

Kontynuujemy trzyczęściowy opis odbiornika telewizyjnego 6311STP, najnowszej konstrukcji Elemisu. Ten artykuł zawiera omówienie modułu dekodera koloru MD2044 oraz układu zdalnego sterowania.

OTVC Elemis 6311STP Dekoder koloru i układ zdalnego sterowania

W dekodzie koloru MD 2044 dokonywane jest przetworzenie sygnału wizyjnego, zawierającego sygnał luminancji (Y) i sygnał podnośnej chrominancji, na podstawowe sygnały (R, G, B). W procesie dekodowania, a następnie do obróbki poszczególnych składowych podstawowych sygnałów wizyjnych, umożliwiającą poprawę jakości oglądanego obrazu jak i zmianę jego parametrów (kontrast, jasność, nasycenie), zastosowane zostały następujące układy scalone:

- TDA 4555 - multistandardowy dekodek koloru.

- TDA 4565 - żyratorowa linia opóźniająca luminancji oraz układ zmniejszania czasów narastania w sygnałach różnicowych koloru, czyli „wyostrzenia” konturów obrazu kolorowego (układ CTI).

- TDA 3505 - procesor wizyjny zawierający układ automatycznej regulacji prądu ciemnego kineskopu, układy regulacji kontrastu, jasności, nasycenia oraz układy przełączające zewnętrzne sygnały podstawowe R, G, B.

Multistandardowy dekodek koloru

Układ scalony TDA 4555 wytwarza z sygnału podnośnej chrominancji, podawanego na końcówkę 15, przebiegi różnicowe koloru R-Y (końcówka 1) i B-Y (końcówka 3) (rys. 1). Podnośna chrominancji wydzielana jest z całkowitego sygnału wizyjnego filtrami środkowo-przepustowymi L201, L203 (filtr dla sygnału PAL) oraz L202, C205 (układ deemfazy w.c.z. SECAM). Zgodnie z rys. 2, wejściowy sygnał z końcówki 15 jest podawany do układu automatycznej regulacji wzmocnienia chrominancji (ACC), którego zadaniem jest zapewnić stałą, niezależną od warunków odbioru i zestrojenia odbiornika, amplitudę podnośnej chrominancji na wejściu demodulatorów koloru. Układ ACC stanowi demodulator synchroniczny, w którym zależnie od systemu transmisji (SECAM, czy PAL), demodulacji podlega bądź sygnał „burst” (identyfikacja koloru w systemie PAL) bądź cały sygnał podnośnej chrominancji w systemie SECAM. Kondensatory C209 i C227, dołączone odpowiednio do końcówek 16 i 14, zapewniają właściwą pracę układu ACC (C209 - kondensator filtruje napięcie wyjściowe demodulatora ACC, zaś C227 pracuje w układzie stałoprądowego sprzężenia zwrotnego, stabilizującego punkt pracy układu ACC). Przełączaniem filtrów wejściowych jak i pracą całego dekodera multistandardowego steruje układ identyfikacji, służący rozpoznawaniu sygnału transmisji. Układ ten przełączany jest sekwencyjnie przez cyfrowy układ sterujący i w każdym ze swych stanów pracy bada cechy sygnału podnośnej chrominancji, spe-

cyficzne dla danego systemu telewizji kolorowej (częstotliwość impulsów identyfikacji, zmiany fazy tych impulsów na sąsiednich liniach).

Na podstawie napięcia występującego na kondensatorze filtrującym, pracującym w układzie identyfikacji i podłączonym do końcówki 21, układ logiczny załącza odpowiednie układy dekodera koloru, niezbędne do jego pracy w danym systemie transmisji. Sekwencyjne przełączanie układu identyfikacji odbywa się w takt częstotliwości odchylenia pionowego, a czas badania systemu wynosi 4 półobrazy (80ms). W przypadku zaniku sygnału w danym systemie, przełączenie dekodera na inny rodzaj pracy odbywa się z opóźnieniem 40ms, co zapobiega rozpoczęciu procesu przeszukiwania przy chwilowych zanikach sygnału (np. z magnetowidu). Ponadto proces rozpoznawania transmisji PAL i SECAM zachodzi z uprzywilejowaniem PAL co oznacza, że w przypadku wykrycia transmisji SECAM dekodek jest przełączany na odbiór PAL a dopiero potem na SECAM. Taka procedura zapobiega fałszywemu rozpoznaniu systemu, co byłoby możliwe dla sygnałów, które podlegają transkodowaniu SECAM-PAL po stronie nadawczej, jak i zniekształconym w wyniku odbić. Biorąc pod uwagę, że możliwe jest dekodowanie 4 systemów telewizji kolorowej, maksymalny czas niezbędny do rozpoznania rodzaju sygnału wynosi dla PAL i systemów NTSC 360ms, zaś dla SECAM - 560ms. Przebiegi identyfikacji dla SECAM-u wydzielane są filtrem L203, C215, dołączonym do końcówki 22 i dotyczy to zarówno impulsów występujących pod koniec okresu wygaszania linii (identyfikacja z częstotliwością linii) jak i podczas wygaszania ramki (identyfikacja z częstotliwością ramki). Wybór rodzaju identyfikacji dokonywany jest napięciem stałym podawanym na końcówkę 23 (0V-H, 12V-V, końcówka nie podłączona - H+V).

Z wyjścia układu ACC sygnał jest podawany do linii opóźniającej 64μs zaś z jej wyjścia (końcówka 10) do układu, który niezależnie od systemu służy do wydzielania składowych podnośnej chrominancji (dla PAL jest to układ matrycowania, dla SECAM - przełącznik krzyżowy). Przesunięcie fazowe oraz amplituda podnośnej jest regulowana dopasowaniem linii opóźniającej (L207, L206, R216) w taki sposób, by przy odbiorze PAL nie występował efekt „żaluzjowy” (wyraźna struktura liniowa obrazu). Właściwa demodulacja sygnału podnośnej chrominancji jest dokonywana we wspólnych dla każdego systemu demodulatorach synchronicznych. Dla systemu SECAM praca demodulatorów jest modyfikowana przesuwaniem fazowym podłączonym do końcówek 8, 7 (R-Y) i 6, 5 (B-Y), umożli-

wiający demodulację FM. L204, L205 służą do dokładnego zestrojenia punktów zerowych (o spoczynkowej wartości podnośnej chrominancji) sygnałów odpowiednio R-Y i B-Y.

Do końcówek 6 i 2 są dołączone kondensatory C217 C222, pracujące w układzie de-emfazy m.c.z. dla przebiegów SECAM.

Niezbędne w procesie demodulacji PAL i NTSC przebiegi zregenerowanej podnośnej chrominancji wytwarzane są przez rezonator kwarcowy Q201, pracujący z podwojoną w stosunku do sygnału częstotliwością (8,87MHz). Zgodność fazy zapewnia pętla PLL, której elementy filtrujące są dołączone do końcówki 18 (C210, C207, R206, R207). Wszystkie, niezbędne do pracy dekodera koloru, przebiegi impulsowe związane z częstotliwością linii i ramki dostarczane są dzięki trójpoziomowemu sygnałowi SSC (końcówka 24).

Linia opóźniająca luminancji i układ CTI

Układ TDA 4565 składa się z dwóch niezależnych części: linii opóźniającej luminancji, wykonanej w technice żyratorowej, oraz układów poprawy czasów narastania i opadania w sygnałach różnicowych (układ CTI). Proces poprawy przebiegów odbywa się niezależnie w torze R-Y i B-Y, a jego ilustrację przedstawiono na rys. 3. W pierwszym fazie sygnały podlegają różniczkowaniu w czym udział biorą kondensatory C236 (tor R-Y) i C235 (tor B-Y) a następnie, dzięki zastosowaniu podwójnego prostownika, uzyskiwane są impulsy o jednakowej polaryzacji, niezależnej od charakteru przejścia (opadanie czy narastanie) i o czasie proporcjonalnym do szybkości zmian przebiegów sygnałów różnicowych. Następnie, po przejściu przez kolejny układ różniczkujący i komparator, uzyskiwane są impulsy o zblizonym czasie trwania, wyznaczające w praktyce kontury barwnego elementu obrazu. Wspomniane impulsy służą do odpowiedniego przełączania sygnałów różnicowych, to znaczy do rozwierania przełącznika S1. Informacja o aktualnej wartości sygnałów różnicowych uzyskiwana jest z kondensatora magazynującego (C238 - tor B-Y, C239 - tor R-Y). Ostatecznie więc, wyjściowe czasy narastania i opadania (końcówka 7 - B-Y i 8 - R-Y) porównywalne są z tymi, jakie występują w sygnale luminancji (150ns). Na rysunku 3 zaznaczono różny wpływ układu CTI na zbroca o krótszym i dłuższym czasie przejścia.

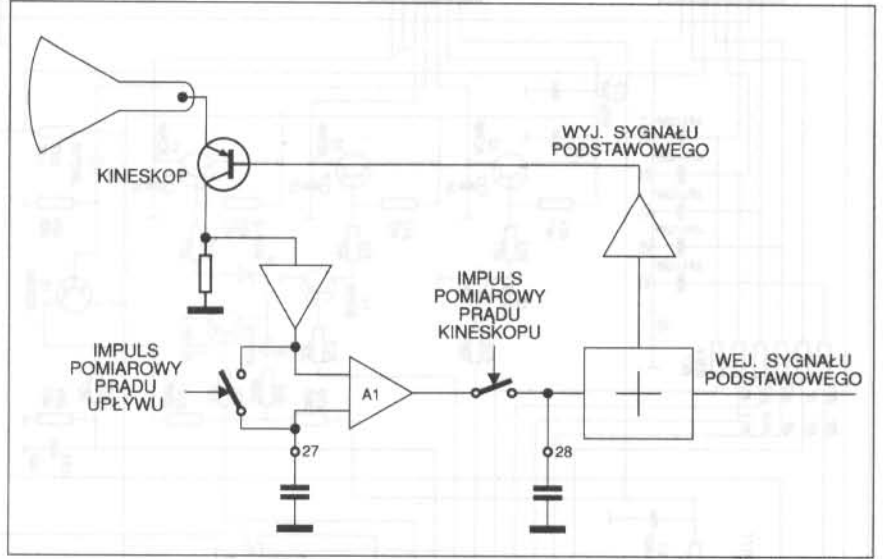
Z zasady działania układu CTI wynika, że niezbędne czasy opóźnienia sygnału luminancji są nieco większe niż w rozwiązaniach bez tego układu i wynoszą ok. 800ns dla PAL i 1000ns dla SECAM. Opóźnień takich dokonuje 11

nym torze dokonywana jest różnica napięć proporcjonalnych do prądu danej katody i prądu upływu (wyjście komparatora A1) Informacja o wspomnianej różnicy magazynowana jest oddzielnie w torach R, G, B na kondensatorach odpowiednio: C243, 251, 252.

Wzmacniacze wizyjne

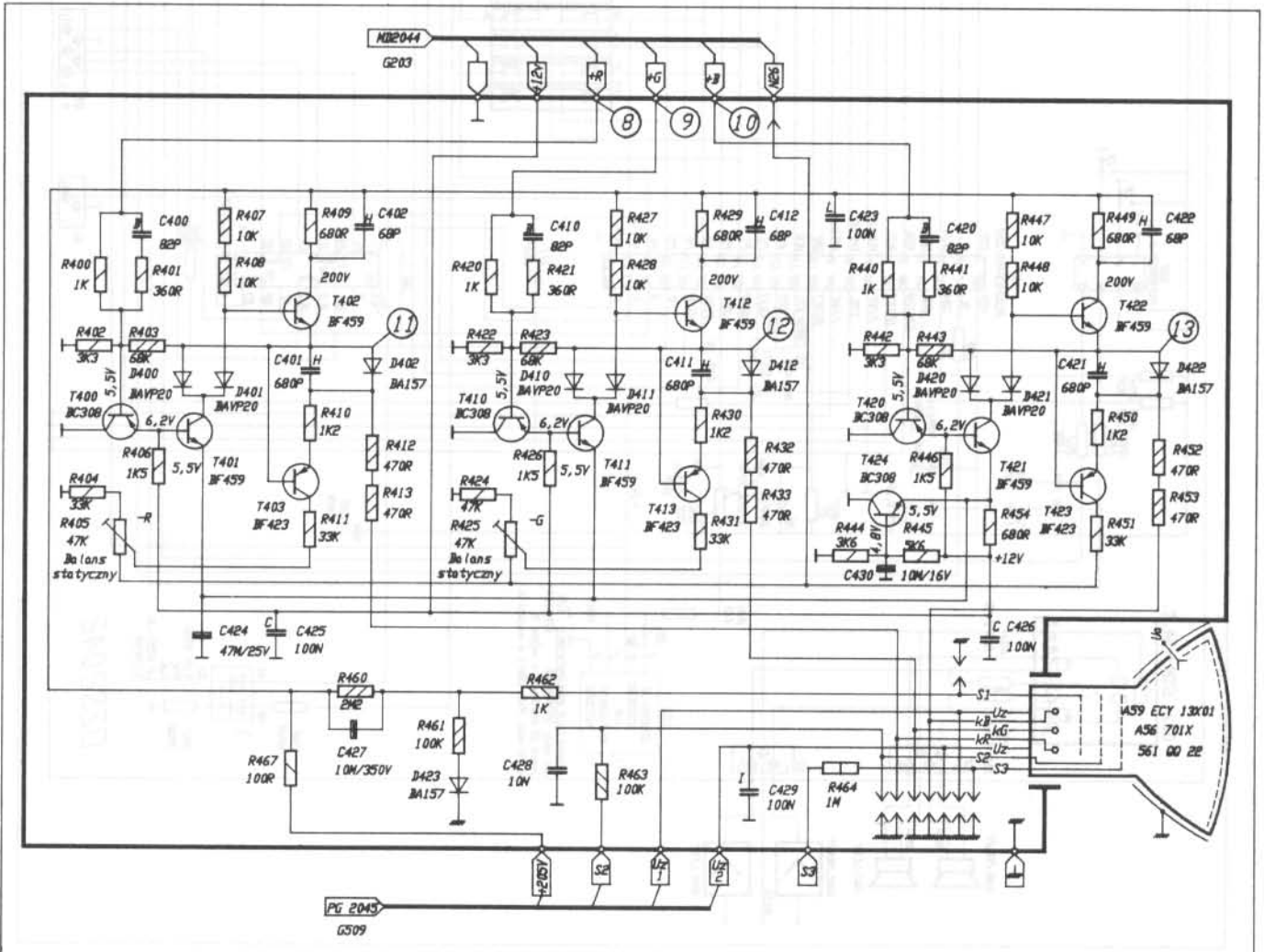
Moduł wzmacniaczy wizyjnych składa się z trzech niezależnych torów, w których pracują wtórnik emiterowe (R-T400, G-T410, B-T420), poprzedzone układem korekcji częstotliwości RC, wysokonapięciowych wzmacniaczy wizyjnych (R-T401, T402, G-T411, T412, B-T421, T422), czujników prądu kineskopu (R-T403, G-T413, B-T423), wspólnego dla wszystkich trzech torów układu polaryzującego (T424, R444, R455) oraz układu zatykania kineskopu po wyłączeniu odbiornika (C427 naładowany podczas pracy odbiornika, po wyłączeniu dostarcza ujemne napięcie na siatkę pierwszą kineskopu).

Wysokonapięciowe wzmacniacze wizyjne składają się ze stopnia w klasie A (w torze R, na przykład, jest to T401, R407, R408). Wzmocnienie napięciowe określa rezystor sprzężenia zwrotnego R403 i oporność źródła - R400. Wzmacniacz pracuje z obciążeniem aktywnym (T402). Tranzystor ten dostarcza prąd doładowujący pojemność kineskopu o wartości zależnej od szybkości zmian sygnału (dla sygnałów wolnozmiennych prąd doładowujący nie płynie).



Rys. 4.

Rys. 5.



Do układu automatycznej regulacji równowagi bielej statycznej podawane jest napięcie proporcjonalne do prądu kolektora czujnika, który jest prawie równy prądowi emiterowemu, a więc jednocześnie katodowemu kineskopu. Potencjometry R405, 425 służą do precyzyjnego ustawienia tejże równowagi, zależnie od układu TDA 3505 (układy te zależnie od producenta wykazują pewne rozbieżności) oraz typu kineskopu (rozrzuty w wydajności świecenia luminoforów).

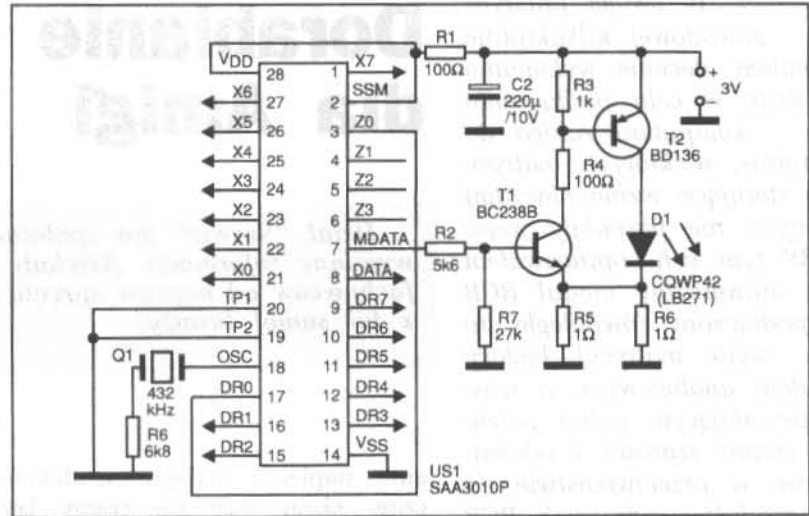
Układ zdalnego sterowania

W skład odbiornika zdalnego sterowania OZS2042 wchodzi mikrokontroler PCA84C640P, nieulotna pamięć PCF8582 oraz odbiornik podczerwieni SFH506 (PAS-C0614) rys. 6.

PCA84640 należy do rodziny mikrokontrolerów MAB8400/PCF84C... firmy Philips. Jest to układ o 8-bitowej jednostce centralnej, o pamięci ROM 6k i RAM 128B. Umożliwia on strojenie głowicy w.cz. na zasadzie syntezy napięciowej oraz regulację podstawowych parametrów wizji i fonii. Realizowane funkcje są wyświetlane na ekranie odbiornika (OSD). Sterowanie mikrokontrolera odbywa się sygnałem zdalnego sterowania według systemu RC-5, opracowanego przez firmę Philips. Sygnał ten z wyjścia przedwzmacniacza podczerwieni jest podawany, poprzez moduł MET2050 na końcówkę 35. Pewne podstawowe funkcje odbiornika mogą być również realizowane przy użyciu klawiatury lokalnej. Proces przestrajania, zapoczątkowany naciśnięciem przycisku „strojenie”, powoduje zmianę wypełnienia impulsów na końcówce 1, stanowiącej wyjście 14-bitowego przetwornika cyfrowo-analogowego. Impulsy te są wzmacniane przez T1, a następnie filtrowane przez układ całkujący C3, C4, R5, R6, który dzięki odpowiednio dobranym stałym czasowym służy również linearyzacji charakterystyki przestrajania głowicy. Szybkość zmian napięcia przestrajającego zależy od wielu czynników. W pierwszym rzędzie jest ona różna dla każdego z zakresów, co jest związane z różnicami czułości przestrajania (największa szybkość zmian napięcia dla zakresu VHF-1, najniższa dla UHF). Ponadto, zależnie od konstrukcji odbiornika (stałych czasu w układzie synchronizacji i ARW) możliwy jest wybór pełnej szybkości przestrajania, bądź zredukowanej o 20%. Zależy to od podłączenia końcówki 8 (wolniejsze przestrajanie jest uzyskiwane dzięki diodzie D8, łączącej końcówki 8 i 20). Dodatkowo, z tych samych powodów, istnieje możliwość zmian czasu między skokami napięcia strojącego (najdłuższy - 83ms przy połączeniu diod między końcówkami 16-20, 17-20, najkrótszy - 40ms przy połączeniu diody między 17 a 20).

Szybkość zmian napięcia przestrajającego jest różna ponadto w różnych fazach dostrajania odbiornika. Wyróżniane jest tu 6 stanów. W stanie pierwszym mamy do czynienia z takim dostrojeniem odbiornika, w którym na ekranie występują szumy, bądź obraz niesynchronizowany. Stanowi temu odpowiada niski poziom napięcia na końcówce 29 (IDENT), uzyskiwany z układu synchronizacji (TDA 8305).

W chwili pojawienia się obrazu zasynchronizowanego na końcówce tej następuje skok napięcia do poziomu wysokiego, co odpowiada stanowi drugiemu. Szybkość zmian napięcia



Rys. 7.

przestrajającego w pierwszym i drugim stanie jest w każdym zakresie maksymalna i nią pozostaje do czasu pojawienia się wysokiego poziomu na końcówce 9 (ARCZ). W tym momencie (stan 3) następuje zmniejszenie szybkości przestrajania i trwa ono do czasu, gdy napięcie ARCZ, wynikające z charakterystyki dyskryminatora ARCZ zaczyna spadać (stan 4). Tu następuje dalsze 2-3-krotne spowolnienie procesu. W czasie najwolniejszego przestrajania dokonywane jest badanie charakterystyki ARCZ (jej nachylenia) a następnie, w stanie 6, powrót do właściwego, środkowego punktu. W wyniku badania charakterystyki ARCZ uzyskiwane jest rozróżnienie sygnału telewizyjnego od innego, zakłócającego.

Z przestrajaniem związany jest również proces śledzenia stacji, co występuje w przypadku powolnych zmian częstotliwości źródła sygnału telewizyjnego. Odpowiada to wysokiemu napięciu IDENT (obraz zasynchronizowany) i powolnym zmianom napięcia ARCZ. W tym przypadku układ dąży do skompensowania tej zmiany napięciem strojącym. Proces przebiega w szerokim zakresie (od kilkudziesięciu MHz). Układ śledzenia może zostać zablokowany poprzez podłączenie diody między końcówki 19 i 20. Przełączanie zakresów w głowicy w.cz. odbywa się poprzez końcówki 7 (VHF I/II), 8 (VHF/III), 10 (UHF) i dalej tranzystory T2, T3, T4, T5, T6, T7. Rezystory R18, R19, R20 służą do sumowania napięcia przestrajającego z ARCZ, przy czym dla zakresu UHF, ze względu na znacznie większą czułość przestrajania, napięcie to jest dodatkowo dzielone (poprzez nasycenie T6). Podawanie napięcia przestrajającego łącznie z ARCZ służy spowolnieniu procesu strojenia w pobliżu nadawanego sygnału telewizyjnego, co zwiększa pewność właściwego jego rozpoznania.

Końcówki 2, 3, 4, 5, 6 stanowią wyjścia przetworników cyfrowo-analogowych, służących regulacji siły głosu, jaskrawości, nasycenia, kontrastu i regulacji dodatkowej (dla opcji stereo - balans lub barwa dźwięku a dla opcji NTSC - HUE). Sygnały R, G, B oraz sygnał przełączający, służące wyświetlaniu komunikatów OSD, podawane są z końcówek 22, 23, 24, 25. Do synchronizacji znaków OSD z obrazem głównym służą impulsy powrotu

linii (końcówka 26) i powrotu ramki (27). Zewnętrzna stała czasu R36, C15 określa częstotliwość oscylacji generatora decydującego o szerokości pojedynczego piksela znaków OSD a tym samym, o szerokości całego komunikatu. Formę komunikatów OSD ustala się diodą opcyjną D11 (wyłączone tło napisów) i diodą dołączoną między końcówki 13 a 20 (napisy w języku angielskim zastępują symbole).

Rezonator kwarcowy, dołączony do końcówek 31 (wejście) i 32 (wyjście) określa czas wewnętrzny zegara mikrokontrolera.

Układ resetu stanowią R37, D2, C17. Zapewnia on inicjację wewnętrznego programu mikrokontrolera w odpowiedniej chwili po pojawieniu się napięcia zasilającego.

Końcówki 39 i 40 stanowią wyprowadzenia dwuprzewodowej, dwukierunkowej szyny zegara i danych (IIC), które w przypadku omawianego odbiornika służy do wzajemnej komunikacji mikrokontrolera i pamięci nieulotnej PCF 8582 (pamięć kasowana elektrycznie o pojemności 2K). Do pamięci tej wpisywane są zakodowane wartości napięcia warikapowego dla danego programu (do 40), oraz znormalizowane nastawy regulacji analogowych.

Końcówka 41 służy do przełączenia odbiornika ze stanu stand-by do pracy.

Nadajnik zdalnego sterowania NZS2040

W nadajniku zastosowany jest układ scalony SAA 3010 firmy Philips (rys. 7). Układ ten generuje do 64 rozkazów w ramach jednego adresu (istnieje możliwość sterowania do 32 systemów poprzez zmianę adresu). Rozkazy generowane są zgodnie ze standardem RC-5 w postaci 14-bitowej sekwencji o czasie trwania ok. 25ms i czasie repetycji 114ms. Impulsy te modulują falę nośną o częstotliwości 36kHz, co umożliwia zastosowanie wąskopasmowego wzmacniacza po stronie odbiorczej (w odbiorniku podczerwieni) w celu zmniejszenia wpływu zakłóceń zewnętrznych. Sygnał wyjściowy (końcówka 7) steruje tranzystorem T1 a następnie, poprzez tranzystor T2, prądem diody emitującej falę świetlną w zakresie podczerwieni.

Krzysztof Ślusarczyk, Elemis