

короткого импульса отрицательной полярности поступит на вход С триггера DD2.1. Спад этого импульса переключит триггер DD2.1. При отсутствии дифференцирующей цепи триггер переключался бы не через 1 мин, а спустя 39 с после переключения SA2, что затрудняло бы пуск.

Корректируют показания вторичных часов в процессе их эксплуатации следующим образом. В последнюю минуту часа, когда минутные стрелки вторичных часов показывают 59 мин, замыкают контакты переключателя SA2, при этом все часы переключаются и начинают показывать 00 мин. Спустя 1 с после шестого сигнала проверки времени размыкают контакты выключателя SA2, что и обеспечивает точный пуск часов.

В описанном устройстве использованы резисторы МЛТ-0,125 (R1, R3—R9), МЛТ-0,25 (R10—R13) и КИМ (R2), конденсаторы К50-29 (C1), К52-1 (C2), КТ4-255 (C5) и КМ-6 (остальные). Кварцевый резонатор — от наручных часов на частоту 32768 Гц, трансформатор — ТН32. Выключатели SA1, SA2 и переключатель SA3 — любые малогабаритные.

Мостовой выпрямитель КЦ405А можно заменить на четыре любых диода на рабочий ток не менее 0,5 А; транзисторы КТ315Г — на любые маломощные структуры п-р-п с рабочим напряжением не менее 30 В. Транзисторы VT3 и VT5 должны быть составными структуры п-р-п серий КТ827, КТ829, КТ834, КТ972 с любыми буквенными индексами, VT4 и VT6 — структуры п-р-п большой или средней мощности с коэффициентом передачи тока не менее 50 — серий КТ814, КТ816, КТ818; КТ837 — с индексами В, Е, К, Н, С, Ф.

Микросхема КР1157ЕН902А заменяется на 78L09, а также на любой стабилизатор с напряжением 9 В или на резистор сопротивлением 2,2 кОм и стабилитрон на напряжение 8...10 В.

При замене двухцветных светодиодов на обычные для исключения пробоя в обратном направлении последовательно с каждым из них следует включить по кремниевому диоду на напряжение не менее 50 В.

Почти все детали первичных часов установлены на печатной плате размерами 70×90 мм (рис. 2), светодиоды впаяны со стороны печатных проводников. Плата помещена в металлический корпус размерами 200×100×80 мм, на верхней панели которого размещены все остальные детали часов. Светодиоды выпаяны наружу через отверстия в верхней панели.

Ход часов подстраивают с помощью цифрового частотомера, вход которого подключают к выводу S (вывод 4) микросхемы DD1. Установив частотомер в режим измерения периода импульсов с частотой заполнения 10 МГц, подстроечным конденсатором C5 добиваются равенства периода одной секунде. После двух-трех недель эксплуатации настройку часов уточняют. Хорошо отрегулированные часы обеспечивают точность хода не хуже 2 с в месяц.

МУЗЫКАЛЬНЫЕ ЗВОНКИ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПЕРЕБОРОМ МЕЛОДИЙ

А. ШИТОВ, г. Иваново

Наш журнал уже рассказывал, как заменить в электромеханических часах обычный звонок будильника музыкальным, собранным на микросхемах универсального музыкального синтезатора (УМС). Типовая схема включения таких микросхем позволяет прослушивать лишь первую или вторую из записанных в ее памяти мелодий, остальные приходится перебирать вручную с помощью кнопки. Но можно автоматизировать этот процесс и заставить УМС последовательно воспроизводить все имеющиеся мелодии. О том, как это сделать, и рассказывает предлагаемая статья.

Для того чтобы сменить мелодию, воспроизводимую УМС, необходимо во время ее звучания или в течение нескольких десятых долей секунды после окончания подать импульс высокого логического уровня на вход "Выбор мелодии" (BM) микросхемы синтезатора. В последнем случае следующая мелодия начинает воспроизводиться независимо от логического уровня на входе "Пуск" (S).

На рис. 1 показана схема простейшего звонка, который автоматически перебирает все имеющиеся в памяти УМС мелодии. На вывод 13 микросхемы DD1 постоянно подана логическая 1, поэтому после включения питания начинается воспроизведение первой из мелодий. Короткие импульсы низкого уровня на инверсном выходе DD1 (вывод 14) через диод VD1 разряжают конденсатор C1. Хотя в интервалах между импульсами этот конденсатор неиможно заряжается через резистор R1, во время звучания мелодии напряжение на нем не успевает достичь порога срабатывания входа BM. Это произойдет только после окончания мелодии и прекращения импульсов, когда на выводе 14 DD1 установится постоянное напряжение, близкое к питающему. В результате будет начато воспроизведение следующей мелодии, а вновь появившиеся на выводе 14 DD1 импульсы разрядят конденсатор C1.

К постоянной времени цепи R1C1 предъявляются противоречивые требования. С одной стороны, она должна быть достаточно большой, чтобы конденсатор

не успевал заряжаться в интервалах между импульсами, с другой — по окончании мелодии он должен успеть зарядиться прежде, чем начнется ее повторное воспроизведение. Ситуация осложняется тем, что встречаются мелодии, состоящие из двух и более частей, разделенных довольно продолжительными паузами. Такая мелодия может смениться раньше, чем прозвучит полностью.

Звонок собирают навесным монтажом непосредственно на выводах микросхемы DD1, в качестве которой лучше всего применить УМС8-08 или УМС7-08. Подойдет также УМС7-01. Диод VD1 — любой маломощный кремниевый, например, серий КД102, КД103, КД521, КД522. Резистор R1 — МЛТ-0,125, конденсатор C1 — КМ-6. Налаживание заключается в подборке резистора R1. Если мелодия сменяется слишком рано, необходимо увеличить его сопротивление. Если она "зацикливается", сопротивление следует уменьшить.

Встраивая звонок в часы, имеющие собственный генератор, работающий на частоте 32768 Гц, кварцевый резонатор ZQ1 можно исключить. Вывод 3 микросхемы DD1 в этом случае соединяют с выводом 5, а на вывод 7 подают сигнал генератора. Можно соединить вывод 7 непосредственно с одним из выводов кварцевого резонатора часов, каким именно — определяют экспериментально.

Более сложный звонок, схема которого показана на рис. 2, гарантированно воспроизводит все записанные в памяти синтезатора мелодии полностью. Кроме УМС DD4, в нем имеются узлы формирования управляющих импульсов (DD1.2, DD2, DD3.3, DD1.6), отключения выхода (DD3.1, DD3.2, DD3.4) и тактовый генератор (DD1.1, DD1.3—DD1.5).

После подачи напряжения питания на прямом выходе микросхемы DD4 (вывод 1) устанавливается низкий уровень и конденсатор C1 заряжается через резистор R1. Как только напряжение на конденсаторе станет ниже порога переключения элемента DD1.2, низкий логический уровень на выходе последнего сменится высоким. Это переведет счетчик DD2 в исходное состояние и установит триггер из логических элементов DD3.1 и DD3.2 в состояние, запрещающее прохождение через элемент DD3.4 сигнала с вывода 14 микросхемы DD4 на базу транзистора VT1.

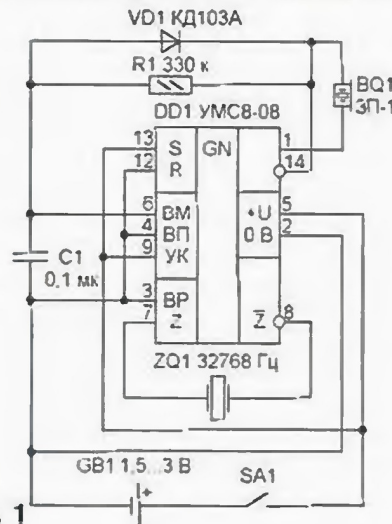


Рис. 1

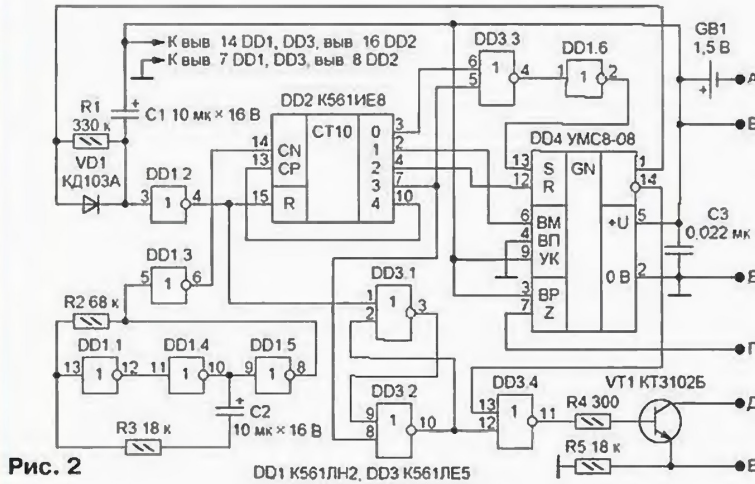


Рис. 2

DD1 К561ЛН2, DD3 К561ЛЕ5

В исходном состоянии счетчика DD2 высокий логический уровень с его выхода 0 (вывод 3) через элементы DD3.3 и DD1.6 поступает на вывод 13 микросхемы DD4 и начинается генерация мелодии. Но первый же импульс высокого уровня на выводе 1 УМС через диод VD1 разрядит конденсатор C1, и низкий логический уровень на выходе элемента DD1.2 разрешит работу счетчика DD2.

С каждым импульсом тактового генератора (элементы DD1.1, DD1.4, DD1.5) на выходах счетчика поочередно появляются импульсы высокого уровня. Его выходы 1 и 2 соединены соответственно со входами "Выбор мелодии" (BM) и "Стоп" (R) микросхемы DD4, поэтому после первого же импульса тактового генератора мелодия сменится, но звучать она не будет, так как выходные сигналы DD4 не проходят через элемент DD3.4. Вторым импульсом синтезатор будет остановлен.

Третий импульс генератора установит высокий логический уровень на выводе 7 счетчика DD2. Элементы DD3.3 и DD1.6 передадут его на вывод 13 микросхемы DD4 и начнется воспроизведение очередной мелодии. Одновременно переключится триггер DD3.1, DD3.2, разрешая прохождение звукового сигнала через элемент DD3.4. Следующий тактовый импульс установит высокий логический уровень на выводе 10 счетчика DD2, который поступит на его вывод 13 и запретит дальнейший счет. После окончания мелодии конденсатор C1 зарядится вновь и описанный цикл повторится.

Детали звонка можно смонтировать на плате, эскиз печатных проводников и расположение элементов на которой показаны на рис. 3. Для микросхемы DD4 следует предусмотреть панель, что позволит при необходимости быстро сменить набор мелодий. Кроме указанной на схеме УМС8-08, в качестве DD4 подойдет УМС7-01. Микросхемы УМС7-03 и УМС7-05 в данном случае непригодны, так как прекращают воспроизведение мелодии вскоре после снятия разрешающего сигнала на выводе 13. Вместо микросхемы К561ЛЕ8 можно установить К561ЛЕ9, утяг различия в назначении их выводов. Транзистор VT1 может быть любым из серий КТ312, КТ315 или КТ3102. Диод VD1 – любой маломощный кремниевый. Резисторы –

МЛТ-0,125. Конденсаторы C1 и C2 (оксидные) – К50-35 или К50-40, C3 – КМ-5, КМ-6.

Источник питания напряжением 3 В подключают к контактным площадкам Б (плюс) и В (минус). Гальванический элемент GB1 типоразмера А286 (AAA) в этом случае не нужен. Его устанавливают, если устройство работает совместно с электронными часами, питающимися напряжением 1,5 В от одного гальванического элемента. С положительным полюсом последнего соединяют контактную площадку А, с отрицательным – В, причем выключатель будильника должен разрывать одну из этих цепей. В сумме два элемента дадут необходимые 3 В.

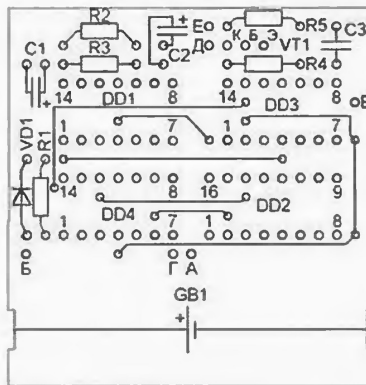
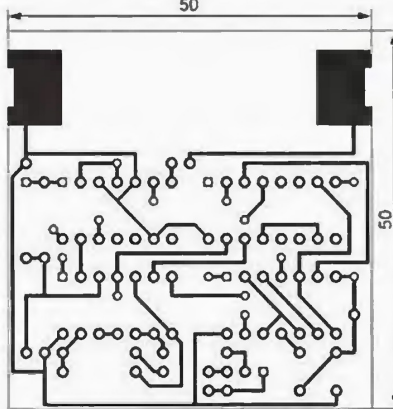


Рис. 3

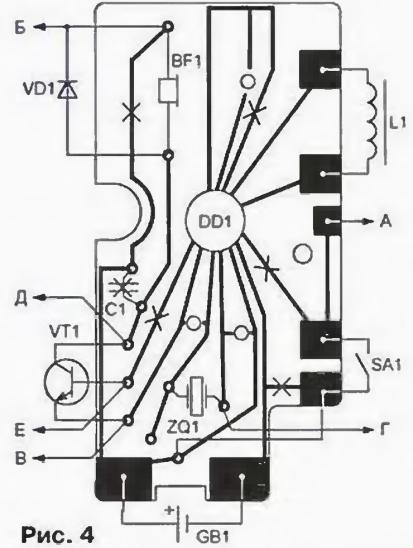


Рис. 4

Площадку Г соединяют с выводом кварцевого генератора часов. При необходимости (например, если частота генератора в часах отличается от 32768 Гц) можно включить резонатор на нужную частоту между выводами 7 и 8 микросхемы DD4, как это было показано на рис. 1. В этом случае ее вывод 3 следует подключить не к источнику питания, а к общему проводу (вывод 2).

Выходной сигнал звонка снимают с эмиттера (контактная площадка Е) либо с коллектора (контактная площадка Д) транзистора VT1. В первом случае его коллектор соединяют с источником питания (площадкой Б) непосредственно, во втором – через резистор или другую нагрузку.

На рис. 4 показано, как подключить звонок к распространенным электро-механическим часам М5188-Х. Сняв с них крышку, аккуратно отпаивают от печатной платы, на которой размещены все электронные узлы часов, выводы катушки L1, извлекают из корпуса ее, а затем и плату. В местах, отмеченных на рисунке крестами, печатные проводники перерезают. Контактные площадки элемента питания и выключателя будильника SA1 соединяют перемычкой из изолированного провода.

Имеющийся в часах транзистор VT1, который можно заменить отечественным серий КТ503, вместе с VT1 звонка образуют составной транзистор, управляющий излучателем звука BF1. Напряжение питания 3 В поступит на этот каскад с контактной площадки Б. Параллельно излучателю подключают диод VD1 – любой из серий КД102, КД103, КД521, КД522. Имеющийся в некоторых экземплярах часов конденсатор C1 емкостью 1000 пФ удаляют. Платы часов и звонка соединяют шестью проводами. Затем устанавливают плату часов на место и восстанавливают ее соединение с катушкой L1.

Правильно собранный звонок не требует налаживания. При его проверке следует учитывать, что звуковой сигнал появится спустя 5...7 с после подачи напряжения питания. Длительность паузы между мелодиями можно изменить подборкой резистора R1.