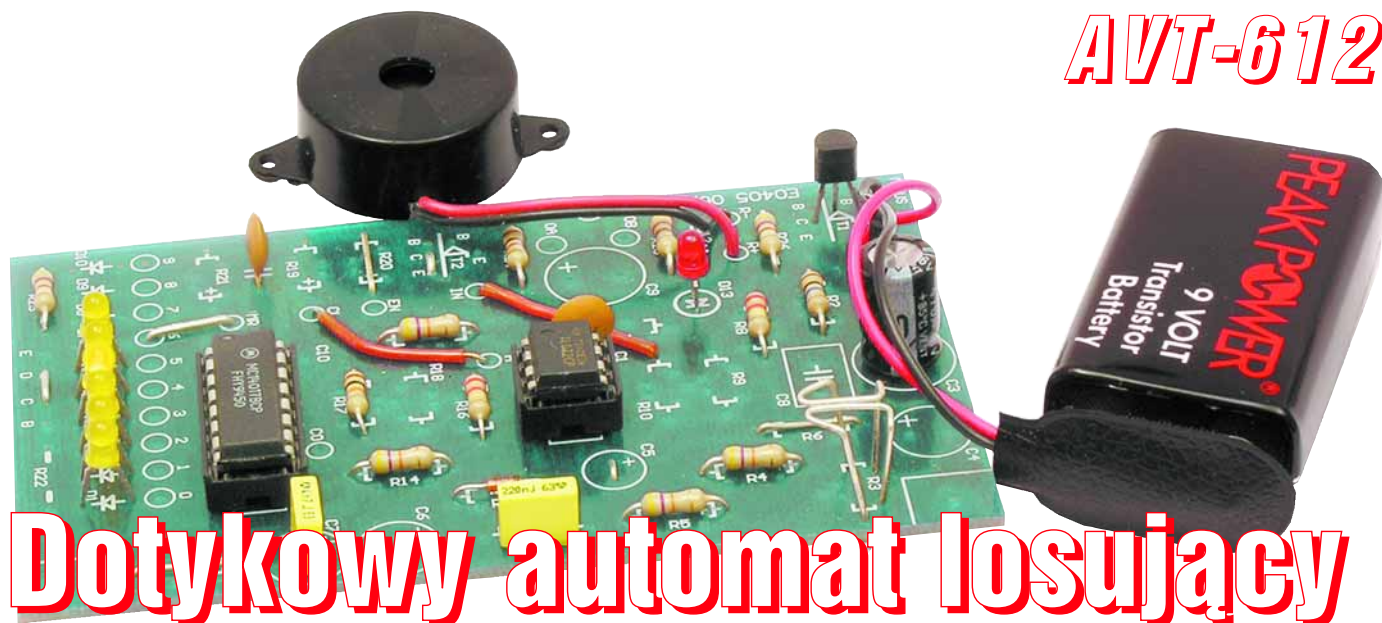




AVT-612



Dotykowy automat losujący Elektroniczna gra w kości

Niniejszy artykuł jest drugim projektem w serii realizowanej na płytce wielofunkcyjnej PW03. Opisuje automat losujący – elektroniczny odpowiednik kostki do gier losowych.

Na płytce wielofunkcyjnej można też zrealizować dziesiątki innych interesujących i pożytecznych układów, na przykład: selektor rytmu, wzmacniacz mocy audio – megafon, kilka efektów świetlnych, mikser audio, wyłącznik zmierzchowy, niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy, regulator poziomu ciecicy, uniwersalny odstraszacz szkodników, korektor RIAA, syrena alarmowa, migacz dużej mocy, tester podzespołów, przełącznik sterowany pilotem i wiele innych.

Niektóre z nich zostaną zaprezentowane jako projekty w następnych numerach EdW, wiele innych można z powodzeniem zrealizować we własnym zakresie, korzystając z opisu płytki i wskazówek zamieszczonych w EdW 6/2004 na stronach 18...20.

Schemat ideowy dotykowego automatu losującego pokazany jest na **rysunku 1**. Podstawowym elementem jest licznik U2, którego cykl zliczania został skrócony do sześciu sta-

nów przez zwarcie wyjścia Q6 z wejściem MR. Licznik zlicza impulsy wytwarzane przez generator zbudowany na układzie U1A. Licznik ten w spoczynku nie pracuje. Zostaje

uruchomiony przez dotknięcie palcem dwóch elektrod czujnika wlotowanego w miejsce R3. Przepływ niewielkiego prądu przez skórę palca powoduje zmianę stanu wyjścia układu U1B, który pracuje tu jako komparator z histerezą. Wielkość histerezy wyznaczają elementy R8, R4, R5. W układzie dodatkowo przewidziano kondensator filtrująco-pamiętający 220nF, wlotowany w miejsce R7. Kondensator ten o eksperymentalnie dobranej pojemności filtruje ewentualne zakłócenia i nieco opóźnia reakcję układu. Ponadto obecność tego kondensatora oraz stosunkowo duża częstotliwość pracy generatora U1A wyklucza możliwość świadomego sterowania wynikiem losowania. Przy wartościach elementów $C7=4,7\text{nF}$ i $R17=10\text{k}\Omega$ częstotliwość pracy generatora wynosi około 40kHz.

W układzie dodatkowo występuje też dioda LED D13 oraz brzęczyk piezo. Po dotknięciu czujnika (R3) pozostają one włączone przez czas dotykania czujnika sensorowego, a dzięki obecności kondensatora 220nF (w miejscu R7) nawet o około sekundy dłużej.

Elektroniczny odpowiednik kostki do gier losowych.

Nowoczesne sterowanie przez dotknięcie czujnika.

Generuje przypadkowe liczby z zakresu 1...6.

Wersja podstawowa to klasyczna, sześcienna kostka do gry.

Opcja 1 - „orzeł czy reszka?”

Opcja 2 - kostka 10-ścienna.

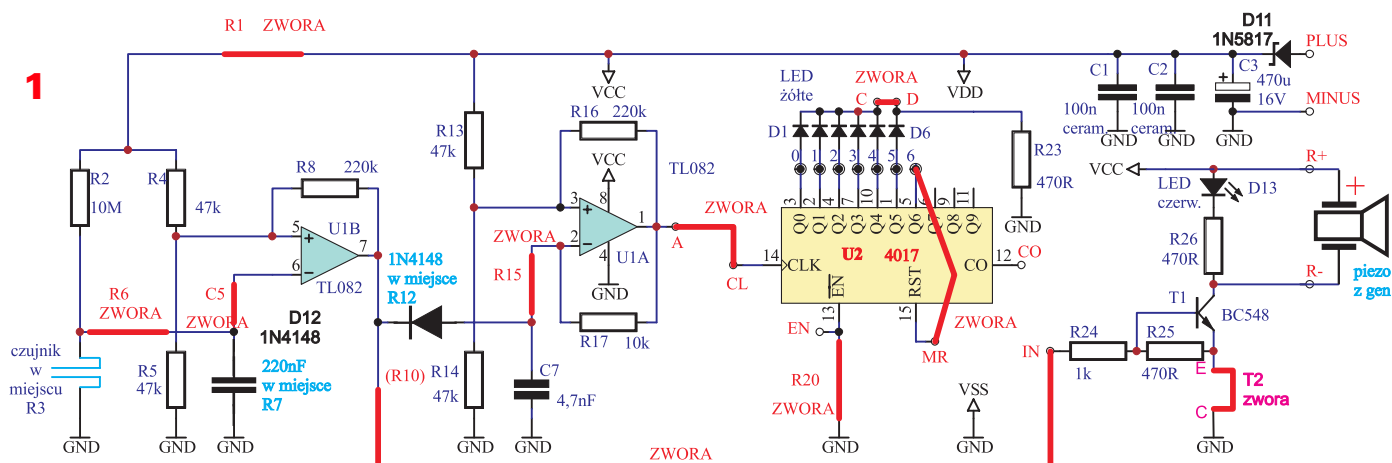
Do badania zdarzeń losowych można dowolnie zmieniać „liczbę ścian” kostki w zakresie 2...10.

Pomocnicza dioda LED i sygnalizator akustyczny gwarantują dodatkowe atrakcje.

Duża jasność diod LED pozwoli dosłownie zabłysnąć w towarzystwie młodych graczy.

Zakres napięć zasilania 6...15V. Pobór prądu 18mA przy 12V.

W wersji bateryjnej pobór prądu można dowolnie zmniejszyć.



W tym czasie świecą też wszystkie diody D1...D6, ponieważ licznik U2 zlicza impulsy generatora. Licznik zatrzymuje się po czasie zależnym od czasu i siły dotyknięcia czujnika oraz od wilgotności palca.

Montaż

Na początek w miejsca zaznaczone na rysunku zamiast elementów R1, R6, C5, R20 należy włutować zwory. Dwoma zworami trzeba zewrzeć punkty oznaczone: C-D, A-CL.

Należy też zewrzeć zworami z drutu otwory na kolektor i emiter tranzystora T2, wykonać zworę między punktem MR a punktem oznaczonym cyfrą 6 oraz zworę między punktem IN i punktem rezystora R10. Razem daje to 10 zwrów. W miejsce R12 należy włutować diodę, a w miejsce R7 – kondensator 220nF. Pomocą w montażu będzie **rysunek 2** (płytki z zaznaczonymi zworami, diodą i kondensatorem) oraz fotografie modelu. Następnie trzeba włutować elementy, poczynając od najmniejszych, kończąc na największych. Zalecana kolejność montażu podana jest w wykazie elementów.

Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlotowania elementów biegunowych: kondensatorów elektrolytycznych, tranzystora, diod oraz układów scalonych, których wycięcie w obudowie musi odpowiadać rysunkowi na płytce drukowanej.

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały włutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych.

Po skontrolowaniu poprawności montażu należy dołączyć zasilacz stabilizowany, najlepiej o napięciu 9...12V, albo też alkaliczną baterię 9-woltową. Układ zmontowany prawidłowo ze sprawnych elementów od razu będzie pracował poprawnie i nie wymaga żadnej regulacji ani uruchamiania.

Możliwości zmian

„Liczbe ścian” kostki, czyli liczbę stanów automatu losującego, można łatwo zmieniać

przez dołączenie punktu MR do innego z wyjść Q0..Q9. Przykładowo dołączenie do wyjścia Q2 skróci cykl do 2, czyli da odpowiednik losowania „orzeł czy reszka?”. Z kolei pełny cykl licznika, czyli brak połączenia „skraccającego”, spowoduje zliczanie

do 10 – w takim przypadku punktu MR nie wolno pozostawić niepodłączonego – obowiązkowo trzeba go dołączyć do masy przez wlotowanie zwory w miejsce R21.

Jasność świecenia diod LED jest duża, wyznaczona przez R23 i R26 o wartości 470Ω.

Wykaz elementów

(w kolejności lutowania)

- | | | | | | |
|----|-------------------------------------|---|----|--------------------------|---|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | zwora z drutu zamiast R1 | 26 | <input type="checkbox"/> | kondensator 220nF w miejsce R7 |
| 2 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu zamiast R6 | 27 | <input type="checkbox"/> | C7 - 4,7nF (może być oznaczony 472) |
| 3 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu zamiast R15 | 28 | <input type="checkbox"/> | C1 - 100nF (może być oznaczony 104) |
| 4 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu zamiast R20 | 29 | <input type="checkbox"/> | C2 - 100nF (może być oznaczony 104) |
| 5 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu zamiast C5 | 30 | <input type="checkbox"/> | D11 - dioda 1A Schottky'ego, np. 1N5817 |
| 6 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu między punktami C-D | 31 | <input type="checkbox"/> | T1 - BC548 |
| 7 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu między punktami A-CL | 32 | <input type="checkbox"/> | D1 - dioda LED żółta 3mm |
| 8 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu, punkty C-E tranzystora T2 | 33 | <input type="checkbox"/> | D2 - dioda LED żółta 3mm |
| 9 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu między punktami MR - 6 | 34 | <input type="checkbox"/> | D3 - dioda LED żółta 3mm |
| 10 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu między punktem IN a otworem pod R10 | 35 | <input type="checkbox"/> | D4 - dioda LED żółta 3mm |
| 11 | <input type="checkbox"/> | w miejsce R12 włutować diodę 1N4148 wg rys. 2 | 36 | <input type="checkbox"/> | D5 - dioda LED żółta 3mm |
| 12 | <input type="checkbox"/> | R2 - 10MΩ | 37 | <input type="checkbox"/> | D6 - dioda LED żółta 3mm |
| 13 | <input type="checkbox"/> | R4 - 47kΩ | 38 | <input type="checkbox"/> | D13 - dioda LED czerwona 5mm lub 3mm |
| 14 | <input type="checkbox"/> | R5 - 47kΩ | 39 | <input type="checkbox"/> | C3 - 470uF/16V |
| 15 | <input type="checkbox"/> | R13 - 47kΩ | 40 | <input type="checkbox"/> | w miejsce R7 włutować dwa kawałki drutu - czujnik dotykowy do punktów R+, R- dołączyć brzęczyk piezo z gen. |
| 16 | <input type="checkbox"/> | R14 - 47kΩ | 41 | <input type="checkbox"/> | do punktów PLUS, MINUS dołączyć złączkę baterii, „kijanę” |
| 17 | <input type="checkbox"/> | R8 - 220kΩ | 42 | <input type="checkbox"/> | do punktów PLUS, MINUS dołączyć złączkę baterii, „kijanę” |
| 18 | <input type="checkbox"/> | R16 - 220kΩ | 43 | <input type="checkbox"/> | U1 - włożyć układ scalony TL082 do podstawki |
| 19 | <input type="checkbox"/> | R17 - 10kΩ | 44 | <input type="checkbox"/> | U2 - włożyć układ scalony CMOS 4017 do podstawki |
| 20 | <input type="checkbox"/> | R23 - 470Ω | | | |
| 21 | <input type="checkbox"/> | R25 - 470Ω | | | |
| 22 | <input type="checkbox"/> | R26 - 470Ω | | | |
| 23 | <input type="checkbox"/> | R24 - 1kΩ | | | |
| 24 | <input type="checkbox"/> | podstawka 8-pin pod układ scalony U1 | | | |
| 25 | <input type="checkbox"/> | podstawka 16-pin pod układ scalony U2 | | | |

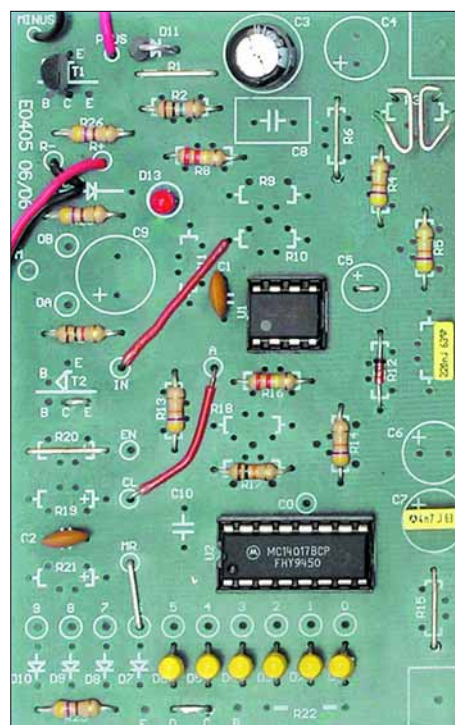
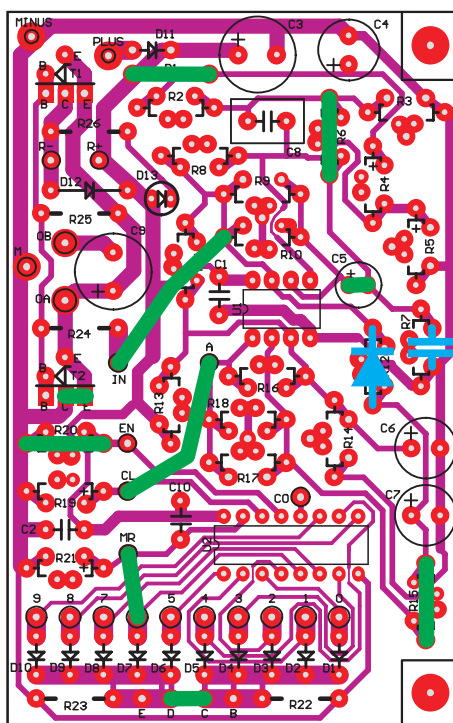
Komplet podzespołów jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-612.

Płytkę wielofunkcyjną PW-03 należy zamówić oddzielnie.

Pobór prądu w spoczynku, gdy świeci jedna z diod, sygnalizując ostatnio wylosowaną liczbę, wynosi 18mA przy zasilaniu 12V. Podczas dotykania czujnika prąd wzrasta do 48mA. Przy zasilaniu 9V pobór wynosi około 14mA w spoczynku i 34mA podczas losowania. W wersji podstawowej przewidzianej do zasilania z zasilacza wtyczkowego 6V...15V pobór prądu nie ma znaczenia. Jednak przy próbie zasilania z baterii 9-woltowej, gdyby kostka miała być włączona na stałe, tak znaczny pobór prądu spowodowałby szybkie wyczerpywanie małej baterii. Aby zmniejszyć pobór prądu, wystarczy zwiększyć wartość R23 oraz R26 do 1k Ω , a nawet 2,2k Ω – współczesne diody LED zapewnią wystarczającą jasność świecenia.

Kto chce, może zmieniać wartość kondensatora wlotowanego w miejsce R7 w zakresie 10nF...1 μ F.

Zamiast sensora dotykowego można zastosować jakikolwiek przycisk. Wtedy można zmniejszyć wartość R2 nawet do 10...100k Ω , a dodatkowo warto zastosować R6 o wartości 100k Ω ...10M Ω .



Piotr Górecki