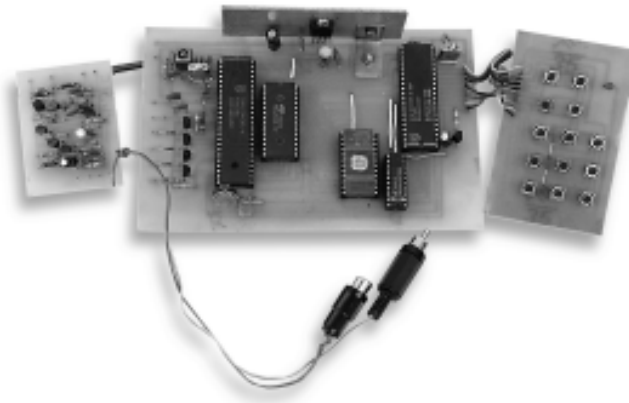


Dział "Projekty Czytelników" zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za poprawność tych projektów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie.

Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane **oświadczenie**, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 100,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Wiele stacji telewizyjnych emituje, wraz z niektórymi programami, napisy będące tłumaczeniem oryginalnej wersji językowej lub napisami dla niesłyszących. Napisy te są emitowane na wybranych stronach telegazety, np. TVP używa strony 777, satelitarny program TNT 777, 779, 780, 781, 784, 785. Posiadając odbiornik telewizyjny z dekoderem teletekstu wystarczy wybrać odpowiedni numer strony by napisy pojawiły się na ekranie. Sytuacja komplikuje się w przypadku, gdy chcemy nagrać jakiś film na magnetowidzie. Popularne magnetowidy systemu VHS zapewniają pasmo przenoszenia sygnału wizyjnego ok. 3MHz, podczas gdy do prawidłowego dekodowania sygnałów teletekstu potrzebne jest pasmo ponad dwukrotnie szersze. Najprostszym rozwiązaniem, umożliwiającym nagrywanie filmów wraz z napisami, jest nagrywanie sygnału wizyjnego z wstawionymi widocznymi napisami. Rozwiązanie to ma jednak wadę: nie jest możliwe późniejsze odtworzenie nagrania bez napisów.

Układ do nagrywania napisów teletekstu na magnetowid 032



Wstawianie do zespolonego sygnału wizyjnego napisów w wersji kolorowej wymaga następujących operacji: dekodowania sygnału PAL do postaci RGB, łączenie tych sygnałów z sygnałami RGB z dekodera teletekstu oraz kodowanie połączonych sygnałów RGB do postaci zespolonego sygnału wizyjnego PAL. Operacje te może przeprowadzić opisany w numerach 2/96 i 3/96 EP korektor sygnału video. Potrzebny jest tylko dekoderek teletekstu wraz z odpowiednim układem sterującym.

Opis układu

Schemat proponowanego urządzenia przedstawia **rys. 1**. Jako dekoderek teletekstu zastosowano układ SAA5246AP/H (U1). Sygnał video jest podawany na wyprowadzenie 8 układu U1. Wyjściami dekodera są wyprowadzenia 15, 16, 17 i 19. Amplituda sygnałów RGB (15, 16, 17) jest regulowana napięciem na wyprowadzeniu 18. Do zmiany tego napięcia zastosowano potencjometr montażowy R4. Wyjście BLANK układu dekodera teletekstu jest wyjściem typu otwarty dren, w związku z tym zastosowano rezystor podciągający R5, wymuszający stałą

amplitudę sygnału na tym wyprowadzeniu równą ok. 5V. Sygnały RGB i Blank, po przejściu przez wtórniki emiterowe T1..T4, mogą być podłączone do dowolnego urządzenia wyposażonego w wejście RGB, np. korektor sygnału video (kit AVT-298). Wejściem układu U1 jest również wyprowadzenie 12, na którym w zależności od stanu rejestru sterującego może pojawić się sygnał video z końcówki 8 lub ściśle z tym sygnałem zsynchronizowane, wytwarzane przez dekoderek, impulsy synchronizacji poziomej i pionowej o amplitudzie ok. 0,5Vpp. Wybrano tą drugą możliwość. Polaryzację impulsów na wyjściu 12 można ustalić odpowiednim napięciem na wyprowadzeniu 11U1. Przy podłączeniu tego wejścia do masy otrzymujemy impulsy o polaryzacji ujemnej, przy podaniu napięcia zasilania otrzymujemy impulsy o polaryzacji dodatniej. Impulsy te można np. podłączyć zamiast sygnału video do wejścia 11 układu TDA2595 w korektorze sygnału video. Wymagane są wówczas impulsy o polaryzacji ujemnej. Takie podłączenie może polepszyć synchronizację słabych sygnałów video, a dodatkowo zapewni stabilność napisów teletekstu przy

chwilowym braku sygnału video na wejściu korektora.

Jako pamięć stron teletekstu można wykorzystać układ typu 6264, jednakże dekoderek w tym zastosowaniu będzie wykorzystywał tylko dwie z ośmiu dostępnych stron. Możliwe jest więc wykorzystanie pamięci typu 6116, podłączonej według **rys. 2**. Linie adresowe A10 i A11 układu SAA5246 należy pozostawić nie wykorzystane. Ten sposób podłączenia spowoduje, że dekoderek teletekstu będzie widział tę pamięć jako pamięć stron o numerach 0 i 4, co umożliwi poprawne dekodowanie pakietu X/26, w którym przesyłane są informacje o polskich znakach diakrytycznych A, C, E, N, Ó, Ż (wyłącznie wielkie litery). Jak można zauważyć, nie została zachowana zgodność linii adresowych i danych pamięci 6116 czy 6264 i układu SAA5246. Zmiana kolejności tych linii jest możliwa, gdyż zarówno odczyt jak i zapis do tej pamięci jest dokonywany z identycznym przestawieniem znaczenia linii adresowych i danych, w związku z czym nie następuje przekłamanie informacji. Takie podłączenie linii znacznie upraszcza projektowanie płytki drukowanej.

Jako dekoderek teletekstu można zastosować również układ typu SAA5246P/H. Od układu SAA5246AP/H różni się on obwodem oscylatora. Zalecany przez firmę Philips obwód oscylatora dla tego układu zamieszczono na **rys. 3**. W praktyce wystarczyła zamiana miejscami rezonatora kwarcowego X1 i kondensatora C4. Rezonatory kwarcowe 27MHz mają podstawową częstotliwość równą 9MHz, w związku z czym dla wymuszenia pracy na trzeciej harmonicznej jest koniecz-

ny obwód rezonansowy L1, C5, nastrojony na częstotliwość zbliżoną do 27MHz. Nie jest konieczne dokładne dostrojenie, gdyż częstotliwość pracy generatora jest regulowana przez wewnętrzną pętlę PLL. W praktyce, przy zastosowaniu jako L1 fabrycznej cewki 7x510, żadna regulacja nie była konieczna.

Praca dekodera teletekstu jest sterowana przez magistralę I²C. Rolę układu sterującego spełnia procesor 8051 (U3) w typowej konfiguracji z zewnętrzną pamięcią programu. Wyboru numeru strony oraz sposobu jej wyświetlania dokonuje się przy pomocy trzynastoklawiszowej klawiatury, podłączonej do portu P3 procesora. Klawiszem ON/OFF można włączyć i wyłączyć wyświetlanie strony, klawisz MIX powoduje wyświetlanie liter na tle obrazu telewizyjnego. W przypadku napisów do filmów będą one wyświetlane bez ramki. Klawisz ZOOM powoduje powiększenie górnej (pierwsze naciśnięcie) lub dolnej (drugie naciśnięcie) połowy strony. Normalne wyświetlanie zostaje przywrócone po kolejnym naciśnięciu tego przycisku. Wybór numeru strony jest możliwy przy pomocy klawiatury cyfrowej 0-9. Procesor U3 zajmuje się również dekodowaniem wspomnianego już pakietu X/26 teletekstu.

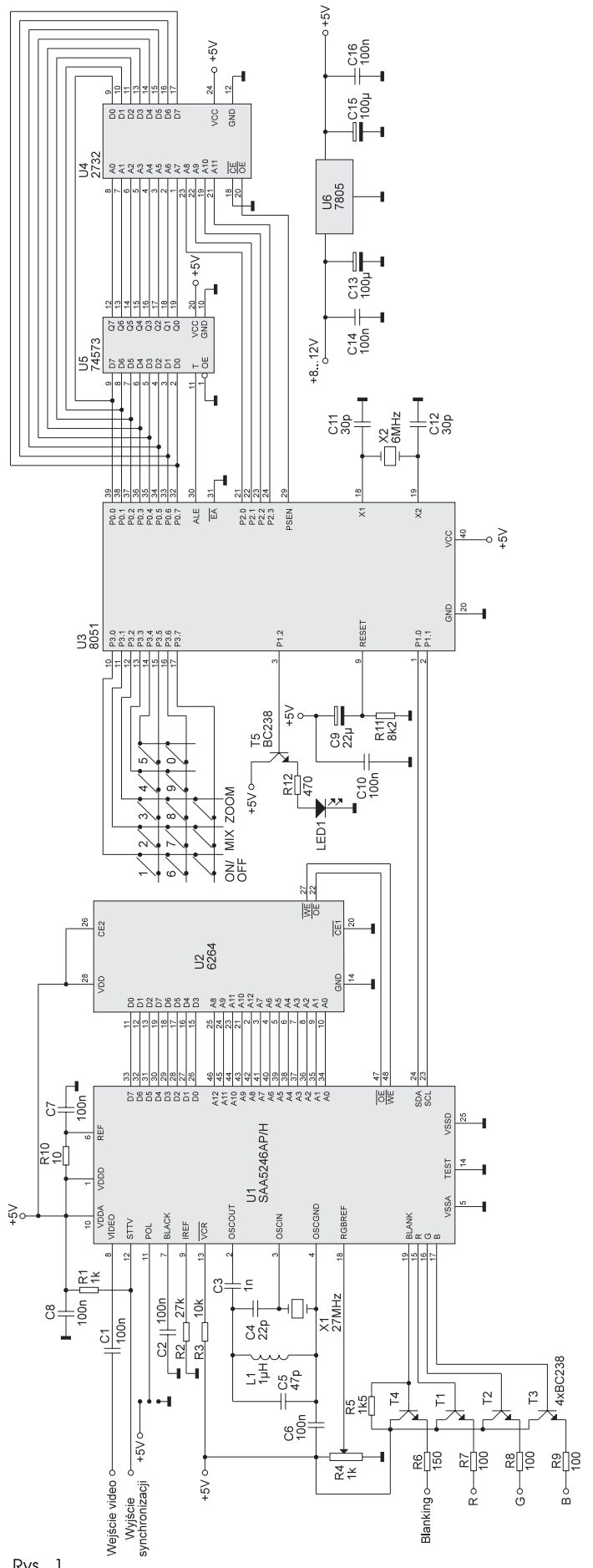
Wszystkie układy scalone użyte do budowy prezentowanego urządzenia wymagają zasilania z pojedynczego źródła napięcia +5V, natomiast w korektorze sygnału video dostępne jest tylko napięcie +12V. Zastosowano więc scalony stabilizator typu 7805. W zależności od typu użytych elementów: układu U3 (8051/80C51), U4 ((2732/27C32), U5 (74LS573/74HCT573) oraz typu pamięci U2 pobór prądu może wynosić od ok. 200 do 600 mA.

Dioda elektroluminescencyjna LED jest sterowana z wyprowadzenia P1.0. Ciągłe jej świecenie oznacza poprawną pracę urządzenia, natomiast migotanie oznacza, że procesor U3 nie może przesłać informacji do układu dekodera teletekstu (U1), co może świadczyć o uszkodzeniu układu U1,

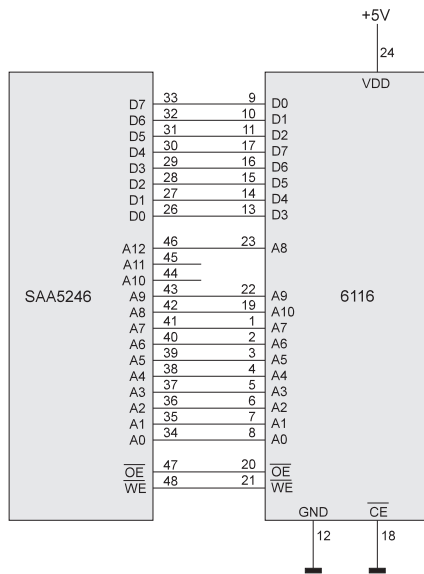
nieprawidłowym jego zasilaniu, złej pracy oscylatora w tym układzie lub zwarciu na magistrali I²C. Sygnalizacja ta może być pomocna przy uruchamianiu urządzenia. Przed włożeniem układów scalonych w podstawki należy skontrolować wartość napięcia na wyjściu stabilizatora. Powinno wynosić +5V z tolerancją 5% (4,75-5,25V). Następnie wkładamy układy U3, U4 i U5. Po włączeniu zasilania dioda świecąca powinna migać. Przy innych objawach (ciągłe świecenie lub brak świecenia) należy sprawdzić obecność przebiegu prostokątnego o częstotliwości 1MHz na wyprowadzeniu 30 układu U3, poprawność sygnału RESET oraz czy nie ma zwarcia lub przerw na linii adresowych i danych procesora U3. Przy poprawnym działaniu wyłączamy zasilanie, wkładamy w podstawki układy U1 i U2. Po włączeniu zasilania dioda powinna świecić ciągle, a na wyprowadzeniu 12 układu U1 powinny występować impulsy synchronizacji o amplitudzie ok. 0,5Vpp. Gdy ich brak, to należy sprawdzić, czy działa generator 27MHz. Ponieważ dołączanie sondy oscyloskopu może powodować zrywanie drgań, to zaleca się sprawdzenie, czy na wyprowadzeniach 47 i 48 układu U1 występują przebiegi o poziomach TTL i częstotliwości ponad 1MHz.

Gdy układ zachowuje się poprawnie, to można przystąpić do podłączenia go do korektora sygnału video. Najpierw należy odłączyć styk nr 12 złącza IP1 płytki B od masy. Następnie dołączamy cztery rezystory o wartościach 75Ω pomiędzy styki 12, 13, 14 i 15 złącza IP1 płytki B a masę. W ten sposób uzyskujemy wejście sygnałów RGB przystosowane do źródła sygnału o impedancji 75Ω, czyli do większości sprzętu video. Można teraz zrealizować połączenia pomiędzy układem korektora sygnału video a płytką dekodera teletekstu według **tab.1**.

Po włączeniu zasilania podajemy na wejście korektora sygnał video z teletek-



Rys. 1.

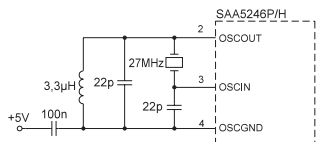


Rys. 2.

stem, np. sygnał z magnetowidu ustawionego na odbiór programu 1 lub 2 telewizji polskiej, a wyjście korektora podłączamy do telewizora lub monitora i naciskamy przycisk ON/OFF dekodera teletekstu. Po włączeniu zasilania dekodery automatycznie wyszukuje stronę 777, na której są nadawane napisy przez TVP. Numer strony można jednak dowolnie zmieniać.

Podczas nagrywania filmów z napisami z programu 1 TVP korektor z dekodery teletekstu powinien być podłączony pomiędzy wyjściem AV w telewizorze, a wejściem AV w magnetowidzie. Magnetowid powinien nagrywać sygnały właśnie z tego wejścia, natomiast telewizor musi być koniecznie włączony na program, który nagrywamy. Przy nagrywaniu z tunera satelitarne, np. filmu z programu Discovery czy TNT źródłem sygnału powinien być nie telewizor, lecz tuner.

Jeżeli nie zależy nam na nagrywaniu napisów w wersji kolorowej, a wystarczy nam białe napisy na czarnym tle, to nie trzeba podłączać prezentowanego dekodera teletekstu do korektora sygnału video. Wystarczy wtedy układ szybkiego przełącznika tranzystorowego z rys. 4. Przy stosowaniu tego układu zbędne stają się



Rys. 3.

Tabela 1.	
Dekoder teletekstu	Korektor sygnału wideo
R	13 - JP1 płytki B - R in
G	14 - JP1 płytki B - G in
B	15 - JP1 płytki B - B in
Blanking	12 - JP1 płytki B - VIDEO SW.
+8...12V	2 - JP1 płytki A lub 2 - JP1 płytki B - VCC
GND	1 - JP1 płytki A lub 1 - JP1 płytki B - GND
Wejście video	3 - JP1 płytki A - Video in

elementy T1..T4, R1, R5..R9 na płytce dekodera teletekstu. Sygnał video, po odтворzeniu składowej stałej (D1, R2..R4), jest wzmacniany do poziomu 2Vpp we wzmacniaczu na tranzystorach T1 i T2 układu z rys. 4,

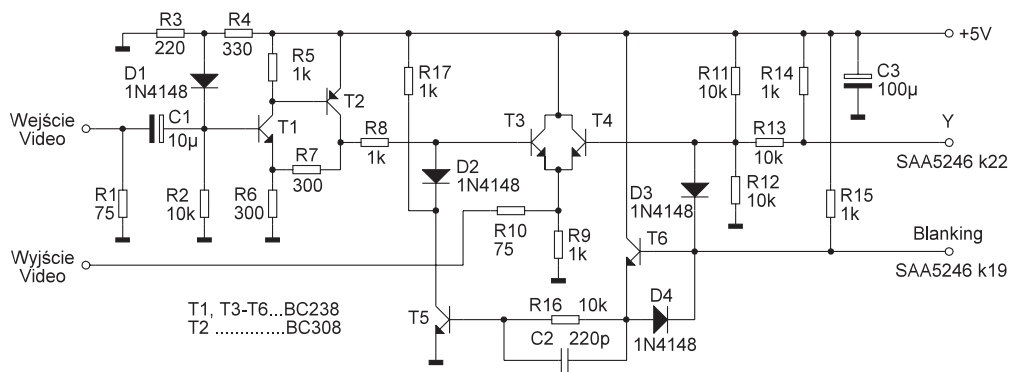
a następnie trafia poprzez rezystor na bazę wtórnika T3. Wtórnik T4 przenosi sygnał Y pochodzący z wyprowadzenia 22 układu SAA5246. Jest to sygnał zawierający wyłącznie informację o znakach, niezależnie od ich koloru, czy też koloru tła. Znaki są zawsze białe na czarnym tle. Zarówno biel jak i czerń jest tutaj umowna. Przy podanych wartościach elementów tło napisów jest ciemnoszare, jednakże może zostać ono zmienione przez korektę wartości rezystorów R11..R13. Należy pamiętać, że zbyt obniżenie poziomu tła napisów może powodować zakłócenia synchronizacji sygnału (jeśli poziom ten będzie niższy niż poziom czerni).

W danej chwili tylko jeden z tranzystorów T3, T4 przewodzi, drugi jest zatkaną przez diodę D2 lub D3. To, który z nich przewodzi jest zależne od stanu sygnału blanking z wyprowadzenia 19 układu SAA5246. Odwracaniem fazy sygnału

sterującego zajmuje się tranzystor T5. Ze względu na konieczność bardzo szybkiego przełączenia ze stanu nasycenia w zatkanie zastosowano wtórnik emiterowy T6, zmniejszający impedancję źródła sygnału w stanie wysokim na linii blanking. Nie jest konieczne zmniejszanie impedancji w stanie niskim na tej linii, gdyż wyjście typu otwarty dren mają małą rezystancję w stanie niskim.

Wykorzystując przedstawiony na rys. 4 układ przełącznika tranzystorowego należy pamiętać, że nie umożliwi on wyświetlania zawartości normalnych stron teletekstu, lecz jedynie strony będące napisami do filmów. Spowodowane jest to tym, iż przy wyświetlaniu normalnych stron sygnał blanking jest cały czas w stanie wysokim, co powoduje całkowite zablokowanie wtórnika T3, a w konsekwencji brak w sygnale wyjściowym impulsów synchronizacji. Sytuacja taka nie występuje w przypadku stron z napisami do filmów oraz w przypadku normalnych stron po przełączeniu dekodera teletekstu w tryb MIX (klawisz MIX).

Najprostszy sposób nagrywania napisów emitowanych w teletekście można zaproponować posiadaczom odbiorników telewizyjnych z dekodery teletekstu i wyjściem AV. Osoby te



Rys. 4.

WYKAZ ELEMENTÓW

Moduł dekodera

- Rezystory**
 R1: 1kΩ
 R2: 27kΩ
 R3: 10kΩ
 R4: 1kΩ (potencjometr)
 R5: 1,5kΩ
 R6..9: 100Ω
 R10: 10Ω
 R11: 8,2kΩ
 R12: 470Ω

Kondensatory

- C1, C2, C6, C7, C8, C10, C14, C16: 100nF
 C3: 1nF
 C4: 22pF
 C5: 47pF
 C9: 22µF/16V
 C11, C12: 30pF
 C13, C15: 100µF/16V

Półprzewodniki

- U1: SAA5246P/H
 U2: 6264
 U3: 8051 (80C51)
 U4: 2732
 U5: 74LS573
 U6: 7805
 LED1: dowolna dioda LED
 T1..5: BC238

Różne

- X1: 27MHz
 X2: 6MHz
 L1: 1mH

Układ pomocniczy

- Rezystory**
 R1, R10: 75Ω
 R2, R11, R12, R13, R16: 10kΩ
 R3: 220Ω
 R4: 330Ω
 R5, R8, R9, R14, R15, R17: 1kΩ
 R6, R7: 300Ω
- Kondensatory**
 C1: 10µF/16V
 C2: 220pF
 C3: 100µF/16V
- Półprzewodniki**
 T1, T3, T4, T5, T6: BC238
 T2: BC308

moga po prostu wmontować układ z rys. 4 do odbiornika telewizyjnego, rozcinając oryginalne wyjście sygnału video. Przy dekodernach teletekstu na układzie scalonym SAA5246 sygnał Y jest

dostępny na wyprowadzeniu 22, a sygnał blanking na wyprowadzeniu 19. Większość dekodernów teletekstu jest jednak zbudowana w oparciu o układy scalone SAA5231 i SAA5243. Syg-

nał Y jest wówczas dostępny na wyprowadzeniu 18 układu SAA5243, natomiast sygnał blanking na wyprowadzeniu 17 tego układu. Przy nagrywaniu napisów tą metodą odbiornik telewizyj-

ny musi odbierać program, który chcemy nagrywać i musi mieć włączony teletekst na odpowiedniej stronie, a magnetowid powinien nagrywać z wejścia AV.
Jarosław Sadowski