

## Co to i do czego?

Jeszcze jeden stroboskop? Spieszę z wyjaśnieniem: Jakiś czas temu nastąpiła posucha na palniki IFK120, więc zacząłem kombinować nad innym rozwiązaniem. Nie będę tu przytaczał całej serii moich prób i eksperymentów, nie ma sensu. Ich efektem końcowym jest stroboskop wykorzystujący jako element roboczy... świetlówkę. Zwykłą, w dodatku przepaloną.

## Jak to działa?

W stosunku do palnika ksenonowego (czyli właśnie np. IFK120) świetlówka ma dwie różnice:

Po pierwsze: Palnik ksenonowy podłącza się pod 630V i zapala impulsem 15kV na elektrodzie zapłonowej. Świetlówka przy 630V przewodzi już sama, bez żadnej pomocy, nie mówiąc już o tym, że nie ma elektrody zapłonowej.

Po drugie: Palnik ksenonowy rozładowuje dużym prądem kondensatory do ok. 50 - 60V i gaśnie (przestaje przewodzić). Świetlówka raz zapalona przy 50V świeci jeszcze w najlepsze, poza tym ma mały (w stosunku do palnika) prąd pracy.

To powoduje, że w zasadzie jedynym sensownym ekonomicznie rozwiązaniem jest kluczowanie wysokiego napięcia na zaciskach świetlówki. Jak łatwo zauważyć - niektórzy pewnie zrobią to ze zgrozą - wykorzystalem do tego przekaźnik (rys. 1). Jest to skrajnie niezdrowe dla niego miejsce pracy, ale jak to się zaraz okaże - uzasadnione ekonomicznie. Przekaźnik 12V kosztuje 2,60PLN, chodzi ok. 20 godzin bez czyszczenia styków i zapewnia izolację elektryczną obwodów niskiego i wysokiego napięcia. Transystor mocy wysokiego napięcia kosztuje trzy razy tyle i chodzi gorzej, bo ma skończony czas zapłonu i wygaszenia nie mówiąc już o koniecznym dla bezpieczeństwa transpatorze.

Po kolei: IC1, czyli nieśmiertelna NE555, pracuje w swojej typowej konfiguracji. P1 służy do regulacji odstępów między zapłonami, a P2 - czasu trwania błysków. R1 i R2 zabezpieczają kostkę IC1 przed zwarciami w skrajnych położeniach P1 i P2. Transystor T1 odwraca sygnał wyjściowy IC1 (krótkie niskie impulsy na tle stanu wysokiego) i steruje T2 - tranzystorem mocy załączającym przekaźnik. Z drugiej strony: diody HVD1 i HVD2 wraz z kondensatorami HVC1 i HVC2 tworzą typowy

# FORUM CZYTELNIKÓW

Forum Czytelników ma służyć celom edukacyjnym, wymianie doświadczeń i pomysłów.

Zasady są następujące:

- publikujemy wyłącznie projekty opracowane samodzielnie i nigdzie dotychczas nie publikowane (należy dołączyć stosowne oświadczenie z własnoręcznym podpisem);
- oprócz tekstu i rysunków, prosimy przysłać działający model lub jego fotografie (model odesłamy);
- publikacja projektu nie oznacza jego pozytywnej oceny przez redakcję EdW, lecz stanowi punkt wyjścia do publicznej dyskusji nad proponowanym rozwiązaniem. Etap dyskusji nazywany „Dogrywką”, trwa dwa miesiące. W tym czasie oczekujemy nie tylko listów z uwagami krytycznymi, ale przede wszystkim propozycji innych, lepszych rozwiązań (tym razem wystarczy schemat z opisem działania układu);

Prosimy też o załączenie do projektu fotografii paszportowej i kilku zdań życiorysu.

Prosimy nie przysyłać opisów urządzeń, które powstały tylko na papierze, a nie zostały zrealizowane w praktyce. Znamy się trochę na elektronice i wiemy, że większość takich układów nie będzie działać. Stąd nasza prośba o model lub przynajmniej fotografię modelu.

## Stroboskop

podwajacz napięcia dostarczający ok.  $2 \times 312V = 624V$  (Licz się amplituda, a nie napięcie skuteczne!) zasilających lampę. Kondensatory VHC1 i VHC2 -  $22\mu F$  na napięcie minimum 400V, dobrej firmy, o małej rezystancji wewnętrznej - żeby nie „spaliło” okładzin i dostarczyło sensownej mocy w błysku. Prąd upływu - co oczywiste - nie ma specjalnego znaczenia. Diody HVD1 i HVD2 po 1000V. Teoretycznie wystarczą jednoamperowe, ale nie zaszkodzi zapas w tej mierze. Teraz co do Rx7 i Rx8: To nie są pojedyncze rezystory, tylko ich zespoły. Rx7 ogranicza prąd ładowania kondensatorów, a Rx8 - wyładowania w świetlówce. W zasadzie w roli Rx7 może wystąpić zwykła żarówka 100W - można spróbować zastoso-

wać 470ohm 56W (cztery 470ohm/14W połączone szeregowo-równolegle). Rx8 w modelu to pięć połączonych równolegle rezystorów, czyli 94ohm/70W. Wartości te nie są krytyczne. Po prostu - ogranicznik prądu ładowania nie może przy zwarcu wyjścia pozwolić ani na spalenie diod prostowniczych ani na przepalenie bezpieczników

### OSTRZEŻENIE 1!

Wiem, że ostrzeżenia o wysokim napięciu są ignorowane przez większość początkujących elektroników, a już w szczególności przez tych, którzy ze dwa razy „zaliczyli kopnięcie” 220V bez konsekwencji. Niniejszego jednak radzę nie ignorować. Jeśli ktoś zapomni o pracy jedną ręką (z drugą obowiązkowo w kieszeni) i dotknie się obiema rękami gdzie nie trzeba (np. jedną złapie uziemiony kaloryfer etc. a drugą muśnie obudowę kondensatora HV - zupełnie niechcący) ma ponad 60% szans na zatrzymanie pracy serca. Miejscowe porażenie kończy się wypaleniem kawałka skóry. To jest 630V prądu stałego i PROSZĘ Z TYM OSTROŻNIE! Pracy nad otwartym urządzeniem powinna zawsze towarzyszyć druga osoba obeznana z elektroniką, a przynajmniej z pierwszą pomocą. NIEZALEŻNIE OD KWALIFIKACJI I DOŚWIADCZENIA KONSTRUKTORA.



## OSTRZEŻENIE 2!

Nawet po wyłączeniu zasilania na kondensatorach wysokiego napięcia nadal utrzymuje się znaczny ładunek. W egzemplarzu modelowym PO CZTERECH GODZINACH na kondensatorach było jeszcze 400V!

Na czas uruchamiania niegłupim pomysłem jest przylutowanie równolegle do kondensatorów oporników rozładowujących np. 4 szt. 50kΩ/1W, po parze połączonej szeregowo (napięcie przebicia!) na kondensator, które później należy usunąć, żeby niepotrzebnie nie grzały swojej okolicy (elektrolitów). Stała czasowa układu przy podanych elementach to 2,2s.

w mieszkaniu. 470ohm ustala maksymalny, chwilowy pobór mocy na ok. 110W i prąd ładowania kondensatorów na 0,5A. Ogranicznik prądu wyładowania przy zwarcu na lampie przyjmie dla podanej wartości rezystancji niecałe 7A prądu przy mocy (chwilowej na szczęście) 4,25kW. Napisałem chwilowej, gdyż moment później rozładują się kondensatory i moc (jak i prąd) spadnie. Teoretycznie średnia moc błysku (przy spadku napięcia na lampie 80V) wynosi ok 0,5kW. W praktyce tyle jest tylko przez moment i dobrze, bo świetlówka ma moc nominalną 13W. Rezystor Rx7 powinien wytrzymać napięcie 400V, Rx8 - 800V.

Dwa słowa na temat przełącznika: Powinien to być przełącznik wysokiego napięcia,

naturalnie. Ale takie są proste drogi, secundo zbyt powolne dla naszych potrzeb, a tertio - nie ma ich w handlu. Trzeba rozwiązać sprawę partyzancko. W warunkach normalnych do przebicia warstwy powietrza grubości 1mm potrzeba ok 1kV. Bierzemy szczelinomierz 0,7-0,8mm i idziemy do sklepu elektronicznego szukać przełącznika 12V, który pędził miał w spoczynku co najmniej taki odstęp między czynnymi stykami. Można mu pomóc: są takie przełączniki, w których kotwa elektromagnesu jest jednocześnie stykiem ruchomym. Trzeba podciągnąć ogranicznik i już. Tylko po takiej operacji należy sprawdzić, czy elektromagnes jest w stanie przyciągnąć bardziej oddaloną kotwę.

Jeśli ktoś grzebał w przełączniku, źródło zasilania części niskonapięciowej powinno być wraz z nią i częścią wysokiego napięcia zamknięte w jednej PLASTIKOWEJ bez wychodzących na zewnątrz przewodów oprócz **ZAIZOLOWANYCH OD POCZĄTKU DO KOŃCA** przewodów wysokiego napięcia do lampy FL1 (możliwość wystąpienia przebicia cewka - kotwa w nieprzystosowanym do takich napięć przełączniku). Świetlówka musi być osadzona w oryginalnej oprawie, najlepiej z tworzywa sztucznego (oczywiście pozbawionej dławika i zapłonika). Żarniki świetłówek należy zewrzeć - i tak nie są podgrzewane.

Pozostaje jeszcze tajemniczy przełącznik S1. Służy on do zmiany fazy z masą, co - jak się w praktyce okazuje - ma dla urządzenia znaczenie. Zarówno S1 jak i S2 to zwy-

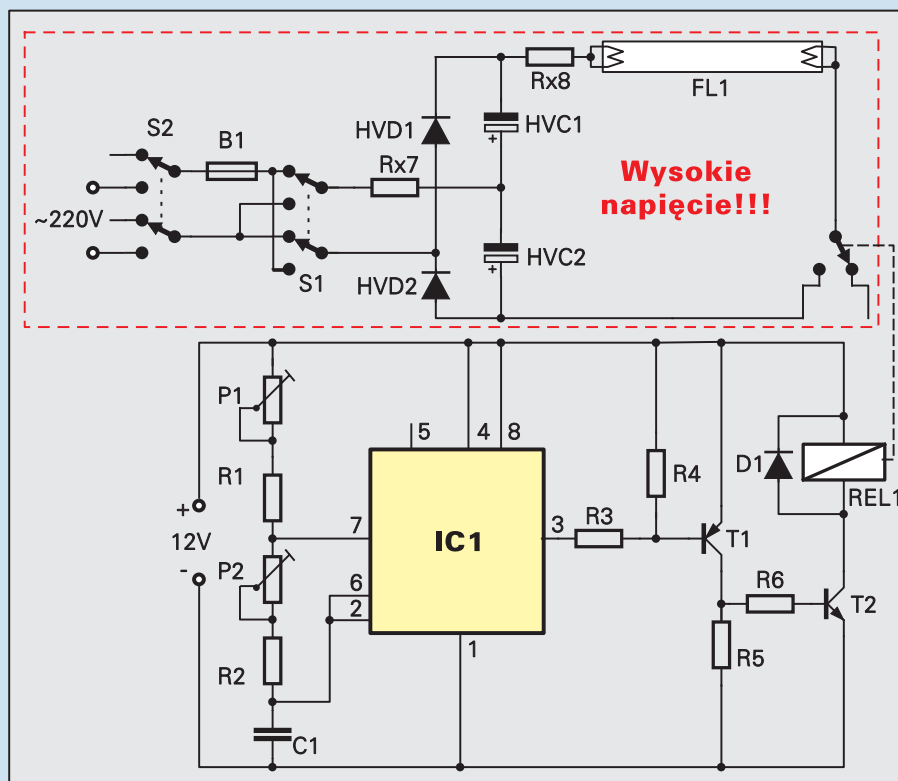
kle wyłączniki sieciowe. B1 to bezpiecznik 1A/250V w izolowanej oprawce (najlepiej dostępnej z zewnątrz - łatwa wymiana i nie kusi rozkręcać jak nie chce odpalić).

## Jak to - po złożeniu - - odpalić

Częstotliwość błysków należy ustalić tak na mniej więcej 1 ... 2Hz, czas błysku minimalny i włączyć zasilanie. Jeśli lampa nie odpali zwiększyć powoli długość błysku, w międzyczasie próbując zmiany fazy z masą i... dotykania RURY świetłówki ręką. Pierwsze kilka - kilkanaście błysków będzie nieregularnych - lampa musi się podgrzać, aby uległa odparowaniu odrobina rtęci zamknięta w rurze (w świetlówce wyładowanie następuje w parach rtęci, co powoduje emisję promieniowania UV pobudzającego do świecenia światłem widzialnym luminofor pokrywający szkło świetłówki od wewnątrz). Później praca lampy stabilizuje się, można wówczas spróbować zmniejszyć długość błysku i zwiększyć częstotliwość. Uwaga! Zbytne zwiększenie czasu wyładowania nie pomaga w rozruchu, a wręcz przynosi ujemne efekty w postaci gubienia błysków i skrócenia żywotności lampy. Właściwą procedurę rozruchową trzeba wypracować sobie niestety samodzielnie, gdyż zależy ona także od rodzaju świetłówki.

Marek Lewandowski

**Od Redakcji:** Ani Autor ani Redakcja nie przyjmują odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikające z prób budowy lub użytkowania opisanego urządzenia. Układ nie był testowany w Pracowni Konstrukcyjnej. Należy go traktować tylko jako przykład nietypowej realizacji stroboskopu.



Rys. 1 Schemat ideowy

## Wykaz elementów:

### Rezystory:

P1:	1,2MΩ
P2:	50kΩ
R1:	47kΩ
R2,R3:	1kΩ
R4,R5:	10kΩ
R6:	470Ω (zależnie od T2)
Rx7,Rx8:	Patrz opis w tekście

### półprzewodniki:

HVD1,HVD2:	1000V/1-3A (patrz tekst)
D1:	1000V/1A
IC1:	NE555

### kondensatory:

HVC1,HVC2:	22μF/400V (patrz tekst)
------------	-------------------------

### inne:

S1,S2:	dwusekcyjny, 220V~/1A
B1:	bezpiecznik 1A/250V z oprawką
FL1:	Świetlówka "krótka" (do ok. 0,5m).
REL1:	Wg. opisu w tekście