

Konwersja VGA - TV



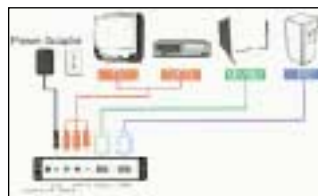
Czytelnicy EdW upominają się o *“prosty projekt układu umożliwiający podłączenie do komputera PC odbiornika telewizyjnego w miejsce monitora”*. Być może inspiracją są stare komputery typu Commodore, Atari czy Spectrum, w których rolę monitora pełnił odbiornik telewizyjny. W przypadku PC-ta tylko na pierwszy rzut dołączenie wydaje się proste, zwłaszcza odbiornika TV wyposażonego w złącze Euro (scart). Złącze to ma wejścia RGB, a tym samym podłączenie do komputera wydaje się dziecinnie łatwe. Może wystarczy tylko kabel z odpowiednimi wtyczkami? A może trzeba będzie wstawić jakiś prosty układzik dopasowujący poziomy sygnałów...

W rzeczywistości zadanie jest trudne. Współczesne komputery i ich monitory dają obraz zdecydowanie lepszy niż obraz telewizyjny. Obraz na ekranie odbiornika TV systemu PAL teoretycznie tworzony jest z 576 linii i to nie jednocześnie, tylko za pomocą dwóch tzw. półobrazów powtarzanych z częstotliwością 50Hz, zawierających same parzyste bądź nieparzyste linie (przeplot). Natomiast współczesne komputery z reguły pracują z rozdzielczością 1024x768 lub 800x600, czyli obraz składa się

z 786 bądź 600 linii wyświetlanych w jednym przebiegu - bez przepłotu i to z częstotliwością co najmniej 60Hz, a zwykle więcej, nawet 75 czy 85Hz. Tym samym obraz na komputerze jest znacznie ostrzejszy, a dzięki większej częstotliwości nie męczy wzroku. Oczywiście wielu gotowych jest zrezygnować z wysokiej jakości i pracować na komputerze z “podstawową” rozdzielczością VGA 640x480, oszczędzając tym samym zakup monitora. Mimo wszystko sprawa nie jest prosta.

Każdy, kto myśli o dołączeniu telewizora do PC-ta, musi wiedzieć, że ewentualny konwerter oprócz dopasowania poziomów sygnałów RGB i synchronizacji musi zrealizować trzy dalsze ważne zadania:

1. Dostosować częstotliwość odchylenia poziomego karty VGA (która wynosi 20...100kHz, do częstotliwości “linii” odbiornika, która jest stała i wynosi 16,625kHz.
2. Dostosować częstotliwość odchylenia pionowego (60...120Hz) do częstotliwości “ramki”, niezmiennie wynoszącej 50Hz.
3. Zmienić każdy obraz VGA (bez przepłotu) na dwa półobrazy telewizyjne.



Konwersja taka okazuje się niełatwym zadaniem. Stosuje się tu różne sposoby, a efekt końcowy jest zwykle proporcjonalny do stopnia złożoności konwertera.

Pierwszy sposób to zastosowanie prostego konwertera poziomów oraz sterownika karty graficznej (programy typu driver), który spowoduje, że karta wytworzy sygnał o częstotliwościach “telewizyjnych”. Rozwiązanie to wygląda na proste, tanie i skuteczne. Niestety, okazuje się, że nie każdą kartę udaje się zmusić do takiej pracy, a nawet jeśli się to uda, najprawdopodobniej wystąpią problemy z działaniem niektórych programów, zwłaszcza pracujących pod Windows. Takie konwertery i drivery stosowane były przed laty przede wszystkim do współpracy z gami komputerowymi pracującymi pod DOS-em.

Inne sposoby dołączenia odbiornika TV do komputera PC związane są z zastosowaniem bardziej złożonego konwertera. Konwerter zawiera szybkie przetworniki: analogowo-cyfrowy i cyfrowo-analogowy oraz pamięć półprzewodnikową.

Prostsze wersje zawierają niewielką pamięć, mogącą zmagazynować treść tylko jednej linii obrazu. Karta graficzna musi przy tym pracować z rozdzielczością 640x480 (bez przepłotu), z czę-

stotliwością ramki równą 50Hz i z podwójną częstotliwością odchylenia poziomego (31250Hz). Jeśli karty nie można zmusić do pracy w takim trybie, metoda nie zda egzaminu. Zasada pracy w uproszczeniu wygląda następująco: w pamięci zapisywana jest treść pierwszej nieparzystej linii. Następnie zapisana informacja jest wyprowadzana do telewizora z prędkością o połowę mniejszą, a w odpowiedniej chwili do pamięci wpisywana jest treść następnej linii nieparzystej.

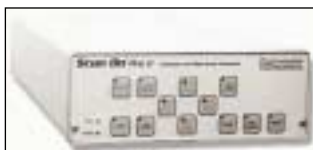


W ten sposób z kolejnych linii nieparzystych wytwarzany jest jeden półobraz. Z następnego obrazu VGA są wybierane linie parzyste i tworzą drugi półobraz. Metoda ta daje niezłe rezultaty w przypadku obrazu 640x480, jednak nie można jej stosować przy wyższych rozdzielczościach.

Współpracująca karta graficzna musi pracować przy podanych częstotliwościach. Ze względu na różnice w liczbie czynnych linii, część ekranu nie będzie wykorzystana. Ponieważ poszczególne półobrazy mogą się różnić, zwiększy się wrażenie drżenia obrazu.



Już tu widać, że dobry konwerter jest skomplikowanym układem elektronicznym, zawierającym nie tylko szybkie przetworniki i pamięć, ale także rozbudowane obwody synchronizacji i taktowania. Przy takim stopniu skomplikowania zwiększenie ilości pamięci, by zgromadziła dane z kilku lub kilkunastu linii obrazu niewiele podnosi cenę, a znacznie zwiększa uniwersalność. Częstotliwość odchylenia poziomego nie musi wtedy być równa podwójnej częstotliwości linii. Czym więcej pamięci, tym więcej możliwości wzajemnych kombinacji częstotliwości odchylenia pionowego i poziomego.



Dodanie jeszcze większej ilości pamięci, która może zgromadzić informacje o jednym całym obrazie, otwiera drogę do kolejnego, radykalnego rozwiązania. Polega ono na zastosowaniu dużej

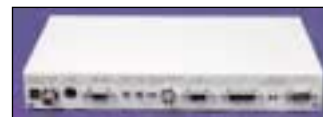
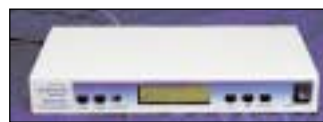
pamięci o podwójnym dostępie: z jednej strony do tej pamięci, w rytm narzucony przez sygnał z komputera, są wpisywane informacje dotyczące całego obrazu.



Dane te są wyprowadzane z pamięci niejako z drugiej strony w rytm zgodny ze standardem telewizyjnym. Osiąga się w ten sposób całkowitą niezależność częstotliwości i współczynników odświeżania, bo obwody zapisu i odczytu informacji pracują niezależnie. Dodanie dodatkowych wymyślnych układów pozwala nawet pracować przy dużej rozdzielczości komputera, np. 1600x1200, ponieważ odpowiednie obwody interpolacji inteligentnie obniżają

rozdzielczość do około 560 linii, widocznych na ekranie telewizora PAL (teoretycznie 576 linii). Likwidują także szereg szkodliwych zjawisk, charakterystycznych dla wcześniej omawianych, prostszych konwerterów, między innymi drżenia obrazu.

Niektóre konwertery tego rodzaju mają pamięć magazynującą kilka pełnych obrazów oraz procesory cyfrowe, wytwarzające obraz dla telewizora na podstawie tych kilku kolejnych obrazów. Dopiero tak skomplikowany proces, podobny do stosowanego w koderach i dekoderach MPEG, pozwala zmniejszyć wady występujące przy przetwarzaniu sygnałów o różnych standardach. Oczywiście wymaga to stosowania zaawansowanych, cyfrowych metod przetwarzania sygnału. Nic dziwnego, że konwertery tego typu kosztują po kilka tysięcy dolarów.



Najtańsze konwertery, o cenach rzędu 100 dolarów, mają dalsze liczne, nie omawiane tu wady. Takie ceny wydadzą się szokujące dla Czytelników EdW, którzy, upominając się o konwerter tego typu, chcieli zmniejszyć koszt zestawu komputerowego, stosując telewizor zamiast monitora. Okazuje się, że nabywcami drogich konwerterów są firmy, których przedstawiciele przeprowadzają jakże modne dziś prezentacje. Prezentacja polega na pokazaniu ciągu slajdów, ewentualnie animacji czy grafiki, przygotowanych za pomocą komputera i programu takiego jak Power Point. Prezentacja zapisana jest w notebooku, którego niewielki ekran jest za mało efektywny dla większej grupy odbiorców. Zamiast stosować bardzo kosztowny projektor wideo (który zresztą zawiera konwerter) można wykorzystać dobry konwerter VGA – TV i przedstawić prezentację na ekranie 25-, 28-calowego lub jeszcze większego telewizora, który na pewno znaj-

dzie się pod ręką. Dobrej klasy konwertery wykorzystywane są też w profesjonalnych studiach telewizyjnych. Umożliwiają na przykład zapisanie prezentacji komputerowej na taśmie wideo.



Produkowane są też komputerowe karty graficzne z wyjściem do odbiornika TV, dające na wyjściu sygnał Composite video albo S-VHS. Pojawiły się też nierzadkie odbiorniki telewizyjne, mające wejście VGA, które można podłączyć do karty graficznej komputera - są to kosztowne odbiorniki tzw. 100-hercowe. W siostrzanym czasopiśmie, *Elektronice Praktycznej* (2/95 str. 59), ukazał się opis prostego układu konwertera, właściwie modulatora, pracującego na najprostszym zasadzie, gdy rezydentny program wymusza "telewizyjne" częstotliwości karty graficznej.

W niniejszym artykule nie omówiono wielu dalszych istotnych problemów związanych z konwersją sygnału VGA na telewizyjny.



Jednak podane informacje wskazują, iż na ekranie telewizora bardzo trudno jest uzyskać obraz lepszy, a nawet równy jakości obrazowi na przeciętnym monitorze. Okazuje się, że zastosowanie konwertera wcale nie jest oszczędnym rozwiązaniem w sytuacji, gdy używany 14-calowy kolorowy monitor można kupić za 200...300zł. Właśnie dlatego Redakcja EdW nie planuje w najbliższej przyszłości publikacji tego typu układu.

Piotr Górecki

P. S. Osoby zainteresowane tematem mogą poszukać dalszych informacji w Internecie. Warto zacząć od adresu: <http://www.hut.fi/Misc/Electronics/circuits/vga2tv/>