

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 129 803

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 02 18 /P. 229741/
80 02 18 dla zastrz. 1,
2, 3, 4, 5, 9, 10

Pierwszeństwo: 80 11 21 dla zastrz. 6,
7, 8
Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 81 10 30

Opis patentowy opublikowano: 1985 11 15

Int. Cl.³ F02M 3/04

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Egyesült Izzólámpa és Villamossági RT.,
Budapeszt /Węgry/

UKŁAD POŁĄCZEŃ DLA ZMNIEJSZENIA ZUŻYCIA PALIWA W SILNIKACH CZTEROSUWOWYCH

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń dla zmniejszenia zużycia paliwa w silnikach czterosuwowych poprzez przerywanie dopływu paliwa do silnika w czasie jego biegu jałowego. Przedstawiony układ połączeń znajduje zastosowanie przede wszystkim w samochodach.

Bieg jałowy stanowi stan silnika, przy którym energia kinetyczna ruchu pojazdu wymusza obroty silnika. Przy biegu jałowym doprowadzenie paliwa jest zbędne, bowiem oznacza to po pierwsze zwiększenie zużycia paliwa, po drugie obniżenie sprawności hamowania silnikowego, a ponadto prowadzi, z powodu nierównomiernego spalania paliwa, do zwiększenia stopnia zanieczyszczenia otoczenia. Dla przerywania doprowadzania paliwa do silników czterosuwowych znane są rozwiązania mechaniczne i elektryczne, powodujące zamykanie dyszy biegu jałowego lub dyszy głównej silnika przy biegu jałowym. W ten sposób zamyka się drogę przepływu paliwa w gaźniku za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Znane rozwiązania charakteryzują się jednak skomplikowaną budową i utrudnionym użytkowaniem i dlatego nie mogły się szerzej rozpowszechnić. W opisie patentowym RFN nr 1 526 748 zawarty jest opis korzystnego rozwiązania gaźnika, jednak opis ten nie dostarcza dostatecznej informacji dla zrealizowania układu połączeń.

Celem wynalazku jest opracowanie elektrycznego układu połączeń, który w całości i w swoich elementach składowych może być łatwo zrealizowany dzięki prostocie budowy, który pracuje z dużą niezawodnością i zapewnia efektywne zmniejszenie zużycia paliwa.

Podstawą wynalazku jest wniosek, że niezawodne zmniejszenie zużycia paliwa, nie powodujące zakłóceń w pracy silnika możliwe jest przy spełnieniu warunków: po pierwsze nie ma podawania gazu, to jest pedał gazu nie jest pod naciskiem, oraz po drugie liczba obrotów silnika jest wyższa, niż krytyczna liczba obrotów. Krytyczną liczbą obrotów nazywamy tę liczbę obrotów, przy której, albo poniżej której przerywanie podawania paliwa prowadzi automatycznie do zatrzymywania się silnika. Krytyczna liczba obrotów leży zawsze poniżej liczby obrotów, należącej do biegu jałowego, ponieważ paliwo potrzebuje pewien czas na przebycie drogi do silnika, a w tym czasie liczba obrotów może jeszcze dalej się zmniejszyć.

Układ połączeń dla zmniejszenia zużycia paliwa w silnikach czterosurowych, przez przerywanie dopływu paliwa w biegu jałowym, który to układ połączoły jest równolegle z przerywaczem zapłonu i zawiera elektromagnes uruchamiający dyszę biegu jałowego lub dyszę główną silnika, według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera generator sygnałów połączony z czujnikiem okresu czasu, którego wyjście jest połączone z jednym wejściem obwodu bramkowania, którego drugie wejście jest połączone z czujnikiem biegu jałowego. Wyjście obwodu bramkowania jest połączone z elektromagnesem zaworu magnetycznego. Do wejścia generatora sygnałów doprowadzone są impulsy z przerywacza zapłonu.

Korzystnym jest jeśli obwód bramkowania jest połączony z elektromagnesem poprzez stopień napędzający. Generator sygnałów zawiera filtr dolnoprzepustowy i połączony z nim obwód łączeniowy, który korzystnie zawiera diodę czterowarstwową, ewentualnie przyrząd półprzewodnikowy o podobnej do diody charakterystyce.

Obwód łączeniowy stanowi korzystnie obwód tranzystorowy, który zawiera tranzystor pnp, tranzystor npn, trzy oporniki dzielące napięcie oraz opornik roboczy. Wyjście filtru dolnoprzepustowego jest połączone z emitern tranzystora pnp, którego kolektor jest połączony z bazą tranzystora npn, a baza tranzystora pnp z kolektorem tranzystora npn. Ponadto pierwszy opornik dzielący napięcie łączy emiter z bazą tranzystora pnp, drugi opornik łączy kolektor z bazą zarówno tranzystora pnp, jak i tranzystora npn. Trzeci opornik dzielący napięcie łączy emiter z bazą tranzystora npn. Opornik roboczy połączony jest z emitern tranzystora npn.

Między wejściem obwodu łączeniowego a masą układu jest włączona w kierunku zaporowym dioda ochronna. Czujnik okresu czasu zawiera tranzystor wzmacniający impulsy, dwa multiwibratory monostabilne, dwa regulatory czasu, dwie diody przełączające oraz opornik ograniczający. Wyjście generatora sygnałów jest połączone poprzez opornik ograniczający z bazą tranzystora wzmacniającego impulsy, którego kolektor jest połączony z katodą pierwszej diody przełączającej, której anoda jest połączona z wejściem zadawania czasu pierwszego multiwibratora monostabilnego oraz ze wspólnym punktem opornika i kondensatora pierwszego regulatora czasu. Wyjście pierwszego multiwibratora jest połączone z katodą drugiej diody przełączającej i z wejściem startowym drugiego multiwibratora monostabilnego. Anoda drugiej diody przełączającej jest połączona z wejściem zadawania czasu drugiego multiwibratora oraz ze wspólnym punktem opornika i kondensatora drugiego regulatora czasu. Stała czasu pierwszego regulatora czasu jest równa czasowi trwania impulsu zapłonu, należącemu do krytycznej liczby obrotów silnika, a stała czasu drugiego regulatora czasu jest większa niż stała czasu pierwszego regulatora.

Czujnik biegu jałowego jest korzystnie wykonany jako styk wbudowany w miejsce śruby nastawczej biegu jałowego silnika i spełniający funkcję śruby nastawczej. Obwód bramkowania zawiera korzystnie element logiczny, bramkę NIE-I. Generator sygnałów dokonuje przekształcenia sygnałów zapłonu, doprowadzonych z przerywacza zapłonu, w odpowiednie jednorodne sygnały. Czujnik okresu czasu służy do generowania dwóch rodzajów sygnałów wyjściowych, przy czym jeden rodzaj powstaje przy krytycznej lub niższej liczbie obrotów, a drugi rodzaj przy wyższej.

Filtr dolnoprzepustowy służy do stłumienia wahań indukcyjnych lub innych zakłóceń sygnału zapłonu. Obwód łączeniowy zaczyna przewodzić przy określonej wartości napięcia i jednocześnie ładuje pojemność filtra dolnoprzepustowego poprzez odpowiedni opornik roboczy. W ten sposób generator sygnałów wytwarza jednorodne sygnały. Układ połączeń według wynalazku jest korzystny z wielu względów. Posiada względnie prostą budowę, może być wykorzystany w pojazdach mechanicznych o różnych systemach zapłonu, bez konieczności wprowadzenia zmian w konstrukcji pojazdu.

Proponowany układ połączeń jest w pełni niewrażliwy na zakłócenia elektryczne i zmiany napięcia zasilającego. W biegu jałowym silnika zamyka drogę doprowadzenia paliwa i tym samym zapewnia efektywne zmniejszenie zużycia paliwa, przy czym w potrzebnym momencie znów otwiera drogę, zabezpieczając możliwość ciągłej pracy silnika.

Rozwiązanie według wynalazku jest objaśnione bardziej szczegółowo w przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu dla zmniejszenia zużycia paliwa w silnikach, fig. 2 - schemat połączeń generatora sygnałów, a fig. 3 przedstawia schemat połączeń czujnika okresu czasu.

Przedstawiony na fig. 1 układ zawiera generator sygnałów 1, do którego dołączony jest czujnik okresu czasu 2, którego wyjście jest połączone z jednym wejściem obwodu bramkowania 4. Z drugim wejściem obwodu bramkowania jest połączony czujnik biegu jałowego 3. Wyjście obwodu bramkowania 4 jest poprzez stopień napędzający 6 połączony z elektromagnesem 5 zaworu magnetycznego. Generator sygnałów 1 zawiera szeregowo ze sobą połączone filtr dolnoprzepustowy 7 oraz obwód łączeniowy 8, a swym wejściem jest połączony z przerywaczem.

Przedstawiony na fig. 2 generator sygnałów 1 zawiera filtr dolnoprzepustowy 7 składający się z kondensatora C11 i C22 oraz z oporników R11 i R22. Kondensator C22 jest połączony z wejściem obwodu łączeniowego 8, zawierającego dwa tranzystory krzemowe, a mianowicie jeden tranzystor pnp T1 oraz jeden tranzystor npn T2. Kondensator C22 filtra dolnoprzepustowego jest połączony z emiterem tranzystora pnp T1, kolektor tranzystora pnp T1 z bazą tranzystora npn T2, baza tranzystora pnp T1 z kolektorem tranzystora npn T2. Między emiterem i bazą tranzystora pnp T1 włączony jest opornik dzielący napięcie R1, drugi opornik dzielący napięcie R2 jest włączony między kolektorem a bazą tranzystora pnp T1, a ponadto między emiterem a bazą tranzystora npn T2 włączony jest dalszy opornik dzielący napięcie R3. Ponadto emiter tranzystora npn T2 jest połączony z opornikiem roboczym R4. Dioda ochronna D11 jest włączona w kierunku zaporowym między masę a element łączeniowy.

Filtr dolnoprzepustowy zapewnia tłumienie wahań indukcyjnych powstających przy znanych systemach zapłonu. Kondensator C22 ładowany jest przez impulsy zapłonu. W przedstawionym na fig. 2 przykładzie napięcie polaryzujące złącze emiter-baza w kierunku przewodzenia wynosi zarówno dla tranzystora pnp T1, jak również dla tranzystora npn T2 0,5 V, wartość oporników R1 i R3 wynosi 10 k Ω , a opornika R2 50 k Ω . Dobierając wartości jak przedstawiono wyżej, przewodzenie tranzystora pnp T1, oraz tranzystora npn T2 następuje przy napięciu kondensatora C22 wynoszącym 3,5 V, ponieważ w tym przypadku emiter i baza powyższych tranzystorów zasilane są napięciem 0,5 V. W przypadku, gdy napięcie kondensatora C22 spada poniżej 3,5 V, oba tranzystory tj. tranzystor pnp T1 oraz tranzystor npn T2 będą w stanie nieprzewodzenia i dlatego prąd przez opornik roboczy R4 wówczas nie przepływa. Gdy napięcie jest wyższe, to kondensator C22 ze względu na przewodzenie elementu łącznikowego 8 rozładowuje się poprzez opornik roboczy R4. Nieregularne i zmienne impulsy, otrzymane na wejściu generatora sygnałów 1 są przekształcane w jednolodne sygnały, a mianowicie w regularne sygnały szpilkowe o zawsze jednakowym kształcie. Generator sygnałów 1 wytwarza te sygnały szpilkowe przy różnych systemach zapłonu i jest on niewrażliwy na zakłócenia elektryczne, na proces zużycia różnych elementów konstrukcyjnych, jak przerywacz zapłonu, świec silnika itp. Dioda ochronna D11 zapewnia ochronę układu połączeń od możliwych następstw przypadkowych procesów, jak również od następstw ewentualnego odwrotnego wbudowania.

Czujnik okresu czasu 2 przedstawiony na fig. 3 przyłączony jest do opornika roboczego R4 generatora sygnałów 1. Jego wejście stanowi baza tranzystora T3 wzmacniającego impulsy. Tranzystor T3 chroniony jest opornikiem ograniczającym R5.

Na figurze 3 jest przedstawiony schemat połączeń czujnika okresu czasu 2. Zawiera on tranzystor T3, którego kolektor połączony jest z katodą pierwszej diody połączeniowej D1 i z wejściem startowym pierwszego multiwibratora monostabilnego M1. Anoda pierwszej diody połączeniowej D1 jest połączona z wejściem sadawania czasu pierwszego multiwibratora monostabilnego M1 i ze wspólnym punktem opornika R10 i kondensatora C10 pierwszego regulatora czasu. Wyjście Q1 pierwszego multiwibratora monostabilnego M1 jest połączone z katodą drugiej diody połączeniowej D2 i z wejściem startowym drugiego multiwibratora monostabilnego M2. Anoda drugiej diody połączeniowej D2 jest połączona z wejściem zadawania czasu drugiego multiwibratora monostabilnego M2 oraz ze wspólnym punktem opornika R20 i kondensatora C20 drugiego regulatora czasu. Staże czasowe regulatorów wynoszą τ_1 dla pierwszego oraz τ_2 dla drugiego regulatora. Czujnik okresu czasu zawiera opornik roboczy R6, połączony z kolektorem tranzystora T3 oraz drugi opornik roboczy R7, połączony z wyjściem Q1 pierwszego multiwibratora monostabilnego M1.

W stanie spoczynkowym, czyli w wypadku, gdy nie ma impulsów zapłonu i na wyjściu generatora sygnałów 1 nie pojawiają się sygnały szpilkowe, tranzystor T3, wzmacniający impulsy jest w stanie zaporowym i dlatego do jego kolektora dochodzi napięcie baterii. W tym wypadku dioda połączeniowa D1 jest również w stanie zaporowym, kondensator C10 zaś ładowany jest do napięcia baterii i pierwszy multiwibrator monostabilny M1 pozostaje w stanie stabilnym. Jednocześnie na wyjściu pierwszego multiwibratora monostabilnego M1 panuje potencjał masy i dlatego druga dioda połączeniowa D2 jest w stanie przewodzenia

1 kondensator C20 nie może być ładowany. Drugi monostabilny multiwibrator M2 jest w stanie quasi-stabilnym i dlatego na jego wyjściu Q2 występuje napięcie baterii. W wypadku, gdy baza tranzystora T3 wzmacniającego impulsy otrzymuje pod wpływem impulsów zapłonu impulsy szpilkowe z wyjścia generatora sygnałów, poprzez opornik ograniczający R5, tranzystor T3 zaczyna przewodzić. Kolektor tranzystora T3 jest wówczas połączony z masą i następuje rozładowanie kondensatora C10 poprzez pierwszą diodę połączeniową D1. Pierwszy multiwibrator monostabilny M1 przechodzi w stan quasi-stabilny, druga dioda połączeniowa D2 przechodzi w stan zaporowy i poprzez opornik R20 zaczyna się ładowanie kondensatora C20.

Po zakończeniu impulsu szpilkowego jeżeli w okresie τ_1 , wyznaczonym przez opornik R10 oraz poprzez kondensator C10, żaden nowy impuls szpilkowy nie dochodzi, pierwszy multiwibrator monostabilny M1 pozostanie w stanie quasi stabilnym przez czas τ_1 . Po upływie tego czasu multiwibrator ten przechodzi znów w stan stabilny, a ponieważ stała czasowa τ_1 jest mniejsza, niż stała czasowa τ_2 , określona przez wartości opornika R20 i kondensatora C20, drugi monostabilny multiwibrator M2 nie wróci z powrotem do stanu stabilnego. W wypadku, gdy czas trwania okresu impulsów zapłonu jest mniejszy, niż stała czasowa τ_1 , to znaczy, nowy impuls szpilkowy został generowany na wyjściu generatora sygnałów przed upływem czasu τ_1 , pierwszy multiwibrator monostabilny M1, który teraz nie może zmienić stanu ponownie, pozostanie w stanie quasi stabilnym i dlatego na wyjściu Q1 panuje napięcie baterii i kondensator C20 jest ładowany. Jednocześnie drugi multiwibrator monostabilny M2 zostanie przerzucony do stanu stabilnego wskutek czego na wyjściu Q2 pojawia się potencjał masy. Czujnik okresu czasu, w przeciwieństwie do przetworników częstotliwość - napięcie, jest niewrażliwy na zmiany napięcia zasilania, na inne zakłócenia elektryczne, a dokładność zadziałania zależy jedynie od pierwszego regulatora czasu a szczególnie od wartości opornika R10 oraz kondensatora C10. Czujnik okresu czasu jest stosunkowo prostej konstrukcji, a jego zaletą jest fakt, że pozwala na szybką ingerencję w sterowaniu zaworu elektromagnetycznego. Ingerencja ta odbywa się w ten sposób, że gdy liczba obrotów silnika zmniejsza się do wartości krytycznej, zmienia się sygnał wyjściowy czujnika w czasie trwania jednego okresu sygnału zapłonu i jeżeli liczba obrotów rośnie, to sygnał wyjściowy ulega zmianie w ciągu czasu τ_2 .

Przy stosowaniu przedstawionego czujnika okresu czasu obwód bramkowania układu połączony według wynalazku zapewnia elektromagnesowi zaworu magnetycznego uruchamiającego dyszę biegu jałowego lub dyszę główną, doprowadzenie sygnału elektrycznego, który wywołuje przerywanie doprowadzenia paliwa. Warunek wygenerowania tego sygnału, to po pierwsze na wyjściu Q2 drugiego multiwibratora monostabilnego M2 musi panować potencjał masy i po drugie czujnik biegu jałowego, korzystnie śruba nastawcza biegu jałowego w proponowanym wykonaniu, sygnalizuje brak podawania gazu. W takiej sytuacji do zrealizowania warunku korzystne jest zastosowanie bramki NIE-I.

Generator sygnałów i przekształtka otrzymywane z przerywacza zapłonu nieregularne impulsy zapłonu, powstające przy ruchu pojazdu i zawierające różne wahania, w jednorodne sygnały, posiadające równe, określone przez elementy układu kształty. Jednorodne sygnały dochodzą do czujnika okresu czasu 2 i czujnik wykrywa czas trwania między impulsami.

Gdy okres czasu jest większy, względnie mniejszy od czasu trwania impulsów zapłonu, należących do krytycznej liczby obrotów, czujnik okresu czasu 2 generuje różne sygnały wyjściowe, korzystnie o przeciwnej polaryzacji. Elektromagnes 5 powoduje zamknięcie zaworu elektromagnetycznego i tym samym drogi doprowadzenia paliwa, gdy obwód bramkowania 4 sygnalizuje brak podawania gazu /czyli, gdy noga kierowcy nie naciska pedału gazu/ oraz gdy jednocześnie liczba obrotów silnika przewyższa krytyczną. Do obserwowania podawania gazu stosuje się czujnik biegu jałowego 3, powiązany z systemem podawania gazu.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ połączeń dla zmniejszenia zużycia paliwa w silnikach czterosuwowych, przez przerywanie dopływu paliwa w biegu jałowym, który to układ połączony jest równolegle z przerywaczem zapłonu i zawiera elektromagnes uruchamiający dyszę biegu jałowego lub dyszę główną silnika, z n a m i e n n y t y m, że zawiera generator sygnałów /1/ połączony z czujnikiem okresu czasu /2/, którego wyjście jest połączone z jednym wejściem obwodu bramkowania /4/, którego drugie wejście jest połączone z czujnikiem biegu jałowego /3/, a wyjście obwodu bramkowania /4/ jest połączone z elektromagnesem /5/ zaworu magnetycznego, przy czym do wejścia generatora sygnałów /1/ doprowadzone są impulsy z przerywacza zapłonu.

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że obwód bramkowania /4/ jest połączony z elektromagnesem /5/ poprzez stopień napędzający /6/.

3. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że generator sygnałów /1/ zawiera filtr dolnoprzepustowy /7/ i połączony z nim obwód łączeniowy /8/.

4. Układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że obwód łączeniowy /8/ zawiera diodę czterowarstwową, ewentualnie przyrząd półprzewodnikowy o podobnej do diody charakterystyce.

5. Układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że obwód łączeniowy /8/ stanowi obwód tranzystorowy.

6. Układ według zastrz. 5, z n a m i e n n y t y m, że obwód tranzystorowy zawiera tranzystor pnp /T1/, tranzystor npn /T2/, pierwszy, drugi i trzeci opornik /R1, R2, R3/ dzielący napięcie oraz opornik roboczy /R4/, przy czym wyjście filtra dolnoprzepustowego /7/ jest połączone z emiterem tranzystora pnp /T1/, kolektor tranzystora pnp /T1/ jest połączony z bazą tranzystora npn /T2/, a baza tranzystora pnp /T1/ z kolektorem tranzystora npn /T2/, a ponadto pierwszy opornik /R1/ dzielący napięcie jest włączony między emiterem a bazą tranzystora pnp /T1/, drugi opornik /R2/ jest włączony między kolektorem a bazą zarówno tranzystora pnp /T1/ jak również tranzystora npn /T2/, a trzeci opornik /R3/ jest włączony między emiterem a bazą tranzystora npn /T2/, przy czym opornik roboczy /R4/ połączony jest z emiterem tranzystora npn /T2/.

7. Układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że między wejściem obwodu łączeniowego /8/ a masą jest włączona w kierunku zaporowym dioda ochronna /D11/.

8. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że czujnik okresu czasu /2/ zawiera tranzystor /T3/ wzmacniający impulsy, dwa multiwibratory monostabilne /M1, M2/, dwa regulatory czasu, dwie diody przełączające /D1, D2/ oraz opornik ograniczający /R5/, przy czym wyjście generatora sygnałów /1/ jest połączone poprzez opornik ograniczający /R5/ z bazą tranzystora /T3/, kolektor tranzystora /T3/ z katodą pierwszej diody przełączającej /D1/, anoda pierwszej diody przełączającej /D1/ z wejściem zadawania czasu pierwszego multiwibratora monostabilnego /M1/ oraz ze wspólnym punktem opornika /R10/ i kondensatora /C10/ pierwszego regulatora czasu, wyjście /Q1/ pierwszego multiwibratora monostabilnego /M1/ jest połączone z katodą drugiej diody przełączającej /D2/ i z wejściem startowym drugiego multiwibratora monostabilnego /M2/, anoda drugiej diody przełączającej /D2/ z wejściem zadawania czasu drugiego multiwibratora monostabilnego /M2/ oraz ze wspólnym punktem opornika /R20/ i kondensatora /C20/ drugiego regulatora czasu, przy czym stała czasu pierwszego regulatora czasu jest równa czasowi trwania impulsu zapłonu, należącemu do krytycznej liczby obrotów silnika, a stała czasu drugiego regulatora czasu jest większa, niż stała czasu pierwszego regulatora.

9. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że czujnik biegu jałowego /3/ wykonany jest jako styk wbudowany w miejsce śruby nastawczej biegu jałowego silnika i spełniający funkcję śruby nastawczej.

10. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że obwód bramkowania /4/ zawiera element logiczny, bramkę NIE-I.

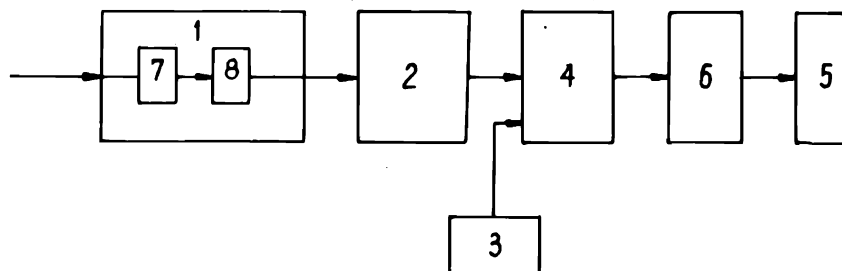


Fig. 1

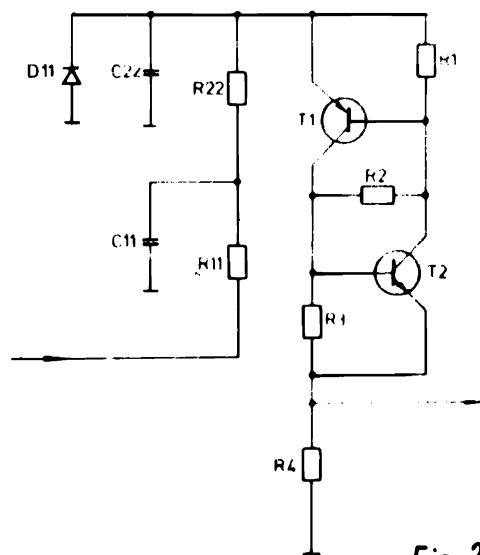


Fig. 2

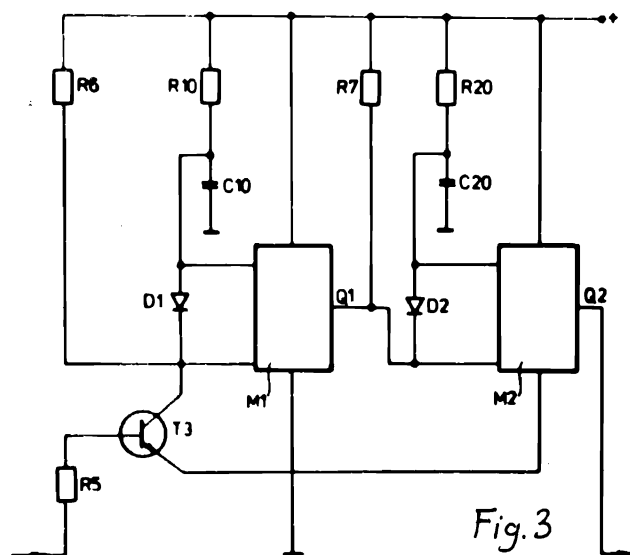


Fig. 3