

# NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Pietrzyka

MINIATUROWE ŚWIETŁÓWKI (Jerzy Pietrzyk) — NAJPROSTSZE MAGNETOFONY — część II (inż. Jerzy Brdulak) — ATRAKCYJNE PODSTAWKI (Tomasz Pivoński) — ELEMENTY RADIOELEKTRONIKI (inż. Witold Kozak)

## MINIATUROWE ŚWIETŁÓWKI

W połowie ubiegłego roku w sklepach z artykułami elektrotechnicznymi pojawiły się miniaturowe świetlówki o mocy 4, 6 i 8 W. Fakt ten wywołał ogromne zainteresowanie nie tylko wśród fachowców, lecz także wśród liczного grona majsterkowiczów, którzy oczami wyobraźni już widzieli pięknie oprawione świetlówki, zainstalowane w szafce ze „skarabami” w swoim warsztacie czy przy biurku, oświetlające powstającą projekt nowego dzieła.

Niestety, marzenia nie spełniły się, bo dotychczas przemysł nie produkuje pełnego wyposażenia do nowych świetlówek, które zapełniają magazyny nie będąc nikomu przydatne.

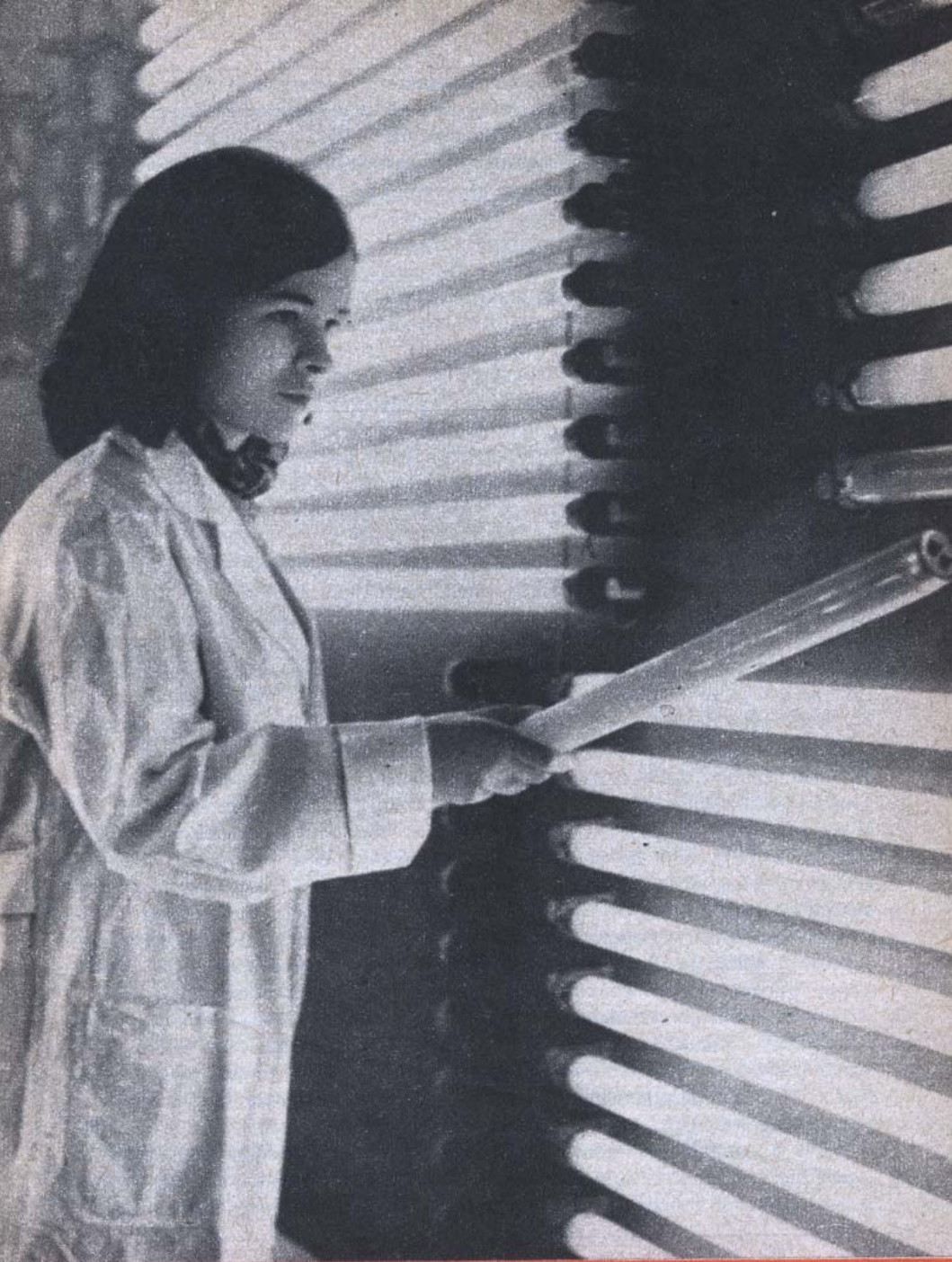
Nic więc dziwnego, że Czytelnicy „Młodego Technika” zasypują redakcję listami z pytaniami, jak wykonać instalację, jak wykonać podłączenie itp. Zanim zajmiemy się wykonaniem oprzyrządowania do zainstalowania świetlówek, musimy zapoznać

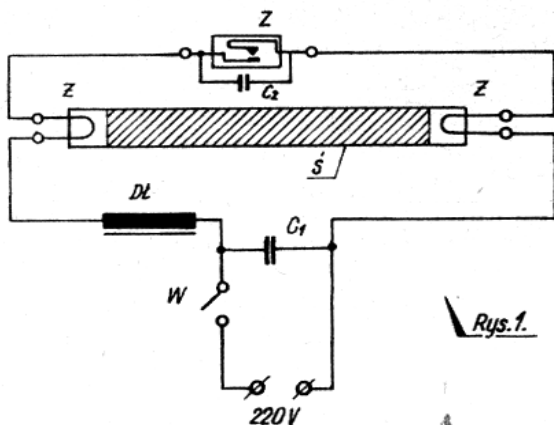
się z jej działaniem oraz konstrukcją, gdyż niewłaściwe podłączenie zniszczy lampę, która jednak kosztuje 23 zł.

Zasada wytwarzania światła w świetłówkach, a właściwie w lampach fluorescencyjnych polega na wzbudzaniu atomów ciał stałych zwanych luminoforami.

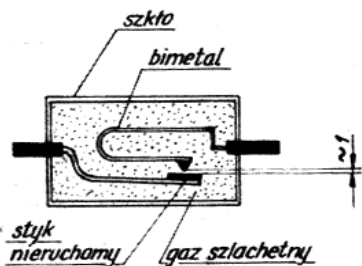
Na rys. 1 przedstawiony został schemat ideowy świetlówek wraz z podstawowym wyposażeniem koniecznym do jej pracy.

Świetlówka (S) zbudowana jest w postaci rury szklanej (szkło sodowo-wapienne) obustronnie zamkniętej. Po przeciwnych stronach rury znajdują się katody podgrzewane przez skrętki wolframowe (Z). Wnętrze lampy wypełnione jest argonem z dodatkiem par rtęci, które stanowią źródło niewidzialnego promieniowania nadfioletowego. Argon natomiast ułatwia zaświecenie się lampy, ponieważ ciśnienie par rtęci jest zbyt małe, by mogło być w nich zapoczątkowane wyładowanie, a tym samym — praca urządzenia.

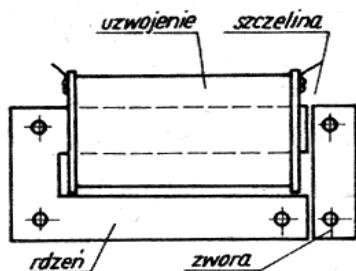




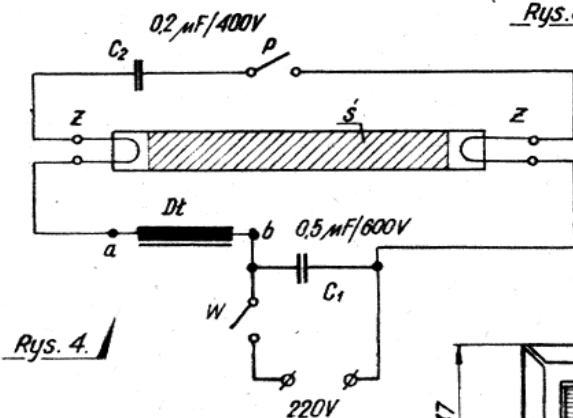
Rys. 1.



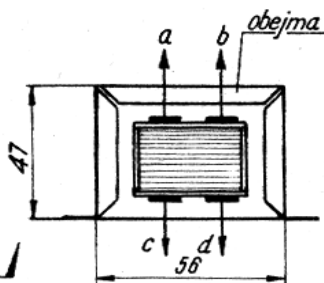
Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.

Wewnętrzna powierzchnia rury świetłówki pokryta jest luminoforem, który zmienia niewidzialne promieniowanie nadfioletowe w światło widzialne, już całkowicie użyteczne. Promieniowanie nadfioletowe wewnątrz świetłówki nie jest szkodliwe dla człowieka, ponieważ praktycznie całkowicie jest pochłaniane przez szkło i nie ma możliwości przedostania się na zewnątrz.

Barwa światła widzialnego może być dowolna, w zależności od chemicznego składu luminoforu. Zapłonnik (Z), popularnie zwany starterem, składa się z małej lampki tlącej (neonówki) (rys. 2), której jedna elektroda jest nieruchoma, a drugą elektrodę stanowi pasek bimetalu. Elektrody oddalone są od siebie na odległość nie większą niż 1 mm. W chwili załączenia źródła prądu (sieć 220 V) za pomocą wyłącznika (W), obwód zamknie się przez wyłącznik, dławik (Dł), spiralę grzejną (Ż) zapłonnik (Z), drugą spiralę (Ż) i powróci do drugiego przewodu sieciowego (rys. 1). Lampa zapłonnik zlatli się wydzielając ciepło, co spowoduje odgięcie paska bimetalu i zwarcie „na krótko” obwodu zapłonnik. W tym momencie pełne napięcie sieci popłynie przez katody powodując rozżarzenie ich. Zauważmy, że w chwili zwarcia styków zapłonnik zniknie jego tlenie, a w konsekwencji zniknie źródło ciepła podgrzewającego bimetal. W związku z tym pasek bimetalu znacznie wyginać się powodując raptowne rozłączenie styków zapłonnik. Gwałtowne przerwanie prądu w obwodzie z indukcyjnością dławika powoduje chwilowy wzrost napięcia tzw. udarowego do około 700 V. To podwyższone napięcie w zupełności wystarcza do rozpoczęcia wyładowania elektrycznego w rurze.

Z chwilą zaświecenia się świetłówki napięcie między jej elektrodami spada do wartości tzw. napięcia lampy, które wynosi około połowy napięcia sieci, tj. 95—125 V, napięcie to nie wystarcza do powtórznego zadziałania zapłonnik.

Uwidoczniony na schemacie (rys. 1) kondensator  $C_1$  ma za zadanie wyeliminować i nie dopuścić do sieci zakłóceń radiowych wywołanych wyładowaniem w świetłówce,

a kondensator  $C_2$  eliminuje iskrzenie styków zapłonnik i jednocześnie poprawia współczynnik mocy urządzenia. Dławik (rys. 3) służy do ograniczenia natężenia prądu w obwodzie, a więc zabezpiecza lampę przed uszkodzeniem i jednocześnie jest niezbędny do spowodowania jej zapłonu.

Schemat ideowy podłączenia, które wykonamy, przedstawiony został na rys. 4. Różni się on od schematu z rys. 1 tylko brakiem zapłonnik, który zastąpimy przyciskiem ręcznym włączonym szeregowo z kondensatorem  $C_2$ . Uruchomienie świetłówki będziemy przeprowadzać w ten sposób, że wyłączymy napięcie wyłącznikiem (W), wezwemy (przyciśniemy) przycisk (P) i po około 5 s zwolnimy go. W chwili zwolnienia przycisku nastąpi zapłon lampy.

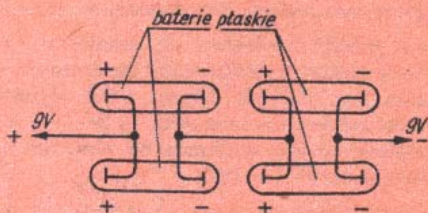
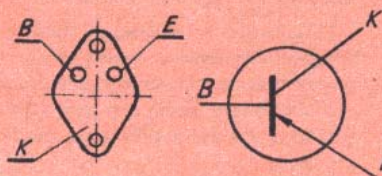
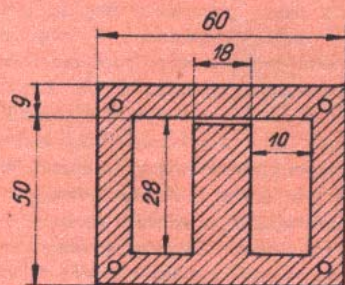
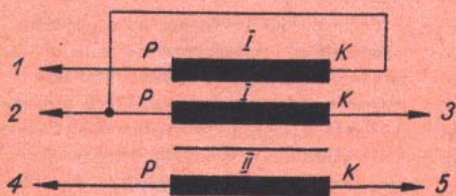
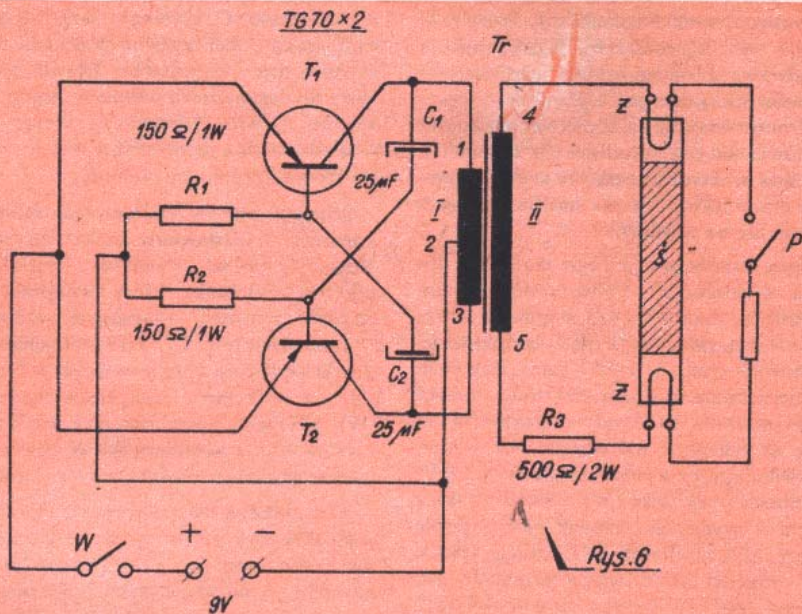
Aby uniknąć kłopotliwego nawijania dławika (Dł) wykorzystamy pierwotne uzwojenie transformatora głośnikowego od odbiornika radiowego typu „Pionier U” (rys. 5). Transformator taki ma cztery końcówki lutownicze (a, b, c, d), z których wykorzystamy końcówkę „a” i „b” (patrz oznaczenia na rys. 4 i 5).

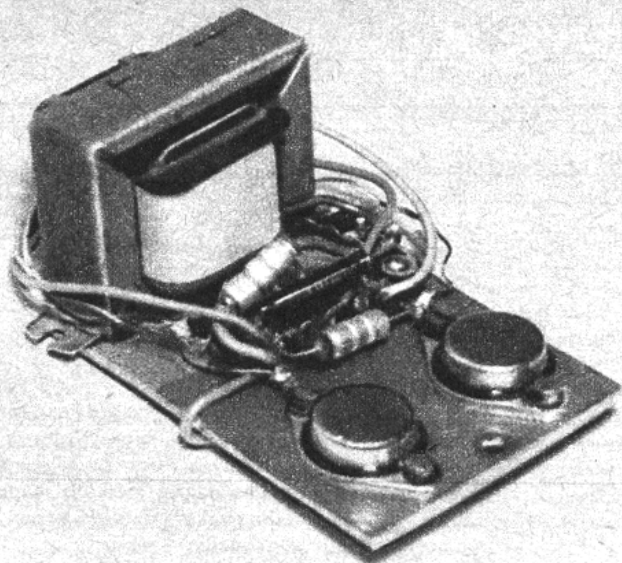
W wypadku trudności ze zdobyciem odpowiedniego transformatora musimy sami nawinąć dławik. Uzwojenie dławika nawiniemy drutem miedzianym DNE o średnicy 0,15 mm w ilości 1800 zwojów dla świetłówki 8 W, 2000 dla 6 W i 2200 zwojów dla 4 W, na rdzeniu typu EI o wymiarach  $45 \times 55 \times 16$  mm, stosując przekładkę grubości 0,5 mm umieszczoną w szczelinie rdzenia.

Rdzeń dławika jest prawie dowolny, jednak jego przekrój musi mieć około 4 cm<sup>2</sup>.

Dokonując ostatecznego montażu urządzenia należy zwrócić uwagę na odpowiednie zabezpieczenie elementów znajdujących się pod napięciem sieci, aby nie spowodować groźnego dla życia porażenia prądem elektrycznym.

Miniaturowa świetłówka odda nam nieocenione usługi także jako źródło światła zasilane z baterii. Należy jednak nadmienić, że koszt wykonania zasilacza bateryjnego jest stosunkowo wysoki.





Zasilacz zmontowany na pojedynczym radiatorze (o powierzchni 200 cm<sup>2</sup>).  
Tranzystory montowane są na mikowych podkładkach izolacyjnych

Na rys. 6 przedstawiony został ideowy schemat baterijnego zasilacza wysokiego napięcia do świetlówki o mocy 4 W. Niestety, świetlówek o większej mocy praktycznie nie uda nam się zasilac z baterii, ze względu na małą sprawność urządzenia.

Zasilacz jest typową przetwornicą tranzystorową w układzie multiwibratora (fot.), która na wyjściu daje napięcie około 350 V bez obciążenia. Pod obciążeniem napięcie spada do ok. 120 V, tj. właściwego napięcia lampy.

Tranzystory mocy zastosowane w przetwornicy muszą być zaopatrzone w radiatory o powierzchni około 100 cm<sup>2</sup> (10 × 10 cm), wykonane z blachy aluminiowej grubości około 1,5–2 mm, ze względu na silne grzanie się ich. Bezpośrednie przykręcenie tranzystorów do metalowych radiatorów powoduje konieczność odizolowania ich od siebie, bo obudowa tranzystorów TG70 jest jednocześnie wyprowadzeniem ich kolektorów.

Transformator (Tr) należy nawinac na rdzeniu (rys. 7) o wymiarach około 50 × 60 × 15 mm. Uzwojenie pierwotne (I) zawiera

2 × 20 zwojów (bifilarne) drutem miedzianym o średnicy 1 mm w izolacji emalia + bawełna, a uzwojenie wtórne (II) — 2600 zwojów drutu DNE o średnicy 0,15 mm. Uzwojenie pierwotne nawiniemy jednocześnie dwoma przewodami, aby zachować idealną symetrię. Połączenie końców uzwojeń należy wykonać zgodnie z rys. 8, gdzie oznaczenie cyfrowe (1—5) jest zgodne z oznaczeniem transformatora (Tr) na schemacie ideowym (rys. 6). Litera „p” oznacza początek, a „k” — koniec uzwojenia.

Tranzystory TG 70 mogą być zastąpione tranzystorami radzieckimi P201 lub niemieckimi OC30, TF 78/30, TF 80/30. Na rys. 9 pokazane zostały oznaczenia końcówek tranzystorów TG 70.

Zasilanie przetwornicy odbywa się z czterech baterii płaskich połączonych równoległo-szeregowo (rys. 10). Podczas pracy przetwornica powinna pobierać prąd o natężeniu około 0,5 A. Uruchomienie przetwornicy następuje przez zwarcie wyłącznika (W) a zapłon świetlówki uzyskamy przez naciśnięcie przycisku (p).

**Jerzy Pietrzyk**