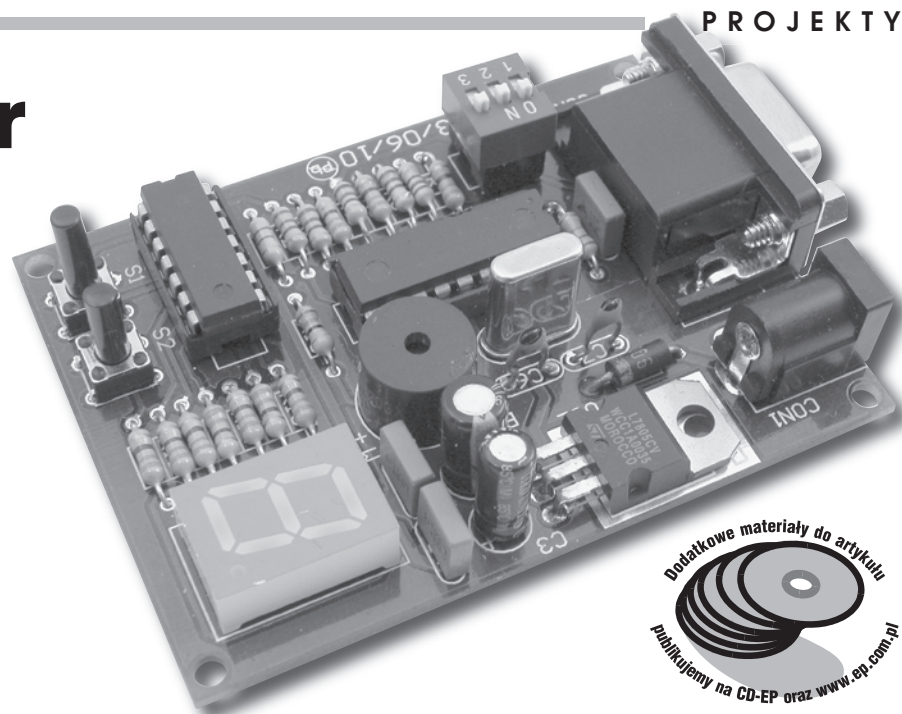


VGA-tester AVT-959

Gdy obraz na monitorze komputera nie odpowiada naszym wymaganiom, mogą być dwie tego przyczyny: mamy za słaby monitor, albo kartę graficzną. Testowanie monitora za pomocą złej karty graficznej jest samo w sobie pozbawione sensu, lepiej więc wykorzystać do tego celu specjalnie skonstruowany przyrząd.

Rekomendacje:

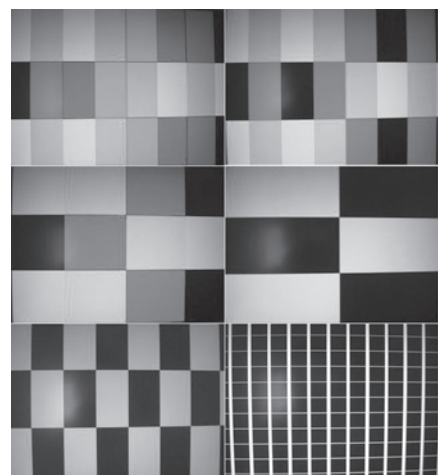
tester jest przydatnym wyposażeniem warsztatowym serwisantów zajmujących się naprawami monitorów.



Podanie na wejście monitora komputerowego sygnałów o odpowiedniej strukturze umożliwia określenie jego parametrów technicznych oraz poprawności wyświetlanych kolorów. Jednym z najważniejszych parametrów monitora jest jego rozdzielczość oraz częstotliwość odświeżania. Parametry te podawane są przez producenta, jednak w przypadku gdy nie są znane można je określić dobierając krytyczne ustawienia karty graficznej komputera. Zwiększając częstotliwość odświeżania można znaleźć rozdzielczość oraz częstotliwość graniczną monitora, powyżej której obraz nie jest już wyświetlany. Parametry wizualne pozwalają na określenie jakości wyświetlanego obrazu (zniekształceń, przebarwień, itp.). O ile pierwszy parametr dotyczy głównie monitorów CRT (kineskopowych), o tyle drugi sposób testowania może być przydatny także w przypadku monitorów LCD. Generując na całym obszarze obraz o odpowiednich kolorach, można na przykład zobaczyć uszkodzone piksele lub subpiksele, które w normalnych warunkach najczęściej są mało widoczne. Oprócz sprawdzenia poprawności działania monitora, generator obrazów testowych może być przydatny do regulacji pochylenia czy symetrii w monitorach CRT. Do tego rodzaju testów można zastosować komputer z odpowiednim oprogramowaniem generującym obraz o wymaganych parametrach. W przypadku testowania wielu monitorów współpracujących z różnymi komputerami, instalowanie takiego oprogramowania na każdym ze sprawdzanych komputerów może być jednak dość niewygodne,

lepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie przenośnego testera. Z jednej strony pozwoli on na szybkie przeprowadzenie testu, a z drugiej zagwarantuje identyczne warunki pomiaru, gdyż na jakość wyświetlanego obrazu nie będzie miała wpływu zastosowana w komputerze karta graficzna.

W testerze zastosowano mikrokontroler, który umożliwia wygenerowanie obrazu o różnych kolorach, częstotliwościach odświeżania i rozdzielczościach. Oprócz jednolitych obrazów, tester generuje obraz kraty oraz prostokątów. Wykaz wszystkich generowanych przebiegów jest przedstawiony w **tab. 1**. Na **rys. 1** przedstawiono natomiast przykładowe obrazy generowane przez tester. Tester został zbudowany na podstawie materiałów udostępnionych przez autora na stronie http://www.alexm.times.lv/vga_tester.htm.



Rys. 1. Przykładowe obrazy generowane przez tester

PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytko o wymiarach 76x56 mm
- Zasilanie: 9...15 VDC (120 mA)
- Liczba trybów pracy: 16
- Zakres częstotliwości poziomych: 31,625...85,840 Hz
- Zakres częstotliwości pionowych: 50...165,0 Hz

Budowa

Schemat elektryczny testera jest przedstawiony na rys. 2. Urządzeniem steruje mikrokontroler typu PIC16F84A, który pracuje z częstotliwością zegarową równą 12 MHz wytworzoną za pomocą rezonatora kwarcowego. Wartość ta przekracza zalecaną przez producenta częstotliwość pracy dla tego układu (max. 10 MHz), która obowiązuje dla pełnego zakresu napięć zasilania i temperatury pracy. W typowych warunkach, przy takim „przetaktowaniu”, mikrokontroler pracuje jednak bez problemów. Dla uzyskania parametrów czasowych przebiegów generowanych przez tester wartość ta jest niezbędna. Zerowanie procesora przy włączeniu zasilania jest realizowane przez obwód z rezystorem R3 i kondensatorem C5. Zmiana generowanego przebiegu jest wykonywana za pomocą przycisków S1 i S2. Każde naciśnięcie jednego z przycisków jest sygnalizowane krótkim „piknięciem” brzęczyka. Natomiast informacja, o aktualnym trybie jest wyświetlana na wyświetlaczu W. Jest to wyświetlacz jednocyfrowy, a konieczne jest wyświetlanie informacji o 16 trybach, z tego względu użyto cyfr 1...9 oraz liter A...F. Zbyt mała liczba portów procesora, które mogłyby bezpośrednio sterować wyświetlaczem spowodowała, że został zastosowany rejestr przesuwany US3. Zamienia on dane szeregowe na postać równoległą. Dzięki temu do sterowania wyświetlacza potrzebne są tylko dwie linie procesora. Wejście zerujące (!CLR) układu 74LS164 nie jest wykorzystywane, ponieważ jest on zerowany przez procesor w sposób

Tab. 1. Parametry generowanych przebiegów testowych

N	Rozdzielczość (piksele x linie)	Częstotliwość pozioma [kHz]	Częstotliwość pionowa [Hz]	Synchronizacja H-SYNC/V-SYNC	Wyświetlanie
1	Mode-2 640x480 (60)	31,625	60,0	Nie/Nie	Obraz biały
2	Mode-3 640x480 (75)	37,555	75,0	Nie/Nie	Obraz biały
3	Mode-4 800x600 (75)	46,943	75,0	Tak/Tak	Obraz biały
4	Mode-4 800x600 (75)	46,943	75,0	Tak/Tak	Obraz czerwony
5	Mode-4 800x600 (75)	46,943	75,0	Tak/Tak	Obraz zielony
6	Mode-4 800x600 (75)	46,943	75,0	Tak/Tak	Obraz niebieski
7	Mode-4 800x600 (75)	46,943	75,0	Tak/Tak	Color bars
8	Mode-2 640x480 (60)	31,625	60,0	Nie/Nie	Cross-hatch.
9	Mode-4 800x600(75)	46,943	75,0	Tak/Tak	Test wysokiego napięcia 1
A	Mode-4 800x600(75)	46,943	75,0	Tak/Tak	Test wysokiego napięcia 2
B	Mode-1 1024 x 768 (75)	60,008	75,0	Tak/Tak	Obraz biały
C	HV8-1 (Panasonic)	29,455	48,0	Nie/Nie	Obraz biały
D	HV8-2 (Panasonic)	39,018	77,1	Nie/Nie	Obraz biały
E	HV8-4 (Panasonic)	65,313	106,4	Nie/Nie	Obrys niebieski
F	HV8-6 (Panasonic)	85,840	165,0	Nie/Nie	Obrys czerwony

programowy poprzez wprowadzenie linią danych ośmiu bitów o poziomie zera logicznego. Prąd płynący przez diody wyświetlacza ograniczają rezystory R10...R16. Do sterowania monitorem wykorzystywanych jest pięć sygnałów. Sygnały polaryzacji pionowej (V-SYNC) oraz poziomej (H-SYNC) są kierowane z wyprowadzeń procesora bezpośrednio do gniazda monitora (CON2). Pozostałe natomiast są podawane poprzez dzielniki napięcia utworzone z rezystorów R4...R9 i przełącznik SW1. Rezystory służą do dopasowania poziomów napięć do wymagań monitora, przełącznik zaś umożliwia odłączenie poszczególnych kolorów: R (czerwony), B (niebieski), G (zielony). Pozwala to na zmianę palety barw w wyświetlanym obrazie.

Przykładowo, do wyświetlenia koloru białego wymagane są wszystkie trzy sygnały. Odłączając przełącznikiem kolory czerwony i zielony uzyska się kolor niebieski.

Cały układ jest zasilany napięciem o wartości 5 V uzyskanym z wyjścia

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1, R2: 220 Ω
- R3: 10 kΩ
- R4, R5, R6: 360 Ω
- R7, R8, R9: 150 Ω
- R10...R16: 470 Ω
- R17: 4,7 kΩ
- R18: 33 Ω

Kondensatory

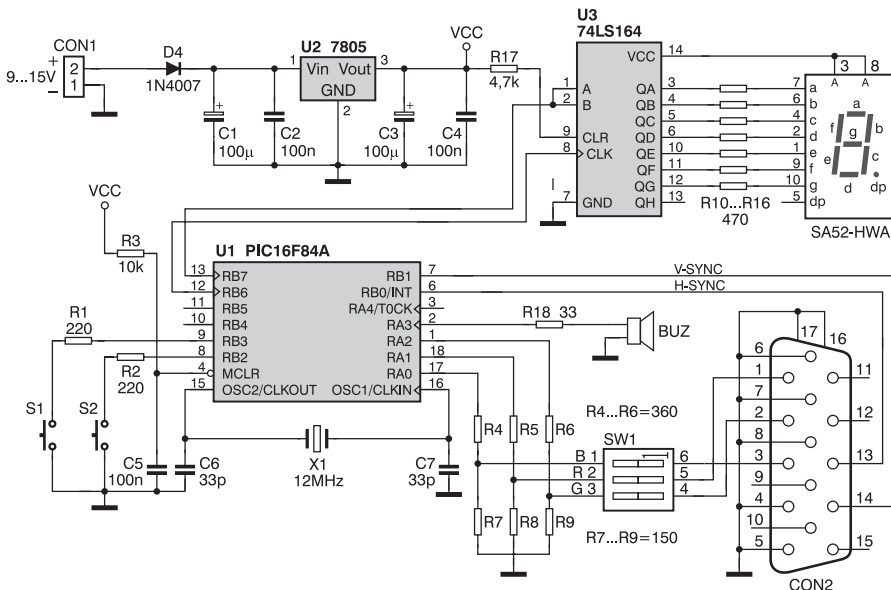
- C1: 100 μF/16 V
- C2: 100 nF
- C3: 100 μF/16 V
- C4: 100 nF
- C5: 100 nF
- C6, C7: 33 pF

Półprzewodniki

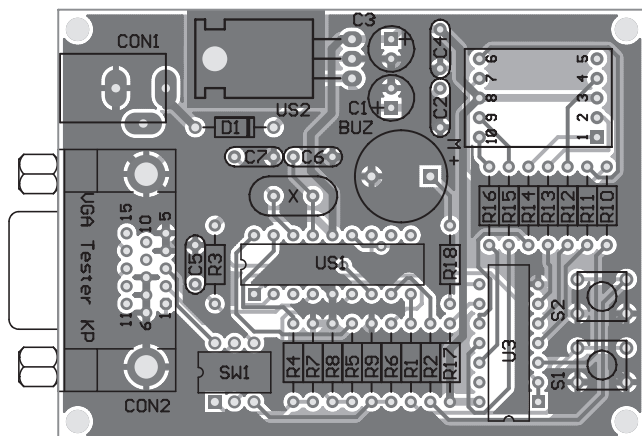
- D1: 1N4007
- U1: PIC16F84A-10 zaprogramowany
- U2: LM7805
- U3: 74LS164

Inne

- CON1: złącze zasilania do druku
- CON2: złącze DMR15F-HD (www.tme.pl)
- S1, S2: mikrowłazek
- SW1: przełącznik DIP-3
- BUZ: brzęczyk z generatorem (np. HCM1203X)
- X: rezonator kwarcowy 12 MHz
- W: wyświetlacz LED SA52-HWA
- Podstawki: DIP14 – 1szt., DIP18 – 1szt.



Rys. 2. Schemat elektryczny testera



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie testera

stabilizatora US2. Kondensatory C1...C4 wygładzają to napięcie, a dioda D1 zabezpiecza stabilizator przed dołączeniem napięcia o odwrotnej polaryzacji.

Montaż i użytkowanie

Tester został zmontowany na płycie, której widok jest przedstawiony na **rys. 3**. Montaż należy rozpocząć od wlotowania rezystorów. W dalszej kolejności montowane są podstawki pod układy

zasilania o wartości 9...15 V i wydajności prądowej około 120 mA. Jeśli układ został zmontowany prawidłowo, to na wyświetlaczu zostanie wyświetlona cyfra 1, a tester będzie generował przebieg zgodny z podanym w tab. 1 pod pozycją 1. Naciskając przycisk S2 nastąpi przejście do kolejnego trybu. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlona kolejna cyfra, a do monitora będzie wysyłany przebieg przypisa-

scalone oraz kondensatory. Układ US3 należy wlotować w pozycji leżącej. W końcowym etapie montowane są przyciski, wyświetlacz, przełącznik SW1, a na samym końcu złącza CON1, CON2 i brzęczyk. Po prawidłowym zmontowaniu urządzenia, do złącza CON1 można dołączyć napięcie

ny do ustawionej pozycji. Przycisk S1 służy do zmniejszania wartości wyświetlanej na wyświetlaczu i powrotu do poprzednio generowanego przebiegu. Każde naciśnięcie przycisku S1 lub S2 jest sygnalizowane krótkim dźwiękiem generowanym przez brzęczyk. Po prawidłowym zmontowaniu i wstępnym uruchomieniu testera, do złącza CON2 można dołączyć monitor i sprawdzać jego zachowanie dla sygnałów o różnych rozdzielczościach, a także prawidłowość wyświetlania poszczególnych kolorów. Podstawowe palety kolorów można zmieniać przełącznikiem SW1 poprzez odłączanie sygnałów poszczególnych kolorów (RGB). W ten sposób można zmieniać także rozmiar wyświetlanych elementów danego obrazu, gdyż po odłączeniu jednego koloru zmienia się barwa sąsiednich pól. W efekcie sąsiednie pola łączą się ze sobą tworząc pole o większym obszarze.

Krzysztof Pławsiuk, EP
krzysztof.plawsiuk@ep.com.pl