



GO 1 m 27/60

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 40656

Kl. 42 k, 46/04

Instytut Metalurgii Żelaza im. Stanisława Staszica *)

Gliwice, Polska

Sposób pomiaru i rejestracji naprężeń za pomocą tensometrów oporowych bez użycia wzmacniacza

Patent trwa od dnia 29 lipca 1957 r.

Dotychczasowe metody pomiaru naprężeń we wszelkiego rodzaju konstrukcjach i urządzeniach za pomocą tensometrów oporowych odznaczają się przede wszystkim tym, że między tensometrami oporowymi jako czujnikami naprężeń i miernikiem wskazującym, a szczególnie rejestrującym, stosowano wzmacniacz pomiarowy.

Ażeby jednak ominąć trudności napotykane przy budowie odpowiedniego wzmacniacza prądu stałego („pełzanie” zera wzmacniacza, stałość charakterystyki wzmacniacza itp.) stosuje się powszechnie wzmacniacze prądu zmiennego wraz ze specjalnym generatorem częstości nośnej.

Ponieważ przy pomiarze naprężeń ważna jest nie tylko ich bezwzględna wartość, ale również znak algebraiczny, określający kierunek tych naprężeń, przeto stosowanie wzmacniaczy prądu zmiennego prowadziło zawsze do dalszej komplikacji metody pomiaru.

W rezultacie układy pomiarowe, ze względu na dużą liczbę elementów pośredniczących na drodze, jak tensometr — miernik lub tensometr — re-

jestrator, wprowadzały do otrzymanego rezultatu duże błędy pomiaru (około 3%). Tym samym nie pozwalały one wykorzystać tak doskonałego czujnika naprężeń jakim jest niewątpliwie tensometr oporowy, pomijając już bardzo duże koszty tego rodzaju urządzeń pomiarowych i konieczność wysokokwalifikowanej obsługi w czasie pomiaru.

Sposób pomiaru według wynalazku eliminuje tego rodzaju kosztowne urządzenie jakim jest wzmacniacz pomiarowy oraz radykalnie upraszcza schemat pomiaru i samą obsługę urządzenia przez zastąpienie prądu stałego jako podstawy metody. Przeprowadzone z tensometrami oporowymi próby dowiodły, że można je obciążyć znacznie większymi gęstościami prądu, niż stosuje się to w większości układów pomiarowych, bez szkody dla samych tensometrów i pomiaru.

Ustalono w wyniku licznych prób dopuszczalną, długotrwałą gęstość prądu J dla tensometrów oporowych na $J = 50 \text{ A/mm}^2$.

Tak duża gęstość prądu możliwa jest ze względu na bardzo dobre chłodzenie tensometrów po naklejeniu ich na podłożu o dobrej przewodności cieplnej, jaką gwarantuje sposób według wynalazku.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. mgr Jerzy Rąbalski i inż. mgr Joachim Jońca.

Pozwala to na uzyskanie z tensometrów sygnału pomiarowego o dość znacznej mocy. Stosuje się przy tym dla każdego punktu pomiarowego układy z tensometrami łączonymi w postaci mostku o wszystkich czterech ramionach aktywnych. W ten sposób zwiększa się czułość układu pomiarowego na naprężenia, eliminując jednocześnie całkowicie wpływ temperatury na wynik pomiaru.

Przez odpowiednie dopasowanie oporności mostku pomiarowego z opornością miernika lub rejestratora, otrzymuje się ostatecznie układ pomiarowy, odznaczający się takimi zaletami jak wysoka dokładność rzędu dokładności samego tylko zasilacza i miernika lub rejestratora (zawsze większej od najlepszego układu ze wzmacniaczem), prostota budowy, konserwacji i obsługi, dopuszczalna duża odległość od miejsca pomiaru, niezawodność oraz minimalny koszt całego układu pomiarowego.

Również jako zalety tego sposobu pomiaru podkreślić należy możliwość rejestracji przebiegów o stosunkowo dużej częstotliwości zmian.

Układ do pomiaru według wynalazku przedstawiono na rysunku.

Tensometry oporowe połączone są w układzie mostku 1. Mostek 1 nakleja się na badany obiekt tak, aby wszystkie cztery jego ramiona mogły być aktywne. Mostek 1 jest zasilany albo od stabilizowanego zasilacza prądu stałego 2, który normalnie podłączony jest do sieci prądu zmiennego 220 V lub 110 V, 50 Hz, albo też od baterii akumulatorów w warunkach polowych. Do kontroli natężenia prądu zasilającego mostek 1 służy miernik 3. Do nastawiania poprawnej wartości natężenia prądu służy opornik zmienny 4. Sygnał pomiarowy z mostku 1 podawany jest na miernik 5 lub rejestrator 6 poprzez przełącznik 7. Przełącz-

nik 7 umożliwia także jednoczesne przyłączenie miernika 5 i rejestratora 6. Do zerowania sygnału pomiarowego służy potencjometr 8, za pomocą którego zmienia się napięcie na zaciskach dodatkowego źródła SEM przewidzianego w zasilaczu 2, a przyłączonego kompensacyjnie do obwodu pomiarowego mostku 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru i rejestracji naprężeń za pomocą tensometrów oporowych bez użycia wzmacniacza, znamienny tym, że czujnikiem naprężeń jest naklejony na badany element układ tensometrów oporowych stanowiących mostek (1) o czterech ramionach aktywnych, zasilany ze stabilizowanego źródła prądu stałego (2), o starannie odfiltrowanej składowej zmiennej, a gęstość prądu przepływającego przez tensometry mostku (1) jest rzędu 50 A/mm².
2. Sposób pomiaru i rejestracji naprężeń według zastrz. 1, znamienny tym, że miernik (5) jest połączony z rejestratorem (6) poprzez przełącznik (7) z mostkiem (1) bez stosowania elementów wzmacniających, przy czym oporność miernika (5) i rejestratora (6) jest dopasowana do oporności mostku (1), a zerowanie sygnału pomiarowego przeprowadza się za pomocą dodatkowego źródła SEM o stałym oporze wewnętrznym co najmniej 10³ razy większym od oporności mostku (1), którego napięcie podawane na pomiarową przekątnię tego mostku jest regulowane potencjometrem (8).

Instytut Metalurgii Żelaza
im. Stanisława Staszica

