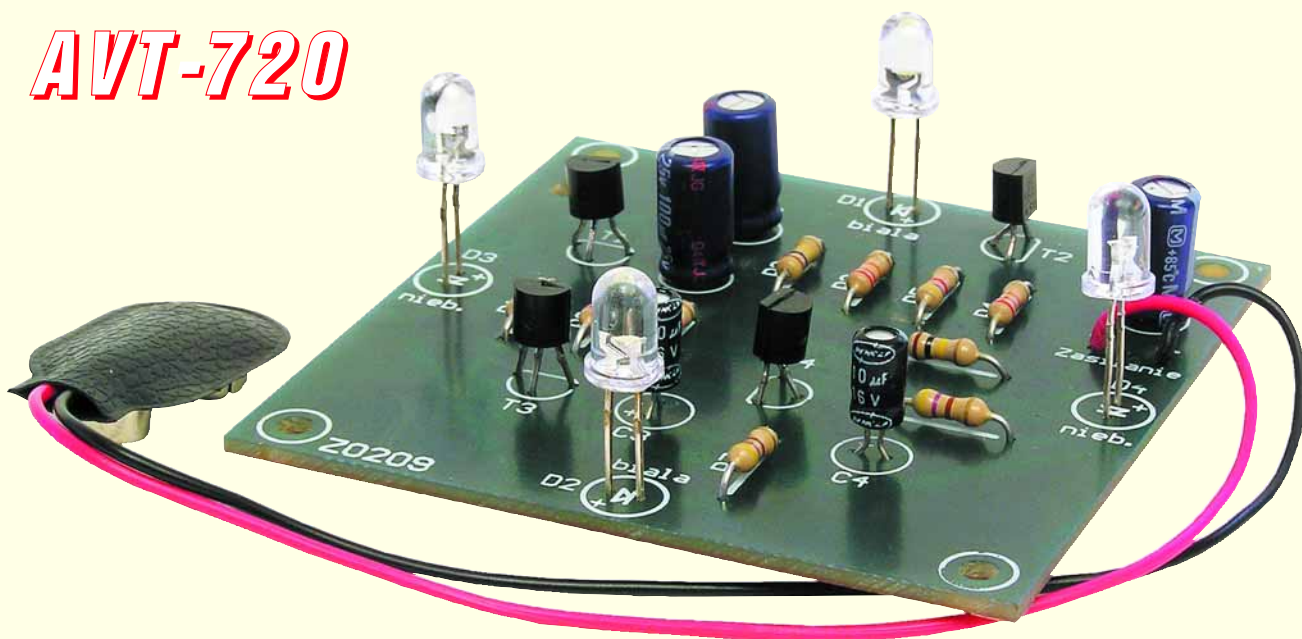




# AVT-720



# Błękitno-biały mrygacz

**Dwie pary ultrajasných diod LED w „modnych” kolorach niebieskim i białym migają w zmiennym rytmie, zapewniając fantastyczny efekt.**

**Widoczność w ciemności - kilkaset metrów.**

**Napięcie zasilania 9...15V.**

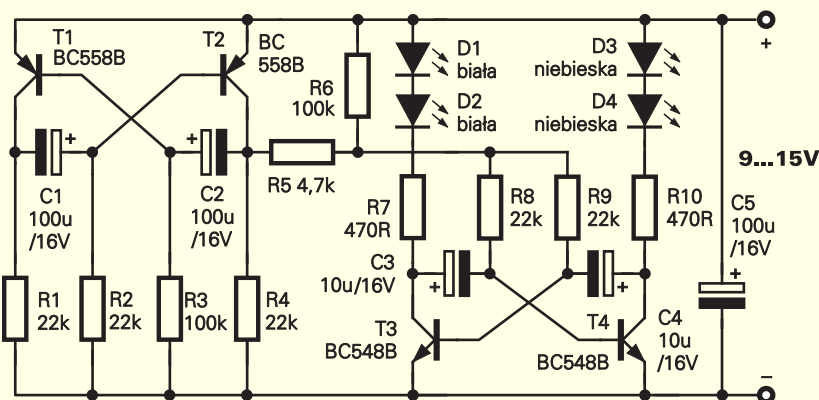
**Można zasilać z akumulatora samochodowego Zaskakująco mały pobór prądu dzięki zastosowaniu nowoczesnych wysoko sprawnych diod LED.**

Elementy należy kolejno wlotować w płytkę, zaczynając od najmniejszych. Zalecana kolejność montażu podana jest w wykazie elementów. Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlotowania elementów biegunowych: kondensatorów elektrolitycznych, tranzystorów i diod LED.

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

Po dokładnym skontrolowaniu poprawności montażu można dołączyć baterię 9-woltową lub zasilacz stabilizowany. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował.

Płynna modulacja częstotliwości błysków daje dodatkowy interesujący efekt. Użycie nowoczesnych ultrajasných diod LED zapewnia widzialność z dużej odległości i to przy zaskakująco małym poborze prądu. Przy napięciu 9,0V pobór prądu wynosi około 8,6mA, co oznacza, że dobra alkaliczna bateria (9-woltowy bloczek) zapewni pracę przez ponad 45 godzin. Przy zasilaniu napięciem 12,0V pobór prądu wynosi 15mA, natomiast przy zasilaniu z akumulatora samochodowego przy pracującym silniku, gdy napięcie w instalacji wynosi 14,4V, pobór prądu wynosi 20mA, przy czym jasność diod jest zaskakująco duża.



## Tylko dla dociekliwych - działanie układu

Podstawą działania opisywanego mrygacza jest klasyczny przerzutnik astabilny - multiwibrator zbudowany z tranzystorów T3, T4. Tranzystory te otwierają się i zatykają na przemian, zaświecając niebieskie i białe diody LED. Częstotliwość pracy wyznaczona jest głównie przez wartość elementów R8, R9, C3, C4. Rezystory R8, R9 nie zostały dołączone do dodatniego bieguna zasilania, tylko do punktu połączenia R5 i R6 - przekształca to omawiany przerzutnik w generator o częstotliwości sterowanej napięciem.

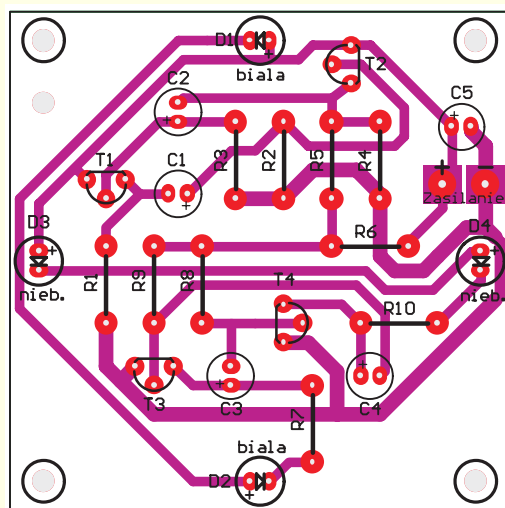
Częstotliwość migotania diod świecących zależy także od napięcia w punkcie połączenia R5, R6, a napięcie to zmienia się w rytm pracy drugiego multiwibratora zbudowanego z tranzystorów T1, T2. Z uwagi na znaczną pojemność C1, C2, jego częstotliwość pracy jest znacznie mniejsza niż częstotliwość migotania diod. Różnicowanie wartości R2, R3 sprawiają, że przebieg sterujący jest niesymetryczny, a zbliżone wartości rezystorów R1...R4 powodują, że przebieg na kolektorach tranzystorów znacznie odbiega kształtem od prostokątnego. W rezultacie częstotliwość pracy multiwibratora T1, T2 jest mała, przebieg jest niesymetryczny, a napięcie na kolektorze T2 łagodnie opada - w efekcie w specyficzny sposób moduluje to częstotliwość migotania diod, dając interesujący efekt świetlny.

## Możliwości zmian

W tym prostym układzie zamiast tranzystorów BC558/BC548 można zastosować dowolne inne tranzystory małej mocy PNP i NPN, byle tylko ich wzmocnienie prądowe nie było mniejsze niż 100x. Można zastosować diody LED w dowolnych kolorach, w razie potrzeby każda może być innej barwy. Interesujące jest także wykorzystanie par diod o kolorach „policyjnych”: niebieskich i czerwonych.

Nie tylko można, ale wręcz warto wypróbować działanie układu z innymi wartościami elementów, co da odmienny efekt wizualny. I tak średnią częstotliwość migotania lampek można śmiało zmienić (zmniejszyć), zwiększając pojemność C3, C4 do 22uF, a nawet do 47uF. Można też zmieniać wartość R8, R9 w zakresie 4,7kΩ ... 47kΩ.

Można usunąć, zwiększyć lub zmniejszyć wartość R6 (22kΩ...1MΩ). Przy braku R6 i dużych wartościach R6 diody LED będą przez pewną część cyklu zupełnie wygaszone. Z kolei zmniejszenie R6 poniżej 100kΩ zawęzi zakres zmian częstotliwości migotania diod LED. Aby zmodyfikować rytm migotania diod LED, można wprowadzić



zmiany wartości elementów multiwibratora z tranzystorami T1, T2. Przy wartościach R1, R4 równych 22kΩ zbrocza przebiegu sterującego są łagodne, a zmniejszenie rezystancji R1, R4 do 4,7kΩ lub 2,2kΩ spowoduje, że generowany przebieg będzie przypominał prostokąt. Da to nie płynną, tylko skokową,

dwustanową zmianę częstotliwości migotania lampek. W takim przypadku można też zastosować jednakowe wartości R2, R3 z zakresu 10kΩ...100kΩ, ewentualnie zmienić wartości C1, C2 w zakresie 47uF...1000uF.

Piotr Górecki

## Wykaz elementów

(w kolejności lutowania)

1	<input checked="" type="checkbox"/>	R1 - 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-złoty)
2	<input type="checkbox"/>	R2 - 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-złoty)
3	<input type="checkbox"/>	R4 - 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-złoty)
4	<input type="checkbox"/>	R8 - 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-złoty)
5	<input type="checkbox"/>	R9 - 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-złoty)
6	<input type="checkbox"/>	R3 - 100kΩ (brąz-czar.-żółty-złoty)
7	<input type="checkbox"/>	R6 - 100kΩ (brąz-czar.-żółty-złoty)
8	<input type="checkbox"/>	R5 - 4,7kΩ (żółty-fiol.-czerw.-złoty)
9	<input type="checkbox"/>	R7 - 470Ω (żółty-fiol.-brąz-złoty)
10	<input type="checkbox"/>	R10 - 470Ω (żółty-fiol.-brąz-złoty)
11	<input type="checkbox"/>	T1 - BC558B (lub BC558, BC557, BC308, BC177, BC178)
12	<input type="checkbox"/>	T2 - BC558B (lub BC558, BC557, BC308, BC177, BC178)
13	<input type="checkbox"/>	T3 - BC548B (lub BC548, BC547, BC238, BC107, BC108)
14	<input type="checkbox"/>	T4 - BC548B (lub BC548, BC547, BC238, BC107, BC108)
15	<input type="checkbox"/>	C3 - 10uF/16V (lub 10uF/25V, 10uF/50V, 10uF/63V)
16	<input type="checkbox"/>	C4 - 10uF/16V (lub 10uF/25V, 10uF/50V, 10uF/63V)
17	<input type="checkbox"/>	C1 - 100uF/16V (lub 100uF/25V)
18	<input type="checkbox"/>	C2 - 100uF/16V (lub 100uF/25V)
19	<input type="checkbox"/>	C5 - 100uF/16V (lub 100uF/25V)
20	<input type="checkbox"/>	D1 - Dioda LED biała 5mm (lub dowolna inna)
21	<input type="checkbox"/>	D2 - Dioda LED biała 5mm (lub dowolna inna)
22	<input type="checkbox"/>	D3 - Dioda LED niebieska 5mm (lub dowolna inna)
23	<input type="checkbox"/>	D4 - Dioda LED niebieska 5mm (lub dowolna inna)
24	<input type="checkbox"/>	Złączka baterii (tzw. kijanka)

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-720