

AUTOMATYCZNY KLUCZ TELEGRAFICZNY Z „PAMIĘCIĄ”

Automatyczny klucz telegraficzny z pamięcią jest urządzeniem umożliwiającym wcześniejsze przygotowanie całego tekstu lub jego poszczególnych fragmentów do wielokrotnego wykorzystywania np. w kolejnych łącznościach wielogodzinnych zawodów telegraficznych, podczas łączności meteorowych UKF lub do nauki i egzaminów z telegrafii.

W porównaniu z publikowanymi konstrukcjami tego typu kluczy, np. przez SP5CCC w nrze 3/78 „RiK”, przedstawione poniżej urządzenie ma znacznie rozszerzone możliwości dzięki rozbudowanemu układowi elektrycznemu (27 układów scalonych, 5 tranzystorów), co może zadowolić najbardziej wymagających telegrafistów.

Zasadniczą zaletą prezentowanego klucza jest możliwość podziału jego pamięci na dowolną liczbę części (zdań) rozdzielanych, wpisywanymi osobnym przyciskiem – rozkazami „stop”. Po uruchomieniu odczytu urządzenie odtwarza zapisany tekst do momentu natknięcia się na symbol „stop”. Odczyt zostaje samoczynnie zatrzymany co umożliwia, bez dodatkowego postępowania się przelącznika-

mi, dalsze telegrafowanie manipulatorem. Ponowne uruchomienie odczytu kolejnego zdania nastąpi po włączeniu przycisku „start”. Takie rozwiązanie umożliwia łatwe „wtrącanie” w stałe powtarzający się tekst pewnych zmieniających się danych, jak również przygotowanie w pamięci klucza kolejnych relacji łączności.

Czas trwania przerw między literami tekstu odczytywanego z pamięci jest unormowany i niezależny od tego, jak operator telegrafował podczas zapisu.

W urządzeniu przyjęto system zapisu sygnałów telegraficznych umożliwiający maksymalne wykorzystanie pojemności pamięci klucza. Zastosowana pamięć 1024-bitowa może pomieścić od 100 do 130 liter alfabetu Morse'a w zależności od rodzaju tekstu. Klucz zawiera dodatkową pamięć adresu, dzięki czemu urządzenie może powtarzać wybrany fragment tekstu przez dowolnie długi czas (np. podczas wywołania CQ) lub też powracać na początek ostatnio odczytanego zdania w celu jego powtórzenia (np. w przypadku gdy korespondent nie odebrał go).

Zmiana (zapis) dowolnego odcinka pamięci nie narusza pozostałej jej części. Można więc korygować drobne pomyłki dokonane podczas zapewniania pamięci lub auaktualnić pewne dane.

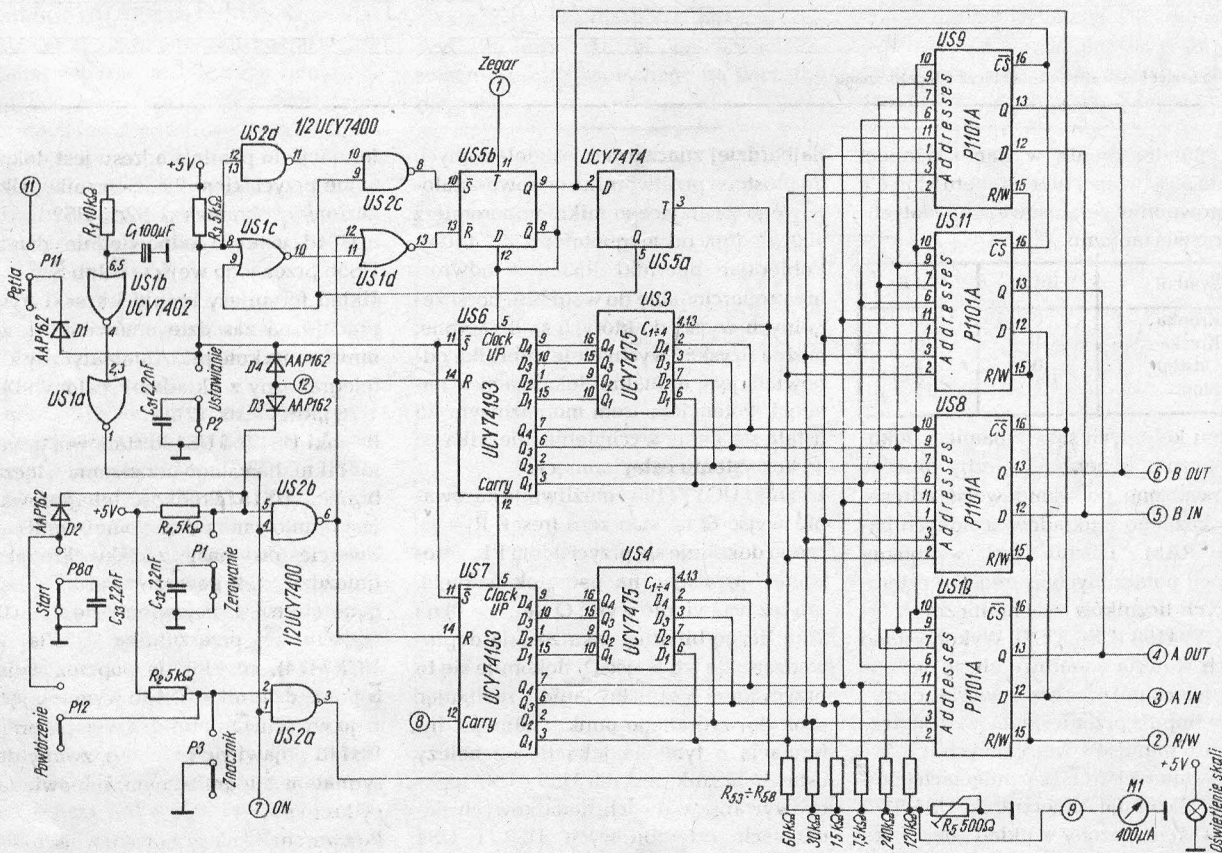
Klucz wyposażono w układ umożliwiający nadawanie na przemian kropek i kreszek po naciśnięciu obu dźwigni manipulatora jednocześnie.

Wbudowany wzmacniacz akustyczny o mocy wyjściowej około 3 W umożliwia przeprowadzanie zajęć z telegrafii w dużych salach po dołączeniu zewnętrznego głośnika.

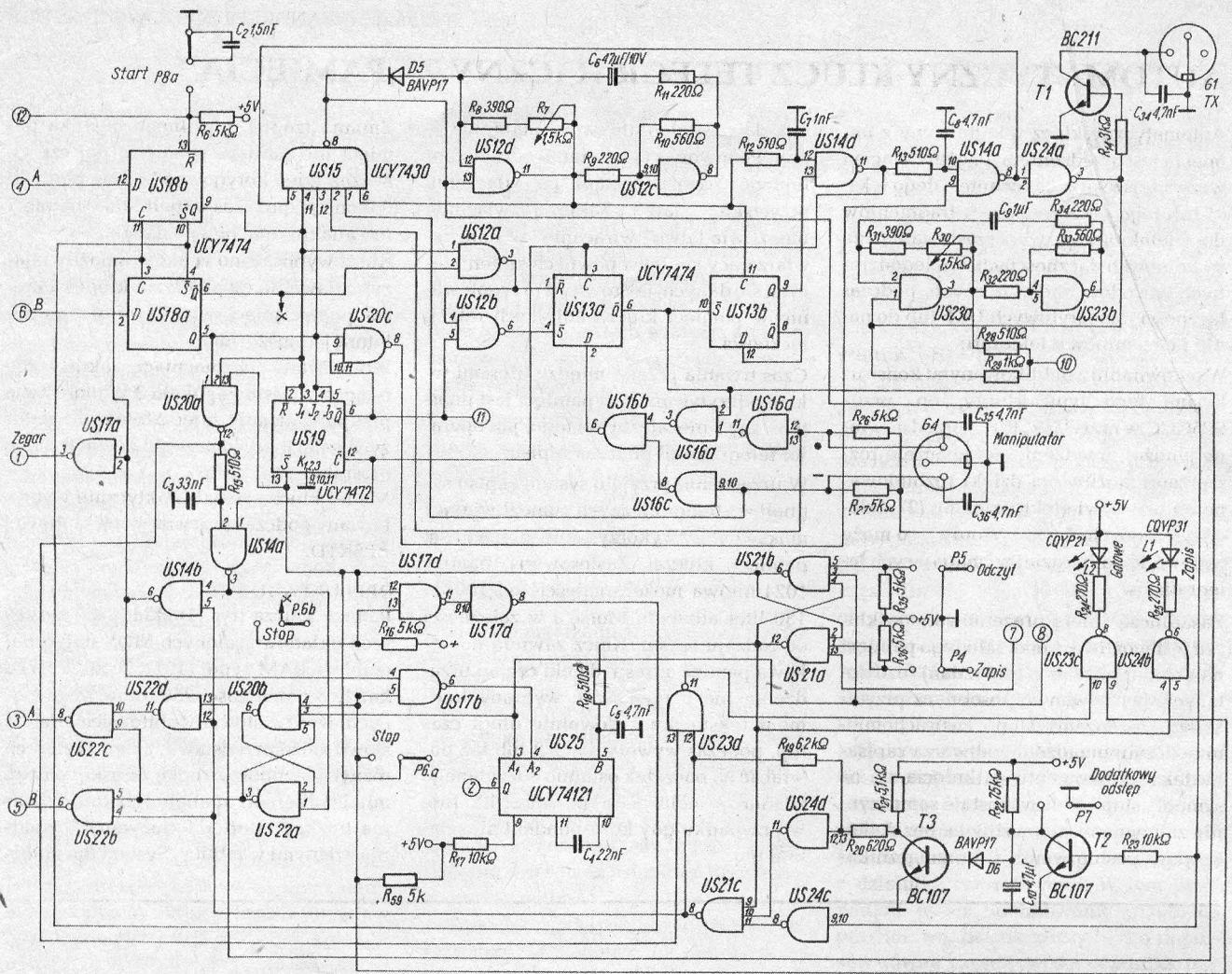
Model klucza został praktycznie wypróbowany podczas pracy na stacji klubowej SP5KTD.

OPIS UKŁADU

Pamięć klucza (rys. 1) składa się z czterech układów scalonych MOS statycznej pamięci RAM typu 1101A (US8..US11), każdy o pojemności 256 bitów zestawionych w 512 słów dwubitowych. Każde słowo może przedstawić jeden z czterech różnych symboli: kropkę, kreskę, odstęp między literami alfabetu lub koniec zdania (rozkaz „stop”), formowanych zgodnie z danymi w tablicy. System ten umożli-



Rys. 1. Schemat bloku pamięci klucza telegraficznego



Rys. 2. Schemat bloku sterowania klucza telegraficznego

liwia pomieszczenie w danej pamięci o około 50% więcej liter alfabetu Morse'a w porównaniu ze stosowanymi dotychczas rozwiązaniami.

Symbol	Bit A	Bit B
Kropka	0	0
Kreska	1	0
Odstęp	0	1
Stop	1	1

Wyboru kolejnych słów z pamięci dokonuje licznik generujący liczby binarne doprowadzone do ośmiu wejść adresowych każdego z układów scalonych pamięci RAM. Licznik jest wykonany z dwóch połączonych szeregowo czterobitowych liczników synchronicznych typu UCY74193 (US6, US7). Wykorzystano w nich wejścia zegarowe zliczające „w górę” (clock up) oraz wyjścia „carry” dające impuls przeniesienia (zero logiczne) co 16 impulsów wejściowych. Sterowania wejść CS w pamięciach (chip select) dokonuje przerzutnik US5 (1/2 UCY7474) połączony w układ „dzielnika przez dwa”.

Sześć wyjść licznika adresowego o bitach

najbardziej znaczących jest dołączonych do prostego przetwornika cyfrowo-analogowego zasilającego mikroamperomierz 400 μ A (np. od magnetofonu ZK 140T). Pobierając oporniki R53...R58 odwrotnie proporcjonalne do wagi bitu poszczególnych wyjść, do których są dołączone, można uzyskać wychylenie miernika odpowiadające aktualnej lokalizacji w pamięci. Potencjometrem montażowym R5 ustala się pełne wychylenie miernika po wykorzystaniu całej pamięci.

Liczniki UCY74193 umożliwiają kasowanie wyjść Q na stan zero (reset, $\bar{R} = 1$), czego dokonuje się przyciskiem P1 „zerowanie” wracając na początek pamięci, lub też ustawienie wyjść Q (set, $\bar{S} = 0$) na taką liczbę binarną, jaka została doprowadzona do ich wejść D; dokonuje się to przyciskiem P2 „ustawianie”, realizując skok do wybranego punktu pamięci. Informacja o tym, na jaką liczbę należy ustawić licznik, jest dla US6 i US7 przechowywana w dwóch dodatkowych pamięciach czterobitowych US3 i US4 (UCY7475), natomiast dla dzielnika US5b – w przerzutniku US5a. Wpisanie tej in-

formacji do pamięci adresu jest dokonywane przyciskiem P3 „znacznik”. Układ złożony z bramek US2c, US2d, US1c i US1d ustawia odpowiednio dzielnik US5b przez jego wejścia \bar{R} lub \bar{S} .

Układ formujący kropki i kreski (rys. 2) pracuje na zasadzie omówionej przeze mnie w artykule pt. „Automatyczny klucz telegraficzny z układami scalonymi” (nr 1/76 „RiK” – str. 12).

Bramki US12c i US12d stanowią generator taktu dla całego urządzenia włączany bramką US15. Prędkość telegrafowania jest regulowana potencjometrem R7.

Zwarcie do masy zacisku kropek w gnieździe G4 powoduje uruchomienie generatora oraz pojawienie się stanu 0 na wyjściu \bar{Q} przerzutnika US13a (1/2 UCY7474), co blokuje poprzez wejście \bar{S} pracę dzielnika US13b wymuszając na jego wyjściu \bar{Q} stan 1. Na wyjściu bramki US14d pojawi się przebieg, zwany dalej sygnałem telegraficznym, odpowiadający kropkom.

Po zwarciu do masy zacisku wejściowego kreski – na wyjściu \bar{Q} przerzutnika US13a pojawi się stan 1. Dzielnik US13b

zostanie uruchomiony wywołując na wyjściu bramki US14d sygnał odpowiadający kreskom.

Układ złożony z bramek US16 zapewnia generowanie na przemian kropek i kresek po zwarceniu do masy obu zacisków wejściowych klucza. Poprzez bramki US14c i US24a sygnał telegraficzny steruje generator monitora wykonany z bramek US23a i US23b oraz wyjściowy tranzystor kluczący T1. Użycie przekazywnika pośredniczącego w większości współczesnych nadajników tranzystorowych nie jest konieczne.

ZAPIS INFORMACJI DO PAMIĘCI

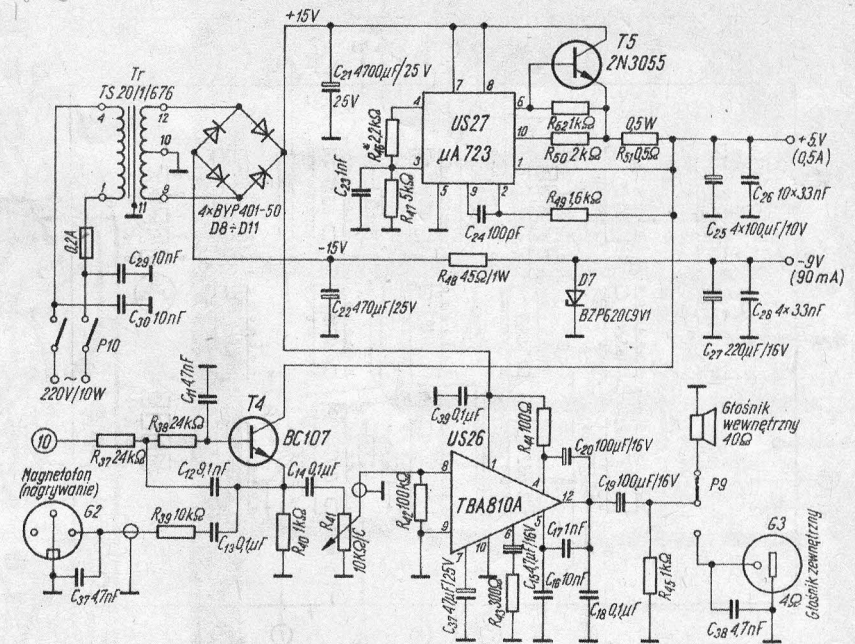
Przerzutnik bistabilny złożony z bramek US21a i US21b pełni funkcję przełącznika „zapis-odczyt” dla całego urządzenia. Zmiany stanów jego wyjść można dokonywać przyciskami P4 „zapis” i P5 „odczyt”. Włączenie zasilania sieciowego powoduje ustawienie tego przerzutnika w pozycję „zapis” impulsem uformowanym elementami R1, C1 i bramkami US1b, US1a doprowadzonymi przez zacisk „7”. Podczas zapisu zostaje włączona bramką US24b czerwona dioda elektroluminescencyjna L1.

Stan logiczny 1 na wejściu B uniwibratora US25 (UCY74121) formującego impulsy zapisu zezwala na jego pracę. Uniwibrator wytwarza impuls pod wpływem narastającego zbocza sygnału telegraficznego pochodzącego z bramki US14d i doprowadzonego do jego wejścia A2 przez bramki US14a, US14b i US17b. Opadające zbocza sygnału telegraficznego są impulsami zegarowymi licznika generującego kod adresowy. Dzięki temu zapis informacji i zmiana adresu będą następowały na przemian.

Układ bramek US22b, US22c i US22d przekształca informacje z różnych punktów urządzenia na dwubitowy kod przedstawiony w tablicy.

Sygnał z wyjścia Q przerzutnika US13a doprowadzony do wejścia bramki US22d jest uzależniony od tego, czy jest nadawana kropka czy kreska.

Bramka US15 steruje układem wykrywającym odstępy międzyliterowe, zbudowanym z bramek US24c, US24d i US21c oraz z tranzystorów T2 i T3. Zbyt długotrwałe wyłączenie generatora taktu (stan 0 na wyjściu US15) umożliwia naładowanie kondensatora C10 i zmianę stanu z 1 na 0 na wyjściu bramki US21c. Sygnał z wyjścia tej bramki wymusza w bramkach US22c i US22b poziomy logiczne zgodne z symbolem „odstęp” w tablicy i wpisuje je do pamięci w wyniku uruchomienia przez bramki US14b i US17b uniwibratora US25. Wpisanie odstępu do pamięci klucza jest sygnalizowane zaświeceniem się zielonej diody L2 włączanej bramkami US23d i US23c. Rozładowując przyciskiem P7 kondensator C10 można



Rys. 3. Schemat zasilacza i wzmacniacza monitora

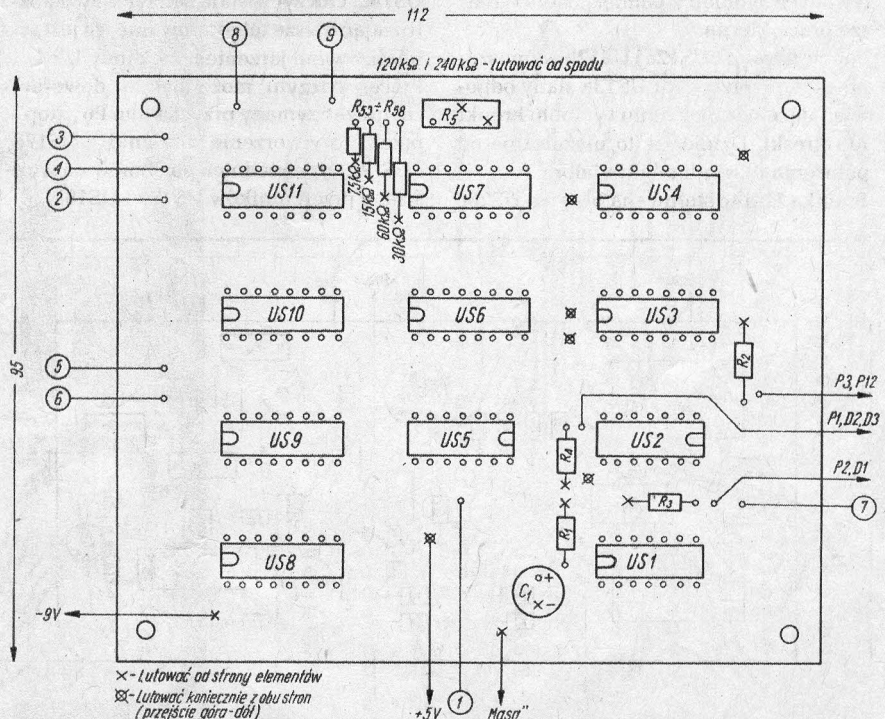
uzyskać dowolne wydłużenie odstępu do wielkości wymaganej dla czytelności rozróżnienia poszczególnych grup liter w tekście.

Zapełnienie całej pamięci klucza następuje po zapisaniu 511 symboli i wywołuje stan 0 na wyjściu „carry” licznika US7. Poprzez zacisk „8” powoduje to automatyczne zapisanie symbolu „stop” w ostatniej 512 parze komórek pamięci oraz przełączenie urządzenia w pozycję „odczyt”, co uniemożliwia pomyłkowe skasowanie tekstu zapisanego na początku pamięci.

ODCZYT INFORMACJI Z PAMIĘCI

Przełączenie przerzutnika US21a-US21b w pozycję „odczyt” odblokuje przerzutnik US19 (UCY7472), otwiera bramkę US20a oraz wyłącza wymuszenie podawane poprzez bramki US17d i US17c na wejścia S przerzutników US18a i US18b (UCY7474).

Przycisk P8 („start”) zwiera na krótką chwilę kondensatorem C2, wejście R przerzutnika US18b do masy, powodując zmianę jego stanu. Poziom 0 na wyjściu Q tego przerzutnika włącza genera-



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie pamięci (pominięto C25, C26 i C28 – patrz tekst)

