



⑳ Numer zgłoszenia: 284943

⑤① IntCl⁵:
G01L 1/12

Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

㉑ Data zgłoszenia: 24.04.1990

⑤④

Układ elektryczny do pomiarów naprężenia mechanicznego
w obiektach ferromagnetycznych

CZYTELNI
OGÓLNA

④③ Zgłoszenie ogłoszono:
04.11.1991 BUP 22/91

⑦③ Uprawniony z patentu:
Politechnika Śląska, Gliwice, PL

④⑤ O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.1994 WUP 01/94

⑦② Twórca wynalazku:
Józef Parchański, Gliwice, PL

⑤⑦ Układ elektryczny do pomiarów naprężenia mechanicznego w obiektach ferromagnetycznych posiadający cewkę wytwarzającą zmienny strumień magnetyczny, nawiniętą na rdzeniu ferromagnetycznym o małej reluktancji, mocno dociśniętym do ferromagnetycznego obiektu badanego, **znamienny tym**, że po przeciwnej stronie do obiektu (3) jest dociśnięty potencjometr magnetyczny (pas Rogowskiego) (4), połączony poprzez układ całkujący (5) z woltomierzem (6).

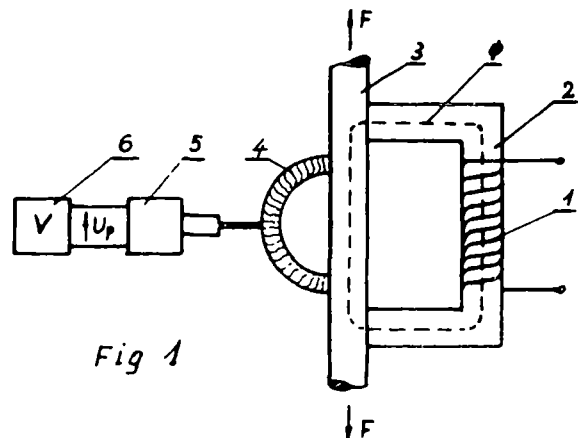


Fig 1

Układ elektryczny do pomiarów naprężenia mechanicznego w obiektach ferromagnetycznych

Zastrzeżenia patentowe

Układ elektryczny do pomiarów naprężenia mechanicznego w obiektach ferromagnetycznych posiadający cewkę wytwarzającą zmienny strumień magnetyczny, nawiniętą na rdzeniu ferromagnetycznym o małej reluktancji, mocno dociśniętym do ferromagnetycznego obiektu badanego, **znamienny tym**, że po przeciwnej stronie do obiektu (3) jest dociśnięty potencjometr magnetyczny (pas Rogowskiego) (4), połączony poprzez układ całkujący (5) z woltomierzem (6).

* * *

Przedmiotem wynalazku jest układ elektryczny do pomiarów naprężenia mechanicznego w obiektach ferromagnetycznych, przez pomiar napięcia magnetycznego za pomocą potencjometru magnetycznego (pasa Rogowskiego).

W znanych dotychczas układach (np. Hagel R., Pasecka O.: Miernictwo Wielkości Nielektrycznych Metodami Elektrycznymi, cz. II, Skrypt Pol. Sl. Gliwice 1977) wykorzystuje się przetworniki tensometryczne, w których tensometry są naklejone na obiekcie badanym. Tensometry są połączone w układ mostka 4-ro ramiennego, zasilanego napięciem stabilizowanym. Napięcie wyjściowe z mostka jest wprost proporcjonalne do względnego odkształcenia tensometru, a tym samym do naprężenia mechanicznego badanego obiektu.

W innych układach (np. Hagel R.: Miernictwo Wielkości Nielektrycznych Metodami Elektrycznymi cz. I, Skrypt Pol. Sl. Gliwice 1975) stosuje się przetworniki magnetosprężyste, w których cewka zasilana sinusoidalnym prądem wytwarza przemienny strumień magnetyczny w kierunku 45° względem kierunku mierzonego naprężenia mechanicznego. Cewka pomiarowa jest ułożona pod kątem 45° względem kierunku mierzonego naprężenia, a pod kątem 90° względem cewki magnesującej. Napięcie na wyjściu z cewki pomiarowej jest proporcjonalne do naprężenia mechanicznego obiektu badanego.

Stosowane są też układy magnetosprężyste (np. Jakubowicz J., Kupczyk W., Drzewiecki.: Urządzenie do pomiaru naprężeń w szynach kolejowych, Drogi kolejowe nr 6. 1982), w których cewka zasilana napięciem prostokątnym wytwarza w obiekcie badanym strumień zmieniający się liniowo. Cewka pomiarowa i odpowiedni układ elektroniczny mierzą szerokość pętli histerezy magnetycznej. Szerokość pętli jest funkcją mierzonego naprężenia mechanicznego.

W stosowanym urządzeniu ultradźwiękowym (np. Deputat J.: Akustyczne pomiary naprężeń, PAK, nr 3, 1976), głowica pobudzająca przyłożona pod określonym kątem do badanego obiektu, wytwarza drgania rozchodzące się wzdłuż obiektu z prędkością zależną od wartości naprężenia. Pomiar czasu przejścia impulsu przez ściśle określony odcinek obiektu, umożliwia pomiar naprężenia mechanicznego.

Układ elektryczny według wynalazku posiada cewkę wytwarzającą zmienny strumień magnetyczny. Cewka jest nawinięta na rdzeniu ferromagnetycznym o małej reluktancji. Rdzeń jest mocno dociśnięty do obiektu badanego. Z drugiej strony do obiektu jest dociśnięty potencjometr magnetyczny (pas Rogowskiego), z którego napięcie podane jest poprzez układ całkujący na woltomierz.

Układ według wynalazku umożliwia pomiar naprężenia w obiekcie badanym, poprzez pomiar napięcia U_p na wyjściu układu całkującego. Napięcie U_p jest funkcją mierzonego naprężenia mechanicznego.

Układ według wynalazku może być stosowany samoistnie lub w zestawieniu, korzystnie dwa układy tworzące układ różnicowy.

W różnicowym układzie pomiarowym można minimalizować błędy dodatkowe pochodzące od zmian temperatury otoczenia, od zmian wartości prądu zasilającego cewkę wzbudzającą oraz od rodzaju i niejednorodności materiału obiektu.

Przy zastosowaniu identycznych korzystnie dwóch układów elektrycznych tworzących układ różnicowy, w którym obiektem badanym jest np. swobodny odcinek identycznej jak badana szyny kolejowej (lecz bez naprężenia), różnica napięcia $U_p = U_{pI} - U_{pII}$ jest wprost proporcjonalna do naprężenia mechanicznego istniejącego w szynie badanej.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowo-blokowy układu pomiaru naprężenia mechanicznego w szynie kolejowej, a fig. 2 - schemat blokowy różnicowego układu pomiaru naprężenia w obiekcie badanym.

Układ pomiarowy zawiera cewkę 1 wytwarzającą zmienny strumień magnetyczny ϕ . Cewka jest nawinięta na rdzeniu ferromagnetycznym 2 o małej reluktancji. Rdzeń 2 jest mocno dociśnięty do badanej szyny 3. Z drugiej strony do szyny 3 jest dociśnięty potencjometr magnetyczny (pas Rogowskiego) 4, z którego napięcie podane jest poprzez układ całkujący 5 na woltomierz 6.

Napięcie pomiarowe U_p na wyjściu układu całkującego 5 jest funkcją wartości naprężenia mechanicznego istniejącego w obiekcie badanym.

Minimalizację błędów dodatkowych otrzymuje się w układzie różnicowym zawierającym dwa identyczne układy pomiarowe, z tym że w drugim (II) układzie zamiast naprężonej szyny badanej 3, znajduje się odcinek identycznej jak badana szyny 3a, lecz bez naprężenia (bez siły zewnętrznej). Różnicowe napięcie $U_p = U_{pI} - U_{pII}$, wskazywane przez woltomierz 6 jest wprost proporcjonalne do naprężenia mechanicznego istniejącego w obiekcie badanym 3, a wytwarzanego przez siłę zewnętrzną F.

