

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

64812

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.X.1968 (P 129 704)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29. II. 1972

Kl. 42 c, 42

MKP G 01 v, 1/22

CZYTELNIĄ

Urząd Patentowy
Państwowej Kancelarii Patentowej

Współtwórcy wynalazku: Henryk Linowski, Leon Mucha

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych,
Warszawa (Polska)

Aparatura sejsmiczna do badań geologiczno- inżynierskich

1

Przedmiotem wynalazku jest aparatura sejsmiczna do badań geologiczno-inżynierskich, hydrogeologicznych, poszukiwań płytkich złóż surowców mineralnych i tym podobnych.

Znana aparatura sejsmiczna do badań geologiczno-inżynierskich składa się ze wzmacniacza elektronicznego o paśmie przepuszczenia od 7 do 300 Hz, wzmacniającego sygnały elektryczne, przychodzące z przetwornika elektromechanicznego, przetwarzającego drgania gruntu na sygnały elektryczne, z rejestratora zaopatrzonego w galwanometr, na który podawany jest wzmożony sygnał elektryczny oraz z urządzenia optyczno-mechanicznego, składającego się ze źródła światła, układu optycznego i mechanizmu przesuwu papieru światłoczułego.

W przedstawionym układzie, strumień światła odbity od lusterka galwanometru zapisuje na przesuwanym się papierze światłoczułym sygnał z przetwornika elektromechanicznego, przekazany poprzez wzmacniacz na galwanometr. Równocześnie z sygnałem, na papierze światłoczułym rejestrowany jest moment wzbudzenia fali sejsmicznej, przychodzący z czujnika momentu wzbudzenia oraz znaczniki czasu z generatora wzorcowego, pozwalające na względne określenie czasu przyścia sygnału. Znane aparaty składają się z jednego zestawu wymienionych urządzeń stanowiących jeden kanał lub z wielu identycznych zestawów, tworzących aparaturę wielokanałową.

Stosowane obecnie aparaty sejsmiczne do ba-

2

dań geologiczno-inżynierskich nie spełniają odpowiednich wymogów, jakie stawia przed nimi geologia inżynierska.

Ze względu na konieczność stosowania słabych źródeł energii do wzbudzania fal sejsmicznych, niewystarczający jest zasięg głębokościowy rozpoznania sejsmicznego skał, osiągany przy pomocy badań tymi aparatami, gdyż nie umożliwiają one wydzielania sygnałów użytecznych o amplitudach porównywalnych z amplitudami szumów naturalnych. Aparatury te, ze względu na ograniczoną prędkość przesuwu papieru światłoczułego i pasmo przepustowe wzmacniaczy, nie posiadają możliwości rejestracji fal w przedziale częstotliwości od 300 do 2000 Hz przez co nie zapewniają dostatecznej zdolności rozdzielczej sygnałów i wymaganej dokładności pomiarów czasu przyścia fal. Nierównomierność prędkości przesuwu papieru światłoczułego jest przyczyną niestałości położenia zapisywanych sygnałów na sejsmogramie.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad. Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie aparatury sejsmicznej do badań geologiczno-inżynierskich, wielokanałowej, posiadającej przetworniki elektromechaniczne drgań i wzmacniacze elektroniczne z filtrami o paśmie przepustowym od 30 do 2000 Hz w każdym kanale aparatury, rejestrator wielokanałowy, generator wzorcowy i czujnik momentu wzbudzenia fali sejsmicznej, zaopatrzonej w układ sterowania rejestratorem wielokanałowym,

podłączony do czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej i generatora wzorcowego, a połączony z rejestratorem wielokanałowym oraz układy dyskryminacji amplitudy sygnału, z których każdy włączony jest do kanału aparatury między wzmacniacz elektroniczny z filtrami, sterowany z przetwornika elektromechanicznego drgań i jeden kanał rejestratora wielokanałowego.

Każdy kanał rejestratora wielokanałowego posiada urządzenia zapisujące, zaś każde urządzenie zapisujące zaopatrzone jest w układ koincydencji połączony z elementem dwustanowym, który połączony jest z elementem zapisującym. Elementy zapisujące, należące do jednego kanału rejestratora wielokanałowego, są rozmieszczone w stałych odległościach od siebie i wykonują zapis na nieruchomym materiale utrwalającym.

Układ sterowania rejestratorem wielokanałowym zaopatrzone jest w przerzutnik bistabilny, wyzwalany z czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej, sterujący bramką elektroniczną, włączoną między generator wzorcowy i dzielnik częstotliwości obniżający częstotliwość generatora wzorcowego do wymaganej. Do wyjścia dzielnika częstotliwości podłączona jest pierwsza, druga i trzecia bramka elektroniczna, przy czym każda z tych bramek elektronicznych sterowana jest odpowiednio z pierwszego, drugiego i trzeciego przerzutnika bistabilnego, zaś pierwszy z tych przerzutników bistabilnych wyzwalany jest z czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej. Poprzez pierwszą bramkę elektroniczną do wyjścia dzielnika częstotliwości podłączony jest układ opóźniający początek rejestracji względem momentu wzbudzenia fali sejsmicznej, składający się z impulsowych dzielników częstotliwości o regulowanym stosunku podziału, pozwalający rejestrować fale sejsmiczne w wybranym przedziale czasowym.

Wyjście układu opóźniającego połączone jest z wejściem kasującym pierwszego przerzutnika bistabilnego i z wejściem wyzwalającym drugiego przerzutnika bistabilnego. Poprzez drugą bramkę elektroniczną do wyjścia dzielnika częstotliwości podłączony jest pierwszy licznik pierścieniowy wielostanowy, rozdzielający kolejne impulsy wejściowe na poszczególne wyjścia, pracujący tylko jeden cykl, dzięki zamknięciu drugiej bramki elektronicznej poprzez skasowanie drugiego przerzutnika bistabilnego impulsem z ostatniego wyjścia tego licznika.

Pierwsze wyjście tego licznika połączone jest z przerzutnikiem monostabilnym, który po upływie czasu generacji impulsu, wyzwala trzeci przerzutnik bistabilny. Wyjścia pierwszego licznika pierścieniowego wielostanowego połączone są odpowiednio z wejściami pierwszymi układów koincydencji należących do urządzeń zapisujących we wszystkich kanałach rejestratora wielokanałowego. Poprzez trzecią bramkę elektroniczną, do wyjścia dzielnika częstotliwości podłączony jest drugi licznik pierścieniowy wielostanowy, którego wyjścia połączone są odpowiednio z elementami dwustanowymi, należącymi do urządzeń zapisujących we wszystkich kanałach rejestratora wielokanałowego, zaś wyjście ostatnie tego licznika połączone jest

z wejściem kasującym przerzutnika bistabilnego wyzwalanego z czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej i wejściem kasującym trzeciego przerzutnika bistabilnego.

Wyjście każdego układu dyskryminacji amplitudy sygnału połączone jest wejściem drugim układów koincydencji należących do urządzeń zapisujących odpowiedniego kanału rejestratora wielokanałowego.

Aparatura sejsmiczna do badań geologiczno-inżynierskich według wynalazku usuwa niedogodności stosowanych obecnie aparatów. Rejestrator aparatury umożliwia uzyskanie absolutnej linowości i powtarzalności sejsmogramów. Dzięki temu możliwe jest zastosowanie pomiaru podsumowego polegającego na sumowaniu kolejno wzbudzanych fal sejsmicznych, przez co zwiększa się parokrotnie zasięg głębokościowy badań utworów geologicznych przy stosowaniu słabych źródeł energii fal. Również dzięki temu możliwe jest wyeliminowanie pracochłonnych czynności dotyczących przepisywania informacji zawartych na różnych sejsmogramach w jednolitym układzie współrzędnych przestrzenno-czasowych.

Aparatura umożliwia rejestrowanie sygnałów o wymaganych częstotliwościach, które są przenoszone przez wzmacniacze. Rejestrowanie sygnałów o częstotliwościach do 2000 Hz kilkakrotnie poprawia zdolność rozdzielczą badań i dokładność pomiarów czasów przyścia fal.

Zastosowanie aparatury według wynalazku ograniczy ilość wierceń i prac górniczych przy badaniach geologiczno-inżynierskich.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny schemat blokowy aparatury, fig. 2 schemat blokowy jednego kanału rejestratora wraz z układami bezpośrednio sterującymi rejestrator. Szczegółowa konstrukcja aparatury i jej działanie są opisane niżej.

Sygnały z przetworników elektromechanicznych 1, zamieniających drgania gruntu na przebiegi elektryczne, podawane są na wielostopniowe wzmacniacze elektroniczne z filtrami 2 o wejściach asymetrycznych beztransformatorych. Układy te wzmacniają sygnały w paśmie częstotliwości wyznaczonym przez aktywne filtry RC górno- i dolnoprzepustowe znajdujące się między stopniami wzmacniającymi. Wyjścia wzmacniaczy elektronicznych z filtrami 2 połączone są z dyskryminatorami amplitudy sygnału 3, którymi są przerzutniki Schmidta o regulowanym poziomie dyskryminacji, generującymi impulsy prostokątne o czasie trwania równym czasowi, w którym wartość sygnału przekracza nastawiony poziom dyskryminacji. Wyjścia dyskryminatorów amplitudy sygnału 3 połączone są z rejestratorem wielokanałowym 4 tak, że przebieg wyjściowy jednego dyskryminatora amplitudy sygnału 3 wchodzi równolegle na wejścia 5 64 układów koincydencji 6 znajdujących się w jednym kanale 7 rejestratora wielokanałowego 4.

W chwili wzbudzenia fali sejsmicznej czujnik momentu wzbudzenia fali sejsmicznej 8 wyzwala przerzutnik bistabilny 9 i pierwszy przerzutnik

bistabilny 10, zaś przerzutniki te otwierają odpowiednio bramkę elektroniczną 11 i pierwszą bramkę elektroniczną 12. Wówczas impulsy napięcia o wzorcowej częstotliwości, pochodzące z generatora wzorcowego 13, są przekazywane poprzez bramkę elektroniczną 11 na dzielnik częstotliwości 14, o regulowanym stosunku podziału, składający się z impulsowych dzielników częstotliwości. Wyjście dzielnika częstotliwości 14 połączone jest z pierwszą 12, drugą 15 i trzecią 16 bramką elektroniczną.

Poprzez otwartą pierwszą bramkę elektroniczną 12 impulsy z dzielnika częstotliwości 14 wchodzi na układ opóźniający 17 początek rejestracji względem momentu wzbudzenia fali sejsmicznej, składający się z dzielników częstotliwości o regulowanym stosunku podziału. Po upływie czasu wyznaczonym przez układ opóźniający 17, zostaje skasowany pierwszy przerzutnik bistabilny 10, zamykający pierwszą bramkę elektroniczną 12, a wyzwolony drugi przerzutnik bistabilny 18, otwierający drugą bramkę elektroniczną 15, przez którą podawane są impulsy napięcia z dzielnika częstotliwości 14 na pierwszy licznik pierścieniowy wielostanowy 19, który rozdziela kolejne impulsy przychodzące na jego wejście na 64 wyjścia.

Każde wyjście pierwszego licznika pierścieniowego wielostanowego 19 połączone jest z wejściami 20 układów koincydencji 6, przy czym wejść tych jest tyle, ile aparatura ma kanałów. W przypadku wystąpienia koincydencji impulsu z pierwszego licznika pierścieniowego wielostanowego 19 i impulsu z dyskryminatora amplitudy sygnału 3, układ koincydencji 6 generuje impuls wchodzący na element dwustanowy 21, np. przerzutnik bistabilny. Elementy dwustanowe 21 sterują elementami zapisującymi 22, np. źródła światła. Układ koincydencji 6, element dwustanowy 21 i element zapisujący 22 tworzą urządzenie zapisujące 23.

Źródła światła są rozmieszczone w stałej odległości od siebie i odizolowane optycznie przegrodami 24, które przylegają do materiału utrwalającego 25, np. papieru światłoczułego, nieruchomego podczas rejestracji.

Impuls z pierwszego wyjścia pierwszego licznika pierścieniowego wielostanowego 19 wyzwala także przerzutnik monostabilny 26, a z ostatniego wyjścia kasuje drugi przerzutnik bistabilny 18, zamykający drugą bramkę elektroniczną 15, która w ten sposób zatrzymuje pierwszy licznik pierścieniowy wielostanowy w stanie początkowym.

Po upływie czasu trwania impulsu generowanego przez przerzutnik monostabilny 26, wyzwolony zostaje trzeci przerzutnik bistabilny 27 otwierający trzecią bramkę elektroniczną 16. Zaczyna wówczas pracować drugi licznik pierścieniowy wielostanowy 28, identyczny jak pierwszy licznik pierścieniowy wielostanowy 19. Każde z wyjść drugiego licznika pierścieniowego wielostanowego 28 połączone jest z wejściami elementów dwustanowych 21, przy czym wejść tych jest tyle, ile aparatura ma kanałów. Skasowane elementy dwustanowe 21 wyłączają te elementy zapisujące 22, które były uprzednio włączone.

Impuls z ostatniego wyjścia drugiego licznika

pierścieniowego wielostanowego 28 wchodzi na wejście kasujące trzeciego przerzutnika bistabilnego 27, wyłączając trzecią bramkę elektroniczną 16 oraz na wejście kasujące przerzutnika bistabilnego 9 wyzwalanego z czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej 8, wyłączając bramkę elektroniczną 11 zatrzymującą pracę całego układu sterowania A rejestratorem wielokanałowym 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Aparatura sejsmiczna do badań geologiczno-inżynierskich, posiadająca przetworniki elektromechaniczne drgań i wzmacniacze elektroniczne z filtrami w każdym kanale, rejestrator wielokanałowy, generator wzorcowy i czujnik momentu wzbudzenia fali sejsmicznej, **znamienna tym**, że ma układ sterowania (A) rejestratorem wielokanałowym (4), podłączony do czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej (8) i generatora wzorcowego (13), a połączony z rejestratorem wielokanałowym (4), oraz układy dyskryminacji amplitudy sygnału (3), z których każdy włączony jest między wzmacniacz elektroniczny z filtrami (2) i jeden kanał (7) rejestratora wielokanałowego (4) przy czym każdy kanał (7) rejestratora wielokanałowego (4) posiada urządzenia zapisujące (23), zaś każde urządzenie zapisujące (23) zaopatrzone jest w układ koincydencji (6) połączony z elementem dwustanowym (21), który połączony jest z elementem zapisującym (22), przy czym elementy zapisujące (22), należące do każdego z kanałów rejestratora wielokanałowego (4), rozmieszczone są w stałych odległościach od siebie.

2. Aparatura według zastrz. 1, **znamienna tym**, że układ sterowania (A) rejestratorem wielokanałowym (4) zaopatrzone jest w przerzutnik bistabilny (9) podłączony wejściem wyzwalającym do czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej (8), połączony z bramką elektroniczną (11), włączoną między generator wzorcowy (13) i dzielnik częstotliwości (14), którego wyjście połączone jest z pierwszą (12), drugą (15) i trzecią (16) bramką elektroniczną, przy czym każda z tych bramek elektronicznych połączona jest odpowiednio z wyjściem pierwszego (10), drugiego (18) i trzeciego (27) przerzutnika bistabilnego, zaś pierwszy (10) z tych przerzutników bistabilnych ma wejście wyzwalające podłączone do czujnika momentu wzbudzenia fali sejsmicznej (8), w układ opóźniający (17) podłączony do pierwszej bramki elektronicznej (12), a którego wyjście połączone jest z wejściem kasującym pierwszego przerzutnika bistabilnego (10) i z wejściem wyzwalającym drugiego przerzutnika bistabilnego (18), w pierwszy licznik pierścieniowy wielostanowy (19), podłączony do drugiej bramki elektronicznej (15), zaś wyjścia tego licznika połączone są odpowiednio z wejściami pierwszymi (20) układów koincydencji (6), należących do urządzeń zapisujących (23) we wszystkich kanałach (7) rejestratora wielokanałowego (4), przy czym pierwsze wyjście połączone jest z przerzutnikiem monostabilnym (26), do którego podłączone jest wejście wyzwalające trzeciego przerzutnika bistabilnego (27), a wyjście ostatnie z wej-

ściem kasującym drugiego przerzutnika bistabilnego (18), oraz w drugi licznik pierścieniowy wielostanowy (28), podłączony do trzeciej bramki elektronicznej (16), i którego wyjścia połączone są odpowiednio z elementami dwustanowymi (21), należącymi do urządzeń zapisujących (23) we wszystkich kanałach (7) rejestratora wielokanałowego (4), zaś wyjście ostatnie tego licznika połączone jest z wejściem kasującym przerzutnika bistabilnego (9), po-

łączonego z czujnikiem momentu wzbudzenia fali sejsmicznej (8) i wejściem kasującym trzeciego przerzutnika bistabilnego (27).

3. Aparatura według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wyjście każdego układu dyskryminacji amplitudy sygnału (3) połączone jest z wejściami drugimi (5) układów koincydencji (6) należących do urządzeń zapisujących (23) odpowiedniego kanału (7) rejestratora wielokanałowego (4).

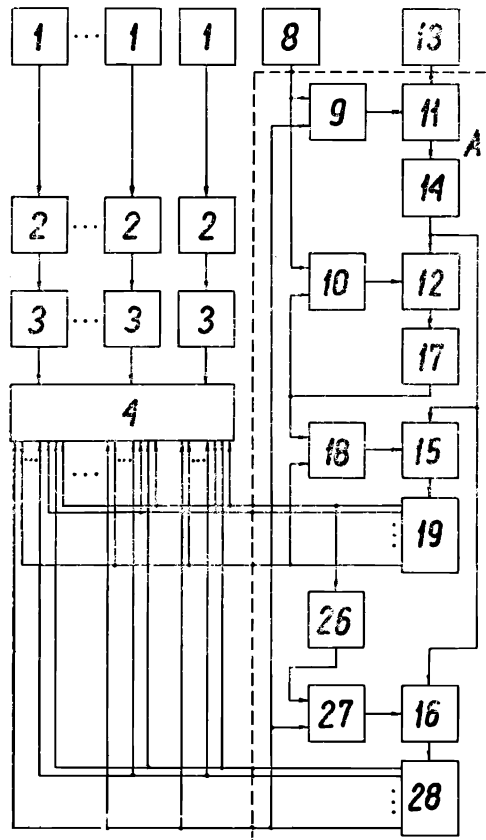


Fig. 1

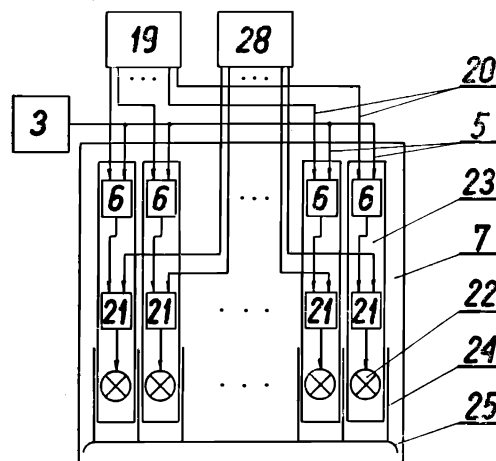


Fig. 2

Cena zł 10.—