

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 67600

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 20.V.1970 (P 140 768)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.IX.1973

Kl. 42r³,5/00

MKP G05f 5/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jan Szymoniak, Hanna Ryll-Nardzewska, Stanisław Karpiński

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Układ zasilający z programowaniem parametrów elektrycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ zasilający z programowaniem parametrów elektrycznych, przeznaczony do zasilania i sterowania procesów technologicznych, na przykład do formowania warstw dielektrycznych na aluminium przy produkcji kondensatorów elektrolitycznych lub przy formowaniu elementów półprzewodnikowych.

Znane opracowania wyżej wymienionych procesów technologicznych uwzględniają warunek nieprzekraczania górnej wartości napięcia formowania, lecz bez możliwości ścisłej kontroli wartości prądu formowania. Konstrukcje przyrządów sterujących tymi procesami zapewniają utrzymanie stałego napięcia, nie pozwalają natomiast na utrzymanie stałej wydajności prądowej źródła — w najlepszym przypadku ograniczając jedynie maksymalną wartość prądu podczas przebiegu procesu technologicznego. Nieutrzymanie parametrów prądowych (wartość prądu, czas jego przepływu) wpływa na pogorszenie własności strukturalnych formowanych warstw, co powoduje m/in. rozrzut ich parametrów.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej wymienionych niedogodności przez zastosowanie układu zasilającego, który zapewnia stałą wydajność prądu, kontrolowaną według z góry założonego programu przy wzroście rezystancji warstwy formowanej od zera do wartości odpowiadającej dowolnemu napięciu w zakresie od 1 — 550 V, lub przy wzroście rezystancji w okresie czasu np. do 3 minut.

Cel ten osiągnięto dzięki układowi będącemu przedmiotem wynalazku, w którym jedna para jednoimennych zacisków wyjściowych zespołu stabilizacji napię-

2

cia i zespołu stabilizacji prądu jest zwarta i połączona z jednym z zacisków wyjściowych układu poprzez zespół przekątnika czasowego; druga para zacisków wyżej wymienionych zespołów jest połączona szeregowo poprzez opornik i diodę, przy czym opornik ten jest włączony na wejście zespołu porównawczego, przyłączonego do drugiego zacisku wyjściowego układu.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie jego wykonania przedstawionym na rysunku, na którym pokazany jest schemat blokowy układu zasilania. Zasilacz **Z** składa się z typowych zespołów prostowniczych, filtrów wygładzających i transformatorów.

Zasilacz ten posiada cztery wyjścia z których zewnętrzne są wyjściami niskonapięciowymi pomocniczymi, a wewnętrzne wyjściami wysokonapięciowymi głównymi. Niskonapięciowe pomocnicze wyjście zasilacza **Z** połączone jest z zespołem porównawczym **P**.

Drugie niskonapięciowe pomocnicze wyjście zasilacza **Z** połączone jest z zespołem przekątnika czasowego **T**. Pozostałe dwa wyjścia główne wysokonapięciowe zasilacza **Z** połączone są: jeden z zespołem stabilizacji napięcia **ZN**, drugi z zespołem stabilizacji prądu **ZP**. Jedna para jednoimennych biegunów wyjściowych zespołów **ZN** i **ZP** jest zwarta i poprzez zespół przekątnika czasowego **T** dołączona jest do zacisku wyjściowego **Z₁** układu zasilającego wg wynalazku.

Druga para jednoimennych biegunów wyjściowych zespołów **ZN** i **ZP** jest z sobą połączona poprzez opornik **R** i diodę prostowniczą **D**, a jednocześnie dołączona jest poprzez zespół porównujący **P** z zaciskiem **Z₂**

układu zasilającego wg wynalazku, przy czym opornik **R** jest włączony równolegle na wejście zespołu porównawczego **P**. Obiekt formowany **OF** dołącza się do zacisków **Z₁** i **Z₂** układu zasilającego.

Działanie układu zasilającego według wynalazku jest opisane poniżej. Po włączeniu obiektu formowanego **OF** do zacisków **Z₁** i **Z₂** układu zasilającego i po ustaleniu programu przez odpowiednie wysterowanie zespołów **ZP**, **ZN** i **T** następuje włączenie na zaciski wyjściowe **Z₁** i **Z₂** układu zasilającego, zespołu stabilizacji prądu **ZP**, na czas po którym wzrost rezystancji obiektu formowanego **OF** przy zadanej wartości prądu zespołu **ZP** spowoduje wzrost napięcia na obiekcie formowanym **OF** do wartości zaprogramowanej.

Po osiągnięciu przez obiekt formowany **OF** napięcia równego napięciu zaprogramowanemu następuje zmiana polaryzacji diody **D** i odpowiednia zmiana sygnału na rezystancji wejściowej **R** zespołu porównawczego **P**. W wyniku powyższej zmiany sygnału następuje przełączenie zespołu stabilizacji napięcia **ZN** na zaciski wyjściowe **Z₁** i **Z₂** układu zasilającego w miejsce uprzednio pracującego zespołu stabilizacji prądu **ZP**. Zespół przekątnika czasowego **T** pozwala dodatkowo na realizację dwóch innych programów, to jest zasilania obiektu formowanego **OF** prądem o stałej wartości przez określony czas, oraz zasilanie obiektu formowanego **OF** prądem o stałej wartości do czasu osiągnięcia (przy wzroście rezystancji obiektu **OF**) napięcia zaprogramowanego, albo odłączenie obiektu formowanego **OF** od źródła o stałej wydajności prądowej po określonym czasie. W przypadku kiedy czas, po którym nastąpi wzrost napięcia na obiekcie formowanym do wartości zaprogramowanej jest krótszy, od czasu określonego przez zespół przekątnika czasowego **T**, zespół porównawczy **P** powoduje przełączenie na zaciski **Z₁** i **Z₂** układu zasilającego, zespół stabilizacji napięcia **ZN**.

Podstawową zaletą układu zasilającego z programowaniem parametrów elektrycznych jest możliwość ustawiania w określonym zakresie np. od 2 mA do 50 mA dowolnych wartości prądu i stabilizacja tej wartości przy wzroście rezystancji na wyjściu układu zasilającego (rezystancji np. obiektu formowanego) do wartości określonej wybraną wartością stabilizowanego prądu i zaprogramowaną wielkością napięcia, która jest dowolnie wybrana w pewnym określonym zakresie (np. od 2 V do 550 V) oraz stabilizacja (z dokładnością $\pm 1\%$) i kontrola zarówno napięcia jak i prądu. Wymieniona wyżej zaleta pozwala na optymalny dobór parametrów elektrycznych w zależności od rodzaju obiektu formowanego. Utrzymanie ostrych reżimów w zakresie parametrów elektrycznych i czasów ich trwania jest również zasadniczym warunkiem powtarzalności parametrów warstwy formowanej, co ma duże znaczenie przy produkcji np. kondensatorów elektrolitycznych.

Zastrzeżenie patentowe

Układ zasilający z programowaniem parametrów elektrycznych składający się z połączonych ze sobą zasilacza zespołu stabilizacji napięcia, zespołu stabilizacji prądu, zespołu porównawczego i zespołu czasowego, **znamienny tym**, że jedna z par jednoimiennych biegunów wyjściowych zespołów stabilizacji napięcia (**ZN**) i stabilizacji prądu (**ZP**) połączona jest z sobą poprzez rezystancję (**R**) i diodę (**D**), jednocześnie rezystancja (**R**) jest włączona równolegle na wejście układu porównawczego (**P**), a poprzez ten układ z jednym z zacisków wyjściowych układu zasilającego (**Z**), przy czym druga z par jednoimiennych biegunów wyjściowych zespołów stabilizacji napięcia i prądu (**ZN** i **ZP**) jest połączona z wejściem układu czasowego (**T**), którego wyjście stanowią zaciski wyjściowe (**Z₁** i **Z₁**).

