



Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 21 e, 36/01

Zgłoszone: 19.VI.1962 (P 99 081)

MKP G 01 r

Pierwszeństwo: _____

URZĄD
PATENTOWY
PRL

UKD

Opublikowano: 10.III.1965

601r/17/02

Twórca wynalazku: mgr inż. Czesław Szczepaniak.

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Elektromechanicznie równoważony mostek prądu zmiennego do pomiaru i rejestracji napięć lub natężeń prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest elektromechanicznie równoważony mostek prądu zmiennego pracujący jako modulator i układ pomiarowy elektronicznego rejestratora napięć lub natężeń prądu stałego.

Istota mostka według wynalazku polega na zastosowaniu kondensatora półprzewodnikowego jako kondensatora wzorcowego o sterowanej pojemności, przy czym wielkością sterującą pojemność tego kondensatora jest mierzone napięcie lub natężenie prądu stałego i kondensatora powietrznego o regulowanej pojemności lub dławika o regulowanej indukcyjności jako bezstykowego elementu elektromechanicznego do równoważenia tego mostka.

Mostek prądu zmiennego zawiera: dwa kondensatory półprzewodnikowe 1 i 2 różnicowy kondensator powietrzny 5, 6, 7, oporniki omowe 3 i 4 i nastawny kondensator powietrzny 8 (trymer) — fig. 1, lub dwa kondensatory półprzewodnikowe 1 i 2, różnicowy dławik elektryczny 21 i 22 i nastawny kondensator powietrzny 8 (trymer) — fig. 2.

Mierzone napięcie lub natężenie prądu stałego, przyłożone do przekątnej mostka, powoduje zmianę pojemności obu kondensatorów półprzewodnikowych, która to zmiana jest równoważona, w mostku uwidocznionym na fig. 1, taką samą zmianą pojemności obydwu połówek różnicowego kondensatora powietrznego, lub w mostku uwidocznionym na fig. 2, odpowiednią zmianą indukcyjności dławika różnicowego. Mostek jest zasilany napięciem

2

zmiennym o częstotliwości ok. 400 Hz i przy braku mierzonego napięcia lub natężenia prądu stałego na jego wejściu, znajduje się w stanie równowagi.

Dołączenie mostka do obwodu mierzonego napięcia lub natężenia prądu stałego powoduje wytrącenie go ze stanu równowagi i pojawienie się napięcia prądu zmiennego na wyjściu mostka.

To napięcie wyjściowe mostka, wzmocnione odpowiednio wzmacniaczem prądu zmiennego, może sterować silnik prądu zmiennego, który z kolei może poruszać, w mostku uwidocznionym na fig. 1 rotor różnicowego kondensatora powietrznego, lub w mostku uwidocznionym na fig. 2, rotor dławika różnicowego, oraz urządzenie piszące sprzężone z rotorem tego kondensatora, lub tego dławika.

W ten sposób, każda zmiana stanu równowagi mostka jest równoważona automatycznie, za pomocą różnicowego kondensatora powietrznego, lub różnicowego dławika elektrycznego i zarejestrowana na taśmie papierowej.

Elementy mostka są tak dobrane, że zapewniają dużą stabilność cieplną, przy czym nawet przy maksymalnie kilkuprocentowym rozstrojeniu wpływ temperatury na stan równowagi mostka jest znikomy.

Mostek pracuje w układzie selektywnym nastrojonym na częstotliwość źródła zasilania. Oporność wyjściowa mostka jest taka, że umożliwia dołączenie do jego wyjścia tranzystorowego selektywnego wzmacniacza prądu zmiennego.

mostek ten może być zastosowany na w regulatorze elektrycznym. Wówczas elektromechaniczny (różnicowy kondensator lub różnicowy dławik elektryczny) aczony do nastawiania dowolnego stanu gi mostka, który to stan nierównowagi ednikiem wartości zadanej w regulatorównoważenia tego mostka dokonuje się napięciem lub natężeniem prądu sta-

tor w układzie mostka według wynalazię od znanych rejestratorów elektronicz- ze nie zawiera: wzorcowych źródeł na- stałego (ogniwo normalne), elementów m styku (opornik kompensacyjny kom- automatycznych), oraz innych elemen- mych, obniżających pewność i niezawod- nia (np. przetwornik galwanometryczny w rejestratorach lub przetwornik wi-). Ponadto rejestrator ten charakteryzu- łymi momentami tarcia, wskutek czego ga silnika równoważącego o dużej mocy Mała moc silnika równoważącego umo- owanie wzmacniacza całkowicie tranzy- , a więc prowadzi do miniaturyzacji re-

ć wejściowa omawianego rejestratora nego napięcia prądu stałego jest znacz- niż w znanych rejestratorach elektro- i w krańcowym przypadku jest równa kondensatora półprzewodnikowego w sta- ewodzenia (rzędu kilkuset $M\Omega$). Jednak- lędu na większą stabilność pracy obwód rejestratora musi być zbocznikowany rzędu kilku $M\Omega$.

mostka prądu zmiennego równoważo- romechanicznie przedstawiono na rysun- sów działania tego mostka jest opisany

przedstawiony na fig. 1 składa się z ndensatorów półprzewodnikowych 1 i 2, orników omowych 3 i 4, różnicowego o kondensatora powietrznego 5, 6, 7 i na- kondensatora powietrznego 8 (trymera). kondensator powietrzny, mający jeden a statory jest włączony równolegle do ndensatorów półprzewodnikowych w ten rotor dołączony jest w punkcie A mię- kondensatorami, a statory są dołączone h C i D mostka.

st mostek przedstawiony na fig. 2 składa ch kondensatorów półprzewodnikowych wika różnicowego 21 i 22 i nastawnego ora powietrznego 8 (trymera).

wu mostkach trymer jest połączony rów- jednym z kondensatorów półprzewodni- służy do ręcznego przesuwania stanu mostka (zera mostka) w dowolne poło- owane przez rotor elementu elektrome- o, równoważącego automatycznie mo-

nadto do punktów Ci D mostków jest dołączone wtórne uzwojenie transformatora zasilającego 13. Źródło mierzonego napięcia lub natężenia prądu stałego przyłącza się do zacisków 14 i 15 obwodu wejściowego mostka, zaś napięcie wyjściowe mostka jest odbierane z uzwojenia wtórnego 16 i 17 transformatora wyjściowego 12. Napięcie źródła zasilania przyłącza się do uzwojenia pierwotnego 18 i 19 transformatora zasilającego 13. Uzwojenie pierwotne transformatora zasilającego 13 i uzwojenie wtórne transformatora wyjściowego 12 są uziemione bezpośrednio (końce 16 i 18 obwodu uzwojeń). Zacisk 15 obwodu wejściowego mostka jest uziemiony poprzez kondensator blokowy 20. Brak bezpośredniego uziemienia obwodu wejściowego mostka umożliwia pomiar napięć lub natężeń źródeł prądu stałego zarówno izolowanych od ziemi jak i uziemionych jednym biegunem.

Opornik 9 zabezpiecza mostek przed zwarcie- m w przypadku pomiaru napięć lub natężeń źródeł prądu stałego o małej oporności wewnętrznej. Kondensator sprzęgający 11 izoluje transformator wyjściowy mostka od obwodu mierzonego napięcia prądu stałego. Wartość pojemności kondensatora 11 jest dobrana tak, że wraz z szeregowo połączoną pojemnością jaką przedstawia sobą mostek i z indukcyjnością uzwojenia pierwotnego transformatora wyjściowego, tworzy szeregowy układ rezonansowy nastrojony na częstotliwość źródła zasilania mostka.

Rotor różnicowego kondensatora powietrznego 5, lub rotor dławika różnicowego jest sprzężony z wałem silnika równoważącego automatycznie mostek.

Kondensatory półprzewodnikowe 1 i 2 mostka są dobrane tak, że przy braku mierzonego napięcia lub natężenia prądu stałego (kondensatory nie spolaryzowane) mają zbliżone wartości pojemności początkowej.

Z chwilą dołączenia źródła mierzonego napięcia lub natężenia prądu stałego do obwodu wejściowego mostka jeden z kondensatorów półprzewodnikowych jest spolaryzowany dodatnio, a drugi — ujemnie. Zatem, zgodnie z zależnością pojemności kondensatora półprzewodnikowego od napięcia polaryzacji przy wzroście napięcia mierzonego wzrośnie pojemność kondensatora półprzewodnikowego spolaryzowanego dodatnio i zmaleje pojemność kondensatora półprzewodnikowego spolaryzowanego ujemnie. W rezultacie mostek ulegnie rozstrojeniu i na jego wyjściu, to jest na wtórnym uzwojeniu transformatora wyjściowego, pojawi się napięcie zmienne o częstotliwości źródła zasilania. To napięcie odpowiednio wzmocnione steruje silnik równoważący, który z kolei zacznie obracać rotor różnicowego kondensatora powietrznego w takim kierunku, że zacznie wzrastać pojemność jednej połówki tego kondensatora dołączonego do kondensatora półprzewodnikowego spolaryzowanego ujemnie, oraz zacznie maleć pojemność drugiej połówki kondensatora dołączonego do kondensatora półprzewodnikowego spolaryzowanego dodatnio.

Silnik będzie obracał rotor różnicowego kondensatora powietrznego, lub rotor dławika różnicowego, aż do chwili osiągnięcia stanu równowagi mostka, to jest do chwili, gdy wyjściowe napięcie mostka będzie bliskie zeru.

Odchylenie kątowe, lub liniowe rotora różnicowego kondensatora powietrznego, lub dławika różnicowego jest miarą napięcia lub natężenia prądu mierzonego, a sprzężone z tym rotorem i z wałem silnika równoważące urządzenie piszące rejestruje na papierze wartość napięcia lub natężenia prądu mierzonego.

Po odłączeniu źródła napięcia lub natężenia prądu mierzonego rotor różnicowego kondensatora powietrznego, lub dławika różnicowego, powraca do położenia pierwotnego odpowiadającego spoczynkowej równowadze mostka.

Mostek działa rewersyjnie to znaczy rotor różnicowego kondensatora powietrznego, lub dławika

różniowego obraca się lub przesuwają w lewo lub w prawo zależnie od biegunowości mierzonego napięcia przyłączonego do mostka.

Zastrzeżenie patentowe

Elektromechanicznie równoważony mostek prądu zmiennego do pomiaru i rejestracji napięć lub natężeń prądu stałego, ~~znamienny~~ tym, że zawiera dwa lub więcej kondensatory półprzewodnikowe (1) i (2) oraz różnicowy kondensator powietrzny (5, 6, 7) lub dławik różnicowy (21) i (22) bądź do automatycznego równoważenia mostka rozstrajanego mierzonym napięciem lub natężeniem prądu stałego, bądź do nastawiania dowolnego stanu nierównowagi mostka równoważonego następnie napięciem lub natężeniem prądu stałego.

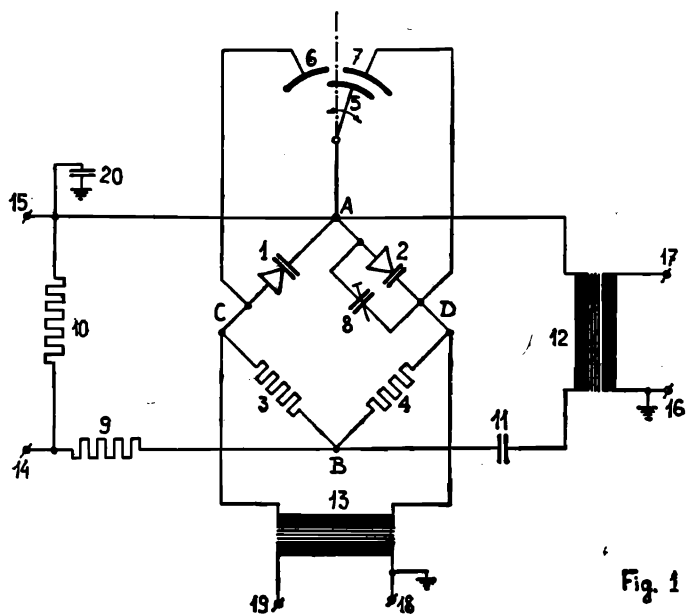


Fig. 1

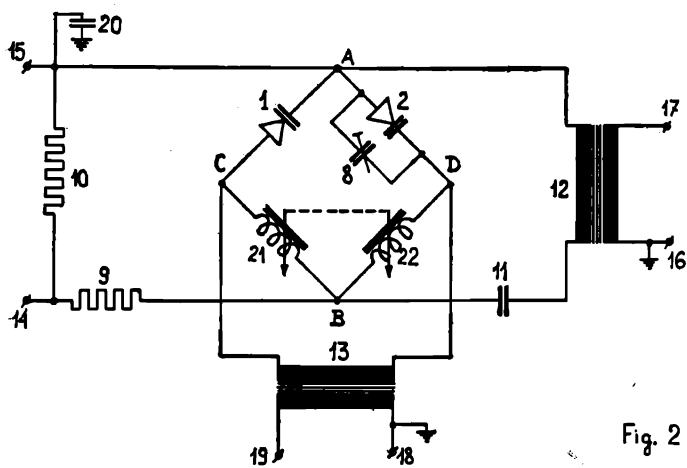


Fig. 2