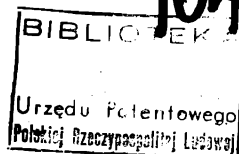


GOM 28/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45703

Kl. 42 k, 46/06

Polska Akademia Nauk*)
(Instytut Podstawowych Problemów Techniki)

Warszawa, Polska

Impulsowy defektoskop ultradźwiękowy do badania szyn

Patent trwa od dnia 14 września 1961 r.

Przedmiotem wynalazku jest impulsowy defektoskop ultradźwiękowy przeznaczony do badania szyn przede wszystkim leżących w torach.

W dotychczas znanych defektoskopach tego typu elektryczne impulsy wielkiej częstotliwości doprowadzane są z określoną częstotliwością powtarzania do przetwornika ultradźwiękowego przesuwanego po powierzchni szyny. Przetwornik wprowadza do szyny impulsy ultradźwiękowe, które po napotkaniu wady materiałowej odbijają się od niej i wracając do przetwornika ultradźwiękowego zamienione zostają na impulsy elektryczne. Impulsy te po wzmocnieniu doprowadzone zostają do wskaźnika i przedstawione na ekranie lampy oscyloskopowej, będąc dowodem wykrycia wady w szynie.

Rozwiązanie takie posiada szereg wad, z których najważniejszą jest duży ciężar i wymiary urządzenia. Wskaźnik oscyloskopowy wymaga bowiem stosowania wysokich napięć zasilają-

cych, konieczne jest zatem użycie zasilacza wysokiego napięcia. Do pionowego wystierowania lampy oscyloskopowej potrzebne są symetryczne napięcia o amplitudzie równej kilkaset woltów. Konieczne jest zatem stosowanie wzmacniacza wizyjnego wraz z układem symetryzującym. Do poziomego wystierowania lampy oscyloskopowej potrzebny jest zespół podstawy czasu doprowadzający symetryczne napięcia o amplitudzie równej kilkaset wolt. Ponadto w celu synchronicznego rozjaśniania lampy oscyloskopowej należy ze specjalnego układu doprowadzić do niej napięcie o prostokątnym kształcie. Wymienione tu zespoły i układy elektronowe, konieczne przy stosowaniu wskaźnika oscyloskopowego, powodują w rezultacie rozbudowanie elektronowej części defektoskopu, powiększając elektryczną moc zasilania, wymiary i ciężar urządzenia tym bardziej, że występuje wówczas konieczność stosowania agregatu prądotwórczego złożonego z silnika benzynowego oraz z prądnicy elektrycznej o mocy kilkuset wat. Defektoskop zmontowany jest

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest dr inż. Leszek Filipczyński.

na specjalnym wózku toczącym się po szynach, tak że ogólny ciężar całego urządzenia wynosi kilkadziesiąt kilogramów. Podczas przejazdu pociągu wózek wraz z umieszczonym na nim defektoskopem musi być znoszony z szyn, co pociąga za sobą konieczność obsługiwanego urządzenia przez kilkoosobową grupę ludzi.

Niedogodności te usuwa defektoskop przedstawiony na rysunku. Nadajnik elektryczny 1 wytwarza początkowo w odstępach czasu T_0 elektryczne impulsy wielkiej częstotliwości, które doprowadzone zostają do głowicy ultradźwiękowej 2, zawierającej przetwornik ultradźwiękowy, przesuwanej po szynie 3. Głowica ta przetwarza impulsy elektryczne na ultradźwiękowe, które wnikają w głąb szyny. Gdy w szynie znajduje się wada materiałowa, wówczas impuls ultradźwiękowy odbijając się od niej pada z powrotem na głowicę 2, względnie na inną głowicę odbiorczą, a stąd po przetworzeniu na impuls elektryczny doprowadzony zostaje do odbiornika 4. W odbiorniku impuls elektryczny zostaje wzmocniony i ewentualnie zdemodulowany, po czym doprowadzony do układu opóźniającego 5. W układzie tym impuls odbiorczy opóźniony zostaje o odcinek czasowy t_0 , a następnie doprowadzony do nadajnika 1 powoduje jego zadziałanie po czasie T_p krótszym niż czas T_0 .

W ten sposób okres powtarzania nadajnika T_p równy jest sumie czasu t_s przejścia impulsu ultradźwiękowego w szynie oraz czasu opóźnienia t_0 w układzie opóźniającym 5. Sygnał z nadajnika 1 o częstotliwości powtarzania impulsów $f_p = 1/T_p$ doprowadzony zostaje do układu 6 obniżającego częstotliwość do częstotliwości akustycznej. Częstotliwość ta doprowadzona zostaje następnie do wskaźnika 7, którym może być głośnik lub słuchawka. Może to być również miernik częstotliwości powtarzania o bezpośrednim odczycie.

Gdy w szynie 3 zostanie wykryta wada leżąca blisko głowicy, wówczas czas t_s przejścia impulsu ultradźwiękowego w szynie jest bardzo mały i okres powtarzania $T_p = t_s + t_0$ jest praktycznie równy t_0 . Częstotliwość powtarzania jest wówczas maksymalna i wskaźnik akustyczny 7 daje najwyższy ton. Gdy wada znajduje się bardzo blisko stopki szyny wówczas okres powtarzania jest zwiększony o czas t_s , równy w tym przypadku czasowi przejścia impulsu ultradźwiękowego od głowicy do stopki i z powrotem. Częstotliwość powtarzania staje się wówczas mniejsza i wskaźnik 7 daje niższy

ton. W ten sposób wysokość tonu wskazuje na głębokość położenia w szynie wady.

Przy zastosowaniu jako układu wskaźnikowego 7 miernika częstotliwości przyrząd wskazówkowy można wyskalować bezpośrednio w głębokości zalegania wady mierzonej od powierzchni szyny.

Gdy skutek złego styku z szyną głowica ultradźwiękowa nie odbiera żadnego impulsu, wówczas nadajnik 1 pracuje z własnym okresem powtarzania T_0 , który tak jest dobrany, że jest znacznie większy od każdej możliwej wartości T_p . Wskutek tego częstotliwość powtarzania przy złym styku staje się bardzo mała, co zwraca uwagę operatora na niewłaściwość badania.

Gdy wada materiałowa w szynie ma przebieg skośny, tak że impuls od niej odbity nie wraca w kierunku przetwornika, wówczas najczęściej nie występuje również odbicie od dna szyny. W tym przypadku w słuchawce występuje niski ton, taki sam jak w przypadku złego styku przetwornika z badaną szyną.

Układ 6 obniżający częstotliwość powtarzania może pracować na zasadzie dzielenia częstotliwości i wtedy będzie złożony z multiplikatorów lub z generatorów samodzielnymi. Częstotliwość powtarzania można też obniżyć przez zmieszanie z sygnałem z dodatkowego oscylatora o innej częstotliwości, a następnie przez wykorzystanie częstotliwości różnicowej.

W defektoskopie według wynalazku wyeliminowany został wskaźnik oscyloskopowy i wymienione wyżej zespoły i układy elektronowe, które z nim współpracują. W takim przypadku defektoskop można wykonać na tranzystorach i zrezygnować z agregatu prądotwórczego stosując zasilanie bateryjne. Wówczas impulsowy defektoskop do badania szyn staje się niewielkim i lekkim przyrządem obsługiwanym i noszonym zaledwie przez jedną osobę, która podczas przejazdu pociągu schodzi z toru wraz z defektoskopem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Impulsowy defektoskop ultradźwiękowy do badania szyn, znamienny tym, że posiada układ opóźniający, którego wejście sprzężone jest z wyjściem odbiornika, a wyjście układu opóźniającego sprzężone jest z nadajnikiem powodując przyspieszenie jego zadziałania.
2. Impulsowy defektoskop ultradźwiękowy do badania szyn według zastrz. 1, znamienny

- tym, że posiada wskaźnik akustyczny w postaci słuchawki lub głośnika sprzężony z nadajnikiem, tak że częstotliwość powtarzania impulsów nadawczych zostaje doprowadzona do wskaźnika akustycznego.
3. Impulsowy defektoskop ultradźwiękowy do badania szyn według zastrz. 1, znamien-ny tym, że posiada układ obniżający częstotliwość powtarzania, którego wejście jest sprzężone z nadajnikiem, a wyjście ze wskaźnikiem akustycznym.
 4. Impulsowy defektoskop ultradźwiękowy do badania szyn według zastrz. 1 i 3, znamien-ny tym, że w układzie obniżającym częstotliwość powtarzania zastosowano multiwi-brator lub generator samodławny.
 5. Impulsowy defektoskop ultradźwiękowy do badania szyn według zastrz. 1 i 3, znamien-ny tym, że w układzie obniżającym częstotliwość powtarzania zastosowano oscylator lokalny i mieszacz.
 6. Impulsowy defektoskop ultradźwiękowy do badania szyn według zastrz. 1, znamien-ny tym, że posiada miernik częstotliwości po-wtarzania, którego wejście sprzężone jest z nadajnikiem lub z wyjściem układu obni-żającego częstotliwość powtarzania.

Polska Akademia Nauk
(Instytut Podstawowych
Probleatów Techniki)

