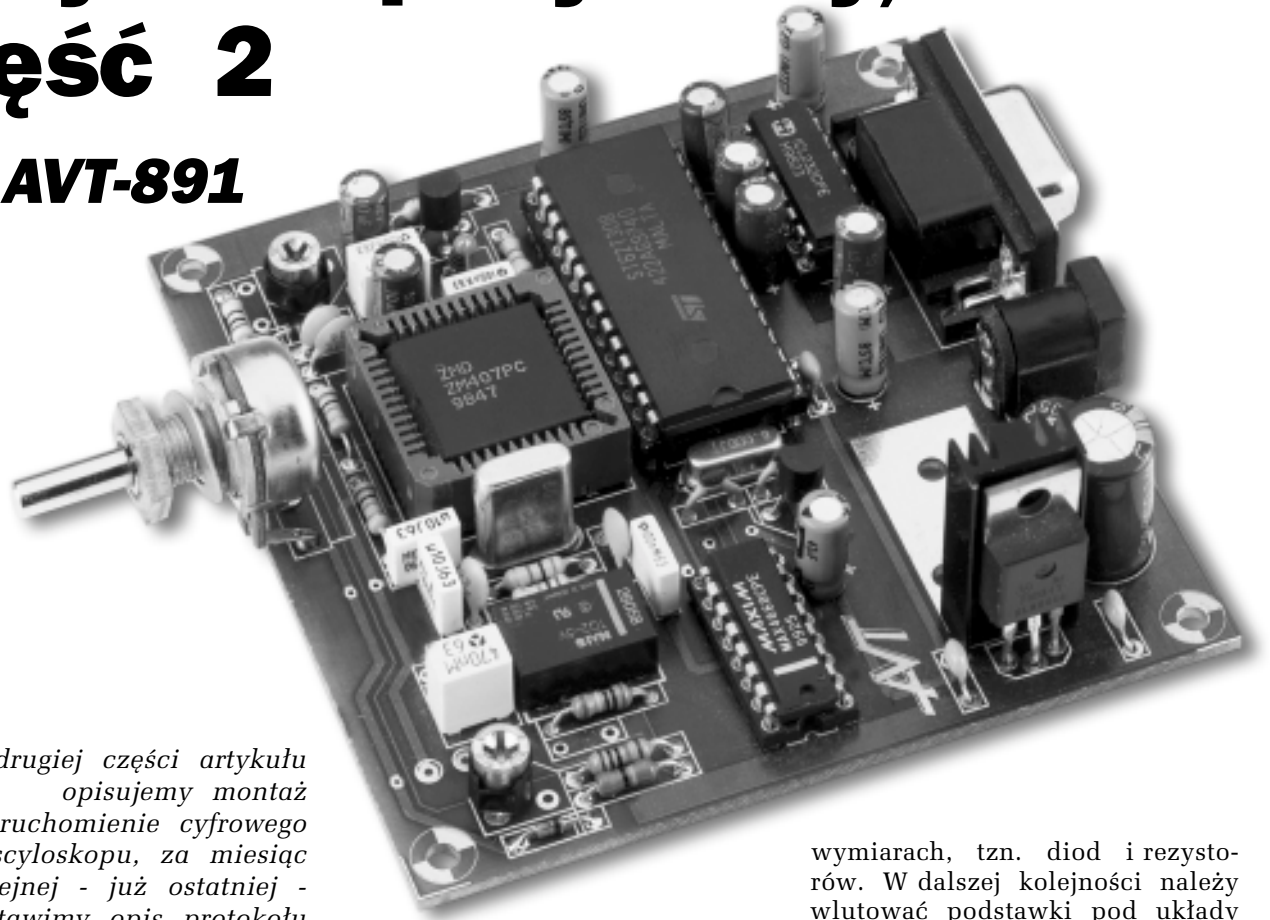


Oscyloskop cyfrowy, część 2

kit AVT-891



W drugiej części artykułu opisujemy montaż i uruchomienie cyfrowego oscyloskopu, za miesiąc w kolejnej - już ostatniej - przedstawimy opis protokołu wymiany danych oraz oprogramowania sterującego pracą oscyloskopu.

Nowoczesne podzespoły wykorzystane w prezentowanej konstrukcji w znacznym stopniu ułatwiają jej montaż i uruchomienie, sprowadzając typowe problemy podczas budowania oscyloskopu do minimalnego poziomu.

Montaż i uruchomienie

Płytkę oscyloskopu zaprojektowałem jako dwustronną z metalizacją otworów. Na **rys. 6** znajduje się schemat montażowy płytki drukowanej. Dla ułatwienia uruchamiania urządzenia na warstwie opisowej płytki są nadrukowane numery wyprowadzeń układu US1, którego obudowa jest typu PLCC44. Ze względu na dużą różnorodność wymiarów mechanicznych obudów wykorzystywanych w projekcie podzespołów oraz stosunkowo dużą gęstość upakowania elementów na płycie warto jest podejść do montażu w sposób systematyczny. Doświadczenia dowiodły, że rozpocząć należy od elementów montowanych na płasko, o najmniejszych

wymiarach, tzn. diod i rezystorów. W dalszej kolejności należy wlutować podstawki pod układy scalone oraz pozostałe elementy bierne. Montaż mostka prostowniczego, złącz oraz radiatora dla stabilizatora US6 warto zostawić na koniec.

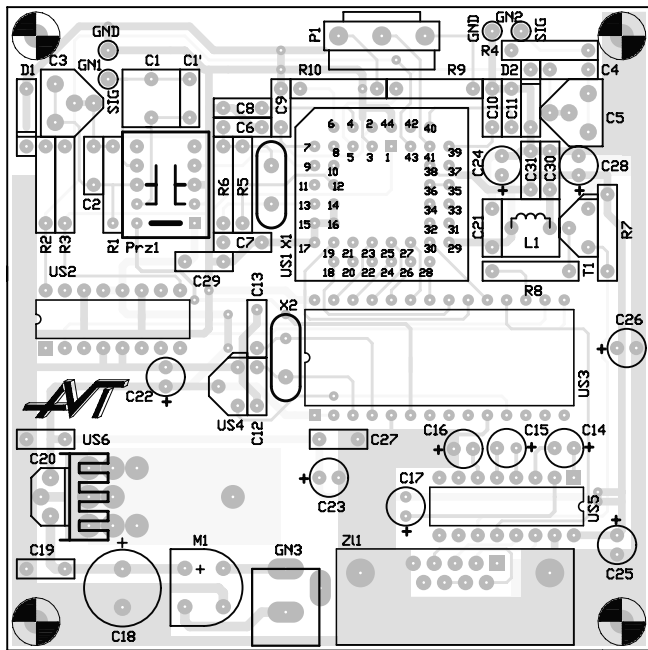
Tab. 1. Wykaz poleceń sterujących pracą oscyloskopu (v 1.28):

Konfiguracja

- ▶ #TR - odczyt bufora RAM oscyloskopu (pakiet 128 bajtów),
- ▶ #ST - start akwizycji danych,
- ▶ #RO..5 - ustalenie progu wyzwalania na jedną z wartości: -320, -140, +40, +220, +400mV lub bez wyzwalania (powoduje przełączenie wyzwalania na wejście TRG_IN),
- ▶ #LO..2 - wybór zakresu pomiarowego, współczynnik podziału odpowiednio: 1:1, 1:10, 1:100,
- ▶ #AT - tryb wyzwalania automatycznego,
- ▶ #X+ lub #X- - wybór zbocza wyzwalającego,
- ▶ #CV - oscyloskop wysyła winietę wstępną,
- ▶ #DB - odświeżenie nastaw układu pomiarowego,
- ▶ #Vxxx - służy do ustalenia częstotliwości próbkowania oscyloskopu,

Weryfikacja

- ▶ ?RO..5 - pytanie o bieżący próg wyzwalania,
- ▶ ?LO..2 - pytanie o bieżący zakres pomiarowy,
- ▶ ?AT - pytanie o tryb wyzwalania,
- ▶ ?Vxxx - pytanie o bieżącą częstotliwość próbkowania.



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

W zależności od przewidywanego napięcia zasilania oscyloskopu może okazać się, że zakup radiatora dla US6 jest zbędnym wydatkiem. Jeżeli napięcie na złączu Gn3 nie będzie przekraczało 12VDC, stabilizator można przykręcić do odsłoniętego, pocynowanego pola na powierzchni płytki (rys. 7), które będzie spełniać rolę uproszczonego radiatora. Ze względu na zazwyczaj niezbyt równą powierzchnię cynowania niezbędne jest zastosowanie przewodzącej ciepło podkładki lub posmarowanie powierzchni radiato-

ra US6 smarem silikonowym lub przewodzącą ciepło pastą bezsilikonową.

Pewnej uwagi wymaga montaż trymerów C3 i C5 (rys. 7), których zadaniem jest umożliwienie odpowiednio: kompensacji wejściowego dzielnika napięcia i wejścia wyzwalającego. W modelowym egzemplarzu oscyloskopu zastosowałem trymery o pojemności 5/47pF, które w zupełności wystarczyły do ustalenia poprawnej charakterystyki częstotliwościowej dzielnika.

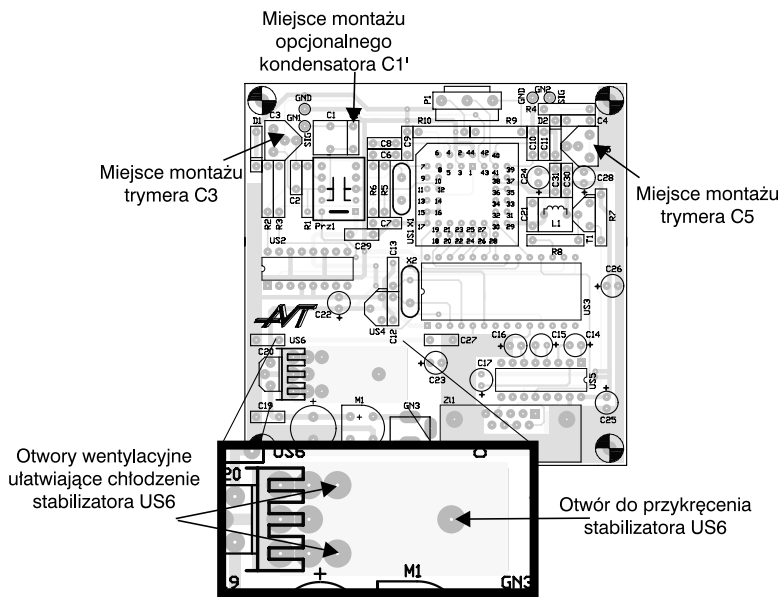
Kolejnym intrygującym elementem jest pominięty na schemacie elektrycznym z rys. 2 (EP9/2000) kondensator oznaczony na płycie drukowanej jako C1' (rys. 7). Jest on dołączony równoległe do C1 i należy go wlutować w płytkę, jeżeli impedancja szeregową C1 rośnie ze wzrostem częstotliwości (niestety takie kondensatory się zdarzają!). Jako C1' należy zastosować dobrej jakości kondensator ceramiczny o pojemności ok. 470..1000pF.

Gniazda wejściowe dla sygnałów GN1 i GN2 należy dolutować do płytki za pomocą możliwie krótkich odcinków ekranowanych przewodów. Potencjometr P1 warto przykręcić do panelu czołowego obudowy oscyloskopu, ponieważ podczas prowadzenia pomiarów trzeba będzie z niego dość często korzystać. Przewody łączące płytkę z wyprowadzeniami potencjometru nie muszą być ekranowane.

Do wstępnego uruchomienia oscyloskopu niezbędne będą: dowolny komputer ze złączem RS232 i zainstalowanym programem terminalowym, zasilacz o napięciu wyjściowym ok. 9..12V i wydajności prądowej ok. 200mA, kabel połączeniowy RS232F/M, sonda napięciowa od dowolnego oscyloskopu 1:1 i dowolny generator sygnału testowego (może być zasilacz o regulowanym napięciu wyjściowym).

Po połączeniu ze sobą wszystkich elementów zestawu uruchomieniowego (generator sygnału testowego powinien mieć na wyjściu przebieg o dowolnym kształcie, amplitudzie ok. 1V i częstotliwości ok. 1kHz) uruchamiamy program terminalowy. Należy go skonfigurować do pracy z wybranym portem COM na szybkości 38,4kbaud, z ramką o formacie 8N2 bez kontroli przepływu danych.

Po dołączeniu zasilania do płytki oscyloskopu na ekranie



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów wymagających szczególnej uwagi podczas montażu.

programu terminalowego pojawi się następujący komunikat:

„Oscyloskop cyfrowy AVT-891, ver. xx“, gdzie xx - oznacza wersję programu (aktualna w chwili pisa-

nia programu jest 1.28). Wbudowany w mikrokontroler interpreter uznaje za polecenie sterujące ciąg trzech znaków ASCII, który rozpoczyna się od „#“. Tylko jedno

polecenie (#V...) składa się z 5 bajtów, z których 3 ostatnie są binarne. Służy ono do ustalenia częstotliwości próbkowania. Jeżeli wysyłany ciąg znaków nie będzie rozpoczynał się od znaku „#“, mikrokontroler odeśle go z powrotem do komputera, działając jak „ślepy“ terminal. Jeżeli po znaku „#“ wystąpią znaki spoza listy przedstawionej w tab. 1, mikrokontroler wyśle komunikat #ER oznaczający błąd interpretacji.

Tak więc dysponując komputerem z programem terminalowym można przetestować podstawowe funkcje oscyloskopu, można także pokusić się o samodzielne przygotowanie programu sterującego jego pracą.

Piotr Zbysiński, AVT
piotr.zbysinski@ep.com.pl

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP10/2000 w katalogu PCB.