



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 42406

Kl. 42 k, 49/02

Polska Akademia Nauk *)
(Instytut Podstawowych Problemów Techniki)
Warszawa, Polska

Urządzenie do badania materiałów budowlanych w szczególności betonów, za pomocą fal sprężystych

Patent trwa od dnia 6 kwietnia 1959 r.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania materiałów budowlanych, w szczególności betonów za pomocą fal sprężystych (akustycznych i ultradźwiękowych).

W dotychczas znanych urządzeniach tego rodzaju stosuje się impulsy fal sprężystych, wysyłane i odbierane przez przetworniki elektroakustyczne. Pomiar czasu przejścia tych fal przez badany materiał pozwala na określenie jego właściwości, np. wytrzymałości. Pomiar ten odbywa się za pomocą lampy oscyloskopowej, na której oprócz impulsu odebranych fal uwidocznione są również znaczniki czasu. Elektroniczne układy wytwarzające te znaczniki uruchamiane są równocześnie ze startem podstawy czasu.

Rozwiązanie takie posiada tę niedogodność, że przebiegi elektryczne w układach wytwarzających znaczniki ustalają się powoli, dlatego

też pierwsze znaczniki obarczane są błędem, który zanika dopiero po pewnym czasie. Niedogodność tę, która może być przyczyną błędów w ocenie badanego materiału, usuwa urządzenie według wynalazku, polegające na zastosowaniu stale pracującego generatora wielkiej częstotliwości, otrzymane napięcie którego zostaje odpowiednio przekształcane na znaczniki czasu. Ponieważ układy kształtujące znaczniki czasu pracują w sposób ciągły, wyeliminowane zostają w ten sposób błędy występujące w dotychczasowych układach podczas ustalania się przebiegów.

Ponadto wskutek starzenia się elementów układu takich jak opory, kondensatory, lampy itp. zmieniają się odstępy czasowe między znacznikami czasu, co również jest przyczyną błędów przy badaniu materiałów. Aby tego uniknąć urządzenie według wynalazku jest zaopatrzone w oscylator piezoelektryczny, za pomocą którego utrzymuje się stałość częstotliwości wytwarzanej przez wspomniany generator. W ten

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

sposób zostaje utrzymana stałość częstotliwości powtarzania znaczników, czyli inaczej mówiąc znaczniki czasu utrzymują ciągle właściwe odległości czasowe.

Do pomiarów materiałów o małych grubościach rzędu cm oraz grubościach dużych rzędu m, należy zastosować znaczniki o różnych odstępach czasowych, przy czym każdy z różnych rodzajów tych znaczników powinien spełniać omówione wyżej warunki pod względem stałości i dokładności. Aby to osiągnąć, urządzenie według wynalazku posiada układy dzielące częstotliwość powtarzania znaczników, których stałość odstępów czasowych została już osiągnięta przez zastosowanie oscylatora piezoelektrycznego, jako stabilizatora częstotliwości generatora wielkiej częstotliwości.

Jedynym błędem, który może być wniesiony przez układy dzielące jest zmiana stosunku dzielenia, która jest łatwo zauważalna na podstawie czasu i która może być natychmiast skorygowana przez regulację układu dzielącego.

W ten sposób wszystkie rodzaje znaczników czasu osiągają wymaganą stałość i dokładność.

Aby znaczniki czasu mogły służyć do odczytu czasu przejścia impulsu fal sprężystych przez badany element, start podstawy czasu powinien być zsynchronizowany ze znacznikami. W celu realizacji tego warunku według wynalazku, stosuje się podzielenie częstotliwości powtarzania znaczników czasu. Uzyskany w ten sposób impuls synchronizujący o odpowiednio małej częstotliwości powoduje start podstawy czasu.

Ten podział częstotliwości powtarzania znaczników uzyskuje się w urządzeniu według wynalazku przez zastosowanie generatorów samodziślnych oraz multiwibratorów.

W dotychczas stosowanych urządzeniach częstotliwość powtarzania impulsów wytwarzanych fal jest stała. Rozwiązanie takie wykazuje wadę, polegającą na trudnościach w interpretacji otrzymanych oscylogramów. Często bowiem przy badaniu materiałów o małym tłumieniu impulsy fal, odbijające się wielokrotnie wewnątrz materiału, znikają po bardzo długim czasie przewyższającym okres powtarzania impulsów nadawanych. W takim przypadku na ekranie lampy oscyloskopowej występują impulsy pochodzące z aktualnego i z poprzedniego okresu powtarzania. Zjawisko to utrudnia, a niekiedy uniemożliwia przeprowadzenie pomiaru.

Aby temu zapobiec według wynalazku stosuje się zmienianą częstotliwość powtarzania impulsów nadajnika, wskutek czego podczas zmiany częstotliwości powtarzania impulsy występu-

jące na ekranie lampy oscyloskopowej pozostają nieruchome — o ile pochodzą z aktualnego okresu powtarzania, natomiast zmieniają swe położenie o ile pochodzą z poprzednich okresów powtarzania. Pozwala to na eliminację błędnych wskazań aparatury.

Następną z kolei wadą występującą w dotychczas stosowanych urządzeniach jest jednoczesność startu podstawy czasu oraz zadziałania nadajnika. Jednocześnie ta nigdy nie jest bardzo dokładna, a wskutek starzenia się elementów aparatury lub wskutek uszkodzeń może zostać naruszona. Powoduje to błędy pomiarowe niekiedy bardzo duże, których wykonujący pomiar nie może oszacować. Aby temu zapobiec urządzenie według wynalazku jest wyposażone w układ opóźniający, który powoduje zadziałanie nadajnika późniejsze niż chwila startu podstawy czasu. Dzięki temu chwila zadziałania nadajnika może być dokładnie odczytana na podstawie czasu i uwzględniona następnie przy odczycie chwili odbioru fal ultradźwiękowych.

Do wytwarzania fal sprężystych stosuje się przetworniki elektromechaniczne różnego typu, np. z tytanianu baru, magnetostykyjne z soli Seignette'a itp. Stosowane dotychczas z soli Seignette'a przetworniki posiadają tę wadę, że ich elektryczna impedencja wejściowa jest duża, co utrudnia ich dopasowanie do zespołów elektrycznych aparatury, wskutek czego wypromieniowana moc jest niewielka.

Niedogodność tę usuwa urządzenie według wynalazku przez podzielenie przetworników na szereg płytek, które zostają następnie połączone elektrycznie w układzie równoległym, gdyż podział taki zmniejsza elektryczną impedencję wejściową, wskutek czego następuje zwiększenie mocy wytwarzanych fal sprężystych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania materiałów budowlanych, w szczególności betonów, znamienne tym, że posiada generator wielkiej częstotliwości pracujący w sposób ciągły, wskutek czego wytwarza on napięcie, które zostaje przekształcane na znaczniki czasu.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w celu stabilizowania częstotliwości generatora wielkiej częstotliwości jest wyposażone w oscylator piezoelektryczny.
3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jest wyposażone w układy dzielące częstotliwość powtarzania znaczników, wskutek czego znaczniki czasu o dłuższych od-

stępach czasowych otrzymane są ze znaczników czasu o krótszych odstępach czasowych.

4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jest zaopatrzone w układy dzielące częstotliwość powtarzania znaczników, wskutek czego otrzymany impuls synchronizujący powoduje start podstawy czasu.
5. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, znamienne tym, że jako układ dzielący zastosowany jest generator samodławny.
6. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, znamienne tym, że jako układ dzielący zastosowany jest multiwibrator.
7. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że częstotliwość powtarzania impulsów na-

dajnika jest zmieniana.

8. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada układ opóźniający, wskutek czego start impulsów nadajnika jest opóźniony względem startu podstawy czasu.
9. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jako przetworniki elektroakustyczne do wytwarzania fal sprężystych posiada układ złożony z płytek soli Seignette'a.

Polska Akademia Nauk
(Instytut Podstawowych
Problemów Techniki)

Zastępca: inż. Józef Felkner
rzecznik patentowy