

Próbnik stanów logicznych TTL

Technika cyfrowa ulega ciąglem przeobrażeniu układy scalone są coraz szybsze, pobierają coraz mniej energii i osiągają coraz wyższy stopień scalenia.

A mimo to od 30 lat panuje niezmiennie standard TTL, którego głównymi parametrami są poziomy napięć sygnałów odpowiadających stanom logicznym „0” i „1”.

Zdefiniowanie tych poziomów i przyjęcie ich za standard przez wszystkich producentów zapewnia bezbłędną współpracę układów pochodzących od różnych producentów.

Obserwacja przebiegów cyfrowych za pomocą standardowych przyrządów pomiarowych, nawet za pomocą prostego oscyloskopu, jest dość kłopotliwa. Zastosowanie profesjonalnego analizatora stanów logicznych jest z kolei zbyt kosztowną alternatywą dla hobbistów. Dlatego bardzo użyteczna może być prosta sonda, czy też próbnik stanów logicznych, który oprócz wskazywania poziomu napięcia na wejściu potrafi zasygnalizować pojawianie się bardzo krótkich impulsów dodatnich lub ujemnych na tle stałego poziomu „H” lub „L”. Całość jest wykonana w technice SMD na płycie jednostronnej, co pozwoliło na znaczną miniaturyzację układu i zamknięcie jej w standardowej obudowie serii KM.

Na rysunku 1 pokazano schemat elektryczny prostego wskaźnika stanów logicznych. Sonda wejściowa (wykonana np. ze stalowego drutu) jest podłączona do komparatora okienkowego wykonanego na układzie US1. Wzmacniacz US1B odpowiada za detekcję stanu „H” (jedynki logicznej) - sygnał z sondy jest podawany na wejście „+” wzmacniacza, co powoduje utrzymanie stanu „1” na wyjściu w zakresie napięć wejściowych ok. 2,4...5V. Wzmacniacz US1A wykrywa zakres napięć wejściowych odpowiadających stanowi logicznemu „L” - napięcie wejścio-

we z sondy zasila wejście „-” wzmacniacza. Tak więc w zakresie 0..0.8V na wyjściu układu US1A panuje stan „1”. Rezystory R1...3 stanowią dzielnik rezystancyjny ustalający poziomy odniesienia dla komparatora. Ponieważ napięcie zasilające ten dzielnik nie jest dodatkowo stabilizowane, zaleca się zasilanie badanego układu z precyzyjnego zasilacza dla układów TTL. W praktyce wystarcza standardowa dokładność rzędu 5V±10%.

Z wyjść komparatora są zasilane bezpośrednio diody LED D1 (stan „L”) i D2 (stan „H”) z włączonymi w szereg rezystorami zapobiegającymi przeciążeniu diod. Z tych samych wyjść są sterowane dwa proste monowibratory wykonane na bramkach NOR (układ 74XX02). Układ z brankami US2C i US2D wykrywa zmianę stanu z „L” na „H” i sygnalizuje zapaleniem diody D4 zbocze narastające sygnału wejściowego. Podobnie monowibrator z brankami US2A i US2B jest wyzwalany w chwili pojawienia się zbocza opadającego sygnału wejściowego. Czas trwania impulsów zapalających diody D3 i D4 można zmienić za pomocą kondensatorów C1 i C2 lub rezystorów R8 i R9.

Próbnik jest zasilany z zasilacza badanego systemu, co zapobiega powstawaniu zakłóceń elektrycznych.

Montaż należy przeprowa-

dzić z pewną dozą ostrożności - elementy SMD nie są aż tak małe, aby ich montaż stanowił znaczną przeszkodę dla średnio doświadczonego elektronika, jednak wymaga on sporo uwagi. Na wkładce pokazano mozaikę ścieżek płytki drukowanej próbnika (należy pamiętać, że strona elementów jest jednocześnie stroną lutowania), natomiast na **rysunku 2** rozmieszczenie elementów. Druć spełniający rolę sondy wejściowej należy przymocować na odsłoniętym polu miedzi przy pomocy lutowania lub przykręcania - przewidziano tam specjalne otwory mocujące.

pz

Uwaga: płytki drukowane i kity są dostępne w ofercie AVT pod symbolem AVT-1006.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

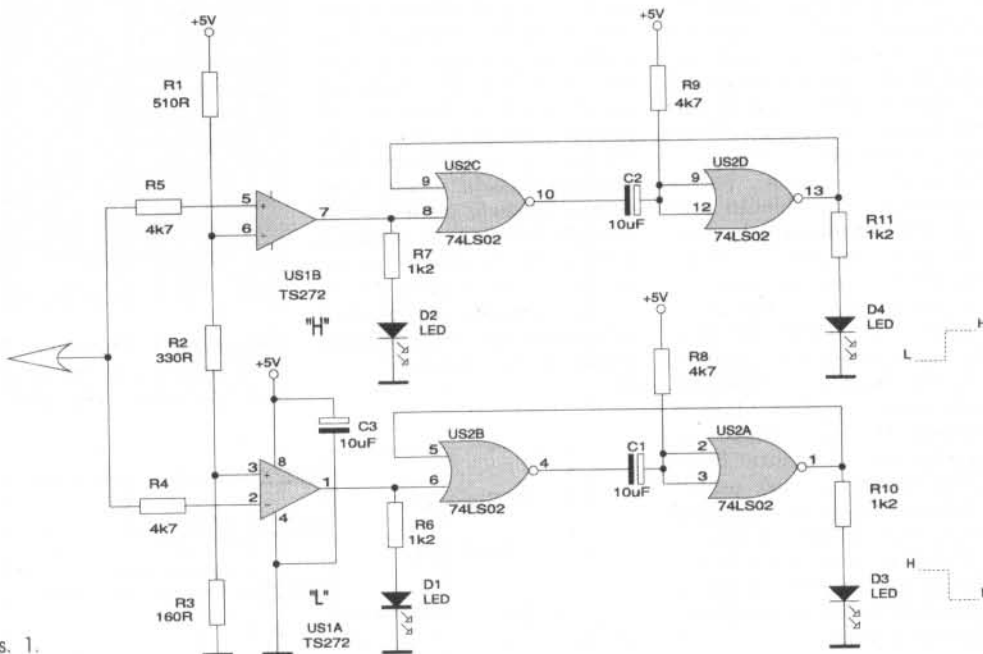
- R1: 510Ω, SMD
- R2: 330Ω, SMD
- R3: 160Ω, SMD
- R4, R5, R8, R9: 4,7kΩ, SMD
- R6, R7, R10, R11: 1,2kΩ, SMD

Kondensatory

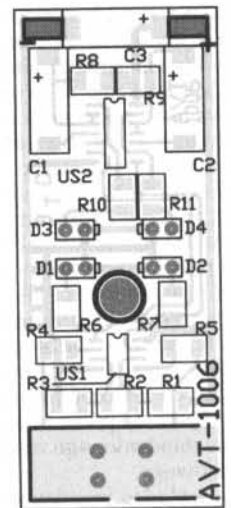
- C1, C2, C3: 10μF, SMD

Półprzewodniki

- D1, D2, D3, D4: LED
- US1: TS272, SMD, także TS27M2 lub podobne
- US2: 74LS02, SMD, także z serii HCT, ALS, itp.



Rys. 1.



Rys. 2.