

И.В. СИДИН  
Л.В. КРИЦКИЙ

**ЧАСЫ**  
ЭЛЕКТРОННЫЕ  
ЦИФРОВЫЕ

И.В. СИДИН    Л.В. КРИЦКИЙ



Минск "Полымя" 1987

ББК 34.9  
С 34  
УДК 681.116

Рецензент  
*В. В. Кожар*, ПО им. В. И. Ленина

**Сидин И. В., Крицкий Л. В.**  
С 34 Часы электронные цифровые. — Мн.: Полымя,  
1987. — 110 с.: ил.

В книге освещаются вопросы эксплуатации электронных цифровых наручных, некоторых видов настольных и дорожных (карманных) часов, рассматривается устройство и работа в основном настольных электронных часов, выполненных на дискретных элементах и имеющих сложные принципиальные схемы, а также возможные неисправности и их устранение.

Рассчитана на владельцев электронных цифровых часов, торговых работников, широкий круг радиолюбителей, специалистов ремонтных мастерских.

С  $\frac{2706000000-095}{М 306 (03) -87}$  27-87

ББК 34.9

© Издательство "Полымя", 1987

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Во все времена понятие "часы" подразумевало отображение времени путем вращения часовой и минутной стрелок. Достаточно длительный процесс совершенствования механических часов фактически достиг предела. Даже незначительное повышение точности хода часов и улучшение других эксплуатационных характеристик требует неоправданно больших затрат, связанных с изготовлением деталей и применением дорогостоящих высококачественных материалов.

Новые идеи построения часов, основанные на достижениях электронной техники, открыли широкие перспективы повышения качества часов. Внедрение электроники в часы началось с замены анкерного или маятникового задатчика опорных колебаний кварцевым электронным генератором с делителем частоты. Такие часы получили название "электронномеханические", поскольку преобразование электрических сигналов во вращательное движение стрелок осуществлялось с помощью шагового двигателя и зубчатого редуктора, применяемого в обычных механических часах.

Дальнейшее совершенствование технологии производства больших интегральных схем и разработка новых типов электронных индикаторов позволили в начале семидесятых годов создать полностью электронные часы. В начальной стадии своего появления они индицировали только часы и минуты. Сегодня электронные часы кроме текущего времени дают информацию о дате и порядковом номере месяца, дне недели. Обычным стало наличие в часах секундомера, программируемой звуковой сигнализации, определение времени нескольких часовых поясов. Мы рассмотрим обозначения наручных часов, как имеющие наибольшее разнообразие моделей.

В настоящее время встречаются три системы обозначений электронных наручных часов:

ЭЛЕКТРОНИКА

5

XXX

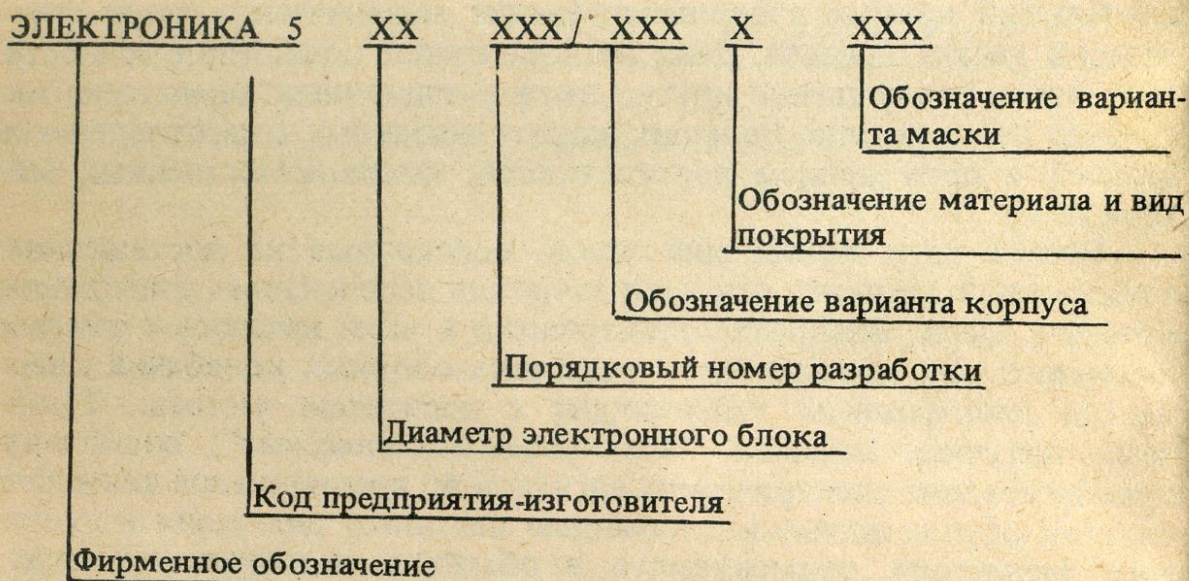
Порядковый номер разработки

Индекс предприятия-изготовителя

Фирменное обозначение

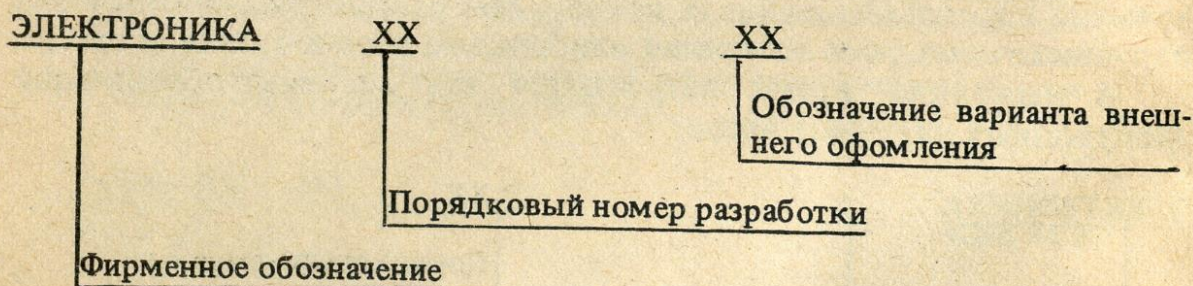
По этой системе обозначались модели с 202 по 209, причем модели 202, 203, 204 имели в обозначении Б6. При модернизации часов каждой модели прибавлялась одна из букв А, Б, В, Г и т. д. Например: "Электроника 5 Б6-203", "Электроника 5-207".

Начиная с 1980 г. каждому типовому электронному блоку наручных, карманных и часов-кулонов присваивают обозначение, состоящее из пяти цифр, первые две из которых обозначают диаметр электронного блока в миллиметрах, остальные — функциональные и дополнительные возможности, основные отличительные особенности часов. Корпусное оформление состоит из семи цифр и записывается через дробь. Полное обозначение имеет вид:



Порядковый номер разработки электронного блока установлен в интервале цифр 350—400 в соответствии с таблицей, приведенной в приложении 1.

С 1986 г. введено обозначение электронных наручных часов, состоящее из фирменного названия, порядкового номера разработки часов и порядкового номера варианта внешнего оформления:



Порядковый номер разработки соответствует конкретному обозначению электронного блока и установлен в интервале цифр 01-99. В книге обозначения наручных электронных часов даны по второй системе обозначений. Для облегчения перевода обозначений часов из старой системы в новую в приложении 2 приводится таблица соответствия старой и новой систем обозначений,

а в приложении 3 — таблица, позволяющая определить, какими функциональными достоинствами обладает та или иная модель часов.

Управление электронными часами, особенно наручными последних моделей, довольно сложно и требует определенной подготовки. Часто из-за неумения обращаться с часами все заложенные в них возможности так и не используются.

В разделе 1 последовательно и просто излагаются сведения о правилах эксплуатации всех видов наручных и некоторых видов настольных и дорожных (карманных) часов. Для удобства пользования материалом применяются следующие сокращения в обозначении кнопок управления наручными часами: ПВ — правая верхняя; ПН — правая нижняя; ЛВ — левая верхняя; ЛН — левая нижняя. Только в часах моделей 5-30350 и 5-30350К применяется цифровое обозначение, поскольку все четыре кнопки управления этими часами с правой стороны корпуса.

Раздел II рассчитан на подготовленного радиолюбителя. Здесь рассматриваются устройство и работа в основном настольных электронных часов, поскольку они выполнены на дискретных элементах и имеют довольно сложные принципиальные схемы, приведена методика обнаружения простейших неисправностей. Те, кто хочет более детально ознакомиться с устройством и работой кварцевых резонаторов, автономных источников питания и индикаторов, найдут эти сведения в приложениях 4—7.

## 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

### ”ЭЛЕКТРОНИКА 5-30350, -30350К”

Электронные часы данных моделей (рис. 1,2) имеют одинаковые электрические параметры и функциональные возможности, показывают текущее время в часах, минутах, секундах, а также дни недели, числа и номера месяцев и отличаются только оформлением корпуса.



Рис. 1. ”Электроника 5-30350”



Рис. 2. ”Электроника 5-30350К”

Часы постоянно показывают текущее время в часах, минутах и секундах, а также день недели (рис. 3а). Информация календаря — день недели, число месяца (на месте минут), номер месяца (на месте секунд) — высвечивается при нажатии на кнопку 4 (рис. 3б). При отпускании кнопки 4 вновь высвечивается индикация текущего времени.

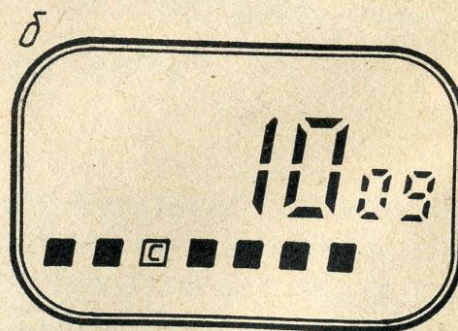


Рис. 3. Режимы работы часов:  
а — текущего времени; б — календаря

Дни недели высвечиваются в обоих режимах. Индикация буквенная (слева направо): П — понедельник, В — вторник, С — среда, Ч — четверг, П — пятница, С — суббота, В — воскресенье.

В часах данных моделей имеется возможность отключения элементов питания при длительном хранении часов. С этой целью одновременно нажимаются кнопки 2 и 3 — показания на индикаторе исчезнут. Включаются часы одновременным нажатием кнопок 1 и 2. Необходимые показания текущего времени устанавливаются в следующем порядке:

секунд — заблаговременным, до начала сигналов точного времени нажатием кнопки 3 и отпусканием ее в момент поступления шестого сигнала или в 0 секунд на других часах;

минут — нажатием кнопки 2 и отпусканием ее после установки необходимых показаний минут;

часов — нажатием кнопки 1 и отпусканием ее после установки нужного часа.

Показания календаря устанавливаются в следующем порядке:

дня недели — сначала нажатием кнопки 4 без отпускания и нажатием кнопки 1, затем отпусканием (после установки нужного дня недели) поочередно кнопок 1 и 4;

числа месяца — нажатием кнопки 4 без отпускания и нажатием кнопки 2, затем отпусканием (после установки нужного числа) поочередно кнопок 2 и 4;

номера месяца — нажатием кнопки 4 без отпускания и нажатием кнопки 3, затем отпусканием (после установки номера месяца) поочередно кнопок 3 и 4.

При установке календаря необходимо иметь ввиду, что в часах применен автоматический счет чисел в зависимости от месяца: 31 день в марте, 30 — в апреле и т. д., т. е. если на индикаторе высвечивается 04 месяц, в котором 30 дней, то 31-е число установить невозможно.

#### ”ЭЛЕКТРОНИКА 5-18351, -22356, -30351”

Часы указанных моделей (рис. 4—6) имеют одинаковые функциональные возможности и показывают текущее время в часах, минутах и секундах, а также числа и номера месяцев.

В часах ”Электроника 5-22356” применен больший, чем в других женских моделях, индикатор, имеется подсветка для считывания информации в темное время суток, люк для замены элементов питания владельцем.

В часах выпуска до 1982 года вместо номера месяца высвечивается день недели в цифровом виде: 1 — понедельник, 2 — вторник, 3 — среда, 4 — четверг, 5 — пятница, 6 — суббота, 7 — воскресенье. Часы данных моделей могут работать как в 12-, так и в 24-часовом режиме.

В основном режиме часы показывают текущее время в часах от 0 до 23 или от 1 до 12 и в минутах от 00 до 59. Часы и минуты разделены мигающей точкой, символизирующей ход часов (рис. 7а).





Рис. 4. "Электроника 5-18351"



Рис. 5. "Электроника 5-22356"

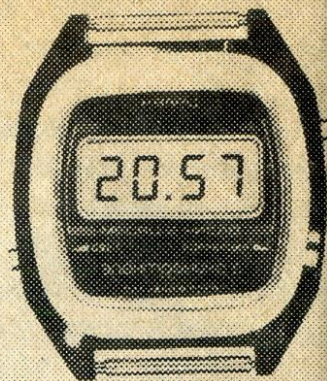


Рис. 6. "Электроника 5-30351"

В часах выпуска до 1982 года в режиме работы от 0 до 23 часов при первом нажатии и отпускании кнопки ПВ индикация текущего времени исчезает, появляются показания единиц текущих минут и секунд. Так, если текущее время было 20.21, то появится 1.44 или вместо 44 любое текущее показание секунд (рис. 7б). При повторном нажатии кнопки появляются показания порядкового номера дня недели и числа месяца (рис. 7в), при отпускании кнопки вновь появляется индикация текущего времени с разделительной точкой, мигающей в секундном ритме.

В режиме работы от 1 до 12 часов при первом нажатии кнопки ПВ индикация текущего времени исчезает и появляется время в часах от 1 до 12 с указанием части суток: А — до полудня, Р — после полудня. Например, 10.Р (рис. 7г) означает десять часов после полудня или двадцать два часа. При отпускании кнопки индикация часов прекращается, появляются показания единиц текущих минут и секунд. При повторном нажатии кнопки ПВ появляются показания дня недели и числа месяца. При отпускании кнопки вновь появляется индикация времени с мигающей разделительной точкой.

В часах выпуска 1982—1985 годов в режиме работы от 0 до 23 часов при первом нажатии и отпускании кнопки ПВ индикация текущего времени исчезает, появляются показания номера месяца и числа (рис. 7д). Через 3 секунды часы автоматически вернуться в режим индикации текущего времени. Если после первого нажатия до истечения 3 секунд еще раз нажать кнопку ПВ, на месте минут появятся секунды (рис. 7е). Для возврата в исходное состояние необходимо нажать кнопку ПВ третий раз.

В режиме работы от 1 до 12 часов при первом нажатии кнопки ПВ индикация текущего времени исчезнет и появляется индикация текущего времени в часах от 1 до 12 с указанием части суток: А — до полудня, Р — после полудня. При отпускании кнопки индикация часов прекращается, появляются номера месяца и числа. При повторном нажатии кнопки ПВ появляются показания секунд.

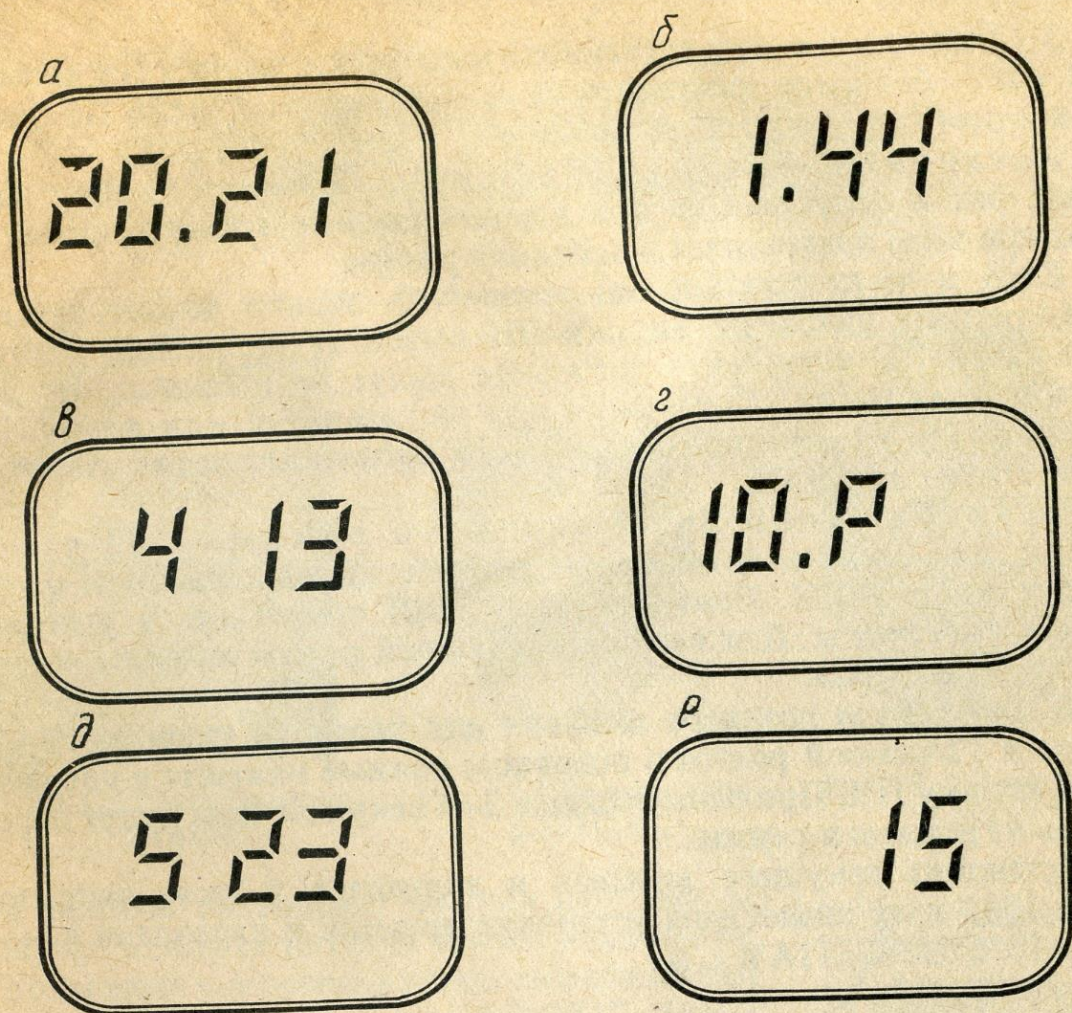


Рис. 7. Режимы работы часов:

а — текущего времени; б — минут и секунд; в — дня недели и месяца; г — 12-часовой; д — месяца и числа; е — секунд

После первого нажатия и отпускания кнопки ПВ через 3 секунды часы возвратятся в режим индикации текущего времени.

Установка показаний текущего времени и календаря производится кнопками ПВ и ПН в строгой последовательности по отношению к основному режиму. Изменение показаний происходит с интервалом в 1 секунду.

Установка показаний текущего времени и календаря в часах выпуска 1977 — 1982 годов. Нажатием кнопки ПВ установите основной режим, т. е. текущее время в часах и минутах, разделенных мигающей точкой.

Установка календаря. Нажмите и отпустите кнопку ПН — на месте часов высвечивается цифра дня недели. Нажмите кнопку ПВ — индикация дней недели начинает изменяться каждую секунду. В момент появления нужного показания кнопку отпустите.

Нажмите и отпустите кнопку ПН второй раз — на месте минут высветится число месяца. Как и в первом случае, нажатием кнопки ПВ установите необходимое число.

Установка часов. Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз — появятся показания часов. Нажатием кнопки ПВ установите необходимые показания.

Установка минут. Нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз — появятся показания минут. Нажатием кнопки ПВ установите необходимые показания минут.

Установка точного времени. Нажмите кнопку ПН пятый раз и отпустите ее при шестом сигнале точного времени. Часы при этом возвратятся в основной режим.

Если в часах необходимо установить только точное время, то 4-кратным нажатием кнопки ПН вызовите индикацию минут и кнопкой ПВ установите показания минут на 1 больше, чем на контрольных часах. При совпадении показаний с контрольными часами или в момент прихода шестого сигнала по радио нажмите и отпустите кнопку ПВ.

Перевод часов из 24-часового режима в 12-часовой и наоборот. В основном режиме дважды нажмите и отпустите кнопку ПН. Нажмите кнопку ПН третий раз и удерживайте 3—4 секунды. Для выхода в основной режим нажмите кнопку ПН еще два раза.

В часах более позднего выпуска для перевода часов из 24-часового в 12-часовой режим в основном режиме нажмите и удерживайте кнопку ПН. При этом каждые 3—4 секунды часы будут переходить из режима в режим.

Установка текущего времени и календаря в часах выпуска после 1982 года аналогична установке времени и календаря в моделях 18351Б, 30351А и т. д.

”ЭЛЕКТРОНИКА 5-18351Б, -18351.1, -18391,  
-18394, -29351Б, -29391, -30351А”

Все модели часов показывают текущее время в часах, минутах, секундах, а также числа и номера месяцев (рис. 8—14).

Модели 30351А и 29351Б представляют собой дальнейшую модернизацию модели 30351. В них применяется один элемент питания, на индикаторе высвечиваются надписи ”месяц”, ”число”



Рис. 8. ”Электроника 5-18351Б”



Рис. 9. ”Электроника 5-18351.1”



Рис. 10. "Электроника 5-18391"



Рис. 11. "Электроника 5-18394"



Рис. 12. "Электроника 5-29351Б"



Рис. 13. "Электроника 5-29391"

в режиме календаря, имеется люк для замены элемента питания самим владельцем, применена ускоренная установка показаний.

Часы "Электроника 5-29351" (часы-сувенир "Время - 1") аналогичны часам "Электроника 5-30351А", но в них отсутствует люк для замены элемента питания.

Часы "Электроника 5-18351Б" и "Электроника 5-18351.1" представляют собой модернизацию модели "Электроника 5-18351". В часах "Электроника 5-18351Б" установлен только один элемент питания СЦ21, имеется подсветка индикатора, люк для замены элемента питания, ускоренная установка показаний.

Модель "Электроника 5-18351.1" выполнена на новой элементной базе и поэтому тоньше всех предшествующих женских электронных часов.

Часы "Электроника 5-18391" выполнены в виде кулона, а "Электроника 5-18394", изготавливаемые в пластмассовых корпусах различного цветового оформления, предназначены для детей школьного возраста.

Все часы имеют три режима индикации: текущего времени в часах и минутах, разделенных мигающей точкой, — основной режим; календаря — числа и номера месяца; секунд.

Перевод часов из основного режима в режим календаря осуществляется нажатием кнопки ПВ. После отпускания кнопки ПВ информация календаря высвечивается на индикаторе в течение



Рис. 14. "Электроника 5-30351А"

2 секунд, затем происходит автоматический переход в основной режим.

Перевод часов в режим индикации секунд осуществляется двойным нажатием кнопки ПВ из основного режима или одним нажатием из режима календаря. Возврат в основной режим индикации осуществляется нажатием кнопки ПВ.

Перевод часов в режим установки (коррекции) показаний производится нажатием кнопки ПН. При этом устанавливаемое показание мигает 2 раза в секунду. В режиме установки каждому нажатию кнопки ПВ соответствует изменение устанавливаемого показания на единицу. Ускоренная установка показаний осуществляется нажатием кнопки ПВ и удержанием ее в течение 3 секунд. При этом происходит последовательное увеличение показаний на 8 единиц. При отпускании кнопки ПВ увеличение показаний мгновенно прекращается.

Сброс информации из любого режима индикации в исходное для начала отсчета состояние (1 час, 01 минута, 01 секунда, 1 месяц, 1 число) осуществляется путем одновременного нажатия кнопок ПВ и ПН.

**Установка часов.** В основном режиме нажмите и отпустите кнопку ПН — начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки ПВ установите показания часов.

**Установка минут.** Нажмите кнопку ПН второй раз — начинается пульсация показаний минут. Нажатиями кнопки ПВ установите показания минут. Для выхода из режима установки нажмите кнопку ПН третий раз.

**Установка календаря.** Нажмите и отпустите кнопку ПВ и в течение 2 секунд нажмите кнопку ПН — начинается пульсация порядкового номера месяца. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимое показание месяца. Если же началась пульсация часов, двойным нажатием кнопки ПН выведите часы из режима установки текущего времени и установку месяца повторите сначала.

После установки месяца нажмите кнопку ПН второй раз — начинается пульсация числа. Нажатием кнопки ПВ установите число.

Для выхода из режима установки календаря нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз. При этом пульсация прекратится. Через 2 секунды режим календаря сменится на основной режим.

**Установка (обнуление) секунд.** Двойным нажатием кнопки ПВ переведите часы в режим секунд. Нажмите кнопку ПН и в момент шестого сигнала, передаваемого по радио, отпустите ее. При счете секунд 30–59 показания минут увеличиваются на единицу.

”ЭЛЕКТРОНИКА 5-30353”, -30353А, -29360”

Часы указанных моделей (рис. 15, 16) имеют одинаковые жидкокристаллические индикаторы, обладают идентичными электрическими параметрами. Отличаются они друг от друга типами



Рис. 15. "Электроника 5-30353А"



Рис. 16. "Электроника 5-29360"

применяемых в них элементов питания и способами их установки, а также сроком службы часов без замены элементов питания. В часах модели 30353А элемент питания можно установить с помощью специального лючка, не отвинчивая гайку, которая прижимает к корпусу нижнюю крышку. В часах модели 29360 установлен литиевый элемент питания ДМЛ-120, обеспечивающий непрерывную работу в течение трех лет.

Данные часы показывают текущее время в часах, минутах, секундах, а также день недели, числа месяца (дату), порядковый номер месяца и год (две последние цифры); могут работать в 12- и 24-часовом режимах.

**Режимы работы.** Основной режим. На индикаторе высвечиваются часы, минуты, черточка, указывающая день недели и секунды, — состояние С (рис. 17, а) или часы, минуты, черточка, указывающая день недели, и дата — состояние Д (рис. 17, б). В состоянии Д пульсирует разделительная точка между часами и минутами, высвечивается транспарант "ДАТА", а в состоянии С разделительная точка не мигает, изменяются показания секунд в правом верхнем углу индикатора.

Для перевода часов из состояния Д в состояние С нажмите и отпустите кнопку ПВ, из состояния С в состояние Д — нажмите и отпустите эту же кнопку дважды.

**Режим календаря.** На индикаторе высвечивается число, порядковый номер месяца, год и черточка, указывающая день недели (рис. 17, в). В режим календаря часы переводятся нажатием кнопки ПВ из состояния С или двойным нажатием этой кнопки из состояния Д. Из режима календаря в состояние Д часы переводятся нажатием кнопки ПВ или автоматически через 2 секунды со времени последнего воздействия на кнопку ПВ.

**Установка текущего времени.** Установка точного времени. Кнопкой ПВ переведите часы в состояние С. Нажмите и отпустите кнопку ПН — начинается пульсация секунд. По другим часам, идущим точно, или по шестому сигналу, передаваемому по радио, нажмите и отпустите кнопку ПВ — показания секунд обнулятся. При счете секунд от 0 до 29 показания обнулятся без увеличения числа минут, а при счете 30–59 показания минут

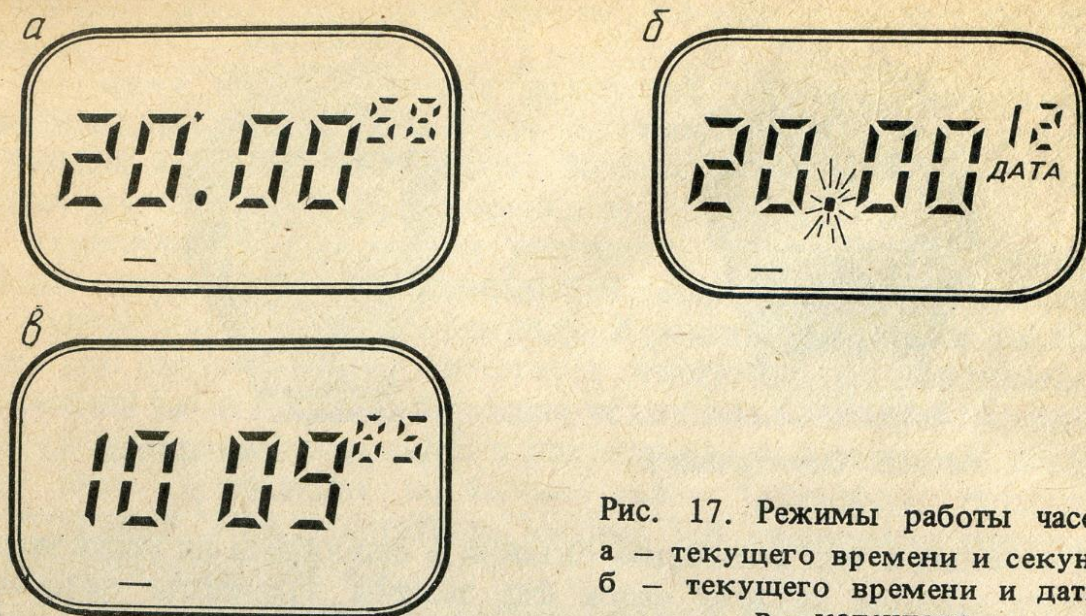


Рис. 17. Режимы работы часов:  
 а — текущего времени и секунд;  
 б — текущего времени и даты;  
 в — календаря

увеличатся на единицу. Обнуление секунд сопровождается выходом часов из режима установки в основной режим — состояние С.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ПН два раза — начинается пульсация минут. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания минут.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз — начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания.

**Установка дней недели.** Нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз — начинает пульсировать черточка, указывающая день недели. Нажатиями кнопки ПВ установите день недели.

Для вывода часов из режима установки нажмите и отпустите кнопку ПН в пятый раз.

Автоматический выход из режима установки в основной режим происходит через 8 секунд после последнего воздействия на кнопку ПВ или ПН, за исключением режима установки секунд, из которого при нажатии кнопки ПВ возвращение в основной режим происходит мгновенно.

**Установка показаний календаря.** Нажатием кнопки ПВ переведите часы в режим календаря — на индикаторе высвечивается число, номер месяца, год, черточка, указывающая день недели. В течение 2 секунд после нажатия кнопки ПВ нажмите кнопку ПН — начинается пульсация года. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимое показание года.

**Установка месяца.** Нажмите и отпустите кнопку ПН второй раз — начинается пульсация порядкового номера месяца. Нажатиями кнопки ПВ установите показание номера месяца.

**Установка числа.** Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз — начинается пульсация числа. Нажатиями кнопки ПВ установите число. Нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз — начинает пульсировать черточка, указывающая день недели. Так как день недели установлен, нажмите и отпустите кнопку ПН пятый раз — часы выйдут из режима установки.

Если оставить число или день недели пульсирующими, через 8 секунд часы автоматически выйдут из режима установки.

Для перевода часов из 24- в 12-часовой режим работы в состоянии С или Д нажмите и отпустите кнопку ПН два раза. Затем нажмите третий раз и удерживайте в нажатом состоянии: каждые четыре секунды часы будут переходить соответственно в 12 и 24-часовой режим работы. При работе в 12-часовом режиме в верхнем левом или правом углу индикатора высвечивается черточка; наличие черточки в левом углу индикатора означает "до полудня", в правом — "после полудня". Отпустите кнопку ПН, когда часы будут находиться в нужном режиме.

При работе в 12-часовом режиме на месте часов высвечивается месяц, на месте минут — число, в 24-часовом режиме — наоборот.

### "ЭЛЕКТРОНИКА 5-30354"

Данные часы — это часы-секундомер (рис. 18). Они показывают текущее время в часах, минутах и секундах, а также день недели, число и порядковый номер месяца (в режиме установки), могут работать как секундомер с прямым или обратным счетом с точностью до 0,1 секунды. В режиме прямого секундомера имеется возможность фиксирования промежуточных результатов с точностью до 0,1 секунды. Предусмотрено отключение индикатора — при этом счет времени и точность хода сохраняются.



Рис. 18. "Электроника 5-30354"

Возможна одновременная работа часов в режиме текущего времени и режиме секундомера или таймера (обратного секундомера). Имеется подсветка.

**Режим работы.** Основным режимом работы является режим текущего времени. На индикаторе высвечиваются часы, минуты, день недели и секунды — состояние В, или часы, минуты, день недели и дата — состояние Д (рис. 19,а). При этом рамка вокруг надписей "СЕК-Р▶", "◀СЕК-Р" отсутствует или горит постоянно. В состоянии В разделительная точка не мигает, изменяются показания секунд, в состоянии Д между показаниями часов и минут точка мигает, символизируя ход часов. Перевод часов из состояния В в состояние Д и наоборот осуществляется нажатием кнопки ЛН.

В режиме прямого секундомера на индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды (рис. 19,б), десятые доли секунд (рис. 19,в)—по вызову обычно в нулевом состоянии. Точка между часами и минутами неподвижна, пульсирует рамка вокруг надписи "СЕК-Р▶". Данное состояние обозначим буквой С (секундомер).

В режиме таймера на индикаторе также высвечиваются часы, минуты, секунды и десятые доли секунд (по вызову). Точка



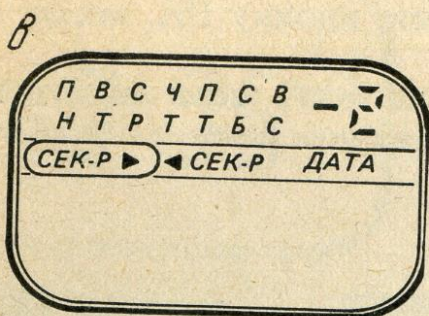


Рис. 19. Режимы работы часов:

а — текущего времени; б — секундомера; в — десятых долей секунд

между часами и минутами неподвижна, пульсирует рамка вокруг надписи "◀СЕК-Р". Данное состояние обозначим буквой Т (таймер).

Перевод часов из основного режима в состояние С и Т осуществляется нажатием кнопки ПН. Если из основного режима (состояния В или Д) необходимо перевести часы в режим таймера, а при нажатии кнопки ПН начинает мигать рамка прямого секундомера "СЕК-Р▶", то еще одним нажатием кнопки ПН надо вернуть часы в основной режим, а затем нажать и удерживать кнопку ПН в течение 3 секунд. При этом пульсация рамки вокруг надписи "СЕК-Р▶" прекратится и начнет пульсировать рамка вокруг надписи "◀СЕК-Р", что свидетельствует о включении режима таймера.

Перевод часов из режима таймера в режим секундомера осуществляется нажатием и отпусканием кнопки ПН, а затем нажатием и удержанием ее в течение 3 секунд.

При смене прямого (обратного) счета секундомера на обратный (прямой) счет информация секундомера автоматически обнуляется и при последующем возврате в начальный режим не восстанавливается.

Если при запущенном секундомере или таймере нажатием кнопки ПН перевести часы в основной режим, то о включенном состоянии секундомера (таймера) говорит постоянно горящая рамка вокруг надписи "СЕК-Р▶" или "◀СЕК-Р".

Вход в режим, а также выход из режима установки информации осуществляется нажатием кнопки ЛН и удержанием ее в течение 3 секунд. При этом каждому нажатию кнопки ПВ соответствует изменение установленных показаний на единицу. Устанавливаемое показание мигает 2 раза в секунду.

Выключается индикатор из основного режима (состояние В или Д) нажатием и удержанием кнопки ПВ в течение 3 секунд. Включается также нажатием и удержанием в течение 3 секунд кнопки ПВ.

При замене в часах элемента питания одновременно нажмите кнопки ПВ, ПН, ЛН для перевода часов в исходное состояние.

Подсветкой рекомендуется пользоваться не более 3 секунд в сутки.

**Установка текущего времени.** Нажатием кнопки ПН переведите часы в основной режим (состояние В или Д). Нажмите кнопку ЛН и удерживайте ее в течение 3 секунд — начинается пульсация секунд. Во время шестого сигнала, передаваемого по радио, или по другим часам, идущим точно, нажатием кнопки ПВ установите нулевые показания секунд.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН второй раз — начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки ПВ установите показание часов.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН третий раз — начнется пульсация десятков минут. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания десятков минут. Затем нажмите и отпустите кнопку ЛН четвертый раз. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания минут.

**Установка календаря.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН пятый раз — информация текущего времени исчезает и на месте часов начинает пульсировать порядковый номер месяца, который устанавливается для дальнейшей автоматической установки числа месяца: 30 дней в июне, 31 — в июле, 31 — в августе и т. д.

**Установка числа.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН шестой раз — начинается пульсация числа. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимое число.

**Установка дня недели.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН седьмой раз. Кнопкой ПВ установите необходимый день недели. Для вывода часов из режима установки нажмите кнопку ЛН восьмой раз. Пульсация дней недели прекратится.

При нажатии и удержании кнопки ЛН в течение 3 секунд после установки любых показаний текущего времени и календаря часы переводятся из режима установки в основной режим индикации (состояние Д).

**Управление часами в режиме секундомера.** Кнопкой ПН переведите часы в режим секундомера — пульсирует рамка вокруг надписи "СЕК-Р▶".

Пуск и остановка секундомера производится кратковременными нажатиями кнопки ПВ.

Для включения десятых долей секунды в состоянии секундомера СТОП нажмите кнопку ЛН — на месте секунд появятся десятые доли секунды. После отпускания кнопки ЛН происходит возврат секундомера в состояние СТОП.

Для повторного запуска секундомера снова нажмите и отпустите кнопку ПВ.

Обнуление секундомера осуществляется нажатием и удержанием кнопки ПВ в течение 3 секунд в любом его состоянии.

Для фиксации промежуточного результата нажмите кнопку ЛН в состоянии секундомера ПУСК. При этом показания на

индикаторе останавливаются, а сам секундомер продолжает отсчет времени. Нажмите кнопку ЛН второй раз — на месте секунд высвечиваются десятые доли секунд. После отпускания кнопки на индикаторе высвечивается текущее время работы секундомера.

Если секундомер не обнулен, т. е. находится в состоянии СТАРТ или СТОП, и после нажатия и отпускания кнопки ПН часы вернулись в основной режим, то включенное состояние секундомера в этом случае подтверждается наличием на индикаторе неподвижной рамки вокруг надписи "СЕК-Р▶".

**Управление часами в режиме таймера.** Кнопкой ПН переведите часы в режим таймера. При этом на индикаторе начинает пульсировать рамка вокруг надписи "◀СЕК-Р".

Управление часами в режиме таймера (обратного секундомера) рассмотрим на примере хоккейного матча, который состоит из 3 периодов по 20 минут каждый. Для контроля остатка чистого времени каждого периода и применяется принцип работы таймера.

Наберите полное время периода, для чего нажмите и удержите кнопку ЛН в течение 3 секунд — начинается пульсация часов. Так как в данном случае часы устанавливать не нужно, еще раз нажмите и отпустите кнопку ЛН. Кнопкой ПВ установите число десятков минут на 2. Единицы минут, десятки секунд и единицы секунд установите аналогично нажатиями кнопок ЛН и ПВ. Для выхода из режима установки еще раз нажмите кнопку ЛН. Пульсация должна прекратиться. Таймер находится в исходном состоянии.

Управление таймером осуществляется кнопкой ПВ, каждому нажатию которой соответствует команда "СТАРТ", "СТОП". При этом таймер измеряет остаток времени, заложенного в начале отсчета.

Сброс информации или обнуление таймера осуществляется при нажатии кнопки ПВ и удержании ее в течение 3 секунд.

Для определения десятых долей секунды остатка времени нажмите кнопку ЛН в состоянии таймера СТОП. После отпускания кнопки часы вернуться в предыдущее состояние таймера.

Обратный отсчет времени будет продолжаться до состояния секундомера 0 часов, 00 минут, 00,0 секунд, после чего счет будет продолжаться в прямом направлении, что позволяет определить время, прошедшее сверх установленного отрезка.

Режим секундомера можно использовать в качестве второго поясного времени, если установить необходимое начальное время отсчета. Для этого нажатием кнопки ПН переведите часы в режим секундомера. Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку ЛН. Секундомер перейдет в режим установки — пульсируют показания часов. Нажатием кнопки ПВ установите показания часов. Аналогично установите необходимые показания десятков минут, единиц минут, десятков секунд, единиц секунд.

После установки единиц секунд нажатием кнопки ЛН выведите секундомер из режима установки. Пульсация прекратится. Нажатием кнопки ПВ запустите "второе" поясное время.

Часы модели 5-30357 (рис. 20) показывают текущее время в часах, минутах, секундах, а также число, день недели и порядковый номер месяца (в режиме установки будильника); могут работать как секундомер и подавать кратковременный сигнал по истечении каждого часа.

Часы могут одновременно работать в двух режимах: текущего времени и секундомера, текущего времени и будильника. Имеется возможность отключения индикатора, подсветка.

В часах модели 5-30355 вместо прямого имеется обратный секундомер (таймер).

**Режимы работы.** Основной режим — режим текущего времени. На индикаторе высвечиваются показания часов, минут, дня недели и секунд — состояние С, точка, разделяющая часы и минуты, неподвижна; или часы, минуты, день недели, дата, разделительная точка пульсирует, видна надпись ”ДАТА” — состояние Д (рис. 21,а).

Перевод часов из состояния С в состояние Д и наоборот осуществляется нажатием кнопки ЛН.

**Режим секундомера.** На индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды обычно в нулевом состоянии (рис. 21,б), при нажатии кнопки ЛН — десятые доли секунд. Указатель режима секундомера пульсирует, черточка, указывающая день недели, не высвечивается. Режим секундомера обозначим сокращенно СЕК.

**Режим будильника.** На индикаторе также высвечиваются часы, минуты и секунды, пульсирует указатель режима будильника; указатель дня недели (черточка) отсутствует. Точка, разделяющая часы и минуты, неподвижна (рис. 21,в).

В режиме будильника имеются два состояния: Б1, когда будильник включен — высвечиваются часы, минуты, секунды, и Б2, когда будильник выключен — на месте часов и минут высвечиваются горизонтальные черточки (— · — ·). Точка, разделяющая часы и минуты, неподвижна, пульсирует указатель режима будильника (рис. 21,г).

Перевод часов в режиме будильника из состояния Б1 в состояние Б2 и наоборот осуществляется нажатиями кнопки ПВ.

В режимы будильника и секундомера часы переводятся из основного режима (состояние С или Д) нажатием кнопки ПН. Если при нажатии кнопки ПН часы перешли в режим секундомера, вам необходимо перевести их в режим будильника, повторно нажмите кнопку ПН — часы перейдут в режим текущего времени, затем еще раз нажмите и удерживайте кнопку ПН в течение 3 секунд: пульсация указателя режима секундомера прекратится, начнет пульсировать указатель режима будильника — часы перейдут в состояние Б2.

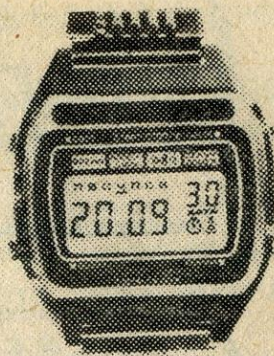


Рис. 20. ”Электроника 5-30357”

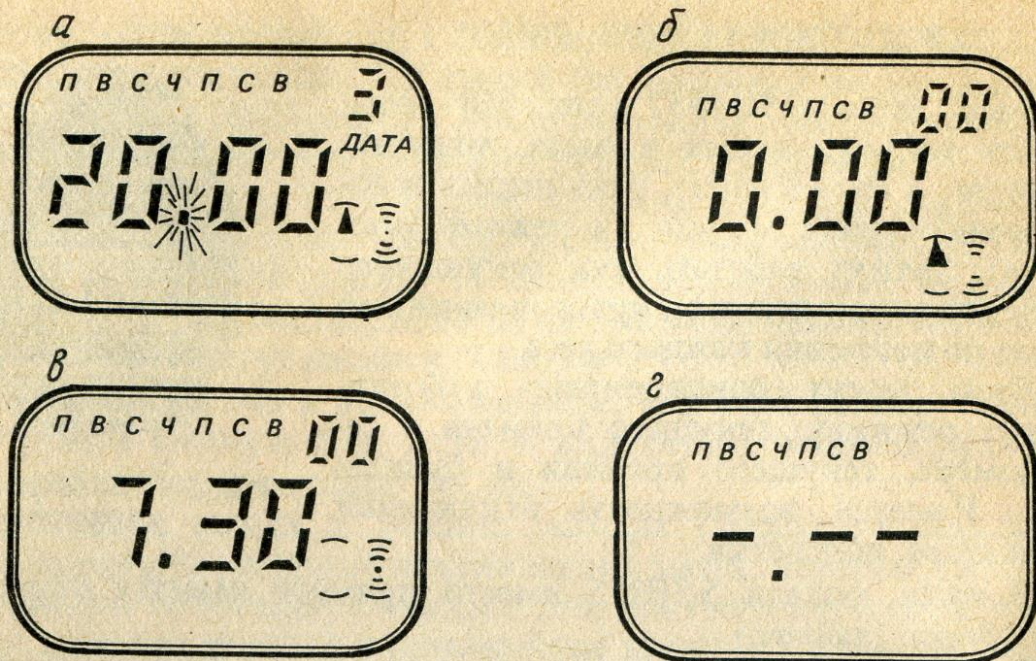


Рис. 21. Режимы работы часов:

а — текущего времени; б — секундомера; в — будильника во включенном состоянии; г — будильника в выключенном состоянии

В основной режим часы переводятся также нажатием кнопки ПН. При этом переходят часы в то состояние, из которого были переведены в режим будильника.

В часах данных моделей первого выпуска при смене режим будильника на режим секундомера или наоборот программа будильника может не сохраниться.

В режим установки текущего времени и календаря часы переводятся нажатием и удержанием в течение 3 секунд кнопки ЛН. В режиме установки каждое нажатие кнопки ПН увеличивает устанавливаемые показания, которые пульсируют с частотой 2 раза в секунду, на единицу.

**Установка текущего времени и календаря.** Установка точного времени. Нажмите и удержите в течение 3 секунд кнопку ЛН — начинают пульсировать секунды. По другим часам идущим точно, или в момент шестого сигнала, передаваемого по радио, нажмите кнопку ПН. При счете секунд от 0 до 29 показания обнуляются, а при счете от 30 до 59 показания минут увеличиваются на единицу.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН второй раз. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания часов.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН третий раз — начинается пульсация десятков минут. Нажатиями кнопки ПВ установите показания десятков минут. Затем нажмите и отпустите кнопку ЛН четвертый раз. Нажатиями кнопки ПВ установите показания минут.

**Установка календаря.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН пятый раз. Индикация времени исчезнет, а на месте часов

ачнет пульсировать показание порядкового номера месяца, кото-  
ый устанавливается для автоматического отсчета числа до 30  
ли 31 в соответствующем месяце. Кнопкой ПВ установите необ-  
одимое показание месяца.

**Установка числа.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН шестой  
аз — начинается пульсация показаний числа. Нажатиями кнопки  
ПВ установите необходимое число.

**Установка дня недели.** Нажмите и отпустите кнопку  
ЛН седьмой раз — начинается пульсация черточки, указывающей  
день недели. Нажатиями кнопки ПВ установите показание дня  
недели.

**Выход из режима установки.** Нажмите и отпустите  
кнопку ЛН восьмой раз — пульсация информации прекратится.  
При нажатии и удержании кнопки ЛН в течение 3 секунд после  
установки любых показаний: часов, минут и т. д. часы из режима  
установки перейдут в основной режим — состояние С.

**Управление часами в режиме будильника.** Установка времени  
срабатывания будильника аналогична установке текущего времени.

Переведите часы кнопкой ПН в режим будильника (состоя-  
ние Б1). Если часы перешли в состояние Б2, нажмите кнопку ПВ,  
и часы перейдут в состояние Б1: на индикаторе высвечивается  
время будильника в часах, минутах и секундах, указатель (черточ-  
ка) дня недели отсутствует, пульсирует символ режима бу-  
дильника.

**Установка часов.** Нажмите и удерживайте в течение  
3 секунд кнопку ЛН — начинают пульсировать показания часов.  
Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН  
второй раз — начинают пульсировать десятки минут. Нажатиями  
кнопки ПВ установите показания. Затем нажмите и отпустите  
кнопку ЛН третий раз — начинают пульсировать единицы минут.  
Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания.

**Установка секунд.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН  
первый раз — начинается пульсация десятков секунд. Нажатия-  
ми кнопки ПВ установите необходимые показания. Затем на-  
жмите и отпустите кнопку ЛН пятый раз. Нажатиями кнопки ПВ  
установите единицы секунд.

**Выход из режима установки.** Нажмите и отпустите  
кнопку ЛН шестой раз — на индикаторе высветится знак — . — —  
Нажмите кнопку ПВ — на индикаторе высветится установленное  
время.

Для перевода в основной режим нажмите и отпустите кнопку  
ПН. Включенное состояние будильника подтверждается наличием  
на индикаторе неподвижного символа режима будильника.

**Выключение звуковой сигнализации.** В основном  
режиме в момент появления звукового сигнала нажмите и отпус-  
тите кнопку ПВ.

**Непрограммное включение сигнализации бу-  
дильника (проверка работы будильника).** Нажатием кнопки

ПН переведите часы из основного режима в режим будильника на индикаторе высвечивается состояние B1. После этого нажмите и удерживайте кнопку ПВ не менее двух секунд.

**Выключение будильника.** Нажмите и отпустите кнопку ПВ — на индикаторе высвечивается знак — . — — . Нажатием кнопки ПН переведите часы в основной режим — символ будильника высвечивается.

В состоянии С основного режима часы будут подавать кратковременный звуковой сигнал по окончании каждого полного часа. В состоянии Д кратковременный звуковой сигнал подавать не будет.

**Управление часами в режиме секундомера.** Кнопкой ПН переведите часы в режим секундомера — на индикаторе пульсирует указатель режима секундомера. Запуск и остановка секундомера производится нажатием кнопки ПВ (СТАРТ/СТОП). Для определения десятых долей секунды в состоянии секундомера СТОП нажмите и удерживайте кнопку ЛН — на месте секунд высветятся показания десятых долей секунды. Отпустите кнопку ЛН — секундомер перейдет в состояние СТОП.

**Управление часами в режиме таймера.** (Для модели 30355) Нажатием кнопки ПН переведите часы в режим таймера — на индикаторе высвечиваются ноли, пульсирует указатель режима таймера.

Для работы таймера необходимо установить заданное время.

**Установка часов.** Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку ЛН — начинают пульсировать показания часов. Нажатиями кнопки ПВ установите показания часов.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН второй раз — начинают пульсировать показания десятков минут. Нажатиями кнопки ПВ установите десятки минут. Затем нажмите и отпустите кнопку ЛН третий раз. Нажатиями кнопки ПВ установите единицы минут.

**Установка секунд.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН четвертый раз — начинают пульсировать десятки секунд. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания. Нажмите и отпустите кнопку ЛН пятый раз. Нажатиями кнопки ПВ установите показания единиц секунд.

**Вывод часов из режима установки.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН шестой раз — на индикаторе высветится набранное время. Вывод часов из режима установки также произойдет после установки любой информации при нажатии и удержании в течение 3 секунд кнопки ЛН. Таймер выводится в исходный режим — состояние СТОП.

**Пуск и остановка таймера.** Пуск и остановка таймера производится нажатием кнопки ПВ. Если пуск таймера осуществляется из обнуленного состояния, счет времени автоматически начинается с 10 часов и ведется в обратном направлении.

**Сброс показаний таймера.** Нажмите кнопку ПВ и удерживайте ее в течение 3 секунд в любом состоянии таймера.

По окончании установленного времени подается сигнал длительностью 10 секунд.

Одновременная работа часов в режиме текущего времени и таймера. При работающем таймере нажатием кнопки ПН переведите часы в основной режим — символ режима таймера неподвижен.

Отключение и включение индикатора. В основном режиме нажмите кнопку ПВ и удерживайте ее в течение 3 секунд — информация исчезает. Для включения индикатора также нажмите и удерживайте кнопку ПВ 3 секунды.

### ”ЭЛЕКТРОНИКА 5-30364, -29364”

В часах данных моделей (рис. 22, 23) по сравнению с моделью ”Электроника 5-30357” отсутствуют режимы секундомера и календаря.

Часы показывают текущее время в часах, минутах, секундах, подают прерывистый звуковой сигнал, а также короткий сигнал по истечении каждого полного часа, имеется подсветка.



Рис. 22. ”Электроника 5-30364”



Рис. 23. ”Электроника 5-29364”

В основном режиме — режиме текущего времени на индикаторе высвечиваются часы, минуты и секунды. В правом верхнем углу индикатора могут высвечиваться символы режима будильника и подачи сигнала каждый час при их включенном состоянии (рис. 24,а) — состояние А.

В режиме установки времени срабатывания будильника на индикаторе высвечиваются показания часов и минут, символ режима будильника — состояние Б (рис. 24,б).

Часы из состояния А основного режима в состояние Б переводятся нажатием кнопки ЛН, из состояния А в режим установки текущего времени нажатием кнопки ПН, а из состояния Б в режим установки времени срабатывания будильника — нажатием кнопки ПН.

В режимах установки времени срабатывания будильника и текущего времени каждому нажатию кнопки ПВ соответствует увеличение устанавливаемых показаний на единицу.



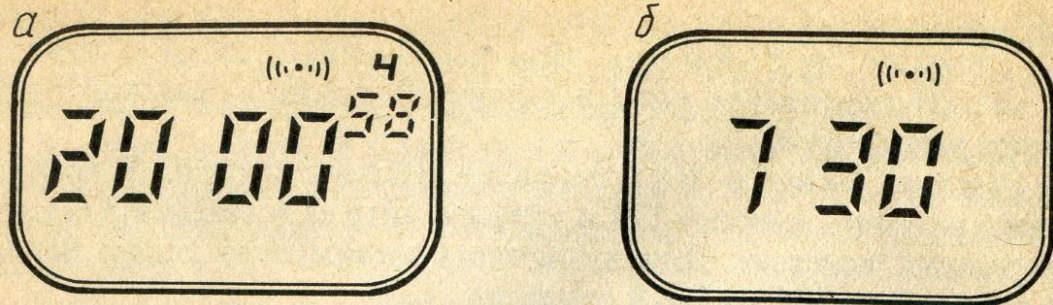


Рис. 24. Режимы работы часов:  
а – текущего времени; б – будильника

Включение и выключение будильника производится в состоянии Б нажатием кнопки ПВ.

Для того чтобы запустить часы после замены элемента питания, необходимо одновременно нажать кнопки ПВ, ПН, ЛН: на индикаторе высветятся показания 0 часов, 00 минут, 00 секунд; включены режимы будильника с временем срабатывания 0 часов 00 минут и подачи сигнала по истечении полного часа; звучит сигнал.

Установка точного времени. Нажмите и отпустите кнопку ПН – начинается пульсация секунд. По другим часам, идущим точно, или по шестому сигналу, передаваемому по радио, нажмите и отпустите кнопку ПВ. При счете секунд от 0 до 29 их показания обнулятся без увеличения показаний минут; при счете секунд 30–59 показания минут увеличиваются на единицу. Часы при этом переходят в основной режим – состояние А.

Установка часов. Нажмите и отпустите кнопку ПН два раза – начинают пульсировать показания часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания часов.

Установка минут. Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз – начинают пульсировать десятки минут. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания. Для установки единиц минут нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз. Нажатиями кнопки ПВ установите показания единиц минут.

Для вывода часов из режима установки в основной режим нажмите и отпустите кнопку ПН пятый раз.

Установка времени срабатывания будильника. Нажатием кнопки ЛН переведите часы в состояние Б – на индикаторе высвечиваются показания часов и минут.

Установка часов. Нажмите и отпустите кнопку ПН – начинается пульсация показаний часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания часов.

Установка минут. Нажмите и отпустите кнопку ПН второй раз – начинается пульсация десятков минут. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания. Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз – начинается пульсация единиц минут. Нажатиями кнопки ПВ установите показания единиц минут.

Вывод часов из режима установки. Нажмите и отпустите кнопку ПН пятый раз – часы возвратятся в состояние Б.

При этом будильник находится во включенном состоянии. Для его выключения нажмите кнопку ПВ: символ режима будильника исчезает. Нажатием кнопки ЛН переведите часы в состояние А.

Звуковой сигнал будильника подается, когда текущее время совпадает с установленным временем срабатывания будильника. Прерывается звуковой сигнал нажатием кнопки ПВ.

Для включения звукового сигнала по желанию нажмите и отпустите одновременно кнопки ПВ и ЛН.

При наличии на индикаторе символа подачи сигнала по истечении каждого часа при нулевых показаниях минут и секунд подается звуковой сигнал.

### ”ЭЛЕКТРОНИКА 5-29358”

Часы данной модели (рис. 25) отличаются от других часов наличием табеля-календаря любого месяца с указанием года, порядкового номера месяца и указателя столбца воскресных дней конкретного месяца и года (с 1960 по 2015). Таблица чисел от 1 до 31 отображена на стекле.

Часы показывают текущее время в часах, минутах, секундах, числа, дни недели, номер месяца и год. Могут показывать часы, минуты, секунды другого часового пояса.

Автономность работы часов без замены элемента питания 3 года.

**Режимы работы.** Основной режим — режим текущего времени. На индикаторе высвечиваются часы, минуты, день недели и секунды, разделительная точка неподвижна — состояние С или часы, минуты, день недели, дата, точка пульсирует, символизируя ход часов, — состояние Д (рис. 26,а). Из состояния С в состояние Д часы переводятся нажатием кнопки ПВ.

**Режим календаря.** На индикаторе высвечивается номер месяца, число, день недели, год (рис. 26,б). В режим календаря часы переводятся из состояния С нажатием кнопки ЛН.

**Режим табеля-календаря.** На индикаторе высвечивается год, порядковый номер месяца, знак ”В”, условно обозначающий воскресные дни, и черточка — указатель столбца воскресных дней таблицы чисел, отображаемой на стекле корпуса часов (рис. 26,в). В режим табеля-календаря часы переводятся нажатием кнопки ЛН из состояния С.

В режим установки календаря часы переводятся из состояния Д нажатием кнопки ПН, а в режим установки текущего времени — из состояния С нажатием кнопки ПН.

В режиме календаря или табеля-календаря при каждом нажатии кнопки ПВ показания числа или месяца увеличиваются, а при



Рис. 25. ”Электроника 5-29358”

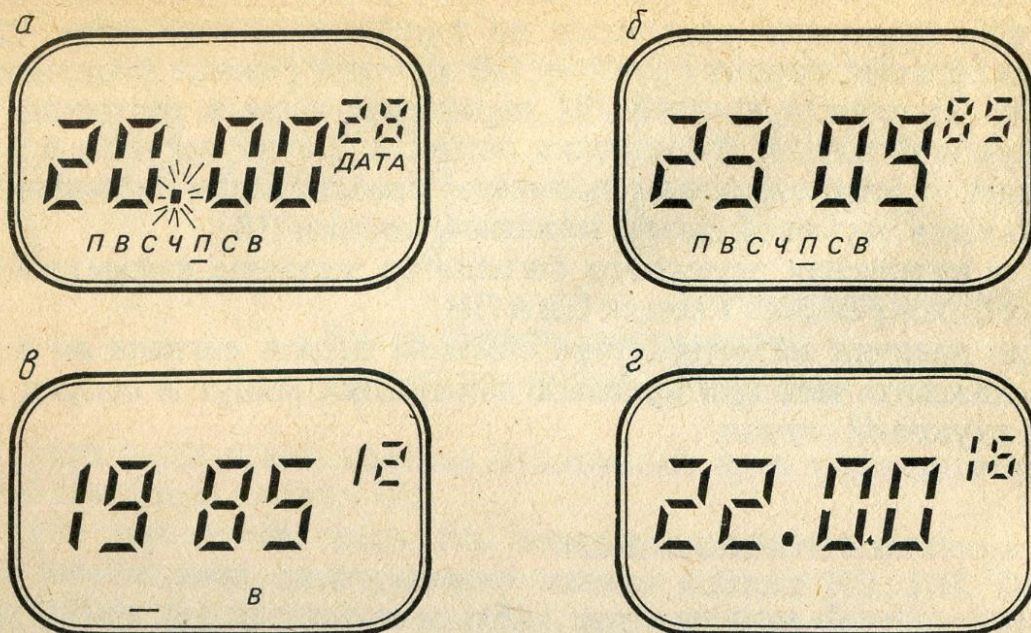


Рис. 26. Режимы работы часов:

а — текущего времени и даты; б — календаря; в — табеля-календаря; г — поясного времени

нажатию кнопки ПН — уменьшаются. При нажатии и удержании в течение 2 секунд кнопок ПВ и ПН происходит ускоренная смена чисел и месяцев, при отпускании этих кнопок смена дат и месяцев прекращается. По истечении 12-го месяца автоматически будут изменяться и показания года в сторону увеличения при нажатии кнопки ПВ или в сторону уменьшения при нажатии кнопки ПН.

Режим времени другого часового пояса. На индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды (рис. 26,г). Разделительная точка неподвижна. В этот режим часы переводятся нажатием кнопки ЛН из состояния Д.

В режим установки времени другого часового пояса часы переводятся нажатием кнопки ПН.

В режимах установки текущего времени другого часового пояса или календаря при каждом нажатии кнопки ПВ устанавливаемые показания увеличиваются на единицу. При нажатии и удержании в течение 2 секунд и более кнопки ПВ начинается ускоренная смена показаний в сторону увеличения без их пульсации. При отпускании кнопки ПВ ускоренная смена показаний прекращается.

Через 12 секунд после последнего нажатия на кнопку ПВ и ПН часы автоматически выйдут из режима установки текущего времени или календаря, или времени другого часового пояса.

**Установка текущего времени.** Для установки текущего времени переведите часы в состояние С основного режима.

**Установка точного времени.** Нажмите и отпустите кнопку ПН — начинается пульсация секунд. По другим часам, идущим точно, или по шестому сигналу точного времени, передаваемому по радио, нажмите и отпустите кнопку ПВ. При счете секунд от 0 до 19 показания обнуляются, а при счете секунд 20—59

показания минут увеличиваются на единицу; часы выходят из режима установки в состояние С.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ПН два раза — начинается пульсация минут. Нажатиями кнопки ПВ или нажатием и удержанием ее более 2 секунд установите необходимые показания минут.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз — начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки ПВ установите показания.

**Установка дня недели.** Нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз — начинается пульсация черточки, указывающей день недели. Нажатиями кнопки ПВ установите день недели.

**Выход из режима установки.** Нажмите и отпустите кнопку ПН пятый раз — пульсация показаний прекратится.

**Установка показаний календаря.** Нажатием кнопки ПВ переведите часы из состояния С в состояние Д.

**Установка числа.** Нажмите и отпустите кнопку ПН два раза — начинается пульсация числа. Нажатием кнопки ПВ установите число.

**Установка номера месяца.** Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз — начинается пульсация порядкового номера месяца. Нажатиями кнопки ПВ установите показания месяца.

**Установка года.** Нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз — начинается пульсация показаний года. Нажатиями кнопки ПВ или нажатием и удержанием ее более 2 секунд установите необходимые показания года.

**Установка календаря** может производиться также из состояния С основного режима. Нажмите и отпустите кнопку ЛН. Часы перейдут в режим календаря. При нажатии и отпуске кнопки ПВ показания будут увеличиваться, а при нажатии и отпуске кнопки ПН — уменьшаться. Ускоренное изменение в сторону увеличения или уменьшения происходит при нажатии и удержании более 2 секунд соответственно кнопок ПВ и ПН.

**Работа часами в режиме табеля-календаря.** Переведите часы в режим табеля-календаря. Для этого в состоянии С основного режима нажмите и отпустите кнопку ЛН. Каждое нажатие и отпущение кнопок ПВ и ПН соответственно увеличивает или уменьшает показания номера месяца на единицу. Одновременно будет изменяться для каждого месяца и положение черточки, указывающей воскресные дни в данном месяце. Показания года будут изменяться после прохождения 12-го месяца. Удерживая кнопки ПВ и ПН нажатыми более 2 секунд, можно получить ускоренную смену информации.

После перехода из режима табеля-календаря в режим текущего времени набранная информация табеля-календаря не сохраняется. При возвращении снова в режим табеля-календаря автоматически устанавливается 1960 год, 11 месяц.

Зная, что период повторения табеля-календаря составляет 28 лет, можно установить календарь для любого года. Например,

надо установить воскресные дни марта 1898 года. Для этого прибавляйте по 28 до тех пор, пока год не войдет в промежуток 1960–2015. Для нашего случая:  $1898 + 28 + 28 + 28 = 1982$ . Это значит, воскресные дни марта 1898 года будут соответствовать числам воскресных дней марта 1982 года.

**Установка времени другого часового пояса.** Нажмите кнопку ЛН в состоянии Д основного режима. Если часы перешли в режим табеля-календаря, нажатием кнопки ЛН возвратите часы в состояние Д. Еще раз нажмите и удерживайте не менее 2 секунд кнопку ЛН. Часы перейдут в режим времени другого часового пояса.

Установка секунд в режиме времени другого часового пояса не предусмотрена, так как их отсчет совпадает с отсчетом секунд текущего времени.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН – начинается пульсация минут. Нажатиями кнопки ПВ или нажатием и удержанием ее более 2 секунд установите показания минут.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ЛН второй раз – начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания часов. Нажатием кнопки ЛН переведите часы в состояние Д основного режима.

Для перевода часов в режим табеля-календаря нажмите кнопку ЛН и удерживайте более 2 секунд.

#### ”ЭЛЕКТРОНИКА 5-29361”



Рис. 27. ”Электроника 5-29361”

Часы данной модели (рис. 27) имеют наибольшее количество функций. Они показывают текущее время в часах, минутах, секундах, числа месяца, порядковый номер месяца, год в цифровом виде, дни недели в буквенном виде. Одновременно с текущим временем показывают часы и минуты одной из двух программ будильника.

Кроме этого, в часах предусмотрена подача одиночного звукового сигнала по истечении каждого полного часа, ускоренная установка показаний, цифровая настройка точности хода самим владельцем. Имеется автоматический выбор летнего и зимнего времени, подсветка.

**Режимы работы.** Основной режим – режим текущего времени и календаря. На индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды текущего времени, день недели и число.

Точка между часами и минутами неподвижна, видна черточка между днем недели и числом (рис. 28,а). Обозначим это состояние буквами ТВК (текущее время и календарь).

Режим текущего времени и времени другого часового пояса. На индикаторе на месте дня недели и числа высвечиваются часы и минуты другого часового пояса. Точка

между часами и минутами текущего времени неподвижна, а между часами и минутами другого часового пояса мигает ежесекундно (рис. 28, б). Обозначим это состояние ТВ2 (текущее время и время 2-го часового пояса).

Режим текущего времени и времени срабатывания будильника - 1 (состояние Б1) и будильника - 2 (состояние Б2). На индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды текущего времени, а сверху часы, минуты контрольного времени будильника-1 или будильника-2. Точка между часами и минутами как текущего времени, так и будильника неподвижна. Высвечивается символ будильника-1 или будильника-2 (рис. 28, в, г).

Режим цифровой настройки хода ЦНХ. На индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды текущего времени и значение поправки суточного хода, символ режима ЦНХ. В случае отрицательной поправки ее значение индицируется со знаком "-" (рис. 28, д).

Если будильник-1 и будильник-2 (или один из них) находятся во включенном состоянии, то в состояниях ТВК и ТВ2 высвечиваются символы состояний Б1 и Б2. При этом символ подачи одиночного звукового сигнала по истечении каждого часа высвечивается постоянно.

В данной модели, в отличие от других, индикация текущего времени осуществляется постоянно, происходит смена только



Рис. 28. Режимы работы часов:  
 а — текущего времени и календаря;  
 б — текущего и поясного времени;  
 в — текущего времени и будильника-1;  
 г — текущего времени и будильника-2;  
 д — текущего времени и цифровой настройки хода

информации дополнительных режимов календаря, времени другого часового пояса, будильника, цифровой настройки хода.

**Особенности управления часами.** Часы из состояния ТВК в состояние ТВ2 переводятся нажатием кнопки ЛН. При этом на месте числа и дня недели высвечивается время другого часового пояса в часах и минутах.

В режим будильника Б1 часы переводятся нажатием кнопки ПН из состояния ТВК, а в режим будильника Б2 нажатием кнопки ПН из состояния ТВ2. Возврат в исходное положение ТВК или ТВ2 происходит автоматически через 4 секунды или повторным нажатием кнопки ПН.

В режим ЦНХ часы переводятся нажатием и удержанием в течение 2 секунд кнопки ПС; в режим установки текущего времени и календаря — нажатием кнопки ПС из состояния ТВК; в режим установки времени другого часового пояса — нажатием кнопки ПС из состояния ТВ2; в режим установки времени срабатывания будильника-1 — нажатием кнопки ПС из состояния Б1, а в режим установки будильника-2 — нажатием кнопки ПС из состояния Б2.

В режимах установки текущего времени и календаря, времени другого часового пояса, времени срабатывания будильника-1 и будильника-2 каждому нажатию кнопки ПВ соответствует увеличение устанавливаемых показаний на единицу. При удержании кнопки ПВ в течение 2 секунд смена показаний в сторону увеличения происходит автоматически в десять раз быстрее и прекращается после отпускания кнопки ПВ. В режиме ускоренной установки показания не мигают.

В режиме цифровой настройки хода каждому нажатию кнопки ПВ будет соответствовать изменение поправки хода на 0,1 секунды.

После замены элемента питания одновременным нажатием кнопок ПВ, ПН и ЛН показания сбрасываются в исходное состояние — на индикаторе высвечивается 0 часов, 00 минут, 00 секунд, день недели — четверг, 0 число, 0 месяц, 00 год. Время срабатывания будильников — 0 часов 00 минут.

**Установка текущего времени и календаря.** Нажатием кнопок переведите часы в режим текущего времени и календаря.

**Установка точного времени.** Нажмите и отпустите кнопку ПС — начинается пульсация секунд. По другим часам, идущим точно, или по шестому сигналу точного времени, передаваемому по радио, нажмите и отпустите кнопку ПВ. При счете секунд от 0 до 29 показания обнуляются в сторону уменьшения, а при счете 31–59 показания минут увеличиваются на единицу. В момент обнуления часы автоматически возвратятся в основной режим.

**Установка минут.** Нажмите кнопку ПС второй раз — начнется пульсация показаний секунд, нажмите кнопку ПН — пульсация секунд прекратится и начнется пульсация минут. Нажатиями кнопки ПВ или нажатием и удержанием ее более 2 секунд установите необходимые минуты.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ПН второй

раз — начинается пульсация показаний часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые часы.

Установка дня недели. Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз — начинается пульсация показаний дней недели. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимый день недели.

Установка числа. Нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз — начинается пульсация показаний чисел. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимое число.

Установка номера месяца. Нажмите и отпустите кнопку ПН пятый раз — начинается пульсация показаний номера месяца. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимый номер месяца.

Установка года. Нажмите и отпустите кнопку ПН шестой раз — начинается пульсация показаний года. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимый год. При установке года индицируются две последние цифры номера года от 00 до 99.

Нажмите кнопку ПН седьмой раз. Часы снова перейдут в режим установки секунд. Для выхода из режима установки нажмите и отпустите кнопку ПС. Часы перейдут в основной режим.

Если необходимо установить, например, только показания минут, нажатием кнопок ПС и ПН вызовите пульсацию минут, кнопкой ПВ установите показания минут, а нажатием кнопки ПС выведите часы из режима установки.

При установке порядкового номера месяца и года под соответствующими показаниями высвечиваются пояснительные надписи: МЕС, ГОД.

Установка времени другого часового пояса. Кнопкой ЛН переведите часы в режим времени другого часового пояса — на месте дня недели и числа высвечиваются часы и минуты другого часового пояса.

Установка часов. Нажмите и отпустите кнопку ПС — начинается пульсация показаний часов. Нажатиями кнопки ПВ или нажатием и удержанием ее более 2 секунд установите необходимые часы.

Установка минут. Нажмите и отпустите кнопку ПН — начинается пульсация минут. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые минуты.

Для выхода из режима установки нажмите и отпустите кнопку ПС — часы перейдут в основной режим.

Установка времени срабатывания будильника-1 и будильника-2. Включается и выключается кратковременный сигнал по окончании каждого часа кнопкой ПВ в состояниях ТВК и ТВ2. При этом соответственно появляется или исчезает знак режима.

При включенном сигнале по окончании каждого часа (нулевых показаниях минут и секунд) подается одиночный звуковой сигнал длительностью 0,1 секунды.

При совпадении текущего и установленного времени срабатывания будильника-1 подается прерывистый звуковой сигнал длительностью 10 секунд, а будильника-2 — сигнал длительностью 30 секунд.



Включается и выключается режим будильника кнопкой ПВ будильник-1 — в состоянии Б1, будильник-2 — в состоянии Б2. При включении режима мигает соответствующий символ режима будильника.

Для установки времени срабатывания будильника-1 часы переведите в состояние Б1.

Установка минут. Нажмите и отпустите кнопку ПС — начинается пульсация показаний минут. Нажатиями кнопки ПС или нажатием и удержанием ее более 2 секунд установите необходимые минуты.

Установка часов. Нажмите и отпустите кнопку ПН в время пульсации показаний минут — начинается пульсация показаний часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые часы.

Для выхода из режима установки нажмите и отпустите кнопку ПС — часы перейдут в состояние Б1.

Переведите часы в основной режим. О включенном состоянии будильников свидетельствуют постоянно высвечивающиеся символы соответствующего режима (Б1 и Б2).

Установка времени срабатывания будильника-2 производится из состояния Б2 аналогично.

**Цифровая настройка хода.** Для настройки точности хода в часах необходимо точно знать, на сколько секунд спешат или отстают часы за сутки. Для этого установите на часах точное время: в режиме ТВК нажмите и отпустите кнопку ПС и при поступлении по радио шестого сигнала нажмите и отпустите кнопку ПВ. Через 3–5 дней снова сверьте время. Допустим, часы за пять суток ушли вперед на 4 секунды, значит за сутки — на 0,8 секунды ( $4 : 5 = 0,8$ ).

Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку ПС — часы перейдут в состояние ЦНХ — пульсирует символ режима цифровой настройки хода и высвечивается значение поправки. Нажатиями кнопки ПВ установите значение поправки  $0,0 - (+0,8) = -0,8$  (если действующая поправка была 0,0). Если действующая поправка была, например, "0,5" (знак "+" не высвечивается), то произведите вычисление поправки  $0,5 - (+0,8) = -0,3$ . Это и есть новая поправка хода.

Нажатием кнопки ПС переведите часы в основной режим. Часы будут самостоятельно корректировать ежесуточно свой ход и величину поправки.

Если точность хода не улучшится, повторно проведите корректировку точности хода, учитывая действующую поправку.

Часы данной модели (рис. 29) показывают текущее время в часах, минутах, секундах, день недели, число и порядковый номер месяца.

Имеется ускоренная установка показаний, автоматический учет летнего и зимнего времени, цифровая настройка хода.

Элементы питания в часах рассчитаны на срок работы часов до 3 лет.

**Режимы работы.** Основной режим — режим текущего времени и календаря. На индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды, день недели и число — состояние В (время). Двоеточие между часами и минутами неподвижно (рис. 30, а).

Режим календаря. На индикаторе высвечивается день недели, число и номер месяца — состояние К (календарь).

Режим цифровой настройки хода. На месте минут высвечиваются показания поправки суточного хода, символ режима и десятичная запятая между третьим и четвертым разрядом индикатора (рис. 30, б). Возможна установка поправки от 00 до 6,3 секунды как в положительную, так и в отрицательную сторону. При отрицательных значениях поправки индицируется знак “—”.

**Особенности управления часами.** Из состояния В в состояние К часы переводятся нажатием и удержанием кнопки ПВ, при отпускании кнопки снова возвращаются в состояние В.

В режим установки показаний текущего времени и календаря часы переводятся из состояния В нажатием кнопки ПН, в режим установки цифровой настройки суточного хода — нажатием и удержанием кнопки ПН в течение 3 секунд.

Для возвращения в основной режим нажмите и отпустите кнопку ПН еще раз.

В режиме установки текущего времени и календаря после каждого нажатия кнопки ПВ показания времени увеличиваются на единицу. При удержании кнопки ПВ более 1 секунды показания увеличиваются автоматически в 10 раз быстрее и при этом не мигают; при отпускании кнопки ПВ ускоренная установка показаний прекращается.

В режиме цифровой настройки хода (ЦНХ) после каждого нажатия кнопки ПВ абсолютная величина поправки увеличивается на 0,1. При удержании кнопки ПВ происходит ускоренная смена значения поправки. При этом показание значения поправки не мигает. При отпускании кнопки ПВ ускоренная установка прекращается.

После замены элемента питания одновременным нажатием и отпусканием кнопок ПВ, ПН, ЛН произведите пуск часов. Че-

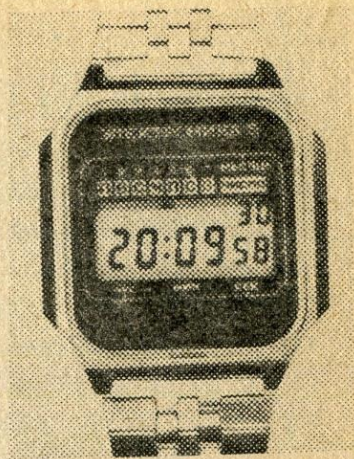


Рис. 29. ”Электроника 5-29366”

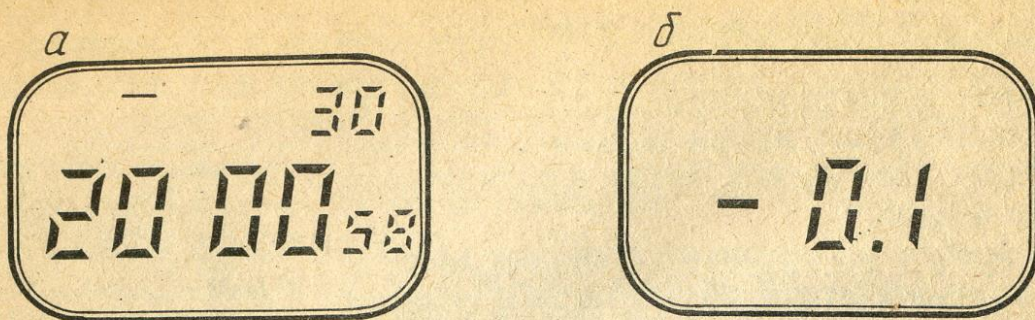


Рис. 30. Режимы работы часов:

а — текущего времени и календаря; б — цифровой настройки хода

рез 1 секунду после отпускания кнопок счет показаний начинается с 0 часов, 00 минут, 00 секунд, 1-го числа, дня недели — понедельник, 1-го месяца.

**Установка текущего времени и календаря.** Установка показаний текущего времени и календаря производится из состояния В основного режима.

**Установка точного времени.** Нажмите и отпустите кнопку ПН — начинается пульсация секунд. По другим часам идущим точно, или по шестому сигналу, передаваемому по радио нажмите и отпустите кнопку ПВ. При счете секунд от 0 до 29 показания секунд сбрасываются, а при счете от 30 до 59 показания минут увеличиваются на единицу.

Одновременно с обнулением секунд часы автоматически возвращаются в основной режим.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ПН два раза — начинается пульсация показаний минут. Нажатиями или нажатием и удержанием более 1 секунды кнопки ПВ установите необходимые минуты.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ПН третий раз — начинается пульсация показаний часов. Нажатиями или нажатием и удержанием более 1 секунды кнопки ПВ установите необходимые часы.

**Установка дня недели.** Нажмите и отпустите кнопку ПН четвертый раз — начинается пульсация дней недели. Нажатиями или нажатием и удержанием кнопки ПВ более 1 секунды установите необходимый день недели.

**Установка числа.** Нажмите и отпустите кнопку ПН пятый раз — начинается пульсация показаний числа. Нажатиями или нажатием и удержанием кнопки ПВ более 1 секунды установите число.

**Установка месяца.** Нажмите и отпустите кнопку ПН шестой раз — начинается пульсация показаний номера месяца. Нажатиями или нажатием и удержанием кнопки ПВ более 1 секунды установите необходимый номер месяца.

Для перехода в основной режим нажмите и отпустите кнопку ПН седьмой раз.

**Установка поправки суточного хода.** Для настройки точного хода необходимо точно знать, спешат часы или отстают. Для этого установите точное время: в состоянии В нажмите и отпустите кнопку ПН. По другим часам, идущим точно, или по шестому каналу, передаваемому по радио, нажмите и отпустите кнопку В. При счете секунд 0–29 показания сбрасываются, при счете 30–59 показания минут увеличиваются на единицу. Через 4 секунды сверьте ход часов. Допустим, за 4 суток часы ушли вперед на 2 секунды. Значит в среднем за сутки часы спешат на 0,5 секунды ( $2 : 4 = 0,5$ ).

Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку ПН – часы перейдут в состояние ЦНХ: на месте минут начинает пульсировать значение поправки. Если действующая поправка была 0,0, то необходимо внести поправку  $0,0 - (+0,5) = -0,5$  секунды.

Если действующая поправка была 0,4 (знак “-” не высвечивается), то новое значение поправки  $0,4 - (+0,5) = -0,1$  секунды и т. д.

Если же часы за 4 суток отстали на 2 секунды, то значение поправки, которую необходимо ввести в часы (без учета действующей), надо брать со знаком “-”. Для наших примеров  $0,0 - (-0,5) = 0,5$ ;  $0,4 - (-0,5) = 0,9$ . Нажатиями или нажатием удержанием более 1 секунды кнопки ПВ установите необходимую поправку. Нажатием кнопки ПН переведите часы в основной режим.

### “ЭЛЕКТРОНИКА 5-29367”

Часы принадлежат к группе так называемых музыкальных будильников, так как кроме обычных функций текущего времени, календаря, секундомера, будильника с прерывистым звуковым сигналом воспроизводят по желанию владельца одну из двух музыкальных мелодий (рис. 31).

Часы показывают текущее время в часах, минутах, секундах, а также день недели, число, месяц, работают в режиме секундомера с точностью до 0,1 секунды и полным временем отсчета 23 ч 59 мин 59,9 секунды. При



Рис. 31. “Электроника 5-29367”

совпадении показаний текущего времени и заранее установленного времени будильника подают прерывистый звуковой сигнал в течение 10 секунд или музыкальный сигнал. Подается также кратковременный сигнал по окончании каждого полного часа.

В часах имеется возможность отключения индикатора с сохранением счета времени и программы будильника, подсветка.

Возможна одновременная работа часов в режиме текущего времени и секундомера.

**Режим работы.** Основным режимом — режим текущего времени. На индикаторе высвечиваются часы, минуты и секунды, указатель дней недели (черточка) — состояние С или часы, минуты на месте секунд — число месяца, указатель дня недели — состояние Д. В состоянии Д пульсирует разделяющая минуты и часы точка, символизируя ход часов, в состоянии С — нет.

Перевод часов из состояния С в состояние Д и наоборот осуществляется нажатием кнопки ЛН.

**Режим установки будильника.** На индикаторе высвечиваются часы, минуты и секунды. Разделительная точка неподвижна. Черточка, указывающая день недели, не высвечивается, мигает символ работы будильника.

Различают два состояния будильника: когда он включен (состояние Б1) и когда выключен (состояние Б2). В выключенном состоянии на индикаторе на месте часов и минут высвечиваются знаки — · — ·. Включается будильник нажатием кнопки ПВ в режиме установки.

Из основного режима (состояний С и Д) в режим будильника (Б1 или Б2) часы переводятся нажатием кнопки ПН. Если после нажатия кнопки ПН часы перешли в режим секундомера, о чем говорит пульсация символа режима секундомера, нажмите кнопку ПН еще раз — часы перейдут обратно в основной режим. После этого снова нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку ПН — начинается пульсация символа будильника.

**Режим секундомера.** На индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды обычно в нулевом состоянии. Черточка, указывающая день недели, не высвечивается. Мигает символ работы секундомера. Из основного режима (состояний С и Д) в режим секундомера часы переводят нажатием кнопки ПН. Если при этом часы перешли в режим будильника, о чем говорит пульсация символа будильника, нажатием кнопки ПН переведите их в основной режим. После этого снова нажмите кнопку ПН и удерживайте ее в течение 3 секунд — начинается пульсация символа секундомера.

Отключается индикатор нажатием и удержанием в течение 3 секунд в состоянии С или Д кнопки ПВ, включается повторным нажатием и удержанием в течение 3 секунд кнопки ПВ. При этом часы возвращаются в то состояние (С или Д), в котором они находились до выключения.

Кнопка ЛВ служит для включения подсветки в условиях недостаточной освещенности.

**Установка текущего времени и календаря.** Для установки текущего времени нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку ЛН — начинается пульсация секунд независимо от того, в каком состоянии (С или Д) были часы. По другим часам, идущим точно, или по шестому сигналу, передаваемому по радиоканалу, нажмите кнопку ПВ. При счете секунд от 0 до 29 показания секунд сбрасываются без увеличения минут на единицу, при счете 30—59 показания минут увеличиваются на единицу.

Установка часов. Нажмите и отпустите кнопку ЛН второй раз — начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания часов.

Установка минут. Нажмите и отпустите кнопку ЛН третий раз — начинается пульсация десятков минут. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые десятки минут. Затем нажмите и отпустите кнопку ЛН четвертый раз — начинается пульсация единиц минут. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые минуты.

Установка календаря. Нажмите и отпустите кнопку ЛН пятый раз — на месте часов начнет высвечиваться, пульсируя, номер месяца, на месте секунд, не пульсируя, число месяца, а также черточка, указывающая день недели.

Установка номера месяца. Нажатиями кнопки ПВ установите показания номера месяца. Установка месяца ведется для того, чтобы в дальнейшем часы автоматически осуществляли счет чисел месяцев: 30 дней в сентябре, 31 — в октябре и т. д. определить же, какой месяц находится в памяти часов, можно только в режиме установки.

Установка числа месяца. Нажмите и отпустите кнопку ЛН шестой раз. Нажатиями кнопки ПВ установите число месяца.

Установка дня недели. Нажатием и отпуском кнопки ЛН седьмой раз вызовите пульсацию черточки, указывающей день недели; нажатиями кнопки ПВ установите день недели.

Перевод часов в основной режим осуществляется нажатием кнопки ЛН восьмой раз.

После замены элемента питания для включения часов нажмите одновременно кнопки ПВ, ПН, ЛН. При этом часы начнут счет с 1 часа 01 минуты 01 секунды.

Работа с часами в режиме секундомера. Кнопкой ПН переведите часы в режим секундомера. Если часы перешли в режим будильника, нажмите и отпустите кнопку ПН — часы возвратятся в режим текущего времени. Снова нажмите и удерживайте кнопку ПН до появления пульсации символа секундомера и исчезновения индикатора дня недели. Секундомер пускается и останавливается кратковременным нажатием кнопки ПВ. При нажатии и удержании кнопки ПВ в течение 3 секунд происходит обнуление секундомера независимо, в каком состоянии он находился. Десятые доли секунд появятся на месте секунд при нажатии кнопки ЛН в состоянии секундомера СТОП.

Если необходимо длительное измерение времени, то в режиме секундомера нажатием кнопки ПН переведите часы в режим текущего времени. О работе секундомера говорит постоянно высвечивающийся символ режима секундомера.

Работа с часами в режиме будильника. Перевод часов в режим будильника. Нажмите кнопку ПН. Если часы перешли в режим секундомера, нажатием кнопки ПН переведите их в режим текущего времени. Снова нажмите и удерживайте кнопку ПН до появления пульсации символа будильника. При высвечи-

вании на индикаторе на месте часов и минут знаков — . — — жмите кнопку ПВ — будильник включится, на индикаторе появится время будильника в часах, минутах и секундах.

Установка часов. Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку ЛН. Начинается пульсация показаний часов. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые показания часов.

Установка минут. Нажмите и отпустите кнопку ЛН второй раз — начинается пульсация показаний десятков минут. Нажатиями кнопки ПВ установите десятки минут. После нажатия и отпускания кнопки ЛН третий раз нажатиями кнопки ПВ установите необходимые минуты.

Установка секунд. Нажмите и отпустите кнопку ЛН четвертый раз — начнется пульсация показаний десятков секунд. Нажатиями кнопки ПВ установите необходимые десятки секунд. После нажатия и отпускания кнопки ЛН пятый раз нажатиями кнопки ПВ установите необходимые секунды.

Нажмите и отпустите кнопку ЛН шестой раз — будильник перейдет в выключенное состояние. Нажмите и отпустите кнопку ПВ — на индикаторе появится установленное время срабатывания будильника.

Нажмите и отпустите кнопку ПН — часы перейдут в режим текущего времени.

Сигнал будильника во время звучания выключается нажатием кнопки ПВ. Звуковой сигнал по окончании каждого полного цикла подается в состоянии С, т. е. когда в основном режиме высвечиваются часы, минуты, секунды и его действие не зависит от того в каком состоянии (Б1 или Б2) находится будильник.

Для отключения сигнала по окончании каждого полного цикла нажатием кнопки ЛН в основном режиме переведите часы в состояние Д.

Выбор звукового или музыкального сигнала. Нажатием кнопки ПН переведите часы в режим будильника (состояние Б1). Затем нажмите и удерживайте не менее 3 секунд кнопку ПВ — на индикаторе на месте часов и минут высветятся знаки — . — — и начинает звучать сигнал. После начала звучания удерживайте кнопку ПВ не менее 1 секунды. Во время звучания сигнала (прерывистого или музыкального) нажмите и отпустите кнопку ЛН — начнет звучать другой сигнал. Смена сигналов происходит при нажатии и отпускании кнопки ЛН.

Нажатием кнопки ПВ переведите часы в состояние Б1, а кнопки ПН — в режим текущего времени.

Выключение будильника. Нажмите кнопку ПН в основном режиме — часы перейдут в режим будильника (состояние Б1). Нажмите кнопку ПВ — на индикаторе появятся знаки — . — — . Нажатием кнопки ПН переведите часы в основной режим.

Данная модель часов (рис. 32) выполнена в настольно-карманном исполнении.

Часы показывают текущее время в часах, минутах и секундах, могут работать в режиме будильника — подавать прерывистый звуковой сигнал в установленное время длительностью 1 минуту, короткий звуковой сигнал по окончании каждого полного часа.

Основной режим работы часов — режим индикации текущего времени.

**Порядок управления часами.** Пуск часов. Согласно обозначениям на корпусе установите элемент питания типа А316.

На индикаторе высветятся показания: 0 часов, 00 минут, 00 секунд, может включиться звуковой сигнал, который выключите нажатием кнопки УСТАНОВ. Если на индикаторе появится любая другая информация, одновременно нажмите кнопки РЕЖИМ, ВЫБОР, УСТАНОВ — произойдет общий сброс показаний в нулевое состояние: высветится 0 часов, 00 минут, 00 секунд.

**Установка текущего времени.** Нажатием кнопки ВЫБОР переведите часы в режим установки — на индикаторе начинается пульсация секунд. Нажмите и отпустите кнопку УСТАНОВ — пульсация секунд прекратится, на месте секунд появятся нули. При счете секунд от 30 до 59 показания минут увеличиваются на единицу. Для установки точного времени нажмите и отпустите кнопку УСТАНОВ в момент окончания шестого сигнала, передаваемого по радио. После установки точного времени часы автоматически вернуться в основной режим индикации текущего времени.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку ВЫБОР два раза — начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки УСТАНОВ установите необходимые часы.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку ВЫБОР третий раз — начинается пульсация десятков минут. Нажатиями кнопки УСТАНОВ установите необходимые десятки минут. Затем нажмите и отпустите кнопку ВЫБОР четвертый раз — начинается пульсация единиц минут. Нажатиями кнопки УСТАНОВ установите необходимые минуты.

Для перехода в основной режим нажмите и отпустите кнопку ВЫБОР пятый раз — пульсация на индикаторе прекратится.

В режиме установки показаний текущего времени каждому нажатию кнопки УСТАНОВ будет соответствовать изменение показаний на единицу.

Перевод часов из основного режима в режим будильника



Рис. 32. “Электроника 2.11”



производится нажатием кнопки РЕЖИМ. В режиме будильника звуковой сигнал можно включать и отключать нажатием кнопки УСТАНОВ. После каждого нажатия этой кнопки в правом верхнем углу индикатора будет поочередно появляться и исчезать символ будильника. Наличие символа говорит о том, что будильник включен. При совпадении установленного времени с текущим раздастся прерывистый звуковой сигнал.

**Установка времени срабатывания будильника.** Нажатием кнопки РЕЖИМ переведите в часы в режим будильника.

**Установка часов.** Нажмите кнопку ВЫБОР — начинается пульсация часов. Нажатиями кнопки УСТАНОВ установите необходимые часы.

**Установка минут.** Нажмите кнопку ВЫБОР второй раз — начинается пульсация десятков минут. Нажатием кнопки УСТАНОВ установите необходимые десятки минут. Затем нажмите кнопку ВЫБОР третий раз — начинается пульсация единиц минут. Нажатиями кнопки УСТАНОВ установите необходимые минуты.

Для выхода из режима установки будильника нажмите кнопку ВЫБОР четвертый раз. Пульсация прекратится. Нажмите кнопку РЕЖИМ — часы перейдут в основной режим.

Звуковой сигнал может быть выключен нажатием кнопки УСТАНОВ или автоматически по истечении 1 минуты. Если во время звучания сигнала нажать кнопку ПОВТОР, то он повторится через 5 минут. Цикл повторного сигнала — 3 раза через каждые 5 минут.

Для включения звукового сигнала одновременно нажмите кнопки РЕЖИМ и УСТАНОВ. При отпускании кнопок звуковой сигнал отключается.

Включение и выключение звукового сигнала по окончании каждого полного часа производится в основном режиме нажатием кнопки УСТАНОВ. При каждом очередном нажатии этой кнопки в правом верхнем углу индикатора будет появляться или исчезать символ включения сигнала окончания каждого часа. При наличии такого символа в момент смены показаний минут с 59 на 00 звучит короткий одиночный звуковой сигнал.

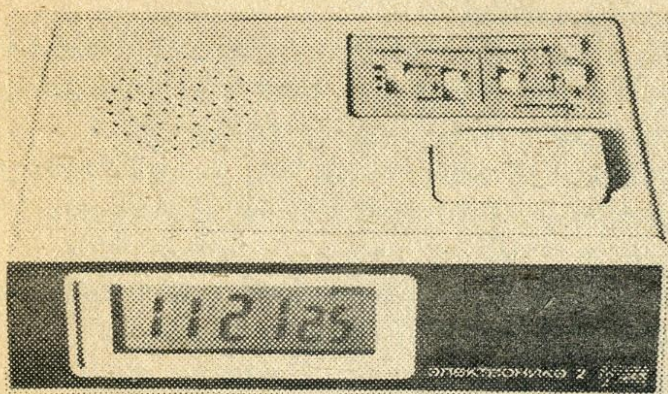


Рис. 33. "Электроника 2.14"

### "ЭЛЕКТРОНИКА 2-14"

Часы являются дальнейшей модернизацией часов "Электроника 2-11", но превосходят их по эксплуатационным параметрам и удобству в управлении, относятся к настольному типу (рис. 33).

Часы показывают текущее время в часах, ми-

в минутах, секундах по 12-часовой системе исчисления с указанием символа после полудня, в них предусмотрено автоматическое включение музыкального или прерывистого звукового сигнала будильника при наступлении заранее установленного времени, а также автоматическое повторное включение прерывистого звукового сигнала будильника и автоматическое включение 4-кратного звукового сигнала по окончании каждого часа.

Имеется возможность ручного включения музыкального сигнала, принудительного отключения музыкального или прерывистого звукового сигнала будильника, установки текущего времени на 12:00.00; ускоренного или медленного перевода в прямом и обратном направлениях показаний текущего времени и времени включения будильника. В них можно регулировать громкость звуковых сигналов, устанавливать точное время по сигналам, передаваемым по радио.

Расположение органов управления показано на рис. 34.

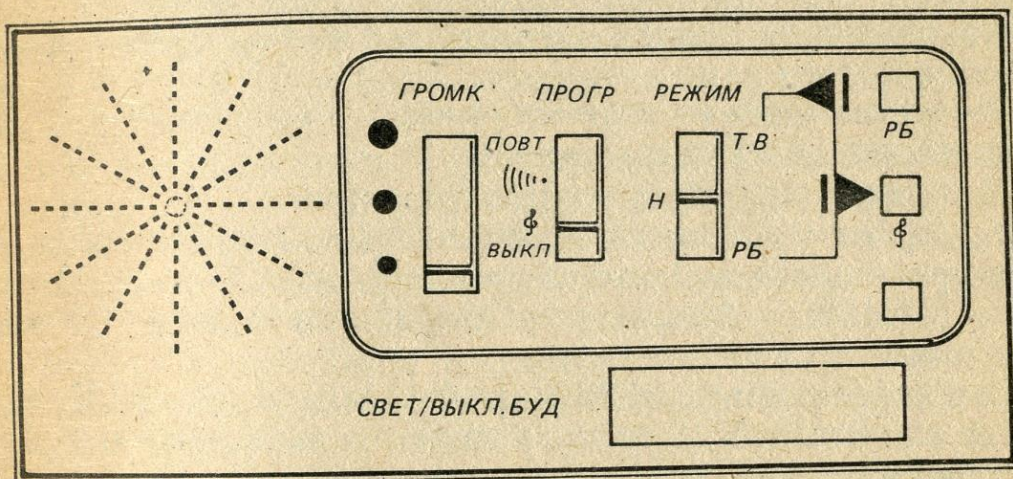


Рис. 34. Органы управления часами 2.14

**Органы управления часами.** Переключатель ГРОМК позволяет устанавливать три разных уровня громкости всех звуковых сигналов, а переключатель ПРОГРАММА — осуществлять выбор одной из четырех программ автоматической работы музыкального или прерывистого звукового сигнала будильника.

В положении ПОВТОР при совпадении показаний текущего времени с временем будильника включается музыкальный сигнал длительностью 30 секунд. Если музыкальный сигнал во время звучания не был отключен принудительно, то через 3 минуты включится прерывистый звуковой сигнал будильника длительностью 1 минута; на индикаторе должно высвечиваться текущее время и символ ПС ( ((•) ) ). Такие сигналы повторяются 7 раз.

При работе будильника символ ПС мигает в течение всего цикла и прекращается после его окончания или после принудительного отключения будильника.

В положение ПОВТОР сигналы будильника выключаются переводом переключателя РЕЖИМ в любое другое положение

или нажатием на клавишу СВЕТ/ВЫКЛ. БУД. При нажатии данную клавишу в паузах между сигналами цикл работы будильника не прерывается. Будильник выключается только при нажатии на клавишу СВЕТ/ВЫКЛ. БУД в момент звучания музыкального или прерывистого звукового сигнала.

В положении ( ( (•) ) ) при совпадении показаний текущего времени с временем будильника включается на 1 минуту прерывистый звуковой сигнал будильника. При этом на индикаторе высвечиваются показания текущего времени и символ ( ( (•) ) ).

В положении  $\text{⌘}$  при совпадении показаний текущего времени с временем будильника включается музыкальный сигнал. При этом на индикаторе высвечиваются показания текущего времени и символ ( ( (•) ) ).

В положении ВЫКЛ автоматические режимы включения музыкального и прерывистого звуковых сигналов будильника выключены. На индикаторе высвечиваются показания только текущего времени.

Переключатель РЕЖИМ обеспечивает выбор одного из трех режимов работы:

Н — нормальный (основной) режим — на индикаторе высвечиваются показания текущего времени;

ТВ — режим установки текущего времени;

РБ — режим установки будильника — на индикаторе высвечивается время срабатывания будильника, символ ( ( (•) ) ) и буквы AL (ALARM — будильник). Разделительное двоеточие между часами и минутами не пульсирует.

Если переключатель РЕЖИМ находится в положении Н, то при нажатии на кнопку РБ (◀|) на индикаторе высвечиваются показания времени срабатывания будильника.

Если переключатель РЕЖИМ находится в положении ТВ, нажатием кнопки РБ производится медленный или ускоренный перевод в сторону уменьшения текущего времени, а если в положении РБ, то времени срабатывания будильника.

Если переключатель РЕЖИМ находится в положении Н, нажатием кнопки  $\text{⌘}$  (|▶) производится внепрограммное включение музыкального сигнала. Если переключатель РЕЖИМ находится в положении ТВ, но нажатием кнопки  $\text{⌘}$  производится медленный или ускоренный перевод в сторону увеличения текущего времени, а если в положении РБ, то времени срабатывания будильника.

При нажатии кнопки КОРРЕКЦИЯ показания секунд обнуляются. Точное время можно установить по шестому сигналу передаваемому по радио.

Клавиша СВЕТ/ВЫКЛ. БУД служит для выключения всех звуковых сигналов, а также включения и выключения звукового сигнала по окончании каждого часа (переключатель РЕЖИМ должен находиться в положении ТВ).

Значения текущего времени и символы индикатора (переключатель РЕЖИМ в положении ТВ, переключатель ПРОГРАММЫ в положении ПОВТОР) показаны на рис. 35, а, а значение времени

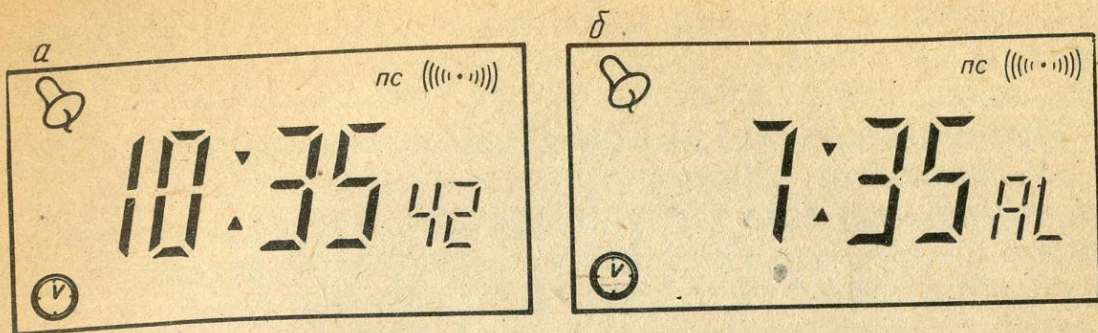


Рис. 35. Режимы работы часов:  
а — текущего времени; б — будильника

будильника и символы индикатора (переключатель РЕЖИМ в положении РБ, переключатель ПРОГРАММА в положении ПОВТОР) — на рис. 35, б.

**Порядок управления часами.** Выдвиньте крышку люка питания в направлении, указанном стрелкой. При необходимости очистите контактные площадки элементов питания от окиси и грязи. Соблюдая полярность, установите элементы питания в часы и закройте отсек крышкой. Острым стержнем нажмите кнопку ПУСК, расположенную в углублении рядом с отсеком питания. Через 1 секунду после отпускания кнопки на индикаторе должна установиться информация 12.00.00 и часы начинают отсчет времени.

**Установка текущего времени.** Переведите переключатель РЕЖИМ в положение ТВ. Кнопками  $\blacktriangleright$  или  $\blacktriangleleft$  установите необходимые показания текущего времени: при нажатии кнопки  $\blacktriangleright$  показания времени будут изменяться в сторону увеличения, а при нажатии кнопки  $\blacktriangleleft$  — в сторону уменьшения.

При каждом кратковременном нажатии на одну из этих кнопок показания времени изменяются на 1 минуту, при длительном (более 5 с) нажатии происходит быстрое изменение показаний времени в сторону уменьшения или увеличения.

При установке времени "после полудня" в левом нижнем углу индикатора высвечивается символ  $\odot$ , "до полудня" — символ не высвечивается.

**Установка точного времени.** Нажмите кнопку КОРРЕКЦИЯ и отпустите в момент поступления шестого сигнала по радио или по показаниям других часов, идущих точно. При счете секунд до 29 показания обнуляются, при счете секунд 30—59 показания минут увеличиваются на единицу.

**Установка контрольного времени будильника.** Переведите переключатель РЕЖИМ в положение РБ — на индикаторе появятся показания контрольного времени будильника. Кнопками  $\blacktriangleleft$  или  $\blacktriangleright$  установите необходимые показания: при нажатии кнопки  $\blacktriangleright$  показания времени будут изменяться в сторону увеличения, а при нажатии кнопки  $\blacktriangleleft$  — в сторону уменьшения. После этого переведите переключатель РЕЖИМ в положение Н.

Установите переключатель ПРОГРАММА в одно из трех положений: ПОВТОР,  $(((\cdot)))$  или  $\mathcal{G}$ .

показания будильника в основном режиме вызываются кнопкой РБ, а музыкальный сигнал в режиме текущего времени включается кнопкой  $\Phi$ .


Для включения или выключения звукового сигнала по окончании каждого часа переведите переключатель РЕЖИМ в положение ТВ и нажмите клавишу СВЕТ/ВЫКЛ. БУД. Звуковой сигнал будет подаваться при наличии в левом верхнем углу индикатора символа .



Рис. 36. "Электроника 22.01"

### "ЭЛЕКТРОНИКА 22-01"

Часы данной модели (рис. 36) являются карманными, но могут использоваться как настольные.

Они показывают текущее время в часах, минутах, могут одновременно работать в режиме секундомера будильника, второго поясного времени, имеют подсветку.

Предусмотрено повторное включение звукового сигнала через пять минут после окончания первого сигнала. Длительность звукового сигнала одна минута.

**Органы управления часами.** Переключатель режима СЧС, ПВР, СГН служит для переключения часов соответственно в режим секундомера, поясного времени и установки времени срабатывания сигнала (будильника).

Переключатель УСТ, НОРМ предназначен для перевода часов из режима текущего времени НОРМ в режимы дополнительных функций УСТ: секундомера, поясного времени и установки времени будильника.

Кнопка СВЕТ/ПВТ служит для включения подсветки, а также повторного звучания сигнала — нажатие ее во время звучания сигнала прерывает его и дает команду на включение сигнала повторно.

Выключатель СИГНАЛ. ВКЛ—ВЫКЛ отключает и включает будильник в любом режиме часов. При повторном включении программа будильника сохраняется.

Кнопки УСТ, СЕК, ЧАС, МИН служат для установки текущего времени, времени срабатывания будильника, пуска, остановки и обнуления секундомера.

**Установка текущего времени.** Для установки текущего времени переведите переключатель УСТ, НОРМ в положение НОРМ. На индикаторе появятся показания часов и минут, пульсирует разделительное двоеточие и символ режима будильника, если выключатель СИГНАЛ находится в положении ВКЛ.

По другим часам, идущим точно, или по шестому сигналу точного времени, передаваемому по радио, одновременно нажмите

и отпустите кнопки УСТ и СЕК: счет секунд начинается с нуля. Затем нажмите одновременно кнопки УСТ и МИН, при этом каждую секунду будет происходить увеличение минут на единицу.

Одновременно нажав кнопки УСТ и ЧАС, установите необходимые показания часов.

**Работа в режиме секундомера.** Установите переключатель УСТ, НОРМ в положение УСТ, переключатель режима работы — в положение СЧС — на индикаторе могут высвечиваться произвольные цифры на месте часов и минут или 0.00. После этого нажмите одновременно кнопки УСТ и МИН — на индикаторе появится 0.00 — секундомер готов к работе. Запуск и остановка секундомера производится одновременным нажатием кнопок УСТ и ЧАС, обнуление — УСТ и МИН. Максимальное время счета 23 минуты 59 секунд. При переходе в режим текущего времени счет секундомера сохраняется.

**Установка времени срабатывания будильника.** Переключатель УСТ, НОРМ переведите в положение УСТ, переключатель режима работы — в положение СГН, переключатель СИГНАЛ — в положение ВКЛ — в правой части индикатора появится символ будильника.

Одновременным нажатием кнопок УСТ, МИН; УСТ, ЧАС установите нужное время, после чего переключатель УСТ, НОРМ переведите в положение НОРМ. О включенном состоянии будильника свидетельствует пульсирующий в режиме текущего времени символ режима будильника.

**Установка поясного времени.** Переключатель УСТ, НОРМ переведите в положение УСТ, переключатель режима работы — в положение ПВР — на индикаторе высвечиваются часы и минуты второго поясного времени. Одновременным нажатием кнопок УСТ, МИН установите необходимые минуты, при этом показания минут будут увеличиваться на единицу, затем одновременным нажатием кнопок УСТ, ЧАС установите необходимые часы. Счет текущего времени при этом сохраняется.

Переведите переключатель УСТ, НОРМ в положение НОРМ — на индикаторе появится текущее время, а счет поясного времени будет продолжаться в памяти часов.

Однако, если в положении УСТ переведете переключатель режима работы из положения ПВР в положение СЧС или СГН, счет поясного времени не сохранится.

При переводе переключателя режима работы в любое другое положение и нахождении переключателя УСТ, НОРМ в положении УСТ информация предыдущего режима не сохраняется.

### ”ЭЛЕКТРОНИКА-56”

Часы данной модели предназначены для использования при занятиях физкультурой и спортом с целью контроля относительного объема физических нагрузок, частоты сердечных сокращений (пульса) и задания ритма выполнения физических упражнений.

Они показывают текущее время в часах, минутах, секундах, производят измерение и суммирование интервалов времени в режиме секундомера, подачу и счет звуковых импульсов с заданным ритмом, индикацию частоты пульса. Кроме того, в часах имеется ускоренная установка показаний, звуковое указание времени окончания каждого часа, звуковое указание воздействия на кнопки.

При работе в режимах текущего времени, задатчика ритма сумматора импульсов, индикации частоты пульса одновременно часы могут работать в режиме секундомера или сумматора импульсов.

Общий вид часов "Электроника-56" показан на рис. 36 а.

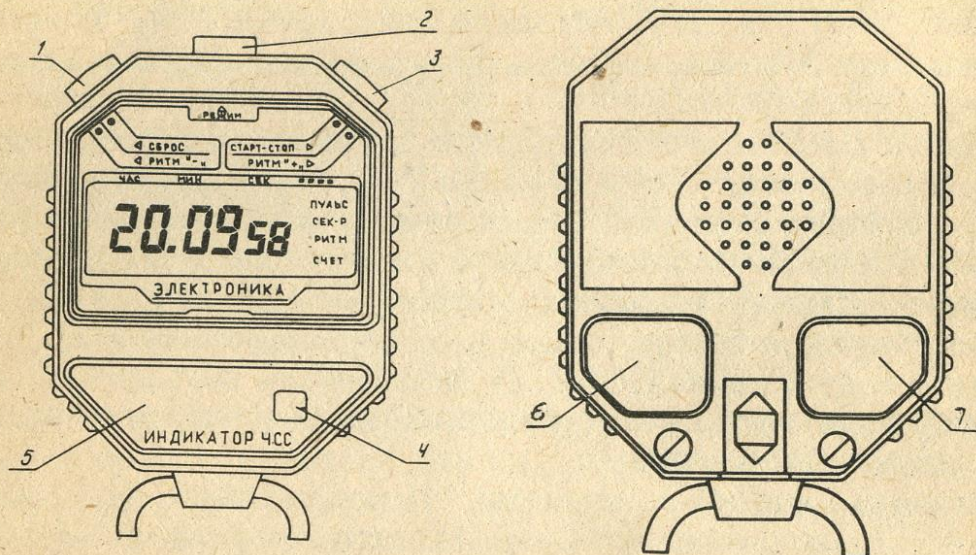


Рис. 36 а. Часы "Электроника-56" (вид спереди и сзади):  
1-4 — кнопки управления часами; 5-7 — пластины

**Режимы работы.** В режиме текущего времени на индикаторе высвечиваются часы, минуты и секунды. Разделительная точка неподвижна. Высвечивается символ подачи сигнала каждого часа (при его включенном состоянии).

Режим секундомера — на индикаторе высвечиваются часы, минуты, секунды обычно в нулевом состоянии и неподвижная рамка вокруг надписи СЕК-Р. Точность отсчета секундомера с момента его включения и до достижения показаний 1 ч 00 мин 00 с — 0,1 с. При этом высвечиваются разделительные знаки "▼" — между разрядами часов и минут, "▼▼" — между разрядами минут и секунд. Разделительная точка между разрядами часов и минут отсутствует. После достижения секундомером показаний 1 ч 00 мин 00 с точность отсчета становится 1 с. При этом между разрядами часов и минут высвечивается неподвижная разделительная точка.

Режим задатчика ритма — на индикаторе высвечиваются нулевые показания в разряде минут и неподвижная рамка вокруг надписи РИТМ. В этом режиме осуществляется подача звуковых

сигналов с заданной частотой и индикация показаний ритма от до 240.

Режим сумматора импульсов — на индикаторе высвечиваются нулевые показания в разрядах часов, минут, секунд и неподвижная рамка вокруг надписи СЧЕТ. В данном режиме осуществляется суммирование и индикация суммы звуковых импульсов от 000000 до 999999, прошедших с момента начала счета и до остановки.

Режим индикации частоты пульса — на индикаторе высвечиваются нулевые показания в разряде минут и неподвижная рамка вокруг надписи ПУЛЬС. Мигает символ режима.

**Особенности управления часами.** Одновременно нажмите и отпустите кнопки 1, 2, 3. При этом происходит начальная установка показаний: 0.00 00 — в основном режиме; 00 00 0 — в режиме секундомера; 31 — в режиме задатчика ритма; 000000 — в режиме сумматора импульсов; 00 — в режиме индикации частоты пульса; подается одиночный звуковой сигнал; часы автоматически переходят в основной режим.

Для включения звукового указания каждого часа в основном режиме нажмите и отпустите кнопку 3. При этом на индикаторе появится неподвижный символ режима. При нулевых показаниях минут и секунд подается кратковременный звуковой сигнал. Для включения звукового указания окончания каждого часа нажмите и отпустите кнопку 3 второй раз.

Считывание показаний частоты пульса необходимо производить при равномерном мигании символа режима, не двигаясь и не смещая пальцев по пластинам часов. Усилие нажатий пальцев на пластины должно быть постоянным. Нельзя пользоваться режимом индикации частоты пульса вблизи электропроводов высокого напряжения, генераторов, электродвигателей и других мощных источников электромагнитных полей. Отсутствие индикации или неустойчивые показания не являются критерием состояния здоровья человека. Показания частоты пульса, отличающиеся от большинства показаний более чем на пять сокращений в минуту учитываются.

В режиме задатчика ритма осуществляется подача одиночных звуковых сигналов. Количество звуковых сигналов в минуту устанавливается потребителем из значений следующего ряда: 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 69, 71, 74, 77, 80, 83, 87, 96, 101, 107, 113, 120, 128, 137, 148, 160, 175, 192, 213, 240.

**Установка текущего времени.**

**Установка точного времени.** В основном режиме нажмите и удерживайте в течение 1 с кнопку 1 — начинается пульсация секунд. В момент поступления сигнала точного времени нажмите и отпустите кнопку 3. При этом в диапазоне показаний секунд 0—29 происходит обнуление, а 30—59 с — обнуление показаний секунд с увеличением показаний минут на единицу.

**Установка минут.** Нажмите и отпустите кнопку 1 второй раз — начинается пульсация показаний минут. Последовательными



нажатиями или нажатием и удержанием более 1 с кнопки 3 установите необходимые показания минут.

**Установка часов.** Нажмите и отпустите кнопку 1 третий раз — начинается пульсация показаний часов. Последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более 1 с кнопки 3 установите необходимые показания часов.

Для выхода в основной режим нажмите и отпустите кнопку четвертый раз.

В режиме установки показаний каждому нажатию кнопки соответствует увеличение устанавливаемых показаний на единицу. При нажатии и удержании более 1 с кнопки 3 происходит автоматическое увеличение показаний в 8 раз быстрее. При этом устанавливаемые показания не мигают. При отпускании кнопки 3 ускоренное изменение показаний прекращается.

**Управление часами в режиме секундомера.** В основном режиме индикации нажмите и отпустите кнопку 2. На индикаторе появится неподвижная рамка вокруг надписи СЕК-Р.

**Пуск секундомера.** Нажмите и отпустите кнопку 3.

**Остановка секундомера.** Нажмите и отпустите кнопку 3 второй раз.

**Повторный пуск секундомера.** Нажмите и отпустите кнопку 3 третий раз.

**Обнуление показаний секундомера.** Нажмите и отпустите кнопку 1 в состоянии СТОП.

Каждое нажатие кнопок 1 и 3 в режиме секундомера сопровождается кратковременным звуковым сигналом.

Счет секундомера в режимах текущего времени, задатчика ритма, сумматора импульсов и индикации частоты пульса подтверждается наличием на индикаторе мигающей рамки вокруг надписи СЕК-Р.

**Управление часами в режиме задатчика ритма.** В основном режиме нажмите и отпустите 2 раза кнопку 2 или один раз в режиме секундомера — на индикаторе появится неподвижная рамка вокруг надписи РИТМ.

Установите показания ритма последовательными нажатиями или нажатием и удержанием более 1 с кнопки 3 (при увеличении показаний) или кнопки 1 (при уменьшении показаний).

Каждому нажатию кнопки 3 (кнопки 1) соответствует увеличение (уменьшение) показаний ритма на последующее значение ряда, приведенного выше. При нажатии и удержании более 1 с кнопки 3 (кнопки 1) происходит автоматическое увеличение (уменьшение) показаний в 8 раз быстрее.

При достижении границ регулировки ритма (31 или 24) подается звуковой сигнал.

**Управление часами в режиме сумматора импульсов.** В основном режиме нажмите и отпустите 3 раза кнопку 2. На индикаторе появится неподвижная рамка вокруг надписи СЧЕТ.

Включение сумматора. Нажмите и отпустите кнопку 3. Включение сумматора подтверждается наличием неподвижной рамки вокруг надписи РИТМ и звуковыми импульсами.

Выключение сумматора. Нажмите и отпустите кнопку второй раз.

Обнуление сумматора. Нажмите и отпустите кнопку 1 после остановки сумматора.

При достижении объема счета 999999 счет начинается с 000000. Работа сумматора импульсов в режимах текущего времени, секундомера, индикации частоты пульса подтверждается наличием звуковых импульсов и мигающей рамкой вокруг надписей РИТМ СЧЕТ.

Для вывода из режима сумматора в основной режим нажмите отпустите кнопку 2.

**Управление часами в режиме индикации частоты пульса.** Переход в режим индикации частоты пульса осуществляется из любого режима.

Возьмите часы так, чтобы указательные пальцы обеих рук касались пластин 6 и 7 соответственно, большой палец левой руки касается пластины 5, большим пальцем правой руки нажмите удерживайте кнопку 4 (см. рис. 36 а). Исходное состояние индикатора 00.

Режим индикации частоты пульса подтверждается наличием неподвижной рамки вокруг надписи ПУЛЬС.

Выход из режима осуществляется автоматически через 4 с после отпускания кнопки 4 или при нажатии и отпускании кнопки после отпускания кнопки 4.

Выход из режима индикации частоты пульса осуществляется тот режим, из которого производился переход в режим индикации частоты пульса.

## II. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕМОНТ ЧАСОВ

### 1. НАСТОЛЬНЫЕ ЧАСЫ

#### "ЭЛЕКТРОНИКА 2-06"

Все электронные элементы часов смонтированы на одной печатной плате. Кроме того, на отдельной печатной плате смонтирован блок питания БП6-1-1. Принципиальная электрическая схема часов приведена на рис. 37.

Кварцевый генератор часов состоит из кварцевого резонатора ZQ1, имеющего номинальную частоту резонанса 32768 Гц, усилителя-инвертора, расположенного в интегральной микросхеме DD1 (K176IE18), резисторов 1R2, 1R3 и конденсаторов 1C1, 1C2, 1C3. Усилитель-инвертор используется в качестве активного элемента задающего генератора. Резистор 1R3, включенный в цепь отрицательной обратной связи по постоянному току, вводит инвертор в линейный режим. Резистор 1R2 служит для уменьшения рассеиваемой мощности на кварцевом резонаторе и улучшения формы прямоугольных импульсов.

При подаче на схему питания генератор возбуждается на частоте 32768 Гц. Точная подстройка частоты осуществляется вращением ротора конденсатора переменной емкости 1C2. Эти импульсы поступают в усилитель-инвертор и далее на 1-й разряд делителя частоты, находящегося в микросхеме DD1.

Микросхема DD1 формирует на выходах T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> и T<sub>4</sub> тактовые импульсы частотой 128 Гц и длительностью 2 мс, сдвинутые один относительно другого на четверть периода для обеспечения работы индикации часов в мультиплексном режиме. Тактовые импульсы поступают на сетки часов индикатора HG1 и с выходов T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> через выключатели SB3...SB5 на вход управления микросхемы DD2. На выходе S1 (вывод 4 — DD1) образуются импульсы частотой 1 Гц, которые через переключатель SB2 поступают на анод-сегмент Л (вывод 10) индикатора для обеспечения мигания разделительного знака (точки) в такт секунде. С выхода S2 (вывод 6 — DD1) импульсы частотой 2 Гц поступают на вход S2 микросхемы DD2 и стробируют находящийся в этой схеме блок управления. Для обеспечения работы узла формирования звукового сигнала с выхода HS (вывод 7 — DD1) снимаются импульсы, которые поступают на базу транзистора 1VT1. Импульсы с периодом следования 1 мин поступают на счетный вход F, импульсы с частотой 1024 Гц — на тактовый вход S2 микросхемы DD1.

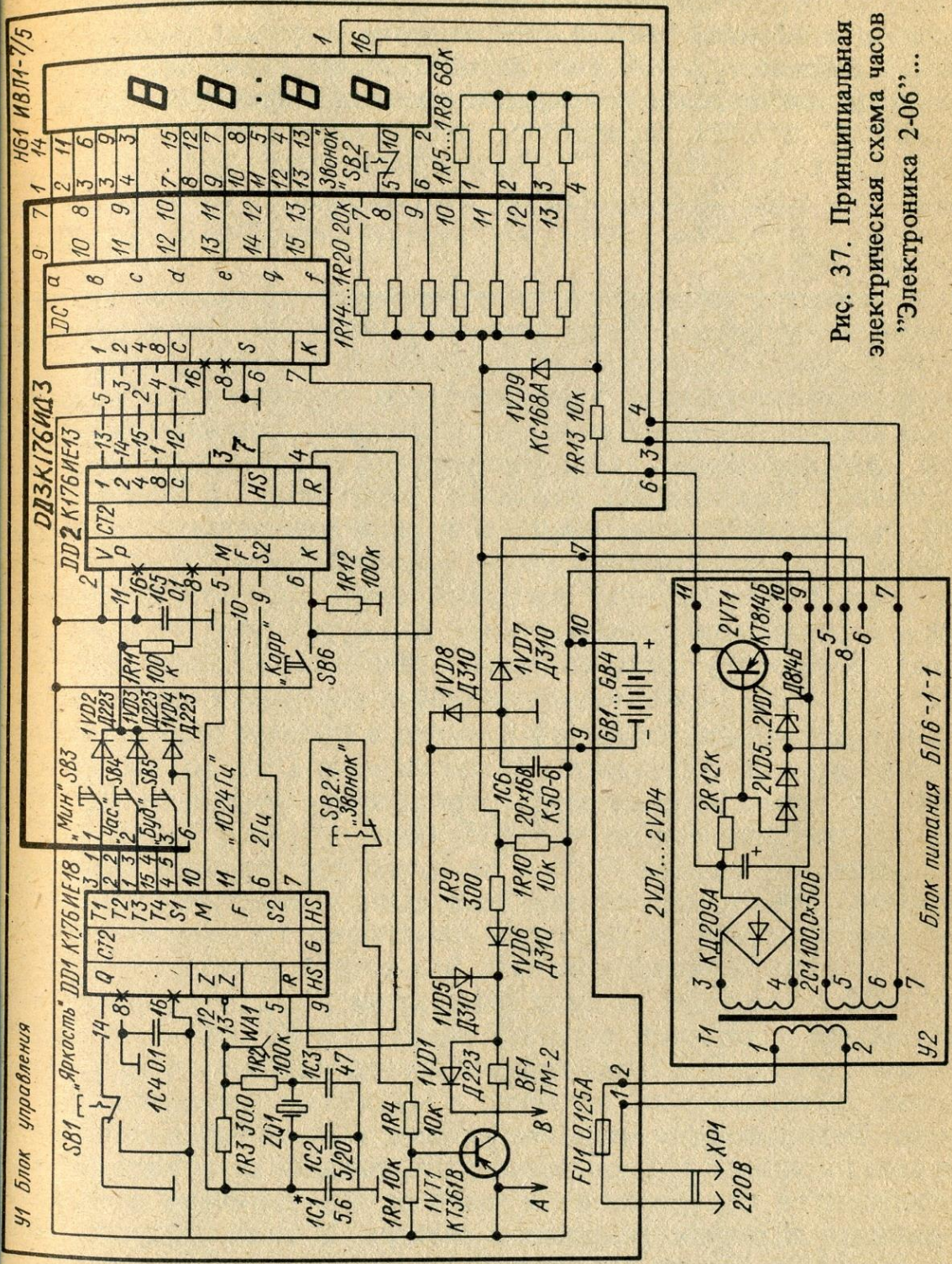


Рис. 37. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника 2-06"...

(К176ИЕ13), на которой реализован узел формирования импульсов управления. Тактовые импульсы поступают на вход этой микросхемы при нажатии кнопок "МИН", "ЧАС" (SB3, SB4) при этом происходит запись информации соответственно в счетчики разрядов минут и часов, а при нажатии кнопки SB5 происходит вызов на индикатор информации о времени включения звукового сигнала, записанной ранее в программном устройстве микросхемы DD2. С выхода 1, 2, 4, 8 этой же микросхемы снимается информация в двоичном коде о текущем времени и времени включения звукового сигнала поразрядно, синхронно с соответствующими тактовыми импульсами. Преобразование этой информации из двоичного кода в информацию для вывода на семисегментный индикатор осуществляется с помощью дешифратора DD3 (микросхема К176ИД3).

В качестве индикатора часов применен вакуумный люминесцентный четырехразрядный индикатор ИВЛ1-7/5. Для управления индикатором используется так называемый динамический метод — импульсная индикация с поразрядным опросом, при котором индикация осуществляется последовательно — разряд за разрядом. Как уже указывалось выше, микросхема вырабатывает тактовые импульсы, поступающие на сетки индикатора. В микросхеме DD2 происходит опрос разрядов и вырабатывается комбинация в двоичном коде, преобразуемая дешифратором в семисегментный код. При совпадении тактового импульса соответствующего разряда, импульсов, формируемых дешифратором (того же разряда), и стробирующего импульса, снимаемого с выхода С (вывод 12 — DD2), происходит индикация соответствующего знака.

При совпадении текущего времени и времени включения звукового сигнала, записанного в микросхеме DD2, на выходе HS этой же схемы формируются управляющие импульсы частотой 128 Гц, поступающие на вход HS (вывод 9) микросхемы DD1. На выходе HS (вывод 7) этой же схемы формируются импульсы частотой 2048 Гц (частота этих импульсов определяет тональность звукового сигнала) и периодом следования 1 с, что определяет прерывистость звукового сигнала. Эти импульсы через переключатель SB2.1 попадают на базу транзистора 1VT1 и вызывают его открывание с частотой входных импульсов. Источник звукового сигнала телефон ТМ-2 преобразует последовательность модулированных электрических сигналов в звуковые колебания. После смены информации в младшем разряде текущего времени работа звукового сигнала прекращается. Срабатывание звукового сигнала происходит и при отключении часов от электрической сети, если подключен источник резервного питания. В часах предусмотрено использование вместо телефона ТМ-2 звонка пьезокерамического ЗП-1. В этом случае он подключается к точкам А, В на плате с установкой вместо диода 1VD1 резистора сопротивлением 3,3 кОм.

Обнуление часов производится нажатием на кнопку SB6 ("корр"). При этом на вход К микросхемы DD2 и на вход К микросхемы DD3 поступает сигнал "ЛОГ. 1". В микросхеме DD2

Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. При включении часов индикация не светится	1. Оборван сетевой провод, неисправен предохранитель 2. Отсутствует напряжение питания 3. Оборвана нить накала индикатора 4. Замкнуты кнопки SB6 ("корр") 5. Отсутствуют тактовые импульсы на сетках индикатора	Проверить сетевой провод и предохранитель с помощью тестера Проверить режим работы блока питания Определить наличие обрыва между выводами 1-16 индикатора с помощью тестера Убедиться в наличии "ЛОГ.1" на входе К микросхемы DD2 при отжатой кнопке SB6 Проверить осциллографом тактовые импульсы на выходах T1, T2, T3, T4 микросхемы DD1. Отсутствие импульсов указывает на неисправность микросхемы	Заменить провод или предохранитель Заменить неисправный элемент блока Заменить индикатор ИВЛ1-7/5 Заменить кнопку SB6 Заменить микросхему DD1 (K176IE18)
2. Ярко горит один или несколько разрядов индикатора	Неисправен тактовый выход микросхемы DD1 на сетки индикатора	Проверить осциллографом тактовые импульсы на выходах микросхемы DD1. Размах импульсов должен находиться в пределах от минус 23 В до плюс 9 В. Отсутствие отрицательного участка импульса указывает на неисправность микросхемы DD1	Заменить микросхему DD1 (K176IE18)

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
3. Не горит один или несколько разрядов индикатора	1. Оборвана ножка соответствующего разряда индикатора	Визуально убедиться в наличии обрыва	Заменить индикатор
4. Постоянно горит один разряд индикатора, остальные не горят	2. Отсутствует один или несколько тактовых импульсов Неисправен кварцевый генератор	Убедиться в отсутствии импульсов на выходах DD1 С помощью осциллографа убедиться в отсутствии генерации или неисправные элементы генератора	Заменить микросхему DD1 (K176IE18) Заменить кварцевый резонатор или неисправные элементы генератора
5. Неправильно считывается информация	1. Отсутствуют импульсы на выводе 13 микросхемы DD2	На индикаторе в младшем разряде минут формируются знаки: 0022446688	Заменить микросхему DD2 (K176IE13)
	2. Отсутствуют импульсы на выводе 14 микросхемы DD2	На индикаторе формируются знаки 0101454589 или 232326767	То же
	3. Отсутствуют импульсы на выводе 15 микросхемы DD2	На индикаторе формируются знаки 0123012389 или 45674567	”
	4. Отсутствуют импульсы на выводе 1 микросхемы DD2	На индикаторе формируются знаки 0123456701 или 8989...	”
6. Нет звукового сигнала	1. Неисправна микросхема DD2	Убедиться в отсутствии импульсов частотой 128 Гц на выходе HS при совпадении текущего времени и времени, записанного в программном устройстве.	Заменить микросхему DD2 (K176IE13)
	2. Неисправен телефон ТМ-2 или транзистор 1VT1 (KT361B)	С помощью тестера убедиться в обрыве катушки телефона или неисправности транзистора	Заменить телефон ТМ-2 или транзистор KT361B

происходит обнуление младших разрядов, т. е. минут. Разряды часов и информация будильника не обнуляются и на выходе R DD2 появляется сигнал "ЛОГ. 1", поступающий на вход R микросхемы DD1, вызывающий обнуление разрядов делителей частоты и счетчиков. Сигнал "ЛОГ. 1" на входе К дешифратора DD3 производит блокировку выходов дешифратора. Таким образом происходит подготовка всех микросхем к работе.

В качестве источника питания в часах применен универсальный блок питания БП6-1-1, который обеспечивает необходимые режимы питания схемы часов и индикатора ИВЛ1-7/5.

С обмотки 3-4 трансформатора переменное напряжение поступает на вход выпрямительного моста, собранного на диодах 2VD1...2VD4 типа КД209А. Для сглаживания пульсаций служит емкость 2С1. С выхода выпрямителя сглаженное напряжение поступает на вход параметрического стабилизатора напряжения (2VD5...2VD7, 2R1). Стабилизированное напряжение минус 8...9,5 В для питания микросхем снимается с выводов 8 и 9 блока питания, на сетки индикатора подается напряжение с выхода стабилизатора (1R13, 1VD9). Напряжение на этот стабилизатор подается с транзистора 1VT1 блока питания. Питание цепи накала индикатора осуществляется переменным напряжением 5В, снимаемым с обмотки 5-7 трансформатора со средней точкой (вывод 6), служащей общей точкой вывода катода индикатора.

"ЭЛЕКТРОНИКА Г9-02", ЭЛЕКТРОНИКА Г9-04",

"ЭЛЕКТРОНИКА 13.11"

Часы указанных моделей выполнены по одной принципиальной электрической схеме, приведенной на рис. 38, и отличаются только внешним оформлением корпуса. Конструктивно электронная схема часов собрана на одной плате. Блок опорной частоты представляет собой кварцевый генератор с пятнадцатиразрядным двоичным делителем частоты, построенный на интегральной схеме DD1 типа К176ИЕ5 и кварцевом резонаторе ZQ1 типа РК-101. Частота генерации кварцевого генератора —  $32768 \pm 0,15$  Гц. Настройка на данную частоту производится подстроечным конденсатором типа КПК. Активные элементы генератора входят в состав микросхемы DD1. На выходе S этой микросхемы появляются прямоугольные импульсы с периодом следования 1 с, которые поступают на вход делителя частоты с коэффициентом пересчета 60. Делитель собран на микросхемах DD2 (К176ИЕ4) и DD3 (К176ИЕ3), представляющих собой счетчики с коэффициентом пересчета 10 (К176ИЕ4) и 6 (К176ИЕ3) с дешифраторами для вывода информации на семисегментный индикатор. В данном случае выводы дешифратора не используются. Минутные импульсы снимаются с вывода 2 микросхемы DD3 и через дифференциальную цепь С11, R4, R5, R6 поступают на вход микросхемы DD4 (К176ИЕ4), которая осуществляет счет и дешифрацию импульсов разряда единиц



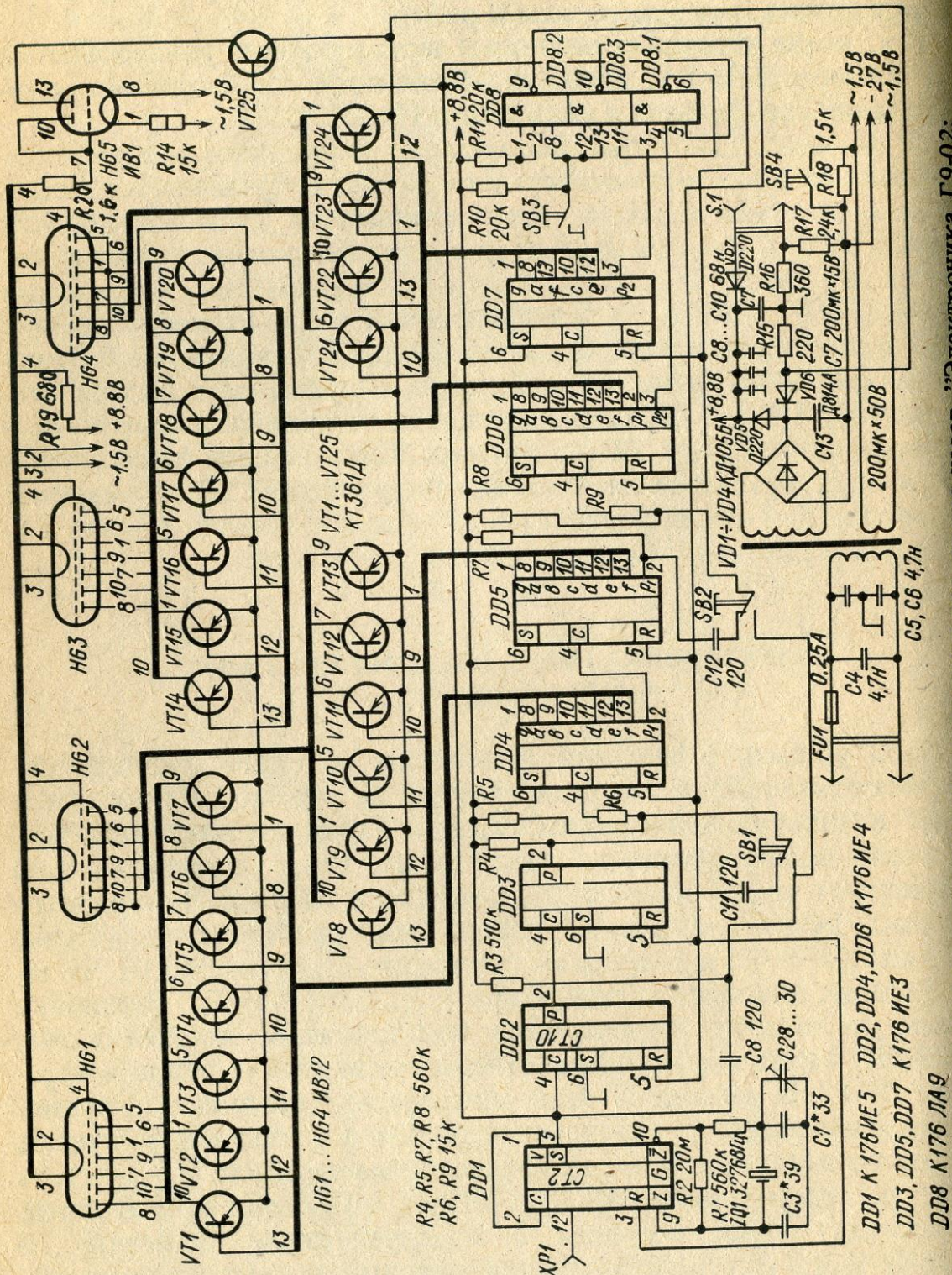


Рис. 38. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника Г9-02";  
 Г9-04, 13.11.

минут. С вывода 2 этой микросхемы импульсы с периодом следования 10 мин поступают на вход микросхемы DD5 (K176IE3), имеющей коэффициент пересчета 6. На информационных выводах этой микросхемы формируются сигналы для управления индикатором разряда десятков минут, а с вывода 2 снимаются импульсы с периодом следования 1 ч, которые через дифференциальную цепь C12, R7, R8, R9 поступают на вход микросхемы DD6 (K176IE4). Эта микросхема осуществляет счет часовых импульсов, сформированных дифференциальной цепью по заднему фронту. На информационных выходах 1, 8...13 формируются сигналы семисегментного кода для управления сегментами разряда единиц часов, а на выходе 2 происходит выделение каждого десятого импульса, поступающего на вход этой микросхемы.

Для выработки команды "СБРОС" в разрядах единиц и десятков часов на выходе 3 микросхемы DD6 появляется сигнал после каждого четвертого импульса, поступающего на ее вход. Микросхема DD7 (K176IE3) осуществляет счет и дешифрацию импульсов десятков часов. На выходах 1, 10, 12, 13 формируются сигналы управления индикатором десятков часов. На выходе 3 микросхемы DD7 после каждого второго импульса формируется сигнал для выработки команды "СБРОС" в разрядах "ЧАСЫ". В момент одновременного прихода сигнала "ЛОГ. 1" на входы логического элемента DD8.1 на его выходе 6 появляется сигнал "ЛОГ. 0", который, пройдя через элемент DD8.3, инвертируется и осуществляет сброс счетчиков DD6 и DD7, при этом на индикаторе высвечивается "00" часов. Обнуление счетчиков разрядов минут, коррекция часов производится с помощью кнопки SB3 путем подачи уровня "ЛОГ. 0" на вход 8 элемента DD8.2 и входы 12, 13 элемента DD8.3. При этом на выходах этих элементов появляются уровни "ЛОГ. 1", которые поступают на входы 5 микросхем DD2, DD3, DD4, DD5, DD6, DD7 и устанавливают их в исходное состояние.

Кнопками SB1 и SB2 производится установка показаний в разрядах соответственно минут и часов. При нажатии одной из этих кнопок на вход микросхем DD4 или DD6 поступают секундные импульсы с выхода 5 микросхемы DD1, вызывающие ускоренную смену показаний в разрядах минут или часов. При достижении необходимых показаний в этих разрядах кнопки отпускают и часы возвращаются в нормальный режим работы. Кнопка SB4 служит для изменения яркости свечения индикаторов за счет включения гасящего резистора R18. Согласование информационных выходов микросхем DD4, DD5, DD6 и DD7 с люминесцентными вакуумными индикаторами типа ИВ-12 происходит с помощью ключей, выполненных на транзисторах типа КТ361Д, осуществляющих усиление выходных сигналов микросхем и передачу их на аноды индикаторов.

Для индикации работы кварцевого генератора ("хода" часов) применяется индикатор типа ИВ-1, в котором горизонтальная черта засвечена постоянно, а точка пульсирует с периодом 1 с.

Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. При включении часов в сеть нет индикации	1. Неисправен провод питания или предохранитель	Проверить провод питания и предохранитель с помощью тестера	Заменить неисправный провод или предохранитель
2. Не светится один или несколько сегментов индикатора	2. Отсутствует напряжение питания индикаторов 1. Отсутствует контакт в цепях питания и управления данного индикатора 2. Неисправен индикатор	Проверить режим работы блока питания Проверить наличие контакта, отсутствие разрывов токовых дорожек Убедиться в исправности путем перестановки соседних индикаторов	Заменить неисправный элемент блока питания Устранить причину плохого контакта Заменить индикатор
3. При нажатии кнопки SB3 не происходит обнуление информации	3. Неисправен транзисторный ключ или микросхема	Проверить наличие сигналов на выходах микросхем соответствующих разрядов. Если сигналы на выходах микросхем есть, но они отсутствуют на анодах индикаторов, то неисправен транзистор	При необходимости заменить микросхему или транзистор
3. При нажатии кнопки SB3 не происходит обнуление информации	Неисправна микросхема DD8 (K176ЛА9)	Проверить наличие напряжения. Оно должно быть не менее 6 В на выводах 9, 10 микросхемы DD8 при нажатой кнопке SB3	В случае отсутствия напряжения на выводах 9, 10 заменить микросхему DD8
4. Нет счета времени. При нажатии кнопок SB1, SB2 не происходит смены информации	Неисправна микросхема DD1 или кварцевый резонатор	Убедиться в отсутствии импульсов на выходах 5 и 12 микросхемы DD1	Заменить неисправную микросхему или кварцевый резонатор

Источник питания часов состоит из силового трансформатора, выпрямительных диодов VD1...VD4, фильтра на элементах C7, R15, R16, C13 и стабилизатора на стабилитроне VD6. При отключении сетевого напряжения подключается резервное питание.

”ЭЛЕКТРОНИКА 6.11”, ”ЭЛЕКТРОНИКА 6.13”  
”ЭЛЕКТРОНИКА 4.13”, ”ЭЛЕКТРОНИКА 13.12”

Данные модели часов выполнены на основе одного электронного блока и отличаются только оформлением корпуса.

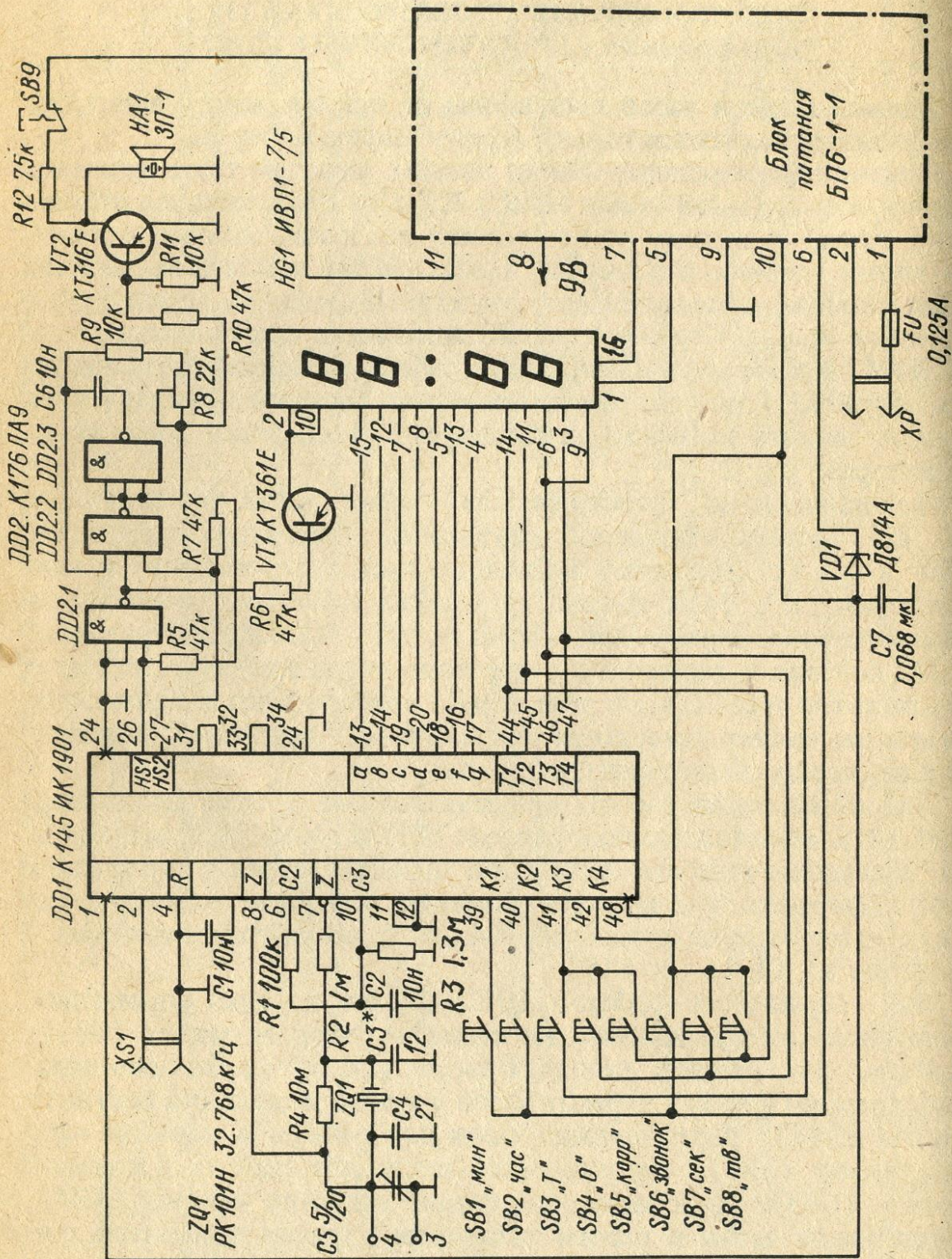
Основой электронного блока данных моделей часов является большая интегральная схема (БИС) K145ИК1901, которая обеспечивает отсчет и выдачу на индикацию показаний единиц и десятков минут, единиц и десятков часов, работу в качестве таймера и секундомера, а также выдачу звукового сигнала в заранее установленное время. Структурно БИС выполнена как последовательная ЭВМ. Кроме логической части, обеспечивающей выполнение всех функций, она содержит генератор 4-фазного импульсного питания, частота которого стабилизируется внешним кварцевым резонатором.

Принципиальная электрическая схема часов показана на рис. 39. Частота генерации кварцевого генератора составляет  $32768 \pm 0,3$  Гц. Настройка на данную частоту производится конденсаторами C3, C4 и точная подстройка частоты обеспечивается конденсатором переменной емкости C5. Частота встроенного в БИС 4-фазного задающего генератора определяется резистором R3. Конденсаторы C2, C1 и резистор R1 обеспечивают стабилизацию частоты задающего генератора при изменении питающего напряжения и температуры окружающей среды.

Для обеспечения работы применяющегося в часах индикатора ИВЛ1-7/5 в мультиплексном режиме БИС K145ИК1901 вырабатывает последовательность импульсов в соответствии с записанной в ней информацией о текущем времени, при этом управление по сеткам производится с выходов 44...47, а по анодам-сегментам — с выходов 13, 14, 16...20 БИС.

Для управления работой БИС служат органы управления, обеспечивающие: установку показаний в разрядах минут (SB1); установку показаний в разрядах часов (SB2); коррекцию показаний времени (SB5); перевод часов в режим индикации текущего времени (SB8); переключение часов для работы в качестве счетчика секунд (SB7); переключение часов для работы в качестве таймера (SB3); фиксацию показаний счетчика секунд (SB4); переключение часов в режим установки времени включения сигнального устройства (SB6).

При совпадении показаний текущего времени с заранее установленным временем подачи звукового сигнала на выводе 27 БИС появляется нулевой потенциал, включающий схему формирования звукового сигнала, состоящую из мультивибратора и усилителя. К выходу усилителя подключен пьезокерамический звонок типа



Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. Нет индикации	<p>1. Неисправен сетевой провод</p> <p>2. Неисправен предохранитель</p> <p>3. Отсутствует напряжение питания</p>	<p>Убедиться в наличии обрыва провода с помощью комбинированного электроизмерительного прибора (тестера)</p> <p>Определить неисправность предохранителя с помощью тестера</p> <p>Проверить режим работы блока питания. Замеры производить относительно вывода 9 блока питания. Напряжение на выводе 8 должно быть в пределах минус 7,5..9, на выводе 10 — минус 24,5..29 В, на выводе 11 — не менее 30 В. Напряжение накала индикатора измеряется поочередно на выводах 5 и 7 блока питания относительно вывода 6 и должно находиться в пределах <math>2,5 В \pm 1,5\%</math></p>	<p>Заменить сетевой провод</p> <p>Заменить предохранитель</p> <p>В случае несоответствия напряжений заменить неисправный диод, стабилитрон или транзистор</p> <p>Заменить неисправный кварцевый резонатор, навесной элемент генератора или БИС</p>
4. Неисправен кварцевый генератор		<p>Убедиться с помощью осциллографа в отсутствии импульсов в контрольных точках. Визуально проверить целостность токоведущих дорожек</p>	

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
2. Не мигают разделительные точки индикатора	5. Неисправен индикатор Неисправны микросхема DD2, транзистор VT1, индикатор или тоководущие проводники	Проверить с помощью осциллографа наличие импульсов прямоугольной формы на выводах 44...47 БИС (управление разрядами — сетками) и выводах 13, 14, 16...20 (управление анодами-сегментами). Если импульсы имеются, проверить, не повреждены ли тоководущие дорожки	Заменить индикатор
3. Не включается звуковой сигнал	1. Неисправен пьезокерамический звонок 2. Неисправна микросхема DD2 или транзистор VT1	Проверить, есть ли сигналы прямоугольной формы с периодом $T = 1$ с на выводе 26 БИС, на коллекторе транзистора VT1. Если такие сигналы есть, убедиться, что отсутствуют повреждения и обрывы печатных проводников	Заменить неисправный элемент
3. Не включается звуковой сигнал	1. Неисправен пьезокерамический звонок 2. Неисправна микросхема DD2 или транзистор VT1	Проверить, есть ли импульсы на коллекторе транзистора VT2. Если импульсы есть, то неисправен звонок HA1 Убедиться в наличии импульсов на базе транзистора VT2. Если импульсы есть на базе, но их нет на коллекторе транзистора VT2, то причиной неисправности является транзистор. При отсутствии импульсов на базе <small>неисправна микросхема</small>	Заменить звонок Заменить неисправный элемент

3. Неисправен переключатель SB9
4. Органы управления не обеспечивают установку индикации на индикаторе и перевод в различные режимы работы
5. Нарушена точность хода часов
3. Неисправен переключатель SB9
- Неисправны кнопки или тоководущие проводники
1. Частота кварцевого генератора отклонена от номинального значения
2. Неисправен кварцевый резонатор
- Определить неисправность переключателя с помощью тестера
- Проверить, исправны ли кнопки и есть ли обрывы печатных проводников
- Подключить частотомер к контрольным точкам и убедиться в том, что частота генератора не укладывается в диапазон  $32768 \pm 0,1$  Гц
- Убедиться в том, что вращением ротора подстроечного конденсатора не удается установить нужную частоту генератора
- Заменить переключатель
- Заменить кнопку станцию, восстановить обрывы тоководущих проводников
- Вращая ротор подстроечного конденсатора С5, установить частоту генератора, равную  $32768 \pm 0,1$  Гц
- Заменить кварцевый резонатор и настроить часы в соответствии с п. 1.



ЗП-1. Звонки имеют резонансную частоту в интервале 1...3 кГц, на которой развивается максимальное звуковое давление. Для настройки частоты мультивибратора на резонансную частоту звонка используется резистор R8. Сигнал частотой 1 Гц с вывода 26 БИС через инвертор DD2.1 и транзистор VT1 подается на разделительные точки — аноды индикатора HG1, при этом наблюдается мигание точек с частотой 1 Гц в режиме показаний текущего времени. С выхода инвертора DD2.1 сигнал с частотой 1 Гц управляет работой мультивибратора, который при наличии этого сигнала вырабатывает пакеты импульсов, обеспечивающие прерывистое звучание звонка.

На выводе 26 БИС сигнал с частотой 1 Гц появляется только при работе БИС в режиме индикации текущего времени. В остальных режимах сигнал 1 Гц не выдается, точки не светятся, а звуковой сигнал, вырабатываемый звонком, — непрерывный. Полное отключение звукового сигнала осуществляется переключателем SB9 типа П2К.

В электронном блоке часов используется универсальный блок питания БП6-1-1, который вырабатывает напряжения, необходимые для работы схемы часов. С выводов 5 и 7 блока питания снимается переменное напряжение 5 В для питания нити накала индикатора. На вывод 6 блока питания через стабилитрон VD1 подается напряжение минус 27 В на катод индикатора. С вывода 8 снимается стабилизированное напряжение 9 В для питания микросхемы DD2 типа K176ЛА9. Напряжение минус 27 В для питания БИС снимается с вывода 10, а с вывода 11 — напряжение для питания пьезокерамического звонка ЗП-1. Все напряжения указаны относительно вывода 9 блока питания.

Электрическая схема блока питания БП6-1-1 и принцип его работы рассмотрены в описании электрической схемы часов "Электроника 2-06".

#### "ЭЛЕКТРОНИКА 6.14"

Конструктивно часы выполнены на трех платах, причем на одной из них собран блок питания БПС 205. Принципиальная электрическая схема часов приведена на рис. 40.

Часы собраны на микросхемах K176ИЕ18, K176ИЕ13, K176ИД3, принцип работы которых изложен в описании часов "Электроника 2-06".

Кратко рассмотрим принципиальную схему часов в общем виде.

На микросхеме DD1 собран задающий генератор, работающий на частоте 32768 Гц. Эта же микросхема формирует тактовые импульсы для обеспечения работы часов в мультиплексном режиме индикации, которые поступают на сетки индикатора HG1 (ИВЛ2-7/5) и через кнопки SB1, SB2, SB3 на управляющий вход Р микросхемы DD2. На вход М поступают импульсы с периодом следования 1 мин и на ее информационных выходах 1, 2, 4, 8 присутствует информация о текущем времени.

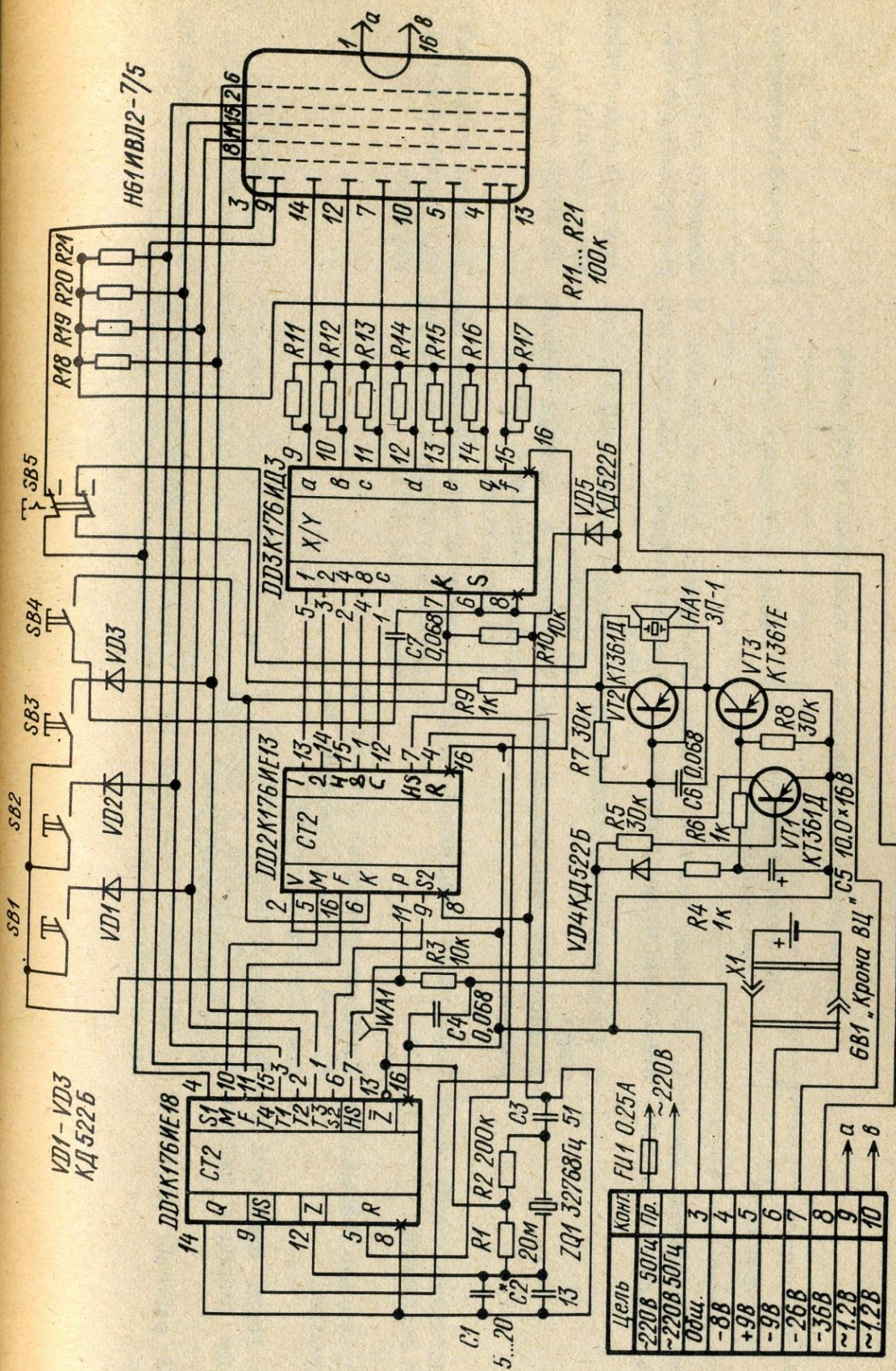


Рис. 40. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника 6.14"

Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
<p>1. При включении часов в сеть индикация не светится</p>	<p>1. Оборван сетевой провод, неисправен предохранитель</p> <p>2. Отсутствует напряжение питания</p> <p>3. Оборваны нити накала индикатора</p>	<p>Проверить сетевой провод и предохранитель с помощью тестера</p> <p>Проверить режим работы блока питания</p> <p>Убедиться в наличии обрыва между выводами 16, 17 и 1, 23 индикатора</p>	<p>Заменить неисправный провод или предохранитель</p> <p>Заменить неисправный элемент блока питания</p> <p>Заменить индикатор</p>
<p>2. Постоянно горит один разряд индикатора</p>	<p>Неисправен кварцевый генератор</p>	<p>С помощью осциллографа убедиться в отсутствии импульсов частотой 32768 Гц</p>	<p>Заменить кварцевый резонатор или неисправные элементы генератора</p>
<p>3. Неправильно считывается информация</p>	<p>Причины неисправности см. в п. 1-4 графы 2 таблицы часов "Электроника 2-06"</p>		
<p>4. Не горит один или несколько разрядов индикатора</p>	<p>Причины неисправности см. в п. 1 и 2 графы 2 таблицы часов "Электроника 2-06"</p>		
<p>5. Не работает звуковой сигнал</p>	<p>1. Неисправен ключевой каскад на транзисторе VT3</p>	<p>С помощью пинцета замкнуть накоротко коллектор и эмиттер транзистора VT3. Появление звукового сигнала свидетельствует о неисправности транзистора VT3 или диода VD4</p>	<p>Заменить транзистор VT3 или диод VD4</p>

VD4

Заменить транзистор VT1

Проверить, есть ли прерывистость звучания сигнала. Если нет, то неисправен транзистор VT1. На коллекторе этого транзистора отсутствуют импульсы с периодом следования 1 с.

Заменить звонок ЗП-1 или транзистор VT2

Убедиться в отсутствии генерации на коллекторе транзистора VT2

2. Неисправен транзистор VT1

3. Неисправен звонок или транзистор VT2

Преобразование этой информации из двоичного кода в семи-сегментный осуществляется с помощью дешифратора DD3 (К176ИД3). В часах предусмотрена возможность выдачи звукового сигнала в заранее запрограммированное время. Установка программы производится при нажатой кнопке SB3. При совпадении текущего времени и времени включения сигнала, записанного в микросхеме DD2, на выходе HS этой же схемы формируются импульсы частотой 128 Гц, поступающие на вход HS микросхемы DD1.

На выходе HS (вывод 7) микросхемы DD1 формируются импульсы частотой 2048 Гц и периодом следования 1 с. Эти импульсы через диод VD4 и резистор R4 поступают на конденсатор C6, где формируется уровень постоянного напряжения, который открывает транзистор VT3, тем самым на автогенератор, собранный на транзисторе VT2, подается напряжение питания.

Автогенератор вырабатывает колебания звуковой частоты, близкой к резонансной частоте пьезокерамического звонка (около 2,5 кГц). Колебания автогенератора периодически срываются в момент открывания транзистора VT1, на базу которого подаются импульсы с периодом следования 1 с, сформировавшиеся после выделения импульсов частотой 2048 Гц на конденсаторе C5. Таким образом обеспечивается прерывистое звучание сигнала. Отключение сигнала происходит автоматически через 1 мин или принудительно с помощью переключателя SB5.

Блок питания часов БПС 205 обеспечивает необходимые режимы питания, схемы часов и индикатора ИВЛ2-7/5. Электрическая схема блока питания приведена в описании часов "Электроника 6.15".

### "ЭЛЕКТРОНИКА 6.15"

Электронные элементы часов смонтированы на одной плате. Принципиальная электрическая схема показана на рис. 41. Кварцевый генератор часов состоит из кварцевого резонатора, работающего на частоте 32768 Гц, усилителя инвертора, входящего в состав микросхемы DD1 (К176ИЕ12), конденсаторов C1, C2, C3 и резисторов R1, R2. Настройка генератора на номинальную частоту производится подстроечным конденсатором C3. Дискретные элементы служат для обеспечения режима работы генератора. Кроме инверторов в состав микросхемы DD1 входит делитель частоты с коэффициентом деления  $2^{15}$  и счетчик по модулю 60. Счетчик имеет самостоятельный счетный вход, который соединяется с выходом делителя частоты, в результате чего на выходе счетчика (вывод 10) присутствуют импульсы с периодом следования 1 мин. Счетчик и делитель имеют отдельные управляющие входы. При подаче на эти входы уровня "ЛОГ. 1" на всех выходах микросхемы установятся логические уровни, соответствующие исходному состоянию всех счетчиков и делителей частоты. На выводе 14DD1 присутствует усиленное по мощности импульсное напряже-

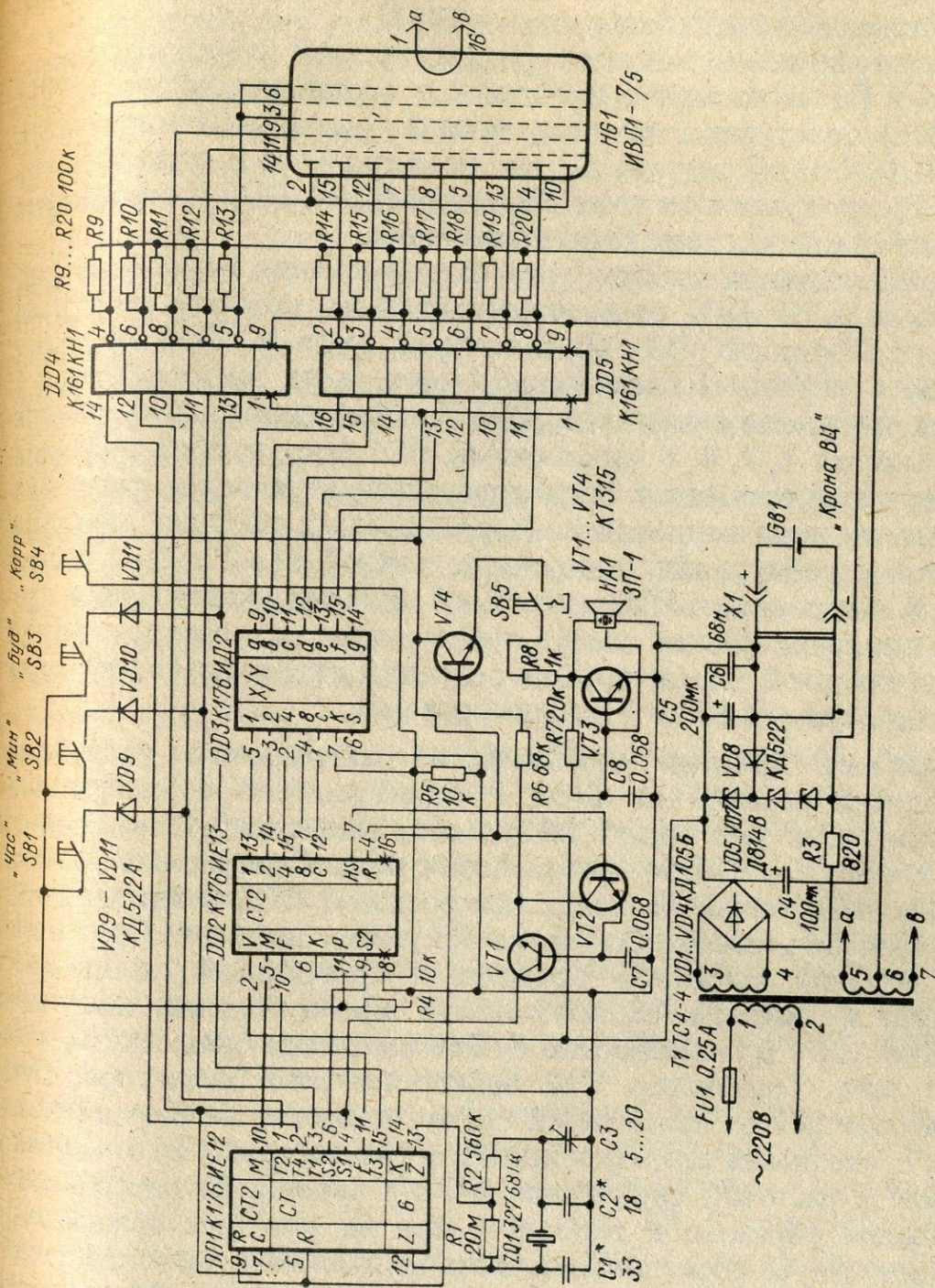


Рис. 41. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника 6.15"

ние с частотой задающего генератора, которое используется для контроля частоты. Микросхема DD1 также формирует на выходах  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$  тактовые импульсы частотой 128 Гц и длительностью 2 мс, сдвинутые один относительно другого на четверть периода для обеспечения работы индикации часов в мультиплексном режиме. Эти импульсы подаются через кнопки SB1 + SB4 на управляющий вход P микросхемы DD2.

Для обеспечения мигания разделительной точки импульсы частотой 1 Гц через ключ, входящий в состав микросхемы DD4 (K161KH1), поступают на анод-сегмент (вывод 10) индикатора HG1 (ИВЛ1-7/5). С выхода S2 микросхемы DD1 импульсы с частотой 2 Гц поступают на вход S2 микросхемы DD2 и стробируют находящийся в этой схеме блок управления.

Для обеспечения работы узла формирования звукового сигнала с выхода HS DD2 снимаются импульсы, которые поступают на базу транзистора VT2. На тактовый вход M DD2 подаются импульсы с периодом следования 1 мин, а на тактовый вход F подаются импульсы с частотой 1024 Гц. При наличии этих импульсов на выходах 1, 2, 4, 8 микросхемы DD2 присутствует информация о текущем времени в последовательном двоичном коде, причем кодовая комбинация на информационных выходах меняется с частотой стробирующих импульсов, равной 512 Гц. При подаче на вход P микросхемы DD2 импульсов мультиплексирования происходит принудительная смена информации в разрядах минут и часов с тактом 0,5 с, который определяется периодом следования импульсов на входе S2 этой же микросхемы.

Установка времени срабатывания сигнального устройства производится подачей на вход P одновременно с импульсами установки часов или минут импульсов, снимаемых с вывода 15 микросхемы DD1. После прекращения подачи импульсов на вход P на информационных выходах микросхемы DD2 появится кодовая комбинация, соответствующая текущему времени. При совпадении значений текущего времени с программой сигнального устройства на выходе HS появляются прямоугольные импульсы с частотой 128 Гц, скважностью 8. Эти импульсы существуют в течение 1 мин. Транзистор VT2 выполняет роль детектора. Продетектированный и сглаженный сигнал подается на базу транзистора VT1, открывая его. На коллектор транзистора VT1 поступают импульсы с частотой следования 1 Гц с выхода S1 микросхемы DD1. Таким образом, в течение 1 мин на эмиттере транзистора VT1 присутствует последовательность импульсов с частотой следования 1 Гц, которая через ограничительный резистор R6 подается на базу транзистора VT4. Транзистор VT4 является ключевым каскадом, разрешающим работу автогенератора, собранного на транзисторе VT3. В исходном состоянии транзистор VT4 закрыт и напряжение питания не поступает на схему автогенератора. Пьезо-керамический звонок одновременно выполняет роль элемента положительной обратной связи. Автогенератор вырабатывает

напряжение звуковой частоты, близкой к резонансной частоте пьезокерамического звонка, которая составляет приблизительно 2,5 кГц. Отключение звукового сигнала осуществляется переключателем SB5.

Для преобразования информации о текущем времени, присутствующей на выходах микросхемы DD2 в двоичном коде, в информацию для вывода на семисегментный индикатор служит дешифратор DD3 (K176ИД2). На вход С (вывод 1) дешифратора подаются стробирующие импульсы. При появлении на входе уровня "ЛОГ. 1" происходит запись информации, существующей в этот момент на входах 1, 2, 4, 8. С приходом следующего импульса "ЛОГ. 1" прежняя информация стирается и происходит запись информации, существующей в данный момент времени. На выходах микросхемы DD3 возможно получение инверсного кода путем подачи на модулирующий вход (вывод 6) уровня "ЛОГ. 1". Согласование маломощных выходов микросхем DD1 и DD3 с индикаторами выполнено с помощью микросхем DD4 и DD5 (K161КН1), которые представляют собой семиканальные коммутаторы с инвертируемыми выходами.

Импульсы мультиплексирования через согласующие ключи осуществляют последовательную подачу на сетки индикатора отпирающего потенциала. Информация на выходах дешифратора во время действия импульсов мультиплексирования последовательно изменяется и соответствует во время действия первого импульса единицам минут текущего времени, во время действия второго импульса — десяткам минут и т. д. В результате аноды-сегменты разрядов индикатора поочередно выдают информацию о единицах минут, десятках минут, единицах часов, десятках часов текущего времени. Благодаря инерционным свойствам зрительной системы человека воспринимается слитное изображение. Управление по анодам К и Л (разделительные точки) осуществляется сигналом с частотой 1 Гц. Резисторы R9 ÷ R20 включены для устранения подсветки выключенных сегментов. Через эти резисторы на выключенные сегменты и сетки подается отрицательный относительно катода потенциал, надежно запирающий анод или разряд индикатора в целом.

Блок питания часов обеспечивает необходимые питающие напряжения для всех узлов часов. С выхода выпрямителя постоянное напряжение 36 В подается на стабилизатор, состоящий из стабилитронов VD5 ÷ VD7 и резистора R3. Со стабилитрона VD5 снимается напряжение 9 В для питания микросхем. Диод VD8 служит для коммутации источника резервного питания при отключении часов от сети. Напряжение накала индикатора снимается с выводов 5 и 7 трансформатора.

В модернизированных моделях часов вместо микросхем K176ИЕ12 и K176ИД2 могут устанавливаться соответственно микросхемы K176ИЕ18 и K176ИД3, при этом отпадает надобность в ключах K161КН1, так как выходы этих микросхем имеют достаточную мощность для обеспечения работы индикатора. В случае



Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. При включении часов индикатор не светится	1. Оборван сетевой шнур или неисправен предохранитель 2. Отсутствует напряжение питания 3. Оборвана нить накала индикатора	Проверить сетевой провод и предохранитель с помощью тестера Проверить режим блока питания Убедиться в наличии обрыва между выводами 1 и 16 индикатора с помощью тестера	Заменить провод или предохранитель Заменить неисправный элемент блока питания Заменить индикатор ИВЛ1-7/5
2. Отсутствует "ход" часов (не мигают разделительные точки)	Неисправна микросхема DD1 или согласующий ключ DD4	С помощью осциллографа убедиться в наличии импульсов частотой 1 Гц на выходе S1 микросхемы DD1. При наличии импульсов убедиться в исправности ключа микросхемы DD4	Заменить неисправную микросхему
3. Ярко светится только один разряд индикаторов	Неисправен кварцевый резонатор	Убедиться в отсутствии сигнала частотой 32768 Гц на выводе 14 микросхемы DD1. Проверить кварцевый резонатор, подключив параллельно установленному заведомо исправный	Заменить кварцевый резонатор
4. Неверная информация во всех разрядах индикаторов	Неисправна микросхема DD2	С помощью осциллографа проверить соответствие последовательности импульсов на выходах 1, 2, 4, 8 микросхемы DD2 информации на индикаторе	В случае несоответствия заменить микросхему DD2 (K176ИЕ13)

Заменить микросхему (K176ИЕ.13)

Убедиться в отсутствии импульсов на выходе HS микросхемы DD2

5. Не работает звонок будильника

1. Неисправна микросхема DD2
2. Неисправны транзисторы VT1 - VT4
3. Неисправен пьезокерамический звонок ЗП-1

Проверить транзисторы с помощью тестера

Заменим транзистор

Заменим звонок ЗП-1

Убедиться в отсутствии звонка при наличии импульсов на коллекторе транзистора VT3

такой модернизации принципиальная электронная схема часов будет точно соответствовать схеме часов "Электроника 6.14", разница только в применяемых типах индикаторов.

### "ЭЛЕКТРОНИКА Б6-403"

В электронном блоке часов применены интегральные микросхемы серии К176 и К161. Принципиальная схема часов показана на рис. 42.

Кварцевый генератор часов состоит из кварцевого резонатора, работающего на частоте 32768 Гц, усилителя инвертора, расположенного в микросхеме DD4 (К176ИЕ12), резисторов R1 и R2, конденсаторов C2, C3, C4. Настройка генератора на номинальную частоту производится подстроечным конденсатором C4. Импульсы частоты 32763 Гц поступают на вход делителя частоты, входящего в состав микросхемы DD4. На выходе 4 этой микросхемы появляются прямоугольные импульсы частотой 1 Гц, которые через согласующий ключ, расположенный в микросхеме DD2, подаются на анод индикатора НГ3 и вызывают мигание разделительных точек, символизирующих ход часов. Одновременно эти секундные импульсы подаются на вход счетчика с коэффициентом пересчета 60, который также находится в составе микросхемы DD4. С выхода этого счетчика прямоугольные минутные импульсы, сформированные дифференциальной цепью, по заднему фронту поступают на вход двоичного счетчика с коэффициентом пересчета 10 и дешифратором в семисегментный код, который выполнен на микросхеме DD5 (К176ИЕ4). Исходное состояние этой и других микросхем в часах устанавливается путем подачи сигнала "ЛОГ. 1" на вход R.

Семисегментный код для управления индикатором формируется на выводах 1, 8, 9, 10, 11, 12, 13 микросхемы DD5, а на выводе 2 появляется выходной сигнал, имеющий частоту в десять раз меньшую частоты входного сигнала. С этого выхода сигнал поступает на вход двоичного счетчика с дешифратором, имеющий коэффициент пересчета 6, реализованный на микросхеме DD6 (К176ИЕ3). На выходах 1, 9, 10, 11, 12, 13 формируются сигналы для управления индикатором разряда десятков минут. Поскольку индикатор отображает цифры только от 0 до 5, аноды-сегменты "а" и "g" соединены вместе. Это позволило высвободить в микросхеме DD2 (К161КН1) один ключ для управления разделительными точками индикатора НГ3 (ИВ-1).

С выхода 2 микросхемы DD6 импульсы с периодом следования 1 час через дифференциальную цепь и контакты переключателя поступают на вход микросхемы DD7 (К176ИЕ4), которая осуществляет счет часовых импульсов, сформированных дифференциальной цепью на заднем фронте. На выходе 2 этой микросхемы происходит выделение каждого десятого импульса, поступающего на вход С (4), а на выходах 1, 8÷13 формируются сигналы семисегментного кода для управления сегментами индикатора разря-

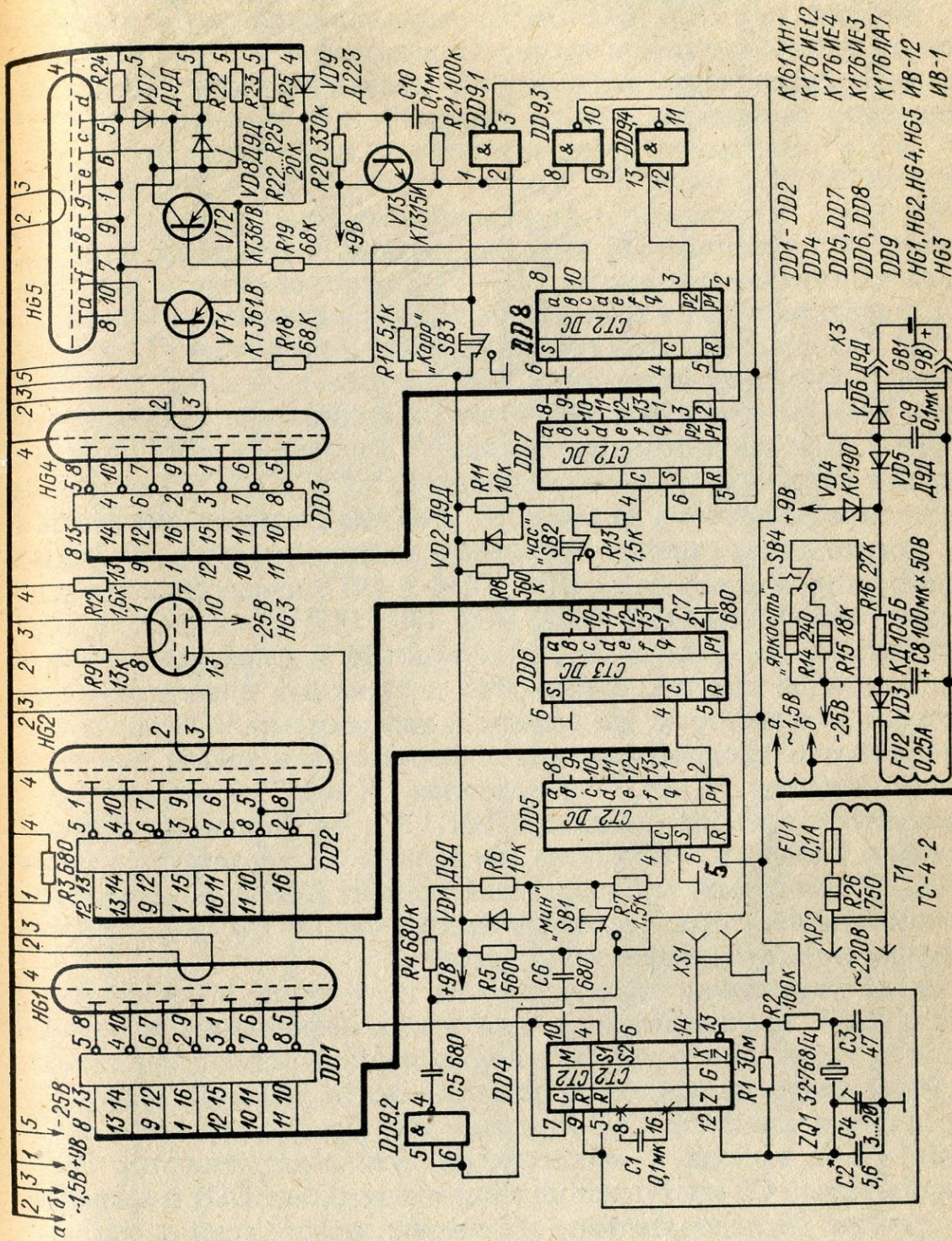


Рис. 4.2. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника Бб-403"

да единиц часов (HG4). После каждого четвертого импульса, поступающего на вход микросхемы DD7, на ее выходе формируется сигнал, который используется для выработки команды "СБРОС" в разрядах единиц и десятков часов.

Микросхема DD8 (K176IE3) осуществляет счет и дешифрацию импульсов десятков часов. На выходах 8 и 10 формируются сигналы управления индикатором десятков часов. Поскольку индикатор отображает только цифры 1 и 2, то аноды "а", "d", "е" и "g" соединены и подключены к коллектору транзистора VT1 (KT361B), анод "f", как не участвующий в формировании цифр 1 и 2, подключен к отрицательному выводу блока питания, а анод "в", участвующий в формировании обеих цифр, подключен через развязывающие диоды VD7, VD8 одновременно к коллекторам транзистора VT1 и транзистора VT2, управляющего работой анода "с". Так, при открытом транзисторе VT2 и закрытом VT1 положительный потенциал через диод VD9 поступает на анод "с" и через диод VD8 на анод "в", при этом на индикаторе высвечивается цифра 1. При закрытом транзисторе VT2 и открытом VT1 положительный потенциал подается на аноды "а", "d", "е", "g" и одновременно через диод VD7 на анод "в" — на индикаторе горит цифра 2.

Согласование анодов остальных индикаторов с выходами дешифраторов микросхем DD5, DD6 и DD7 осуществляется с помощью микросхем DD1, DD2, DD3 (K161KH1), каждая из которых состоит из семи дискретных ключей. В ранее выпускаемых моделях часов ключи собирались на дискретных элементах — транзисторах и резисторах. На выходе 3 микросхемы DD8 после каждого второго входного импульса формируется сигнал для выработки команды "СБРОС" в разрядах "ЧАСЫ". В момент одновременного прихода сигнала "ЛОГ. 1" на входы логического элемента DD9.4 (K176JA7) на его выходе 11 формируется сигнал "ЛОГ. 0", который, проходя через элемент DD9.3, инвертируется и осуществляет сброс счетчиков микросхем DD7 и DD8, при этом на индикаторе высвечивается 00 часов.

Узел управления часами состоит из четырех переключателей SB1 ÷ SB4, предназначенных для ввода информации в разряды минут и часов, для осуществления коррекции изменения яркости свечения индикаторов. Ввод информации в разряды минут осуществляется кнопкой SB1. При этом импульсы с периодом следования 0,5 с выхода 6 микросхемы DD4 через инвертор DD9.2 и конденсатор C5 поступают на вход микросхемы DD5 и вызывают ускоренное последовательное изменение информации в разрядах минут. При достижении необходимого значения в этих разрядах кнопку отпускают. Точно так же происходит установка времени в разрядах часов с помощью кнопки SB2. Коррекция часов, т. е. обнуление счетчиков разрядов минут, а также обнуление счетчиков делителя частоты и счетчика секундных импульсов, входящих в состав микросхемы DD4, производится с помощью кнопки SB3, после нажатия которой на входе 2 логического элемента появляется сигнал "ЛОГ. 0", а на его выходе — сигнал "ЛОГ. 1", вызывающий обнуление указанных счетчиков.

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. При включении часов индикаторы не светятся	1. Оборван сетевой провод, неисправен предохранитель	Проверить сетевой провод и предохранитель с помощью тестера	Заменить неисправный провод или предохранитель
2. Отсутствует анодное напряжение накала индикатора	2. Отсутствует анодное напряжение накала индикатора	Проверить режим блока питания	Заменить неисправный элемент блока питания
3. Оборвана нить накала индикатора	3. Оборвана нить накала индикатора	Убедиться в наличии обрыва между выводами 2-3 индикатора ИВ-12 и выводами 1-8 индикатора ИВ-1 (при отсутствии свечения раздельных точек)	Заменить неисправный индикатор
3. Сегмент одного из индикаторов не горит	1. Отсутствует контакт вывода сегмента с лестком лампы панели	Визуально убедиться в наличии окислов на выводе индикатора или обрыва лепестка лампы панели	Зачистить вывод индикатора, при необходимости заменить ламповую панель
2. Неисправен соответствующий ключ в микросхеме К161КН1	2. Неисправен соответствующий ключ в микросхеме К161КН1	Проверить наличие сигнала на входе ключа. Если сигнал на входе есть, но отсутствует на выходе - ключ неисправен	Заменить соответствующую микросхему (DD1, DD2, DD3)
3. Неисправна одна из микросхем DD5, DD6, DD7, DD8	3. Неисправна одна из микросхем DD5, DD6, DD7, DD8	Убедиться в отсутствии сигнала на соответствующем информационном выходе одной из микросхем	Заменить неисправную микросхему
3. Не происходит обнуление всех разрядов часов при включении их в сеть	Неисправны транзистор VT3, конденсатор С10 или резисторы R20, R21	Убедиться, что на эмиттере транзистора VT3 уровень "ЛОГ. 1" присутствует сразу после включения часов в сеть	Заменить неисправный элемент

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
4. Не происходит обнуление разрядов при смене текущей информации в момент набора "24" часа	1. Неисправна одна из микро-схем DD7, DD8	Убедиться в отсутствии сигнала на выходе 3 микросхемы DD7 при подаче на ее вход четырех импульсов или в отсутствии сигнала на выходе 3 микросхемы DD8 при подаче на ее вход двух импульсов	Заменить неисправную микросхему
2. Неисправен логический элемент DD9.4		Если на входах 12, 13 элемента DD9.4 сигналы совпадения "ЛОГ. 1" есть, но при этом нет сигнала "ЛОГ. 0" на выходе 11, то элемент неисправен	Заменить микросхему DD9

Кнопкой SB4 можно производить включение в цепь катодов индикаторов резисторов разных номиналов и тем самым регулировать яркость свечения индикаторов. Для обнуления информации при включении часов в электросеть собрана специальная схема, состоящая из транзистора VT3, резисторов R20, R21 и конденсатора C10. С момента включения часов в сеть конденсатор C10 через резистор R20 начинает заряжаться. До момента зарядки на эмиттере транзистора VT3 присутствовал низкий уровень напряжения ("ЛОГ. 0"). Этот уровень подается одновременно на входы элементов DD9.1 и DD9.3. На выходах этих элементов присутствовал уровень "ЛОГ. 1", который обнулял все счетчики часов. По мере заряда конденсатора до напряжения порядка  $6,5 \div 8$  В, т. е. до уровня "ЛОГ. 1", на выходах элементов DD9.4, DD9.3 устанавливается уровень "ЛОГ. 0", разрешающий работу всех микросхем часов. На индикаторе отображаются 00 часов, 00 минут.

Напряжения для работы схемы часов поступают с блока питания, выполненного по однополупериодной схеме выпрямления, со стабилизацией напряжения. Диоды VD5 и VD6 служат для развязки при подключении резервного источника питания.

#### "ЭЛЕКТРОНИКА 1241"

Принципиальная схема часов приведена на рис. 43.

В часах указанной модели применяется интегральная микросхема большой степени интеграции (БИС), обеспечивающая работу задающего генератора, деление частоты 32768 Гц до 1 Гц, отсчет текущего времени, включение звукового сигнала в заранее установленное время, непосредственное управление индикатором фазоимпульсным методом. В качестве задающего генератора часов используется генератор с кварцевой стабилизацией частоты. Навесные элементы генератора обеспечивают режим работы активных элементов, расположенных в БИС. Подстройка частоты производится с помощью конденсатора С3. Управление часами осуществляется путем подачи отрицательного напряжения на управляющие входы БИС. В часах применяется индикатор типа ИВЛ2-7/5, управление которым осуществляется фазоимпульсным методом. Особенность этого метода заключается в том, что сетки разрядов индикатора включаются последовательно во времени с частотой 74,5 Гц, и во время включения на сегменты подается код только этого разряда, что позволяет подключить одноименные сегменты параллельно и уменьшить число выводов БИС и индикатора. Поскольку при этом методе возможна подсветка невключенных разрядов и сегментов, в паузах на них подается отрицательное напряжение для устранения этого явления.

В состав БИС входит также регистр программируемой звуковой сигнализации, осуществляющий счет импульсов и хранение ранее записанной информации. Информация, поступающая с регистра текущего времени и регистра программируемой звуковой сигнализации, сравнивается с помощью компаратора, который так-



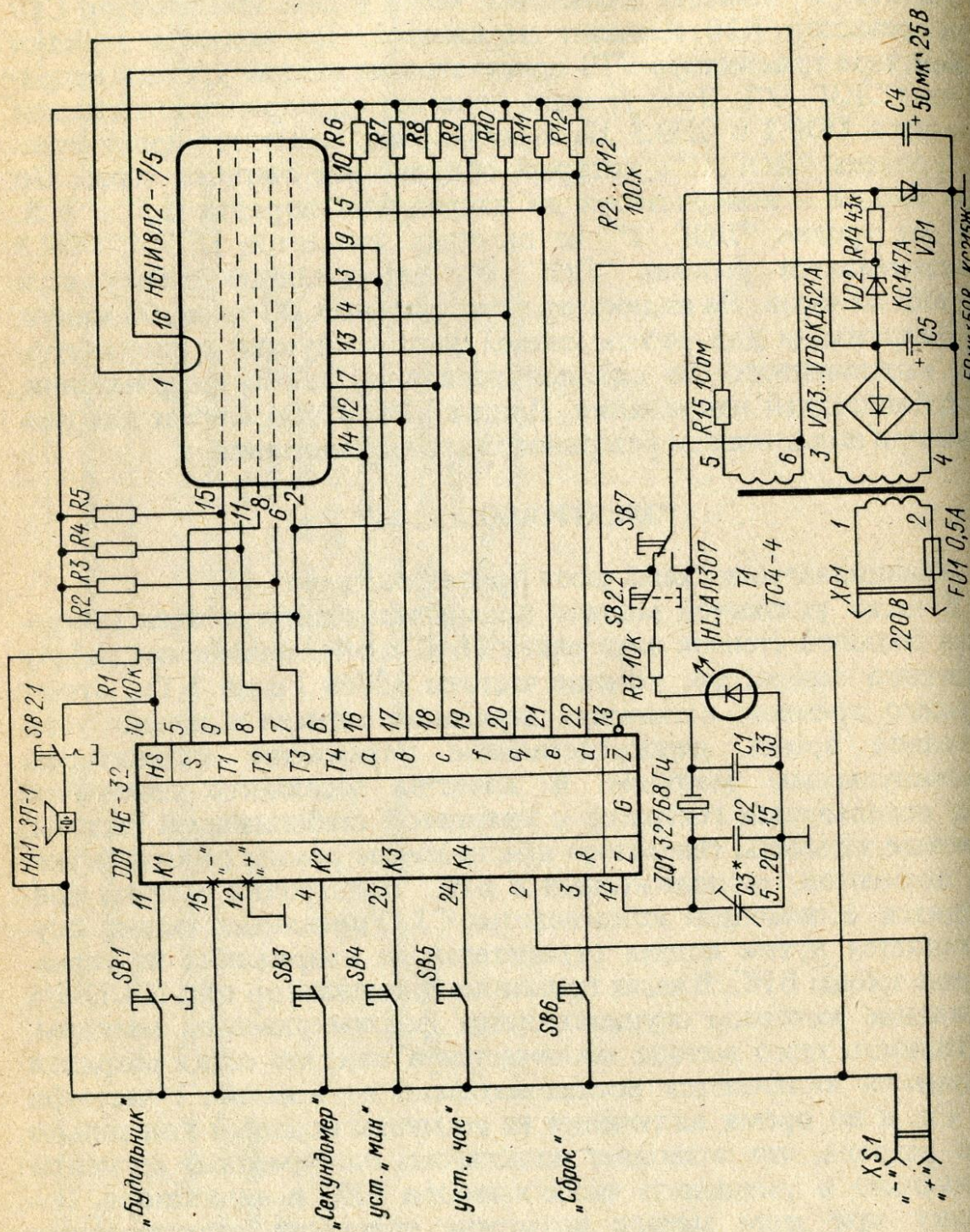


Рис. 43. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника 1241"

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефектов	Способ устранения дефектов
1. Нет информации на индикаторе	1. Оборван шнур питания или неисправен предохранитель 2. Оборвана цепь накала индикатора 3. Не работает генератор	Определить наличие обрыва с помощью тестера Убедиться в наличии обрыва между выводами 1 и 16 индикатора При помощи осциллографа убедиться в отсутствии импульсов на выводе 13 БИС	Заменить предохранитель или шнур питания Заменить индикатор Заменить неисправный навесной элемент или БИС
2. Нет свечения отдельных разрядов или сегментов	Неисправна БИС	При помощи осциллографа убедиться в отсутствии импульсного напряжения на соответствующем выводе БИС	Заменить БИС
3. Постоянно светятся отдельные разряды или сегменты	Неисправна БИС	С помощью осциллографа убедиться в наличии постоянного напряжения на соответствующем выводе БИС	Заменить БИС
4. Нет звукового сигнала	1. Неисправен звонок ЗП-1	При помощи осциллографа убедиться в наличии импульсов на выводе 10 БИС	Заменить звонок
5. Ярко светится нить накала индикатора	2. Неисправна БИС 1. Нить накала замкнута на сетку разряда	При помощи осциллографа убедиться в отсутствии импульсов на выводе 10 БИС Внешним осмотром убедиться в наличии замыкания	Заменить БИС Заменить индикатор

же входит в состав БИС. Компаратор вырабатывает сигнал включения звуковой сигнализации при совпадении информации в этих регистрах. Напряжения, необходимые для работы БИС и индикатора, снимаются с блока питания. Для питания БИС используется стабилизированное напряжение 15 В. Стабилизатор собран на стабилитроне КС215Ж, резисторе R14 и конденсаторе С5. Напряжение накала индикатора снимается с выводов 3, 4 трансформатора ТСЧ-4.

## 2. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЧАСЫ

### "ЭЛЕКТРОНИКА 12-23"

Установка часов производится в салонах автомобилей, имеющих источник постоянного тока с номинальным напряжением 12 В. Принципиальная электрическая схема часов приведена на рис. 44. В качестве индикатора применяются светодиодные индикаторы типа АЛС324Б, а в качестве основного управляющего элемента часов — микросхема большой степени интеграции (БИС) типа Р-49.

Кварцевый генератор вырабатывает импульсы с частотой в 32768 Гц, которые поступают на делитель частоты, входящий в состав БИС. Делитель частоты имеет коэффициент деления 2<sup>15</sup> и делит частоту входного сигнала до 1 Гц, которая поступает на счетчики секунд, минут и часов, соединенных последовательно. К выходу счетчиков часов подключены счетчики дней недели и числа месяца.

Импульсы частотой 256 Гц и 512 Гц с делителя частоты поступают на схему управления и коммутатор, который с этой частотой подключает счетчики разрядов к дешифратору. Так обеспечивается мультиплексный режим управления светодиодными индикаторами. Светодиоды подключаются к БИС через узлы согласования, выполненные на транзисторах. Транзисторы VT1 ÷ VT4 типа КТ315 и VT12 ÷ VT15 типа КТ3107 предназначены для усиления тока управления разрядами, а транзисторы VT5 ÷ VT11 типа КТ3107 предназначены для усиления тока управления сегментами и одновременно являются стабилизаторами тока светодиодов, так как на их базы поступает стабилизированное напряжение с БИС, а нагрузка включена в цепь эмиттера.

Напряжение питания на часы подается через индуктивно-емкостной фильтр для защиты схемы от выбросов напряжения регулятора напряжения автомобиля.

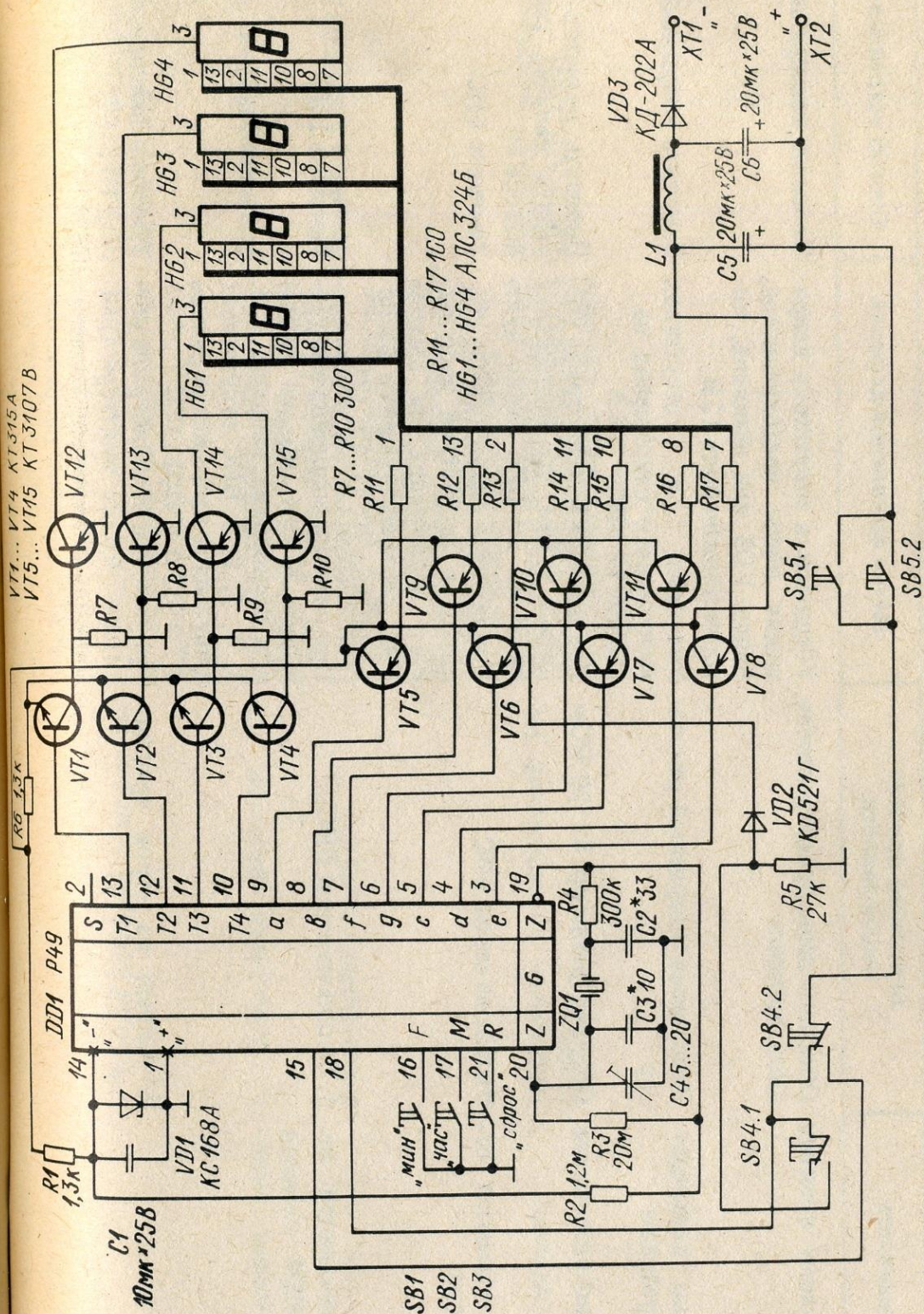


Рис. 44. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника 12-23"

Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. Нет индикации времени	Оборвана цепь: предохранитель, диод, дроссель	Убедиться в отсутствии напряжения после предохранителя, диода VD3 или дросселя, которое должно быть 12 В	Заменить неисправный элемент
2. Произвольно включаются отдельные разряды	Неисправен кварцевый резонатор	Убедиться в отсутствии импульсного напряжения на выходе 19 БИС	Заменить кварцевый резонатор
3. Произвольно включается индикация	Оборван резистор R3 20 мОм	При помощи осциллографа убедиться в том, что напряжение на входе 20 БИС равно нулю	Подпаять резистор R3 и проверить наличие генерации на выводе 19
4. Не высвечиваются отдельные разряды	Вышла из строя БИС	При помощи осциллографа убедиться в отсутствии импульсного напряжения на выходе БИС соответствующего разряда (вывод 10, 11, 12, 13)	Заменить БИС
5. Не высвечиваются отдельные сегменты	1. Вышла из строя БИС 2. Вышел из строя транзистор (VT5 ÷ VT11)	При помощи осциллографа убедиться в том, что на одном или нескольких выводах 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 БИС отсутствует импульсное напряжение, равное 5,7 ÷ 7,2 В ("ЛОГ. 1") При помощи осциллографа убедиться, что на эмиттере транзистора включения сегмента нет импульсного напряжения, предварительно проверить его наличие на базе	Заменить неисправный транзистор KT3107

При помощи осциллографа убедиться в наличии постоянного напряжения на выходе разряда БИС (вывод 10 ÷ 13)

Заменить неисправный транзистор KT315

Убедиться в наличии постоянного напряжения на коллекторе транзистора VT1, VT2, VT3 или VT4

Заменить резистор R5

При включенной индикации убедиться в наличии уровня "ЛОГ. 1" на выводе 18 БИС

Заменить диод КД521Г

При помощи осциллографа убедиться в отсутствии импульсного напряжения на аноде, предварительно проверив его наличие на кагоде при частично включенных сегментах

Заменить светодиодный индикатор АЛС324Б

При помощи осциллографа убедиться, что падение напряжения на соответствующем сегменте светодиода более 2,5 В

2. Выход из строя транзистора KT315

1. Неисправен резистор R5

2. Неисправен диод VD2

Неисправен светодиодный индикатор

7. Кратковременно включается индикация времени

8. Не светится сегмент

Часы устанавливаются в комбинацию приборов автомобиля ”Москвич 2140 Люкс”, имеющего источник постоянного тока с номинальным напряжением 12 В. В качестве индикатора в часах применяется люминесцентный индикатор типа ИВЛ2-7/5.

Кварцевый генератор вырабатывает импульсы частотой 32768 Гц, которые поступают на делитель частоты, входящий в состав БИС. Делитель частоты имеет коэффициент деления 2<sup>15</sup> и делит частоту входного сигнала до 1 Гц, которая поступает на счетчики секунд, минут и часов, соединенных последовательно. К выходу счетчиков часов подключены счетчики дней недели и числа месяца.

Импульсы частотой 256 Гц и 512 Гц с делителя частоты поступают на схему управления и коммутатор, который с этой частотой подключает счетчики разрядов к дешифратору и таким образом обеспечивает мультиплексный режим управления индикатором. Дешифратор преобразует двоичный код счетчиков в семисегментный код индикатора. Сегменты индикатора подключаются к микросхеме через узел согласования, выполненный на транзисторах VT1 ÷ VT7 типа КТ3107. Управление разрядами осуществляется непосредственно микросхемой Р-49. Напряжение питания микросхемы стабилизировано стабилитроном VD1 типа КС168А. Напряжение накала 2,3 В и напряжение управляющих сеток и анодов-сегментов 26 В получается с помощью преобразователя напряжения, выполненного на транзисторах типа КТ639А и ферритовом трансформаторе.

Выпрямленное с помощью диодов VD3, VD4 типа Д220 напряжение 26 В подается на сетки и аноды-сегменты через стабилитрон VD5 типа КС147А для создания запирающего напряжения на не-включенных разрядах и сегментах, которое подается через резисторы R12 ÷ R22.

Блок управления выполнен на переключателях типа П2К, которые подключают соответствующие выводы микросхемы к нулевому потенциалу для выполнения поданной команды.

На выходе микросхемы отсутствует информация, если какая-либо функция не включена. Это необходимо для того, чтобы во время длительной стоянки автомобиля снизить потребляемый ток от источника питания. Для включения индикации текущего времени необходимо нажать кнопку ”Индикация”, которая подает напряжение на преобразователь и подключает вывод 18 микросхемы Р-49 через резистор R23 к нулевому потенциалу. На выходах микросхемы появляется информация и на индикаторе отображается текущее время. Особенностью работы микросхемы Р-49 является то, что через одну секунду после подачи команды на вывод 18 показания часов и минут изменяются на показания текущих секунд. Для получения непрерывной индикации часов и минут на резистор R23 подается потенциал сегмента через диод VD2 с целью компенсации нулевого потенциала. Для получения





Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. Индикация не включается	1. Оборвана цепь: контакт, резистор или переключатель	Убедиться в отсутствии напряжения после контакта, резистора, дросселя или переключателя, которое должно быть 12 В	Заменить неисправную деталь
2. Вышел из строя трансформатор	1. Вышел из строя трансформатор	При помощи осциллографа убедиться в отсутствии напряжения на коллекторах транзисторов преобразователя напряжения	Заменить трансформатор
3. Неисправны транзисторы преобразователя напряжения	1. Неисправны транзисторы преобразователя напряжения	Убедиться в том, что напряжение на коллекторах транзисторов больше 1 В или напряжение на базах находится за пределами 0,5—0,8 В	Заменить неисправные транзисторы
2. Непроизвольно включаются отдельные разряды	1. Не работает задающий генератор. Вышел из строя кварцевый резонатор	Убедиться при помощи осциллографа в том, что напряжение на входе 19 и выходе 20 микросхемы равны соответственно 0,3—0,6 В и 2—5 В	Заменить кварцевый резонатор
2. Вышла из строя БИС	1. Вышла из строя БИС	Подпаять заведомо исправный кварцевый резонатор параллельно стоящему в схеме. Если генератор не заработал, то неисправна микросхема	Заменить БИС
3. Не светятся отдельные сегменты	1. Вышла из строя БИС	Убедиться в отсутствии импульсов на выводах 3, 4, 5, 6, 7, 8 или 9	Заменить БИС

2. Неисправны транзисторы VT1 ÷ VT7
- Отсутствие импульсов на коллекторе транзистора при наличии таковых на базе указывает на неисправность транзистора
- Заменить неисправный транзистор
4. Постоянно включаются отдельные сегменты
1. Неисправна микросхема
- При помощи осциллографа убедиться в наличии на выводах 3-9 микросхемы постоянного напряжения 0,5-7 В
- Заменить микросхему
2. Неисправны транзисторы VT1 ÷ VT7
- Убедиться в отсутствии импульсного напряжения 24-27 В на коллекторе транзистора при наличии на базе напряжения 0,6-0,8 В
- Заменить неисправный транзистор
5. Подсвечиваются не включенные разряды
- Снижено пробивное напряжение выхода разряда микросхемы P49
- При помощи осциллографа убедиться в том, что амплитуда напряжения на выходе разряда в закрытом состоянии меньше напряжения на катоде стабилитрона VD5
- Снизить величину резисторов R12, R13, R14 или R15 до 10 кОм, добиться устранения нежелательных подсветок в закрытом состоянии

индикации текущих секунд вывод 18 микросхемы подключается непосредственно к нулевому потенциалу.

Часы подключаются к бортовой сети через фильтр, элементы которого предназначены для ограничения тока в цепи при выходе из строя преобразователя напряжения (R29), защиты от включения напряжения противоположной полярности, защиты схемы часов от выбросов напряжения регулятора напряжения автомобиля.

Принципиальная электрическая схема часов приведена на рис. 45.

### 3. КАРМАННЫЕ И НАРУЧНЫЕ ЧАСЫ

#### ”ЭЛЕКТРОНИКА 2-11”

В качестве основного управляющего устройства часов использована микросхема в 62-выводном пластмассовом корпусе с планарными выводами.

Питание микросхемы осуществляется напряжением 1,45 В, ток потребления менее 2 мкА. Поскольку питание индикатора осуществляется напряжением 3 В, в микросхеме имеется узел удвоения напряжения.

Принципиальная электрическая схема часов приведена на рис. 46.

В качестве задающего генератора часов служит генератор с кварцевой стабилизацией частоты. Частота задающего генератора 32768 Гц, частота счетных импульсов 1 Гц. Выбор указанной частоты определяется возможностью получения высокой точности хода часов при минимально возможном потреблении мощности и минимально возможных габаритных размерах кварцевого резонатора. Имеющийся в составе микросхемы делитель частоты имеет коэффициент пересчета  $2^{15}$  и делит частоту кварцевого генератора до 1 Гц, которая подается на вход регистра текущего времени, до 32 Гц — для управления индикатором, до 4096 и 8 Гц — для формирования звукового сигнала.

Частота 4096 Гц определяет основную тональность звукового сигнала, а частота 8 Гц — прерывистость звукового сигнала. Счетчики секунд, минут и часов в регистре текущего времени с заданными коэффициентами пересчета на 60 и 24.

Регистр программируемой звуковой сигнализации (ПЗС) осуществляет счет импульсов и хранение ранее записанной информации. Сравнение информации, поступающей с регистра ПЗС и регистра текущего времени, осуществляет компаратор, который также входит в состав микросхемы. При совпадении информации в этих регистрах компаратор вырабатывает сигнал включения звуковой сигнализации. Переключение часов из основного режима работы (установка, счет и индикация текущего времени) в режим ПЗС (установка и индикация времени включения звукового сигнала) и обратно осуществляется кнопкой ”РЕЖИМ”.

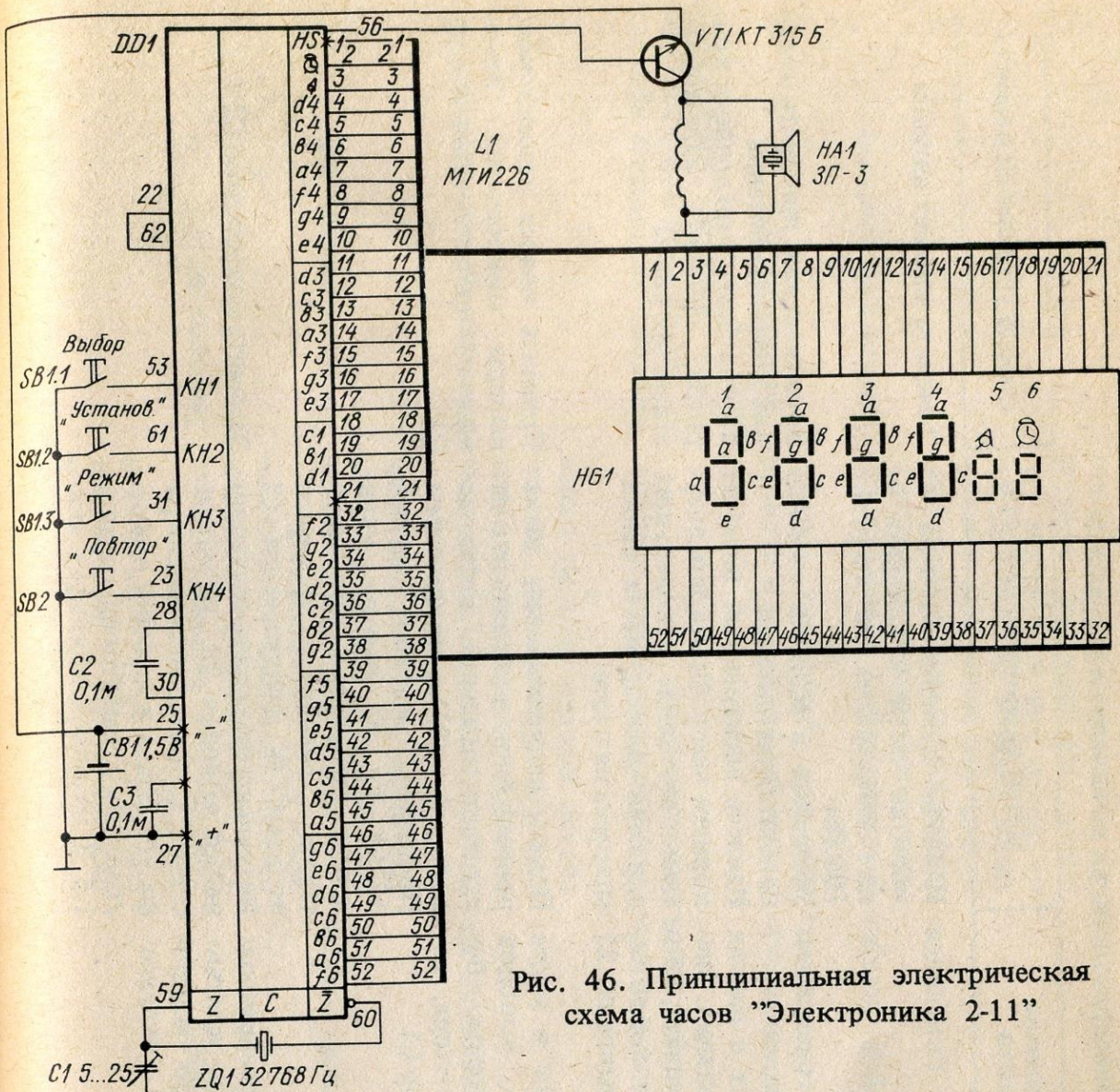


Рис. 46. Принципиальная электрическая схема часов "Электроника 2-11"

Устройство формирования звукового сигнала обеспечивает смещение импульсов частотой 4096 и 8 Гц. При совпадении текущего времени и времени, записанного в регистре ПЗС, в течение 1 минуты формируется прерывистый сигнал, включающий пьезо-керамический звонок.

Устройство формирования повторных включений обеспечивает повторные включения звукового сигнала в количестве до трех раз после включения ПЗС с интервалом 5 минут.

В начале каждого часа устройство выбора времени дает разрешение на формирование одиночного звукового импульса. Длительность импульса — 125 мс. Частота тона — 4096 Гц.

В качестве информационного табло в часах применен жидкокристаллический индикатор ИЖЦЗ-6/7, который питается переменным током частотой 32 Гц прямоугольной формы.

На "общий" вывод индикатора подаются тактовые импульсы, не изменяющиеся по фазе во времени. На сегменты индикатора подаются аналогичные по форме, амплитуде и длительности импульсы, которые совпадают по фазе с тактовыми импульсами

Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. Нет информации на ЖКИ	1. Выработался и окислился элемент питания	Извлечь элемент питания из корпуса часов и замерить на нем напряжение на нагрузке 100 Ом	Заменить элемент питания
2. Окислились контакты питания электронного блока	2. Окислились контакты питания электронного блока	Убедиться в наличии окислов на контактах питания	Зачистить или протереть спиртом контакты питания
3. Нарушен контакт в местах пайки контактов питания, элементов монтажа на плате, оборван токоведущие дорожки, рваны токоведущие дорожки, нет контакта на выводах 25 или 27 микросхемы	3. Нарушен контакт в местах пайки контактов питания, элементов монтажа на плате, оборван токоведущие дорожки, рваны токоведущие дорожки, нет контакта на выводах 25 или 27 микросхемы	Извлечь электронный блок из корпуса часов. Осмотреть визуально состояние токоведущих дорожек платы, места пайки, монтажа на плате	Восстановить нарушенные контакты, припаять переходные отверстия платы
4. Нарушен контакт в месте пайки резонаторов, выводов 59 или 60 микросхемы, оборваны ножки резонатора, испорчен конденсатор С1	4. Нарушен контакт в месте пайки резонаторов, выводов 59 или 60 микросхемы, оборваны ножки резонатора, испорчен конденсатор С1	Подать напряжение на электронный блок и убедиться в отсутствии сигнала 32 Гц на выводе 1 (21) микросхемы. Проверить наличие сигнала 32768 Гц на выходе кварцевого генератора. При отсутствии сигнала проверить исправность конденсатора С1	Припаять ножки резонаторов, выводы микросхемы. Заменить или припаять конденсатор С1
5. Не работает преобразователь напряжения (нет контакта выводов 28, 30 микросхемы, неисправен конденсатор С2)	5. Не работает преобразователь напряжения (нет контакта выводов 28, 30 микросхемы, неисправен конденсатор С2)	Визуально осмотреть состояние пайки выводов 28, 30 микросхемы. С помощью осциллографа убедиться в наличии прямоуглольных импульсов минус 1,5 В на одной обкладке кон-	Заменить конденсатор С2

денсатора С2 и отсутствии пульсирующего напряжения минус (1,5-3,3) В на другой обкладке

Заменить ЖКИ

6. Вышел из строя ЖКИ

Убедиться в наличии сигнала 32 Гц на выводе 1, 21 микросхемы. Проверить контактирование ЖКИ с микросхемой

Заменить микросхему

7. Вышла из строя микросхема

Проверить функционирование электронного блока. Ток потребления блока должен быть не более 15 мкА

Заменить элемент питания

2. Ухудшена контрастность изображения

Замерить падение напряжения элемента питания на нагрузке 100 Ом. Напряжение на нагрузке должно быть не менее 1,2 В

Ниже нормы напряжение питания

3. Не высвечиваются отдельные сегменты ЖКИ

Визуально осмотреть контактные прокладки

Заменить контактные прокладки при наличии дефектов. Протереть выводы микросхемы спиртом

Заменить ЖКИ

2. Брак ЖКИ по тоководущим дорожкам (окисление, разрыв, царапины)

Визуально убедиться в наличии царапин, разрывов, сколов ЖКИ

3. Вышла из строя микросхема

Оциллографом проверить выходы микросхемы на соответствие сегменты ЖКИ. Убедиться, что амплитуда импульсного сигнала частотой 32 Гц на одном или нескольких выводах микросхемы меньше 2,8 В или импульсы на выво-

Заменить микросхему

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
4. Нельзя провести коррекцию и установку режимов индикации	Отсутствует замыкание между общей шиной и управляющими входами микросхемы при нажатии на кнопки из-за окисления контактных площадок на плате	Визуально разобрать часы. Определить наличие окисной пленки или загрязнения на контактных площадках платы или диафрагмы	Промыть спиртом контактные площадки на плате. Контактующие поверхности диафрагмы зачистить лезвием
5. Нарушена точность хода	Отклонение частоты кварцевого генератора от номинального значения или вышел из строя кварцевый резонатор	Подключить к выводу 22 или 62 микросхемы (выход 32 Гц) щуп частотомера и, вращая ро-тор подстроечного конденсатора С1, убедиться, что частота выходного сигнала отличается от требуемой более чем на 0,00037 кГц	Установить частоту кварцевого генератора по периоду частоты 32 Гц. Т32 Гц - $31250 \pm 0,04$ мкс, что соответствует значению номинальной частоты генератора $32768 \pm 0,4$ Гц. При невозможности установки частоты заменить кварцевый резонатор
6. Нет звукового сигнала	1. Отсутствует электрический контакт звонка пьезокерамического звонка ЗП-3 с платой или разорвана токоведущая дорожка 2. Неисправен импульсный трансформатор	Визуально проверить распайку звонка, целостность токоведущих дорожек Проверить обмотки импульсного трансформатора на обрыв	Восстановить дефект. Устранить дефект. Восстановить токоведущую дорожку Заменить импульсный трансформатор

3. Неисправен транзистор схемы включения звонка ЗП-3

Подключить щуп осциллографа к коллектору транзистора, часы в это время должны находиться в режиме ПЗС. На экране осциллографа при исправном транзисторе должны быть отрицательные прямоугольные импульсы

Заменить транзистор

4. Вышла из строя микросхема

С помощью осциллографа убедиться в том, что на базе транзистора отсутствует прямой угловой сигнал в режиме ПЗС

Заменить микросхему



или сдвинуты по фазе на  $180^\circ$  относительно тактовых импульсов. Осциллограммы питающих импульсов индикатора ИЖЦЗ-6/7 показаны на рис. 47.

Ток потребления индикатора не более 4,5 мкА. Управляющее напряжение 3,0 В. Частота управляющего напряжения 32 Гц.

В устройстве звуковой сигнализации используется транзистор КТ315 и трансформатор МТИ-226, служащий для получения повышенного напряжения, необходимого для нормальной работы пьезокерамического звонка ЗП-3, который является источником звука.

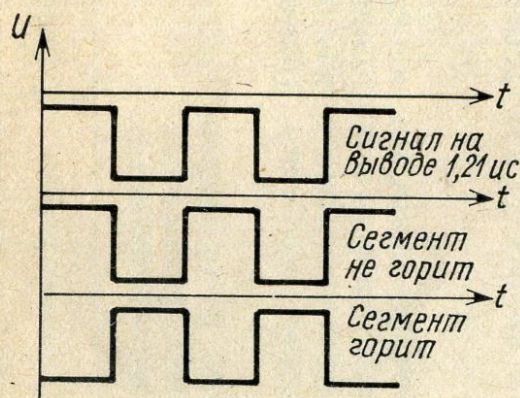


Рис. 47. Осциллограммы питающих импульсов индикатора ИЖЦЗ-6/7

”ЭЛЕКТРОНИКА Б6-202”, ”ЭЛЕКТРОНИКА 5-206”,  
”ЭЛЕКТРОНИКА 5-209”

Все электронные элементы часов входят в состав электронного блока, который является основным узлом часов и может функционировать автономно. В состав электронного блока входит плата в сборе, индикатор, элемент питания, стакан или обойма, контакты из токопроводящей резины. Плата представляет собой сборочный узел. Она состоит из собственно печатной платы, на которой выполнен весь монтаж элементов электрической схемы. Основной несущей конструкцией электронного блока является стакан или обойма, где размещается плата, индикатор, элемент питания, контакты и другие элементы схемы. Контакты из токопроводящей резины служат для передачи электрического сигнала от платы к индикатору. Система питания часов состоит из одного или двух последовательно включенных элементов, обеспечивающих номинальное напряжение. Индикатор преобразует электрические сигналы, поступающие с платы, в видимое изображение.

Электрические схемы часов указанных моделей в этом разделе не приводятся, поскольку они собраны на БИС большой степени интеграции и их рассмотрение не дает полного представления об устройстве часов.

Во всех моделях наручных электронных часов применяется кварцевый резонатор на номинальную частоту 32768 Гц. Работа задающего генератора обеспечивается при помощи активных элементов, входящих в состав БИС, а стабилизация частоты осуществляется с помощью кварцевого резонатора и навесных эле-

ментов генератора. Сигнал генератора с частотой 32768 Гц поступает на вход пятнадцатиразрядного делителя частоты. С выхода делителя снимаются импульсы частотой 1 Гц.

В часах "Электроника Б6-202" сигнал с частотой 1 Гц подается на последовательно соединенные счетчики секунд, минут и часов. После дешифрации эта информация выводится на индикатор. Для нормальной работы индикатора его необходимо питать импульсным напряжением с частотой 32 Гц, которое снимается с 9-го разряда делителя частоты.

Часы "Электроника 5-206" собраны по несколько более сложной схеме. Здесь частота 1 Гц делителя частоты подается одновременно на блок синхронизации, который вырабатывает тактовые и синхронизирующие импульсы, и на блок обработки временной информации. В блоке обработки временной информации осуществляется счет и хранение всей временной информации часов. Вывод этой информации на индикатор производится с помощью блока вывода информации, включающего в себя дешифратор. Управление часами осуществляется при помощи узла управления, связанного с кнопкой вызова и кнопкой коррекции. Наличие в часах только одного элемента питания вызвало необходимость установки в них преобразователя напряжения, так как для питания индикатора требуется напряжение 3 В.

В часах "Электроника 5-209", кроме уже указанных узлов и блоков, применено арифметическое устройство, производящее обработку данных о текущем времени, времени включения звукового сигнала, смене режимов работы часов. Регистровое оперативное запоминающее устройство, входящее в состав БИС часов, служит для хранения информации о времени включения звукового сигнала.

Возможные неисправности, их выявление и устранение

Неисправность	Вероятная причина неисправности	Метод выявления дефекта	Способ устранения дефекта
1. Нет информации на ЖКИ	1. Вышли из строя элементы питания	Извлечь элементы питания из блока. Замерить вольтметром падение на пряхения на элементе питания при нагрузке 100 Ом. Если падение напряжения меньше 1,3 В для каждого элемента, значит он исправен	Заменить неисправный элемент*
2. Нельзя провести коррекцию	2. Брак ЖКИ или токопроводящей резины	Убедиться в наличии сигнала 32 Гц на контрольной площадке платы, осмотреть токопроводящую резину и ЖКИ	При отсутствии заметных повреждений и загрязнений заменить ЖКИ*
3. Не высвечиваются отдельные сегменты	3. Неисправна плата	Убедиться в отсутствии сигнала 32 Гц на контрольной площадке платы	Заменить плату*
2. Нельзя провести коррекцию	1. Загрязнены или окислены контакты коррекции	Внешним осмотром убедиться в наличии на контактах грязи или окислов	Промыть спиртом контакты и кнопки коррекции*
2. Отсутствует коррекция	2. Отсутствует контакт между "4" элемента питания и корпусом	Убедиться в полемке или деформации контакта	Подформовать или заменить контакт*
3. Деформированы контакты коррекции	3. Деформированы контакты коррекции	Визуально убедиться, что соответствующие контакты коррекции постоянно замкнуты с кнопками коррекции	Подформовать контакты*
3. Не высвечиваются отдельные сегменты	Отсутствует контакт в соединении ЖКИ с платой	Убедиться в наличии загрязнений или окислов на контактных площадках платы или разрывов токопроводящей резины	Протереть контакты спиртом или заменить токопроводящую резину*

4. На ЖКИ имеются темные пятна  
Неисправен ЖКИ  
Визуально убедиться в отслоении пленки или разгерметизации ЖКИ  
Заменить ЖКИ\*
5. Не горит лампочка подсветки  
1. Лампочка неисправна  
С помощью тестера убедиться в исправности лампочки  
Заменить лампочку\*\*  
2. Отсутствует контакт между кнопкой и подсветкой  
Визуально убедиться в наличии окислов и загрязнений между кнопкой и контактом  
Промыть контакт спиртом\*\*
6. Нет звукового сигнала  
1. Отсутствует электрический контакт телефона с шлагой  
С помощью тестера убедиться в отсутствии контакта  
Промыть спиртом контактные площадки телефона\*\*\*  
2. Неисправна катушка возбуждения телефона  
С помощью тестера замерить сопротивление катушки телефона, которое должно быть не менее 7 Ом  
Заменить телефон\*\*\*

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ НАРУЧНЫХ ЧАСОВ

Обозначение	Функциональные, дополнительные возможности и основные отличительные особенности
350	Индикация часов: часы, минуты, секунды, с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ)
351	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца или день недели, с ЖКИ
352	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, день недели, с ЖКИ
353	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, день недели, год; с ЖКИ
354	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, день недели; с секундомером; с ЖКИ
355	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, день недели; с секундомером; с программируемой звуковой сигнализацией; с ЖКИ
356	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца; с ЖКИ
357	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца; с программируемой звуковой сигнализацией; с ЖКИ
358	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, год, день недели, указание объединенных по дням недели чисел конкретных месяцев и года (табель-календарь); с ЖКИ
359	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, день недели, указание характеристик сердечного ритма человека; с ЖКИ
360	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, год, день недели; с литиевым элементом питания; с ЖКИ
361	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, день недели, вычисление времени двух часовых поясов; с программируемой звуковой сигнализацией; с цифровой настройкой хода; с ЖКИ
362	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, день недели; с секундомером; с программируемой звуковой сигнализацией; с ЖКИ

Обозначение	Функциональные, дополнительные возможности и основные отличительные особенности
363	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число (с учетом високосных лет и количества дней в соответствующем месяце), порядковый номер месяца, день недели; вычисление времени двух часовых поясов; с программируемой звуковой сигнализацией; с ЖКИ
364	Индикация часов: часы, минуты, секунды; с программируемой звуковой сигнализацией; с ЖКИ
365	Индикация часов: часы, минуты, секунды; с программируемой звуковой однотонной и музыкальной сигнализацией; с ЖКИ
366	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, день недели; с цифровой настройкой хода часов; с ЖКИ
367	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, день недели; с секундомером; с программируемой звуковой однотональной и музыкальной сигнализацией; с ЖКИ
368	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца; с программируемой звуковой сигнализацией; с ЖКИ
369	Индикация часов: часы, минуты, секунды; индикация календаря: число, порядковый номер месяца, день недели, с цифровой настройкой хода часов; со светодиодным индикатором (СИД)

Пример: Электроника 5-18351А, где 18 — калибр электронного блока, 351 — функциональные возможности основного электронного блока в соответствии с таблицей, А — первая модернизация.

## Приложение 2

**ПЕРЕВОД ОБОЗНАЧЕНИЙ НАРУЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ  
ИЗ СТАРОЙ СИСТЕМЫ В НОВУЮ**

Старая система обозначений	Новая система обозначений	Старая система обозначений	Новая система обозначений
202	30350	204Б	29351Б
202К	30350К	206	30353
203	18351	206А	30353А
203А	22356	206Б	29360
203Б	18351Б	207	30354
204	30351	208	30355
204А	30351А	209	30357

ФУНКЦИИ НАРУЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ

Обозначение	Часы	Мину- ты	Секун- ды	День недели	Месяц	Число месяца	Год	Под- светка	Секун- домер
5-30350	x	x	x	x	x	x			
5-30350К	x	x	x	x	x	x			
5-18351	x	x	x		x	x			
5-22356	x	x	x		x	x		x	
5-18351Б	x	x	x		x	x		x	
5-30351	x	x	x		x	x		x	
5-30351А	x	x	x		x	x		x	
5-29351Б	x	x	x		x	x		x	
5-30353	x	x	x	x	x	x	x	x	
5-30353А	x	x	x	x	x	x	x	x	
5-29360	x	x	x	x	x	x	x	x	
5-30354	x	x	x	x	x	x		x	x
5-30355	x	x	x	x	x	x		x	
5-30357	x	x	x	x	x	x		x	x
Б6-03	x	x	x		x	x			
5-29359	x	x	x	x	x	x		x	
5-30364	x	x	x					x	
5-29367	x	x	x	x	x	x		x	x
5-29358	x	x	x	x	x	x	x		
5-18394	x	x	x		x	x			
5-29361	x	x	x	x	x	x	x		
5-18391	x	x	x		x	x			

Приложение 4

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ

В серийно выпускаемых электронных часах применяются микросхемы серий К176, К161, К512, К145, а также специальные БИС, разработанные для конкретных моделей наручных, дорожных и настольных часов.

Микросхемы К176ИЕ5, К176ИЕ12, К176ИЕ18 построены по схеме счетчика с последовательным переносом, имеют в своем составе усилители-инверторы, служащие в качестве активных элементов задающего генератора. Микросхема К176ИЕ5 состоит из двух счетчиков, в одном из которых находится девять триггеров, а в другом — шесть. Вход девятиразрядного счетчика связан с выходом задающего генератора, и на выходе этого счетчика выделяются импульсы с частотой следования в  $2^9$  раз меньшей, чем частота генератора. При последовательном соединении девятиразрядного и шестиразрядного счетчиков (что достигается соединением выводов 1 и 2) образуется 15-разрядный делитель частоты входных импульсов. На выводе 5 выделяются секундные импульсы. Микросхема имеет установочный вход для перевода всех счетчиков, входящих в ее состав, в нулевое состояние.

Микросхемы К176ИЕ12, К176ИЕ18 включают в себя сложные функциональные узлы электронных часов и эквиваленты нескольким более

ЦИФРОВЫХ ЧАСОВ

Тай-мер	Бу-диль-ник	Преры-вистый сигнал	Музы-кальный сигнал	Сигнал каждый час	Люк для зам. ЭП	Табель-кален-дарь	Цифро-вая наст-ройка хода	12/24-часовой режим	Ускорен-ная на-стройка
								x	
					x			x	
					x				x
					x			x	
					x			x	x
								x	
					x			x	
					x			x	
x									
x	x	x		x	x				
	x	x		x	x				
	x	x		x	x				
	x		x	x					x
									x
								x	x
	x		x	x				x	x
									x

простым микросхемам. Микросхема K176IE12 состоит из трех основных узлов: усилителя-формирователя сигналов задающего генератора, 15-разрядного делителя частоты и делителя на 60. На выходах счетчика сигналы имеют следующее назначение: на выводе 4 – секундные импульсы, на выводе 6 – импульсы с частотой 2 Гц, используемые для установки показаний часов, на выводе 11 – импульсы с частотой 1024 Гц для блока звуковой сигнализации, на выводах 3, 2, 1, 15 – формируются стробирующие импульсы с частотой повторения 128 Гц для управления сетками многоразрядных катодолюминесцентных индикаторов в режиме динамической индикации. Установка всех разрядов в нулевое состояние производится по установочному входу (вывод 5) напряжением высокого уровня.

Делитель на 60 имеет два входа, один из которых (вывод 9) предназначен для установки триггеров в нулевое состояние, а другой (вывод 7) является счетным входом. На выходе делителя (вывод 10) образуются импульсы с частотой следования в 60 раз меньшей, чем частота входных сигналов. При внешнем соединении выхода счетчика  $2^{15}$  и входа делителя частоты на 60 на выходе делителя будут выделяться импульсы с периодом повторения 1 мин.

Микросхема K176IE18 аналогична микросхеме K176IE12, но имеет ряд отличий. Для установки делителя и счетчика в нулевые состояния остав-



лен только один общий вход, устранен вход делителя на 60, поскольку внутренним соединением секундные импульсы поданы на вход делителя. Введен дополнительный вход (вывод 9), при поступлении на который на выводе 7 появляется последовательность импульсов 1024 Гц, прерываемая частотой 1 Гц, предназначенная для блока звуковой сигнализации.

В состав серии К176 входит также многофункциональная микросхема К176ИЕ13, применяемая в электронных часах с динамической индикацией. Она выполняет функции счетчиков единиц и десятков минут, единиц и десятков часов, узла программирования сигнального устройства.

Внутренний коммутатор обеспечивает поочередное подключение счетчиков всех разрядов к пяти информационным выходам микросхемы. Сигналы с этих выходов поступают на дешифратор. Дешифраторы серии К176 выпускаются в нескольких вариантах, каждый из которых имеет свою область применения. Микросхема К176ИД2 выполняет функции дешифратора двоичного кода с преобразованием его в семиэлементный код для управления семисегментным индикатором. Функциональным аналогом микросхемы К176ИД2 является микросхема К176ИД3. Отличие этого дешифратора от рассмотренного состоит в том, что он имеет высоковольтный выход и способен выдерживать напряжение до 27 В. Такой дешифратор применяется для управления многоразрядным катодолюминесцентным индикатором в часах с динамической индикацией. При использовании для управления катодолюминесцентным индикатором дешифратора К176ИД2 необходимо применять согласующее устройство, выполненное на микросхеме К161КН1. Эта микросхема представляет собой набор из 7 ключевых элементов, каждый из которых имеет независимый вход и выход и подключается между выходом дешифратора К176ИД2 и индикатором.

В состав серии К176 входят также счетчики типа К176ИЕ3, К176ИЕ4, построенные на основе регистра сдвига с перекрестной обратной связью. Микросхема К176ИЕ4 состоит из пятиразрядного счетчика и дешифратора его состояний с преобразованием выходного двоичного кода счетчика в семисегментный код для управления сегментами индикатора. Микросхема К176ИЕ3 по структурной схеме аналогична микросхеме К176ИЕ4. Отличие состоит в том, что пятиразрядный счетчик в процессе работы принимает шесть состояний из десяти возможных. Такой режим работы счетчика обеспечен внутренними связями, исключающими четыре "лишних" состояния. После шестого входного импульса все триггеры счетчика сбрасываются в нулевое состояние. Сигналы с выводов 3 микросхем К176ИЕ4 и К176ИЕ3 используются как сигналы, устанавливающие счетчики единиц и десятков часов в нулевое состояние по достижению ими состояний, соответствующих 24 ч.

Серия К512 состоит из микросхем, представляющих собой делители частоты с различными коэффициентами деления. Делители частоты К512ПС2 и К512ПС7 при использовании кварцевого резонатора на частоту 32768 Гц позволяют получить на выходе секундные импульсы. Микросхемы К512ПС8 и К512ПС9 позволяют реализовать на одной микросхеме генератор минутных импульсов, таймер, счетные устройства с программируемым коэффициентом деления. Конструктивно микросхемы выполнены в пластмассовых и металлокерамических корпусах с числом выводов 8, 14 и 16.

Микросхема К145ИК1901 изготавливается на основе МДП-транзисторов с индуцированным Р-каналом и обеспечивает выполнение следующих функций: отсчет и выдачу на индикацию единиц и десятков часов, единиц и десятков минут, по вызову единиц и десятков секунд, установку времени появления звукового сигнала будильника, работу в режиме таймера. Работа этой микросхемы более подробно рассмотрена в описании работы принци-

пильной схемы часов "Электроника 6.11; 6.13; 4.13; 13.12". Кроме того, в часах применяются специальные микросхемы, разработанные для каждой конкретной модели часов. Например, микросхемы Р-49 и ЧБ-32 предназначены для отсчета текущего времени и выдачи информации на люминесцентный или светодиодный индикатор и применяются в часах "Электроника 12-23" и "Электроника 12-41".

## Приложение 5

### ИНДИКАТОРЫ

Жидкокристаллические индикаторы нашли широкое применение благодаря малой потребляемой мощности.

Низкие управляющие токи позволяют непосредственно управлять этими индикаторами с помощью КМОП интегральных схем. Четкость индикатора увеличивается в условиях яркого света, причем чем ярче освещение, тем лучше видимость знаков.

ЖКИ представляют собой устройства, содержащие жидкокристаллическое вещество, помещенное между тонкими стеклянными пластинками, соединенными между собой с помощью пластического материала или стекла.

Люминесцентные вакуумные индикаторы представляют собой электронную лампу с оксидным катодом прямого канала, управляющими сетками и анодами, выполненными в виде сегментов, покрытых слоем люминофора. При наличии на аноде-сегменте положительного напряжения 27 В и присутствии на сетке открывающего потенциала анод-сегмент начинает светиться под воздействием потока электронов, испускаемого нагретым катодом. Многозарядные люминесцентные индикаторы, где в одном баллоне находятся несколько зарядов, каждый из которых управляется своей сеткой (ИВЛ1-7/5; ИВЛ2-7/5), предназначены для работы в часах, где предусмотрено мультиплексное управление индикатором.

Светодиодные индикаторы используются, как правило, в автомобильных часах и состоят из четырех семисегментных индикаторов типа АЛС324. Для свечения сегмента полупроводникового светодиода через него должен протекать ток порядка  $10 \div 20$  мА, поэтому подключение светодиодного индикатора к выходам микросхем серии К176 должно осуществляться через транзисторные ключи.

#### Применяемость индикаторов

Тип индикатора	Количество зарядов		Габаритные размеры	Где применяется
	цифровых	позиционных		
ЦИЖ-6	4	1	23x14x1,6	ЭНЧ 5-3049
ЦИЖ-9	6	7	28x18x1,7	ЭНЧ 5-30350
ИЖКЦ2-4/3	4	1	15x10x1,4	ЭНЧ 5-18351
ИЖКЦ2-4/5	4	1	23x14x1,6	ЭНЧ 5-30351
ИЖКЦ2-4/7	4	3	24x14x1,4	ЭНЧ 5-30351А
ИЖКЦ1-4/7	4	1	19x12x1,4	ЭНЧ 5-22356
ИЖКЦ4-4/7	4	1	15x10x1,4	ЭНЧ 5-18351Б
ИЖКЦ1-6/5	6	10	24x14x1,4	ЭНЧ 5-30353А, 29360

Тип индикатора	Количество разрядов		Габаритные размеры	Где применяется
	цифровых	позиционных		
ИЖКЦ2-6/5	6	10	24x19x1,5	ЭНЧ 5-30354
ИЖКЦ1-6/7	6	10	24x14x1,4	ЭНЧ 5-30357
ИЖКЦ2-4-24А	4	7	96x55x4,5	НЭЧ 7/16
ИЖКЦ3-6/7	6	2	50x33x2,2	НЭЧ 20-01
П409	6	2	50x24x2,2	НЭЧ 2-11
ИВ-12	1	—	22x67	НЭЧ Г9.02, Г9.04, Б6-403, 13.11
ИВ-1	—	2	11x36	НЭЧ " Г9-02, Г9-04
ИВЛ1-7/5	4	1	130x52x10	НЭЧ 2.06, 6.11, 13.12, 6.15, 6.13, 4.13, 13.12
ИВЛ2-7/5	4	1	64x94x8	НЭЧ 6.14, 12-41, АЧ Б1-22
АЛС324	1	1	19x10x5	АЧ 12-23

Примечание. ЭНЧ — электронные наручные часы; НЭЧ — настольные электронные часы; АЧ — автомобильные часы.

## Приложение 6

## АВТОНОМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Для питания электронных часов широкое применение нашли гальванические элементы или так называемые химические источники тока типа РЦ31С, СЦ30, СЦ21, СЦ32, СЦ55, СЦ57, ДМЛ120, элементы типа 316. Все перечисленные элементы вырабатывают электрическую энергию за счет прямого преобразования химической энергии окислительно-восстановительных реакций и после разряда дальнейшему восстановлению не подлежат.

Основными достоинствами данных элементов являются их небольшие габаритные размеры и большая удельная энергоемкость, постоянство напряжения на протяжении всего цикла разряда.

При появлении на поверхности элементов питания, особенно серебряно-цинковых, налета белого цвета, что является следствием незначительного вытекания электролита через неплотности при герметизации, их перед установкой в часы необходимо протирать чистой сухой салфеткой до полного удаления налета.

Основные данные автономных источников питания приведены ниже:

Тип элемента	Начальное напряжение	Емкость, мА, ч	Габаритные размеры	В каких часах применяется
РЦ31С	1,35	110	11,56x3,51	3049, 30350
СЦ32	1,55	120	11,56x4,19	30350, 20-01, 22-01
СЦ21	1,55	38	7,87x3,56	18351, 30351, 30353, 30353А, 18351Б, 29364, 29367, 30351А 29351Б

Тип элемента	Начальное напряжение	Емкость, мА, ч	Габаритные размеры	В каких часах применяется
СЦ30	1,55	85	11,56x3,00	22356, 30354, 30357, 30364
СЦ55	1,55	43	11,56x2,10	
СЦ57	1,55	30	7,87x2,70	18351.1, 18394
ДМЛ120	3,00	140	23,0x2,50	29360, 29358
Элемент 316	1,50	600	16x50	2-11, 2-14, 7-16

## Приложение 7

## КВАРЦЕВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ

Кварцевые резонаторы, применяемые в электронных часах, служат для стабилизации частоты колебаний генератора. Для работы в схемах часов созданы специальные резонаторы, имеющие частоту резонанса 32768 Гц. После деления этой частоты в пятнадцатикаскадном делителе ( $2^{15}$ ) получаются импульсы с частотой колебаний 1 Гц, которые используются в дальнейшем для счета времени.

Кварцевый резонатор представляет собой электромеханическое устройство, обладающее пьезоэлектрическим эффектом. Электрические параметры резонатора и его первоначальная настройка в основном определяют стабильность частоты генератора.

Конструктивно кварцевый резонатор состоит из кварцедержателя и смонтированного в нем пьезоэлемента, снабженного отводами для электрического соединения электродов пьезоэлемента со стойками каркаса и механического закрепления пьезоэлемента.

Для возбуждения колебаний к пьезоэлементу через электроды подводится переменное напряжение. Пьезоэлемент, обладающий обратным пьезоэффектом, начинает колебаться синхронно с частотой приложенного напряжения.

В настольных, автомобильных и карманных (дорожных) часах применяются, как правило, резонаторы типа РВ-72, РК-101.

Применяемость кварцевых резонаторов в электронных наручных часах приведена ниже:

Тип резонатора	Модель часов
РВ-72, РК-101	Электроника 5-30350
РК-110	Электроника 5-18351.1, 18391, 18394.1, 29351Б, 29351В, 29361, 29364, 29366, 29367
РК-233	Электроника 5-18351, 18351Б, 22356
РК-296	Электроника 5-30351, 30351А, 29351В, 30353, 30353А, 29360, 29391, 29358, 30354, 30357, 30364

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калашников В. И., Щербинин И. И. Электронные часы. — М.: Знание, 1981. — 64 с.
2. Справочник по интегральным микросхемам / Под ред. Б. В. Табрина. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Энергия, 1980. — 816 с.
3. Ковалев В. Г., Лебедев О. Н. Электронные часы на микросхемах. — М.: Радио и связь, 1985. — 72 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	3
1. Эксплуатация электронных часов . . . . .	6
"Электроника 5-30350, -30350К" . . . . .	6
"Электроника 5-18351, -22356, -30351" . . . . .	7
"Электроника 5-18351Б, -18351.1, -18391, -18394, -29351Б, -29391, -30351А" . . . . .	10
"Электроника 5-30353, -30353А, -29360" . . . . .	12
"Электроника 5-30354" . . . . .	15
"Электроника 5-30355, -30357" . . . . .	19
"Электроника 5-30364", -29364" . . . . .	23
"Электроника 5-29358" . . . . .	25
"Электроника 5-29361" . . . . .	28
"Электроника 5-29366" . . . . .	33
"Электроника 5-29367" . . . . .	35
"Электроника 2-11" . . . . .	39
"Электроника 2-14" . . . . .	40
"Электроника 22-01" . . . . .	44
"Электроника-56" . . . . .	45
II. Устройство, работа и ремонт часов . . . . .	50
1. Настольные часы . . . . .	50
"Электроника 2-06" . . . . .	50
"Электроника Г9-02", "Электроника Г9-04", "Электроника 13.11" . . . . .	55
"Электроника 6.11", "Электроника 6-13", "Электроника 4-13", "Электроника 13-12" . . . . .	59
"Электроника 6-14" . . . . .	64
"Электроника 6-15" . . . . .	68
"Электроника Б6-403" . . . . .	74
"Электроника 12-41" . . . . .	79
2. Автомобильные часы . . . . .	82
"Электроника 12-23" . . . . .	82
"Электроника Б1-22" . . . . .	86
3. Карманные и наручные часы . . . . .	90
"Электроника 2-11" . . . . .	90
"Электроника Б6-202", "Электроника 5-206", "Электроника 5-209" . . . . .	96

Приложение 1. Обозначение электронных блоков наручных часов . . . . .	100
Приложение 2. Перевод обозначений наручных электронных часов из старой системы в новую . . . . .	101
Приложение 3. Функции наручных электронных цифровых часов . . . . .	102
Приложение 4. Интегральные микросхемы . . . . .	102
Приложение 5. Индикаторы . . . . .	105
Приложение 6. Автономные источники питания . . . . .	106
Приложение 7. Кварцевые резонаторы . . . . .	107
Список литературы . . . . .	108

*Иван Васильевич Сидин*  
*Леонид Вадимович Крицкий*

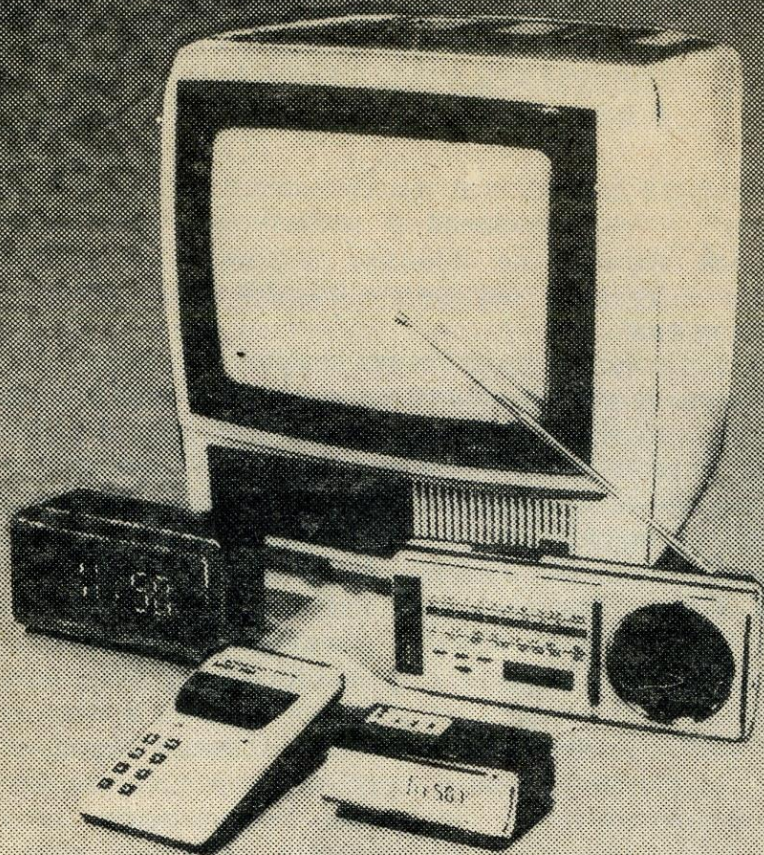
### **ЧАСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ**

Заведующий редакцией **Ф. М. Семочкин**  
Редактор **А. Н. Найдович**  
Художник **А. В. Шабанов**  
Художественный редактор **А. А. Кононов**  
Технический редактор **М. И. Ванкевич**  
Корректоры **А. М. Журович, З. Н. Офицерова**  
Оператор **Н. П. Драп**

**ИБ № 544**

Набрано на НПТ. Подписано в печать 28.05.87. АТ 13786. Формат 84x108 1/32.  
Бумага книжно-журнальная. Гарнитура Пресс Роман. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 5,58. Усл. кр.-отт. 6,3. Уч.-изд. л. 6,49. Тираж 20 000 экз.  
Изд. № 2990. Зак. 5839. Цена 35 коп

Издательство "Полымя" Государственного комитета БССР по делам изда-  
тельств, полиграфии и книжной торговли. 220600, Минск, пр. Машерова, 11  
Типография "Победа". 222310, Молодечно, В. Тавлая, 11



ФМС-ЭЛЕКТРОНИКА

ул. Я.Коласа, 93  
тел. 69-20-71

НОВЫЕ  
ТОВАРЫ -  
НОВЫЕ  
ВОЗМОЖНОСТИ



## ТОВАРЫ ВЕКА ЭЛЕКТРОНИКИ – В МАГАЗИНЕ "ЭЛЕКТРОНИКА"

Минский фирменный магазин-салон (ФМС) "Электроника" – единственный в республике специализированный магазин по продаже изделий электронной техники и товаров народного потребления с маркой "Электроника".

Магазин может предложить покупателю переносные телевизоры и магнитофоны, электронные часы и калькуляторы, электромзыкальные инструменты и радиодетали, радиоконструкторы и товары для автолюбителей, различные сувениры... Многие изделия, например видеоманитофоны, детские электронные игры, бытовой компьютер, можно купить только в "Электронике".

В ФМС "Электроника" найдут для себя что-то новое и знатоки в области радиоэлектроники, и те, кто только приобщается к увлекательному делу конструирования приборов из готовых деталей и блоков.

В ФМС постоянно проводятся различные мероприятия – выставки-продажи, встречи с представителями заводов-изготовителей, выставки технического творчества, анкетирование покупателей, которые позволяют минчанам и гостям столицы постоянно быть в курсе новинок, поступающих в магазин, получать квалифицированную консультацию у специалистов.

ФМС "Электроника"

Белорусское агентство по торговой рекламе



ФМС ЭЛЕКТРОНИКА

ул. Я. Коласа, 93  
тел. 69-20-71

НОВЫЕ  
ТОВАРЫ –  
НОВЫЕ  
ВОЗМОЖНОСТИ

30 к.