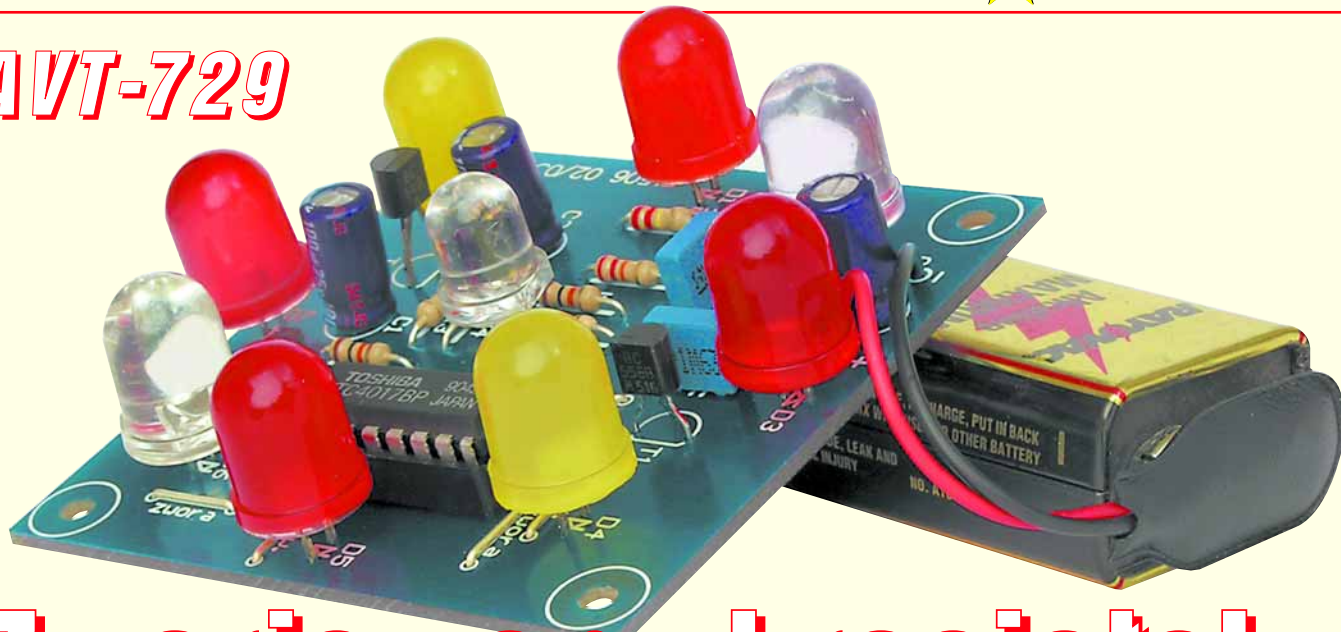




AVT-729



Zwariowany kręciotek

Opisywany układ jest znakomitą zabawką, interesującym gadżetem świetlnym. Wokół środkowej lampki w zmiennym rytmie „wiruje” barwny punkt świetlny. O atrakcyjności projektu w znacznym stopniu decydują potężne, 10 lub 8-milimetrowe diody LED.

Schemat układu pokazany jest na **rysunku 1**, a rysunek i wygląd płytki przedstawiają **rysunek i fotografia 2**.

Podzespoły należy wlutować w płytkę drukowaną, najlepiej według kolejności podanej

w wykazie elementów. Na początek w miejscu oznaczone na płytce napisem zw. lub *zwora* trzeba wlutować siedem zworów z kawałków drutu oraz zworę w miejsce R11. Potem kolejno montować coraz większe elementy. Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlotowania elementów biegunowych: kondensatorów elektrolitycznych, tranzystorów, diod oraz układu scalonego, którego wycięcie w obudowie musi odpowiadać rysunkowi na płytce drukowanej. Liczne

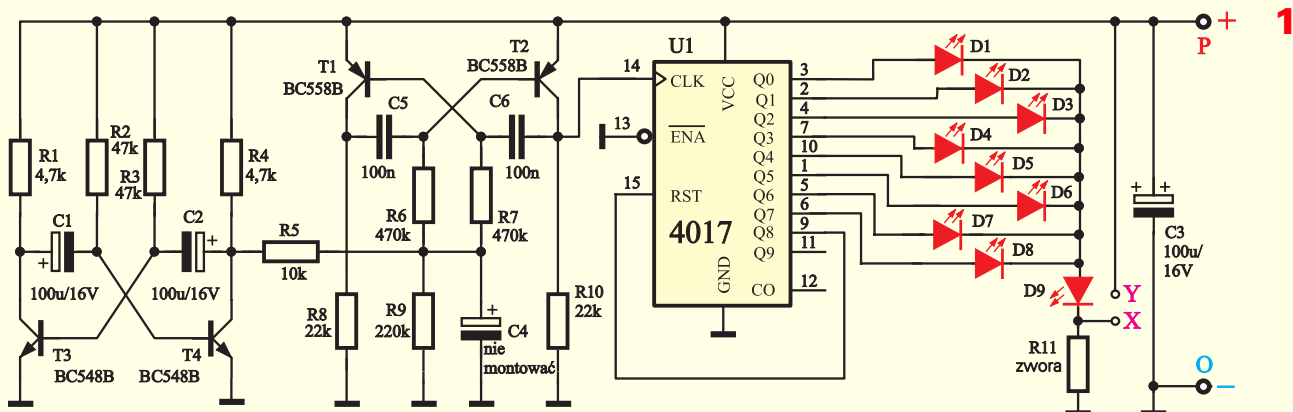
wskazówki dotyczące szczegółów montażu podane są na plakatach, które zamieszczone były w numerach 5/2004 i 6/2004 (numery te dostępne są w dziale prenumeraty).

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlotowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Po skontrolowaniu poprawności montażu można dołączyć źródło zasilania: baterię 9-woltową lub zasilacz (najlepiej 9...15V). Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował.

Intrygujące „obrotowe” (wielo)kolorowe światelko.
Zmienny rytm wirowania - przyspieszenie i hamowanie.
Wspaniały efekt wizualny dzięki potężnym diodom LED.
Możliwość zastosowania diod LED o dowolnych kolorach, wielkościach i kształtach.
Wersja podstawowa - wirujący punkt świetlny.
Opcjonalnie - wirująca „przerwa”.
Zakres napięć zasilania 6...15V. Pobór prądu 30mA przy 12V.

Tylko dla dociekliwych - działanie układu

Sercem „kręciółka” jest licznik CMOS 4017 (U1), którego cykl zliczania został skrócony do ośmiu stanów przez połączenie wyjścia Q8 z wejściem RST. Każdy zliczony impuls powoduje zaświecenie kolejnej z ośmiu diod LED, rozmieszczonych w postaci okręgu,



co daje efektowne wrażenie wirowania barwnego punktu. Środkowa dioda D9 świeci przez cały czas.

Impulsy dla licznika U1 wytwarza klasyczny generator z tranzystorami T1, T2. Elementy R6, R7, C5, C6 wyznaczają szybkość „wirowania”. Częstotliwość generatora jest zmienna dzięki temu, że rezystory R6, R7 są dołączone do obwodu R5, R9, C4. Właściwie jest to generator przestrajany napięciem. O szybkości zmian prędkości „wirowania” decyduje pomocniczy generator o dużo niższej częstotliwości z tranzystorami T3, T4. Wartości R4, R5, R9 i C4 wyznaczają charakter tych zmian. Mianowicie przebieg na kolektorze T4 nie jest czystym prostokątem, a kształt przebiegu zależy od stosunku R3/R4. Z kolei stosunek R4 i R5 do R9 decyduje o „głębokości modulacji”. Podane na schemacie wartości dają dobry efekt i to bez obecności kondensatora C4.

Możliwości zmian

Czym wyższe napięcie zasilania, tym jaśniej świecą diody, ale też pobór prądu jest większy. W układzie modelowym nie zastosowano rezystora R11, który zastąpiony jest zworą.

Dzięki temu efekt świetlny jest naprawdę znakomity, ale też pobór prądu - znaczny. Przy napięciu 9V układ pobiera około 18mA, przy 12V - około 31mA, a przy 15V około 45mA prądu. Jasność diod i pobór zależą od parametrów danego egzemplarza układu scalonego - od wydajności wyjść, która może znacząco różnić się w kosztach różnych producentów. Kto chce przedłużyć czas pracy baterii, może dodać rezystor R11 o wartości kilkudziesięciu... kilkuset omów.

W modelu pokazanym na fotografiach pracują diody w trzech kolorach. W układzie „kręciołka” można stosować diody LED dowolnego koloru, także białe i niebieskie, o dowolnej średnicy od 3 do 10mm. W szerokich granicach można zmieniać szybkość wirowania przez zmianę pojemności C5, C6 w zakresie 22nF...470nF oraz częstotliwość

generatora modulującego przez zmianę C1, C2 w zakresie 22uF...470uF.

Warto poeksperymentować z wartościami R5 (2,2kΩ...100kΩ) oraz R9 (47kΩ...1MΩ). Można też dodać kondensator C4 o wartości 100nF...100uF.

W układzie podstawowym według rysunku 1 uzyskuje się punkt świetlny wirujący wokół środkowej diody D9. W każdej chwili świeci tylko jedna z diod D1...D8 oraz dioda D9. Można spróbować uzyskać odmienny efekt - gdy świecić będą niemal wszystkie diody, a tylko jedna będzie gaszona, dając efekt wirowania wygaszonego punktu.

W takim przypadku należy wszystkie diody LED wlotować w odwrotnym kierunku, usunąć rezystor R11 (zworę) i połączyć zworą lub rezystorem punkty zaznaczone na schemacie i płytce literami X, Y, jak pokazuje

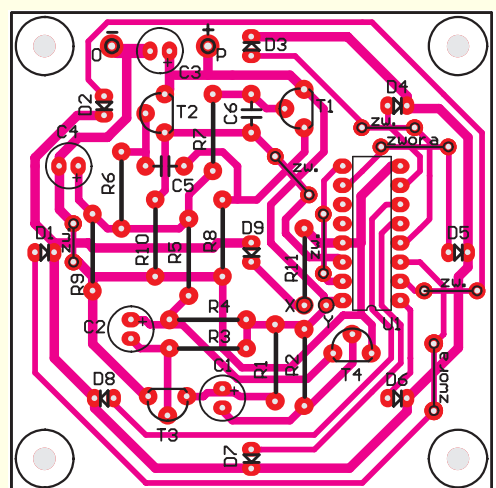
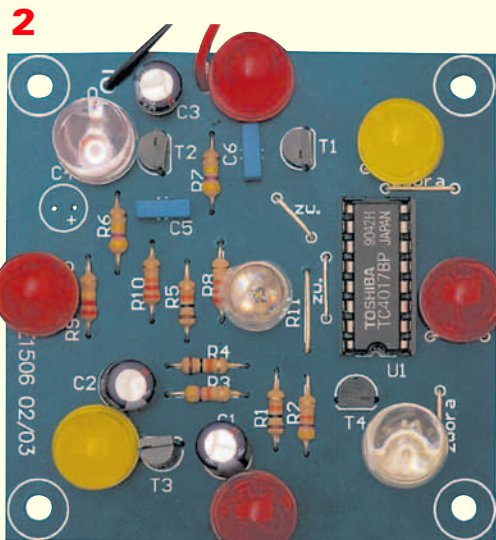
Wykaz elementów

(w kolejności lutowania)

- | | | | | | |
|----|-------------------------------------|--|----|--------------------------|---|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | zwora z drutu w pobliżu D1 | 21 | <input type="checkbox"/> | T1 - BC558 (BC558B) |
| 2 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu w pobliżu D6 | 22 | <input type="checkbox"/> | T2 - BC558 (BC558B) |
| 3 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu w pobliżu D5 | 23 | <input type="checkbox"/> | T3 - BC548 (BC548B) |
| 4 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu w pobliżu R11 | 24 | <input type="checkbox"/> | T4 - BC548 (BC548B) |
| 5 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu w pobliżu T1 | 25 | <input type="checkbox"/> | C1 - 100uF/16V (lub 100uF/25V) |
| 6 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu w pobliżu D4 | 26 | <input type="checkbox"/> | C2 - 100uF/16V (lub 100uF/25V) |
| 7 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu w pobliżu D4 | 27 | <input type="checkbox"/> | C3 - 100uF/16V (lub 100uF/25V) |
| 8 | <input type="checkbox"/> | zwora z drutu zamiast R11 | 28 | <input type="checkbox"/> | D1 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 9 | <input type="checkbox"/> | R1 - 4,7kΩ (żółty-fiol.-czerw.-złoty) | 29 | <input type="checkbox"/> | D2 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 10 | <input type="checkbox"/> | R4 - 4,7kΩ (żółty-fiol.-czerw.-złoty) | 30 | <input type="checkbox"/> | D3 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 11 | <input type="checkbox"/> | R2 - 47kΩ (żółty-fiol.-pom.-złoty) | 31 | <input type="checkbox"/> | D4 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 12 | <input type="checkbox"/> | R3 - 47kΩ (żółty-fiol.-pom.-złoty) | 32 | <input type="checkbox"/> | D5 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 13 | <input type="checkbox"/> | R5 - 10kΩ (brąz-czar.-pom.-złoty) | 33 | <input type="checkbox"/> | D6 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 14 | <input type="checkbox"/> | R6 - 470kΩ (żółty-fiol.-zółty.-złoty) | 34 | <input type="checkbox"/> | D7 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 15 | <input type="checkbox"/> | R7 - 470kΩ (żółty-fiol.-zółty.-złoty) | 35 | <input type="checkbox"/> | D8 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 16 | <input type="checkbox"/> | R8 - 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-złoty) | 36 | <input type="checkbox"/> | D9 - dowolna dioda LED o średnicy 3mm...10mm |
| 17 | <input type="checkbox"/> | R9 - 220kΩ (czerw.-czerw.-zółty.-złoty) | 37 | <input type="checkbox"/> | złączka baterii (tzw. kijanka) do punktów P, O |
| 18 | <input type="checkbox"/> | podstawa 16-pin pod układ scalony U1 | 38 | <input type="checkbox"/> | włożyć układ scalony CMOS 4017 do podstawki |
| 19 | <input type="checkbox"/> | C5 - 100nF (może być oznaczony 104) | 39 | <input type="checkbox"/> | C3 - w wersji podstawowej nie montować |
| 20 | <input type="checkbox"/> | C6 - 100nF (może być oznaczony 104) | | | |

Uwaga! W skład zestawu AVT-729 wchodzi 9 diod LED o średnicy 10mm.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-729.



rysunek 3. W takim trybie pobór prądu będzie duży, rzędu kilkudziesięciu miliamperów, a układ scalony może się silnie nagrzewać. Należy też uwzględnić, że wtedy przez diodę D9 będzie płynąć prąd siedmiu diod LED i będzie ona świecić znacznie jaśniej od pozostałych. Przy wyższych napięciach zasilania prąd ten mógłby być wyższy od dopuszczalnego (zwykle 30...50mA) i w takim przypadku albo równoległe do diody D9 należałoby dodać dobrany rezystor (kilkadziesiąt omów), albo też trzeba tę diodę usunąć, zastępując ją zwozrą.

Piotr Górecki

