

Odbiorniki telewizyjne

ELEMIS 6330, 6335, 7030 (1)

Wielu naszych Czytelników prosi o publikowanie schematów i opisów telewizorów ELEMIS. Spełniamy te prośby, bo chociaż firma już nie istnieje, telewizory jej produkcji są powszechnie używane.

Są to odbiorniki stereofoniczne, mają dekodery teletextu, co oznaczane jest symbolem TIS, mogą mieć wyświetlane na ekranie interaktywne menu (oznaczenie M) oraz funkcję obraz w obrazie (litera P). Były produkowane z ekranami o przekątnych 25 i 28 cali, jak również w różnych obudowach.

Podstawowymi elementami konstrukcji elektrycznej odbiorników są:

- Chassis główne PG2060. Zawiera ono głowicę w.c.z. oraz moduły pośredniej częstotliwości (MP2061 lub MP2062 wykonane technologią montażu powierzchniowego), dekodery koloru MD2060, dekodery teletextu (MT2060 w wersji odbiornika ELEMIS 6335 bez menu, MT2061 w wersjach z menu, lub jego odmianę wykonaną technologią montażu powierzchniowego – MT2062), dekodery fonii stereo MF2060, korekcyjne W-E, obraz w obrazie MPP2060. Ponadto na płycie PG2060 są umieszczone następujące układy funkcjonalne odbiornika: główny procesor sterujący, procesor wizji, układy odchylania linii i ramki, układy zasilania.

- Płyta wzmacniaczy wizji MW2060, umieszczona na szybie kineskopu.

- Płyta klawiatury lokalnej PK2060 (w odbiornikach ELEMIS 6330, 7030) lub PK2061 (w ELEMIS 6335).

- Płyta gniazda słuchawkowego PGS2060 (ELEMIS 6330, 7030) i PGS2070 (ELEMIS 6335).

Układ zasilania

W odbiorniku (schemat na rys. 1, str. 40-41) zastosowano dwutaktową przetwornicę impulsową. Składa się ona ze źródła napięcia stałego (prostownika napięcia sieci, kondensator filtrujący), transformatora, układu kluczującego (jako klucz pracuje tranzystor T801, a układ TDA4605 służy do jego sterowania) oraz prostowników napięć wyjściowych. W pracy przetwornicy można wyróżnić 2 cykle. W pierwszym (cykl przewodzenia) następuje magazynowanie energii w strumieniu rdzenia transformatora w wyniku przepływu prądu ze źródła

wyprostowanego napięcia sieci (C803) przez nasycony klucz i uzwojenie pierwotne transformatora (końcówki 1,7).

W drugim cyklu klucz zostaje otwarty i prąd w uzwojeniu pierwotnym przestaje płynąć. Elementy D803, R815, C814 tłumią powstające w tym stanie przepięcia. W cyklu tym transformator oddaje zmagazynowaną energię do obciążenia przez układy prostowników (D806÷D809).

Układ TDA4605 stabilizuje napięcia wyjściowe regulując częstotliwość przetwornicy. Osiąga ona minimum przy wystąpieniu zwarcia po stronie wtórnej. Podczas startu rośnie stopniowo aż do wymaganej wartości napięcia wyjściowego (ładowanie pojemności prostowników), maksimum występuje przy braku obciążenia (stan gotowości).

W stanie pracy układ TDA4605 jest zasilany napięciem stałym z wyprostowanego przez diodę D804 impulsów występujących na uzwojeniu 9-11(13). Napięcie startowe powstaje w wyniku ładowania kondensatora C809 dodatkimi połówkami napięcia sieci, przez rezystor R805.

Napięcie regulacyjne jest wytwarzane przez układ prostowniczy D801, C811. Elementy R806, C810 eliminują składowe o większych częstotliwościach.

Napięcie regulacyjne, wygładzone, o wartości ok. 400 mV jest doprowadzone do k.1. Modulator szerokości impulsów w układzie TDA4605 wyznacza czas przewodzenia klucza, a tym samym wartość szczytowego prądu w uzwojeniu pierwotnym transformatora. Informacja o natężeniu tego prądu jest symulowana przez elementy R812, C812 (k.2/DA4605). Podczas startu przetwornicy kondensator C813 (k.7) opóźnia wydłużenie impulsu wyjściowego, co przeciwdziała przeciążeniu tranzystora kluczującego. Za pomocą rezystorów R807, R806 (k. 8) jest wykrywany moment, gdy wartość napięcia na uzwojeniu 9-11(13) przechodzi przez zero, co oznacza koniec fazy oddawania energii przez transformator.

Dzielnik rezystorów R811, R810 (k. 3) określa minimalne napięcie sieci i punkt ograniczenia mocy pobieranej przez obciążenie.

Układ zdalnego sterowania

Nadajnik zdalnego sterowania

Układ scalony SDA2208 generuje zakodowany bifazowo rozkaz w wyniku zwierania odpowiednich końcówek. Szeregowo połączone diody są sterowane bezpośrednio z układu scalonego i służą do emisji rozkazu zdalnego sterowania w zakresie podczerwieni. Sygnał wewnętrzny zegara jest wytwarzany przez oscylator, który współpracuje z rezonatorem 500 kHz.

Płyta klawiatury lokalnej

Układ scalony SFH505 odbiera sygnał zdalnej regulacji, wydziela zmodulowaną kodem bifazowym falę nośną o częstotliwości ok. 30 kHz,

a następnie demoduluje ją.

Dwukolorowa LED służy do sygnalizacji stanu *stand-by* (świeci na czerwono) oraz stanu pracy (świeci na zielono).

Mikroprocesor

Z wyjścia wzmacniacza podczerwieni, kodowany bifazowo sygnał zdalnego sterowania jest doprowadzany do k. 23 mikroprocesora US810. W układzie tym następuje zamiana bifazowego kodu rozkazu na kod binarny, a następnie jego egzekucja.

Mikroprocesor steruje bezpośrednio pracą pozostałych układów odbiornika przez zmianę stanu na odpowiednich jego portach lub za pośrednictwem szyny I²C. Końcówka 31 jest połączona z linią SDA (linia danych) szyny I²C, k. 32 zaś z linią SCL (linia zegara). Bezpośrednio z portów mikroprocesora są realizowane następujące funkcje:

- przełączanie przełącznika wizyjnego (US811 na płycie głównej oraz T406, T407 w module dekodera koloru) do stanu pracy SVHS (stanem wysokim na k. 15),

- przełączanie do stanu AV1. Napięcie pojawiające się na k. 26 powoduje przełączanie sygnałów wizyjnych dołączonych do wejść układu US5850 w module p.c.z., przez co do toru wizyjnego dociera sygnał występujący na styku 20 gniazda eurozłącza,

- przełączanie do stanu RGB. Stan wysoki na k. 17 powoduje włączenie sygnałów RGB z gniazda eurozłącza. Jednocześnie na k. 26 występuje również stan wysoki, co przełącza układ US5850 w stan pracy AV i umożliwia synchronizację obrazu RGB sygnałem ze styku 20 eurozłącza,

- przełączenie stałej czasowej układu synchronizacji. Włączenie programów 0 lub 49 oraz jednej z funkcji monitorowych powoduje pojawienie się stanu niskiego na k. 28.

Przeznaczenie pozostałych końcówek mikroprocesora jest następujące:

- końcówka 2÷9 oraz 30 – przełączniki klawiatury lokalnej,

- końcówka 12 i 13 – rezonator kwarcowy, ustalający częstotliwość pracy zegara wewnętrznego,

- końcówka 14 – układ resetu,

- końcówka 21 – przejście w tryb serwisowy; wymaga zwierania tej końcówki do masy,

- końcówka 29 – stan wysoki na tej końcówce powoduje przejście odbiornika w stan czuwania, niski zaś w stan pracy,

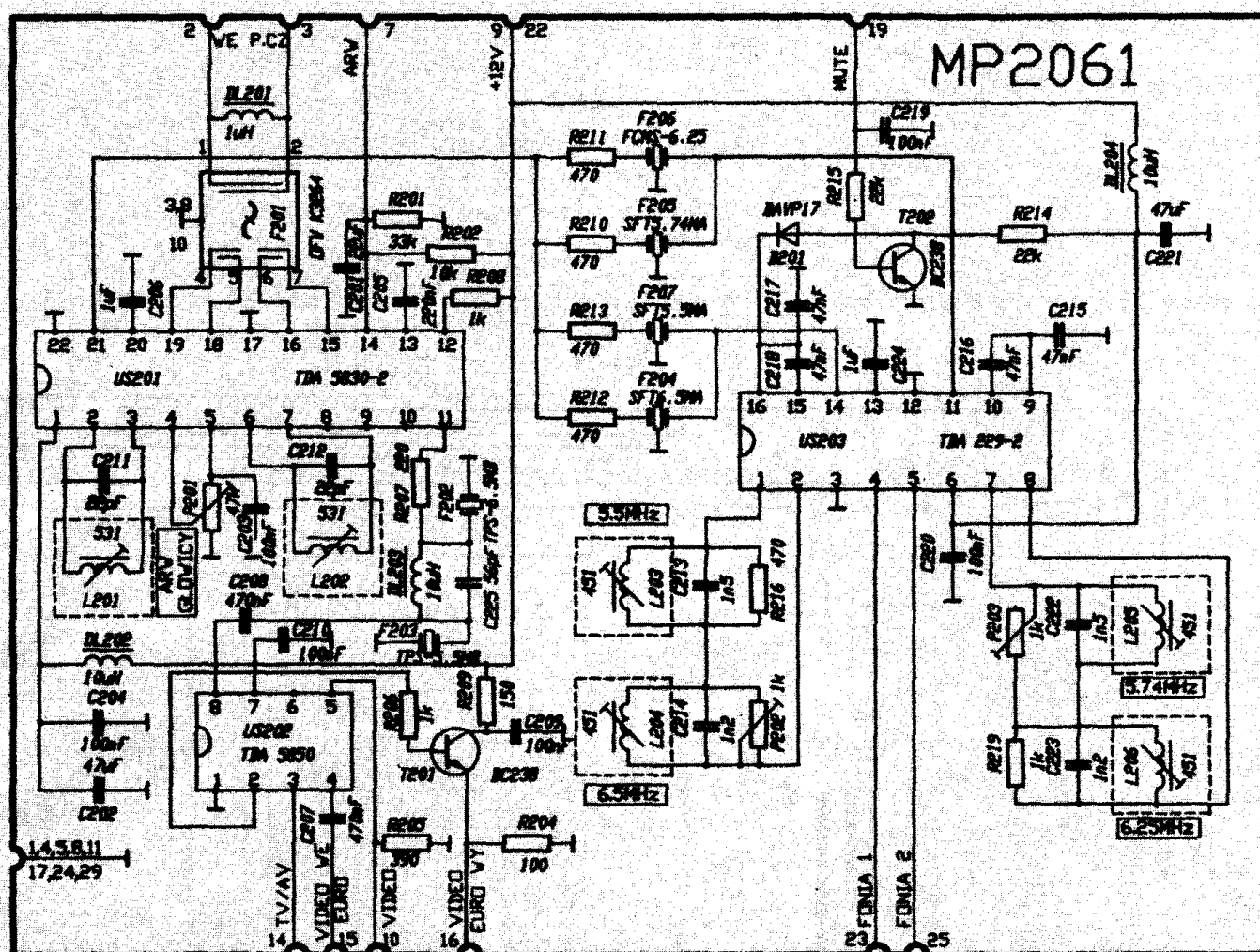
- końcówka 33 – do podawania sygnału ssc, który służy do generacji przebiegów OSD,
- końcówki 35÷39 stanowią wyjścia przebiegów OSD (R, G, B i szybkie włączanie),

- końcówka 28 – zwarcie jej do masy w chwili włączenia powoduje przejście odbiornika w stan pracy,

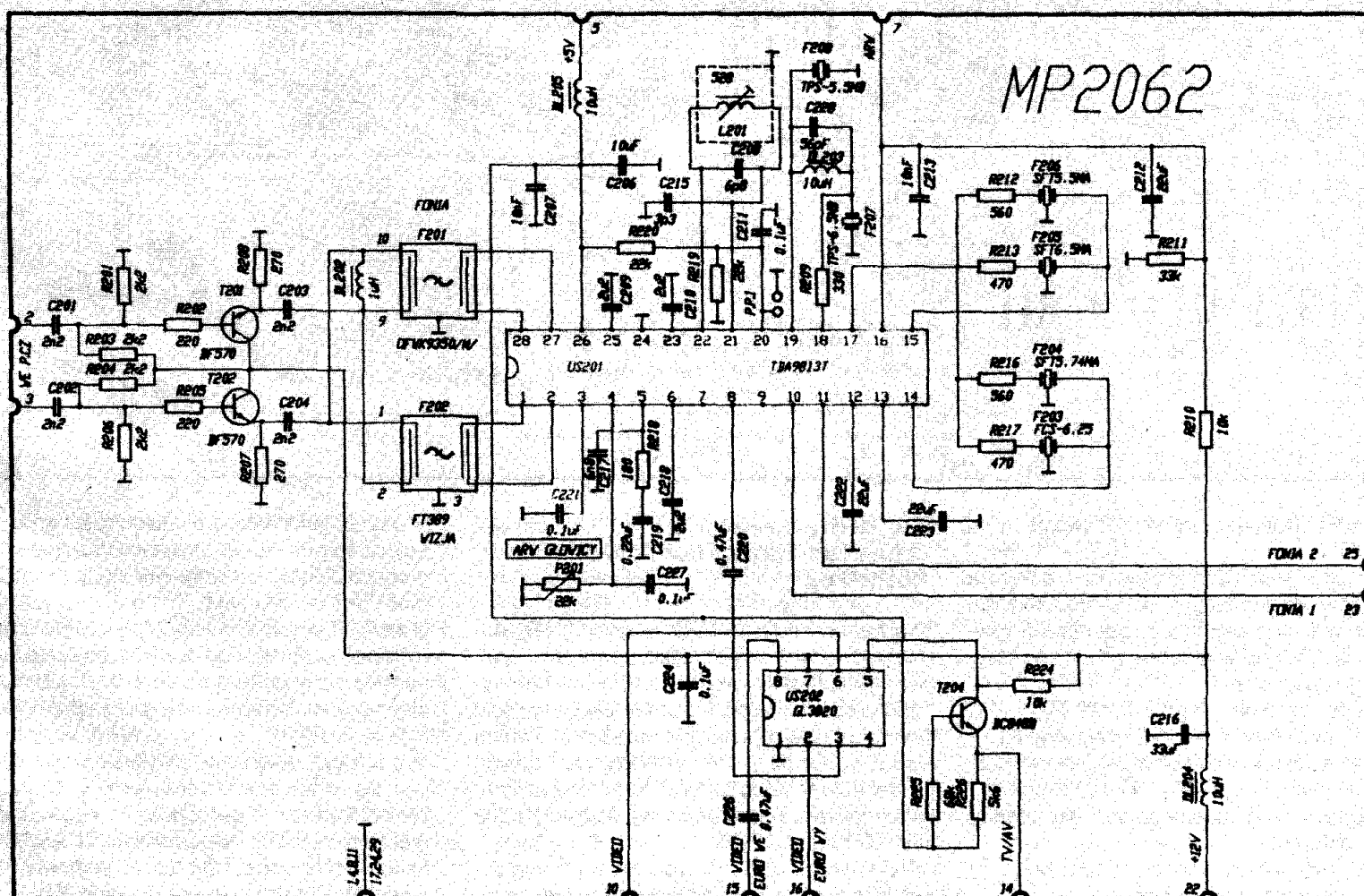
- końcówka 40 – pojawia się na niej napięcie wysokie w przypadku występowania zsynchronizowanego obrazu wizyjnego. Informacja występująca na tej końcówce jest wykorzystywana do wyciszenia fonii, jak i zakończenia procesu dostrajania odbiornika do stacji telewizyjnej.

Pamięć nieulotna US809

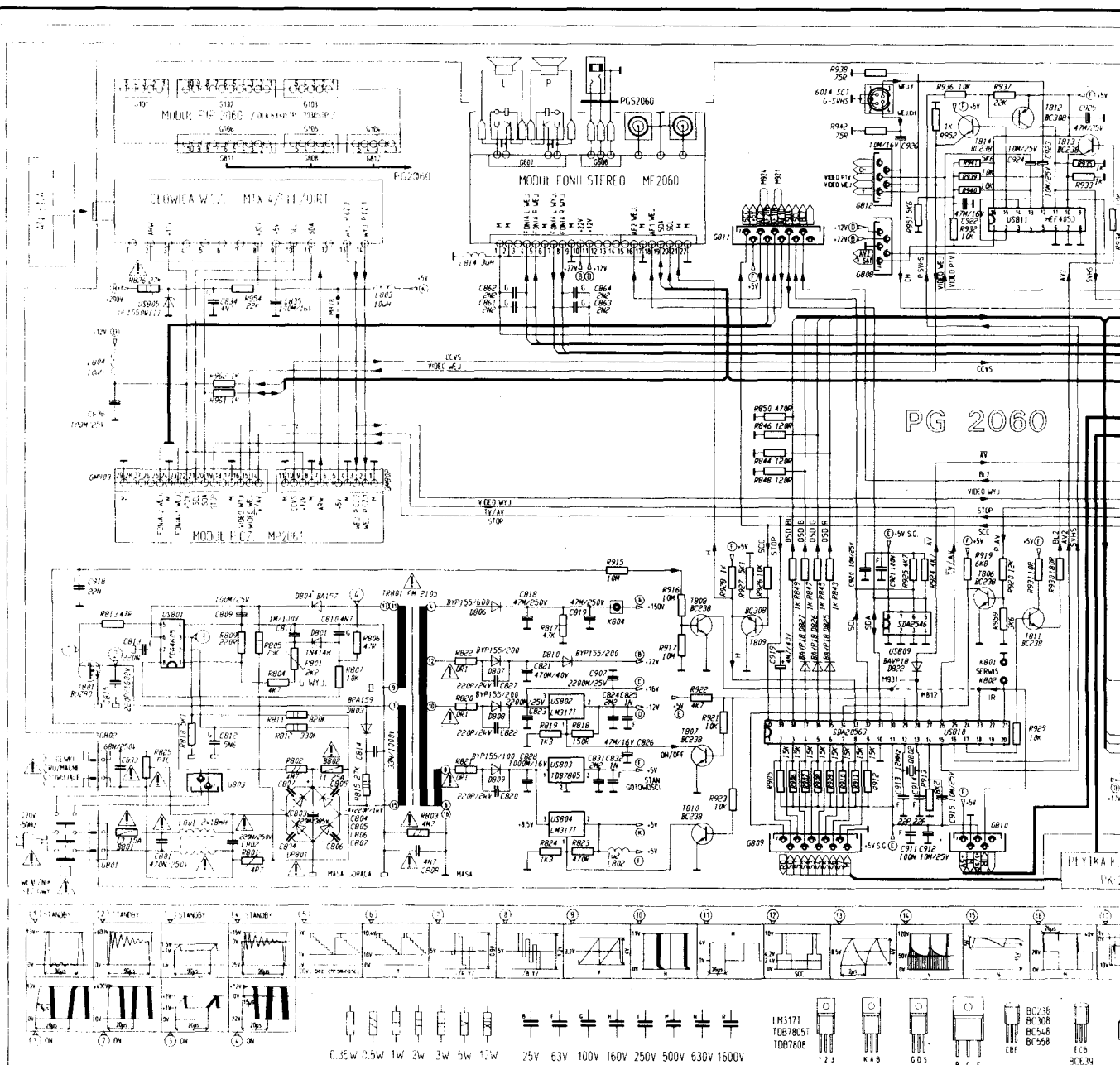
Pamięć nieulotna SDA2546 o pojemności 4 kB zawiera, wpisywane szyną I²C, następujące



Rys. 2. Moduł p.cz. MP2061



Rys. 3. Moduł p.cz. MP2062



dane, dotyczące programów o numerach od 0 do 49:

- ☐ wartość współczynnika podziału dzielnika programowanego, odpowiadającego danemu kanałowi telewizyjnemu (uwzględniając również odchyłkę wprowadzoną w wyniku precyzyjnego dostrojenia),
- ☐ standard odbieranego sygnału TV,
- ☐ zestawu stron preferowanych teletextu,
- ☐ wprowadzone przez użytkownika symbole programów,
- ☐ nastawy fonii (poszerzenie bazy stereo, pseudostereo),
- ☐ nastawy obrazu i fonii znormowanej,
- ☐ nastawy trybu serwisowego,
- ☐ kod zabezpieczający.

Moduł pośredniej częstotliwości MP2061, MP2062

Na wejściu toru p.c.z. MP2061 (rys. 2) zastosowano dwukanałowy filtr z falą powierzchniową. Z wyjścia kanału wizyjnego (k. 6 i 7 filtru) sygnał p.c.z. wizji doprowadzony jest do wejścia wzmacniacza p.c.z. wizji w układzie scalonym US201 (TDA5830). Po wzmacnieniu podlega demodulacji w detektorze synchronicznym, którego obwód odniesienia tworzą cewka L202 i kondensator C212. Z k. 11 układu US201 sygnał wizyjny jest doprowadzony do k. 8 US202 przez układy eliminatora częstotliwości różnicowej fonii.

Układ US201 dostarcza napięcie (k.14) do regulacji wzmacnienia głowicy. Do ustawienia progu zadziałania tej regulacji służy potencjometr P201.

Układ US202 pełni funkcję przetwornika źródeł sygnału wizyjnego. Na wyjściu 5 tego układu pojawia się sygnał z toru p.c.z. (k. 8) lub eurozłącza (k. 4), zależnie od napięcia przełączającego (k. 3).

Sygnały p.c.z. wizji i fonii, z wyjścia drugiego kanału filtru z falą powierzchniową (k. 4 i 5) są doprowadzane do wejścia oddzielnego wzmacniacza p.c.z. w układzie scalonym TDA5830-2, zakończonego własnym detektorem synchronicznym. Obwód odniesienia tego detektora tworzą cewka L201 i kondensator C211. De-



Krzysztof Ślusarczyk

Odbiorniki telewizyjne

ELEMIS 6330, 6335, 7030 (2)

Układy odchyłania

Procesor synchronizacji

Pracą układów odchyłania steruje procesor synchronizacji TEA2029, realizując funkcje:

□ **Separacja impulsów synchronizacji linii.** Całkowity sygnał wizyjny jest doprowadzany do k. 27. W pierwszym rzędzie jest odwarzana składowa stała na poziomie czerni, a następnie jest mierzony dolny poziom impulsów synchronizacji. Separacja jest dokonywana na podstawie pomiaru impulsów synchronizacji w sygnale wizyjnym w połowie ich wartości. Powoduje to pracę układu w obecności szumów.

□ **Synchronizacja pionowa.** W trybie pracy TV synchronizacja pionowa jest dokonywana przez dzielenie częstotliwości linii licznikiem zerowanymi impulsami synchronizacji ramki. Dobrą odporność układu na zakłócenia, przy szybkim "zaskoku" synchronizacji, uzyskuje się dzięki zmiennej szerokości okna (przedziału czasu, w czasie którego jest poszukiwany impuls zerujący). Procesy ładowania i rozładowywania kondensatora C876, wytwarzające przebieg piłkarski ramki, przebiegają w taki sposób, że zakłócenia pochodzące z układów linii nie mają na nie wpływu. W trybie pracy AV czas rozładowania tego kondensatora jest określany przez wewnętrzny układ monostabilny, niezależnie od częstotliwości linii, co daje synchronizację bezpośrednią.

□ **Identyfikacja sygnału wizyjnego.** Odbiera się ona przez próbkowanie impulsów synchronizacji przebiegami o szerokości 2 μ s. Kondensator C889 całkuje sygnał identyfikacyjny. Na wyjściu układu (k. 24) pojawia się napięcie zależne od stanu pracy układu synchronizacji (0 V – brak sygnału wizyjnego, 6 V – sygnał wizyjny 60 Hz, 12 V – sygnał wizyjny 50 Hz), które jest wykorzystywane do identyfikacji stacji telewizyjnej podczas dostrojania, jak i wyciszania fonii (mute).

□ **Generacja trójpłaszczyznowego przebiegu SSC (k. 11).** W przypadku wystąpienia uszkodzenia w układzie odchyłania ramki, w sygnale tym pojawia się napięcie stałe powodujące wygaszenie obrazu przez procesor wizyjny.

□ **Sterowanie stopnia końcowego odchyłania poziomego** impulsem o stałej szerokości 26 μ s (k. 10). Pracą układu wytwarzającego ten impuls steruje generator przestrajany napięciem przez układ logiczny, dokonujący odpowiedniego podziału częstotliwości. Częstotliwość pracy generatora ustala rezonator ceramiczny, dołączony przez odpowiednie przesuwniki fazowe (k. 17-19). W układzie zastosowano dwie pętle PLL. Pierwsza z nich, w skład której wchodzi wspomniany generator, porównuje impulsy synchronizacji z jego przebiegiem wyjściowym o częstotliwości podzielonej przez 32. Układ całkujący R886, C887, C888 (k. 22) wchodzi w skład tej pętli. Drugi układ PLL reguluje względne przesunięcie fazy między impulsami synchronizacji a powro-

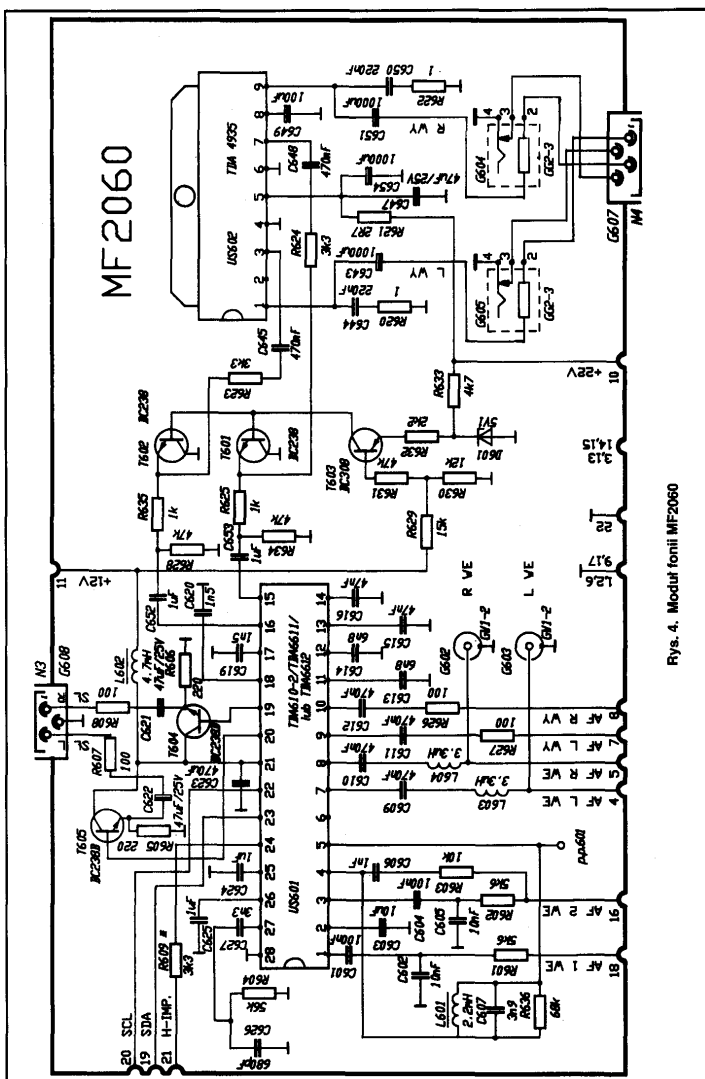
tami linii (k. 16). Pętla częstotliwościowa (pierwsza) pracuje z przełączanymi stałymi czasowymi. Mała stała czasowa służy do uzyskania zaskoku, synchronizacja zaś utrzymywana jest z dużą stałą czasową, co zapewnia dobrą odporność na zakłócenia.

□ **Przełączanie stałej czasowej w trybie AV (k. 23).** Stan niski, wymuszony na tej końcówce przez mikrosterownik, powoduje wy-

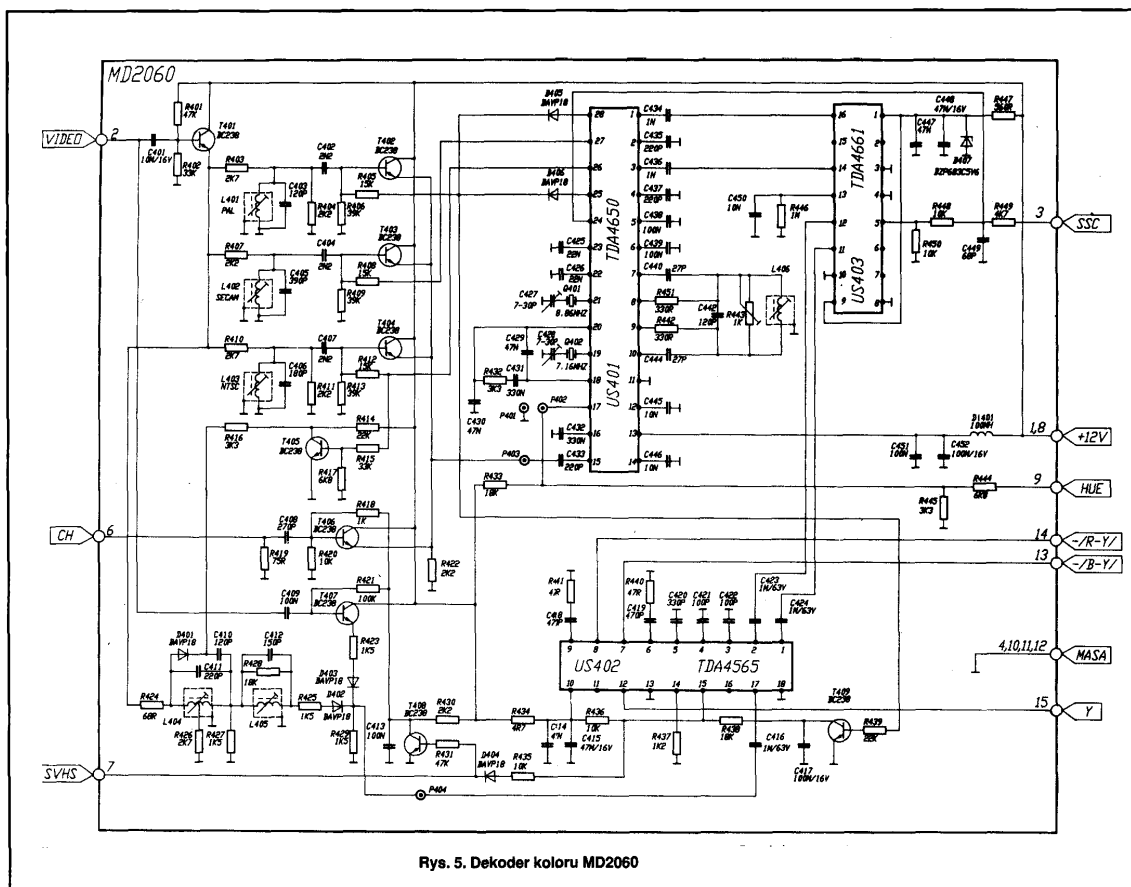
tyrystora są dostarczane impulsy o częstotliwości linii i o modulowanej szerokości (k. 4). Wytwarza je modulator z piłkarskiego przebiegu generowanego w układzie synchronizacji linii (C880 k. 13) i modulującego napięcia, uzyskiwanego ze wzmacniacza różnicowego (wejścia - k. 1 i k. 2). Napięcie modulujące składa się z przebiegu piłkarskiego (k. 3) doprowadzanego przez rezystor R868 oraz przebiegu zwrotnego z końcowego stopnia odchyłania ramki.

bór małej stałej czasowej w pierwszej pętli PLL. Okno bezpośredniej synchronizacji pionowej ma szerokość maksymalną.

□ **Sterowanie tyrystorowego stopnia końcowego odchyłania pionowego.** Do bramki



Rys. 4. Moduł fonii MF2060



Rys. 5. Dekoder koloru MD2060

□ Zabezpieczenie układów odbiornika (w przypadku wystąpienia wyładowań w kineskopie i innych uszkodzeń). Przekroczenie wartości napięcia 1,26 V (k. 28) powoduje odcięcie wyjść impulsów sterujących H i V, a także pojawienie się napięcia stałego ok. 2,5 V na wyjściu SSC. Rezystor R878 (k. 14) wchodzi w skład źródła napięcia odniesienia 1,26 V. Spadek napięcia na k. 28 poniżej tej wartości powoduje ponowne uruchomienie układu. Cykl jest uruchamiany trzykrotnie i jeśli towarzyszy mu w dalszym ciągu przekroczenie napięcia na k. 28, następuje wyłączenie układu.

Układ odchyłania ramki

Końcowy stopień odchyłania V składa się z tyrystora TY801, diody D815, L809, uzwojenia 5-6 transformatora linii, kondensatora C901 i cewek odchyłających, dołączonych między kondensator a źródło napięcia stałego +16 V przez rezystor R859.

Energia, niezbędna do odchyłania pionowego, jest dostarczana do cewek z uzwojenia transformatora linii przez tyrystor, który przewodzi podczas końcowej fazy odchyłania poziomego i połowy okresu powrotu. W drugiej połowie powrotu oraz na początku fazy wybierania, prąd płynący w przeciwnym kierunku przewodzi dioda D815. Sterujące pracą tyrystora

impulsy włączające charakteryzują się czasem trwania proporcjonalnym do chwilowej wartości przebiegu piłokształtnego ramki, dostarczanego z k. 3-TEA 2029. Przez zmianę czasu przewodzenia tyrystora uzyskuje się zmianę proporcji prądu płynącego przez niego i diodę, a tym samym również wartości średniej prądu płynącego w cewkach odchyłających. Elementy L809 i C901 pełnią funkcję układu filtrującego, eliminującego składową o częstotliwości linii. W przypadku unieruchomienia układu odchyłania ramki, napięcie na kondensatorze C901, a tym samym na C907, może przyjąć niedopuszczalnie dużą wartość. Układ jest zabezpieczony przed taką ewentualnością przez doprowadzenie części napięcia z kondensatora C907 do obwodu zabezpieczającego (k. 28).

Przebieg napięcia, proporcjonalny do prądu odchyłającego, z rezystora R859 jest doprowadzany do wejścia odwracającego (k. 2) wzmacniacza różnicowego w układzie TEA2029. Potencjometr P803 służy do regulacji amplitudy V. Do końcówki 2 jest doprowadzany ponadto przez rezystor R866 przebieg z diod D817, D818 w celu kompensacji zniekształceń liniowości w pionie. Do wejścia nieodwracającego 1 są doprowadzane przez rezystor R855 napięcie +16 V (kompensacja wpływu powstające-

go w tej gałęzi przebiegu o kształcie parabolicznym i liniowości odchyłania) i napięcie stałe z tyrystora R802 (przesuwnik pionowy).

Układ odchyłania linii

Końcowy tranzystor linii T805 jest sterowany przez tranzystor T804, do bazy którego doprowadzony przez przebieg o szerokości 26 μ s występujący w drugiej fazie okresu wybierania. Elementy R895, C895 tłumią niepożądane oscylacje powstające przy zatykaniu tranzystora T804.

W pracy układu odchyłania linii można wyróżnić następujące fazy.

□ **Okres powrotu.** W tym czasie tranzystor T805 pozostaje zatkany. Zgromadzona podczas okresu wybierania energia w cewkach odchyłających i transformatorze linii ładowa kondensator C897. Wartość prądu w cewkach spada i osiąga zero w momencie, gdy napięcie na kondensatorze jest maksymalne. Po czasowy od tej chwili kondensator powrotu C897 rozładowuje się, oddając energię do cewek odchyłających. Prąd w nich zmienia kierunek i osiąga maksymalną wartość w chwili, gdy spadek napięcia na kondensatorze powrotu powoduje przepływ prądu w diodzie równoległej do tranzystora T805.

□ **Pierwsza część okresu wybierania.** Tranzystor T805 pozostaje zatkany. Równoległa do

niego dioda przewodzi. Energia zgromadzona w cewkach odchylających ładuje kondensator C899. W chwili, gdy wartość prądu osiąga zero, zaczyna przewodzić tranzystor T805.

□ **Druga część okresu wybierania.** Tranzystor T805 przewodzi. Kondensator C899 rozładowuje się, powodując liniowe narastanie prądu w cewkach odchylających do czasu zatkania tranzystora T805. Początku to okres powrotu.

Moduł fonii

W skład modułu fonii MF2060 (rys. 4) wchodzi procesor stereofoniczny US601 (TDA6610-2/TDA6611 lub TDA6612) i wzmacniacz mocy US602 (TDA4935).

Do wejść 18 i 16 modułu doprowadzone są zdemodulowane sygnały m.cz. odpowiednio pierwszego i drugiego kanału fonicznego z m.cz. Elementy R601, C602 oraz R602, C603 stanowią układy deemfazy sygnału fonicznego. Elementy L601, C607 wydzielają sygnał pilota służącego do identyfikacji rodzaju transmisji fonii. Procesor US601 realizuje następujące funkcje:

- demodulacja sygnału pilota i identyfikacja rodzaju emisji (mono, stereo dwa dźwięki),
 - dematrycowanie sygnałów wejściowych w przypadku transmisji stereofonicznej,
 - przełączanie źródeł sygnałów fonicznych,
 - regulację parametrów sygnałów fonicznych (siła dźwięku, tony wysokie i niskie, równowaga kanałów, pseudostereo i poszerzenie bazy stereofonicznej),
 - oddzielną regulację siły dźwięku w torze słuchawkowym,
 - wybór kanału fonicznego odtwarzanego w torze głośnikowym i słuchawkowym podczas odbioru w systemie "dwa dźwięki".
- Zadaniem tranzystorów T601-T603 jest tłumienie stanów przejściowych podczas włączania i wyłączenia odbiornika.

Przełącznik źródeł sygnałów wizyjnych

Przełącznik US811 (HEF4053) powoduje, że do wejścia przełącznika TDA5850 w module p.cz. jest doprowadzany z k. 15-US811 całkowity sygnał wizyjny z eurozłącza, bądź sygnał Y z gniazda SVHS. Przełączenia dokonuje napięcie doprowadzane do k. 11.

Dekoder koloru

Całkowity sygnał wizyjny jest doprowadzany do k. 2 modułu dekodera koloru MD2060 (rys. 5) i dalej, przez wtórnik emiterowy T401, do zespołu filtrów środkowoprzepustowych chro-

minancji, a przez środkowozaporowy filtr eliminatora chrominancji (L404, C411, L405, C412) do toru luminancji (TDA4565).

Śródkowoprzepustowe filtry, dostarczające sygnał podnośnej chrominancji do multistandardowego dekodera koloru, są włączane zależnie od standardu transmisji przez tranzystory T402 (PAL) lub T403 (SECAM). Napięcie przełączających dostarcza układ TDA4650 z k. 27 (SECAM) i z k. 28 (PAL).

W trybie pracy SVHS sygnał Y dociera do układu TDA4565 przez tranzystor T407, z pominięciem filtru eliminatora chrominancji. Sygnał C – zaś, z pominięciem filtrów środkowoprzepustowych, do układu TDA4650.

Przetwarzania sygnału podnośnej chrominancji na sygnały różnicowe koloru dokonuje multistandardowy dekodek koloru TDA4650 łącznie z linią opóźniającą chrominancji TDA4661, pracującą w pasmie podstawowym sygnałów różnicowych.

Wejściowy sygnał k. 15-TDA4650 podlega w pierwszym rzędzie obróbce w układzie ARW podnośnej chrominancji. Dokonuje tego układ wzmacniający, regulowany napięciem pochodzącym ze zdemodulowanego sygnału "burst" PAL bądź sygnału identyfikacji SECAM (nadawanego z częstotliwością linii), otrzymywanego z sygnalizacyjnego demodulatora synchronicznego. Do filtracji napięcia wyjściowego tego demodulatora służy kondensator C432 (k. 16). Stabilizację punktu pracy wzmacniacza ARW chrominancji uzyskuje się dzięki wewnętrznej pętli stałoprądowego sprzężenia zwrotnego, którego elementem filtrującym jest kondensator C446 (k. 14). Z wyjścia układu ARW sygnał podnośnej chrominancji jest doprowadzany do układu rozpoznawania systemu transmisji, pętli PLL, a po ograniczniku amplitudy (SECAM) i układzie wycinającym zakłócenia występujące w czasie wygaszania linii i ramki (PAL), do demodulatora sygnałów różnicowych.

Układ rozpoznawania systemu transmisji ma za zadanie stwierdzenie, na podstawie cech sygnału podnośnej chrominancji, zgodności systemu w jakim jest kodowany obraz kolorowy z aktualnie włączonym dekodere koloru. Włączanie poszczególnych dekodere jest dokonywane na 80 ms w sekwencji PAL, SECAM, NTSC-M, NTSC-4.43 co czyni, że maksymalny czas identyfikacji systemu, po uwzględnieniu 40 ms opóźnienia w rozpoczęciu procesu przemiatania, wynosi 360 ms. Wspomniane opóźnienie zapobiega uruchomieniu procesu przemiatania przy chwilowych zanikach koloru.

W czasie przemiatania na k. 25-28 występuje napięcie ok. +2,5 V, zaś po rozpoznaniu systemu rośnie ono, na odpowiadającej mu koń-

cówce, do 6 V (przy ok. 0 V na pozostałych). Pracą układu przemiatania jak i pozostałych układów dekodera steruje trójpziomowy sygnał ssc (k. 24).

System transmisji jest rozpoznawany przez układy komparatorów na podstawie wartości jak i przymostów napięć na kondensatorach C426 i C425 (k. 22 i 23). Różnice w stanie ich naładowania pochodzą z różnych reakcji sekwencyjnie włączanych dekodere koloru na charakterystyczne dla danego systemu cechy impulsów identyfikacji, nadawanych w tylnej części okresu powrotu linii. Kondensator C425 jest dołączony do wyjść demodulatora PAL i SECAM, zaś C426 do wyjścia demodulatora NTSC.

Demodulacja sygnału podnośnej chrominancji w systemach PAL i NTSC jest dokonywana przez demodulatory kwadraturowe, wspólne dla danej składowej.

Podczas odbioru SECAM jest wykorzystywany jeden demodulator kwadraturowy, przy czym niezbędne przesunięcie fazy zależne od częstotliwości uzyskiwane jest dzięki zewnętrznemu obwodowi rezonansowemu 7+10.

Po demodulacji sygnały różnicowe SECAM są rozdzielane, a miejsca po sygnale B-Y w torze R-Y (analogicznie po sygnale R-Y w torze B-Y) są wypełniane sztucznym poziomem czerni.

Wyjścia demodulatorów PAL/NTSC i SECAM są połączone równolegle. Sygnały różnicowe są następnie filtrowane przez filtry dolnoprzepustowe i doprowadzane do układów odtwarzania składowej stałej, utrzymujących jednakową jej wartość, niezależnie od systemu. Do końcówek 5 i 6 są dołączone kondensatory magazynujące, pracujące w tych układach. Kondensatory C435 i C437 stanowią elementy deemfazy m.cz. dla sygnałów różnicowych SECAM.

Funkcję linii opóźniającej, niezbędnej zarówno w systemie SECAM (uzupełnienie brakujących co drugą linię sygnałów różnicowych) jak i PAL (kompensacja zniekształceń fazowych w sygnale podnośnej chrominancji) pełni układ scalony TDA4661. Składa się on z dwóch filtrów grzebieniowych, z których każdy zawiera linię opóźniającą sygnał różnicowy o 64 μ s, wzmacniacz nieopóźniający i układ sumujący sygnały z wyjść obu układów.

Układ TDA4565 spełnia funkcję linii zrytatorowej opóźniającej sygnał luminancji o czas zależny od napięcia występującego na k. 15. Czas ten jest zwiększany przy odbiorze SECAM w wyniku zatkania tranzystora T409. W układzie TDA4565 zastosowano ponadto układy zmniejszające czasy narastania w sygnałach różnicowych (CTI).

Krzysztof Ślusarczyk

Odbiorniki telewizyjne ELEMIS 6330, 6335, 7030 (3)

Procesor wizyjny

Układ TDA4680 spełnia następujące funkcje.

- Matrycowanie sygnałów RGB z wejściowych przebiegów R-Y (k. 7), B-Y (k. 6) i Y (k. 8).
- Przeliczanie sygnałów RGB pochodzących ze źródeł: OSD i dekodera teletekstu (wejścia 1+4) oraz eurozłącze (wejścia 10+13).
- Regulacje kontrastu, jaskrawości i nasycenia za pośrednictwem szyny I²C (k. 27-SDA i 28-SCL).
- Automatyczna regulacja prądu ciemnego kineskopu (statyczna równowaga bieli), a także amplitud sygnałów podstawowych (dynamiczna równowaga bieli). Wartości parametrów sygnałów podstawowych, związanych z równowagą bieli, są ustawiane w trybie serwisowym, a następnie w trakcie pracy odbiornika korygowane na podstawie pomiaru prądu ciemnego kineskopu oraz poziomu bieli i porównania otrzymanych wyników z wartościami przechowywanymi w pamięci nieulotnej. Informacja o chwilowej wartości prądu kineskopu, łącznie z impulsami pomiarowymi prądów ciemnych katod oraz poziomów bieli, jest otrzymywana ze wzmacniaczy wizyjnych (k. 2-G806) i przekazywana przez elementy C857, R840 do k. 19/TDA4680 (układ automatycznej regulacji prądu ciemnego) i k. 18 (pomiar bieli). Kondensator C858 magazynuje informację o prądzie upływu katod. Jest uwzględniana ona w procesie automatycznej regulacji statycznej równowagi bieli, w którym kondensatory C858+C860 biorą udział jako przechowujące informację o prądzie ciemnym po-

szczególnych katod. Na podstawie pomiaru poziomu bieli w pierwszym okresie po włączeniu odbiornika (k. 18) jest określany moment, w którym może pojawić się obraz o ustabilizowanej barwie (stopień nagrzania katod), a także dokonywane są niezbędne regulacje dynamicznej równowagi bieli.

- Ograniczanie szczytowego prądu kineskopu na podstawie pomiaru maksymalnej wartości wyjściowych sygnałów RGB. Poziom ograniczania jest określany w trybie serwisowym. Kondensator C853 pracuje w układzie detektora wartości szczytowej.
- Ograniczanie średniego prądu kineskopu. Informacja o jego wartości, uzyskiwana ze wzmacniaczy wizyjnych (k. 2-G806) dociera do k. 15-TDA4680. Układ C857 R840 wstępnie całkuje przebieg chwilowej wartości prądu kineskopu, którą wzmacniają tranzystory T803, T802, zaś kondensator C852 ostatecznie filtruje. Wartość średnią prądu określa rezystor R840.

Wzmacniacze wizyjne

Moduł wzmacniaczy wizyjnych MW2060 (rys. 6) składa się z następujących układów:

- wzmacniaczy sygnałów podstawowych, pracujących w układzie z obciążeniem aktywnym. Dla przebiegów wolnozmiennych wzmacniacze pracują w klasie A (tranzystory T702, T704, T706 i rezystory obciążenia R713+R715). W chwili pojawienia się przebiegów szybkich, pojemności występujące na wyjściu wzmacniaczy wizyjnych doładowywane są przez tranzystory T703, T705, T707,

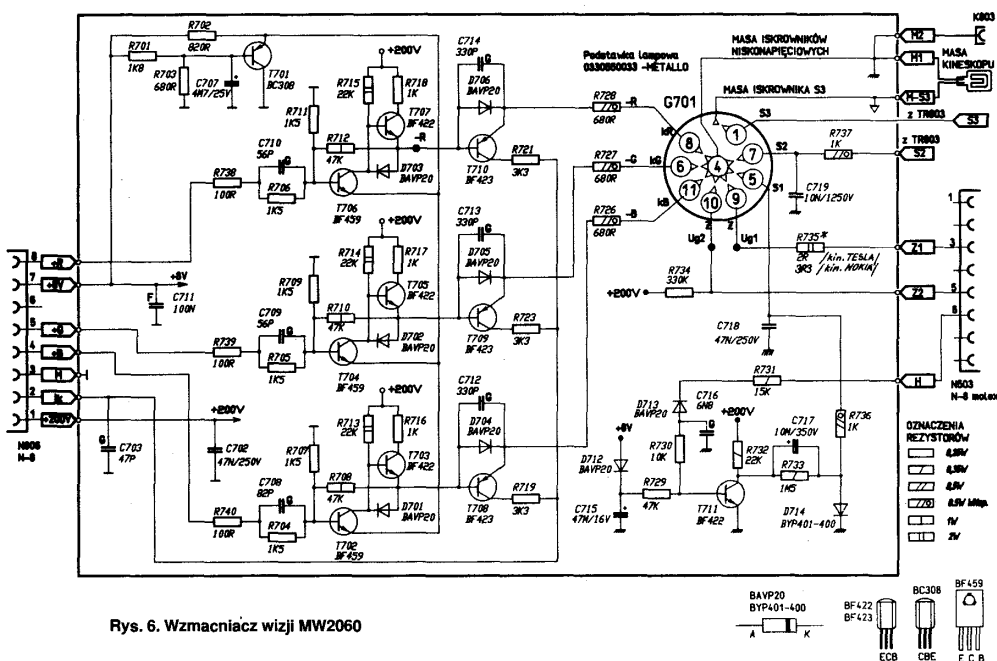
co spowodowane jest pojawieniem się różnicy napięć między ich bazami a emiterami. Wartość wzmocnienia napięciowego jest określona rezystorami R708, R710, R712 i rezystorami w obwodach baz, określających łącznie z kondensatorami C708, C710 charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy;

- układu polaryzacji emiterów wzmacniaczy wizyjnych (T701, R701, R702, R703, C707);
- tranzystorów dostarczających informacji o prądzie kineskopu (T708+T710). Przebiegi sygnałów podstawowych są doprowadzane do baz tych tranzystorów. W obwodach emiterów płyną prądy katod, niemalże są równe prądy ich kolektorów. Informacja o prądzie katod jest przekazywana do płyty głównej;
- układu zatykania kineskopu po wyłączeniu odbiornika, co zapobiega niepożądanym rozbytiskom na ekranie. W warunkach pracy tranzystor T711 jest zatkany ujemnym napięciem, pochodzącym z wyprostowanych przez diodę D713 impulsów H. Powoduje to, że kondensator C717 jest naładowany ze źródła +200 V. Szybki zanik impulsów H, w momencie wyłączenia odbiornika powoduje, wskutek występowania jeszcze napięcia na kondensatorze C715, nasylenie T711 i pojawienie się napięcia ujemnego na siatce 1 kineskopu.

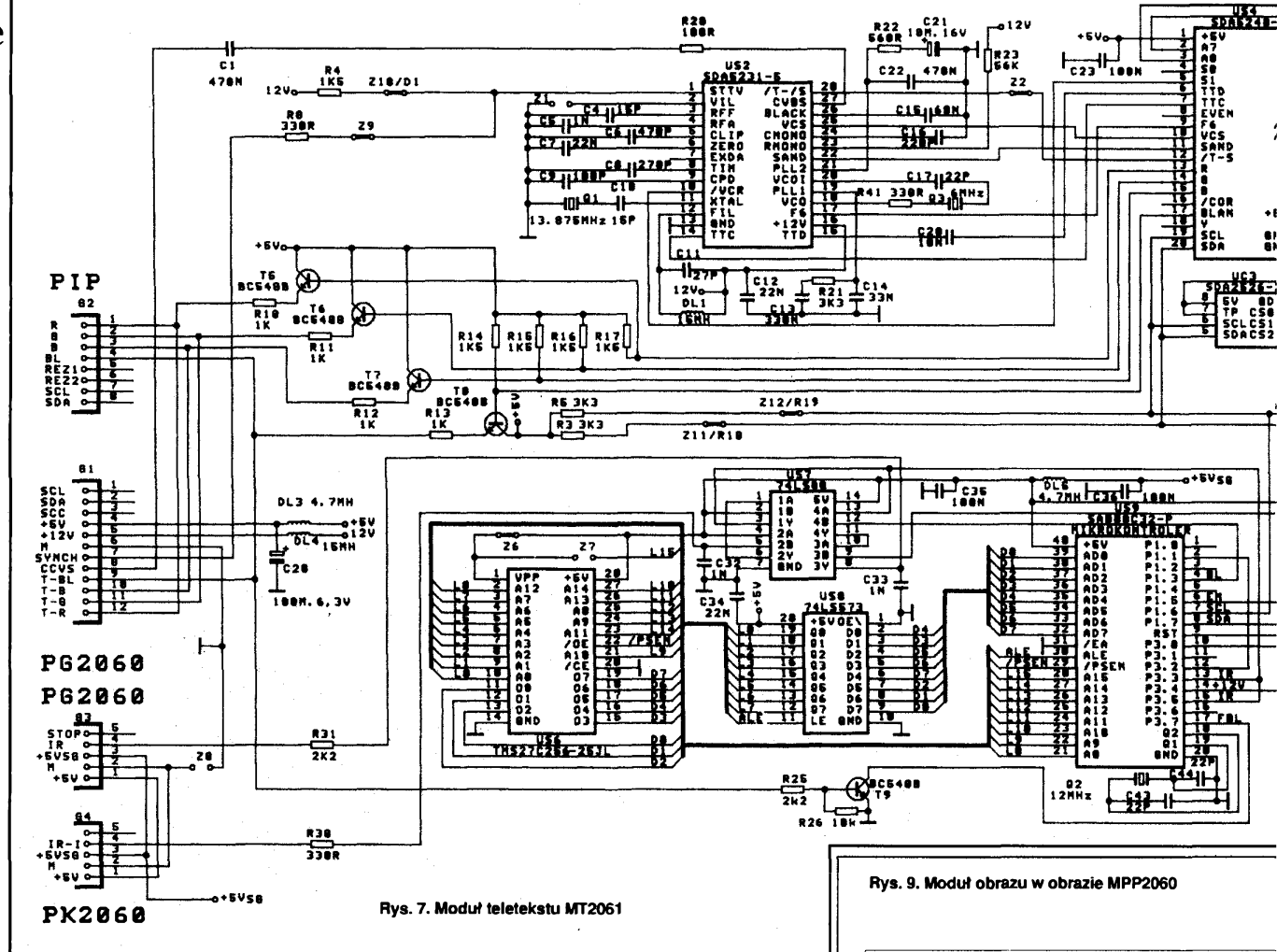
Dekoder teletekstu

W omawianej rodzinie odbiorników są stosowane moduły teletekstu o oznaczeniach MT2060, MT2061 (rys. 7), MT2062. Dwa ostatnie, oprócz zasadniczej funkcji dekodowania informacji teletekstu, zawierają układy umożliwiające wyświetlanie menu interakcyjnego. MT2062 jest wersją MT2061 wykonaną technologią montażu powierzchniowego.

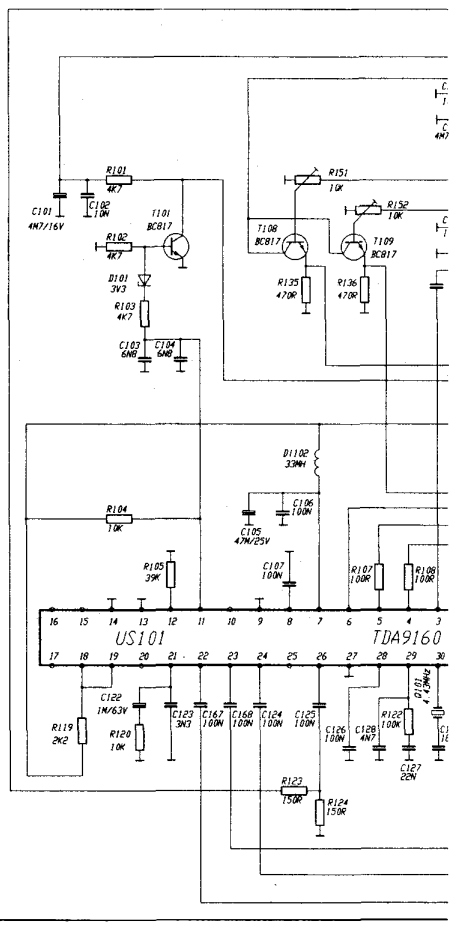
- W skład dekodera teletekstu, wchodzi:
- procesor wizyjny SDA5231 – układ ten wydziela z sygnału wizyjnego przebieg teletekstu



Rys. 6. Wzmacniacz wizyjny MW2060



Rys. 9. Moduł obrazu w obrazie MPP2060



(k. 15), regeneruje w pętli PLL (z udziałem rezonatora Q3) sygnał zegara (k. 14) oraz generuje sygnał synchronizujący pracę odbiornika; □ procesor teletekstu SDA5248-C2 dekoduje sygnały teletekstu i wpisuje do pamięci dynamicznej. Szyna I²C (k. 19 i 20) przekazuje informacje o numerach żądanych stron, określa tryb pracy teletekstu i treść wyświetlanych na ekranie komunikatów. Odczytuje również zawartość pamięci dynamicznej i przetwarza ją w sygnały RGB. Generuje również przebieg szybkiego włączania (BL1) k. 17.

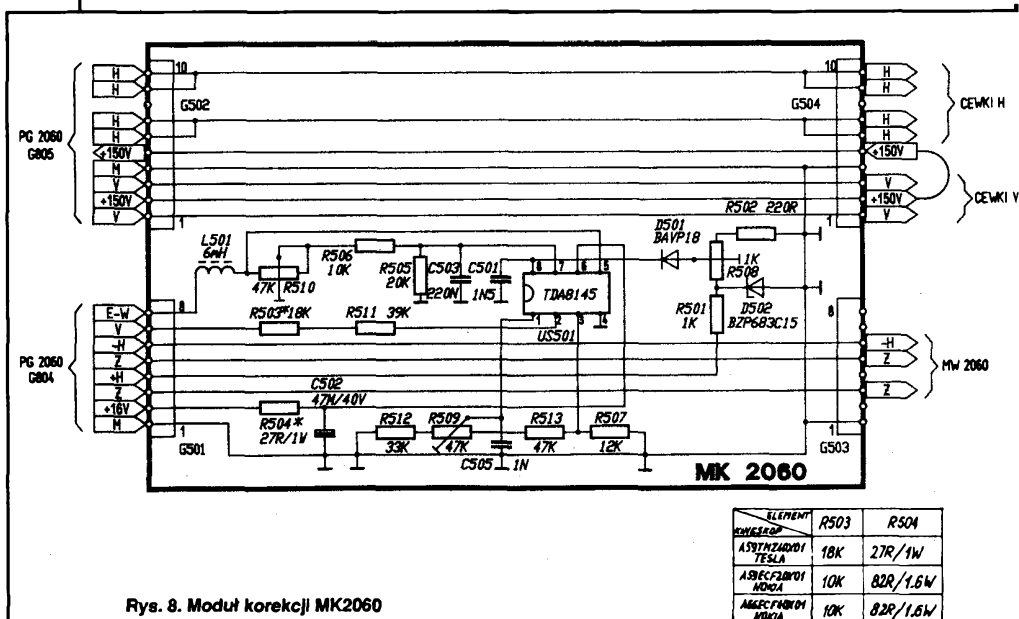
W modułach MT2061, MT2062 zastosowano ponadto mikrosterownik US9, rejestr ośmiobitowy US8, pamięć programu EPROM US6, pamięć nieulotną EEPROM US3 oraz czterokrotną bramkę NAND US7. Mikrosterownik powoduje realizację rozkazów zdalnego sterowania, związanych z dekodowaniem teletekstu, a także za jego pomocą realizuje program interakcyjnego menu. Komunikacja układu US9 z głównym procesorem odbiornika US810 odbywa się za pośrednictwem rozkazów zdalnego sterowania. Układ US7 dokonuje przełączenia źródeł tych rozkazów (odbiornik podczerwieni bądź US9). W pamięci nieulotnej US3 jest przechowywanych 16 zestawów numerów stron teletekstu łącznie z numerami podstron (każdy po 4 numery stron przyporządkowanych danemu programowi), 198 znaków notosu oraz inne dane ustawiane w funkcjach menu.

Układ korekcji W-5

Układ scalony TDA8145 w module MK2060 (rys. 8) dostarcza do układu modulatora diodowego (D819, D820) przebieg prądu o kształcie parabolicznym, w takt którego zmienia się szerokość obrazu. Jest on uzyskiwany z przebiegu piłkowskiego o częstotliwości ramki, doprowadzonego do k.2 przez rezystor R503. Napięcie stałe, doprowadzane przez potencjometr R509 ze źródła odniesienia (k. 3), umożliwia regulację symetrii paraboli, a tym samym zniekształceń trapezowych. Wyjście układu (k. 5) stanowi wzmacniacz przeciwobny w klasie D, sterowany impulsami o częstotliwości linii o zmiennej szerokości. Wytwarzane są one z przebiegu piłkowskiego linii, uzyskiwanego na kondensatorze C501 i wewnętrznie generowanej paraboli. Zmiana amplitudy przebiegu piłkowskiego H, powodowana przez R508, wywołuje wzrost szerokości wyjściowych impulsów, a zatem – składowej stałej doprowadzanej do modulatora, a więc i szerokości obrazu. Stopień korekcji W-E jest regulowany przez wartość rezystora R510, umieszczonego w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Moduł obrazu w obrazie (PIP)

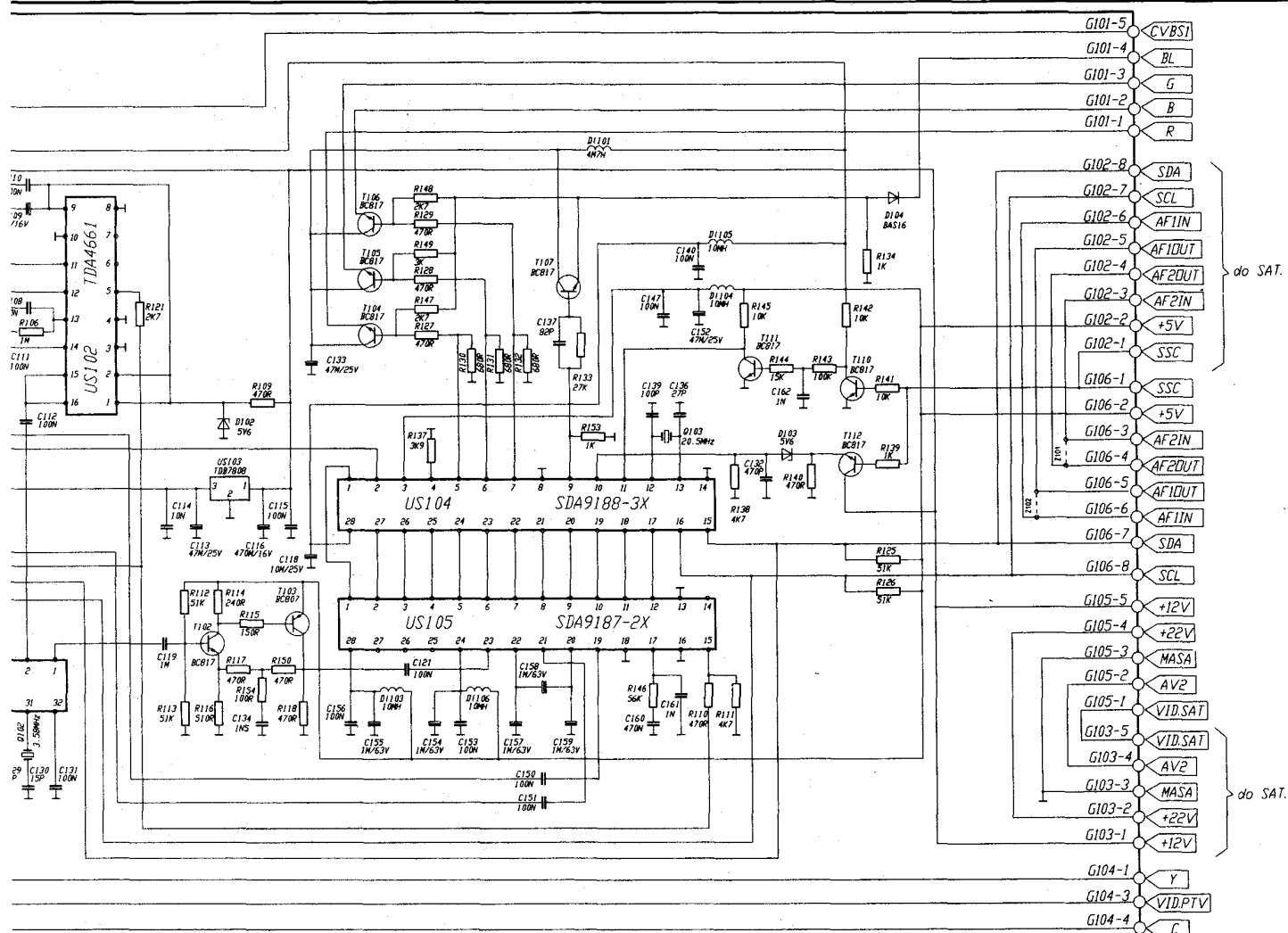
W skład modułu PIP – MPP2060 (rys. 9) wchodzi następujące układy scalone:



Rys. 8. Moduł korekcji MK2060

- ❑ TDA9160. Układ ten, nie wymagający strojenia, zawiera dekodery koloru SE-CAM/PAL/NTSC, układy synchronizacji linii i ramki oraz przełączniki sygnałów wizyjnych;
- ❑ TDA4661 – linia opóźniająca sygnały chrominancji w pasmie podstawowym;
- ❑ SDA9187 – przetworniki a/c i c/a;

- SDA9188 – procesor PIP.
Sygnały wizyjne, wyświetlane w obrazie podglądu, są doprowadzane do następujących komówek układu TDA9160; sygnał z wyjścia toru p.cz. – 26, sygnał z eurozłącza – 22, sygnał SVHS – 23 (chrominacja) i 24 (luminacja). Wybór źródła następuje w wyniku



podania odpowiedniego rozkazu szyną I²C (4-SCL, 5-SDA). Wyjścia sygnałów różnicowych koloru doprowadzanych do linii opóźniającej TDA4661 stanowią końcówki 2-R-Y i 3-B-Y. Opóźniony i pozbawiony podnośnej chrominancji sygnał luminancji występuje na k.1. Układ SDA9187 przetwarza te sygnały za pomocą 6-bitowych przetworników a/c w formacie wymaganym przez procesor PIP. Próbki przetwarzanych sygnałów odbywa się w takt wewnętrzny zegara, którego przebieg jest synchronizowany impulsami ssc (k. 6-TDA9160). Elementy RC (k. 17) stanowią filtr układu PLL generującego przebieg zegara (k. 12).

Cyfrowy sygnał luminancji, przed doprowadzeniem go do k. 2÷7, podlega opóźnieniu o czas zależny od napięć doprowadzanych do końcówek 25÷27 (brak podłączenia odpowiada stanowi wysokiemu). Służy ono kom-

pensacji różnych czasów propagacji sygnałów luminancji i różnicowych chrominancji. Napięcia odniesienia, określające zakres przetwarzania przetworników sygnałów różnicowych są dostępne na k. 20 (napięcie nominalne) i k. 22 (napięcie maksymalne). Cyfrowe sygnały R-Y i B-Y, z przetworników a/c są doprowadzane do multiplexera, który selekcjonuje co czwartą próbkę i dostarcza w formie 10-bitowej informacji (k. 8÷11).

W procesorze PIP (SDA9188) następuje uśrednianie informacji zawartej w sygnałach luminancji i różnicowych w 9 sąsiednich pikselach (3 w poziomie i 3 w pionie) dla wymiaru obrazka podglądu 1/9 i 16 (4 w poziomie i 4 w pionie) dla wymiaru obrazka 1/16. Tak przetworzona informacja jest następnie wpisywana do pamięci obrazu o pojemności 169 812 bitów. Wpisywanie odbywa się zgodnie z zależnościami czasowymi określonymi przez

przebiegi występujące na k. 1 (impuls wygaszania o częstotliwości linii zgodnej ze źródłem sygnału podglądu), k. 2 (częstotliwość ramki obrazu podglądanej), k. 17 (częstotliwość zegara będąca wielokrotnością częstotliwości linii obrazu podglądanej). Wypisywanie zawartości pamięci obrazu odbywa się w takcie określonym synchronizacją obrazu głównego (k. 10 – przebiegi linii z impulsu ssc, k. 11 – przebiegi ramki, k. 12 – zegar generowany w pętli PLL i będący wielokrotnością częstotliwości linii obrazu głównego). Po wypisaniu z pamięci sygnały cyfrowe są przetwarzane na analogowe w trzech 6-bitowych przetwornikach c/a i dostarczane do końcówek 5(R), 6(G), 7(B). Końcówka 9 stanowi wyjście impulsów przełączających sygnały podglądu w procesorze wizyjnym TDA4680. ■

Krzysztof Ślusarczyk