

# ЧАСЫ НА СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРАХ КЛЦ202А

Д. НИКИШИН, г. Калуга

**Настольные часы, о которых рассказывает эта статья, отличаются от многих аналогичных конструкций тем, что в них применены не люминесцентные, а крупногабаритные светодиодные индикаторы. Будильник в этих часах издает двухтональный сигнал с регулируемым временем звучания и имеет индикатор включенного состояния. Кроме того, конструкция обеспечивает гашение незначущего нуля на табло часов и резервирование питания часовых микросхем.**

Принципиальная схема часов приведена на рис. 1. Для отображения времени в них использованы четыре крупногабаритных светодиодных индикатора с общим анодом. В эксперименте применялись КЛЦ202А, КЛЦ202В, КЛЦ402Б с  $h = 18$  мм и КИПЦ04А с  $h = 25$  мм. Основу самих часов составляют интегральные схемы К176ИЕ12 и К176ИЕ13, описанные в [1, 2]. Элементы DD1, ZQ1, R1, R2, C1—C3 образуют генератор с делителем частоты, а DD2, VD3—VD5, R5, C4 — основной счетчик с элементами управления. Включение этих микросхем типовое. В качестве катодного дешифратора применена ТТЛ микросхема К514ИД2, питающаяся от цепи  $+U_{пит}$  через балластный резистор R9. Такое включение несколько некорректно, поскольку входные напряжения для К514ИД2 превышают в этом случае допустимые. Но это имеет свое преимущество — из часов удалось удалить катодные ключи (семь транзисторов с базовыми резисторами).

Анодные ключи выполнены на транзисторах VT3—VT10. Устройство гашения незначущего нуля максимально упрощено и содержит всего три элемента — VD7, VD8, R17. Его действие основано на фиксации зажигания сегмента  $f$ , который является отличительным признаком цифры 0 по отношению к цифрам 1 и 2. При появлении на выходе  $f$  дешифратора низкого логического уровня (менее 1 В) диод VD8 открывается и шунтирует базовый ток транзистора VT9. Ключ на транзисторах VT9, VT10 закрывается и гасит индикатор десятков часов. В качестве разделительных точек циферблата используются одиночные светодиоды HL1 и HL2, мигающие в такт секундному импульсам.

Узел отключения индикации содержит тиристор VS1 и транзистор VT2. В рабочем режиме VS1 удерживается в открытом состоянии проходящим через него ток от питания микросхемы DD3, величина которого находится в пределах 30...40 мА. При отключении сетевого питания VS1 закрывается, микросхема DD3 от питания отключается и индикаторы гаснут. При дальнейшем включении питания тиристор VS1 остается закрытым и цифры не зажигаются, хотя разделительные точки мигают. Это привлекает внимание пользователя и напоминает ему о том, что после включения часов их показа-

ния надо сверить по другим часам (ведь неизвестно, какой длительности был перебой в питании). Включается же индикация нажатием кнопки SB3

(“Б”), при этом импульсы частотой 128 Гц, появившиеся на базе транзистора VT2, усиливаются им по току и открывают тиристор VS1.

Будильник выполнен на микросхемах DD4 и DD5 и работает следующим образом. Импульсы с выхода HS микросхемы К176ИЕ13 детектируются цепью VD9R18C6, и отрицательный перепад напряжения с выхода элемента DD5.1 через цепочку R19C7 запускает ждущий мультивибратор на элементах DD4.4 и DD5.2. В результате включается генератор на элементах DD5.3, DD5.4 и его противофазные выходные сигналы управляют работой коммутатора на элементах DD4.1—DD4.3. В итоге на базу выходного транзистора проходит либо сигнал частоты 512 Гц (с выв. 1 микросхемы DD4), либо 1024 Гц (с выв. 5 микросхемы DD4). Таким образом формируется двухтональный сигнал, прерываемый импульсами частотой 1 Гц, поступающими через ре-

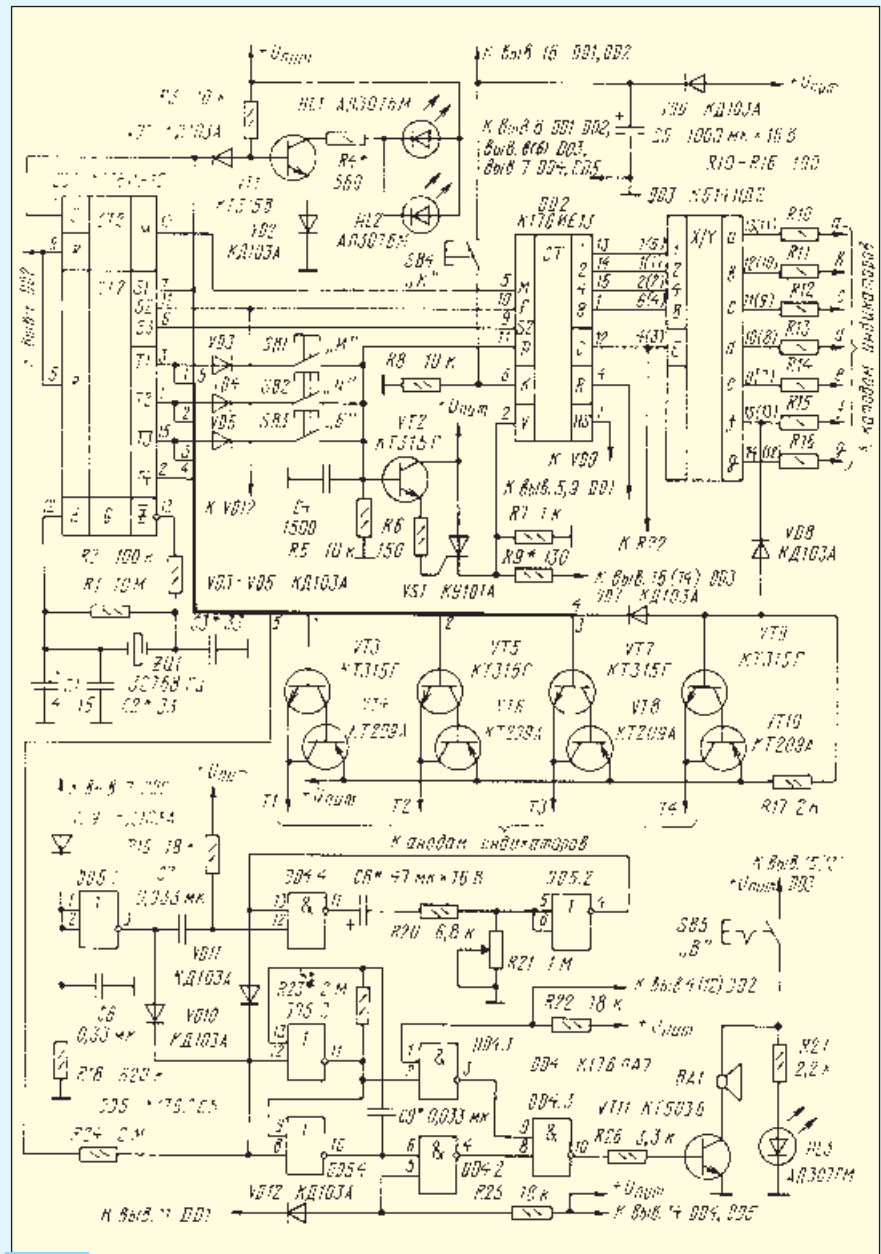


Рис. 1