

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA

2



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

54949

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 21 d², 12/03

Zgłoszono: 14.XII.1966 (P 117 966)

Pierwszeństwo:



MKP H 02 m

1/08

Opublikowano: 23.IV.1968

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Franciszek Kotz

Właściciel patentu: Zakład Badań i Studiów Teletechniki, Warszawa
(Polska)

Tranzystorowy układ generatora impulsów do zapłonu tyrystorów

1 Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy układ generatora impulsów do zapłonu tyrystorów. Dotychczas do zapłonu tyrystorów stosowane były generatory relaksacyjne, budowane na tranzystorze jednozłączowym. Okres relaksacji tego typu generatorów zależy od czasu ładowania się kondensatora do momentu wystąpienia lawinowego przewodnictwa w zakresie oporności ujemnej tranzystora jednozłączowego. Kondensator rozładowując się poprzez przewodzący tranzystor powoduje powstanie impulsu prądowego, który wywołuje zapłon tyrystora.

Znane układy generatorów wytwarzają impulsy zapłonowe o nie dość stromym czole impulsu zapłonowego (sterowanie przerzutnikowe), lub wysyłają impulsy prostokątne o czasie trwania równym długości okresu przewodzenia przez co zwiększają się straty mocy w tyrystorze, oraz często występuje wypalanie się złącza bramkowego. Przykład zastosowania układu według wynalazku do sterowania dwoma tyrystorami przedstawiony jest na rysunku. Tranzystor **T2** z transformatorem **TR** tworzą generator impulsów. Do sterowania generatora przeznaczony jest tranzystor **T1**, który przy nasyceniu uruchamia, a przy odcięciu zatrzymuje generator. Impulsy zapłonowe o odpowiedniej biegunowości są indukowane w uzwojeniach wtórnych **2a** i **2b** transformatora **TR**, w odpowiednim takcie pracy generatora.

Zaletą układu według wynalazku jest możliwość

2 wysłania w dowolnym czasie serii impulsów szpilkowych o krótkim czasie trwania, małym wypełnieniu i dużej stromości przedniego zbocza. Jest to korzystne dla zapłonu tyrystorów przy dużym prądzie przewodzenia. Ważną zaletą układu według wynalazku jest możliwość sterowania pracą generatora przez jego włączanie i wyłączanie w dowolnie wybranej chwili. Uruchomienie następuje jednocześnie z impulsem wprowadzającym tranzystor **T1** w stan przewodzenia. Zatrzymanie generatora następuje jednocześnie z impulsem wprowadzającym tranzystor **T1** w stan odcięcia.

Inną zaletą układu jest, że impulsy zapłonowe są indukowane po wtórnej stronie transformatora **TR**, co umożliwia galwaniczne oddzielenie obwodów sterowania zapłonem tyrystorów, od obwodów pracy tyrystorów. Działanie układu generatora według wynalazku odbywa się w sposób podobny do działania przetwornicy dwutaktowej. W pracy generatora rozróżniamy dwa okresy: wyczekiwanie na impuls uruchamiający oraz generowanie impulsów. W okresie wyczekiwania na impuls uruchamiający tranzystor sterujący **T1** jest w stanie odcięcia.

25 Droga prądu bazy tranzystora **T2** do ujemnego bieguna źródła — **Uz** zostaje przerywana, tranzystor **T2** jest również w stanie odcięcia, blokowany dodatkowo oporem **R3**. Uruchomienie generatora następuje od impulsu sterowniczego doprowadzonego na wejście układu **W**. Impuls ten wprowadza

tranzystor **T1** w stan nasycenia i powoduje, że na bazie tranzystora **T1** pojawia się potencjał ujemny wywołujący przepływ prądu inicjującego działanie generatora w obwodzie: plus napięcia zasilającego $+U_z$, złącze emiter — baza tranzystora **T2**, uzwojenie 3 transformatora **TR**, opór **R1**; złącze kolektor — baza tranzystora **T1**, minus źródła sygnału, w wyniku czego popłynie prąd kolektora tranzystora **T2**. Kondensator **C1** będąc w stanie rozładowanym spowoduje, że pierwszy impuls prądu płynący przez kolektor tranzystora **T2** będzie większy od pozostałych.

Większa zmiana indukcji transformatora **TR** wywołana ładowaniem kondensatora **C1**, spowoduje większe nagromadzenie energii magnetycznej rdzenia i większy pierwszy impuls zapłonowy w momencie oddania energii na wyjścia **a** i **b** generatora. Ma to istotne znaczenie przy zapłonie tyrystorów, ponieważ ważne jest, aby zawsze pierwszy impuls wywołał zapłon tyrystora. W tym stanie układ będzie generował impulsy, dopóki tranzystor **T1** będzieysterowany. Okres generacji impulsu zawiera dwa takty: a) takt wejściowy, b) takt wyjściowy. W takcie wejściowym zwanym również taktem magazynowania następuje proces generacyjny, w wyniku którego rdzeń transformatora **TR** akumuluje energię magnetyczną.

Tranzystor **T2**ysterowuje się dzięki przewodzeniu tranzystora **T1**, jak opisano uprzednio. Przez uzwojenie 1 transformatora **TR** popłynie rosnący liniowo prąd kolektora, indukujący w uzwojeniu 3 transformatora **TR** stałe napięcie o takim kierunku, że podtrzymuje prąd bazy tranzystora **T2** płynący teraz od uzwojenia 3 przez opór **R1** i złącze kolektor — emiter tranzystora **T1**. W tym czasie energia nie może być oddana na wyjście, gdyż diody **D1** i **D2** są spolaryzowane zaporowo.

Takt ten kończy się z chwilą gdy prąd bazy tranzystora **T2** nie wystarcza do jego nasycenia. W takcie wyjściowym następuje oddanie energii na wyjściach **a** i **b**. Przy odwrotnym podłączeniu uzwojeń 2 transformatora **Tr** uzyskuje się impuls w takcie wejściowym. Zmniejszanie się prądu kolektora tranzystora **T2** powoduje odwrócenie kie-

runków **SEM** indukowanych w uzwojeniach transformatora **TR**.

Występuje gwałtowne zatkanie tranzystora **T2**. Na wyjściach **a** i **b** pojawiają się wąskie, o małym wypełnieniu impulsy prądowe, będące wynikiem rozładowania energii zakumulowanej w polu magnetycznym rdzenia transformatora **TR**, przez diody **D1** i **D2** spolaryzowane w kierunku przewodzenia. Gdy zaniknie indukcja transformatora **TR** następuje zmiana kierunków **SEM** na jego uzwojeniach i proces generacji rozpoczyna się od początku. Gdy tranzystor **T1** zostanie wprowadzony w stan odcięcia, proces generacji impulsów zostanie natychmiast przerwany.

Następuje ponownie okres wyczekiwania na impuls uruchamiający. Kondensator **C1** służy do zwiększania prądu kolektora w takcie wejściowym. Opór **R2** ustala warunki pracy i napięcie na uzwojeniu 1 transformatora **TR**. Opór **R2** określa wielkość impulsów wyjściowych przez wpływ na częstotliwość i wielkość magazynowanej energii w polu magnetycznym.

Układ według wynalazku pozwala na wysłanie ciągu impulsów szpilkowych. Szerokość ciągu może być odmierzana na przykład szerokością impulsu prostokątnego uruchamiającego generator. Układ działa bezzwłocznie a jego uruchamianie i zatrzymywanie jest proste. Impulsy wyjściowe są strome i wąskie, szczególnie dogodne do zapłonu tyrystorów. Małe wypełnienie umożliwia znaczne zmniejszenie strat energii przy sterowaniu bramką tyrystora i nie powoduje jej wypalania, jak to ma miejsce przy impulsach prostokątnych. Układ jest prosty, zawiera niewielką ilość znormalizowanych elementów.

Zastrzeżenie patentowe

Tranzystorowy układ generatora impulsów do zapłonu tyrystorów, **znamienny tym**, że w obwód uzwojenia wzbudzenia (3), transformatora (**Tr**) generatora impulsów, włączony jest tranzystor (**T1**), który w zależności od sygnału wejściowego steruje pracą generatora.

