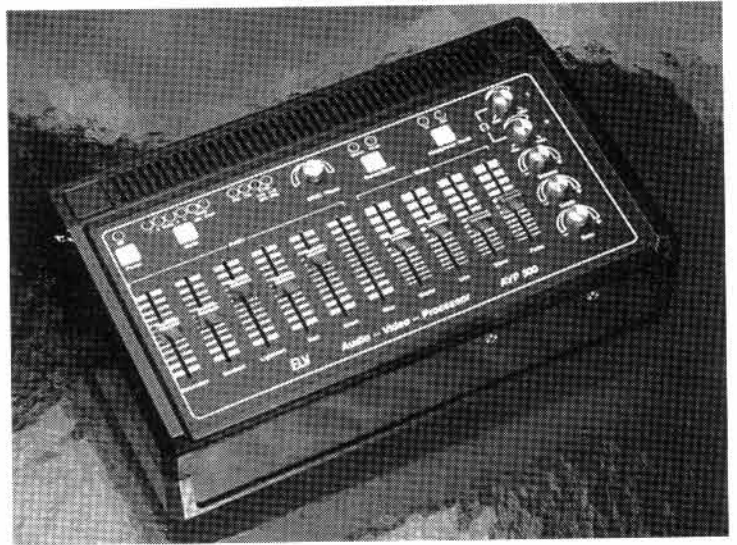


Procesor audio - video

AVP 300, część 2

W drugiej części artykułu o procesorze audio-video opracowanym przez ELV dokończymy omawianie schematu blokowego urządzenia i zajmiemy się dokładnym opisem „życia wewnętrznego” AVP300.



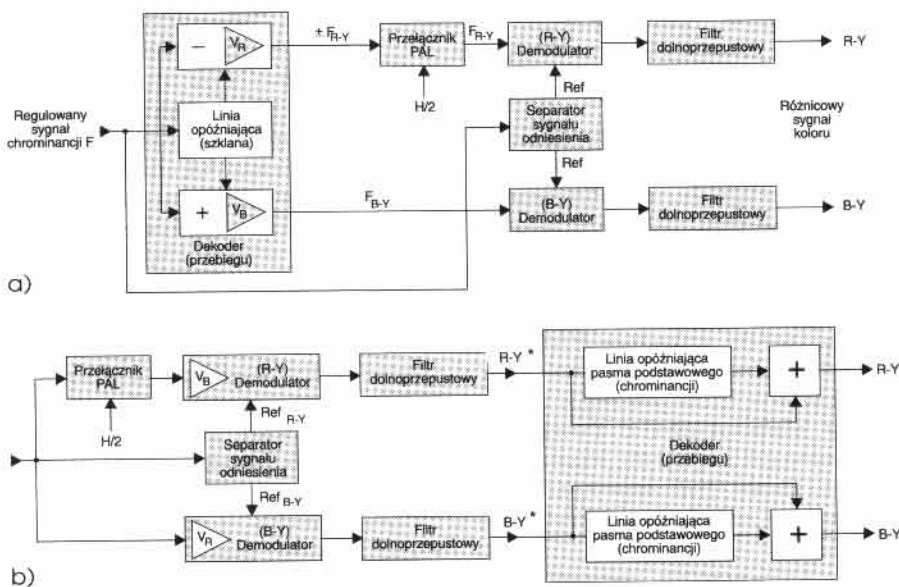
Dekoder koloru

Bloki funkcyjne dekodera wielostandardowego i linii opóźniającej pasma podstawowego należy traktować jako jeden podzespół. W przyjętym rozwiązaniu układowym klasyczna szklana linia opóźniająca dla podnośnej koloru została zastąpiona przez linię opóźniającą dla pasma podstawowego. Schematy blokowe pokazane na

rys.2a i rys.2b ilustrują różnice pomiędzy klasycznym rozwiązaniem (opóźnieniem o czas trwania jednej linii) a zastosowanym rozwiązaniem wykorzystującym opóźnienie w paśmie podstawowym sygnału różnicowego koloru.

W rozwiązaniu klasycznym dekodowania koloru (rys.2a) dekodery opóźnieniowy rozdziela sygnał koloru na dwie składowe róż-

nicowe F_{R-Y} i F_{B-Y} . Uzyskuje się to przez odejmowanie, względnie dodawanie sygnału pierwotnego do sygnału opóźnionego o okres trwania jednej linii. Opóźnienie realizuje się dla częstotliwości podnośnej koloru. Zmieniający się dla kolejnych linii obrazu polaryzacja F_{R-Y} pochodzi od przełączania w nadajniku polarności sygnału (R-Y). Ta zmiana znaku jest kompensowana przez tzw. przełącznik PAL. Przy pomocy demodulatorów synchronicznych R-Y i B-Y zostają zdemodulowane sygnały różnicowe kolorów. Synchronodemodulatory są sterowane przesuniętymi w fazie o 90° sygnałami referencyjnymi. Sam sygnał referencyjny jest synchronizowany przez „Burst” zawarty w zespolonym sygnale wizji. Po przejściu przez filtry dolnoprzepustowe otrzymujemy pożądane sygnały różnicowe R-Y i B-Y. **Rys.2b** ilustruje nowe rozwiązanie układowe dekodera opóźnieniowego wykorzystujące linie opóźniające dla pasma podstawowego. Sygnał koloru podany zostaje bezpośrednio na synchronodemodulator B-Y i poprzez przełącznik PAL na synchronodemodulator R-Y. W synchronodemodulatorach, podobnie jak w rozwiązaniu klasycznym, zostają zdemodulowane sygnały różnicowe kolorów F_{R-Y} i F_{B-Y} i z kolei są podane na filtry



Rys. 2. Klasyczny i nowoczesny układ dekodowania koloru: a) ze szklaną linią opóźniającą dla podnośnej koloru, b) z linią opóźniającą dla pasma podstawowego.

dolnoprzepustowe. Sygnał referencyjny dla synchronomodulatorów uzyskiwany jest tak samo jak w rozwiązaniu klasycznym. Na wyjściu obu filtrów dolnoprzepustowych mamy sygnały oznaczone jako (B-Y)' i (R-Y)'. Nie są to jeszcze wszystkie pożądane sygnały - brakuje jeszcze utworzenia wartości średniej dla dwu kolejnych linii.

Tworzenie wartości średniej, dla każdego kanału oddzielnie, realizuje tzw. dekodery opóźnieniowy. Każdy kanał tego dekodera zawiera linię opóźniającą (o czas trwania jednej linii) i układ sumujący. Linia opóźniająca zrealizowana jest na zasadzie komutowanych kondensatorów. Po przejściu przez opisany dekodery opóźnieniowy otrzymujemy sygnały R-Y i B-Y gotowe do dalszego przetwarzania.

Dekoder wielostandardowy automatycznie rozpoznaje standard obrabianego sygnału, sygnalizując to zaświeceniem odpowiedniego LED'a i odpowiednio do tego przełącza zespół filtrów. Dla uzyskania poprawnej pracy dekodera kolorów doprowadzony jest do niego jeszcze sygnał Super-Sandcastle (SSC) pochodzący od generatora Sandcastle. Sygnał ten zawiera informacje o synchronizacji pionowej, poziomej i „Burst“. Przy pomocy specjalnych detektorów poziomu jest on w dekodery kolorów rozkładany na poszczególne składowe potrzebne do generowania sygnałów sterujących.

Mniej więcej po środku schematu blokowego widzimy układ generujący impulsy synchronizujące i Sandcastle-Generator. Na wejście tego bloku wchodzi sygnał wizyjny z którego przy pomocy układu PLL wydziela sygnały synchronizacji pionowej i poziomej. Sygnały te są ze sobą kojarzone i jako zespolony sygnał synchronizacji zostają doprowadzone do enkodera PAL.

Dla celów sterowania urządzeniami zewnętrznymi (np. Genlock) impulsy synchronizacji pionowej, poziomej jak i sygnał Super-Sandcastle są dodatkowo doprowadzone na złącze wejściowe RGB.

Zdekodowane sygnały różnicowe (R-Y) i (B-Y) doprowadzono do bloku videokombinacji. Do tegoż bloku doprowadzony jest, po-

przez linię opóźniającą, sygnał wizji wytworzony w bloku filtru. Sygnał ten potrzebny jest do nadzorowania zależności czasowych. Blok Videokombinacji umożliwia bezpośrednio wprowadzanie sygnałów RGB podawanych na złącze wejściowe. Do sterowania tym procesem służy specjalny sygnał stanu (RGB-Status). Specjalny przełącznik umożliwia trwałe włączenie trybu RGB.

Sygnał RGB-Status umożliwia bardzo szybkie przełączanie pomiędzy wejściami dla zespolonym sygnałem wizji a RGB, nawet wielokrotnie w czasie trwania jednej linii obrazu. Dzięki temu możliwe jest wstawianie pisma i grafiki komputerowej w film video. Warunkiem koniecznym jest w tym wypadku absolutny synchronizm obu sygnałów video, co można uzyskać przy pomocy tzw. układu Genlock.

Przy pomocy elektronicznych potencjometrów, związanych z opisywanym blokiem, można zmieniać natężenie 3 kolorów podstawowych - czerwonego, zielonego i niebieskiego - w zakresie 40%. Nasycenie, jasność i kontrast można ustawiać również przy pomocy elektronicznych potencjometrów, przy czym nastawianie jasności i kontrastu obejmuje także domieszaną sygnały RGB.

Blok Videokombinacji korzysta z sygnału SSC. Na wyjściu tego bloku otrzymujemy sygnały kolorów R, G, B, które z kolei są obrabiane przez enkoder PAL.

PAL-Enkoder

Oprócz trzech sygnałów koloru blok ten otrzymuje z układu przetwarzania sygnału synchronizacji zespolony sygnał synchronizujący.

Sygnały RGB są buforowane i doprowadzone na wyjścia RGB o impedancji 75Ω. Jednak głównym zadaniem enkodera PAL jest złożenie (zsumowanie) kolorów podstawowych, czerwonego, zielonego i niebieskiego z powrotem z zespolonym sygnałem wizji. Sygnał ten może być wprowadzony zarówno w standardzie PAL jak i NTSC.

Do wytworzenia zespolonego sygnału wizji konieczne jest dysponowanie częstotliwością podnośnej koloru, która musi być precyzyjnie określona i dlatego gene-

rowana jest przez oscylator kwarcowy. Częstotliwość ta w wypadku standardu NTSC jest różna w zależności od normy (FCC lub CCIR) i dlatego konieczne jest przełączanie pomiędzy 3,58MHz a 4,43MHz.

Nowo wytworzony zespolony sygnał wizji doprowadzony jest na złącze wyjściowe o impedancji 75Ω. Sygnał ten po przejściu przez bufor jak i sygnał wizyjny (bez koloru) doprowadzone są do przełącznika, przy pomocy którego w zależności od życzenia, możemy na wyjściowe złącze SCART podać sygnał w standardzie S-VHS lub zespolonego sygnału wizji.

W wypadku wyjścia w trybie S-VHS na wyjście doprowadzony jest także wzmocniony sygnał koloru. Ponieważ sygnały S-VHS są wyprowadzone także na złącze Mini-DIN możliwa jest współpraca z różnymi typami kabli połączeniowych. Jednoczesne korzystanie z obu złącz z wyjściem S-VHS nie jest przewidziane.

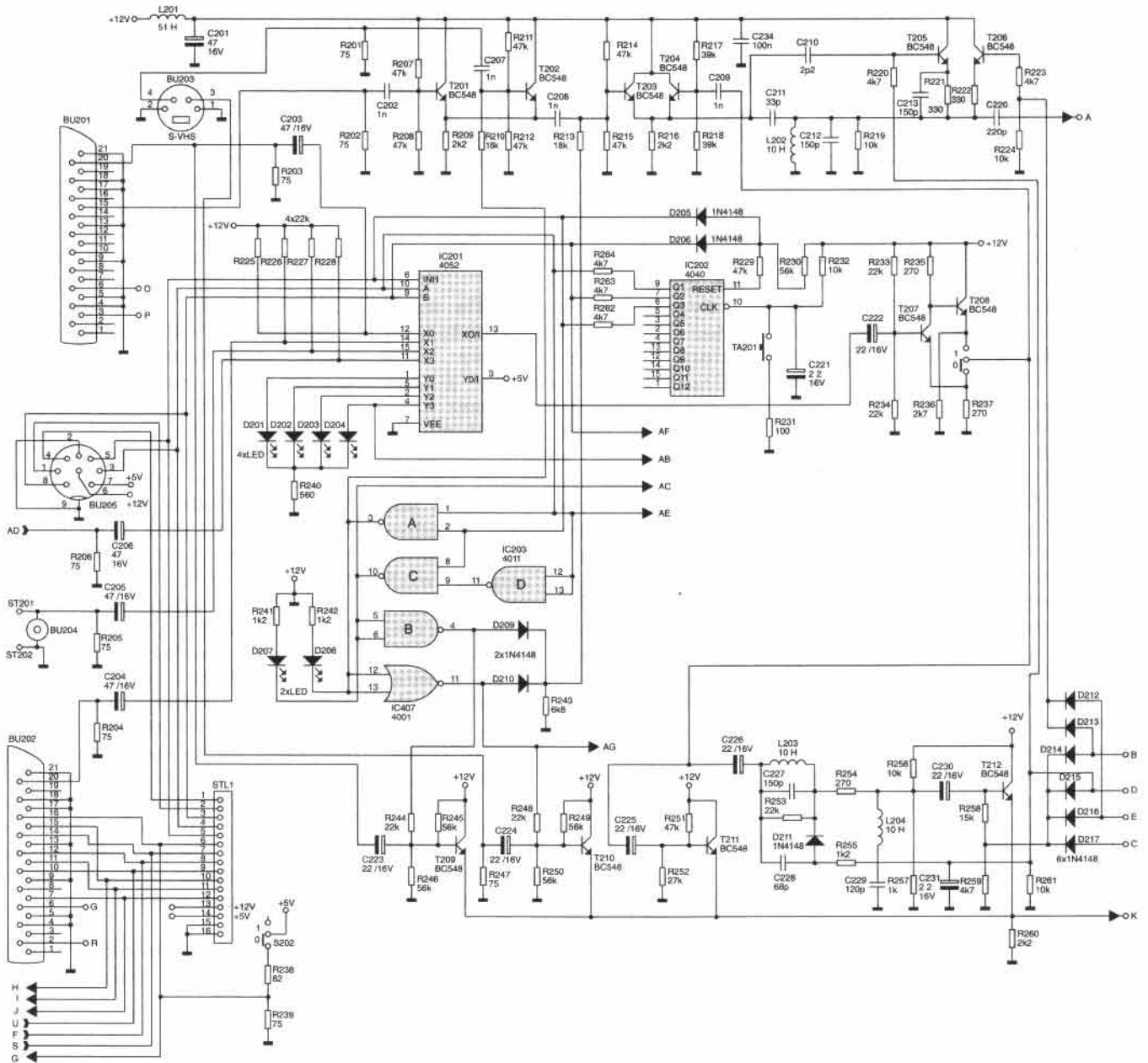
Odbiornikowi telewizyjnemu podłączonemu do złącza SCART RGB można podać, przy pomocy przełącznika sygnał, który przełączy go do pracy wykorzystującej sygnały RGB.

Część audio

Dolna część schematu blokowego ilustruje część audio, która umożliwia szereg operacji związanych z mieszaniem sygnałów i wpływaniem na ich inne własności.

Sygnały audio towarzyszące sygnałom wizyjnym doprowadzone są do układu selekcji, który wybiera sygnał audio odpowiadający wybranemu kanałowi video. Do tak wybranego sygnału audio (Master) można domieszać sygnał pochodzący z linii i wzmocniony sygnał z stereo-mikrofonu. W zależności od ustawienia suwaków Master, Line i Micro otrzymuje się sygnał który podlega dalszej obróbce. Ponieważ mamy do czynienia z sygnałami stereo to odpowiednie bloki funkcyjne występują dwukrotnie.

Zsumowany z różnych wejść sygnał audio doprowadzony jest do układu regulacji barwy tonu, który umożliwia oddziaływanie na tony niskie, wysokie, balans i wyciszenie. Sygnał wejściowy i wyjściowy układu regulacji barwy to-



Rys. 3. Schemat elektryczny bloku wejściowego i filtrów

nu wchodzi na przełącznik, którym wybieramy, który z nich trafi do słuchawek - umożliwia to ich porównanie i kontrolę.

Pokazane na schemacie blokowym złącze o nazwie „Port“ służy jako wejście i wyjście dla zewnętrznych sygnałów sterujących.

Zasilanie całego urządzenia zapewnia zintegrowany zasilacz - pokazany w lewej dolnej części schematu blokowego.

Opis układu

Po opisie schematu blokowego możemy przejść do detali. Rozpoczynamy od układu wyboru sygnału wejściowego i bloku filtrów

(rys.3). Jak już wspomniano przy opisie schematu blokowego do układu wyboru sygnału wejściowego można doprowadzić sygnały video z wielu źródeł. Sygnały te mogą być doprowadzone do wprowadzenia 20 złącz SCART BU201, BU202 i BU302 oraz złącza BNC BU204 - gdy sygnał posiada amplitudę ok. 1V_{ss}. Ze względu na rezystory R203-R206 wspomniane wejścia video posiadają impedancje 75 omów. Wspomniane sygnały wejściowe, doprowadzone są do multiplexera 2x4 (IC201) poprzez kondensatory C203-C206 oddzielające składowe stałe. Ponieważ złącze wejściowe

SCART BU201 wykorzystywane jest również do pracy z sygnałem S-VHS to jego zacisk 20 może być wykorzystany podwójnie. W trybie podstawowym zespolony sygnał wizji przechodzi przez C203, przy pracy z sygnałem S-VHS przechodzi on przez C223 (połączony z bazą T209).

Blok filtrów

W bloku filtrów droga sygnału wizji rozgałęzia się na dwa niezależne kanały. Kanał górny, złożony z tranzystorów T201 do T206 i towarzyszących elementów jest odpowiedzialny za przetwarzanie koloru. Kanał dolny, złożony z tran-

zystorów T209 do T212 zajmuje się przetwarzaniem zespolonego sygnału wizji.

Droga zespolonego sygnału wizji

Najpierw rozpatrzmy przetwarzanie zespolonego sygnału wizji - potem uzupełnimy to opisem przetwarzania koloru. Przyjmijmy że na zacisk 20 złącza SCART BU201 jest doprowadzony zespolony sygnał wizji kolorowej. Wchodzi on na końcówkę 12 multipleksera IC201. Multipleksier wybiera określone wejście będąc sterowanym przez przycisk „MODE” i obwody pomocnicze IC202, IC203, IC407. Jeden z LEDów D201-D204 sygnalizuje, które z wejść Video jest aktualnie wybrane. Sygnał video z wyjścia multipleksera (końcówka 13) zostaje podany, po przez C222, na bazę tranzystora T207, który służy jako odwracacz fazy. Z emitera tego tranzystora możemy pobierać sygnał video nie odwrócony w fazie a z kolektora odwrócony. Ponieważ wzmocnienie tego tranzystora, wyznaczone przez R235 i R237, wynosi 1 zarówno dla sygnału pobieranego z kolektora jak i z emitera to sygnały te posiadają jednakową amplitudę i różnią się tylko przesunięciem fazowym o 180°. Tranzystor T208 służy jako transformator impedancji i jest zastosowany po to aby nie obciążać poprzedniego stopnia. Przy pomocy przełącznika S201 wybieramy takie wyjście, żeby do dalszego przetwarzania mieć do czynienia z sygnałem o ujemnie skierowanym sygnałem synchronizacji.

Wtórnik emiterowy T209-T212 pracują na jeden wspólny rezystor R260. W dowolnym momencie tylko jeden z tych tranzystorów jest aktywny - mianowicie ten na którego bazie oprócz sygnału video panuje najwyższy poziom składowej stałej - pozostałe wtórnik są „zatkane”. Sygnały (zmienne) są doprowadzone do baz wtórników po przez kondensatory, napięcia sterujące (stałe) galwanicznie. Dopóki dekodery (TDA4650) nie rozpoznają aktualnego standardu układ znajduje się w stanie „poszukiwania”. W tej sytuacji na anodach diod D212-D217 panuje napięcie ok. 2,5V i tranzystor T211 jest aktywny, co oznacza że przekazuje

sygnał video, doprowadzony przez C225, na wspomniany wspólny rezystor R260. Z chwilą gdy rozpoznany zostanie standard to, w zależności od tego jaki on jest, przez jedną z diod D214-D218 i rezystor R258 baza tranzystora T212 uzyska napięcie pomiędzy 5,5 a 6V a więc jego emiter o ok. 0,7V niższe; tranzystor T211, którego baza jest na poziomie ok. 4,4V, zostanie zatkany.

Sygnał wejściowy trafia teraz, przez C226, na pułapkę podnośnej koloru utworzoną przez L203 i C227; obwód złożony z L204 i C229 i przytłumiony przez R257 wprowadza dodatkowe tłumienie dla podnośnej koloru. Charakterystyka częstotliwościowa kombinacji tych filtrów pokazana jest na rys.2. Na wspólnym rezystorze emiterowym R260 mamy w rezultacie zespolony sygnał wizji pozbawiony składowej koloru.

Dla standardów PAL, NTSC 4,43MHz i Secam pułapka (L203, C227) jest nastrojona na częstotliwość 4,43MHz. Dla standardu NTSC/M pułapka musi zostać przestrojona na częstotliwość 3,58MHz. Realizuje się to w nast. sposób: z chwilą gdy dekodery standardu wykryje Standard NTSC/M to ta informacja pojawia się w postaci napięcia ok. 6V na końcówce 26 dekodera. Napięcie to zostaje podane przez R255 na diodę D211, dotychczas zatkana dzięki dzielnikowi napięcia utworzonego z R256, R257. Dioda ta, działająca jako przełącznik, łączy C228 równolegle do pojemności rezonansowej C227 dzięki czemu teraz dla standardu NTSC-3,58MHz podnośna koloru zostanie dostatecznie silnie wytłumiona. Niestety towarzyszy temu oczywiście zmniejszenie pasma w kanale Y (na tym tle wyraźnie widać zalety systemu S-VHS).

Oczywiście w wypadku braku koloru (obraz czarno-biały) nie może być mowy o rozpoznawaniu standardu. Dekoder standardu pozostaje permanentnie w stanie „poszukiwania” a sygnał video przechodzi przez C225, T211 i nie napotyka na pułapkę - może bez przeszkody być wykorzystana pełna szerokość pasma (5MHz).

Prześledźmy teraz drogę jaką odbywa sygnał S-VHS. Podobnie jak w wypadku powyżej opisanym

najpierw rozpatrzmy drogę zespolony sygnał wizji. Sygnał S-VHS może być podany alternatywnie na końcówkę 20 złącza SCART BU201 lub końcówkę 3 złącza S-VHS-Mini-DIN. W obu wypadkach trafia na identyczne układy zrealizowane na tranzystorach T209 i T210. Który z tych tranzystorów będzie w stanie aktywnym zależy od logiki sterującej, która po przez R244 wpływa na stan T209 a przez R248 na stan T210. Wybranie pracy z sygnałem S-VHS nie tylko uaktywnia jeden z ww. tranzystorów ale także po przez R262 blokuje działanie IC201.

Dla dalszych rozważań założmy że wybrany został sygnał S-VHS pochodzący ze złącza Mini-DIN. W tym wypadku końcówka 11 IC407 przyjmie stan wysokiego potencjału i po przez R248 uaktywni tranzystor T210. Stan aktywności T210 blokuje działanie układu złożonego z T211 i T212. Sygnał S-VHS doprowadzony przez C224 do bazy T210 pojawia się na wspólnym dla wszystkich wtórników emiterowych rezystorze R260. Ponieważ na opisanej drodze sygnał nie napotyka na żadne elementy ograniczające pasmo to możliwe jest wykorzystanie pełnej jego szerokości bez obawy zakłócającego wpływu efektów Cross-luminancji i Cross-chrominancji.

Artykuł opublikowano na podstawie umowy z redakcją miesięcznika ELV.