

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**

**OPIS PATENTOWY
PATENTU TYMCZASOWEGO**

137 243



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

Int. Cl.⁴ H03K 4/50

Zgłoszono: 84 06 01 (P. 247996)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 85 04 09

Opis patentowy opublikowano: 1987 09 30

Twórca wynalazku: Tadeusz Dudziński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Elektronowe „Lamina”,
Piaseczno (Polska)

**Układ generatora impulsów napięciowych o narastaniu liniowym
zwłaszcza do testowania tyrystorów dużej mocy**

Wynalazek dotyczy układu generatora impulsowego napięcia o narastaniu liniowym z dużą prędkością narastania czoła impulsu, przydatnego zwłaszcza przy testowaniu tyrystorów dużej mocy. Badania krytycznej stromości narastania napięcia i czasu wyłączania współczesnych tyrystorów szybkich wymagają stosowania testerów o szybkości narastania generowanych przez nie impulsów dochodzącej do 2500 V/μs.

Znane dotychczas testery do badania tyrystorów dużej mocy wytwarzają impulsy napięcia o narastaniu liniowym w oparciu o jedną z trzech następujących metod:

- a) rezonansowe (przez indukcyjność) przeładowywanie kondensatora i wycinanie środkowego odcinka sinusoidy który można uważać za liniowy,
- b) ładowanie kondensatora przez rezystor do co najmniej podwójnej względem pożądanej wartości napięcia i wycinanie początkowego prostoliniowego odcinka,
- c) ładowanie kondensatora prądem stałym ze źródła o dużej impedancji wewnętrznej.

Wadą generatorów pracujących w oparciu o metodę a/ i b/ jest konieczność stosowania zasilaczy wysokiego napięcia o maksymalnym napięciu co najmniej dwukrotnie większym niż wymagana amplituda impulsu testującego, oraz wysokonapięciowych przełączników na stosunkowo duże prądy do regulacji stromości narastania napięcia.

W zgodnym z wynalazkiem układzie generatora impulsów wykorzystuje się metodę c/.

Układ znanych dotychczas generatorów pracujących w oparciu o metodę c/ przedstawiono na fig. 2.

W okresie między impulsami z zasilacza niskiego napięcia ZNN przez dławik L i diodę D płynie prąd stały. W momencie załączenia się tyrystora Ty napięcie z zasilacza wysokiego napięcia ZNN blokuje diodę D i prąd płynący przez dławik L płynie teraz przez kondensator C powodując jego ładowanie. Ze względu na dużą indukcyjność dławika L dla małych czasów prąd płynący przez dławik L i kondensator C ma wartość niezmienną, co powoduje liniowe narastanie napięcia na kondensatorze C, które jest napięciem wyjściowym generatora.

Wadą znanego układu jest to, że w rzeczywistości dioda D nie zamyka się natychmiast. Nagromadzony w złączu tej diody ładunek, tym większy im większy był prąd ładowania, a więc im większa jest potrzebna szybkość narastania napięcia na kondensatorze D, musi być odprowadzony

aby dioda **D** przestała przewodzić. W czasie gdy dioda **D** nie jest jeszcze zamknięta, tyrystor **Ty** jest już załączony następuje rezonansowe ładowanie kondensatora **C** z zasilacza wysokiego napięcia **ZWN** przez diodę **D** i tyrystor **Ty**. W rezultacie napięcie na kondensatorze **C** składa się z dwóch odcinków, rezonansowego i liniowego i powstaje trudność z uzyskaniem wymaganej liniowości narastania napięcia, szczególnie przy dużej stromości tego narastania.

Celem wynalazku jest utworzenie układu generatora eliminującego szkodliwy wpływ ładunku nagromadzonego w złączu diody **D**.

Zgodny z wynalazkiem układ generatora impulsów napięciowych o narastaniu liniowym utworzony jest z szeregowo ze sobą podłączonych po stronie wyjściowej zasilacza niskiego napięcia prądu stałego i zasilacza wysokiego napięcia prądu stałego skojarzonych z elementami formującymi impuls o narastaniu liniowym tak, że między zaciskami wyjściowymi zasilacza niskiego napięcia umieszczony jest kondensator oraz połączone ze sobą szeregowo tyrystor pierwszy, dławik i dioda, anodą swoją skierowana w stronę dławika, a między punktem połączenia anody diody i dławika oraz niepołączoną z zasilaczem niskiego napięcia końcówką zasilacza wysokiego napięcia znajduje się grupa układowa utworzona z szeregowego połączenia równolegle ze sobą połączonych kondensatora wyjściowego, którego końcówki stanowią równocześnie końcówki wyjściowe całego układu generatora i dodatkowej diody skierowanej swą katodą w stronę dławika, oraz tyrystora drugiego, z tym że do końcówek dodatkowej diody za pośrednictwem szeregowo połączonych rezystora i tyrystora trzeciego skierowanego swą katodą w stronę dodatkowej diody podłączony jest dodatkowy zasilacz prądu stałego.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ generatora zgodnego z wynalazkiem, a fig. 2 układ znanego dotychczas generatora pracującego w oparciu o taką samą zasadę działania.

W skład generatora wytwarzającego na wyjściu impulsy napięcia o narastaniu liniowym wchodzi zasilacz niskiego napięcia prądu stałego **ZNN**, połączony z nim szeregowo po stronie wtórnej zasilacz wysokiego napięcia prądu stałego **ZWN** oraz elementy układu elektrycznego formujące wyjściowy impuls napięcia o narastaniu liniowym. Między zaciskami wyjściowymi zasilacza niskiego napięcia **ZNN** umieszczony jest kondensator **C** oraz szeregowo ze sobą połączone tyrystor pierwszy **Ty**, dławik **L** i dioda **D1** anodą swoją skierowana w stronę dławika **L**. Między punktem połączenia diody **D1** i dławika **L** a niepołączoną z zasilaczem niskiego napięcia **ZNN** końcówką zasilacza wysokiego napięcia **ZWN** znajduje się szeregowo połączenie kondensatora wyjściowego **Cw**, którego końcówki są jednocześnie końcówkami wyjściowymi całego generatora, oraz tyrystora drugiego **Ty2**, skierowanego swą anodą w stronę kondensatora wyjściowego **Cw**. Równolegle do kondensatora wyjściowego **Cw** podłączona jest dodatkowa dioda **D2** skierowana swą katodą w stronę dławika **L**, oraz za pośrednictwem szeregowo ze sobą połączonych rezystora **R** i tyrystora trzeciego **Ty3** dodatkowy zasilacz prądu stałego **ZD**, przy czym tyrystor trzeci **Ty3** ma swą katodę połączoną z punktem połączenia anody tyrystora drugiego **Ty2** z końcówką kondensatora wyjściowego **Cw** i anodą dodatkowej diody **D2**.

Po załączeniu tyrystora pierwszego **Ty1** przez dławik **L** i diodę **D1** płynie prąd impulsowy o kształcie sinusoidy. W szczycie tej sinusoidy wyzwala się tyrystor drugi **Ty2**. Na kilkaset μ s przed wyzwoleniem tyrystora drugiego **Ty2** wyzwala się tyrystor trzeci **Ty3** i przez dodatkową diodę **D2** z dodatkowego zasilacza **ZD** płynie impuls prądu. Dodatkowa dioda **D2** i warunki pracy układu są tak dobrane, że ładunek przejściowy dodatkowej diody **D2** jest większy od ładunku przejściowego diody **D1**. Dioda **D1** zamyka się wcześniej niż dodatkowa dioda **D2**. W wyniku tego kondensator wyjściowy **Cw**, z którego zbierane jest napięcie wyjściowe jest w czasie odzyskiwania zdolności zaworowych t_{π} diody **D1** zawarty przez dodatkową diodę **D2** i jest ładowany dopiero po zakończeniu t_{π} dodatkowej diody **D2** prądem w przybliżeniu stałym (szczyt sinusoidy) z dławika **L**. Dzięki temu zmniejsza się znacznie nieliniowość napięcia wyjściowego. Ze względu na zastosowanie w obwodzie dławika **L** i diody **D** tyrystora pierwszego **Ty1** zmniejsza się również znacznie zużycie mocy.

Zastrzeżenie patentowe

Układ generatora impulsów napięciowych o narastaniu liniowym utworzony z szeregowo ze sobą połączonych po stronie wtórnej zasilacza niskiego napięcia prądu stałego i zasilacza wyso-

kiego napięcia prądu stałego, skojarzonych z elementami obwodu formujący mi impuls wyjściowy **znamienny tym**, że między zaciskami wyjściowymi zasilacza niskiego napięcia (**ZNN**) umieszczony jest kondensator (**C**) oraz połączone ze sobą szeregowo tyrystor pierwszy (**Ty1**), dławik (**L**) i dioda (**D1**) anodą swoją skierowana w stronę dławika (**L**) oraz niepołączoną z zasilaczem niskiego napięcia (**ZNN**) końcówką zasilacza wysokiego napięcia (**ZWN**) znajduje się grupa układowa utworzona z szeregowego połączenia równolegle ze sobą połączonych kondensatora wyjściowego (**C_w**), którego końcówki są równocześnie końcówkami wyjściowymi całego układu generatora i dodatkowej diody (**D2**) skierowanej swą katodą w stronę dławika (**L**) oraz tyrystora drugiego (**Ty2**), z tym że do końcówek dodatkowej diody (**D2**) za pośrednictwem szeregowo połączonych rezystora (**R**) i tyrystora trzeciego (**Ty3**) skierowanego swą katodą w stronę dodatkowej diody (**D2**) podłączony jest dodatkowy zasilacz prądu stałego (**ZD**)

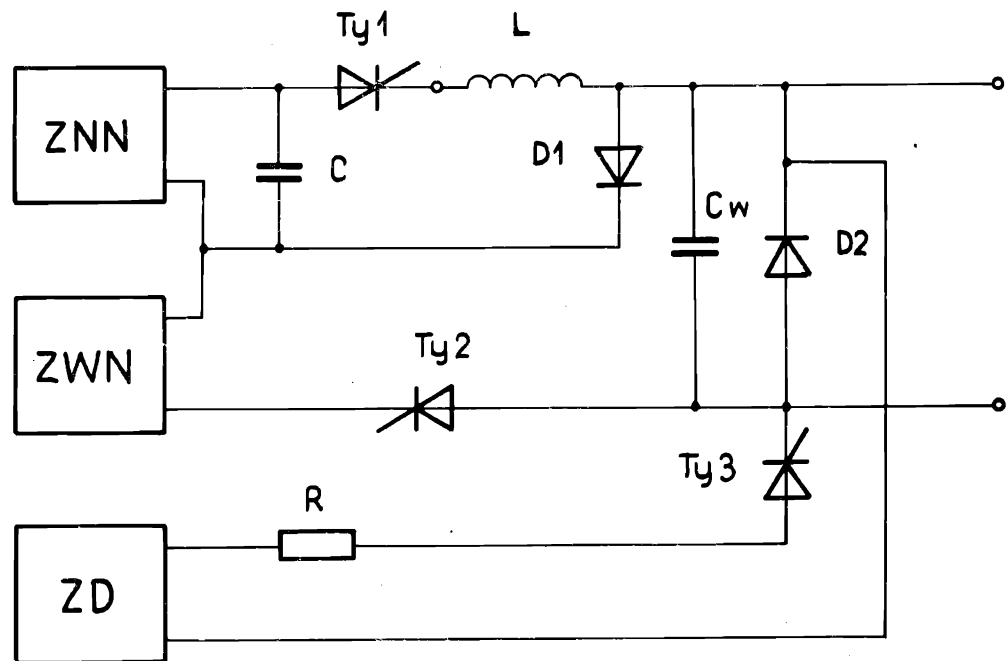


Fig. 1

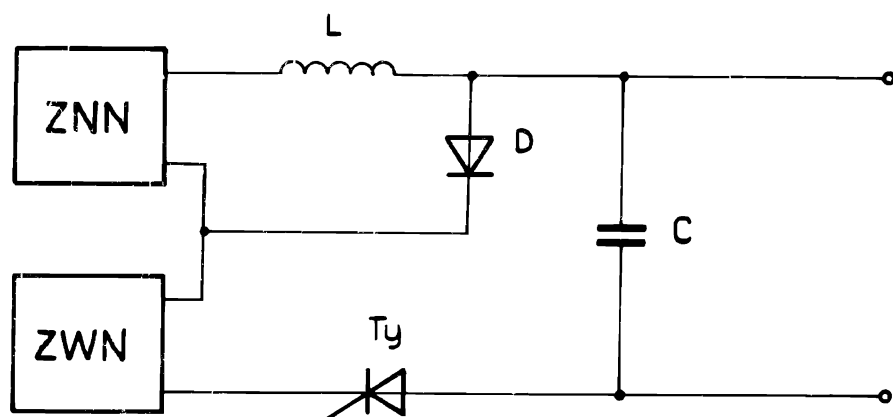


Fig. 2