

Moduły video, część 2

Kontynuujemy cykl artykułów o modułach video. Tematem poprzedniej części były ściemniacze video (EP 1/95). W tej części przedstawiamy dwa projekty:

- układ poprawiania wyrazistości obrazu,
- układ wygaszania poziomego.

Artykuły pochodzą z angielskiego miesięcznika „Everyday with Practical Electronics”.

AVT oferuje płytki drukowane i komplety części do montażu tych modułów (kity AVT-601, 602, 603 - oferta na str. 97).

Układ poprawiania wyrazistości obrazu

Prosty sposób poprawiania wyrazistości

Współczesne magnetowidy i kamkordery mają doskonałe parametry i stanowią z pewnością znaczny postęp w stosunku do modeli wyprodukowanych przed kilku laty. Poprawiła się znacznie stabilność obrazu. Podwyższono jakość taśm, usprawniono głowice video i elektronikę, obniżono szumy. Niewiele tylko zmieniła się szerokość pasma video. Szerokopasmowe kamkordery i magnetowidy o lepszej rozdzielczości obrazu są co prawda produkowane, ale są też stosunkowo drogie.

„Video enhancer”, zwany czasem wyostrzaczem obrazu (crisper), jest to układ uwydatniający wysokie częstotliwości w sygnale video. Nie poszerza on w istotnym stopniu pasma sygnału, ale zwiększa kontrast drobnych szczegółów obrazu. Wywołuje to wrażenie wyraźnej poprawy rozdzielczości a obraz wydaje się ostrzejszy. W rzeczywistości jest to iluzja, która staje się widoczna przy dokładnym obejrzeniu ekranu z bliska. Jednak obraz ogląda się zwykle z większej odległości, co sprzyja złudzeniu.

Opinie co do sposobu używania wyostrzacza są różne. Niektórzy zalecają użycie go przy wykonywaniu pierwszej kopii taśmy, inni wolą stosować go tylko

w trakcie jej odtwarzania. Zapewne najlepiej nieco poeksperymentować samemu i dobrać najodpowiedniejszą dla siebie metodę.

Nie jest dobrym pomysłem użycie tego układu w czasie kopiowania taśmy i ponownie w czasie jej odtwarzania, czy wykonywania drugiej kopii. Wywoła to z pewnością zbyt duże uwydatnienie wyższych częstotliwości i obraz będzie nie do oglądania.

Działanie układu

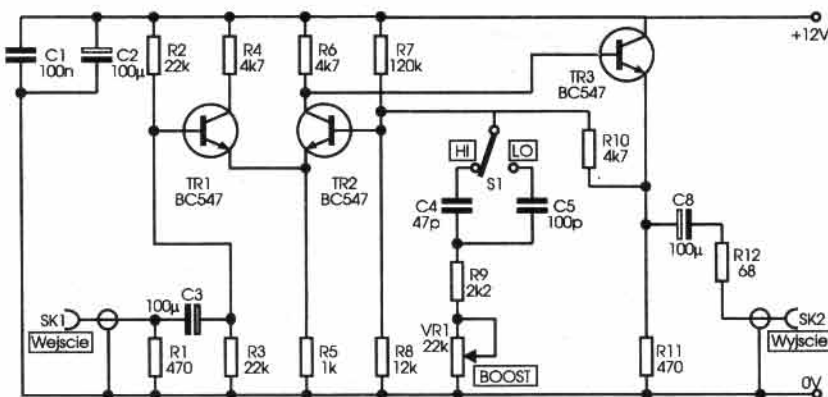
Układ poprawiania wyrazistości może działać albo przez stałe uwydatnianie wyższych częstotliwości, albo przez uwydatnianie dynamiczne. W razie oddziaływania dynamicznego, sygnał pozostaje niezmieniony przy niskim poziomie luminancji, jest natomiast uwydatniany w zakresie wyższych częstotliwości przy średnim i wysokim poziomie luminancji.

Osiąga się to przez stosowanie obcinania, kształtowania charakterystyki częstotliwości i zmniejszania przesunięcia fazowego. Łatwo to wykonać przy częstotliwościach audio, ale znacznie trudniej przy szerokim pasmie sygnału video. Końcowa regulacja układu może okazać się dość złożona.

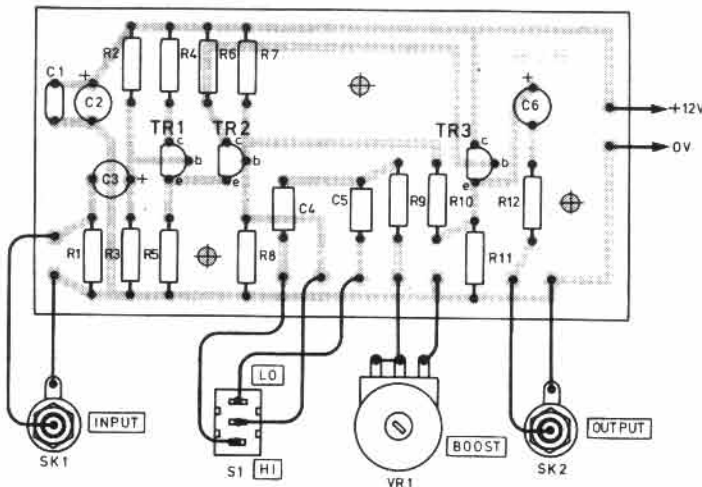
Doświadczenia wykazały, że zupełnie dobre wyniki otrzymuje się przy pomocy prostego wyostrzacza, o ustalonym stopniu uwydatniania wyższych częstotliwości. Taki układ jest bardzo prosty i po zmontowaniu nie wymaga żadnej regulacji.

W przedstawionym układzie nie stosuje się filtrowania dynamicznego a charakterystyka uwydatniania może być dopasowywana do użytego źródła sygnału i do indywidualnego gustu. Uwydatnianie stosuje się zarówno do sygnału luminancji jak i synchronizacji, jednak jest ono za małe, aby mogło szkodliwie wpłynąć na impulsy sygnalizacji.

Układ poprawiania wyrazistości sygnału będzie dobrze działał z większością źródeł video, ale nie można go polecać do źródeł o niskim stosunku sygnału do



Rys. 7. Schemat elektryczny układu poprawiania wyrazistości obrazu



Rys. 8. Rozmieszczenie elementów na płytce układu poprawiania wyrazistości obrazu

szumu. Stosowanie nowoczesnych taśm dobrej jakości w dobrze wyregulowanym magnetowidzie, pozwala utrzymać ten parametr na dobrym poziomie, ale ze starymi nagraniami, kiepską taśmą i starym, zużytym magnetowidem, układ ten może działać nie najlepiej.

Działanie układu

Schemat układu poprawiania wyrazistości pokazano na **rysunku 7**. Jest to wzmacniacz stosowany w opisanych już układach video. Tranzystory TR1 i TR2 tworzą parę ze sprzężeniem emiterowym, TR3 jest stopniem wyjściowym w układzie wtórnika emiterowego.

Wzmocnienie układu wyznacza dzielnik ujemnego sprzężenia zwrotnego, składający się z R10 oraz równoległego połączenia R7 i R8. Wzmocnienie to wynosi około 1,4. Jednakże przy wysokich częstotliwościach impedancja kondensatora C4 staje się na tyle niska, że R9 modyfikuje sprzężenie zwrotne i wzmocnienie rośnie do około 3,6 (przy VR1 = 0). Powyżej częstotliwości granicznej wzmacniacza jego wzmocnienie maleje wraz z częstotliwością w sposób naturalny do zera. Uwydatnienie wzmocnienia można regulować za pomocą VR1.

Przełącznik HI/LO służy do wyboru kondensatora, C4 lub C5, czyli wyższej (Higher) lub niższej (Lower) częstotliwości, przy której rozpoczyna się uwydatnianie.

Układ pobiera około 15mA.

Montaż

Mozaikę ścieżek przedstawia

rysunek na wkładce, a rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej pokazano na **rysunku 8**. Montaż układu wraz z zewnętrznymi podzespołami jest bardzo łatwy, jednak trzeba pamiętać, żeby połączenia z VR1 i S1 były jak najkrótsze, aby ich pojemności rozproszone i indukcyjności możliwie najmniej wpływały na częstotliwościową charakterystykę układu.

Użytkowanie

I tym razem układ najlepiej testuje się włączając go pomiędzy kamkorder i monitor. Przy ustawieniu regulatora VR1 BOOST w pozycji maksymalnej oporności, wpływ wyostracza będzie niemal niezauważalny. W miarę pokręcania potencjometrem BOOST wpływ ten będzie coraz bardziej widoczny.

Działanie układu jest lepiej widoczne w bardziej kontrastowych miejscach i w drobnych szczegółach obrazu. Efekty te będą wyraźniejsze, gdy przełącznikiem S1 zamiast C4 zostanie wybrany kondensator C5. Ciekawe, że wyostrenie obrazu w partiach wydających się nieco rozmażonymi dodaje im jakby głębi.

Układ wygaszania (wiper) poziomego

Układ wygaszający jest interesującą alternatywą ściemniacza (patrz EP 1/95). Istnieją dwa podstawowe rodzaje wygaszaczy, pionowy i poziomy.

Układ wygaszania działa w ten sposób, że obraz na części ekranu pozostaje normalny a na pozostałej jest całkowicie wygaszony. Zwykle wygaszona część obrazu jest czarna, ale układ wygaszający może nadawać jej także kolor biały, albo dowolny odcień szarości. Opisane układy wygaszania nadają wygaszonej części obrazu kolor czarny.

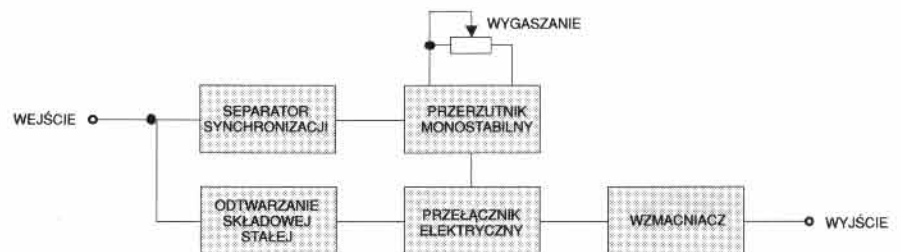
Zwykle układy wygaszania poziomego wygaszają obraz od lewej w prawo i przywracają go od prawej w lewo. Większość tych układów umożliwia także działanie odwrotne. Obraz jest wygaszany i przywracany na całej szerokości.

Jak on działa

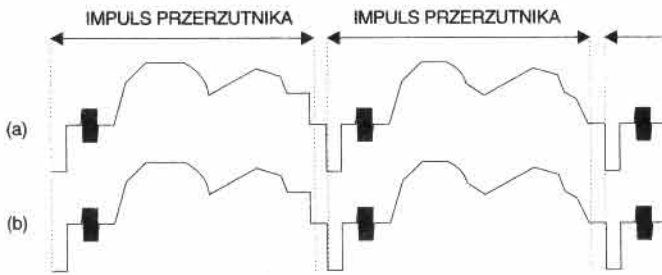
Sposób działania układu wygaszania poziomego objaśnia schemat blokowy na **rys. 9**. Jego działanie pod wieloma względami jest podobne do działania udoskonalonego ściemniacza, opisanego w EP 1/95. Układ wygaszania poziomego powstał przez modyfikację udoskonalonego ściemniacza.

Sygnal wejściowy zostaje rozdzielony na dwie części. Separator synchronizacji wydziela impulsy synchronizacji linii, wywołujące przerzutnik monostabilny. Czas jego pozostawania w stanie przerzutu jest regulowany potencjometrem, który jest regulatorem wygaszania. W pozycji minimalnego czasu regulatora przerzut kończy się tuż przed początkiem sygnału luminancji. W pozycji maksymalnego czasu przerzut kończy się wraz z końcem bieżącej linii odchylenia.

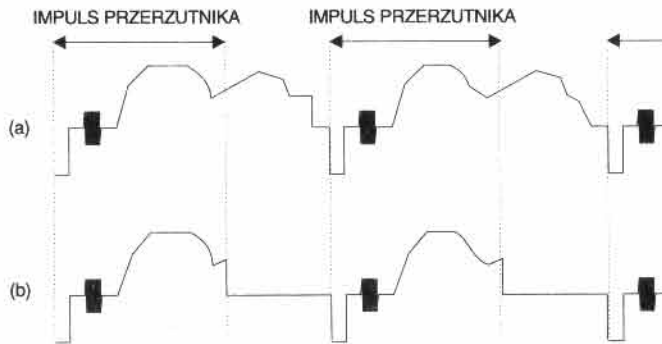
Druga część sygnału trafia do układu odtwarzania składowej sta-



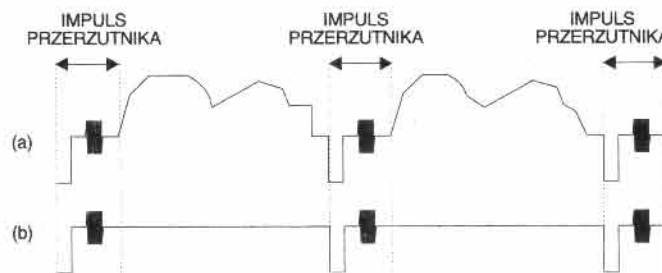
Rys. 9. Schemat blokowy układu wygaszania poziomego.



Rys. 10. Przy maksymalnej długości impulsu sygnał każdej linii pozostaje nietknięty.



Rys. 11. Skutek impulsu o połowie długości maksymalnej.



Rys. 12. Skutek impulsu o minimalnej długości.

lej, przełącznika elektronicznego i wzmacniacza końcowego. Przełącznik elektroniczny jest sterowany przez przerzutnik i tylko wtedy pozwala na przejście sygnału do stopnia końcowego, kiedy przerzutnik jest w stanie przerzutu.

Rysunek 10a przedstawia sygnał wejściowy, a **rys. 10b** przetworzony sygnał wyjściowy. Pomiedzy kolejnymi impulsami jest niewielki odstęp i ostatnie linie sygnału zostają wygaszone, nie wchodzą one jednak w skład obrazu właściwego, jest więc widoczny cały obraz. Po niewielkim skróceniu czasu trwania przerzutu impuls kończy się przed końcem linii odchylenia i prawy skraj obrazu zostaje wygaszony. Gdy czas przerzutu zostanie skrócony do połowy, impuls przerzutnika kończy się w połowie linii odchylenia i cała prawa połowa obrazu zostaje wygaszona. Skrócenie czasu przerzutu do minimum powoduje, że impuls kończy się przed rozpoczęciem się sygnału luminancji linii i wygaszony zostaje cały obraz. Sposób w jaki się to dzieje ilustrują przykłady na **rys. 11** i **12**.

Szczegółowy schemat

Kompletny schemat ideowy układu wygaszania poziomego jest pokazany na **rys. 13**. Widać w nim wiele oczywistych podobieństw ze schematem udoskonalonego ściem-

WYKAZ ELEMENTÓW

Układ poprawiania wyrazistości obrazu

Rezystory

0,25W, 5% węglowe warstwowe

R1, R11: 470Ω

R2, R3: 22kΩ

R4, R6, R10: 4,7kΩ

R5: 1kΩ

R7: 120kΩ

R8: 12kΩ

R9: 2,2kΩ

R12: 68Ω

VR1 - pot. 22k

Kondensatory

C1: 100nF, ceramiczny

C2, C3, C6: 100μF/16V

C4: 47pF, poliestrowy lub ceramiczny

C5: 100pF, poliestrowy lub ceramiczny

Półprzewodniki

TR1...TR3: BC547

Różne

S1: przełącznik jednoobwodowy

SK1, SK2: gniazdo cinch

plytka drukowana

pokrętko do potencjometru

końcówki lutownicze

Układ wygaszania poziomego

Rezystory

(0,25W węglowe warstwowe 5%)

R1, R19: 470Ω

R2, R3, R10: 47kΩ

R4: 18kΩ

R5, R7, R13, R15, R18: 4,7kΩ

R6, R9: 33kΩ

R8: 5,6kΩ

R11, R12: 22kΩ

R14: 1kΩ

R16: 220kΩ

R17: 12kΩ

R20: 68Ω

VR1: 47kΩ potencjometr obrotowy, węglowy, liniowy

VR2: 100kΩ potencjometr nastawny

poziomy

Kondensatory

C1: 220nF, poliestrowy

C2: 10μF, 25V

C3: 10nF, poliestrowy

C4: 1nF, poliestrowy

C5: 100μF, 25V

C6: 100nF, ceramiczny

C7...C9: 100μF, 10V

Półprzewodniki

D1, D2: 1N4148 detekcyjna

TR1: BC557, pnp

TR2, TR5: BC547, npn

IC1: 4047BE, timer CMOS

IC2: 4061BE, lub 4066BE przełącznik analogowy CMOS

Różne

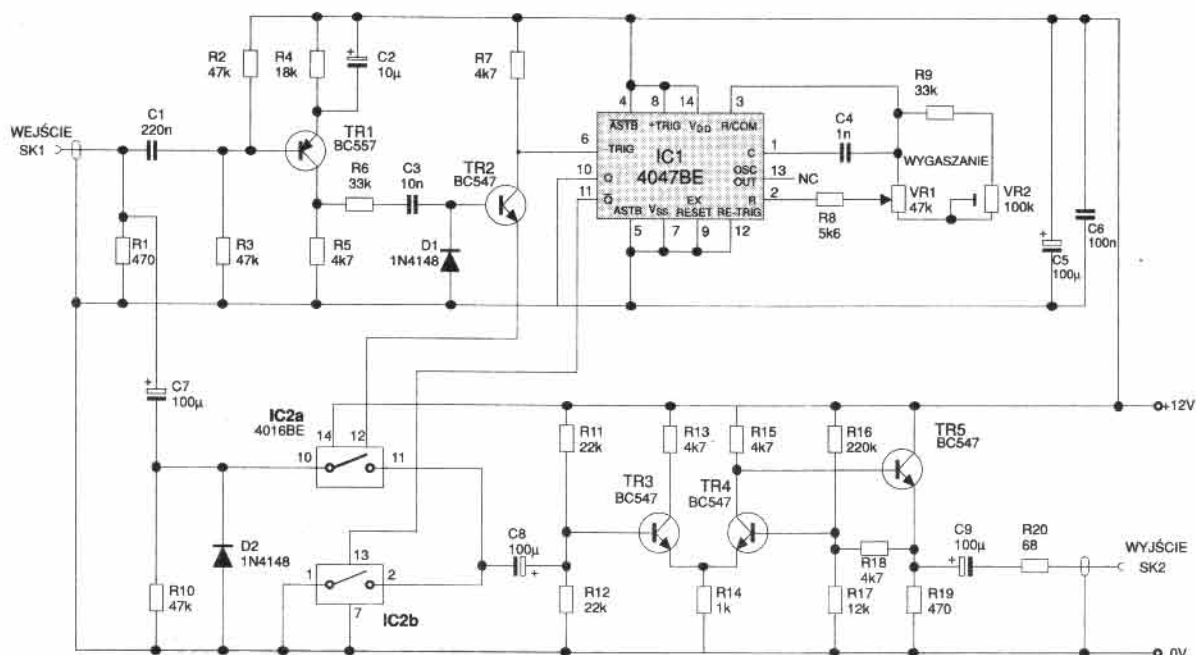
SK1, SK2: gniazdko audio

2 14-stykowe podstawki do układów scalonych

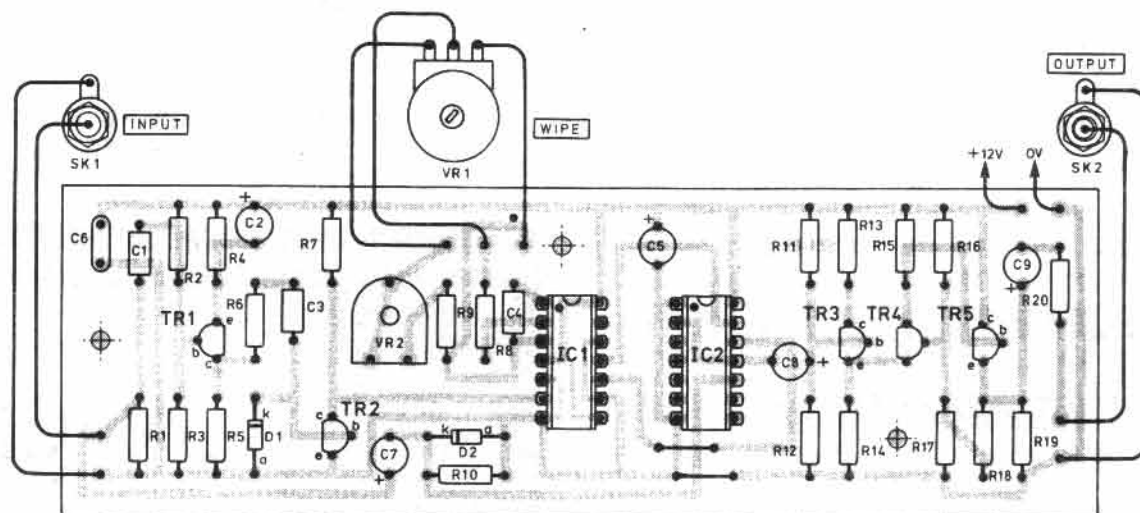
pokrętko potencjometru

szpilkowe końcówki lutownicze

plytka drukowana



Rys. 13. Kompletny schemat układu wygaszania poziomego.



Rys. 14. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej układu wygaszania poziomego.

niacza, z takim samym separatorem z tranzystorami TR1 i TR2. Wyzwała on ujemnym zboczem podobny przerzutnik monostabilny 4047BE (IC1), w którym obwód R-C wyznaczający czas jest jednak inny. Rezystor R8 wyznacza minimalną długość impulsu a VR1 jest regulatorem wygaszania. Rezystor R9 wraz z potencjometrem nastawnym VR2, są połączone równolegle z VR1. VR2 służy do dokładnego dobrania maksymalnej długości impulsów przerzutnika.

Układ odtwarzania składowej stałej, przełącznik elektroniczny i wzmacniacz końcowy są również bardzo podobne do swoich odpowiedników w układzie udoskonalonego ściemniacza. Różnią

się tym, że wejście IC2b jest połączone z masą a nie z potencjometrem ściemniania. Układ pobiera około 25mA.

Montaż

Mozaika ścieżek płytki drukowanej jest pokazana na wkładce, a rozmieszczenia elementów przedstawia rys. 14.

Układy scalone IC1 i IC2 są typu CMOS i jako wrażliwe na ładunki elektrostatyczne wymagają zwykłej w takich razach ostrożności. Należy użyć do nich podstawek i umieścić je na płycie dopiero po zakończeniu montażu. Nie należy też przeoczyć dwóch zworek (w pobliżu IC2). Montaż płytki jest bardzo łatwy. Zewnętrzne połączenia są również wy-

raźnie pokazane na rys. 14.

Testowanie

W celu przeprowadzenia prób układ trzeba włączyć pomiędzy wyjście wideo kamkordera i wejście zespolonego sygnału wideo odpowiedniego telewizora lub monitora, a VR2 ustawić w środkowym położeniu. Po włączeniu układ powinien działać mniej więcej poprawnie. Należy teraz tak ustawić VR2, aby przy maksymalnej pozycji VR1 żadna część obrazu nie była wygaszona. Jeżeli oporność VR2 jest za mała, to prawy skraj obrazu pozostanie wygaszony, jeżeli zaś jest za duża, to wygaszone zostaną także początki następnych linii, co się łączy ze znacznym pogorszeniem

stabilności obrazu. Poprawne ustawienie VR2 mieści się w stosunkowo wąskim zakresie.

Może zdarzyć się, że przy minimalnym położeniu VR1 wąski pasek lewego skraju obrazu pozostanie nie wygaszony. Efekt ten daje się wyeliminować przez obniżenie oporności rezystora R8 do $4,7k\Omega$.

Gdy czas przerzutu przerzutni-

ka jest maksymalny, przełącznik elektroniczny jest w stanie włączenia przez całą długość linii odchyłania a sygnał linii przechodzi nietknięty do wyjścia, jak przedstawia to **rys. 10**. Obraz na odbiorniku TV, względnie monitorze, pozostaje zatem nie wygaszony.

Robert Penfold, EPE

*Artykuł opublikowano na podstawie umowy z angielskim miesięcznikiem **Everyday with Practical Electronics**.*

Uwaga: płytki i kompletne zestawy elementów do "Układu poprawiania wyrazistości obrazu" i "Układu wygaszania poziomego" są dostępne w ofercie AVT pod symbolami AVT-602, AVT-603.