



**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

60481

Patent dodatkowy
do patentu _____

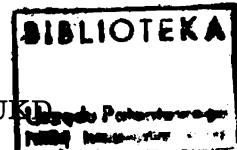
Zgłoszono: 31.XII.1968 (P 131 000)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.IX.1970

Kl. 21 g, 21/01

MKP G 21 g, 3/04



Twórca wynalazku: Czesław Bobrowski

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Instytut Techniki Jądrowej), Kraków (Polska)

Multiplikator wysokiego napięcia

1

Przedmiotem wynalazku jest multiplikator wysokiego napięcia, przeznaczony do zasilania urządzeń, pracujących przy napięciu o wysokości od kilkudziesięciu do dwustu kilowoltów, jak na przykład do generatorów neutronów prędkich, stosowanych w sondach geofizycznych.

Dotychczas do zasilania generatorów neutronów, stosowanych przy profilowaniu odwiertów geofizycznych, służą kondensatory wysokiego napięcia, połączone szeregowo z transformatorami wysokiego napięcia, wytwarzającego napięcie o sinusoidalnym przebiegu czasowym. Wytworzone przez transformator napięcie zmienia się w czasie zgodnie z wzorem $V(t) = V_c + V_o \sin \alpha t$, w którym V_c oznacza napięcie na kondensatorze a V_o — amplitudę napięcia na uzwojeniu wtórnym transformatora. W celu zsynchronizowania pracy generatora neutronów z ekstremami wytwarzanego przez transformator napięcia, są stosowane dodatkowe urządzenia, które komplikują układ zasilania generatorów neutronów. Ponadto transformatory wysokiego napięcia, stosowane do neutronowych sond głębinyowych, muszą mieć niewielkie wymiary gabarytowe, co przy dużej ilości zwojów uzwojenia wtórnego pogarsza ich jakość. W wyniku tego transformatory te ulegają częstym awariom, powodującym przestoje kosztownej aparatury karotażowej.

Celem wynalazku jest konstrukcja prostego urządzenia o niewielkich wymiarach gabarytowych, wytwarzającego wysokie napięcie, konieczne

2

do zasilania generatorów neutronowych, stosowanych przy profilowaniu odwiertów geofizycznych.

Wytoczony cel realizuje multiplikator wysokiego napięcia według wynalazku, składający się z szeregowo połączonych kondensatorów, osadzonych na wspólnej osi i umieszczonych wewnątrz cylindra, zaopatrzonego w dwie zasilające elektrody, przy czym bateria lub cylinder z elektrodami są połączone ze znanym układem napędowym, powodującym ruch obrotowy tych elementów względem siebie.

Multiplikator wysokiego napięcia składa się z baterii 1, szeregowo połączonych kondensatorów 2, które są umieszczone na wspólnej osi 3 (fig. 1 i 2). Bateria 1 jest z jednej strony ułożyskowana w nieruchomym łożysku 4, które równocześnie pełni rolę zacisku wyjściowego multiplikatora, z drugiej zaś jest połączona ze znanym elektromechanicznym układem napędowym, niewidocznym na rysunku. Bateria 1 ma kształt walca i jest pokryta masą 5 izolującą, na przykład żywicą epoksydową. Na poboczniczy baterii 1 znajduje się szereg sprężynujących styków 6, połączonych z okładzinami dwóch sąsiadujących ze sobą kondensatorów 2. Bateria 1 kondensatorów 2 znajduje się wewnątrz izolacyjnego cylindra 7, który na wewnętrznej powierzchni ma dwie równoległe elektrody 8 zasilające, połączone ze źródłem napięcia rzędu 20 kV.

Elektrody 8 są umieszczone wzdłuż linii śrubowej, tworząc niepełny zwój, przy czym odległość d

między elektrodami oraz szerokość b elektrod 8 jest dobrana zgodnie z następującymi wzorami $d = \frac{\pi Dw}{K+1} \cdot \cos \alpha$ oraz $b = 5\pi n TDw$, w których Dw oznacza średnicę wewnętrzną cylindra 7, n — ilość obrotów baterii 1, K — ilość kondensatorów 2, T — stałą czasową ładowania kondensatorów 2 a α — kąt nachylenia linii śrubowej.

Pojemność C_0 poszczególnych kondensatorów 2 dobiera się w oparciu o wzór $C_0 = \frac{KJ}{n \Delta U}$, w którym J — oznacza prąd czerpany z multiplikatora, a ΔU — dopuszczalne wahania napięcia multiplikatora. W przypadku zastosowania multiplikatora do zasilania impulsowych generatorów, pojemność C_0 kondensatorów określa się ze wzoru $C_0 = \frac{K \cdot J \cdot f \cdot t}{n \Delta U}$, w którym f oznacza częstość repetycji impulsów, a t — czas ich trwania.

Ze względu na technologię wykonania multiplikatora według wynalazku korzystnym jest rozmieszczenie sprężynujących styków 6 na pobocznicy baterii 1 wzdłuż linii śrubowej i umieszczenie zasilających elektrod 8 równoległe do podłużnej osi cylindra 7.

Dla uniknięcia podczas obrotów baterii 1, dużych momentów dynamicznych, co zachodzi przy dużej prędkości obrotowej, można w multiplikatorze napięcia według wynalazku zastosować nieruchomą baterię 1 i obrotowy cylinder 7 z zasilającymi elektrodami 8, połączony z układem napędowym.

Multiplikator wysokiego napięcia według wynalazku wytwarza wysokie napięcie V , równe iloczynowi napięcia V_0 przyłożonego do zasilających elektrod 8 przez ilość kondensatorów 2 baterii 1.

Działanie multiplikatora wysokiego napięcia według wynalazku polega na kolejnym ładowaniu kondensatorów 2 baterii 1 do napięcia U_0 panującego pomiędzy elektrodami 8. Ładowanie kondensatorów 2 następuje w wyniku przemieszczania się styków 6, połączonych z kondensatorami 2 względem zasilających elektrod 8. Podczas ruchu obrotowego baterii 1, wytworzonego przy pomocy układu napędowego, sprężynujące styki 6 ślizgają się po wewnętrznej powierzchni cylindra 7. Geometria położenia styków 6 względem elektrod 8 zapewnia to, że tylko jedna para styków 6 może kontaktować z elektrodami 8, w wyniku czego następuje ładowanie kondensatora 2, połączonych tymi stykami 6. Podczas jednego pełnego obrotu baterii 1 względem cylindra 7, lub cylindra 7 względem nieruchomej baterii 1, zostają wszystkie kondensatory 2 nałado-

wane do napięcia U_0 . Ponieważ kondensatory 2 są połączone szeregowo, na wyjściu multiplikatora uzyskuje się napięcie powiększone K -krotnie.

Multiplikator wysokiego napięcia według wynalazku ma wymiary zależne wyłącznie od średnicy zastosowanych kondensatorów i ich ilości. Ponieważ najistotniejszą rolę w wyposażeniu sond głębinowych odgrywają wymiary poprzeczne poszczególnych elementów, multiplikator według wynalazku umożliwia zastosowanie go do zasilania sond neutronowych. Ponadto multiplikator wytwarza napięcie o stałym przebiegu czasowym, co pozwala na uproszczenie układu zasilania przez eliminację urządzeń synchronizujących pracę generatorów neutronów z ekstremami przebiegów czasowych napięcia u stosowanych dotychczas transformatorów wysokiego napięcia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Multiplikator wysokiego napięcia, zawierający kondensatory, elektrody zasilające oraz styki sprężynujące, **znamienny tym**, że szeregowo połączone kondensatory (2) tworzą baterię (1), która znajduje się na wale (3), napędzanym za pomocą układu elektromechanicznego i jest umieszczona wewnątrz cylindra (7), wyposażonego w dwie równoległe zasilające elektrody (8), znajdujące się na jego powierzchni wewnętrznej, przy czym bateria (1) jest zaopatrzona w szereg sprężynujących styków (6), połączonych z elektrodami, sąsiadujących ze sobą kondensatorów (2).

2. Multiplikator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że styki (6) są umieszczone wzdłuż prostej równoległej do podłużnej osi baterii (1) a zasilające elektrody (8) mają kształt niepełnego zwoju linii śrubowej.

3. Multiplikator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że styki (6) są umieszczone na pobocznicy baterii (1) wzdłuż osi śrubowej, natomiast zasilające elektrody (8) są równoległe do podłużnej osi symetrii cylindra (7).

4. Multiplikator według zastrz. 1—3 **znamienny tym**, że bateria (1) kondensatorów (2) jest zamocowana nieruchomo wewnątrz cylindra (7), który jest połączony z układem napędowym, wprawiającym go w ruch obrotowy.

5. Multiplikator według zastrz. 1, 2, 3 i 4 **znamienny tym**, że nieruchome łożysko (4), w którym jest zamocowany wał (3) baterii (7) stanowi równocześnie wyjściowy zacisk multiplikatora.

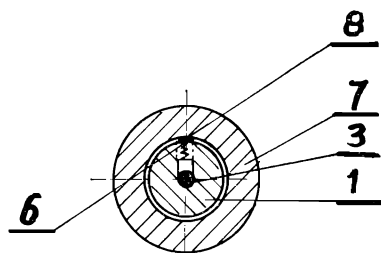


Fig. 1.

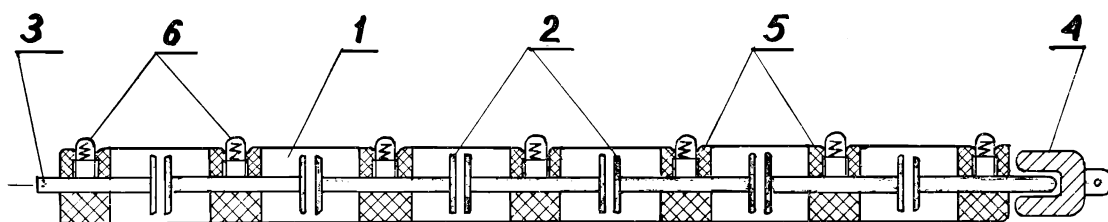


Fig. 2.

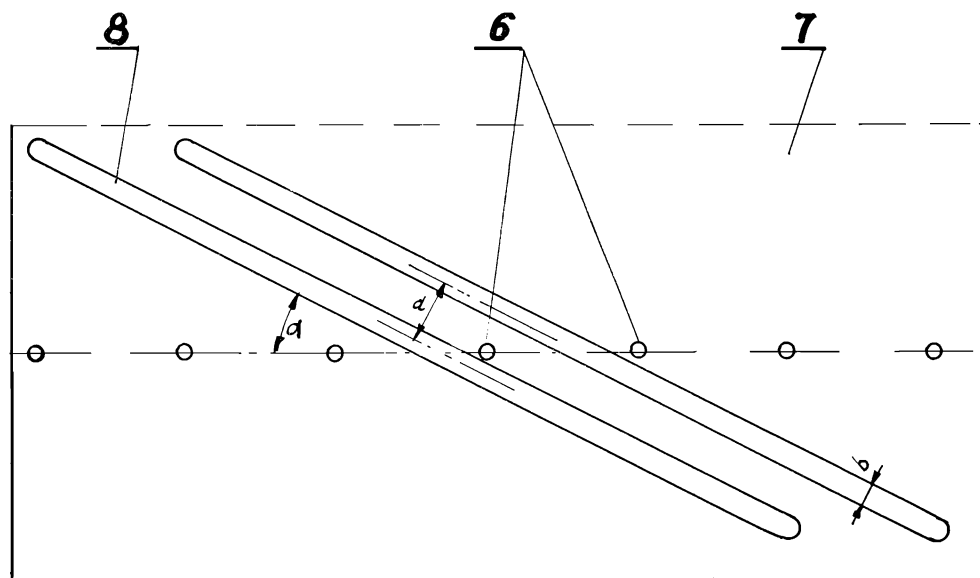


Fig 3