

Opis układu TDA9178 firmy Philips

Marian Borkowski

Układ TDA9178 jest procesorem, w którym następuje poprawa jakości doprowadzonych sygnałów YUV. Znalazł on między innymi zastosowanie w chassis MG21E firmy Philips. Litera „T” w nazwie (TDA9178T) oznacza, że układ został wyprodukowany w obudowie SO24 (bez dodatkowej litery - SDIP24).

Schemat blokowy układu TDA9178 przedstawiono na rysunku 1, w tabeli 1 zamieszczono opis jego wyprowadzeń, w tabeli 2 ważniejsze parametry, natomiast na rysunku 2 przedstawiono przykładowy schemat aplikacyjny tego układu. Do jego cech charakterystycznych zaliczyć należy:

- minimalizacja stanów nieustalonych występujących w sygnale luminancji (LTI),
- poprawa wyrazistości szczegółów,
- minimalizacja stanów nieustalonych sygnału koloru (CTI),
- kontrola szerokości linii w poziomie,
- *scan velocity modulation*,
- pomiar szumów,
- regulowana linia opóźniająca sygnału chrominancji,
- sterowanie szyną I²C,
- niezależność pracy od odbieranego standardu,

- trzy dodatkowe wejścia analogowo-cyfrowe,
- zależność ostrości od odtwarzanego koloru,
- kontrola poziomu bieli i czerni.

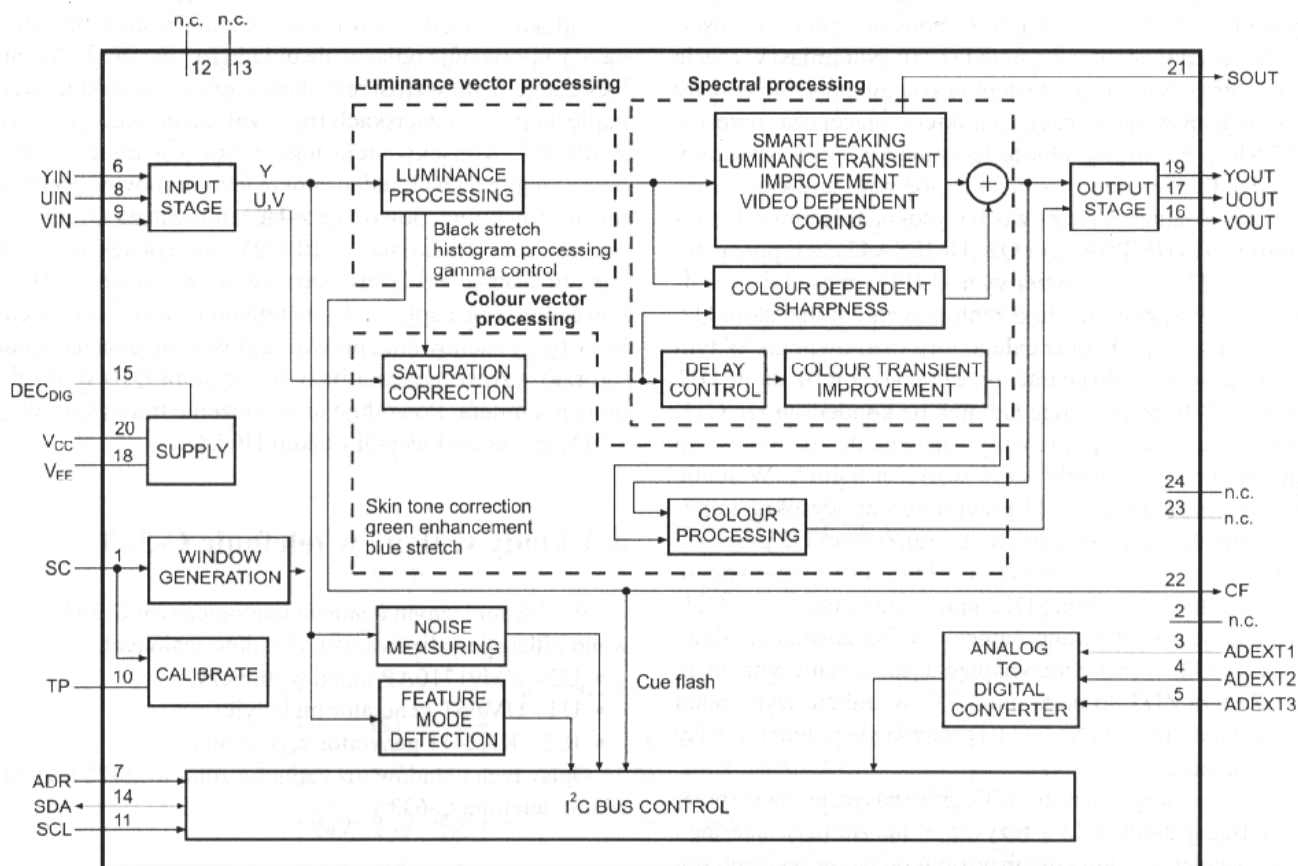
Wejście sygnałów Y, U i V

Wzmacniacz sygnału luminancji pracuje poprawnie, gdy wejściowy sygnał zawarty jest w granicach 0.315:1V (bez impulsów synchronizacji). Impulsy synchronizacji są przenoszone na wyjście układu niezależnie od ustawionej funkcji.

Wejściowe sygnały Y, U i V są klampowane podczas trwania impulsu *burst*. Podczas tego impulsu do wejściowego sygnału luminancji dołączany jest sztuczny poziom czerni.

Detektor poziomu czerni mierzy i zapamiętuje najwyższy poziom czerni podczas trwania każdego okresu odchylenia pionowego. Różnica między wartością zapamiętaną a zmierzoną jest traktowana jako przesunięcie poziomu czerni. Nowa wartość poziomu czerni jest podawana na wejście korygując dotychczasową jego wartość. Korekcja poziomu czerni może zostać wyłączona za pośrednictwem szyny I²C.

Sygnał luminancji jest mierzony w czasie rzeczywistym, w ponad pięciu segmentach każdego pola. Podczas trwania takiego okresu ładowany jest odpowiedni, dla poszczególnych



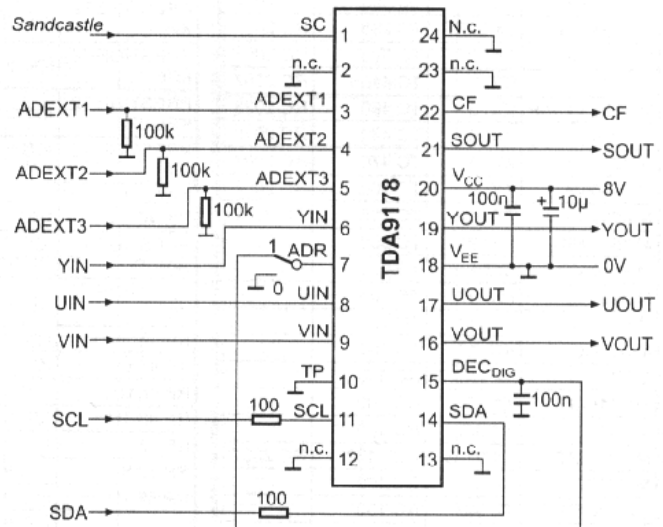
Rys.1. Schemat blokowy układu TDA9178.

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układu TDA9178

Nr nóżki	Funkcja
1	Wejście impulsu <i>sandcastle</i>
2, 12, 13, 23, 24	Nie podłączone
3	Wejście 1
4	Wejście 2
5	Wejście 3
6	Wejście sygnału luminancji
7	Wejście adresowe
8	Wejście sygnału U
9	Wejście sygnału V
10	Wejście testowe
11	Wejście zegara szyny I ² C
14	Wejście danych szyny I ² C
15	Odsprężenie zasilania części cyfrowej
16	Wyjście sygnału V
17	Wyjście sygnału U
18	Masa
19	Wyjście sygnału luminancji
20	Zasilanie
21	Wyjście sygnału korygującego szerokość linii w pionie
22	Wyjście sygnału <i>flash</i>

Tabela 2. Ważniejsze parametry układu TDA9178

Parametr	Wartość		
	Min.	Typ.	Maks.
Napięcie zasilania	7.2V	8.0V	8.8V
Odsprężone napięcie zasilające część cyfrową		5V	
Wejściowy sygnał luminancji (bez impulsów synchronizacji)	AMS = 0	0.315V	0.45V
	AMS = 1	1.0V	1.41V
Wyjściowy sygnał luminancji	AMS = 1	2.7V	
	AMS = 0	0.8V	
Wejściowy sygnał U		1.33V _{PP}	1.9 V _{PP}
Wejściowy sygnał V		1.05 V _{PP}	1.9 V _{PP}



Rys.2. Schemat aplikacyjny układu TDA9178.

Pomiar szumów

Linia sygnału video, która występuje jako 3 po impulsie wygaszania pionowego, nie zawiera informacji (jest to tzw. pusta linia) i jest używana do pomiaru szumu. Detektor szumu może mierzyć stosunek sygnał - szum w zakresie -45 ÷ -20dB. Próbkę sygnału szumu są uśredniane przez 20 okresów ramki, w celu wyeliminowania ewentualnych fluktuacji mogących pojawić się w czasie pomiaru. Wynik tego pomiaru poprzez szynę I²C wpływa na ustawienie odpowiednich bitów układu zapewniając poprawną jego pracę.

Jeżeli nóżka adresowa układu TDA9178 jest połączona z masą to na szynie I²C jest adres 40H, a jeżeli nóżka ta dołączona zostanie do n.15 adres szyny zmieni się na E0H (rys.2). Częstotliwość zegara szyny wynosi około 400kHz.

Wejścia ADEXT1, 2, 3 służą do podania na nie analogowego sygnału (np. sygnał odpowiadający zmianom zewnętrznego oświetlenia), który może oddziaływać na jakość obrazu. Sygnały z tych wejść doprowadzone są do 6-bitowego analogowo-cyfrowego konwertera. Wewnętrzny multiplexer podczas każdego okresu wygaszania pionowego odczytuje 2 z trzech wejść i wynik konwersji jest zapamiętany w właściwych dla poszczególnych wejść rejestrach. Wejście ADEXT1 jest odczytywane podczas każdego powrotu ramki, natomiast dwa pozostałe wejścia odczytywane są co drugi powrót. □

segmentów, wewnętrzny kondensator. W zależności od wartości tych napięć różnie odtwarzane są szczegóły obrazu, tak aby ich wyrazistość była najlepsza. Dla następnego pola kondensatory te są rozładowane i proces pomiaru rozpoczyna się od początku. Bardzo szybkie zmiany treści obrazu mogłyby powodować drganie obrazu, aby tego uniknąć otrzymane wartości zostają uśrednione.

Linia opóźniająca koloru jest sterowana przez sygnał koloru tak, aby zlikwidować różnice czasowe między wejściowym sygnałem luminancji a wejściowymi sygnałami chrominancji (U i V). Opóźnienie może być zmieniane w 6 krokach o 12ns (1f_{ii}) lub 6ns (2f_{ii}) poprzez szynę I²C.

Poprawa ostrości odbywa się poprzez zwiększenie nachylenia charakterystyki luminancji, gdy pojawiają się stany nieustalone oraz poprawę obrysu szczegółu. Układ kontroli szerokości linii jest również sterowany szyną I²C, eliminuje on zmiany szerokości linii w poziomie poprawiając wyrazistość obrazu.

Procesor poprawy obrysu szczegółu

Generator obrysu wytwarza przebieg odpowiadający pochodnej drugiego rzędu wejściowego sygnału luminancji dostarczonego do układu kontroli ostrości obrazu. W tym układzie sygnał generatora dodany jest do opóźnionego sygnału luminancji wytwarzając w ten sposób sygnały *peaking* dla poprawy szczegółów. Powstają dwa sygnały *peaking*, jeden o częstotliwości 2MHz, a drugi o częstotliwości 3MHz, sygnały te wybierane są za pośrednictwem szyny I²C.

Również kolor odtwarzanego obrazu wpływa na jego ostrość. „Ostrość” luminancji jest zwiększana, gdy na ekranie pojawiają się obszary w kolorze czerwonym lub zbliżonym do niego.

Obwód poprawy stanów nieustalonych sygnału koloru wpływa na zwiększenie stromości zboczy odpowiadających pionowym elementom obrazu.