

Простой электронный ключ

В заметке [Л] представлен простой электронный ключ с ЗЧ генератором, который собран всего на одной микросхеме - аналоге отечественной К561ТЛ1 и выдаёт телеграфные знаки с нормальным соотношением между точками, тире и паузами. В одном корпусе применённой КМОП ИМС содержится четыре элемента И-НЕ с двумя входами и технологией триггеров Шмитта. Элементы DD1...DD3 служат для получения импульсов, на DD4 собран генератор ЗЧ.

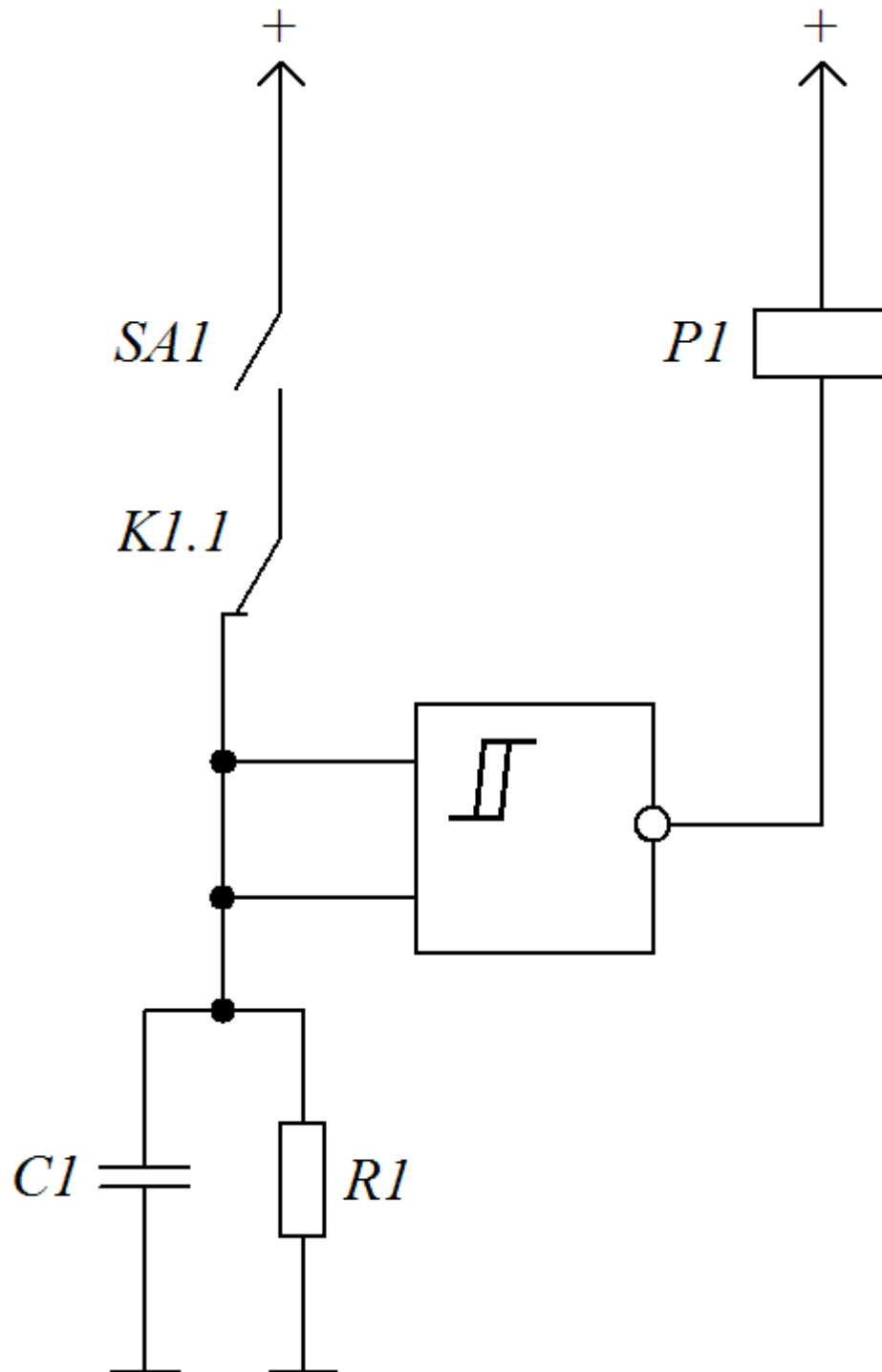


Рис. 1.

Устройство работает по следующему принципу (Рис. 1): при замкнутых контактах выключателя SA1, заряжается конденсатор C1. По достижению уровня срабатывания триггера Шмитта, он срабатывает и включает реле P1, нормально замкнутые контакты K1.1 размыкаются и C1 разряжается через подключенный параллельно резистор R1. При достижении напряжения на C1 равного пороговому для выключения триггера, он переходит в другое состояние, реле P1 обесточивается, контакты K1 снова замыкаются и процесс повторяется.

Принципиальная схема электронного ключа, основанного на выше упомянутом принципе, приведена на Рис. 2.

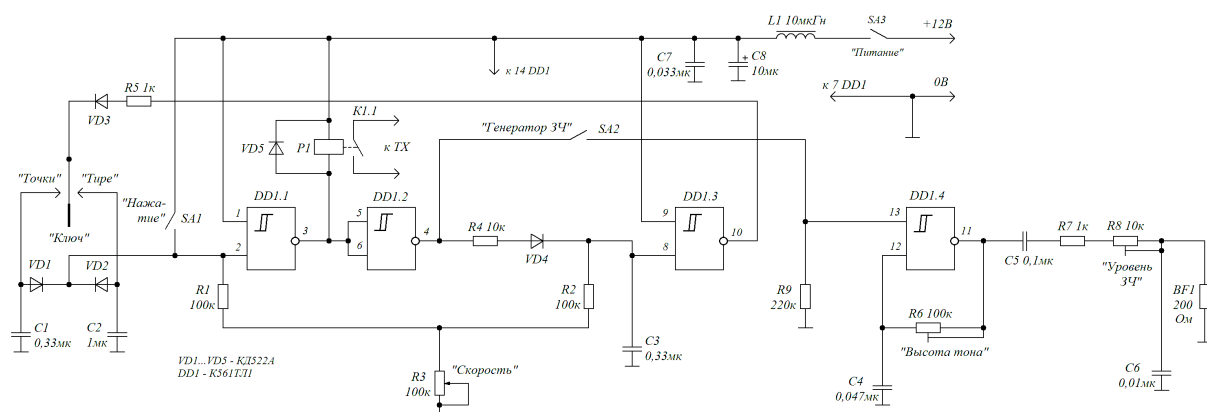


Рис. 2. Простой электронный ключ. Схема принципиальная электрическая

Вместо контактов реле здесь служат элементы DD2 и DD3. Время разряда конденсатора C1, главным образом, определяет длительность точки, C2 – тире, C3 – паузы. Соотношение емкостей конденсаторов выбрано не случайно $C1 = C3 = 1/3 C2$ исходит из стандартного соотношения: длительность точки = длительности паузы = $1/3$ длительности тире. Сопротивления резисторов R1, R2 и R3, при этом, не следует изменять. Диоды VD1 и VD2 предотвращают заряд неподключенных конденсаторов C2 и C1, соответственно, VD3 – разряд C1 или C2, а VD4 – разряд C3 через выходы соответствующих элементов, при спаде импульсов. R4 и R5 – токоограничительные. Элемент DD4 с резистором R6 и конденсатором C4 образуют очень простой генератор ЗЧ. Резисторы R7 (защитный), R8 и конденсатор C6 представляют собой фильтр нижних частот (ФНЧ), который, подавляя верхние гармоники, улучшает звучание телефонного капсюля BF1 (200 Ом), громкости звучания которого достаточно для обеспечения тренировок внутри помещения. Напряжение питания ключа следует выбирать в зависимости от применяемого реле. Сам ключ надёжно работает в диапазоне питающих напряжений от 3 до 18 В, при безусловном изменении, при этом, скорости и высоты тона генератора ЗЧ, но, при неизменном соотношении элементов знаков: точки, паузы и тире – 1 : 1 : 3, соответственно. При 12-вольтовом питании, в положении, когда манипулятор не нажат, потребляемый ключом ток практически равен нулю, при нажатом манипуляторе, ток возрастает, примерно, до 7 мА. Индивидуальное изменение соотношения между элементами знаков (если потребуется), то может быть осуществлено путём подключения дополнительных конденсаторов (например, по 0,1 мкФ) параллельно конденсаторам C1, C2, C3. Монтаж ключа произведён на печатной плате Рис. 3, которая крепится к основанию ключа – стальной

пластине размерами 55 x 110 x 5 мм, которая крепится намертво, например, к столу, посредством трёх шурупов. На этой пластине закрепляется и механика манипулятора.

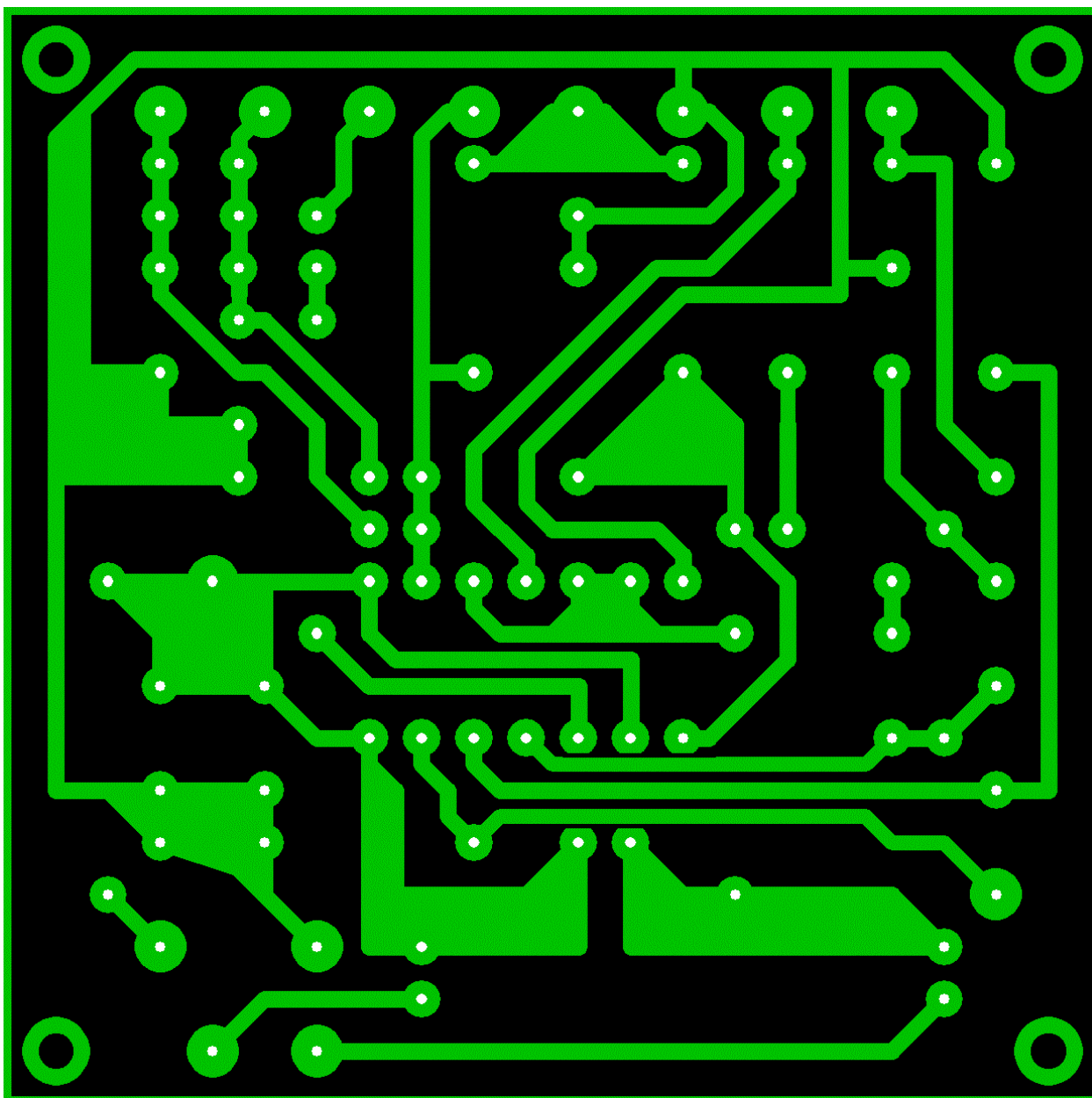


Рис. 3. Эскиз монтажной платы ключа. Вид со стороны печатных проводников. Размер платы 52,5 x 52,5 x 1,5 мм

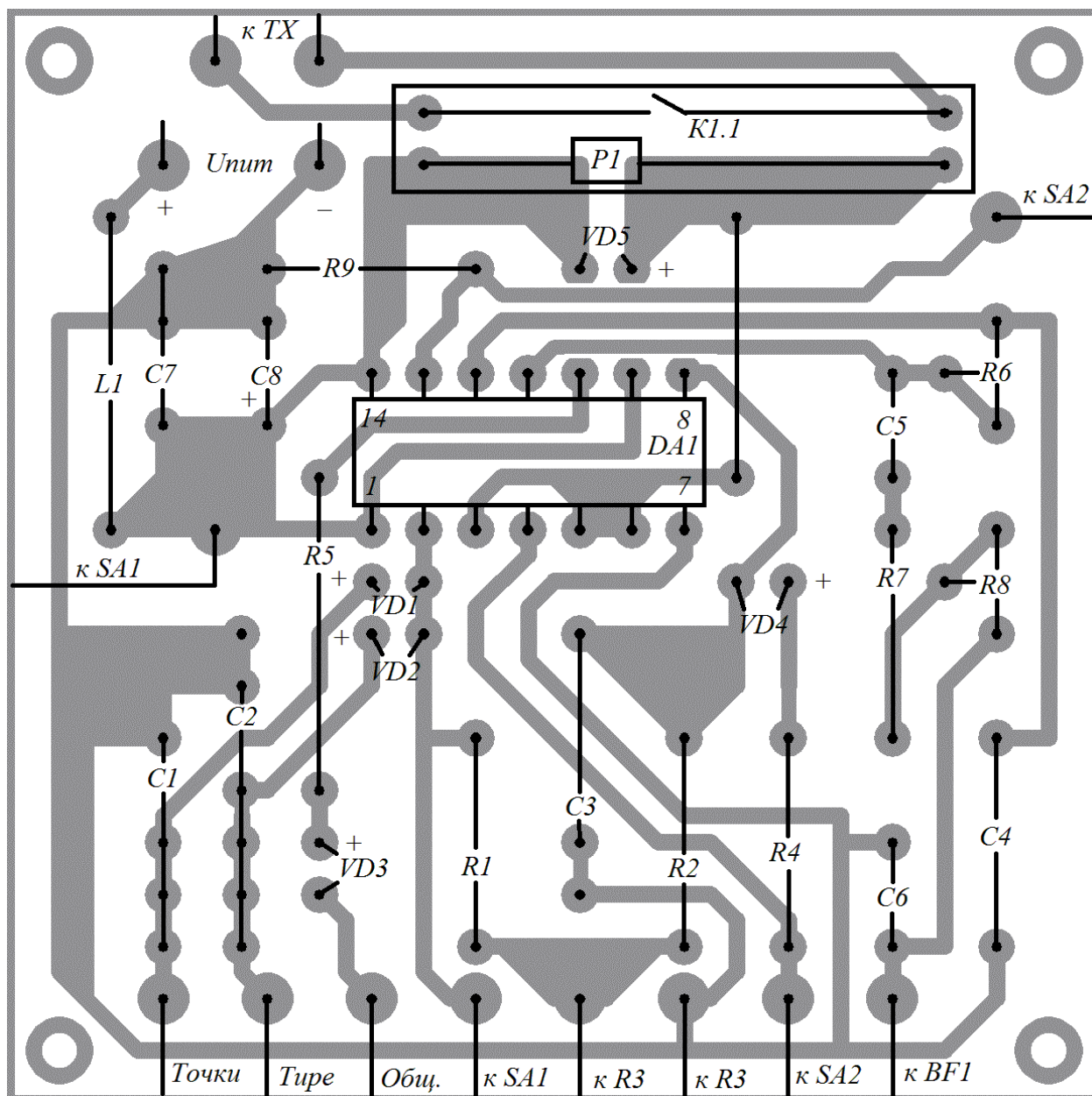


Рис. 4. . Эскиз монтажной платы ключа. Вид со стороны установки деталей

Передняя стенка размерами 55 x 30 мм (с прорезью под рычаг манипулятора) и задняя стенка такого же размера с расположенными на ней выключателем генератора ЗЧ и кнопкой “Нажатие” (например, для подстройки передатчика) крепятся винтами всё к тому же основанию. Вся конструкция закрывается П-образной крышкой размерами 110 x 55 x 30 мм, спаянной из пластин фольгированного стеклотекстолита. Для придания конструкции ключа законченного вида, его корпус следует покрасить и нанести соответствующие надписи.

(Оси резисторов регулировки скорости передачи, высоты тона и громкости ЗЧ сигналов следует вывести на переднюю панель, соединитель, для соединения с передатчиком, - на заднюю. Реле P1 следует установить герконовое с минимальным током срабатывания, поскольку выход элемента ИМС D1 маломощный, в противном случае, для реле придётся применить ключевой транзистор, что скажется на энергопотреблении, можно также отказаться от реле и применять ключ только в качестве тренировочного, прослушивая

телеграфные сигналы на капсуле BF1. Рекомендованный автором тип реле - Reed-Relais RGK 20,3 кΩ – UA9LAQ). Безусловно, в схеме ключа можно применять как отечественные, так и импортные компоненты. Резисторы - 0,125 (0,25) Вт, импортный аналог DD1 – ИМС 4093. Переменный резистор R3 должен быть с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота его оси. Диод VD5 защищает микросхему DD1 от импульсов отрицательной полярности, возникающих при срабатывании реле P1. В качестве диодов, обозначенных на схеме (Рис. 2) можно использовать, практически, любые переключающие диоды широкого применения: например, КД521, 1N4148 и т.п. L1 – стандартный дроссель индуктивностью 10 мкГн, следует отметить, что увеличение индуктивности этого дросселя порой приводит к нечёткому срабатыванию ключа, упразднить же его нежелательно, по причине ухудшения помехоустойчивости ключа. Под конкретный тип реле P1 следует уточнить рисунок печатной платы. Ключ экономичен, имеет в своём составе небольшое количество компонентов, не требует каких либо “прошивок”, без которых современные ключи, использующие микроконтроллеры, превращаются в никому не нужное железо, не использует ресурсы, заложенные в современные компьютеры, их программное обеспечение. Может применяться как для тренировок в классе, так и при работе в эфире.

Литература: P. Guenther. Einfache elektronische Morsetaste. FUNKAMATEUR № 7 1987,

s. 340

Виктор Беседин

г. Тюмень