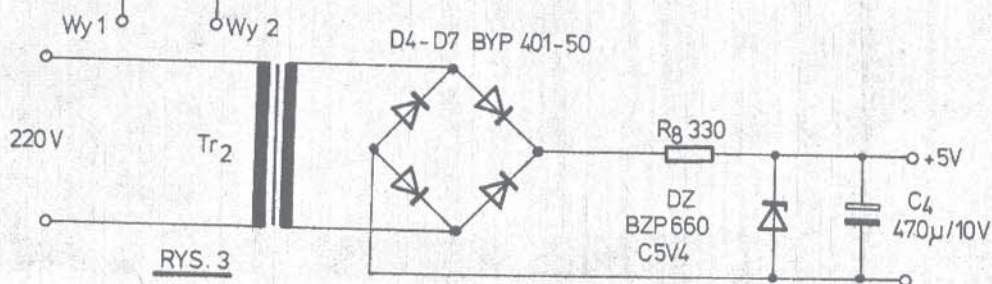
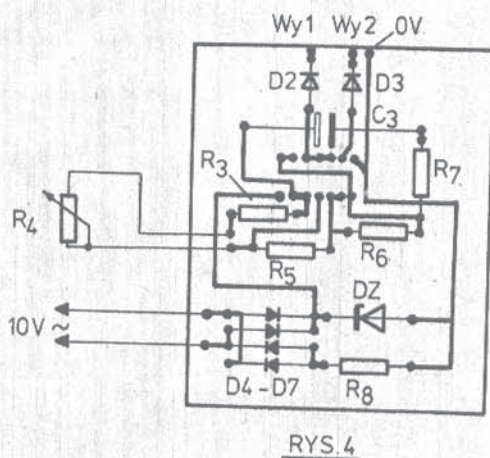
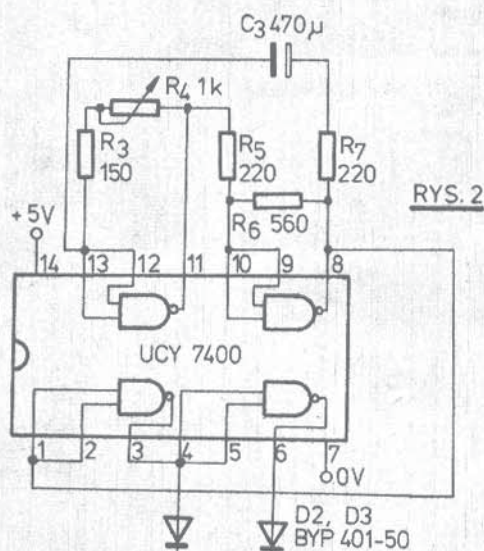
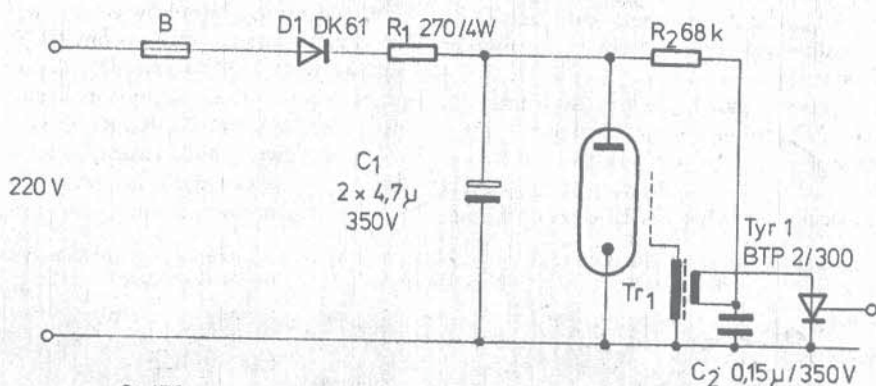


# STROBOSKOP – ŹRÓDŁO ŚWIATŁA BŁYSKOWEGO

Stroboskopy elektroniczne są przyrządami kontrolującymi i mierzącymi okresowe zjawiska mechaniczne. Służą do pomiaru prędkości obrotowej maszyn i urządzeń wirujących. Pomiary te wykonywane są z odległości bez połączeń mechanicznych z obiektem. Stroboskop umożliwia bezpośrednią

obserwację przedmiotu poruszającego się przez pozorne unieruchomienie lub pozorne zwolnienie jego ruchu.

Działanie układu polega na oświetlaniu krótkotrwałymi błyskami elementu wirującego (poruszającego się). Jeżeli częstotliwość błysków jest zsyn-



chronizowana z prędkością obrotową, a przerwa pomiędzy poszczególnymi błyskami wynosi poniżej 0,1 s, to na skutek bezwładności oka obserwator odnosi wrażenie, że przedmiot wirujący jest nieruchomy. Mierząc częstotliwość błysków można dokładnie określić prędkość wirowania przedmiotów. Oprócz zastosowań ściśle technicznych zjawisko to może być wykorzystane w... dyskotece. Krótkotrwałe błyski w pomieszczeniu zaciemnionym dają możliwość obserwowania poszczególnych faz ruchu.

Układ elektroniczny stroboskopu składa się z trzech zasadniczych części: układu lampy błyskowej, generatora i zasilacza.

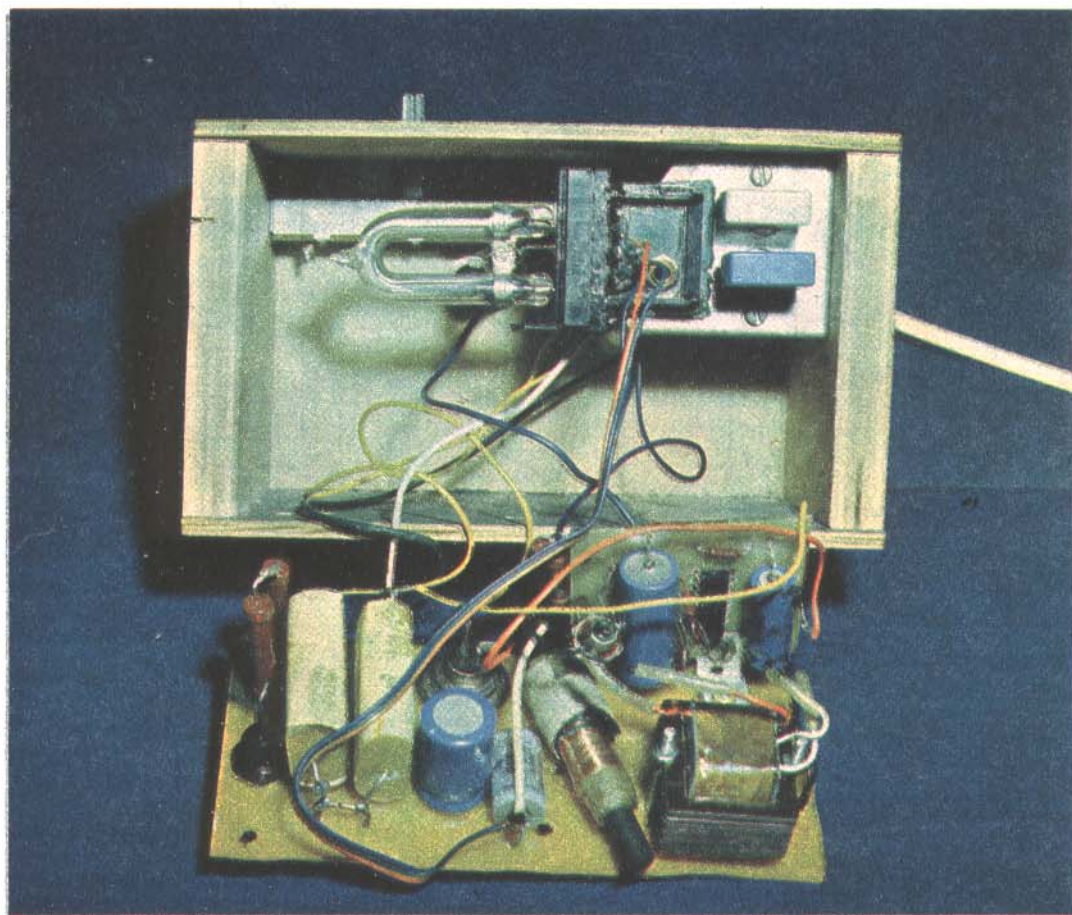
Lampa błyskowa składa się z prostownika D1, kondensatora  $C_1$ , palnika lampy błyskowej i transformatora wysokiego napięcia (rys. 1).

Kondensator  $C_1$  jest ładowany przez diodę D1 napięciem sieciowym. Opornik  $R_1$  służy do ograni-

czenia prądu ładowania. Napięcie na kondensatorze wynosi około 310 V. Energia zgromadzoną w kondensatorze  $C_1$  zasila w momencie błysku lampę błyskową. Przez opornik  $R_2$  ładuje się kondensator pomocniczy  $C_2$ . W momencie podania impulsu na bramkę tyrystora energia kondensatora  $C_2$  jest rozładowywana przez uzwojenie pierwotne transformatora Tr1. Powoduje to powstanie impulsu wysokiego napięcia w uzwojeniu wtórnym. Impuls ten jest przekazywany na metalizowaną ścieżkę lampy błyskowej i zapoczątkowuje zapłon lampy.

W generatorze impulsów zapłonowych tyrystora został zastosowany układ scalony UCY 7400. Dwie bramki typu NAND (rys. 2) są zlinearyzowane przez zastosowanie rezystorowego sprzężenia zwrotnego (oporniki  $R_3, R_4, R_5, R_6$  i  $R_7$ ). Połączone szeregowo dwie bramki tworzą układ wzmacniacza liniowego o przesunięciu fazowym  $360^\circ$ . Aby spowodować generowanie impulsów prostokątnych,

Urządzenie stroboskopowe dla dyskotecki ze zdjętą płytą czołową. Płytkę montażową stroboskopu została wyjęta z obudowy. Po prawej stronie płytki, z przodu, widoczny transformator sieciowy





należy zamknąć pętlę sprzężenia zwrotnego kondensatorem  $C_3$ . Potencjometr  $R_4$  umożliwia regulację częstotliwości pracy układu. W celu uformowania przebiegu prostokątnego, wykorzystujemy dwie pozostałe bramki układu scalonego. Impuls sterujący tyrystor jest podawany przez diodę D2.

Układ zasilania składa się z transformatora sieciowego Tr2, prostownika w układzie Graetza i stabilizatora (rys. 3).

Transformator Tr2 jest zasilany z sieci 220 V i dostarcza napięcia 10 V. Układ stabilizatora, zbudowanego z opornika szeregowego  $R_8$  i diody Zenera, dostarcza napięcia 5 V do zasilania układu scalonego. W celu wygładzenia napięcia zastosowano kondensator  $C_4$ .

Elementem, który należy wykonać we własnym zakresie jest transformator wysokiego napięcia Tr1. Nawinięty jest on na pręcie anteny ferrytowej o średnicy 5 mm. Uzwojenie wtórne nawinięte jest drutem o średnicy 0,1 mm (około 2000 zwojów). Uzwojenie pierwotne (3 do 4 zwojów) wykonane jest z drutu o średnicy 1 mm. Przy nawijaniu należy zwrócić uwagę na dokładne izolowanie uzwojenia wtórnego. Ze względu na duże napięcie zastosować trzeba izolacyjne przekładki pomiędzy warstwami uzwojenia.

W celu zwiększenia siły błysku można w niewielkich granicach zwiększać pojemność kondensatora  $C_1$ .

#### Wykaz elementów

##### Rezystory:

$R_1$  270  $\Omega$ /4W,  
 $R_2$  68  $\Omega$ /0,25W,  
 $R_3$  150  $\Omega$ ,  
 $R_4$  potencjometr 1 k $\Omega$  A (liniowy),  
 $R_5$  220  $\Omega$ ,  
 $R_6$  560  $\Omega$ ,  
 $R_7$  220  $\Omega$ ,  
 $R_8$  330  $\Omega$

##### Kondensatory:

$C_1$  2  $\times$  4,7  $\mu$ F/350 V (połączone równolegle),  
 $C_2$  0,15  $\mu$ F/350 V,  
 $C_3$  470  $\mu$ F/10 V,  
 $C_4$  500  $\mu$ F/10 V

##### Diody:

D1 - DK61, BVP401-400,  
D2, D3, D4, D5, D6, D7 - BVP401-50,  
DZ - BZP 660C5V1

##### Tyrystor BTP 2/300

##### Transformatory:

Tr1 - rdzeń - pręt ferrytowy o średnicy 5 mm,  
 $n_1$  - 4 zwoje drutu o średnicy 1 mm,  
 $n_2$  - 2000 zwojów drutu o średnicy 0,1 mm.  
Tr2 - TS 8/10/676 lub podobny transformator sieciowy o napięciu wtórnym około 10 V.

Palnik lampy błyskowej: IFK 120.

Układ scalony: UCY 7400.

Moc wydzielona w lampie przy n błyskach na sekundę można określić ze wzoru:

$$P = 0,5 n U^2 C,$$

gdzie: n - liczba błysków na sekundę,

U - napięcie zasilające (310 V),

C - pojemność kondensatora  $C_1$ .

Moc ta nie powinna przekraczać mocy lampy ze względu na możliwość uszkodzenia i nagrzewanie się palnika. Dla lampy IFK 120 moc ta wynosi 12 W.

Lampę błyskową można umieścić w reflektorze w celu uzyskania kierunkowości świecenia. Wszystkie elementy układu muszą być umieszczone wewnątrz izolowanej obudowy, ze względu na występujące na nich napięcie sieciowe.

W większych dyskotekach w celu zwiększenia siły błysku można łączyć układy lamp błyskowych równolegle, sterując je z jednego generatora. Bardzo ciekawe efekty można uzyskać sterując na przemian dwie lampy błyskowe z tego samego generatora. W tym celu należy wykorzystać wyjścia W1 i W2 generatora (rys. 2). Ze względu na możliwość wykorzystania generatora do innych celów został on zmontowany na oddzielnej płycie drukowanej wraz z zasilaczem. Oczywiście, budując lampę można ją wykonać tylko na jednej płycie.

Kontrolę zmontowanego układu rozpoczynamy od uruchomienia zasilacza 5 V. Napięcie na wyjściu zasilacza nie może przekraczać 5 V ze względu na możliwość uszkodzenia układu scalonego. Brak napięcia lub jego niewłaściwa wartość może być spowodowana uszkodzeniem albo odwrotnym podłączeniem diody Zenera.

Następnie uruchamiamy generator. Do wyjścia generatora można podłączyć woltomierz lub diodę świecącą z rezystorem (około 100 omów) w celu obserwowania przebiegu prostokątnego. Częstotliwość i zakres generowanego napięcia dobieramy przez zmianę pojemności kondensatora  $C_3$ . Zakres regulacji za pomocą potencjometru  $R_4$  można ograniczyć przez dodanie rezystora  $R_3$ .

Po uruchomieniu generatora kontrolujemy napięcie na kondensatorze  $C_1$  (ok. 300 V) zasilającym lampę błyskową. Kolejnym etapem kontroli jest dołączenie wyjścia generatora do bramki tyrystora TY 1.

**Uwaga! Na elementach układu występuje pełne napięcie sieciowe.**

Karol Taborowicz