

OGŁOSZENIA

Sprzędem tryktery amarykatka 600 V: 2 A - 230 st. 3 A - 270 st. 4 A - 290 st. 7 A - 330 st. Wagner, skrz. 4, 90 994 Łódź.

Sprzędem tunia odbiornik stereo-foniczny „Eli-zabeth Hi-Fi” lub kwadrifonicy „Cesar”. Oferty kierować: J. Poczeski, ul. Konstytucyjna 27/2, 98 200 Wałbrzych.

Sprzędem triaki G4101A - 500 st, układy scalone CMOS, linieasy, pomniki, zegary cyfrowe. Karłowicz Frydman, skrytka 71, 26-602 Radom.

Zakład Elektroniki Henryk Edward Oradził, ul. Łąkowa 147, tel. 734-89, 91-863 Łódź - wykonuje słucha polowa z zasilaczem (Jack'a) wtyczkami prądu i kłopotem.

ROFETS 770X kopie lub odpatnio wypozyczyć schemat i instrukcje obsługi A. Wójcik, ul. Krasiń 236, 01-410 Warszawa.

Kupię transceiver lub nadajnik krótkofalowy Cw, 558. Mirosław Cuda, Górka 49, 97-840 Gdów.

Kupię wtyczki telfi tranzystora AF136. Władysław Grochowski, ul. Dembowskiego 130/3, tel. 48-25-74, 51-669 Wrocław.

Słuchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 773 zł wraz mikrofonem wkładki kryształowa - 100 zł. Wyśle za zaliczeniem ZAKŁAD ELEKTRONICZNY, ul. Nowot 45, 90-074 Łódź.

Sprzędem tryktery 10 A/200 V - 500 st. M. Kopyciński, ul. Morska 11 m. 70, 26-600 Radom.

UWAGA RADIOAMATORZY! Miniaturowe generatory opisane dokładnie w ubiegłorocznym ogłoszeniu mies. KR: FOND-TEST regulowy do 4 MHz - 290 zł, FOND-TEST-LUX do 20 MHz - 290 zł, VIDEO-TEST telewizyjny do 20 MHz - 340 zł z szczegółową instrukcją obsługi i ręczną gwarancją. Wyśle pocztą tylko odbiornik przystawki (pełna praca odbiornika, robot 20 st przy zaktym dowolnych 2 stek) - ELIEST, skrz. pocz. 11, 90-330 Chabów.

Zestaw do samodzielnej wykonania obwodów drukowanych (komplet płyt odpręgnięty) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 185 zł. Zamówienia kierować: Krzywizki, skrz. pocz. 344, 90-950 Łódź 1.

Sprzędem rocznik RIK 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76. Bogusław Lipczyński, ul. Nieszawskiej 217/10, 63-087 Warszawa.

Najwyższej klasy mikrofony wstępowe w wysokiach parametrach i bardzo dużej czułości. Wersje standardowe OX-74 oraz typ żarowkowy OX-74 z specjalnych otworów w wersjach 200, 400 i 600 omów. Mikrofony wstępowe OX-74 są odporne na sprężenie atmosfery i ułożona jest na nie skuteczna gwarancja. Niezastąpione dla potrzeb techn. i naukowych, domów kultury oraz wstędnia ton, gdzie wymagana jest najwyższa jakość bez konieczności bliskiego kontaktu mikrofonu ze źródłem dźwięku. Zamówienia proszę kierować wyłącznie na adres producenta: WYTWÓRNIJA URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH Fima ORLBOŚ, ul. Tuchowska 34a, 35-100 Tomasz, tel. 56-27.



radioamator i krótkofalowiec polski

ROK 28 • PAŹDZIERNIK 1977 ROK

X kręży i zapraszy

Elektroakustyka

Radioskonsultacja amatorska

Miernictwo elektroniczne

Przebieg schizofrenii. Badania eksplozytywne

Różne

Każde dla zmotoryzowanych

Z próby zaproszeniej

Z tytułu klubów krótkofalowych PZK

211 Konferencja naukowo-techniczna na temat techniki

212 Zespoły głośnikowe firmy INFINITY SYSTEM, INC.

213 Nowe elementy elektroniczne dla mikrofal

ZIMOWIEN STANISŁAW WOŹNIAK

214 Elektroniczny symbolizer dźwięków perkusyjnych

„Branzanka”

ADAM STRYJEK

215 Cyfrowe urządzenia do rozpoznawania i oceny sygnałów w technice zdalnego sterowania modelami -

część I

BOGDAN BOBOWIK

216 Amatorski sygnał-tracer

JANUSZ SACHCZYK

217 Modułowy odbiornik telewizyjny NEPTUN 68

218 Odbiornik telewizyjny NEPTUN 68

WIKTOR CHOJNACKI

219 Nowe rozwiązanie przekładnika czasowego

TOMASZ KOWALEWSKI

220 Kondensatory układ zasilający do silników spal-
nionych

243 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

ZBIGNIEW WOLAŃSKI

247 Tryktery zamek elektroniczny

III Wola SPJAN

okł.

IV PRZEGLĄD WYDawnICTW

okł.



WYDawnICTWA KOMUNIKACJI I Łączności

Ofiada projektant Teofila Piety

Adres redakcji: ul. Nowosielska 1, 00-643 Warszawa.
Telefon: 25-29-85.

Redakcja Komitet Redakcyjny

Rad. nac. - prof. dr inż. Andrzej Sowiński; z-od rad. nac. -
odk. Janusz Bujak, Sekretarz redakcji: Eugenia Głodowska.
Redakcyjny dział: inż. Zenon Rudyka, mgr inż. Mirosław
Filiak, mgr inż. Czesław Kłoczowski, inż. Janusz Rejzler,
mgr. Jerzy Węgrzyn-SPJAN, doc. mgr inż. Aleksander
Witani

Pracownicy ZO LOK: ptk dypl. Witold Kowalski-SPJAN.

Artystów nie zatrudnionych redakcji nie wzmieniam.

Pracownicy na kraj przyjęli Oddział RSW „Prasa-Kraj-Ruch”
Ruch” oraz przyjęli w styczniu w terminach do 23 listopada na 1 kwartał, i później roku następnego i cały
okł. następnego do dnia 30 września poprzedzającego okres
przemowy - odpowiednio na II kwartał, II półrocze i III
kwartał. Cena przemowy rocznej 96 zł, półrocznej 48 zł,
miesięcznej 24 zł. Instytucja, organizacja i wszelkiego rodzaju
zakozy przy zamawianiu przemowy w miesięcznych Od-
działach RSW „Prasa-Kraj-Ruch”, zaś w miesięcznikach,
w których nie ma Oddziału RSW - w urzędach posta-
wych. Czynności indywidualnie opłacają przemowcy wyłąc-
nie w urzędach pocztowych lub w dziesiętności.
Pracownicy na zlecenie wyprawy na spotkanie przyjęli Cen-
trale Krajowe Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 25, 00-956
Warszawa, konto PKO nr 1331-7, w terminach podanych dla
przemowy krajowej. Przemowca ma już prawo do 50% od-
kazywa: dla zlecających indywidualnie i 100% dla zle-
cających instytucji, organizacji i zakładów pracy.

OGŁOSZENIA: drobne, do 30 słów - 32 zł za słowo; ram-
kowe i ogł. - 87 zł za sł. w skł. 14 i 16 zł za sł. w skł.
okładki. Zamówienia na ogłoszenia przyjmują i udziela infor-
macji Dział Handlowy Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,
ul. Kasimierska 32, 00-346 Warszawa, tel. 49-27-31 do 5,
w. 201.

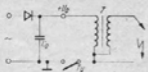
Za zbyt opóźn. redakcji nie odpowiada.

OGŁOSZENIA

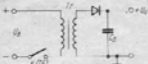
DRUK: RSW „Prasa-Kraj-Ruch”, Pressow Zakłady Graficzne, ul. Smólna 10/12, 00-275 War-
szawa, T. 1192, F-64. Nieład 90 000 egz. Ark. druk. 3,3. Cena z V. Podpisano do druku 7.X.1977 r.

Kondensatorowy układ zapłonowy do silników spalinowych

Zasada działania zapłonu kondensatorowego, zwanego często tyrystorowym, polega na gromadzeniu (za pomocą przetwornicy napięcia) energii elektrycznej w kondensatorze zapłonowym, zamiast w polu magnetycznym cewki zapłonowej, jak to ma miejsce w klasycznym układzie zapłonowym. Schemat proponowanego układu przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat ideowy podstawowego układu zapłonowego



Rys. 2. Zasada działania układu zapłonowego z kondensatorem

grzaniem świecy, wilgocią, nagarem, czy też „salaniem” świecy przy zbyt wzbogaczonej mieszance. Dodatkową zaletą zapłonu elektronicznego jest praktycznie nieograniczona trwałość styków, przewyższająca, a przez to znacznie większą stałość punktu zapłonu. Ma to zasadniczy wpływ na zużycie paliwa przez silnik. Typowy układ tyrystorowy z przetwornicą dwu- lub jednotaktową ma jednak poważne wady. Jedną z nich to spadek energii iskry postępujący wraz ze spadkiem napięcia zasilającego, i całkowite unieruchomienie układu przy napięciach bliskich U_0 nominalnego. Jest to zrozumiałe, gdyż wartość energii zgromadzonej w kondensatorze zapłonowym wynosi:

$$E = 1/2 C_0 \cdot U_0^2 \quad [1]$$

przy czym:

U_0 — napięcie dostarczane przez przetwornicę, proporcjonalne do napięcia zasilania,
 C_0 — pojemności kondensatora gromadzącego energię

Jak wynika ze wzoru, przy spadku napięcia U_0 do połowy wartości (co ma miejsce przy uruchamianiu zimnego silnika), energia iskry będzie czterokrotnie mniejsza. A właśnie zapłon zimnej mieszanki wymaga największej wartości tej energii. Drugą wadą takich układów jest krótki czas trwania wyładowania (poniżej 0,1 ms), co również często utrudnia zapłon mieszanki. Układy te mają również niską sprawność przy małych obrotach silnika.

Opisany poniżej układ zapłonowy zapewnia stałą energię iskry (niezależnie od wartości napięcia zasilania w granicach 3,5 do 18 V) oraz czas trwania wyładowania, podobnie jak przy zapłonie klasycznym — rzędu 0,5 ms. Wielkość poboru prądu przez

ten układ jest liniową funkcją częstotliwości zapłonów, co zapewnia wysoką sprawność energetyczną. Włączony w szereg z układem amperomierz może po przeskalowaniu służyć jako obrotomierz. Gdy silnik nie pracuje, układ pobiera minimalny prąd i pozostawienie nie wyładowanego zapłonu nawet na kilka dni nie srodzi wyładowaniem akumulatora. W opisywanym układzie energia elektryczna jest wstępnie gromadzona w polu magnetycznym transformatora Tr przetwornicy (rys. 2). Tranzystor spełniający rolę klucza K rozkłada obwód pierwotny transformatora w chwili, gdy płynie prąd o maksymalnej wartości, I_{max} , co powoduje powstanie skośnego napięcia i przekazanie nagromadzonej energii do kondensatora C_0 . Wielkość energii zgromadzonej w polu magnetycznym wynosi:

$$E = 1/2 L \cdot I_{max}^2 \quad [2]$$

przy czym:

L — indukcyjność uzwojenia pierwotnego transformatora.

Energia przekazana do kondensatora C_0 będzie stała, jeśli zapewnimy stałą wartość prądu I_{max} niezależnie od wielkości napięcia zasilania. Użytkuje się to przez ograniczenie wartości natężenia prądu nie oporem rzeczywistym obwodu, lecz czasem narastania prądu. Jeśli pominiąć straty w obwodzie, to prąd płynący w takim obwodzie można przedstawić za pomocą wzoru:

$$\frac{di}{dt} = \frac{1}{L} U_0 \quad [3]$$

w którym:

U_0 — napięcie zasilania (akumulatora).

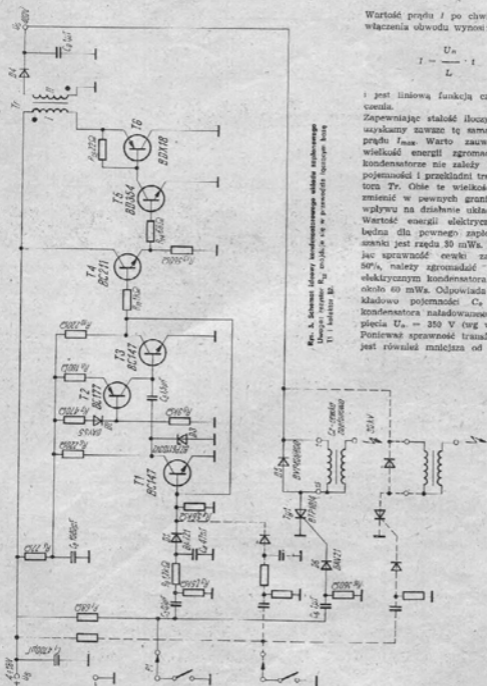


Fig. 3. Schemat ideowy kondensatorowego układu akumulacyjnego. Energia rezonansowa E_{ak} wynosi ok. 6 mJ w przypadku ładowania baterii 11 kVoltów B.

Wartość prądu I po chwili t od włączenia obwodu wynosi:

$$I = \frac{U_n}{L} \cdot t \quad (4)$$

jest liniową funkcją czasu włączenia.

Zapewniając stałość droczymu $U_n \cdot t$ uzyskamy zawsze tę samą wartość prądu I_{max} . Warto zauważyć, że wielkość energii zgromadzonej w kondensatorze nie zależy od jego pojemności i przekładni transformatora Tr. Obie te wielkości można zmienić w pewnych granicach bez wpływu na działanie układu.

Wartość energii elektrycznej niezbędna dla pewnego zapłonu mieszanki jest rzędu 30 mW. Przyjmując sprawność cewki zapłonowej 50%, należy zgromadzić w polu elektrycznym kondensatora energie około 60 mW. Odpowiada to przykładowo pojemności $C_p = 1 \mu\text{F}$ kondensatora naładowanego do napięcia $U_n = 350 \text{ V}$ (wg wzoru 1). Ponieważ sprawność transformatora jest również mniejsza od jedności,

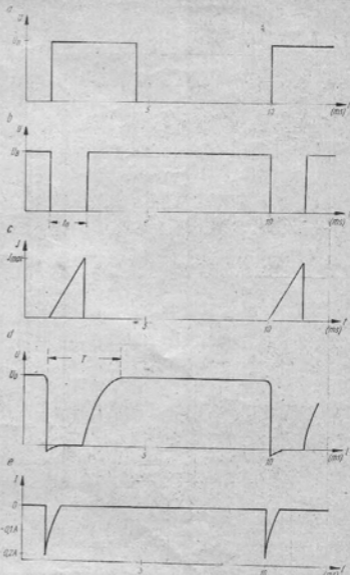
należy zgromadzić w jego polu energię o wartości około 100 mWs. Zgodnie ze wzorem [2] o jej wartości decyduje maksymalny prąd obwodu I_{max} oraz indukcyjność L . Wartość I_{max} narzeka typ użytego tranzystora przełączającego. Przyjęto wartość $I_{max} = 12$ A. Jak wyznacza praktyka, z uwagi na impulsowy charakter obciążenia, przy prądzie takim prawidłowo pracują również tranzystory o mniejszym prądzie maksymalnym kolektora, np. BUKDA. Przy napięciu zasilania 12 V, wynika ze wzoru [4], że stosunek t:z, powinien być rzędu jedności. W układzie modelowym wybrano indukcyjność uzwojenia pierwotnego $L = 1,7$ mH.

OPIS UKŁADU ELEKTRYCZNEGO

Schemat ideowy układu przedstawiono na rys. 3 linią przerywaną zaznaczono dodatkowe elementy wchodzące w skład układu różniawanego do silnika dwusuwowego, dwucylindrowego, co miało miejsce w przypadku układu modelowego. Tranzystory T1 i T3 tworzą monostabilny multiwibrator o czasie działania kontrolowanym przez kondensator C_3 i układ rozładujący R_0 , z tranzystorem T2. Gdy styki przerywacza są zwarte, tranzystor T1 jest zablokowany, a na jego kolektorze utrzymywane jest za pomocą diody Zenera stałe napięcie około 3,2 V. Tranzystor T3 w tym czasie przewodzi. Gdy styki są rozwarne, do bazy tranzystora T1, poprzez wejściowy układ filtrujący, przedostaje się dodatni impuls powodujący przełączenie stanu multiwibratora. Tranzystor T1 zaczyna przewodzić i napięcie na jego kolektorze, a tym samym na okładce kondensatora C_3 maleje z 3,2 V prawie do zera. Ten skok napięcia powoduje powstanie na bazie tranzystora T3 ujemnego napięcia o wartości około 3 V i w rezultacie jego zablokowanie.

Stan ten utrzymuje się dopóki kondensator C_3 nie naladuje się do napięcia umożliwiającego przewodzenie tranzystora T3 (około 6,7 V). Liniowy przebieg prądu ładowania w funkcji czasu zapewnia tranzystor T2. Zmiana napięcia zasilania U_B wpływa proporcjonalnie na zmianę natężenia prądu ładowania kondensatora C_3 , dzięki czemu uzyskuje się odwrotnie proporcjonalną zależność czasu ładowania od napięcia zasilania.

Po odłobkowaniu tranzystora T3, tranzystor T1 wróć do pierwotnego stanu i układ jest gotowy do przy-



Rys. 4. Przebiegi napięcia i prądu podczas pracy układu przy napięciu zasilania 12 V a - napięcie na stykach przerywacza; b - napięcie na kolektorze tranzystora T3; c - prąd tranzystora T3; d - napięcie na kondensatorze C_3 ; e - prąd wyładowania ładowanego do cewki 9 mH (czas trwania impulsu na 12 V) i o opóźnieniu uzwojenia 4 ms

jęcia następnego impulsu z przerywacza.

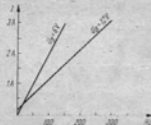
Tranzystory T4 i T5 spełniają funkcję wzmacniacza prądu sterującego tranzystor mocy T6 i przewodzią tak długo, jak długo tranzystor T3 pozostaje zablokowany. Przez pierwotne uzwojenie transformatora Tr zaczyna wtedy płynąć prąd emitera T6,

kierując wartość narasta do chwili wyłączenia tranzystora. Zmagazynowana wtedy w polu magnetycznym energia ładuje zgodnie z zależnością [1] kondensator zapłonowy C_0 do napięcia U_0 . Rozładowanie kondensatora C_0 poprzez uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej następuje do, na str. 246

za pośrednictwem tyrystora T_1 w chwili jego wyzwolenia dodatkim impulsem z przerywacza.

Dioda D_5 zapobiega przeładowaniu kondensatora C_3 oraz przedłuża kilkakrotnie czas trwania wyładowania iskrowego bez zmiany jego biegunowości. Dla silników z dwoma lub więcej przerywaczami należy dobudować dodatkowe obwody wyzwolenia tyrystorów i rozładowywania kondensatora C_3 przez kolejne cewki zapłonowe, tak jak to zaznaczono linią przerywaną na schemacie. Podczas uruchamiania układu z kilkoma tyrystorami należy sprawdzić, czy wyzwolenie jednego z nich (z przyłączoną cewką zapłonową) nie powoduje wyzwolenia pozostałych. Jeśli ma to miejsce, można próbować „odezulić” bramki tyrystorów blokując je do „masy” kondensatorem o pojemności rzędu $0,1-1 \mu F$.

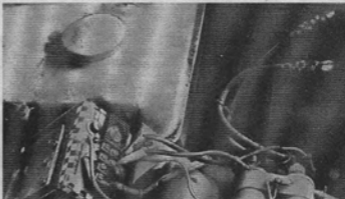
Na rysunku 4 przedstawiono przebiegi elektryczne obserwowane na oscyloskopie podczas pracy układu w samochodzie. Zależność pobieranego przez układ prądu od częstotliwości zapłonów przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Pobór prądu w funkcji częstotliwości zapłonów

W tabelicy ujęto wartości czasu t_0 „przebiecia” multiwibratora, całkowitego czasu ładowania kondensatora zapłonowego T i odpowiadającej mu maksymalnej częstotliwości zapłonów f dla kilku wartości napięć zasilających.

Łatwo zauważyć, że zalety układu są najwięcej widoczne przy instalacji samochodowej 12 V. Układ umożliwił wtedy osiągnięcie powyżej 330 zapłonów na sekundę, co odpo-



Rys. 4. Ogólny widok modelu

wiada 10 000 obrotów/min czterocylinrowego silnika.

URUCHOMIENIE UKŁADU

Prawidłowo zmontowany układ powinien od razu działać. W celu jego

nym „mruknięciu” transformatora podczas rozsterzenia styków przerywacza. Z kolei należy sprawdzić wartość wysokiego napięcia U_0 na kondensatorze C_3 , najlepiej za pomocą woltomierza lampowego. Za-

U_n	t_0	T	f	U_0
18 V	1 ms	3,5 ms	900 Hz	260 V
12 V	1,5 ms	3 ms	230 Hz	240 V
12 V	3,5 ms	5 ms	100 Hz	240 V
6 V	4,5 ms	6 ms	160 Hz	200 V
4,8 V	6,5 ms	8 ms	130 Hz	200 V
3,6 V	13,5 ms	15 ms	63 Hz	270 V
3,4 V — układ nie pracuje				

sprawdzenia należy przyłączyć cewkę zapłonową i utworzyć przerwy iskrową między wyprowadzeniem wysokiego napięcia a „masą” układu. Rozwierając wyprowadzenie przerywacza (P_1) z masą powinniśmy zaobserwować przeskok iskry o długości 2-3 cm. Jeśli nie ma iskry, należy zamknąć końcówki transformatora. Prawidłową pracę multiwibratora i tranzystora sterującego można poznać po charakterystycz-

sadnym napięciu to może zawierać się w granicach od 230 do 400 V. Jako optymalną wartość przyjęto 360 V. W razie konieczności regulacji tego napięcia, można uczynić zmieniając pojemność kondensatora C_3 lub wartość opornika R_6 . Jeżeli wartość ta znacznie odbiega od założonej, a jesteśmy pewni, że układ został zmontowany prawidłowo, to prawdopodobnie indukcyjność uzwojenia pierwotnego transformatora