

ROZBUDOWA MINIATUROWEGO OSCYLOSKOPU

Minęło już sporo czasu od opublikowania opisu oscyloskopu amatorskiego, na zakończenie którego omówiliśmy kilka możliwości udoskonalenia oraz rozbudowy tego urządzenia. Listy od Czytelników świadczą o zainteresowaniu problemem, stąd też poniżej przedstawione zostaną odpowiednie układy. Czas, który upłynął od ukazania się numerów 8 i 9 z 1982 r. jest zapewne dla niektórych Czytelników dostatecznie długim okresem, aby wykonać i zestroić oscyloskop, a teraz zaczynają trochę niecierpliwie się w oczekiwaniu na jego udoskonalenie. Wydaje się jednak, że wielu radioamatorów miało (i zapewne jeszcze ma) trudności ze zdobyciem wielu elementów, choćby ze względu na znaczny wzrost cen, i dopiero teraz wykańczają swój przyrząd.

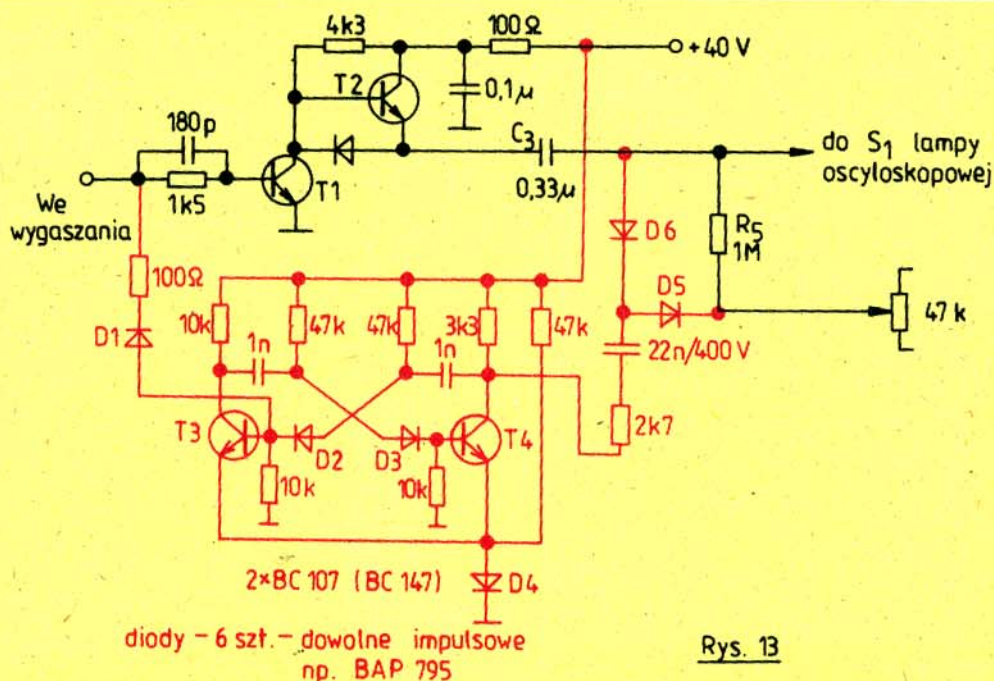
Przedstawione układy zostały zaprojektowane tak, aby ich zabudowanie nie wymagało przeróbek już istniejących układów. Pewną trudność może sprawić znalezienie odpowiedniego miejsca na płytce z elementami oraz niezbędne przełączniki i potencjome-

try. Można jednak w wielu przypadkach zdublować funkcje przełączników, np. zmianę zakresów podstawy czasu i czułości wzmacniacza X zrealizować na jednym przełączniku. Przy potencjometrach jest trochę gorzej, gdyż pociąga to za sobą konieczność przełączania dość dużej liczby połączeń. Nie należy oczywiście porywać się od razu na wykonanie wszystkich opisanych przeróbek – zacznijmy lepiej od tych, które w naszym przypadku będą najpotrzebniejsze. Przy ograniczonej ilości miejsca odpowiedni wybór może się nawet okazać koniecznością.

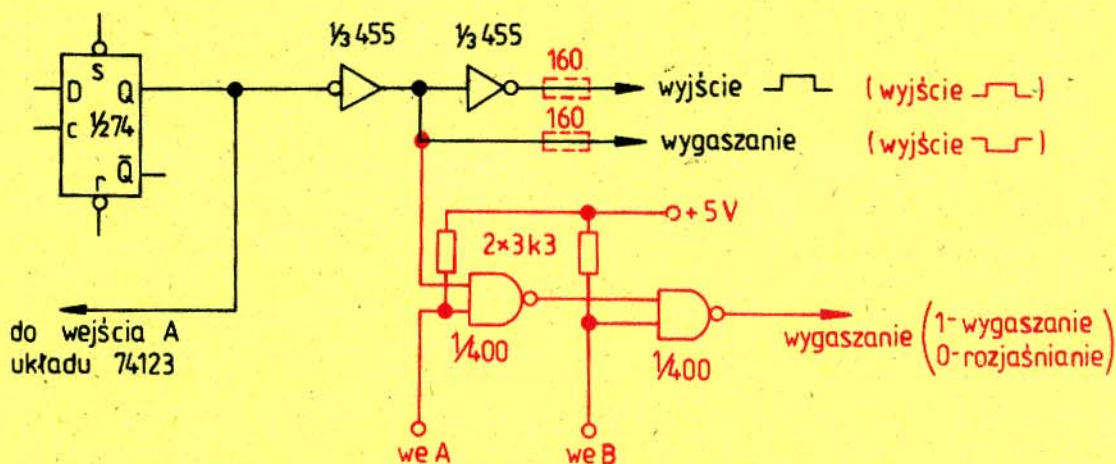
Na zakończenie tego wstępu mamy prośbę do wszystkich zainteresowanych budową oscyloskopu oraz przystawek do niego (charakterograf, wobuloskop, itp.) – prosimy o nadsyłanie pod adresem redakcji uwag oraz propozycji związanych z tym tematem. W przypadku dużego zainteresowania wykonaniem odpowiednich przystawek postaramy się je opisać na łamach „MT.”

Układ stałoprądowego wygaszania plamki

Układ wygaszania plamki przedstawiony na rys. 3 („MT” 8/82) należy do najprostszych



Rys. 13



we A	we B	funkcje
0	0	plamka wygaszona
0	1	plamka rozjaśniona
1	0	plamka wygaszona
1	1	praca normalna - wygaszanie powrotu plamki, rozjaśnienie przebiegu roboczego

Rys. 14

–ma on jednak jedną podstawową wadę: przy oglądaniu fragmentu pełnego okresu przebiegu (czas wygaszania plamki jest porównywalny lub większy od czasu jej rozjaśnienia) następuje zmiana jasności obrazu (rozjaśnienie), a nawet po lewej stronie ekranu może się pojawić jasno świecąca plamka. Zjawiska te nasilają się przy małych szybkościach podstawy czasu przy pracy wyzwalanej (NORM). Efekt jest taki, że przy braku sygnału wyzwalającego i pracy wyzwalanej plamka jest rozjaśniona a przebieg roboczy ma nadmierną jasność i pogorszoną ostrość. Stwarza to pewne utrudnienia przy obserwacji oraz może nawet uniemożliwić wykonywanie fotografii niektórych przebiegów (szczególnie jednorazowych). Dlatego celowe jest wykonanie prostego układu zapewniającego odtwarzanie składowej stałej w obwodzie siatki S1 lampy oscyloskopowej. Układ ten (rys. 13) (rysunki od 1 do 12 znajdują się w „MT” 8 i 9/82) nie wymaga żadnych przeróbek obwodów już istniejących – trzeba tylko dobudować jedną niewielką płytkę zawierającą kilkanaście elementów. Na rysunku zaznaczono jednocześnie

nie układy już istniejące, oraz kolorem – dodatkowe połączenia.

Zasada działania układu jest następująca: w okresie roboczym na wejście wygaszania podawane jest logiczne „0” – tranzystor T1 jest zatkany, emiter T2 jest na potencjale około + 38 V. Jednocześnie „0” na wejściu wygaszania poprzez diodę D1 i rezystor 100 omów zatyka tranzystor T3 – multiwibrator nie pracuje. Spadek napięcia na rezystorze R5 jest bliski zera i na siatkę S1 podawane jest napięcie z potencjometru regulacji jasności. W celu wygaszenia plamki na wejście wygaszania podaje się „1” logiczną. Powoduje to nasycenie tranzystora T1 – kondensator C3 zostaje przyłączony do napięcia około + 1 V. Ten skok napięcia (o amplitudzie około 37 V) zostaje poprzez kondensator C3 przeniesiony na rezystor R5 i siatkę S1 powodując wygaszenie plamki. Kondensator C3 rozładowuje się jednak przez rezystor R5 – w układzie standardowym powoduje to ukazanie się plamki po około 0,3 s. Aby to uniemożliwić, zastosowano prostownik wartości międzyszczytowej na diodach D5

i D6. Logiczna „1” podana na wejście wygaszania odblokowuje tranzystor T3 uruchamiając tym samym multiwibrator. Napięcie o przebiegu prostokątnym podawane jest przez rezystor 2,7 kilooma i kondensator 22 nF na wspomniany prostownik szczytowy, doładowujący niejako kondensator C₃. W ten sposób spadek napięcia na rezystorze R₅ nie ulega zmianie (większej od 2–3 V), czyli plamka pozostaje wygaszona. Przy ponownym podaniu „0” na wejście wygaszania układ wraca do poprzedniego stanu – multiwibrator zostaje zablokowany, a kondensator C₃ przenosi dodatni impuls na siatkę S1 rozjaśniając plamkę (spadek napięcia na rezystorze R₅ wraca do wartości bliskiej zera). Dioda D4 wraz z rezystorem 47 kiloomów umożliwia pewne blokowanie multiwibratora sygnałem z wejścia wygaszania.

Uruchomienie układu jest bardzo proste – należy po podłączeniu zasilania sprawdzić, czy multiwibrator się wzbudza (za pomocą oscyloskopu). Częstotliwość pracy powinna wynosić około 20 kHz, a amplituda przebiegu na kolektorze T4 nie mniej niż 35 V. Jednocześnie przy zwarcie rezystora 100 omów (podłączonego później do wejścia wygaszania) na masę, drgania powinny zaniknąć. Po tym wstępnym sprawdzeniu możemy już podłączyć układ i sprawdzić jego działanie – przy sprawnych elementach nie powinno być z tym trudności. Należy tylko wziąć pod uwagę fakt, że z zasilacza + 40 V czerpiemy teraz prąd większy o około 10–15 mA. Może zatem okazać się konieczne dokonanie małych zmian w układzie zasilacza, polegających na zmniejszeniu wartości odpowiednich rezystorów oraz powiększeniu pojemności kondensatorów filtrujących napięcie.

Celowo nie podany został rysunek płytki drukowanej – układ jest na tyle prosty, że nawet początkujący radioamator nie powinien mieć problemów z zaprojektowaniem druku, a co dopiero ten, kto samodzielnie wykonał oscyloskop. Poza tym jej wymiary trzeba dostosować do istniejącej już obudowy.

Wykonując układ stałoprądowego wygaszania plamki warto pokusić się o dorobienie niewielkich zmian umożliwiających zewnętrzne wygaszenie lub rozjaśnienie plamki – jest to bardzo przydatne przy wykorzystaniu

różnego rodzaju przystawek do oscyloskopu (np. charakterografu, wobuloskopu, wzmacniacza X). Wymagane układy są bardzo proste – potrzebny jest jeden element UCY 7400.

Rys. 14 przedstawia odpowiednie połączenia wraz z zaznaczeniem układów istniejących (patrz rys. 5). Dwa wejścia sterujące A i B umożliwiają odpowiednie sterowanie jasnością plamki (zgodnie z zamieszczoną na rys. 14 tabelą). Jednocześnie można wyprowadzić na zewnątrz dwa przebiegi odpowiadające czasowo okresowi roboczemu podstawy czasu (sygnał prosty oraz zanegowany) – są one wykorzystywane do synchronizacji różnych przystawek (np. generatora znaczników czy wielokanałowej wkładki do obserwacji przebiegów TTL). Wyjścia te należy połączyć z odpowiednimi gniazdkami przez niewielkie rezystory, rzędu 100–180 omów (szczególnie wyjście pierwszego inwertera – rys. 14) – mają one za zadanie odseparowanie ewentualnych obciążeń pojemnościowych wnoszonych przez przewody połączeniowe. Wejście A układu umożliwia wyłączenie wygaszania podczas powrotu plamki – jest to konieczne przy użyciu wzmacniacza wstępnego X. Wejście B umożliwia wygaszenie plamki w dowolnym momencie, niezależnie od stanu wejścia A i fazy podstawy czasu. Jest ono wykorzystywane przy użyciu generatora znaczników czasu oraz innych przystawek wykorzystujących wzmacniacz X (np. wobuloskop).

Wykonując opisane powyżej modyfikacje dobrze jest także wyprowadzić na zewnątrz przebieg piłokształtny podstawy czasu (dostępny na emiterze T7 lub na kolektorze T8 – rys. 5). Należy to jednak wykonać przez kondensator oddzielający składową stałą oraz rezystor rzędu kilku kiloomów nie dopuszczający do nadmiernego obciążenia układu i w efekcie zniekształcenia przebiegu (pogorszenia liniowości podstawy czasu).

Podobnie, jak i poprzednio, zamieszczenie rysunku płytki drukowanej wydaje się zbędne. Dwie wolne bramki układu 7400 można wykorzystać w innym celu, np. wykonać multiwibrator służący do kalibracji sondy. Jest to już pole do popisu dla pomysłowych radioamatorów.

Grzegorz Żalot
(Ciąg dalszy nastąpi)