

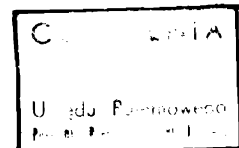
POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

105 997



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 31.12.75 (P. 186259)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.06.77

Opis patentowy opublikowano: 29.02.1980

Int. Cl.². H03K 3/53

Twórca wynalazku: Jan Grzelewski

Uprawniony z patentu: Warszawskie Zakłady Radiowe „Rawar”,
Warszawa (Polska)

Tyrystorowy generator o zmienianych szerokościach impulsów, zwłaszcza do sterowania nadajników magnetronowych

Przedmiotem wynalazku jest tyrystorowy generator o zmienianych szerokościach impulsów, zwłaszcza do sterowania nadajników magnetronowych stosowanych szczególnie w radarach morskich.

W znanym tyrystorowym generatorze impulsowym, stosowanym w nadajniku radaru morskiego firmy angielskiej Decca, impuls mocy jest generowany w obwodzie utworzonym z tyrystora, pierwotnego uzwojenia transformatora wysokiego napięcia (w.n.) oraz wielosekcyjnej linii formującej, stanowiącej szeregowo-równoległy układ elementów L i C, połączonych jak w znanej linii opóźniającej. Impuls ten jest inicjowany impulsem zapłonowym, pojawiającym się na bramce tyrystora.

W celu zapewnienia możliwie małych zniekształceń impulsu, transformator w.n. powinien mieć odpowiednio dobraną oporność falową, a w przypadku pracy z szerokimi impulsami również odpowiednią indukcyjność główną, tym większą im szerszy ma być impuls wyjściowy z nadajnika magnetronowego. Powiększanie indukcyjności głównej transformatora prowadzi do wzrostu szkodliwej pojemności i indukcyjności rozproszenia, co w efekcie powoduje niekorzystne zwiększenie czasu trwania zboczy generowanych impulsów. Z tego względu w znanym generatorze, szerokość generowanego impulsu jest regulowana w dużych granicach poprzez zmianę długości elektrycznej linii formującej i jednoczesną wymianę transformatora wysokiego napięcia.

Realizacja takiej koncepcji prowadzi do znacznej rozbudowy układu generatora. Konieczne jest zastosowanie kilku transformatorów w.n. oraz przeznaczonych do ich przełączania skomplikowanych przekaźników w.n., co zwiększa koszt wytwarzania generatora. Ponadto zastosowanie dużej ilości elementów obniża niezawodność pracy generatora.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej opisanych niedogodności przez zrealizowanie mniej złożonego tyrystorowego generatora impulsowego o zmienianych w dużych granicach w łatwy sposób szerokościach generowanych impulsów.

Generator według wynalazku ma cewki indukcyjne z rdzeniami nasycanymi, równolegle dołączone do pierwotnego uzwojenia transformatora w.n., przy czym parametry aktualnie pracujących cewek indukcyjnych i sekcji linii formującej decydują o szerokości generowanego impulsu mocy. Poszczególne sekcje linii formującej są ze sobą połączone szeregowym układem składającym się z diody i rezystora, włączonym w sposób umożliwiający ładowanie a uniemożliwiający rozładowywanie się aktualnie niepracujących sekcji. Połączenia cewek indukcyjnych z pierwotnym uzwojeniem transformatora w.n. stanowią odcinki linii współosiowej, zapewniające tym połączeniom minimalną indukcyjność. Cewki indukcyjne mają rdzenie o zmienianych przekrojach, umożliwiających regulację momentu wchodzenia cewki w nasycenie, a tym samym korekcję szerokości aktualnie generowanego impulsu.

Generator według wynalazku, dzięki zastosowaniu tylko jednego transformatora w.n. oraz wyeliminowaniu przekładników w.n., jest prosty w konstrukcji, charakteryzuje się dużą niezawodnością i niskim kosztem wytwarzania. Zastosowanie większej liczby cewek indukcyjnych, dołączonych do pierwotnego uzwojenia transformatora w.n. oraz większej liczby sekcji linii formującej umożliwia uzyskiwanie impulsów o czasach trwania zmienianych w dużych granicach.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, będącym schematem ideowym tyrystorowego generatora.

Generator według wynalazku ma trzy sekcje: S1, S2 i S3 linii formującej impuls, utworzonej z elementów L i C połączonych w układzie szeregowo-równoległym, typowym dla linii opóźniającej. Sekcję S1 stanowi kondensator C1, a sekcja S2 i S3 elementy, odpowiednio: L3C2 i L4C3. Linia formująca jest zasilana ze źródła napięcia Z, poprzez szeregowy układ, składający się z diody D1, cewki ładującej L1 i drugiej cewki L2. Pomiędzy tymi cewkami a masą znajduje się tyrystor Ty. Poszczególne sekcje linii formującej są ponadto ze sobą połączone szeregowym układem składającym się z diody i rezystora, odpowiednio: D2R1 i D3R2. Drugi biegun linii formującej jest dołączony do pierwotnego uzwojenia transformatora w.n. Tr. Do uzwojenia tego są dołączane przy zmianie szerokości generowanego impulsu, cewki z rdzeniami ferrytowymi nasycanymi, L5 lub L6. Do wtórnego uzwojenia transformatora Tr jest dołączony układ ograniczający, składający się z diody D4 i rezystora R3- tłumiący przerzuty występujące po generowanym impulsie.

Sekcje S1, S2 i S3 linii formującej są ładowane ze źródła Z do wartości bliskiej podwójnej wartości napięcia źródła Z. Po pojawieniu się impulsu zapłonowego na bramce tyrystora Ty, następuje gwałtowne rozładowywanie się pracującej sekcji linii formującej poprzez cewkę L2 opóźniającą moment rozładowania się tej sekcji, tyrystor Ty i pierwotne uzwojenie transformatora Tr. Dzięki temu energia zmagazynowana w sekcji zostaje przekazana do pierwotnego uzwojenia transformatora. Kształt impulsu zapłonowego sterującego magnetron będący roboczym obciążeniem generatora jest zależny głównie od parametrów linii formującej oraz od wartości elementów schematu zastępczego transformatora Tr.

Ze względu na to, iż z chwilą zanikania drgań magnetronu wzrasta jego rezystancja, tylne zbocze impulsu sterującego magnetron jest rozciągane. Zjawisko to prowadzi do modulacji częstotliwości nośnej impulsu w.cz. oraz do wydłużenia jego tylnego zbocza. Efekty te nie są niekorzystne przy pracy układu z szerokimi impulsami to jest wtedy, gdy są załączone wszystkie trzy sekcje linii formującej. Tylne zbocze stanowi wtedy niewielki procent generowanego impulsu.

Gdy generowane są impulsy węższe, to jest gdy pracuje sekcja S1 bądź sekcje S1 i S2, do pierwotnego uzwojenia transformatora Tr jest wtedy dołączona jedna z cewek, L5 lub L6. Cewki te mają rdzenie magnetyczne o tak dobieranych parametrach, by pod koniec trwania impulsu występowało nasycenie rdzenia. Powoduje to gwałtowny spadek indukcyjności obwodu i szybkie opadanie tylnego zbocza impulsu, gdyż przebieg napięcia staje się oscylacyjnym o bardzo wysokiej częstotliwości rezonansowej. Warunkiem uzyskania oscylacji o wysokiej częstotliwości jest wykonanie praktycznie bezindukcyjnego połączenia cewek nasycanych z pierwotnym uzwojeniem transformatora Tr. W generatorze według wynalazku połączenia te stanowią odcinki linii współosiowej. Rdzenie cewek nasycanych są zmontowane z dwóch kształtek typu E. Wzajemne przesuwanie tych kształtek wzdłuż płaszczyzny ich styku powoduje zmianę przekroju rdzenia danej cewki, co pozwala na regulację momentu wchodzenia tej cewki w nasycenie i umożliwia płynne dostrajanie generatora, gwarantujące uzyskanie impulsu o wymaganej szerokości.

Zastosowanie w generatorze większej liczby cewek nasycanych oraz większej liczby sekcji linii formującej zapewnia generowanie impulsów o różnych szerokościach.

W celu uniknięcia szkodliwego iskrzenia styków przy przełączaniu sekcji linii formującej, mogącego wywołać fałszywy zapłon tyrystora Ty, zastosowano pomiędzy sekcjami układ składający się z diody i rezystora, odpowiednio: D2R1 i D3R2, włączony w ten sposób, że w czasie pracy jednej z sekcji ładowane są również pozostałe niepracujące sekcje linii formującej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tyrystorowy generator o zmienianych szerokościach impulsów, zwłaszcza do sterowania nadajników magnetronowych, generujący impuls w obwodzie składającym się z tyrystora, pierwotnego uzwojenia transformatora w.n. oraz wielosekcyjnej linii formującej impuls stanowiącej szeregowo-równoległy układ elementów L i C , z n a m i e n n y t y m, że ma cewki indukcyjne ($L5$, $L6$) z rdzeniami nasycanymi, równolegle dołączane do pierwotnego uzwojenia transformatora w.n. (Tr), przy czym parametry aktualnie pracujących cewek indukcyjnych ($L5$, $L6$) oraz sekcji ($S1$, $S2$ i $S3$) linii formującej impuls decydują o szerokości generowanego impulsu mocy, a także, że poszczególne sekcje ($S1$, $S2$ i $S3$) linii formującej są ze sobą połączone szeregowym układem składającym się z diody ($D2$, $D3$) i rezystora ($R1$, $R2$) włączonym w sposób umożliwiający ładowanie a uniemożliwiający rozładowywanie się aktualnie niepracujących sekcji, a ponadto, że połączenia cewek indukcyjnych ($L5$, $L6$) z pierwotnym uzwojeniem transformatora (Tr) stanowią odcinki linii współosiowej, zapewniające tym połączeniom minimalną indukcyjność.

2. Tyrystorowy generator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że cewki indukcyjne ($L5$, $L6$) mają rdzenie o zmienianych przekrojach, umożliwiających regulację momentu wchodzenia danej cewki w nasycenie, a tym samym korekcję szerokości aktualnie generowanego impulsu.

