой последовательности: год, порядковый номер месяца, число, день недели.

При выборе шкал времени  $12/24$  следует трижды нажать кнопку Б из режима индикации «А» или «Б» и при третьем нажатии удерживать ее в течение 4 с. При этом происходит чередование показаний времени каждой из шкал. Опусканием кнопки Б в соответствующий момент выбирают нужную шкалу. Далее следует проверить работу подсветки индикатора нажатием клавиши В.

### Часы «Электроника» 3051 (Б6-03)

Часы наручные электронные — с активной (излучающей свет) индикацией часов, минут, секунд, чисел месяца и дней недели (рис. 191, а).

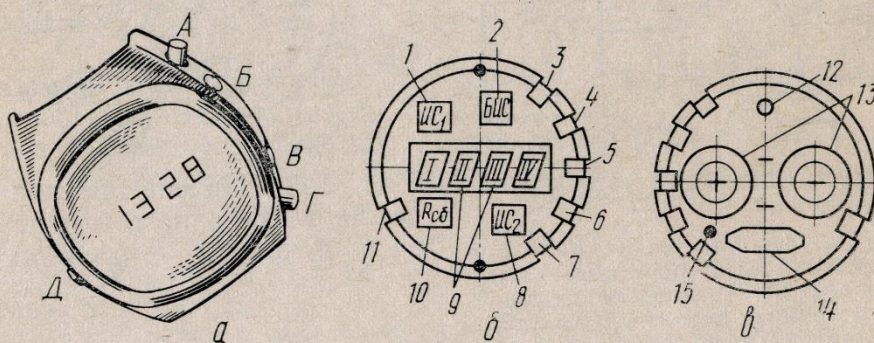


Рис. 191. Часы «Электроника» 3051 (Б6-03):

а — общий вид; б и в — электронный блок (вид спереди и сзади); А — клавиша индикации часов и минут; Б — кнопка установки минут; В — кнопка установки часов; Г — клавиша индикации календаря; Д — кнопка коррекции; 1 и 8 — схемы интегральные ИС1 и ИС2; 2 — схема интегральная большая; 3, 4, 5, 6 и 11 — контакты индикации времени, перевода минут, плюса (корпуса), перевода часов, коррекции; 7 — контакт индикации календаря; 9 — светодиоды; 10 — схема резисторной сборки; 12 — триммер; 13 — элементы питания; 14 — резонатор кварцевый; 15 — контрольная точка проверки частоты генератора

В часах применена система индикации: цифровое табло на светоизлучающих диодах для считывания показаний текущего времени в любое время суток без постороннего источника света.

Основным конструктивным элементом часов является электронный блок (рис. 191, б и в), который может функционировать автономно (вне корпуса часов) при подаче напряжения питания (3,0 В).

Основой электронного блока является трехслойная керамическая плата, на которой размещены все узлы и элементы, составляющие схему часов. Плата крепится в двух точках к пластмассовому вкладышу, воспринимающему механические нагрузки.

На лицевой стороне блока размещены: большая интегральная схема 2 (рис. 191, б), две интегральные схемы 1 и 8, схема 10 резисторной сборки, четыре светодиода 9, прикрытых сверху пластмассовой линзой. По периферии платы впаяны 6 контактов управления.

На обратной стороне блока имеются: кварцевый резонатор 14, конденсатор постоянной емкости и подстроечный конденсатор, с помощью которого осуществляется регулировка частоты генератора. С этой же стороны имеются два «колодца» во вкладыше для размещения элементов питания 13, которые крепятся специальной контактной пружиной.

Все соединения выводов микросхем и светодиодов с платой осуществляются ультразвуковой микросваркой.



Большая интегральная схема (БИС) осуществляет все логические функции счета текущего времени и формирования выходного сигнала на информационное табло. Кроме того, первый инвертор этой схемы входит в схему генератора, вырабатывающего выходной сигнал частотой 32768 Гц.

Интегральные схемы ИС1 и ИС2 служат для усиления выходного сигнала БИС, необходимого для свечения цифровых индикаторов.

**Разборка часов.** Вскрыть заднюю крышку часов специальным приспособлением. Снять общий контакт с источников питания. Извлечь из электронного блока элементы питания, вынуть электронный блок и рамку из корпуса часов.

После разборки проверяются на пригодность элементы питания и электронный блок.

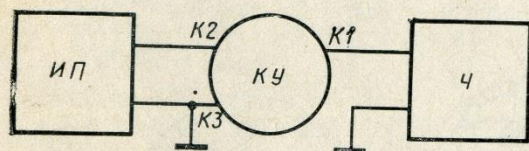


Рис. 192. Схема проверки частоты настройки блока:

К1 — контакт выхода частоты; К2 — контакт питания минусовый; К3 — контакт питания плюсовый; КУ — контактное устройство; ИП — источник питания (установка проверки и настройки частоты); Ч — частотомер

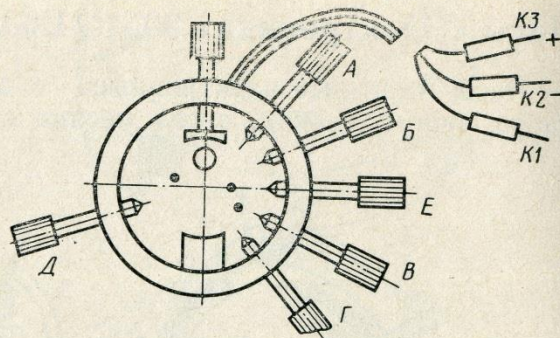


Рис. 193. Приспособление для проверки электронного блока:

А, Б, В, Г, Д — подвижные контакты

Проверку электронного блока производят для определения правильности индикации времени и календаря, перевод счетчиков времени и календаря, правильности выполнения сквозного переноса, измерения величины тока потребления без индикации и при индикации 16 сегментов светодиодов, а также для контроля частоты колебания кварцевого генератора 32768 Гц.

Измеряемыми параметрами являются: напряжение запуска генератора ( $V_{\text{зап}} \leq 2,0$  В); напряжение срыва работы генератора ( $V_{\text{ср}} \leq 1,8$  В); ток потребления электронного блока для работы 16 сегментов светодиодов ( $I_{\text{с}} = 24-35$  мА) при  $V_{\text{пит}} = 2,7$  В; ток потребления электронного блока без индикации ( $I_{\text{б/и}} \leq 12$  мкА) при  $V_{\text{пит}} = 3,0$  В. Величина периода колебания генератора Т-3906,  $250 \pm 0,022$  мкс при  $V_{\text{пит}} = 2,7$  В.

Для измерения указанных параметров необходимо собрать схему проверки электронного блока, как показано на рис. 192, проверить заземление частотомера и настройки частоты. Проверить правильность подключения частотомера и контактного устройства к установке. Поставить переключатель пределов измерения на частотомере в положение «100 мА». Перевести тумблеры включения питания на лицевых панелях частотомера в положение «Вкл.». Ручным регулятором напряжения на установке установить минимальное напряжение питания. Установить блок в контактное устройство (рис. 193) и закрепить его фиксирующим винтом. Подвести к блоку подвижные контакты Е, А, Д приспособления.

Вращая ручку регулятора напряжения по часовой стрелке, на табло электронного блока зафиксировать момент появления устойчивой индикации 00 в III и IV разрядах табло. Напряжение запуска генератора  $V_{\text{зап}}$  не должно превышать 2,0 В. Затем таким же порядком зафиксировать момент появления неустойчивой индикации 00 в III и IV разрядах табло или момент исчезновения индикации. Напряжение срыва генератора  $V_{\text{ср}}$  не должно превышать 1,8 В.



Далее регулятором напряжения установить напряжение питания 2,4 В. Отвести контакт *Д*, оставив нажатыми контакты *А* и *Е*. При этом устанавливается режим индикации счета секунд. Проверить последовательность счета секунд, начиная с 01, затем отвести контакт *А* и подвести к блоку контакт *Д*, а подвижным контактом *Б* установить режим перевода минут и на табло установить показатель минут 59, отведя в нужный момент контакт *Б*.

Контактом *В* установить режим перевода часов и установить показатель часов на табло 23, отведя в нужный момент контакт *В*.

Контактом *Г* установить режим индикации календаря. При этом в I и II разрядах табло появляются показания числа месяца, а в IV — день недели.

Контактом *Б* при уже подведенном контакте *Г* установить режим перевода дней недели, обращая внимание на последовательность перевода показаний с 1-го до 7-го дней недели. В момент индикации 4-го дня недели во втором цикле счета снять режим перевода дней недели, отведя контакт *Б*.

Контактом *В* при подведенном контакте *Г* установить режим перевода числа месяца, обращая при этом внимание на последовательность счета. В момент появления числа 28 снять режим перевода числа месяца, отведя от блока контакт *В*. На табло при этом будет функционировать 28-е число и 4-й день недели. При указанной индикации светятся 16 сегментов светодиодов.

Далее следует произвести счет показаний измерителя тока по шкале 100 мА. Величина расхода тока при этом должна находиться в пределах 24—35 мА.

Контактами *Б* и *В* установить 31-е число и 7-й день недели, затем снять режим индикации календаря, отведя от блока контакт *Г*.

Далее следует подвести контакт *А*, установить режим счета секунд и отвести контакт *Д*, наблюдая при этом счет секунд. В момент появления индикации секунд 01 и во втором цикле пересчета отвести контакт *А*; при этом на табло должно светиться 0 часов и 00 минут.

Затем подвести контакт *Г*, и на табло должны появиться первое число месяца и первый день недели.

Далее следует отвести все подвижные контакты, кроме контакта *Е* от блока, а переключатель пределов измерения тока перевести в положение 50 мА и замерить величину тока, потребляемого электронным блоком без индикации, который не должен превышать 9 мкА.

Установив переключатель пределов измерения в положение 100 мА, а контакт *А* к блоку, проверить на табло блока индикацию времени с последующим отсчетом секунд.

Затем на частотомере проверить период контрольной частоты 256 Гц, что соответствует  $3906,250 \pm 0,022$  мкс на приборе. Если частота не соответствует заданной, то, поворачивая ротор подстроечного конденсатора специальной отверткой, установить требуемое значение частоты. Такая частота соответствует точности хода часов в пределах  $\pm 0,5$  с в сутки.

**Сборка часов.** Вставить в корпус рамку, совместив выступ на ней с канавкой на внутренней поверхности корпуса.

Установить электронный блок в корпус, избегая перекосов его относительно корпуса. При совмещении выступа на блоке с канавкой на внутренней поверхности корпуса блок должен входить в корпус свободно, без заеданий и заклинивания. Обратить внимание на то, чтобы контакт *Е* был надежно соединен с корпусом.

Установить элементы питания, соблюдая полярность источников. Установить на блок пружину, соединяющую элементы питания.

Повернуть часы индикационным табло вверх и, слегка придерживая пальцем пружину, проверить функционирование часов при нажатии кнопок вызова индикации времени.

Вложить изоляционную прокладку в крышку часов, проверив при этом наличие уплотнительной резиновой прокладки в проточке крышки.

Завернуть крышку корпуса с помощью приспособления. Проверить функционирование часов.

Устанавливая точное время, нажать кнопку *Д* (см. рис. 191, а) за 5—10 с до начала любой минуты. В момент начала минуты (когда секундная стрелка



эталонных часов встала на отметку 12), опустить кнопку *Д* и, нажав кнопку *Б* (перевод минут), установить требуемое значение минут. Нажав кнопку *В* (перевод часов) установить требуемое значение часов. Текущий день недели устанавливается нажатием клавиши *Г* (индикация календаря), придерживая ее кнопкой *Б*. Текущее число месяца устанавливается нажатием сначала клавиши *Г*, и удерживая ее затем кнопкой *В*, устанавливается нужное число. Нажав клавишу *А*, сверить показания часов и минут с показаниями эталона времени (контрольными часами). Затем нажать клавишу *Г*, проверить правильность показаний числа месяца и дней недели.

В связи с тем что все выводы микросхем и светодиодов с платой соединяют ультразвуковой микросваркой, ремонт электронного блока или восстановление нарушенных контактов может осуществляться только на заводе-изготовителе часов, а на предприятиях по ремонту часов производят только замену негодных электронных блоков с последующей их отправкой на завод-изготовитель.

## ЧАСЫ «ЭЛЕКТРОНИКА» КРУПНОГАБАРИТНЫЕ (НАСТОЛЬНЫЕ)

В настоящее время промышленностью выпускается большое количество настольных крупногабаритных электронных часов (Г6-02, Б6-401, Б6-402, 155201 (Б6-403) и др., которые построены на базе интегральных микросхем (МС) серии К176 с некоторыми отличительными особенностями принципа построения согласующих устройств и узла питания.

Электронные настольные часы представляют собой цифровой малогабаритный компьютер с индикацией информации на цифровых вакуумных люминесцентных индикаторах с зеленым цветом свечения.

Все радиоэлектронные элементы настольных часов смонтированы на отдельной плате, и последняя представляет собой полностью законченный электронный блок.

На плате электронного блока размещены: цифровая схема часов (состоящая, как правило, из 8 интегральных микросхем серии К176), кварцевый генератор (обеспечивающий суточный ход), согласующие ключи (обеспечивающие согласование по мощности и напряжениям выходов дешифраторов интегральной микросхемы серии К176 с анодами катодолуминесцентной индикации), кнопки управления (обеспечивающие запись и коррекцию текущего времени), узел индикации (для визуального считывания информации), узел питания (обеспечивающий все необходимые режимы питания часов).

Питание электронных настольных часов осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220 \text{ В} \pm 10\%$ , частотой  $50 \text{ Гц} \pm 2\%$ . Потребляемая мощность от электрической сети не превышает 6 Вт.

Устройство и ремонт крупногабаритных настольных часов рассмотрим на примере модели часов «Электроника» 155201Н (Б6-403).

### Конструкция часов

Часы настольные электронные, четырехрядные, питание от сети переменного тока напряжением  $220 \text{ В} \pm 10\%$ , частотой 50 Гц, потребляемая мощность не более 5 Вт, средний суточный ход не более 1 с.

Часы состоят из следующих основных функциональных узлов: кварцевого генератора (задатчика опорной частоты); цифровой схемы, узла коррекции (обнуления) секунд, минут и разрядов часов; согласующих ключей; индикации; управления; питания.

Структурная схема часов приведена на рис. 194.

Кварцевый генератор, служащий для возбуждения колебаний резонатора, является высокостабильным задатчиком опорной частоты.

Кварцевый резонатор представляет собой электромеханическую колебательную систему, содержащую кварцевую пластину с определенной ориентацией плоскости среза, для стабилизации генерируемой частоты.



положение Т; «Время измерения» —  $10^5$ ; «Частота заполнения» —  $10^7$ ; «Индикация счета» — «Выкл»; «Время индикации» — любое; Тумблер «автомат» (ручное) — в «автомат»; «Аттенюатор» — в  $1/10$ ; тумблер полярности сигнала — в « $\_|\_|\_$ ». При этом на цифровом табло частотомера наблюдается период следования импульсов (в мкс). Вращая ротор подстроечного конденсатора С2, генератор настраивают на частоту 32768 Гц, что соответствует периоду следования импульсов с длительностью 30,517578 мкс (допуск 30,517354 — 30,517800).

Если генератор не настраивается с помощью подстроечного конденсатора С2, его следует настроить путем подбора конденсатора С1 в пределах 0 — 15 пФ с последующей проверкой на частотомере. Если и этот способ настройки не дает положительных результатов, генератор следует заменить.

Окончательную настройку генератора производят после 24-часовой работы часов в собранном виде, подстроечным конденсатором С2 через отверстие в основании корпуса часов с фиксацией ротора подстроечного конденсатора через отверстие в основании маркировочной краской. Отверстие опломбируется. По окончании настройки частоты проверяют функционирование кнопок управления.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ОТРЕМОНТИРОВАННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ

Частота настройки наручных электронных часов должна быть  $32768 \pm 0,4$ , а крупногабаритных  $32768 \pm 1,2$  Гц.

Напряжение и ток потребления для наручных часов см. в табл. 21, а для крупногабаритных ток потребления должен быть 3 мА от резервного источника питания при напряжении 9 В. Средний мгновенный ход должен быть: для наручных часов  $\pm 1$  с; для крупногабаритных  $\pm 2$  с (табл. 20).

Таблица 20. Значения мгновенного хода электронных часов при отклонении частоты кварцевого генератора от номинальной (в интервале  $\pm 0,2$  Гц)

| Частота генератора, Гц | Мгновенный ход, с/сут | Частота генератора, Гц | Мгновенный ход, с/сут |
|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 32767,80               | -0,53                 | 32768,00               | +0,00                 |
| 32767,82               | -0,47                 | 32768,01               | +0,03                 |
| 32767,84               | -0,42                 | 32768,02               | +0,05                 |
| 32767,86               | -0,37                 | 32768,03               | +0,08                 |
| 32767,88               | -0,32                 | 32768,04               | +0,11                 |
| 32767,90               | -0,26                 | 32768,05               | +0,13                 |
| 32767,91               | -0,24                 | 32768,06               | +0,16                 |
| 32767,92               | -0,21                 | 32768,07               | +0,18                 |
| 32767,93               | -0,18                 | 32768,08               | +0,21                 |
| 32767,94               | -0,16                 | 32768,09               | +0,24                 |
| 32767,95               | -0,13                 | 32768,10               | +0,26                 |
| 32767,96               | -0,11                 | 32768,12               | +0,32                 |
| 32767,97               | -0,08                 | 32768,14               | +0,37                 |
| 32767,98               | -0,05                 | 32768,16               | +0,42                 |
| 32767,99               | -0,03                 | 32768,18               | +0,47                 |

Корпуса наручных часов должны быть снабжены прокладками, предохраняющими монтаж электронного устройства от проникновения пыли, воды и других видов загрязнений.

Монтаж электронного блока и плат должен быть выполнен аккуратно, без лишних следов припоя и флюса. Места пайки должны быть тщательно очищены.



Допускается выдача часов из ремонта с царапинами на декоративной маске, стекле и корпусе в том случае, если эти дефекты были отмечены в квитанции заказчика при приемке часов в ремонт и устранение этих дефектов или замена указанных деталей не входят в содержание работ.

Мгновенный ход проверяют по контрольным часам, точность показаний которых должна сличаться с радиосигналами точного времени, а погрешность мгновенного хода контрольных часов должна находиться в пределах  $\pm 0,5$  с.

Все отремонтированные часы должны быть приняты техническим контролем предприятия, производившего ремонт.

Отремонтированные часы необходимо подвергать проверке и контрольным испытаниям на устойчивость к механическим воздействиям путем энергичного встряхивания в течение 2—3 с и наблюдая за их состоянием по индикатору. Часы также подвергают выдержке в течение 1—2 суток, в конце которой проверяют не только правильность функционирования и мгновенный ход, но и определяют ток потребления.

При номинальных значениях напряжения элементов питания ток потребления часов не должен превышать величин, указанных в табл. 21.

Таблица 21. Напряжение, потребляемый ток и габариты элементов питания в электронных и электронно-механических часах

| Модели часов               | Напряжение, В |             | Ток потребления, мкА, не более | Габариты элементов питания, мм |        |
|----------------------------|---------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|
|                            | номинальное   | минимальное |                                | диаметр                        | высота |
| «Электроника» 3049 (Б6—02) | 2,7           | 2,4         | 11                             | 11,56                          | 3,51   |
| » 30350 (Б6—202)           | 2,7           | 2,4         | 10                             | 11,56                          | 3,51   |
| » 18351 (Б6—203)           | 3,0           | 2,6         | 6                              | 7,87                           | 3,56   |
| » 30351 (Б6—204)           | 3,0           | 2,6         | 6                              | 7,87                           | 3,56   |
| » 30353 (5—206)            | 1,5           | 1,3         | 5,5                            | 7,87                           | 3,56   |
| » 30354 (5—207)            | 1,5           | 1,3         | 6                              | 11,56                          | 3,00   |
| » 22356 (5—203А)           | 1,5           | 1,3         | 4                              | 11,56                          | 3,00   |
| » 30355 (5—208)            | 1,5           | 1,3         | 6                              | 11,56                          | 3,00   |
| «Электроника» 3051 (Б6—03) | 3,0           | 2,4         | 12/24                          | 11,56                          | 5,36   |
| «Луч» 3045                 | 1,5           | 1,35        | 18                             | 11,56                          | 5,36   |
| » 3055                     | 1,5           | 1,45        | 18                             | 11,56                          | 5,36   |
| КНЧ 3050                   | 1,5           | 1,45        | 16                             | 11,56                          | 5,36   |
| » 3056                     | 1,5           | 1,45        | 12                             | 11,56                          | 4,19   |
| » 1956                     | 1,5           | 1,45        | 3,5                            | 7,87                           | 3,56   |
| «Маяк» 65181               | 1,5           | 1,2         | 280                            | 35,0                           | 65,0   |
| «Молния» 62194             | 1,5           | 1,4         | 400                            | 35,0                           | 65,0   |
| «Весна» 118202             | 1,5           | 1,4         | 650                            | 35,0                           | 65,0   |
| «Слава» 5338               | 1,5           | 1,4         | 180/200                        | 35,0                           | 65,0   |
| «Янтарь» 59186             | 1,5           | 1,2         | 280                            | 35,0                           | 65,0   |
| » 65181                    | 1,5           | 1,2         | 280                            | 35,0                           | 65,0   |
| » 65198                    | 1,5           | 1,2         | 280                            | 35,0                           | 65,0   |
| » 59206                    | 1,5           | 1,4         | 120                            | 25,0                           | 50,0   |
| » 65196                    | 1,5           | 1,2         | 280                            | 25,0                           | 50,0   |

Предприятие, производившее ремонт часов, должно гарантировать работу часов в соответствии с ТУ или РСТ.

## ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

Элемент питания представляет собой первичный химический источник тока, в котором вследствие электрохимической реакции выделяется непосредственно электрическая энергия. Элемент состоит из отрицательного (чаще из цинка) и положительного (из меди, угля или оксида металла) электродов,



погруженных в жидкий или пастообразный (в так называемых сухих элементах) раствор электролита. В результате восстановительной реакции на положительном электроде и окислительной на отрицательном возникает электрический ток. ЭДС элемента зависит от материала электродов и состава электролита, а предельная сила тока — от формы электродов и скорости электрохимической реакции. ЭДС сухих элементов равно 1,25—1,6 В.

В наручных электронных и электронно-механических часах применяются различные по емкости, напряжению, разрядному току, продолжительности действия и габаритам элементы питания как отечественного производства, так и зарубежные (табл. 22).

Таблица 22. Аналоги элементов питания, применяемые в электронных и электронно-механических часах

| Напряжение, В | Емкость, мА·ч | Размеры, мм |        | Страна, фирма-изготовитель |           |        |         |         |       | IEC (международный стандарт) |
|---------------|---------------|-------------|--------|----------------------------|-----------|--------|---------|---------|-------|------------------------------|
|               |               | диаметр     | высота | СССР                       | ФРГ VARTA | США    |         |         |       |                              |
|               |               |             |        |                            |           | UCAP   | MALLORY | TIMEX   | R-O-V |                              |
| 1,35          | 120           | 11,56       | 3,51   | РЦ-31С                     | 509 343   | WH8    | Type B  | RW56    | MR42  |                              |
| 1,5           | 38            | 7,87        | 3,56   | СЦ-21                      | 547 392   | 10L125 | Type K  | RW47    | SR41  |                              |
| 1,5           | 120           | 11,56       | 4,19   | СЦ-32                      | 548 386   | 10L124 | Type H  | RW24/44 | SR43  |                              |
| 1,5           | 70            | 11,56       | 3,00   | СЦ-30                      | 554 389   | 10L122 | Type M  | RW49    | SR54  |                              |
| 1,5           | 190           | 11,56       | 5,36   | ЭСЦГД-0,2А                 | — 357     | 10L14  | Type J  | RW42    | SR44  |                              |
| 1,5           | 165           | 11,56       | 5,59   | СЦ-0,18                    | 521 303   | WS14   | Type A  | —       | SR44  |                              |
| 1,5           | 120           | 11,56       | 4,19   | СЦ-0,12                    | 528 386   | 10L124 | Type H  | RW44    | SR43  |                              |
| 1,5           | 38            | 11,56       | 4,19   | СЦ-0,038                   | — —       | —      | —       | —       | —     |                              |
| 1,5           | —             | 35,0        | 65,0   | 373                        | — —       | —      | —       | —       | —     |                              |

Элементы питания должны соответствовать нормативно-технической документации предприятия-изготовителя или сопроводительной документации иностранных фирм.

Элементы, поступившие на предприятие по ремонту часов, должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям на соответствие требованиям технических условий.

При этом необходимо проверить целостность упаковочной тары, внешний вид элементов, габаритные размеры, величину ЭДС.

Хранить элементы питания следует в упаковке предприятия-изготовителя в сухом помещении при температуре  $20 \pm 5^\circ \text{C}$ ; при этом воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных газов.

Запрещается хранить элементы питания вблизи источников тепла или при воздействии прямых солнечных лучей.

Контроль качества элементов питания производят в нормальных климатических условиях при температуре окружающего воздуха  $25 \pm 10^\circ \text{C}$ , с относительной влажностью воздуха  $60 \pm 5\%$ .

В процессе работы элементы следует брать только пластмассовым пинцетом, не следует их вскрывать или подзаряжать, так как при этом они могут взорваться.

Элементы не должны иметь коррозию или вздутий корпуса, наростов солей в местах герметизации, а также механических повреждений, влияющих на работоспособность элемента.

ЭДС элементов контролируют на приборе В7-20, В7-27 или любом другом, имеющем класс точности не ниже 0,5. Величина ЭДС элементов должна находиться в пределах 1,57—1,63 В (для РЦ-31 не менее 1,34 В).

Проверку начальных электрических характеристик элементов производят с подключением их на сопротивление на время 1 с с одновременным измере-



нием напряжения на нем вольтметром В7-20 или В7-27 или любым другим прибором, имеющим класс точности 0,5 по схеме, как показано на рис. 198.

Работоспособность элементов питания можно проверить специальным пинцетом с индикатором (рис. 199). По величине отклонения стрелки индикатора определяют пригодность элемента питания к работе.

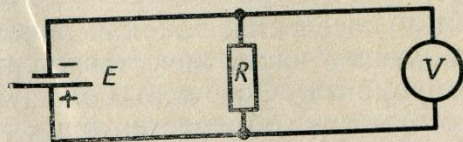


Рис. 198. Схема проверки элементов питания:

$E$  — измеряемый элемент питания;  $R$  — нагрузочное сопротивление;  $V$  — вольтметр (Ц4315)

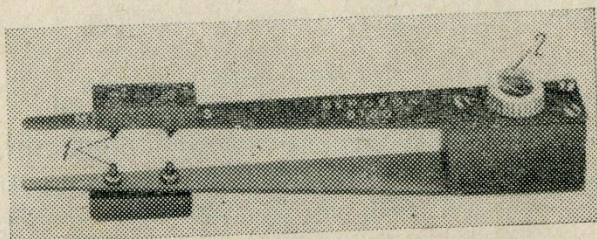


Рис. 199. Пинцет с индикатором для проверки элементов питания:

1 — контакты; 2 — индикатор

## РЕМОНТ ЧАСОВ В ПЕРИОД ГАРАНТИЙНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ремонт (устранение производственных дефектов) часов в течение установленного гарантийного срока их эксплуатации осуществляют предприятия бытового обслуживания по поручению и за счет заводов-изготовителей, выпускающих часы в соответствии с заключенными договорами.

Кроме того, предприятия бытового обслуживания по поручению и за счет заводов-изготовителей выдают справки на замену неисправных бытовых часов новыми (в соответствии с действующими в союзных республиках Правилами обмена промышленных товаров, купленных в розничной торговой сети), включая услуги по осмотру неисправных часов, определению дефектов и установлению причин их возникновения.

Работу предприятий по ремонту часов в период установленного гарантийного срока их эксплуатации, а также услуги по осмотру, определению дефектов и по выдаче справок для замены неисправных часов оплачивают заводы-изготовители в размерах, утвержденных Государственным комитетом СССР по ценам. Расходы предприятий бытового обслуживания по гарантийному ремонту бытовых часов также возмещают заводы-изготовители, выпускающие эти часы.

Предъявление к оплате счетов с приложением гарантийных талонов осуществляют предприятия бытового обслуживания после фактического выполнения гарантийного ремонта часов.

В тех случаях, когда мастерская предприятия бытового обслуживания установила, что часы оказались неисправными в течение гарантийного срока их эксплуатации по вине их владельца (допущена небрежность при эксплуатации, нарушены правила пользования и т. д.), гарантийному ремонту, а также техническому обслуживанию часы не подлежат.

Начало гарантийного срока исчисляется со дня продажи изделия через торговую сеть. При обмене часов гарантийный срок исчисляют заново со дня обмена. День продажи или обмена часов отмечает штампом магазин или гарантийная мастерская в паспорте изделия и на гарантийных талонах.

В период гарантийного срока эксплуатации часов мастерская гарантийного ремонта обязана производить техническое обслуживание и ремонт с частичной разборкой механизма, а также устранять производственные дефекты с заменой неисправных узлов и деталей, чисткой, смазкой и регулировкой.

Техническое обслуживание и ремонт производят по разработанной технологии на ремонт часов. Отремонтированные часы должны отвечать требованиям государственного стандарта на новые часы.