



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 13.XII.1965 (P 112 030)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 18.IV.1968

Kl. 21 e, 29/10

21e 31/02

MKP G 01 r , 31/02

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Jerzy Dańda

Właściciel patentu: Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa (Pol-
ska)

**Sposób dynamicznego wykrywania wadliwego styku
elektrycznych złącz stałych i rozłączalnych oraz sposób lokalizacji
takich styków**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób dynamicz-
nego wykrywania wadliwego styku elektrycznych
złącz stałych i rozłączalnych oraz sposób loka-
lizacji takich styków przy pomocy obserwacji
przebiegów elektrycznych, podawanych z genera-
tora na ekran oscyloskopu poprzez styki badanego
złącza, znajdującego się w trakcie badania pod
działaniem drgań mechanicznych.

Zawodność styków rozłączalnych, a także i sta-
łych jest w szeregu urządzeniach przyczyną po-
ważnej ilości przekłamań, obniżających poważnie
jakość całego urządzenia. Odnosi się to przede
wszystkim do urządzeń elektronicznych, budowa-
nych na obwodach drukowanych, zawierających
większe ilości półprzewodnikowych elementów
układowych. Uruchamianie takich urządzeń jest
zawsze związane z trudnościami z racji mogących
tkwić w takich urządzeniach niedokładności mon-
tażowych oraz wad poszczególnych elementów
układowych, których szybkie wykrycie jest trudne
i pracochłonne.

O ile jednak wadliwe działanie poszczególnych
elementów układowych można stosunkowo łatwo
wykryć przez pomiar napięć lub prądów, o tyle
pomiar oporności przejścia styku jest czynnością
znacznie trudniejszą, wymagającą udziału odpo-
wiedniego fachowca i bardzo dokładnych przy-
rządów pomiarowych.

Z nielicznych na ten temat wzmianek w litera-

2

turze wynika, że najczęściej stosowaną metodą
badania jakości styków jest metoda wstrząsowa,
polegająca na badaniu układu na wstrząsarce me-
chanicznej, wytwarzającej drgania o różnym
kształcie przebiegu.

Wadą takich metod jest to, że badania muszą
być prowadzone w specjalnie do tego celu wy-
dzielonych pomieszczeniach, a ponadto zawsze
trudno jest stworzyć na wstrząsarce takie warun-
ki, które by odpowiadały rzeczywistym warun-
kom pracy układu. Często również gabaryt urzą-
dzenia elektrycznego nie pozwala na zastosowa-
nie wstrząsarki do badań jakości styków.

We wszystkich przypadkach stosowania metod
wstrząsowych obserwacja jakości styków przepro-
wadzana jest po zakończeniu wstrząsów na pod-
stawie wizualnej oceny jakości złącza lub pod-
czas pracy układu. Metoda ta pozwala w więk-
szości przypadków wykryć wadliwy styk, ale jego
lokalizacja jest w dalszym ciągu pozostawiona oce-
nie fachowca. Dopiero fachowiec, który na pod-
stawie oceny jakości pracy poszczególnych stopni
układu wykryje rodzaj uszkodzenia lub wady,
może metodą kolejnych przybliżeń zlokalizować
wadliwy styk.

Celem wynalazku jest zatem wyeliminowanie
niedogodności dotychczas stosowanych metod wy-
krywania wad złącz stałych i rozłączalnych i
umożliwienie prowadzenia badania jakości sty-

ków w sposób obiektywny, bez udziału wysokiej klasy fachowca.

Zadanie to zostało osiągnięte według wynalazku dzięki temu, że sposób dynamicznego wykrywania wadliwego styku elektrycznych złącz stałych i rozłączalnych polega na tym, iż przebiegi elektryczne o nastawialnych dowolnie kształtach i częstotliwości, wytwarzane w generatorze oraz o regulowanej we wzmacniaczu, mocy amplitudzie przetwarzane następnie na drgania mechaniczne na drodze elektromagnetycznej lub magnetostrykcyjnej w przetworniku, przykładane są do badanego złącza przez czujnik, wywołując w przypadku doprowadzenia ich do wadliwie działającego styku w badanym złączu zmianę przebiegu elektrycznego na wyjściu badanego zespołu, który to przebieg z wyjścia badanego zespołu jest podawany na płytki odchylające oscyloskopu, tworząc wraz z przebiegiem generatora, podawanym na drugą parę płytek oscyloskopu odpowiednie figury geometryczne na ekranie oscyloskopu, których kształt na poszczególnych odcinkach daje pogląd na jakość styku.

Opisany wyżej sposób zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie opisu działania układu przeznaczonego do badania styków, przy pomocy którego można realizować badanie jakości styku złącza i przedstawionego na rysunku.

Podany przykładowo układ do badania jakości styku złącz stałych i rozłączalnych, zestawiony jest z powszechnie znanych i stosowanych urządzeń. Zespół 1, w którym badane są styki poszczególnych złącz, włączony jest swoim wyjściem Wy na płytki pionowe oscyloskopu 6, przy czym zespół 1 może być elementem samodzielnie generującym przebiegi elektryczne lub też elementem, przez który takie przebiegi tylko przechodzą, podawane z oddzielnego generatora na jego wejście We.

Następnie do badanych styków zespołu 1 przykładają się czujnik dopasowujący 5 przetwornika elektromagnetycznego 4 lub innego, zasilanego z generatora częstotliwości akustycznych 2 poprzez wzmacniacz mocy 3. Jednocześnie na układ odchylania poziomego oscyloskopu 6 podawane jest napięcie z generatora 2, lub też oscyloskop 6 pracuje na własnej podstawie czasu, synchronizowanej przebiegiem z generatora 2.

Przy kilkakrotnie wyższej częstotliwości przebiegów na wyjściu zespołu badanego 1 od częstotliwości generatora 2, podczas poprawnej pracy całego układu powstaje na ekranie oscyloskopu 6 rozświetlony prostokąt. Jeśli podczas badania, polegającego na kolejnym przykładaniu czujnika 5 do poszczególnych złącz, nie zachodzą różnice i zmiany w przebiegu na ekranie oscyloskopu 6, świadczy to o poprawności wykonania i działania styków.

Przy niepewnych stykach na ekranie oscyloskopu 6 obserwuje się wyraźne zmniejszenie amplitudy w pewnych miejscach, występowanie jaśniejszych kresek lub tym podobne. Zmieniając położenie czujnika 5, tak aby obserwowane zjawisko występowało możliwie najwyraźniej, zlokalizować można wadliwy styk.

Całe urządzenie może być odpowiednio rozbudowane przez zastąpienie generatora drgań akustycznych 2 generatorem umożliwiającym wytwarzanie drgań o różnym kształcie i częstotliwości, lub nawet ultra-dźwięków, ręcznie lub automatycznie wybieranych, albo przez wprowadzenie regulacji amplitudy drgań we wzmacniaczu mocy 3, wreszcie i sam przetwornik 4 może wytwarzać drgania mechaniczne na drodze elektromagnetycznej lub magnetostrykcyjnej.

Uzyskuje się w takim przypadku większą skuteczność wykrywania wadliwych złącz, których styki mogą ulegać zmianom przy częstotliwościach drgań własnych rezonansu lub przy pewnych szczególnych kształtach przebiegu drgań.

Możliwa jest również inna odmiana obserwacji, polegająca na podawaniu przebiegu z wyjścia zespołu 1 na cylinder Wehnelt'a oscyloskopu 6, a przebiegu odchylającego przez odpowiedni przesuwnik fazowy, na pionowe i poziome płytki odchylania, dla uzyskania eliptycznego odwzorowania. W takich przypadkach modulacja jasności pozwala wykryć wadliwy styk poprzez zmiany jasności strumienia na całym obwodzie elipsy.

Odwzorowanie takie może być szczególnie użyteczne przy zastosowaniu niesinusoidalnych przebiegów wymuszających, gdyż umożliwia określenie w jakiej fazie przebiegu wymuszającego występuje wada styku i po tym wnosić można o charakterze mechanizmu uszkodzenia. Tego typu informacje mogą mieć duże znaczenie dla technologów przy ocenie trafności wyboru technologii wykonania złącz i jakości zastosowanych materiałów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób dynamicznego wykrywania wadliwego styku elektrycznych złącz stałych i rozłączalnych oraz sposób lokalizacji takich styków, przy którym przebiegi elektryczne o nastawialnych dowolnie kształtach i częstotliwości, wytwarzane w generatorze oraz o regulowanej we wzmacniaczu mocy amplitudzie są przetwarzane następnie na drgania mechaniczne na drodze elektromagnetycznej lub magnetostrykcyjnej w przetworniku, **znamienny tym**, że drgania mechaniczne przykładane są do badanego złącza poprzez czujnik (5), wywołując w przypadku doprowadzenia ich do wadliwie działającego styku w badanym złączu zmianę przebiegu elektrycznego na wyjściu (Wy) badanego zespołu (1), który to przebieg z wyjścia (Wy) zespołu (1) jest podawany na płytki odchylające oscyloskopu (6), tworząc wraz z przebiegiem generatora (2), podawanym na drugą parę płytek oscyloskopu (6), odpowiednie figury geometryczne na ekranie oscyloskopu (6), których kształt na poszczególnych odcinkach daje pogląd na jakość styku złącza.
2. Sposób lokalizacji wadliwych styków wykrytych sposobem według zastrz. 1, przy którym przebieg z wyjścia zespołu badanego podaje się na cylinder Wehnelt'a oscyloskopu, a przebieg odchylający z generatora podaje się na układy

odchylania poziomego i pionowego przez przesuwnik fazowy, jako odwzorowanie eliptyczne z modulacją jasności przebiegającą zależnie od jakości styku złącza, **znamienny tym**, że stosuje się niesinusoidalne przebiegi wymuszające, podawane na czujnik (5) i na układy odchylania oscyloskopu (6), w wyniku czego faza przebiegu wymuszającego, przy której występuje

wada styku, wskazuje rodzaj uszkodzenia, niezależnie od wykrycia i lokalizacji wadliwego styku.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że zamiast drgań mechanicznych, przykładanych do badanego złącza, działa się na takie złącze ultradźwiękami.

