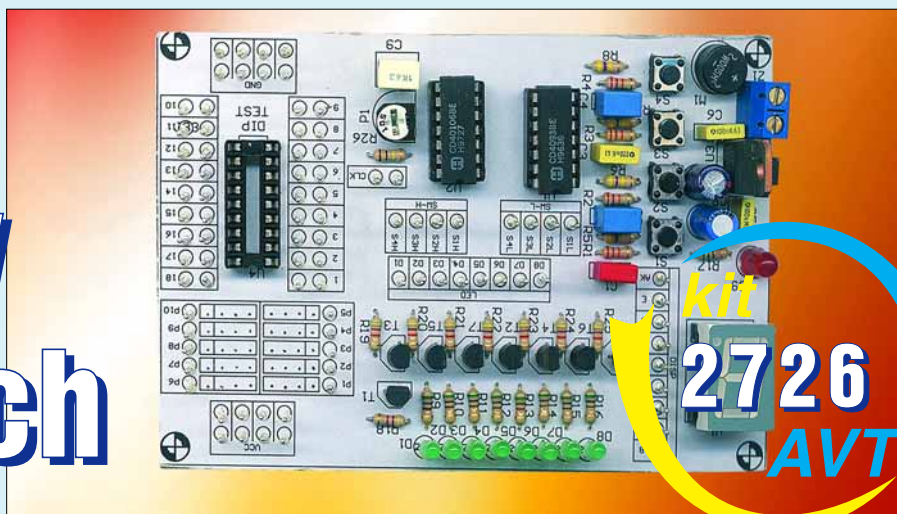




# Tester układów cyfrowych



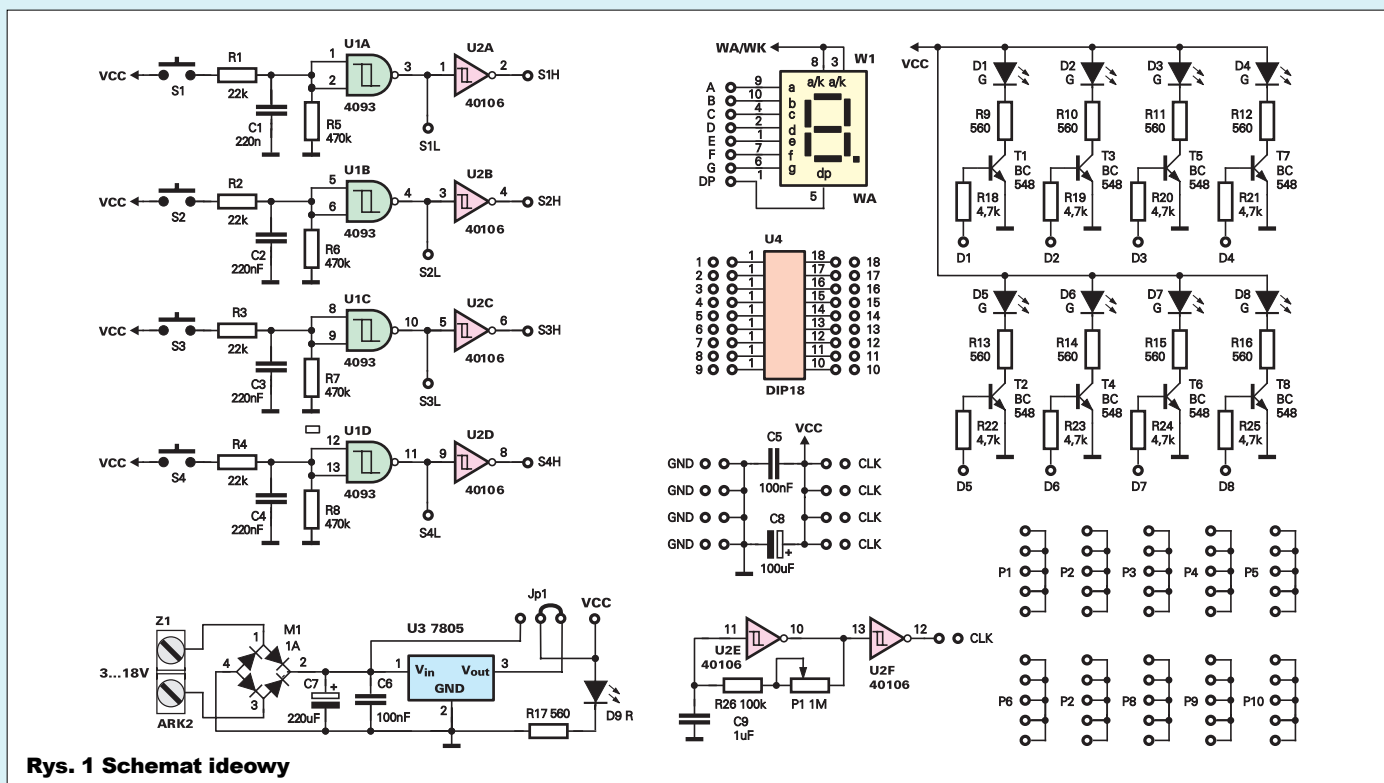
## Do czego to służy?

Techniki cyfrowej nie można nauczyć się tylko z książek. Trzeba eksperymentować, bo najczęściej zostaje w głowie właśnie z praktycznych eksperymentów. Technika cyfrowa najczęściej będzie dotyczyła stosowania układów TTL oraz CMOS. Aby stosować te układy do budowy urządzeń, trzeba dokładnie wiedzieć, jak działają. Do tego celu zaprojektowana została płytką testowa układów cyfrowych, dzięki której można nie tylko sprawdzić poprawność działania danego układu CMOS lub TTL, ale i przekonać się o praktycznych aspektach pracy danego układu cyfrowego. Zbudowana płytkę posiada budowę otwartą, czyli zawarte na niej połączenia nie są poprowadzone na stałe. Połączenia są dokonywane

za pośrednictwem specjalnych przewodów, które można dołączać do kołków lutowniczych zawartych na płytce. Otwarta budowa umożliwia dowolne dołączanie elementów do badanego układu cyfrowego. Dodatkowe uniwersalne gniazda mogą służyć do dołączania elementów biernych do testowanego układu cyfrowego. Na tej płytce znalazło się miejsce na wyświetlacz 7-segmentowy LED, cztery przyciski z układami odkłócającymi, których naciśnięcie powodować będzie pojawienie się stanu niskiego lub wysokiego na 8 diod LED sterowanych poprzez tranzystory oraz na prosty generator o regulowanej częstotliwości do kilkunastu herców. Tak więc jest wiele układów, które pomogą w testowaniu układów cyfrowych w obudowach nie większych niż DIP18.

## Jak to działa?

Na rysunku 1 przedstawiony został schemat ideowy płytki testowej układów cyfrowych. Element U4 jest podstawką, w której testowane będą układy cyfrowe. Złącza P1-P10 są uniwersalnymi gniazdami, w których można umieszczać elementy współpracujące z układami cyfrowymi, np. mogą to być elementy RC generatora układu cyfrowego, choćby 4060 umieszczonego w podstawie testowej U4. Dodatkowy wyświetlacz W1 będzie można wykorzystać do testowania liczników oraz dekodów, które umożliwiają bezpośrednie sterowanie wyświetlaczem LED-ów. Należy przy zastosowaniu tego wyświetlacza pamiętać o dołączeniu dodatkowych rezystorów ograniczających prąd płynący przez taki wyświe-

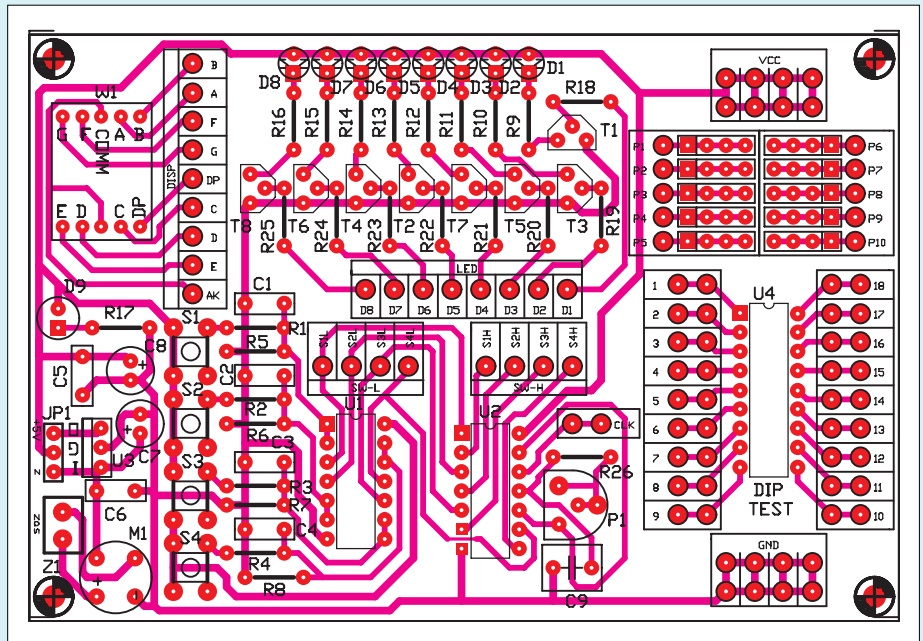


Rys. 1 Schemat ideowy

tlacz. Przyciski S1-S4 wraz z elementami C1-C4, R5-R8 i U1 służą do odłoczenia drgań styków tych przycisków. Jak wiadomo, niektóre wejścia układów cyfrowych są wrażliwe na wszelkiego rodzaju zakłócenia. Po naciśnięciu przycisków na wyjściach bramek U1 będzie pojawiać się czysty stan niski. Dodatkowe inwertery U2 odwracają stany po naciśnięciu przycisków, dzięki czemu naciśnięcie przycisku będzie powodować także pojawienie się stanu wysokiego, kiedy taki będzie potrzebny. Pozostałe dwa inwertery zostały wykorzystane do zbudowania generatora astabilnego o częstotliwości regulowanej potencjometrem P1. Można go wykorzystać do taktowania różnych układów cyfrowych. Najczęściej będzie wykorzystywany do sterowania licznikami. Generator ten umożliwi generowanie przebiegu prostokątnego do kilkunastu herców. Diody LED z dodatkowymi tranzystorami sterującymi mogą posłużyć do obrazowania stanów wyjść testowanego układu cyfrowego. Płytkę może być zasilana stabilizowanym przez U3 napięciem 5V, które zostało wcześniej wyprostowane w mostku M1, a także napięciem bezpośrednio z mostka. Umożliwi to dołączenie zasilacza o regulowanym napięciu, przez co można sprawdzić układy np. CMOS, jak zachowują się w przypadku zmian napięcia zasilania. Do wyboru napięć służy zworka JP1. Można na przykład sprawdzić wpływ napięcia zasilania na stabilność generatorów. Elementy C5-C8 filtrują napięcie zasilające, natomiast dioda D9 sygnalizuje swym świeceniem występowanie napięcia zasilającego.

## Montaż i uruchomienie

Tester układów cyfrowych należy zmontować na płytce drukowanej, która jest widoczna na rysunku 2. Montaż najlepiej rozpocząć od elementów najmniejszych, kończąc na układach scalonych, które trzeba umieścić w podstawkach. Podstawkę należy zastosować także pod wyświetlacz LED-ów, umożliwi ona jego wymianę na typ o wspólnej katodzie lub anodzie. Kołki lutownicze, które należy przylutować na końcu, oraz przewody z wtykami pasującymi do nich można wykorzystać z komputerowych gniazd DB25M i DB25Z, czyli kołki z męskich gniazd, a wtyki z żeńskich. Można także osobno kupić kołki lutownicze oraz pasujące do nich wtyki. Przygotowanie ok. 20 przewodów zakończonych z obu stron wtykami powinno wystarczyć. Uniwersalne gniazda na elementy biernie współpracujące z badanym układem cyfrowym to jest gniazda P1-P10



Rys. 2 Schemat montażowy

można wykonać z kawałków podstawek precyzyjnych. Z jednej podstawki precyzyjnej DIP18 będzie można wykonać cztery złącza Px. Nie zalecam stosowania do tego celu zwykłych podstawek. Płytkę testową można zasilac niestabilizowanym napięciem zmiennym lub stałym mieszczącym się w przedziale od 3 do 18V. Jeżeli nie będzie badany wpływ zmian napięcia na dany układ cyfrowy, można do zasilania wykorzystać stabilizator U3. W przeciwnym wypadku do zasilania można wykorzystać zasilacz o regulowanym napięciu zasilania. Należy wtedy odpowiednio ustawić zworkę JP1, przy czym należy pamiętać, by dla układów TTL nie przekroczyć napięcia 5V, a dla układów CMOS napięcia 18V. Układ ten, jak widać, nie wymaga uruchamiania i od razu wszystkie występujące w nim bloki powinny działać. Po zmontowaniu tego praktycznego układu i wykonaniu przewodów łączących można przystąpić do praktycznego zapoznania się z działaniem układów cyfrowych. Występujące na płytce elementy powinny niewątpliwie pomóc. Dla przypomnienia – układ umożliwia badanie układów w obudowach nie większych niż DIP-18, czyli pozwala na zapoznanie się z większością dostępnych układów cyfrowych.

Marcin Wiązania

marcin.wiazania@edw.com.pl

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1-R4	.....	.22kΩ
R5-R8	.....	.470kΩ
R9-R17	.....	.560Ω
R18-R25	.....	.4,7kΩ
R26	.....	.100kΩ
P1	.....	.Potencjometr montażowy leżący 1MΩ

### Kondensatory

C1-C4	.....	.220nF
C5,C6	.....	.100nF ceramiczny
C7	.....	.220μF/25V
C8	.....	.100μF/25V
C9	.....	.1μF stały

### Półprzewodniki

D1-D8	.....	.LED 3mm zielona
D9	.....	.LED 5mm czerwona
M1	.....	.Mostek okrągły 1A
T1-T8	.....	.BC547 lub BC548
U1	.....	.4093
U2	.....	.40106
U3	.....	.7805
W1	.....	.Wyświetlacz SA56-11LGWA

### Pozostałe

Z1	.....	.Złącze ARK2
JP1	.....	.Goldpin 1x3 oraz zworka
S1-S4	.....	.Mikroswytki
U4	.....	.Podstawka precyzyjna DIP18
J1-J90	.....	.Kołki lutownicze 1x10mm
Z2-Z5	.....	.DIP18 precyzyjne

Komplet podzespołów z płytki jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2726