



Wiercenie dużej ilości otworów o małej średnicy najłatwiej można wykonać prostą miniwiertarką napędzaną elektrycznym silniczkiem modelarskim zasilanym z baterii. Miniwiertarka przyda się również młodszemu rodzeństwu na lekcjach przedmiotu technicznego „praca i technika”.

Przedmiot ten rozpoczyna się już w 1 klasie szkoły dziesięcioletniej i zastąpienie niebezpiecznego kolca miniwiertarką będzie z pewnością celowe, unowocześni charakter pracy. Jak zrobić taką miniwiertarkę piszemy na str. 65.

# NA WARSZTACIE

## ELEKTRONICZNA ZAPALNICZKA DO GAZU

Aby uniknąć kłopotliwego używania zapalek przy korzystaniu z domowej kuchni gazowej, proponujemy budowę prostej, ale sprawnie działającej zapalniczki do gazu.

Istnieje kilka metod zapłonu gazu, np. za pomocą rozżarzonej spirali. W innym rodzaju zapalniczki wykorzystany jest efekt piezoelektryczny; pod wpływem siły uderzenia w odpowiedni kryształ, na jego metalizowanych okładzinach pojawia się napięcie kilkunastu kilowoltów. Znane są też metody zapłonu gazu za pomocą napięcia sieciowego transformowanego do 20–30 kV. W tym przypadku znów rozróżniamy kilka metod. Można zastosować np. zwykle podwyższanie napięcia; w celu zwiększenia sprawności używany jest przerywacz elektromechaniczny. Rolę przerywacza może spełniać również tyrystor i właśnie taki układ został opracowany w kilku wersjach jako propozycja do budowy zapalniczki. Rozwiązanie to wymaga niewielu elementów, co znacznie polepsza warunki eksploatacji. W układzie wykorzystane jest przeładowanie kondensatora przez wysterowany tyrystor. Zapłon palnika uzyskiwany jest natychmiast w sposób bardzo pewny.

Tyrystor Ty (rys. 1) spełnia w układzie rolę klucza sterowanego napięciem sieci przesuniętym w fazie o  $180^\circ$  w stosunku do napięcia ładowania kondensatora  $C_1$  w metodzie z transformatorem (rys. 2) i tranzystorem (rys. 3) lub o kąt  $70^\circ$ – $90^\circ$  w metodzie z diodą Zenera (rys. 4).

Po zamknięciu styku  $P_1$  prąd płynie przez diodę D1 kondensator  $C_1$  i uzwojenie pierwotne transformatora  $T_{rw}$ . Dioda D1 przewodzi tylko w dodatnich półkresach napięcia sieci i w tym czasie zostaje naładowany kondensator  $C_1$ . Tyrystor Ty jest w tym czasie zablokowany, bo napięcie na jego bramce jest bliskie zera. W ujemnej połowce napięcia sieci, tyrystor zostaje wysterowany a jednocześnie dioda D1 odcina dopływ energii sieci do obwodu. Następuje przeładowanie kondensatora  $C_1$  przez tyrystor i uzwojenie pierwotne transformato-

ra  $T_{rw}$ , a to powoduje pojawienie się wysokiego napięcia w uzwojeniu wtórnym. Układ powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem typu miniaturowego 2 A. Transformator Ts (rys. 1) powinien być przewidziany na napięcia 220 V/8 V (np. dzwonek).

Opornik zabezpieczający  $R_2$  ma rezystancję 50 omów/4 W, mogą to być również dwa rezystory MFT 100 omów/2 W, połączone równolegle. Diody D1 i D3 typu BYP 401–400, D2 – BYP 401–50, Ty – tyrystor BTP 2–4/400 V. Kondensator  $C_1$  – MKSE 1  $\mu$ F/400 V,  $T_{rw}$  – transformator wysokiego napięcia telewizyjny np. TVL 301, cewka wysokonapięciowa pozostaje bez zmian uzwojenia anodowe należy odwinąć i w to miejsce nawinąć 18 zwojów drutu DNE  $\varnothing$  1 mm.

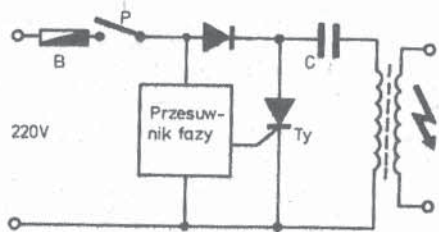
Jeżeli ktoś dysponuje rdzeniem ferrytowym typu telewizyjnego bez uzwojeń, to jako uzwojenie pierwotne należy nawinąć 18 zwojów DNE  $\varnothing$  1 mm, a na drugim karkasie 2000 zw. DNE  $\varnothing$  0,1 mm.

Uzwojenie wysokonapięciowe trzeba nawijać z zachowaniem pewnych środków ostrożności, nie można nawijać do samej krawędzi karkasu, należy zostawiać 2 mm z każdej strony, po każdej warstwie zaś trzeba dać przekładkę poliestrową grubości 0,1 mm.

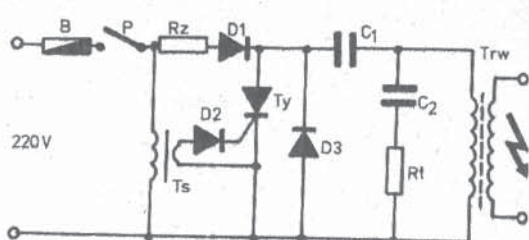
Dioda D3, kondensator  $C_2$  (MKSE 0,22  $\mu$ F/630V), rezystor  $R_1$  (MFT 0,5 W – 75 omów) poprawiają warunki pracy układu.

Świeca zapłonowa stosowana do zapalniczki

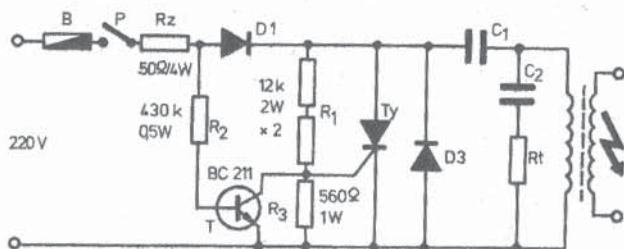




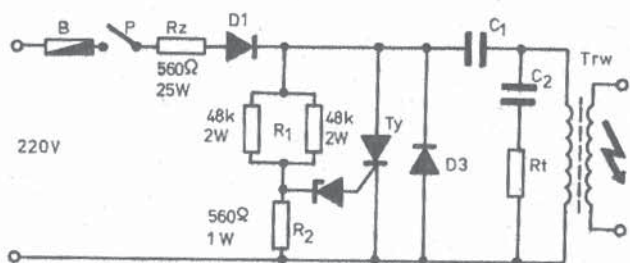
RYS.1



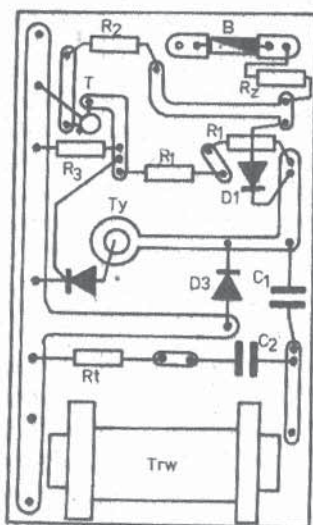
RYS.2



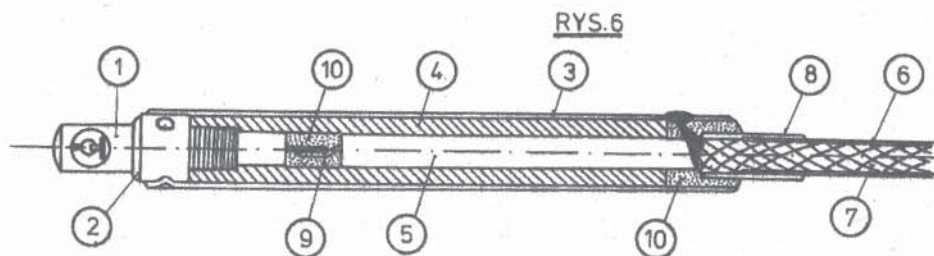
RYS.3



RYS.4



RYS.5



RYS.6

Układ zapalniczki z tranzystorem (rys. 3) działa na podobnej zasadzie. W momencie kiedy dioda D1 przewodzi, tyrystor Ty jest zablokowany przez tranzystor T1. W momencie zablokowania diody, tranzystor zostaje odblokowany (ujemne napięcie na bazie) i następuje przeładowanie kondensatora przez tyrystor i pojawienie się wysokiego napięcia.

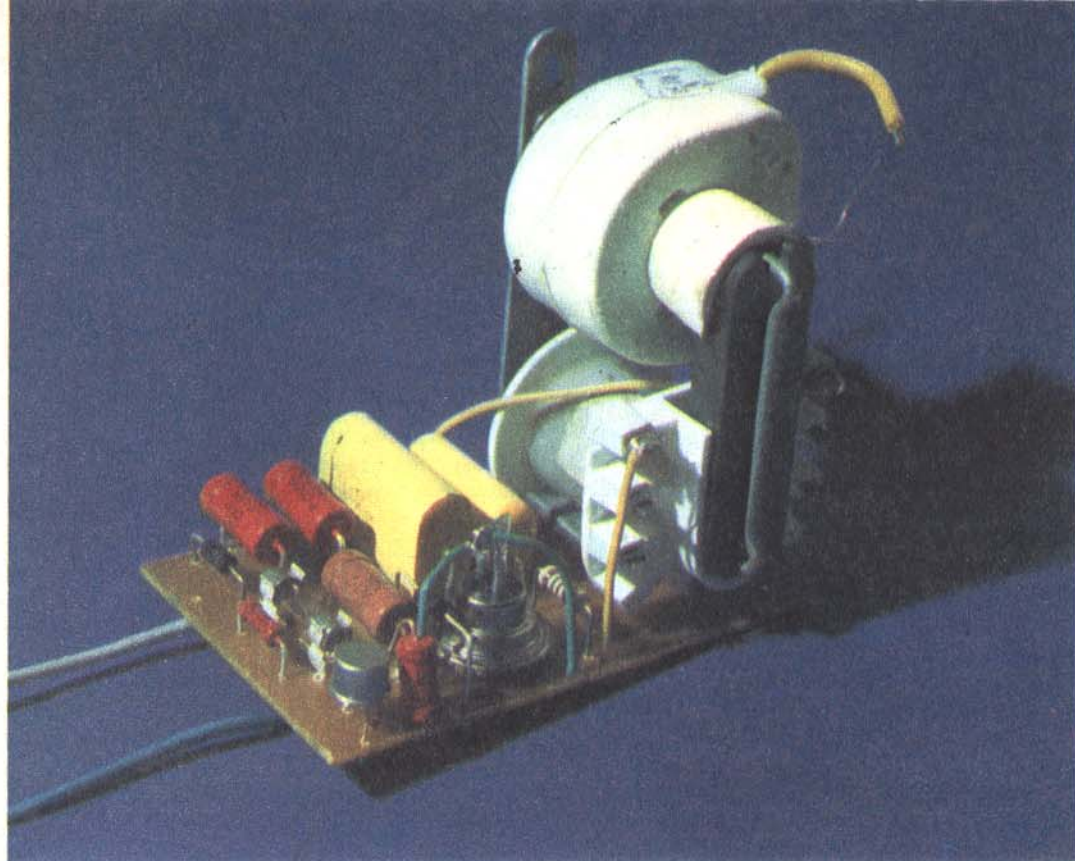
W układzie przedstawionym na rys. 4 dioda Zenera musi mieć napięcie niższe od 10 V, może to być więc dioda BZP 620 C9V1. Rezystor  $R_z$  musi mieć moc 25 W a rezystancję 500 omów. Rezystor  $R_1$  to dwa rezystory MIT 48 kiloomów 2W połączone równolegle,  $R_2$  – MIT 560 omów/1W.

Praktycznie sprawdzone zostały trzy układy, ale najmniej kłopotu przy uruchomieniu sprawia układ z tranzystorem.

Jako tranzystor T1 może pracować każdy egzemplarz o napięciu  $U_{CE}$  większym od 10V i prądzie kolektora  $I_C \geq 100$  mA.

Doprowadzenie napięcia sieciowego do zapalniczki należy wykonać przewodem SMY 3 × 0,75 – 750 V. Wysokie napięcie doprowadzimy przewodem wysokonapięciowym, ekranowanym, używanym w samochodach lub telewizorach.

Rozmieszczenie elementów na płycie monta-



Układ zapalniczki zmontowany na płycie drukowanej

wej oraz wygląd miedzianych ścieżek pokazane są na rys. 5.

Nieco uwagi należy poświęcić wykonaniu samego zapalnika, który musi odznaczać się bardzo dobrą izolacją i zwartością konstrukcji.

Na rys. 6 przedstawiony jest przekrój zapalnika oraz jego poszczególne elementy.

Zasadniczym elementem zapalnika jest gazowa świeca zapłonowa (1) wyposażona w elektrody wyladowcze.

Świecę można nabyć w sklepach z częściami zamiennymi do kuchni gazowych za 30 zł.

Na gwintowaną część świecy wkręcona jest mosiężna tulejka (2). W bocznej powierzchni tulejki nawiercone są trzy stożkowe otwory o średnicy 3 mm, które służą do zamocowania świecy w mosiężnej rurce (3) stanowiącej korpus zapalnika.

Wnętrze rurki (3) wypełnione jest grubościennym, igelitowym węzłem (4), z jednej strony wsuniętym na gwint świecy a z drugiej strony na izolację (5) kabla wysokiego napięcia. Wysokie napięcie doprowadzane jest wewnętrzną żyłą kabla przez złącze (9) powstałe przez zlutowanie miedzianej linki kabla z końcówką lutowniczą świecy. Drugi przewód wysokiego napięcia w postaci ekranu (7) przyluto-

wany jest do rurki (3), na ekranie zaś znajduje się warstwa izolacyjna (6) z cienkościennego węża igelitowego.

W celu usztywnienia połączeń, na końcówkę ekranu nałożona jest stalowa rurka (8) a połączenia elementów wypełniono żywicą epoksydową (10) stanowiącą izolację lutowanych połączeń.

Po ostatecznym montażu zapalniczki, której elementy powinny być zabezpieczone solidną, izolacyjną osłoną, przystąpimy do próby urządzenia.

W tym celu urządzenie dołączamy do sieci prądu zmiennego i obserwujemy elektrody świecy, między którymi powinno nastąpić ciągłe wyladowanie elektryczne.

Okienko świecy zbliżamy na 20–30 mm do palnika kuchni i odkręcamy gaz, który powinien niezwłocznie zapalić się. W momencie zapłonu natychmiast usuwamy świecę z zasięgu płomienia, aby nie dopuścić do jej przegrzania.

**Uwaga!** Pod żadnym pozorem nie wolno dopuścić, aby uzwojenie wysokiego napięcia czy przewód od zapalniczki do świecy miał jakiegokolwiek połączenie z elementami układu, które znajdują się pod napięciem sieci elektrycznej.

**Inż. Antoni Białoszewski**