



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 28.I.1963 (P 100 609)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.X.1964

Kl.

42 k, 46/03
~~42 k, 46/03~~

MKF

G 01 n

24/82

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr Bogdan Całusiński, doc. dr inż. Józef Go-
lecki, mgr inż. Jan Gallar

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Wytrzyma-
łości Materiałów) Kraków (Polska)

Tranzystorowy defektoskop magnetyczny



1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy de-
fektoskop magnetyczny z odpowiednim układem
pomiarowym, który umożliwia wykrywanie róż-
nych wad, w szczególności ubytków, wtrąceń oraz
koncentracji naprężeń w badanych materiałach.

Znane są lampowe defektoskopy magnetyczne
z układem pomiarowym, opartym na zasadzie
mostkowej z pojedynczymi uzwojeniami na rdze-
niu wzorcowym i pomiarowym lub na zasadzie
różnicowej. Układ pomiarowy jest zasilany z sieci
i nie daje się dokładnie wyzerować z powodu zbyt
dużego współczynnika zawartości harmonicznych
w sieci oraz z powodu niejednakowego magnesowa-
nia rdzeni. Występujące przy badaniu grubych
elementów, metodami różnicowymi, straty spowo-
dowane prądami wirowymi i opóźnieniem magne-
tycznym powodują przesunięcie faz napięcia na
uzwojeniu pierwotnym i wtórnym. Zjawisko to
wpływa również niekorzystnie na dokładność ze-
rowania. Urządzenia te są nieprzenośne i wyma-
gają zasilania z sieci.

Wady znanych defektoskopów usuwa tranzysto-
rowy defektoskop magnetyczny według wynalaz-
ku składający się z tranzystorowego generatora,
który zasila odpowiednio opracowany układ po-
miarowy oraz z tranzystorowego wzmacniacza re-
zonansowego, mającego na celu wzmacnianie prą-
dów niezrównoważenia.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat blokowy
tranzystorowego defektoskopu według wynalazku

2

a fig. 2 — schemat ideowy układu pomiarowego.

W skład defektoskopu wchodzi tranzystorowy
generator I, układ pomiarowy II oraz tranzystoro-
wy wzmacniacz rezonansowy III (fig. 1). Genera-
tor I, stanowi układ o małej zawartości harmonicz-
nych i małej oporności wyjściowej, przy czym czę-
stotliwość generatora wynosi około 50 Hz. Wzma-
cniacz III jest układem selektywnym, nastrojonym
na częstotliwość generatora I i posiada strumą
krzywą rezonansową. Zmiana częstotliwości na
przykład o 2 Hz powoduje zmniejszenie wzmo-
cnienia przeszło dwukrotnie. Układ pomiarowy II
(fig. 2) składa się z ekranowanych rdzeni wzorco-
wego r i pomiarowego r' z uzwojeniami pierwot-
nymi $L1$ i $L'1$ oraz uzwojeniami wtórnymi $L2$ i $L'2$
obu rdzeni r i r' z kondensatora C oraz zespołu po-
tencjometrów $P1$, $P'1$, $P2$, $P'2$ i $P3$.

Sygnał z generatora jest doprowadzony na wej-
ście A i B układu pomiarowego i przez potencjo-
metry $P2$ i $P'2$ do uzwojeń pierwotnych $L1$ i $L'1$
rdzenia wzorcowego r i pomiarowego r' . Od poło-
żenia suwaków potencjometrów $P2$ i $P'2$ zależy sto-
pień namagnesowania obu rdzeni oraz próbki
a tym samym zawartość harmonicznych w uzwo-
jeniach wtórnych $L2$ i $L'2$ tych rdzeni. Wraz ze
zmianą położenia suwaków potencjometrów $P2$ i $P'2$
zmieniają się natężenia i fazy prądów płynących
przez uzwojenie $L1$ i $L'1$. Do kompensacji przesu-
nięć faz tych prądów służy kondensator C oraz po-
tencjometr $P3$, które są włączone w obwód uzwo-

jeń pierwotnych $L1$ i $L'1$ rdzeni r i r' . Uzyskanie jednakowej zawartości harmonicznego napięcia na uzwojeniach wtórnych $L2$ i $L'2$ oraz skompensowanie przesunięcia faz umożliwia wyzerowanie układu potencjometrami $P1$ i $P'1$. Potencjometry $P1$ i $P2$ służą do regulacji wstępnej, natomiast potencjometry $P'1$ i $P'2$ do regulacji dokładnej. Jeśli zamiast jednolitego materiału próbki, dla którego przeprowadzono zerowanie, między końcówkami rdzenia pomiarowego r' znajdzie się materiał z wadą, na wyjściu CD układu (fig. 2) wystąpi pewne napięcie niezrównoważenia. Na wielkość tego napięcia wpływają dwa czynniki; to jest zmiana oporności magnetycznej obwodu magnetycznego złożonego z rdzenia pomiarowego r' i próbki oraz silniejsze magnesowanie okolic wady. Pierwszy z czynników powoduje zmianę amplitudy napięcia indukowanego w uzwojeniu $L'2$, a drugi — zmianę ilości harmonicznego napięcia oraz przesunięcie jego fazy, poprzez zmianę w rozkładzie prądów wirowych w próbce.

Pomiar tranzystorowym defektoskopem według wynalazku przeprowadza się w ten sposób, że przykładą się końcówki rdzenia pomiarowego r' do badanego materiału E w miejscu, o którym wiadomo, że nie ma wad. Po włączeniu źródła zasilania zeruje się układ pomiarowy II za pomocą potencjometrów $P1$, $P2$, $P3$, $P'1$ i $P'2$. Wyzerowanie powinno być bardzo staranne tak, aby wskazówka miernika znalazła się w położeniu zerowym. W celu wykrycia wady w badanym materiale przesuwa się sondę defektoskopu po powierzchni tegoż materiału. Wychylenie miernika wskazuje na obecność wady i jest w przybliżeniu miarą jej wielkości. Po przeprowadzonym pomiarze wyłącza się źródło zasilania.

W przypadku, gdy zachodzi trudność w ustaleniu miejsca bez wady w badanym materiale, należy wyzerować defektoskop w jakimkolwiek miejscu. Przesuwając sondę defektoskopu po badanym materiale należy sprawdzić czy zerowanie utrzymuje się na większej części badanej powierzchni a nie utrzymuje się tylko w niektórych jej punk-

tach czy też odwrotnie. Pierwszy przypadek wskazuje, że zerowanie przeprowadzono w miejscu bez wady, w drugim zaś przypadku należy powtórzyć zerowanie w innym miejscu.

Tranzystorowy defektoskop magnetyczny według wynalazku daje zadawalającą wykrywalność wad polegających na ubytkach, wtrąceniach oraz koncentracji naprężeń, co osiąga się dzięki zastosowanemu układowi pomiarowemu. W przypadku zmiany kształtu rdzenia pomiarowego, bez jakiegokolwiek jednak zmiany schematu, można badać spoiny, zgrzeiny, grubość blach z materiałów ferromagnetycznych, grubość pokryw na materiałach ferromagnetycznych i inne. Wszystkie badania przeprowadzone defektoskopem według wynalazku nie niszczą badanego materiału. Bazując na elementach ogólnie dostępnych można uzyskać wymiary gabarytowe defektoskopu w granicach $200 \times 120 \times 50$ mm oraz ciężar do 300 g.

Zastrzeżenie patentowe

Tranzystorowy defektoskop magnetyczny, składający się z tranzystorowego generatora i tranzystorowego wzmacniacza rezonansowego oraz układu pomiarowego, znamieny tym, że układ pomiarowy (II) jest wyposażony w rdzeń wzorcowy (r) i rdzeń pomiarowy (r') z uzwojeniami pierwotnymi ($L1$ i $L'1$) i uzwojeniami wtórnymi ($L2$ i $L'2$) obu rdzeni (r i r') oraz w kondensator (C) i zespół potencjometrów ($P1$, $P'1$, $P2$, $P'2$ i $P3$), przy czym kondensator (C) i potencjometr ($P3$) są włączone w układ uzwojeń pierwotnych ($L1$ i $L'1$) rdzeni (r i r'), w celu skompensowania przesunięcia faz napięcia na uzwojeniach wtórnych ($L2$ i $L'2$) rdzeni (r i r'), potencjometr ($P2$) zaś jest włączony w układ uzwojeń ($L1$ i $L'1$) co umożliwia magnesowanie rdzeni (r i r') przy różnych grubościach badanych elementów tak, aby w uzwojeniach wtórnych ($L2$ i $L'2$) płynęły prądy o tej samej zawartości harmonicznego, natomiast potencjometr ($P1$) włączony w układ uzwojeń wtórnych ($L2$ i $L'2$) zeruje układ pomiarowy (II).

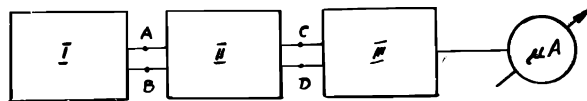


Fig. 1

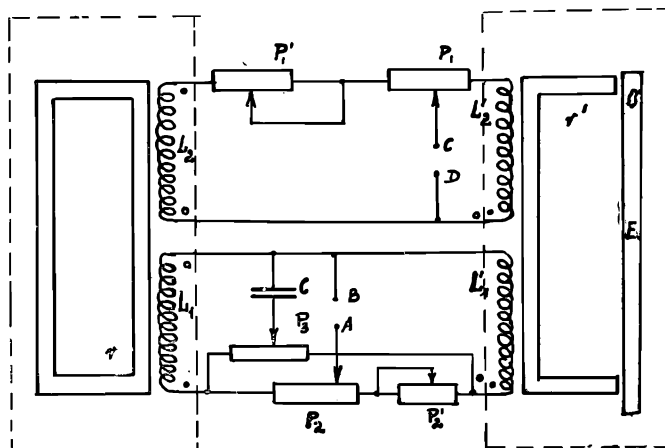


Fig. 2.