

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

73763

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.08.1971 (P. 149827)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 09.12.1974

Kl. 42k, 45/03

MKP G01b 19/18

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej L

Twórcy wynalazku: Adam Komarzewski, Jacek Bacz

**Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)**

Urządzenie do kompensacji nierównowagi w aparaturze, zwłaszcza dla tensometrów elektrooporowych prądu zmiennego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do kompensacji nierównowagi w aparaturze, zwłaszcza dla tensometrii elektrooporowej prądu zmiennego. Urządzenie to stosuje się do pomiaru składowej zmiennej wielkości mierzonej, przy jednoczesnym występowaniu składowej stałej wielokrotnie przewyższającej mierzoną składową zmienną.

Znane urządzenie, do wykonywania pomiarów odkształceń dynamicznych za pomocą tensometrów elektrooporowych są wykonane w trzech odmianach: jako aparatura prądu stałego, aparatura prądu zmiennego z modulacją częstotliwości i aparatura prądu zmiennego z modulacją amplitudy. Najczęściej się stosuje aparaturę z modulacją amplitudy, bowiem aparatura prądu stałego jest niestabilna, a modulowanie częstotliwości czujnikiem oporowym jest uciążliwe. Urządzenie do pomiaru odkształceń dynamicznych z modulacją amplitudy składa się z mostkowego układu czujników elektrooporowych połączonych z generatorem częstotliwości nośnej i ze wzmacniaczem napięć zmiennych, który jest połączony z demodulatorem fazoczułym, zawierającym filtr wygładzający.

Wadą tego urządzenia jest to, że przy pomiarze odkształceń dynamicznych, gdy jednocześnie występują znaczne odkształcenia statyczne, urządzenie wymaga wyeliminowania na wejściu aparatury, sygnału, odpowiadającego odkształceniu statycznemu. Sygnał ten można wyeliminować przez ręczną regulację wstępnej równowagi mostka. Gdy odkształcenie statyczne zmienia się powoli, lub gdy sygnał statyczny pojawi się pod wpływem zmian temperatury na układ pomiarowy, wyeliminowanie sygnału składowej stałej przez ręczną regulację jest niemożliwe. Powoduje to konieczność zmniejszenia czułości aparatury, wskutek czego błąd pomiaru wzrasta.

Celem wynalazku jest zwiększenie dokładności pomiaru odkształceń dynamicznych, oraz wyeliminowanie wpływu na dokładność pomiaru, powoli zmieniających się znacznych odkształceń statycznych.

Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie urządzenia, w którym wyjście demodulatora fazoczułego jest połączone poprzez uśredniający wzmacniacz z jednym z wejść modulatora. Drugie wejście tego modulatora jest połączone poprzez separator z generatorem częstotliwości nośnej. Wyjście modulatora jest połączone poprzez wzmacniacz sprzężenia zwrotnego, mający na wyjściu transformator, z dzielnikiem napięcia. Wyjście

dzielnika napięć jest włączone szeregowo w obwód wejściowy wzmacniacza i wyjściowy mostka pomiarowego, w taki sposób, aby faza napięcia dzielnika była przeciwna do fazy napięcia mostka pomiarowego. Do wyjścia wzmacniacza uśredniającego jest podłączony miernik, lub inny układ indykacyjny, umożliwiający nastawienie optymalnego punktu pracy urządzenia.

Zaletą urządzenia do kompensacji nierównowagi w aparaturze, zwłaszcza dla tensometrów elektrooporowych prądu zmiennego, według wynalazku jest wprowadzenie automatycznej kompensacji składowej stałej. Ponadto urządzenie umożliwia dokonanie pomiaru naprężeń dynamicznych w obecności dużych, powoli zmieniających się odkształceń statycznych, przy pełnym wykorzystaniu aparatury mierniczej. Dodatkowo zaletą urządzenia jest to, że może współpracować z seryjnie produkowaną aparaturą tensometryczną.

Urządzenie do kompensacji nierównowagi w aparaturze, zwłaszcza dla tensometrów elektrooporowych prądu zmiennego, według wynalazku jest uwidocznione w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, przedstawiającym schematyczne połączenie bloków urządzenia. W głównym torze pomiarowym, wyjście mostka pomiarowego 1 jest połączone poprzez szeregowo włączony dzielnik napięcia 2 ze wzmacniaczem pomiarowym 3, który z kolei jest połączony z jednym z wejść fazoczułego demodulatora 4. Wejście mostka pomiarowego 1 i drugie wejście fazoczułego demodulatora 4, połączone ze sobą równolegle, są podłączone do generatora częstotliwości nośnej 5. Tor sprzężenia zwrotnego zawiera podłączony do wyjścia demodulatora fazoczułego 4, wzmacniacz uśredniający 6, którego wyjście jest połączone z jednym z wejść modulatora 7. Drugie wejście modulatora 7, jest połączone poprzez separator 8 z generatorem częstotliwości nośnej 5. Wyjście modulatora 7 jest połączone poprzez wzmacniacz sprzężenia zwrotnego 9, mający na wyjściu transformator 10 z dzielnikiem napięcia 2. Do wyjścia wzmacniacza uśredniającego 6 podłączony jest wskaźnik 11.

Automatyczna kompensacja składowej stałej przy pomiarach wielkości nieelektrycznych, za pomocą urządzenia według wynalazku odbywa się w ten sposób, że wielkość mierzona, zawierająca składową stałą, powoduje wytrącenie z równowagi mostek pomiarowy 1, zasilany z generatora częstotliwości nośnej 5. Wytrącenie z równowagi mostka 1 powoduje pojawienie się na wejściu wzmacniacza pomiarowego 3, napięcia częstotliwości nośnej, zmodulowanego napięciem proporcjonalnym, do sumy składowej stałej i zmiennej wielkości mierzonej. Napięcie to steruje wzmacniacz uśredniający 6, w którym następuje odfiltrowanie składowej zmiennej, przez co na wyjściu wzmacniacza 6 pojawia się napięcie stałe, proporcjonalne do składowej stałej wielkości mierzonej. Z wyjścia wzmacniacza 6 napięcie jest podawane do modulatora 7, którym moduluje się amplitudę napięcia częstotliwości nośnej 5, poprzez separator 8, mający dużą oporność wejścia. Separator 8 symetryzuje sygnał częstotliwości nośnej, podając na wejście modulatora 7 napięcie częstotliwości nośnej o stałej amplitudzie, niezależnej od stanu równowagi mostka pomiarowego 1. Na wyjściu modulatora 7 uzyskuje się sygnał częstotliwości nośnej, zmodulowany amplitudowo napięciem stałym, o amplitudzie, proporcjonalnej do składowej stałej wielkości mierzonej. Sygnał ten jest podany na wzmacniacz sprzężenia zwrotnego 9, mający na wyjściu transformator 10. Następnie sygnał ten jest wprowadzony poprzez dzielnik napięcia 2 do obwodu wejściowego wzmacniacza pomiarowego 3, szeregowo z sygnałem mostka pomiarowego 1, w fazie przeciwnej, przez co realizuje się ujemne sprzężenie zwrotne dla składowej stałej. Sprzężenie to powoduje automatyczną kompensację składowej stałej wielkości mierzonej już na wejściu wzmacniacza pomiarowego 3. Skuteczność tego sprzężenia zależy od wartości współczynnika wzmacniacza napięciowego w torze sprzężenia, co daje możliwość regulacji maksymalnej wielkości składowej stałej, jaką układ jest w stanie skompensować. Optymalne wzmocnienie sprzężenia zwrotnego dobiera się regulując przełożenie dzielnika tak, aby wskazówka miernika 11, załączonego na wyjściu wzmacniacza 6, znalazła się w oznaczonym przedziale.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do kompensacji nierównowagi w aparaturze, zwłaszcza dla tensometrów elektrooporowych prądu zmiennego, zawierające mostkowy układ czujników elektrooporowych, połączonych z generatorem częstotliwości nośnej i ze wzmacniaczem napięć zmiennych, który jest połączony z demodulatorem fazoczułym, zawierającym filtr wygładzający, znamiennie tym, że wyjście demodulatora fazoczułego (4) jest połączone poprzez wzmacniacz uśredniający (6) z jednym z wejść modulatora (7), którego drugie wejście jest połączone poprzez separator (8) z generatorem częstotliwości nośnej (5), natomiast wyjście modulatora (7), jest połączone poprzez wzmacniacz sprzężenia zwrotnego (9) i dzielnik napięcia (2) z mostkiem pomiarowym (1) i wzmacniaczem pomiarowym (3).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że wzmacniacz sprzężenia zwrotnego (9) ma na wyjściu

transformator (10), połączony z dzielnikiem napięcia (2), którego wyjście jest włączone szeregowo z obwodem wejściowym wzmacniacza pomiarowego (3) i wyjściowym mostka pomiarowego (1) w taki sposób, aby faza napięcia dzielnika (2), była przeciwna do fazy napięcia mostka pomiarowego (1).

3. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamiennie tym, że do wyjścia wzmacniacza uśredniającego (6) podłączony jest miernik (11) lub inny układ indykacyjny umożliwiający nastawienie optymalnego punktu pracy urządzenia.

