

Oscyloskopowy rejestrator, część 2

AVT-268

W tej części artykułu znajdziecie dalszy ciąg opisu konstrukcji karty oscyloskopowej oraz nieco praktycznych uwag na temat jej montażu i uruchomienia.



Wnętrze układu US3 zaprojektowałem za pomocą systemu projektowego Max+Plus II firmy Altera. Liczniki dziesiętne (*licz4* z rys. 5) oraz 8-wejściowy multiplexer (*mux8_1*, rys. 5) opisałem w języku AHDL (Altera Hardware Description Language) i po skompilowaniu do postaci makrofunkcji wykorzystałem do narysowania schematu identycznego ze schematem z rys. 5. Na **list. 2** i **3** znajdują się pliki źródłowe w AHDL, które opisują obydwie wykorzystane moduły. Na **rys. 6** jest widoczne rozmieszczenie wyprowadzeń zaprojektowanego układu.

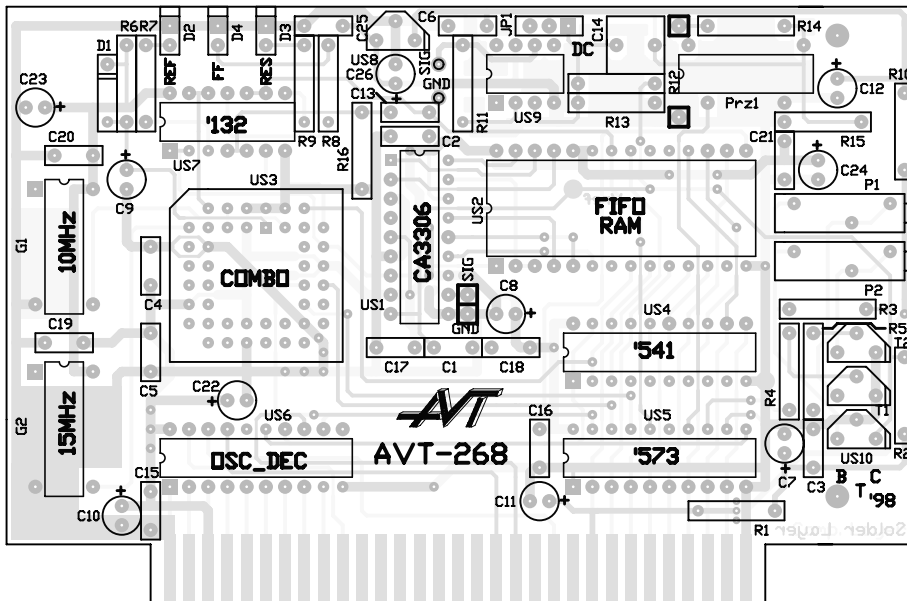
Sygnal mierzony podawany jest na wejściowy tłumik o ustalonym współczynniku podziału 1:1 lub 1:10. Możliwe jest stosowanie w miejsce R12 i R13 rezystorów o wartościach innych niż podane, pod warunkiem zachowania współczynnika podziału. Wybór współczynnika tłumienia możliwy jest dzięki przekaźnikowi Prz1, którego cewka jest zasilana z wyjścia Q6 rejestru US5. Kondensator C14 separuje składową stałą sygnału wejściowego od spolaryzowanego przez dzielnik R12, R13 wejścia wzmacniacza operacyjnego US9. Zadaniem tego układu jest odseparowanie źródła mierzonego sygnału od wejścia przetwornika A/C.

Zastosowany w urządzeniu przetwornik A/C ma rozdzielczość 6 bitów i maksymalną częstotliwość próbkowania 10 lub 15MHz,

w zależności od wersji. W przypadku stosowania tańszej wersji US1, oznaczonej CA3306C, nie montujemy generatora kwarcowego G2, ponieważ częstotliwość taktowania 15MHz jest dla tego układu zbyt wysoka. W przypadku stosowania szybkich wersji CA3306A lub B należy wlotować w płytke obydwie przewidziane generatory.

Dzięki wyprowadzeniu na zewnątrz wejścia napięcia odniesienia, w prosty sposób można dobrać napięciowe zakresy przetwarzania. W każdym przypadku maksymalne napięcie wejściowe nie powinno być większe od ustalonego napięcia referencyjnego. Układ US10 wraz z elementami P1, P2, T1, T2, R3, R4 i R5 spełnia rolę programowanego źródła napięcia referencyjnego. W zależności od stanów logicznych na wyjściach *REF2* i *REF1* rejestru US5, w punkcie oznaczonym V_{ref} można uzyskać jedno z czterech wcześniej ustalonych napięć. Wraz z dwoma nastawami dzielnika wejściowego umożliwia to uzyskanie 8 zakresów pomiarowych.

Karta jest wyposażona w prosty system monitorowania pracy, który oparłem na trzech diodach LED (D2..4). Diody LED są sterowane przez inwertery-bufory US7A, C i D. Czwarty przerzutnik (US7B) formuje krótki impuls inicjujący pomiar poprzez ustawienie przerzutnika bramkującego w US3.



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

nie lutownic transformatorowych może doprowadzić do uszkodzenia ścieżek i punktów lutowniczych, a także lutowanych elementów.

Pod wszystkie układy scalone warto zastosować podstawki (dla US3 podstawka jest niezbędna!), pozostałe elementy można włutować bezpośrednio w płytke drukowaną. Kolejność montażu jest w zasadzie dowolna, lecz wygodnie jest zacząć od elementów najmniejszych, montowanych równolegle do powierzchni płytki.

Przed włożeniem karty do wolnego slotu ISA włączamy zasilanie komputera. Za pomocą programu *PTEST.EXE* (dostępny w Internecie pod adresem <http://www.ep.com.pl/ftp/tools.htm>) należy wpisać pod adres 315h bajt o wartości 0. W odpowiedzi na to dioda D2 będzie migać z częstotliwością 1Hz. Kolejne wpisy pod adres 315h, zgodne z tab. 2, umożliwiają sprawdzenie poprawności działania programowanego dzielnika częstotliwości. W przypadku wyższych częstotliwości taktowa-

nia sygnał na wyprowadzeniu 37 US3 można obserwować za pomocą oscyloskopu lub miernika częstotliwości.

Podobnemu testowi (także z wykorzystaniem *PTEST.EXE*) należy poddać źródło programowanego napięcia odniesienia. Tym razem do weryfikacji poprawności pracy korzystamy z tab. 1 (obydwie tabele znajdują się w pierwszej części artykułu, EP9/99). Na tym etapie uruchomienia należy, w zależności od potrzeb, ustalić napięcia referencyjne.

Na koniec, podczas wstępnego uruchamiania, sprawdzamy przełącznik Przl. Jego pracą (zgodnie z rys.3) steruje bit D4 rejestru 315h.

Jeżeli podczas testowania karty wystąpią jakiegokolwiek problemy z jej pracą, można wyjąć z podstawki pamięć FIFO US2, co pozwoli na przynajmniej częściowe uruchomienie urządzenia.

Eksploatacja

Aby w pełni wykorzystać możliwości karty niezbędne jest oczywiście oprogramowanie. Kartę przetestowałem korzystając z programu *PTEST.EXE*, który pomimo swojej ogromnej prostoty doskonale spełnił to zadanie. Ze względu na ogromną prostotę obsługi interfejsu karty, Czytelnicy mogą, korzystając z opublikowanego w pierwszej części artykułu, samodzielnie napisać oprogramowanie sterujące.

Podczas wykonywania pomiarów należy pamiętać o ograniczeniu wartości mierzonego napięcia do maks. 50VDC względem masy karty. Ponieważ karta nie jest izolowana od „zera” zasilacza komputera, cały zestaw pomiarowy musi być uziemiony! Uwaga ta dotyczy oczywiście także źródła mierzonego sygnału.

Pomiary napięć zmiennych (lub z izolowaną przez C14 składową stałą) nie wymagają żadnych modyfikacji karty. W przypadku pomiarów napięcia stałego należy zewrzeć za pomocą JP1 kondensator separujący. Powstaje jednak problem polegający na równoległym połączeniu rezystorów R13 i R15, co zmienia współczynnik podziału wejściowego dzielnika napięcia oraz dzielnika napięcia odniesienia bufora US9. Jest to cena, jaką -niestety - trzeba było zapłacić za prostotę konstrukcji urządzenia.

Piotr Zbysiński, AVT

Programy wynikowe dla obydwu układów programowalnych stosowanych w AVT-268 są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/programy.html>.

Uwaga! Z winy mojego przeoczenia, w wykazie elementów i na schemacie elektrycznym (EP9/9) zostały pominięte kondensatory blokujące zasilanie. Tak więc C15..21, C25 mają wartość 100nF, kondensatory C22..24 i C26 - 10µF/16V. Na schemacie (rys. 2, EP9/99) znalazły się także dwa drobne błędy:

- wyprowadzenie CENTER US1 ma numer 16, a nie 18;
 - kondensator C5 jest dołączony pomiędzy plus i masę zasilania, a nie pomiędzy masę i wyjście generatora G2.
- Za pomyłki przepraszam.*

```
List. 3.
SUBDESIGN mux8_1
(
  wy      :OUTPUT;
  we7, we6, we5, we4, we3, we2, we1, we0
:INPUT;
  a2, a1, a0      :INPUT;
)

BEGIN
  wy = a2 & a1 & a0 & we7
      # a2 & a1 & !a0 & we6
      # a2 & !a1 & a0 & we5
      # a2 & !a1 & !a0 & we4
      # !a2 & a1 & a0 & we3
      # !a2 & a1 & !a0 & we2
      # !a2 & !a1 & a0 & we1
      # !a2 & !a1 & !a0 & we0;
END;
```