



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

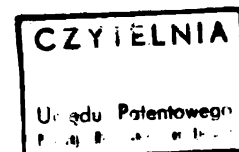
Zgłoszono: 11.05.78 (P. 206741)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.02.80

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1984

Int. Cl.³ G01V 1/28



Twórcy wynalazku: Ryszard Szymeczko, Leon Pączek, Zdzisław Bociąg

Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Geofizyki Morskiej i Lądowej
Górnictwa Naftowego, Toruń (Polska)

Sposób i urządzenie do sumowania sygnałów sejsmicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do sumowania sygnałów sejsmicznych, mające zastosowanie szczególnie przy pomiarach parametrów strefy przypowierzchniowej gruntu dokonywanych w pracach sejsmicznych.

Dotychczas, wielokrotne sumowanie sygnałów sejsmicznych dokonywane jest za pomocą sumatora analogowego na sygnałach ciągłych. Następnie, po konwersji na formę cyfrową suma przebiegów sygnałów wpisywana jest do odpowiednich komórek pamięci, z tym, że jeden z sumowanych sygnałów jest wyczytywany z określonej komórki pamięci i przetwarzany na formę analogową, po czym sumowany z sygnałem pochodzącym z czujnika w sumatorze analogowym a następnie po konwersji na formę cyfrową w postaci sumy wpisywany jest do tej komórki pamięci.

Ten sposób sumowania sygnałów obarczony jest błędem wynikającym z samej zasady działania układów analogowych.

Znany jest wprawdzie przyrząd do pomiaru czasu przebiegu fali sejsmicznej z polskiego opisu patentowego nr 81521 ale pomiary strefy małej prędkości wykonane za jego pomocą wymagają stosowania skomplikowanej i kosztownej metodyki prac polowych.

Zachodzi więc konieczność wiercenia otworu i stosowania materiału wybuchowego, co wiąże się z dodatkowymi kłopotami.

2

Znane jest urządzenie do sumowania sygnałów sejsmicznych z dokumentacji „Signal enhancement seismograph” firmy Bizon Instruments Incorporated, USA z roku 1971 składające się z układu sumowania i gromadzenia danych sterowanego układem sterowania współpracującego z układem opóźniania oraz z układu projekcji danych, ale zawarty w nim układ sumowania działa na sygnałach analogowych, w związku z czym wprowadza niedogodności i niedokładności wynikające z tego rodzaju sumowania, w szczególności w szerokim zakresie sumowania sygnałów sejsmicznych.

Z opisu patentowego USA, nr 3568143 znany jest sposób i urządzenie do określania czasowych przemieszczeń pomiędzy sygnałami sejsmicznymi niosącymi tą samą informację. Zarówno sposób jak i urządzenie służy do analizy sygnałów sejsmicznych przy zastosowaniu metod korelacyjnych.

Urządzenie według tego patentu zawiera sumator cyfrowy lecz jego połączenie z konwerterem i pozostałymi układami wypracowuje krzywą poprawek statycznych dla każdego kanału. Urządzenie nie posiada zatem możliwości sumowania sygnałów sejsmicznych pochodzących z tego samego kanału a przechodzących sekwencyjnie po pewnym czasie. Rejestruje ono sygnały pochodzące z różnych kanałów w czasie zróżnicowanym tylko przez multiplekser. Nie ma więc możliwości przechowania sygnału w celu dodania do niego następnego, pochodzącego

z kolejnego wzbudzenia powstałego w tych samych warunkach.

Istota sposobu sumowania sygnałów sejsmicznych pochodzących z czujnika, po przetworzeniu na formę cyfrową w konwerterze analogowo-cyfrowym i zsumowaniu w sumatorze cyfrowym oraz wpisaniu tych sygnałów do pamięci polega na tym, że sumowania tych sygnałów dokonuje się dowolną ilość razy, w zależności od obserwowanego obrazu sygnału na lampie oscyloskopowej układu projekcji danych. Czas przebiegu sygnału sejsmicznego jaki upłynął od momentu wzbudzenia do punktu zaznaczonego na lampie oscyloskopowej zaznacza się znacznikiem, który odpowiednio przesuwa się po przebiegu sygnału sejsmicznego.

Istota urządzenia do sumowania sygnałów sejsmicznych składającego się z układu sumowania i gromadzenia danych zawierającego sumator cyfrowy, konwerter analogowo-cyfrowy i pamięć, sterowanego układem sterowania współpracującego z układem opóźnienia oraz z układem projekcji danych polega na tym, że układ sumowania i gromadzenia danych zawiera układ sterowania i konwerter cyfrowo-analogowy połączone z pamięcią. Układ opóźnienia składa się z rewersyjnego licznika czasu z możliwością wprowadzania danych ustawianego nastawnikiem opóźnienia oraz z wyświetlacza czasu połączonego z rewersyjnym licznikiem czasu poprzez bufor. Ponadto, układ ten ma znacznik czasu współpracujący z rewersyjnym licznikiem czasu.

Wynalazek umożliwia dokonywanie pomiarów czasu przebiegu fali sejsmicznej pomiędzy źródłem wzbudzenia drgań a czujnikiem, który najczęściej stanowi geofon. Źródło wzbudzenia może stanowić nawet niskoenergetyczne urządzenie mechaniczne, eliminując tym samym stosowanie dotychczas używanych materiałów wybuchowych, które najczęściej umieszczano w otworach wiertniczych.

Dzięki możliwości sumowania sygnałów elektrycznych pochodzących z geofonu od kolejnych wzbudzeń fali sejsmicznej bez zmiany położenia zarówno geofonu jak i punktu wzbudzenia, istnieje możliwość wyodrębnienia użytecznej fali sejsmicznej wyselekcjonowanej z mikrosejsów oraz zakłóceń. Krotność sumowania ustala się na podstawie obserwacji stojącego obrazu fali sejsmicznej rejestrowanej w pamięci i przekazywanej na ekran lampy oscyloskopowej, uzyskując tym samym dowolny czas projekcji obrazu sygnału.

Istnieje możliwość wykorzystania urządzenia według wynalazku również jako oscyloskopu do obserwacji sygnałów analogowych, zwłaszcza aperiodycznych. Ponadto, urządzenie to znajduje zastosowanie do badań mechaniki gruntów dla celów budownictwa obiektów oraz dróg.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia do sumowania sygnałów sejsmicznych, fig. 2 — schemat blokowy układu sumowania i gromadzenia danych, fig. 3 przedstawia schemat blokowy układu opóźnienia, zaś fig. 4 obrazuje poglądowo zasadę sposobu pomiaru czasu przebiegu fali sejsmicznej.

Urządzenie do sumowania sygnałów sejsmicznych według fig. 1 składa się z układu sumowania i gromadzenia danych A sterowanego układem sterowania B współpracującego z układem opóźnienia C oraz z układu projekcji danych D połączonego z układem sumowania i gromadzenia danych A oraz układem opóźnienia C. Źródłem sygnału jest czujnik, który stanowi najkorzystniej geofon G połączony z układem sumowania i gromadzenia danych A.

Układ sumowania i gromadzenia danych według fig. 2 składa się z sumatora cyfrowego 1, do którego wchodzi sygnały elektryczne w formie cyfrowej, jeden z konwertera analogowo-cyfrowego 2 do którego sygnał analogowy doprowadzany jest z geofonu G poprzez wzmacniacz wejściowy 3, zaś drugi sygnał z pamięci 4, z którą połączony jest układ sterowania 5 oraz konwerter cyfrowo-analogowy 6.

Układ opóźnienia według fig. 3 składa się z rewersyjnego licznika czasu z możliwością wprowadzania danych 7 ustawianego ustawnikiem opóźnienia 8 oraz z wyświetlacza czasu 9 połączonego z rewersyjnym licznikiem czasu 7 poprzez bufor 10. Ponadto, układ opóźnienia ma znacznik czasu 11 współpracujący z rewersyjnym licznikiem czasu 7.

Sumowania sygnałów sejsmicznych według wynalazku dokonuje się następująco.

Na sygnał startu zainicjowany z układu sterowania B rozpoczyna pracę układ opóźnienia C, który opóźnia rozpoczęcie sumowania i gromadzenia danych przez układ A o wartość czasu opóźnienia T_0 (fig. 4) zadaną nastawnikiem opóźnienia 8. Układ opóźnienia C, po odmierzeniu zadanego czasu opóźnienia T_0 inicjuje sumowanie i gromadzenie danych przez układ A poprzez układ sterowania B. Układ sterowania B wysyła rozkazy do konwertera analogowo-cyfrowego 2 celem dokonania konwersji analogowo-cyfrowej sygnału S pochodzącego z geofonu G wzmocnionego przez wzmacniacz wejściowy 3. Jednocześnie z rozkazem konwersji układ sterowania B wysyła rozkaz odczytu danych z pamięci 4, które bezpośrednio przesyła się do sumatora cyfrowego 1, gdzie dane te sumuje się z danymi będącymi wynikiem konwersji analogowo-cyfrowej sygnału. Wynik sumowania wpisuje się do komórki pamięci 4. Proces sumowania sygnałów przebiega identycznie dla wszystkich komórek pamięci 4. Zakończenie procesu sumowania następuje poprzez wysłanie rozkazu z układu sterowania 5 przekazanego do układu sterowania B. Jednocześnie jest to sygnałem do projekcji danych na lampie oscyloskopowej L, znajdującej się w układzie projekcji danych D. Sumowanie powtarza się wielokrotnie, aż do uzyskania zadawalającego wyniku określonego na podstawie obrazu na lampie oscyloskopowej L. Na przebieg sygnału sejsmicznego S, który obrazuje fig. 4, wyświetlanego na lampie oscyloskopowej L nakłada się znacznik Z w celu określenia czasu T jaki upłynął od momentu wzbudzenia O fali sejsmicznej do momentu zaznaczonego tym znacznikiem Z na sygnale sejsmicznym S wyświetlanym na lampie oscyloskopowej L. Wartość czasu pomiędzy momentem wzbudzenia O a znacznikiem Z jest wyświetlana w wyświetlaczu czasu 9 (fig. 3).

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sumowania sygnałów sejsmicznych pochodzących z czujnika, po przetworzeniu na formę cyfrową w konwerterze analogowo-cyfrowym i zsumowaniu w sumatorze cyfrowym oraz wpisaniu sygnałów do pamięci, **znamienny tym**, że sumowania tych sygnałów dokonuje się dowolną ilość razy, w zależności od obserwowanego obrazu sygnału na lampie oscyloskopowej układu projekcji danych, przy czym czas przebiegu sygnału sejsmicznego jaki upłynął od momentu wzbudzenia do punktu zaznaczonego na lampie oscyloskopowej zaznacza się znacznikiem (Z), który odpowiednio przesuwają się po przebiegu sygnału sejsmicznego (S).

2. Urządzenie do sumowania sygnałów sejsmicznych składające się z układu sumowania i gromadzenia danych zawierającego sumator cyfrowy, konwerter analogowo-cyfrowy i pamięć, sterowanego układem sterowania współpracującego z układem opóźnienia oraz z układem projekcji danych, **znamiennie tym**, że układ sumowania i gromadzenia danych (A) zawiera układ sterowania (5) i konwerter cyfrowo-analogowy (6) połączone z pamięcią (4), zaś układ opóźnienia (C) składa się z rewersyjnego licznika czasu z możliwością wprowadzania danych (7) ustawianego nastawnikiem opóźnienia (8) oraz z wyświetlacza czasu (9) połączonego z rewersyjnym licznikiem czasu (7) poprzez bufor (10), a ponadto układ ten ma znacznik czasu (11) współpracujący z rewersyjnym licznikiem czasu (7).

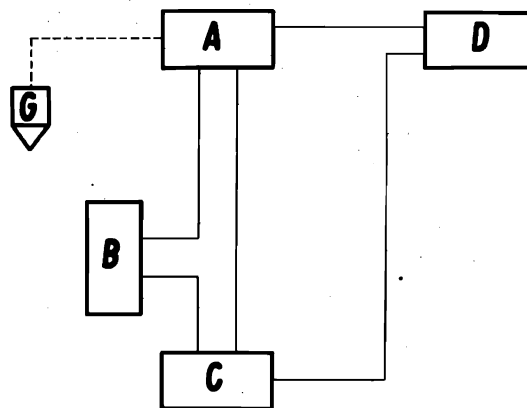


fig.1.

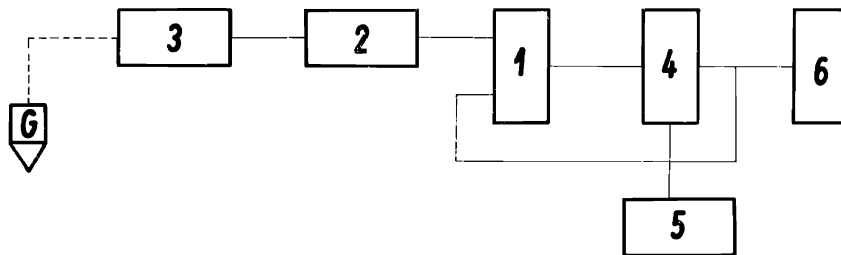


fig. 2.

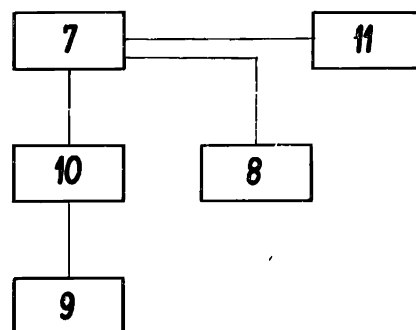


fig. 3.

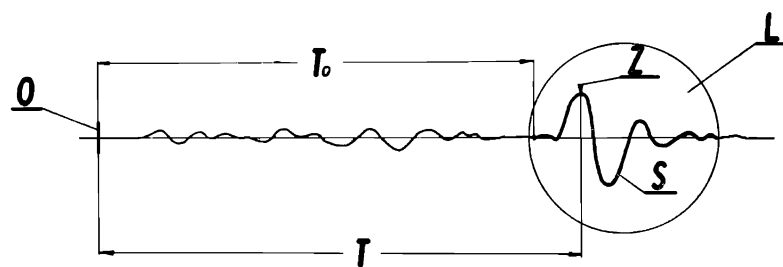


fig. 4.