

2

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

50132

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono. 6.VII.1963 (P 102 086)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 30.X.1965

Kl. 42k 12/04

MKP G 01 1 21/32

UKD



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Stanisław Koniuszewski, inż. Sergiusz Jan Martyniuk-Lewko

Właściciel patentu: Zakład Doświadczalny Przemysłowego Instytutu Elektroniki, Warszawa (Polska)

## Urządzenie z sondą jonizacyjną do pomiaru wysokiej próżni

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie z sondą jonizacyjną do pomiaru wysokiej próżni, zaopatrzone w elektronowy przerzutnik, służący do wyłączania żarzenia katody sondy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia oraz w układ stabilizujący z dzielnikiem oporowym i osobnym źródłem napięcia.

Pomiary wysokiej próżni (od  $10^{-3}$  do  $10^{-10}$  Tr) dokonuje się najczęściej za pomocą sond jonizacyjnych włączanych w układ próżniowy, których działanie polega na tym, że prąd elektronowy płynący między żarzoną katodą a siatką sondy powoduje jonizację cząsteczek zawartego w niej gazu i przepływ prądu jonowego w obwodzie kolektora, przy czym wartość tego prądu jonowego jest proporcjonalna do wielkości ciśnienia panującego wewnątrz sondy.

Zasadniczą wadą znanych dotychczas urządzeń z sondą jonizacyjną i elektronicznym układem pomiarowym jest utlenianie się katody w przypadku przekroczenia w sondzie dopuszczalnej wartości ciśnienia. W celu usunięcia tej wady znane próżniomierze jonizacyjne są zaopatrzone w przekładniki elektromechaniczne przyłączone na wyjściu wzmacniacza lampowego i powodujące wyłączanie żarzenia sondy w przypadku wzrostu ciśnienia powyżej wartości dopuszczalnej. Zasadniczą niedogodnością tych urządzeń jest jednak wrażliwość na wstrząsy oraz zanieczyszczenia styków przekładników mechanicznych jak również opalanie się sty-

2

ków, wpływające na zmniejszenie niezawodności działania urządzenia, zwłaszcza w warunkach eksploatacji przemysłowej.

Inną wadą znanych urządzeń do pomiaru wysokiej próżni, w których żarzenie katody sondy jest zasilane z częstotliwością sieciową — są wibracje katody powstające w przypadku pracy urządzenia w pobliżu silnych pól magnetycznych. Wibracje te ze względu na niewielką bezwładność mechaniczną katody mogą osiągnąć stosunkowo znaczną amplitudę i doprowadzić do szybkiego jej zniszczenia.

Powyższe wady i niedogodności zostały znacznie zmniejszone w urządzeniu do pomiaru wysokiej próżni według wynalazku, które jest zaopatrzone w elektronowy przerzutnik, służący do wyłączania żarzenia katody w przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości ciśnienia, dzięki czemu eliminuje się wady stosowanych dotychczas przekładników elektromechanicznych oraz w samowzbudny generator lampowy, który dzięki podwyższonej częstotliwości zasilania katody eliminuje powstawanie drgań wymuszonych w przypadku oddziaływania pól magnetycznych.

Ponadto urządzenie według wynalazku jest zaopatrzone w dzielnik oporowy z osobnym źródłem napięcia połączony z wejściem wzmacniacza stabilizującego prąd elektronowy sondy, dzięki czemu zwiększony spadek napięcia na dzielniku umożliwia uzyskanie znacznie wyższego stopnia stabilizacji i zwiększenie dokładności pomiarów.

Jak wykazały badania urządzenie do pomiaru wysokiej próżni według wynalazku ma dzięki powyższym cechom niezawodność pracy w trudnych warunkach przemysłowych i umożliwia uzyskanie większej dokładności i powtarzalności pomiarów w warunkach laboratoryjnych.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku przedstawiającym uproszczony schemat elektryczny urządzenia.

Urządzenie według wynalazku składa się z następujących zasadniczych zespołów: z sondy jonizacyjnej 1, wzmacniacza pomiarowego 2 z miernikiem wychyłowym 3 i przerzutnikiem bistabilnym 4, z samowzbudnego generatora lampowego 5 podwyższonej częstotliwości, dzielnika napięcia 6 oraz z wzmacniacza stabilizującego 7.

Znana sonda jonizacyjna 1 jest połączona za pomocą szyjki 8 z układem próżniowym i zaopatrzona w katodę 9 zasilaną przez samowzbudny generator lampowy 5, w siatkę 10 zasilaną napięciem U1 oraz w kolektor jonowy 11, włączony na wejście wzmacniacza pomiarowego 2. Na wyjściu wzmacniacza 2 jest do niego przyłączony miernik wychyłowy 3 wyskalowany w jednostkach mierzonego ciśnienia oraz bistabilny przerzutnik lampowy 4, połączony przez opornik 12 z pierwszą siatką 13 pentody 14 generatora 5. W obwód katody 9 sondy jonizacyjnej 1 jest włączony dzielnik napięcia 6, złożony z oporników 15 i 16, których wartości są tak dobrane, aby przy znamionowej wartości prądu elektronowego sondy 1 zapewnić właściwy potencjał katody 9, a równocześnie taki potencjał punktu A dzielnika połączanego z wejściem wzmacniacza stabilizującego 7, który zapewnia właściwy punkt pracy tego wzmacniacza.

Dzielnik oporowy 6 jest przy tym zasilany napięciem U2 z osobnego źródła napięcia ujemnego względem masy. Współczynnik wzmocnienia wzmacniacza 7 ma wartość znacznie większą od jedności, przy czym wzrost napięcia na jego wejściu powoduje spadek napięcia na wyjściu. Wyjście wzmacniacza 7 włączone na siatkę osłonową 17 pentody 14 generatora, której anoda 19 i pierwsza siatka 13 jest połączona z uzwojeniem pierwotnym transformatora 18, którego środek jest zasilany napięciem U3. Uzwojenie wtórne transformatora jest natomiast włączone w obwód katody 9 sondy jonizacyjnej.

Działanie urządzenia do pomiaru wysokiej próżni według wynalazku opisano poniżej. Katoda 9 sondy jonizacyjnej 1 jest żarzona wskutek zasilania przez samowzbudny generator lampowy 5 o podwyższonej częstotliwości, natomiast jej siatka 10 jest zasilana stałym dodatkiem względem masy napięciem U1. Wskutek tego między katodą 9 i siatką 10 płynie prąd elektronowy powodujący jonizację cząsteczek gazu znajdującego się wewnątrz sondy 1. Dodatnie jony są przyciągane przez kolektor 11 powodując w jego obwodzie przepływ prądu, który zostaje wzmocniony przez wzmacniacz 2, powodując odpowiednie wskazania miernika wychyłowego 3 wyskalowanego w jednostkach mierzonego ciśnienia.

Zmiany prądu jonowego powodują również zmiany potencjału punktu C na wyjściu wzmacniacza 2

połączonego z wejściem przerzutnika 4, który może przyjmować dwa stany. W przypadku pomiaru ciśnienia niższego od wartości dopuszczalnej nie wpływającej na utlenianie się katody 9 przerzutnik 4 znajduje się w stanie I, w którym napięcie na jego wyjściu D jest bliskie 0 zapewniając właściwe wzbudzenie się generatora 5 i żarzenie katody 9.

Natomiast w przypadku wzrostu mierzonej wartości ciśnienia ponad wartość dopuszczalną, odpowiadającą jej wartości potencjału w punkcie C przekracza próg zadziałania przerzutnika 4, powodując jego przejście do stanu II, w którym napięcie na wyjściu D jest niższe od napięcia odcięcia pentody 14 generatora 5, powodując przerwanie jego pracy a tym samym zasilanie katody, chroniąc ją przed ewentualnym zniszczeniem. Równocześnie w sondzie 1 przestaje płynąć prąd elektronowy i ustaje jonizacja gazu, a tym samym zanika prąd jonowy w obwodzie kolektora 11, zabezpieczając przed przeciążeniem miernik wychyłowy 3.

Dzięki zasilaniu katody 9 prądem o podwyższonej częstotliwości eliminuje się ewentualność powstawania drgań wymuszonych w przypadku gdy oddziałują na nią pola magnetyczne.

Działanie układu stabilizacji prądu elektronowego sondy 1 złożonego z dzielnika napięcia 6, wzmacniacza stabilizującego 7 oraz generatora samowzbudnego 5 jest następujące. Wartość oporników 15 i 16 dzielnika 6 są tak dobrane, aby przy znamionowej wartości prądu elektronowego sondy 1 zapewnić właściwy punkt pracy wzmacniacza 7. W przypadku wzrostu prądu elektronowego sondy 1 rośnie spadek napięcia na oporniku 16 zasilanym stałym potencjałem ujemnym U2, wskutek czego wzrasta potencjał w punkcie A, powodując równocześnie zmniejszenie napięcia w punkcie B na wyjściu wzmacniacza 7, a tym samym obniżenie napięcia na siatce osłonowej 17 pentody 14 generatora 5 i zmniejszenie mocy dostarczanej przez generator do katody 9 sondy 1. Tym samym powoduje to obniżenie temperatury katody 9 sondy i zmniejszenie wartości prądu elektronowego do wartości bliskiej znamionowej. Wskutek tego wartości prądu elektronowego sondy 1 jest stabilizowana z dużą czułością, umożliwiając uzyskanie wysokiej dokładności pomiaru.

Urządzenie do pomiaru wysokiej próżni z sondą jonizacyjną według wynalazku może znaleźć zastosowanie zarówno w warunkach przemysłowych jak i w warunkach laboratoryjnych, zwłaszcza do pomiaru próżni rzędu  $10^{-3}$  do  $10^{-10}$  Tr.

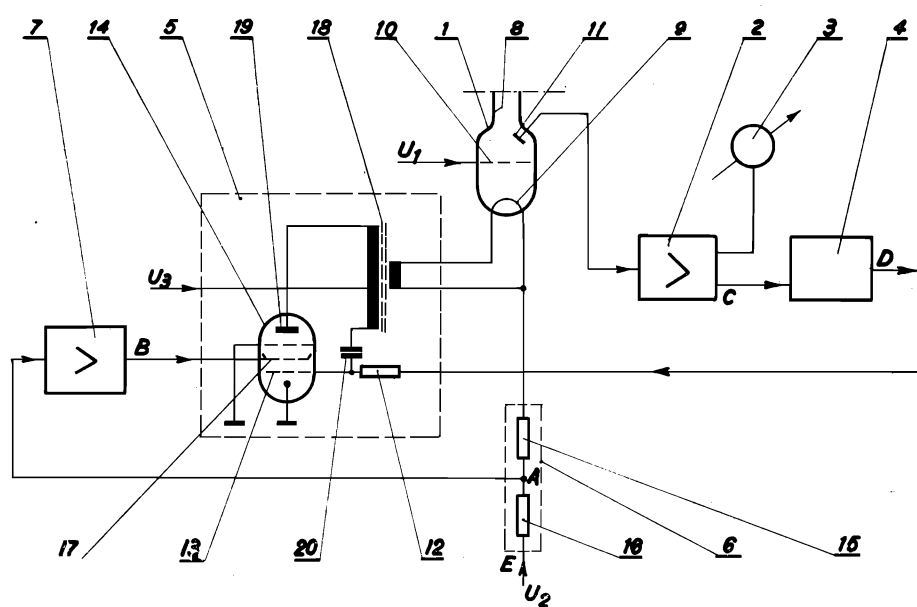
#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie z sondą jonizacyjną do pomiaru wysokiej próżni, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone w elektronowy bistabilny przerzutnik (4) włączony na wyjście wzmacniacza pomiarowego (2) i służący do wyłączania zasilacza (5) żarzenia katody (9) sondy (1), w przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości ciśnienia.
2. Urządzenie według zastrz. 1, w którego obwodzie katodowym sondy znajduje się dzielnik oporowy, **znamiennie tym**, że jego dzielnik oporowy

(6) jest wyposażony w osobne źródło napięcia (U2), ujemnego względem masy, przy czym punkt odczepowy (A) dzielnika jest połączony z wejściem wzmacniacza (7), który oddziałuje na zasilacz (5) żarzenia katody (9), stabilizując prąd elektronowy sondy (1).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że

jest wyposażone w samowzbudny generator lampowy (5) o podwyższonej częstotliwości zbudowany na lampie elektronowej (14), której siatka osłonna (17) jest połączona ze wzmacniaczem stabilizującym (7), a pierwsza siatka (13) połączona przez opornik (12) z przerzutnikiem bistabilnym (4).



BIBLIOTEKA  
 Urzędu Patentowego  
 Państwa Polskiego