



NA WARSZTACIE



Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

PRZETWORNICA TRANZYSTOROWA DO BŁYSKOWEJ LAMPY ELEKTRONOWEJ
(inż. Witold Kozak) — AUTOTRANSFORMATOR DO TELEWIZORA (B. Sz) —
WAKACYJNE GRY ZRĘCZNOŚCIOWE (Lubomir Packiewicz)

PRZETWORNICA TRANZYSTOROWA DO BŁYSKOWEJ LAMPY ELEKTRONOWEJ

Na życzenie naszych Czytelników zamieszczamy schematy i wyjaśnienie zasady działania tranzystorowej przetwornicy do elektronowej lampy błyskowej, tzw. „flesza”.

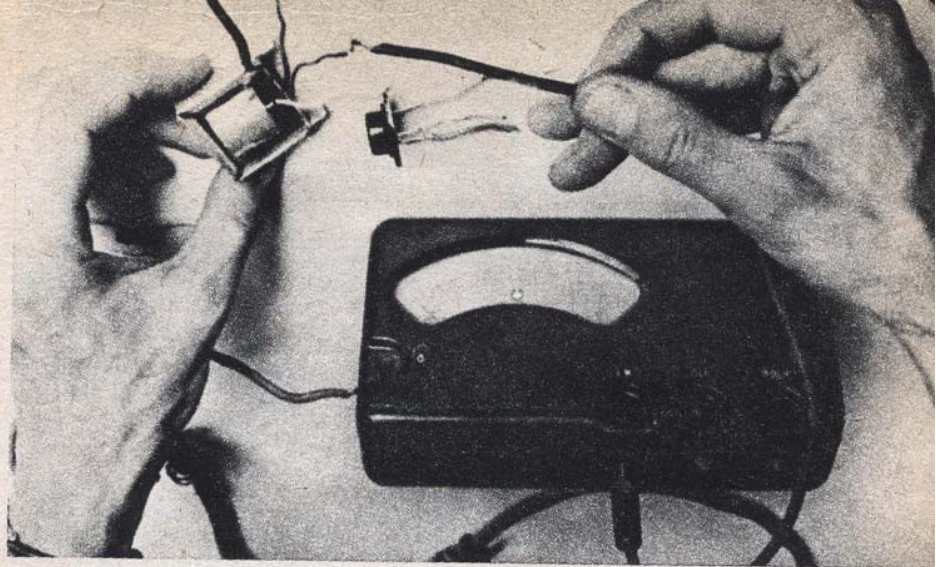
Elektronowe lampy błyskowe znajdują coraz więcej zwolenników, dzięki możliwości uzyskania stosunkowo dobrego oświetlenia fotografowanych obiektów.

Źródłem światła w tych lampach są wyładowania iskrowe w gazie obojętnym, którym jest wypełniona bańka lampy. Schemat pokazany na rys. 1 wyjaśnia zasadę działania. Na zewnątrz szklanej rurki lampy (L) wyprowadzone są trzy elektrody. Jedną z nich jest elektrodą zapłonową, zasilaną wysokim napięciem.

Z chwilą doprowadzenia do elektrod lampy napięć zasilających następuje momentalna jonizacja gazu w lampie (gaz staje się przewodnikiem prądu) i następuje natychmiastowe wyładowanie, któremu towarzyszy błysk.

W chwili wyładowania oporność lampy maleje tak znacznie, że natężenie prądu płynącego przez lampę osiąga dużą wartość. Prąd jest czerpany z kondensatora o odpowiedniej pojemności (C_1), który w przerwach między błyskami doładowuje się z baterii wyposażonej w odpowiednią przetwornicę.

Świetlna energia błysku jest proporcjonalna do energii elektrycznej czerpanej ze źródła. Charakterystycznym czynnikiem lampy błyskowej jest krótkotrwałość błysku



Dokonywanie pomiarów elementów służących do budowy zasilacza lampy błyskowej

stosliwości błysków. Dostosowanie tych parametrów zależy od maksymalnej dopuszczalnej obciążenia lampy. Dla każdego typu lampy podawana jest dopuszczalna częstotliwość błysków.

Powróćmy jeszcze raz do układu widocznego na schemacie. Lampozona jest bezpośrednio z kondensatorem zasilającym C_1 , który może być naładowany do napięcia źródła zasilania (np. baterii B) w chwilach zamknięcia obwodu za pomocą wyłącznika W1. Opornik R_1 ogranicza wartość natężenia prądu w pierwszej chwili ładowania.

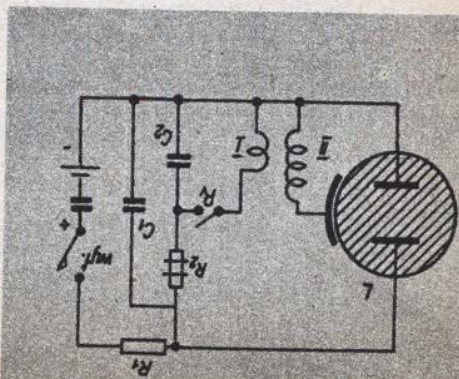
Każda lampa błyskowa może pracować przy różnych wartościach napięcia zasilającego, pojemności kondensatora i różnej czę-

stotliwości błysków. Dostosowanie tych parametrów zależy od maksymalnej dopuszczalnej obciążenia lampy. Dla każdego typu lampy podawana jest dopuszczalna częstotliwość błysków.

Powróćmy jeszcze raz do układu widocznego na schemacie. Lampozona jest bezpośrednio z kondensatorem zasilającym C_1 , który może być naładowany do napięcia źródła zasilania (np. baterii B) w chwilach zamknięcia obwodu za pomocą wyłącznika W1. Opornik R_1 ogranicza wartość natężenia prądu w pierwszej chwili ładowania.

Każda lampa błyskowa może pracować przy różnych wartościach napięcia zasilającego, pojemności kondensatora i różnej czę-

Rys. 1. Schemat wyzyskujący



Pod wpływem tego napięcia dokonuje się jonizacja gazu w lampie i następuje zapoczątkowanie wyładowania iskrowego, kosztem energii nagromadzonej w kondensatorze C_1 . Opóźnienie zapłonu w stosunku do chwili włączenia przycisku jest znikome (jednostki mikrosekund) i praktycznie może być pominięte. Napięcie jonizacji jest różne dla różnych typów lamp. Najczęściej w charakterystykach lamp są podawane wartości pojemności kondensatora ładującego (C_2).

Należy zauważyć, że dobranie właściwej ekspozycji w czasie wykonywania zdjęć z lampą błyskową możemy regulować jedynie za pomocą przysłony obiektywu lub przez zastosowanie neutralnych filtrów pochłaniających częściowo światło.

Regulacja ekspozycji za pomocą czasu naświetlania jest bezcelowa ze względu na krótkotrwałość impulsu świetlnego lampy błyskowej.

Po zapoznaniu się z ogólnymi zasadami działania układu przejdziemy do omówienia schematu przetwornicy z tranzystorami.

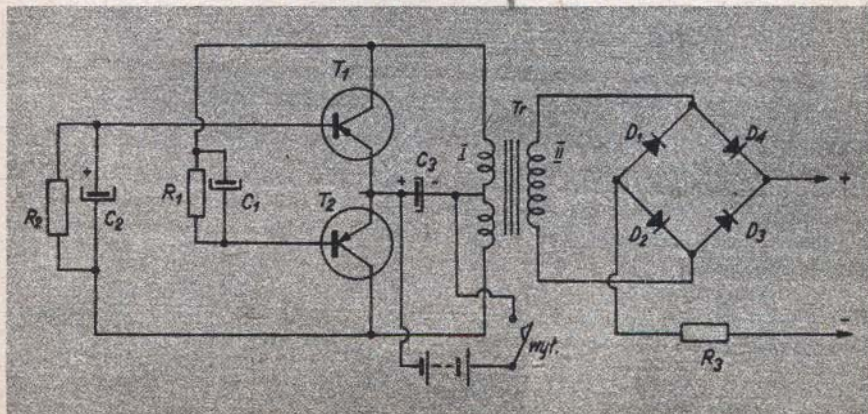
W pierwszym etapie rozpoznania lamp błyskowych stosowano w zasilaczach przetwornice z wibratorami mechanicznymi, które nie odznaczały się trwałością

i stabilnością pracy. Znacznie praktyczniejsze i ekonomiczniejsze okazały się układy zasilaczy z przetwornicami tranzystorowymi. Tranzystory połączone w odpowiednim układzie (multiwibrator) umożliwiają przełączanie dopływu prądu do uzwojeń transformatora. Przełączanie to może następować ze znaczną częstotliwością (do 10–15 kHz). Płyną stąd korzyści polegające na możliwości zastosowania transformatora o mniejszych wymiarach, dzięki zmniejszeniu strat.

Schemat multiwibratora (tzw. blokując generatorów), pokazany na rysunku 2, jest układem tzw. symetrycznego multiwibratora. Charakteryzuje się on zastosowaniem pojemnościowego sprzężenia zwrotnego. Dla poszczególnych ramion multiwibratora napięcie wzbudzenia jest podawane przez kondensatory C_1 i C_2 , zaś oporniki R_1 i R_2 umożliwiają rozładowanie tych kondensatorów i początkowe „rozwieranie” tranzystorów T_1 i T_2 .

Rozpatrzmy jeszcze zasadę działania przetwornicy multiwibratorowej. Gdy w chwili włączenia baterii zasilającej prąd kolektorowy jednego z tranzystorów (załóżmy T_1) pod wpływem jakichkolwiek przyczyn zacznie narastać wcześ-

Rys. 2. Schemat ideowy przetwornicy tranzystorowej do zasilania lampy błyskowej



niej niż w drugim tranzystorze, to napięcie na jego kolektorze będzie niższe. Dzięki istnieniu sprzężenia między tranzystorami, nie może jednocześnie narastać prąd w obwodzie kolektora drugiego tranzystora. W takiej sytuacji wzrośnie napięcie na kolektorze T_2 . Nastąpi ładowanie się kondensatora C_2 przez obwód emiter-baza tranzystora T_1 . Z chwilą gdy zakończy się ładowanie kondensatora C_2 , tranzystor T_1 okaże się „zatkanym”, a narastanie napięcia na jego kolektorze w analogiczny sposób doprowadzi do zwiększenia prądu kolektora T_2 . Częstotliwość wytworzonych drgań zależy od wartości elementów stałych R_1 , C_1 , R_2 i C_2 oraz od wielkości napięć zasilających.

Jak widać ze schematu, końcówki uzwojenia pierwotnego transformatora Tr są dołączone do kolektorów tranzystorów T_1 i T_2 . Cykl pracy multiwibratora będzie więc powodował okresowy przepływ prądu przez górną (wg schematu), a następnie przez dolną część uzwojenia transformatora.

Dzięki temu na końcówkach uzwojenia wtórnego transformatora Tr indukuje się zmienne napięcie o kształcie zbliżonym do prostokątnych impulsów. Amplituda tego napięcia jest określona współczynnikiem transformacji, napięciem źródła prądu oraz obciążeniem w obwodzie wtórnym. Zmienne napięcie podwyższone do około 300 woltów prostuje się za pomocą diod: D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , które są połączone w układzie mostkowym. Prąd wyprostowany przez diody stopniowo ładuje kondensator magazynujący energię (do napięcia około 300 woltów).

Opornik R_3 w tym obwodzie ogranicza początkową wartość prądu ładowania.

Kondensator magazynujący energię elektryczną (dołączony do zacisków wyjściowych zasilacza) o pojemności $800 \mu F$ ładuje się w czasie około 15 sek. Jednak gdy napięcie baterii zasilających nieco spa-

dnie (po 20—25 cyklach-błyskach), czas ładowania wzrośnie do około 20 sek.

Zaletą pracy układu multiwibratorowego z tranzystorami jest oszczędne zużycie prądu przy pracy luzem. Gdy jest odłączony kondensator wynosi ono około 100—150 mA. Wartość prądu w początku procesu ładowania wynosi około 1,5 A, lecz szybko maleje w miarę nagromadzenia energii przez kondensator.

Do zalet eksploatacyjnych przetwornicy należy również zaliczyć stabilność i niezawodność w pracy.

Części składowe

przetwornicy tranzystorowej

1) Tranzystory germanowe (warstwowe) T_1 i T_2 typu TG 70 lub radzieckie P 201 — 2 szt.

2) Diody warstwowe (germanowe) DZG7 — 4 szt.

3) Kondensator elektrolityczny (wysokonapięciowy — 380 V) o pojemności około 600—800 μF (lub bateria kondensatorów).

4) Kondensatory niskonapięciowe (C_1 i C_2) po 10 μF np. przy 6/8 V, C_3 — 20 μF , 6/8 V.

5) Oporniki stałe R_1 i R_2 ; oporność 100 Ω , obciążenie 1/2 wata.

6) Opornik R_3 — 2,5 k Ω ; obciążenie 1/2 W.

7) Transformator o przekładni podwyższającej, własnej roboty; uzwojenie na rdzeniu z blaszek transformatorowych, przekrój rdzenia wynosi około 0,7—0,8 cm². Uzwojenie pierwotne liczy 2 \times 20 zw., nawijając drutem 0,5 mm (dwa przewody równoległe obok siebie), uzwojenie wtórne 2100 zwojów drutem o ϕ 0,1 mm w emalii.

8) Wylącznik przyciskowy (typ „wabo”).

Prawidłowo zbudowany układ przetwornicy powinien działać niezawodnie bez dodatkowych zabiegów i regulacji. Pożądane jest zastosowanie parowych tranzystorów T_1 i T_2 mających b. zbliżone parametry.

Inż. Witold Kozak