



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208836

(11)

B1

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 05 78
(21) PV 3461-78

(51) Int. Cl.³ H.03 K 5/19

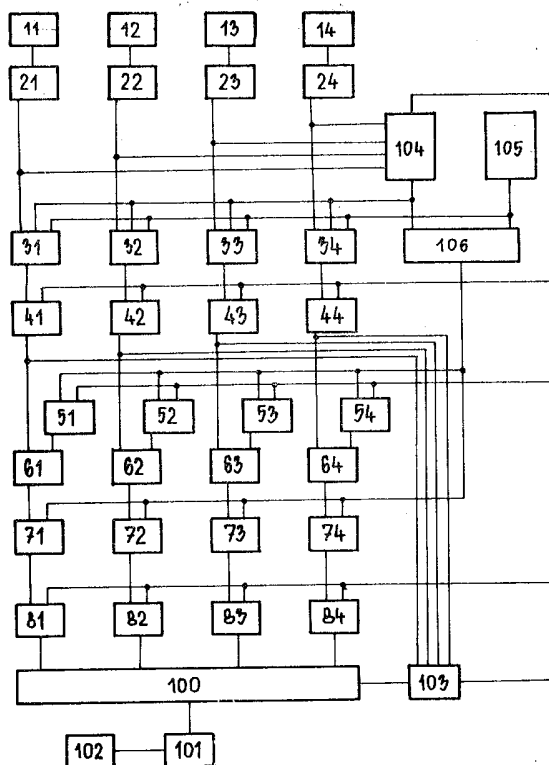
(40) Zveřejněno 30 01 81
(45) Vydáno 18 05 83

(75)

Autor vynálezu NOVOTNÝ ZDENĚK ing., BIGOS RADOMÍR, KOŘÍNEK JAN, OSTRAVA

(54) Zařízení k automatickému vyhodnocení a zobrazení míst vzniku horninových impulsů v reálném čase

Zařízení k automatickému vyhodnocení a zobrazení míst vzniku horninových impulsů v reálném čase v prostorové bodové síti požadovaného uspořádání na základě zjištění rozdílu časů příchodů seismických signálů do dvou a více míst snímání umožňuje po příchodu horninového impulsu z místa vzniku do místa snímání vytvořit ve snímačích chvění odpovídající elektrické impulsy, které způsobí vytvoření impulsu příchodu z příslušného místa snímání.



Vynález se týká zařízení k automatickému vyhodnocení a zobrazení míst vzniku horninových impulsů v reálném čase v prostorové bodové síti požadovaného uspořádání na základě zjištění rozdílu časů příchodu seismických signálů do dvou a více míst snímání.

V současné době není známo zařízení k automatickému vyhodnocení a zobrazení míst vzniku horninových seismoakustických a seismologických impulsů v reálném čase. Místa vzniku horninových impulsů se zjišťují následným výpočtem metodou časové, amplitudové nebo energetické lokace, kde jsou získány souřadnice místa vzniku horninového impulsu jako výsledek řešení soustavy rovnic, a to buď ručním způsobem, nebo výpočtem na samočinném počítači. Jiné způsoby používají pro vyhodnocení místa vzniku horninového impulsu kombinaci výpočetních a grafických metod, a to pomocí směrových přímk nebo chordál poměrových kružnic četnostních parametrů horninového impulsu. Všemi uvedenými metodami se provádí vyhodnocení míst vzniku horninového impulsu následně v předem zvolených časových intervalech, například směna nebo den. Ruční způsob vyhodnocení je značně pracný a náročný na kvalifikaci a odborné zkušenosti operátora. Použití počítače pouze pro nepřetržité vyhodnocování poměrně malého počtu horninových impulsů za den v reálném čase se jeví neekonomické a z hlediska technické údržby a složitosti zařízení při jeho využívání v nepřetržitém provozu i nereálné.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením podle vynálezu, jehož podstatou je, že výstupy bloků vytvoření impulsu příchodu jsou připojeny na první vstupy hradel časových impulsů a současně ke vstupům bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu, jehož výstup je připojen k druhým vstupům hradel časových impulsů a ke vstupu obvodu blokování časových impulsů, jehož výstup je připojen k prvním vstupům porovnávacích počítadel a současně k druhým vstupům hradel řídicích impulsů. Dále je blok zdroje časových impulsů připojen k řídicímu vstupu obvodu blokování časových impulsů a současně ke třetím vstupům hradel časových impulsů, jejichž výstupy jsou připojeny k prvním vstupům počítadel rozdílu času příchodu, kterých výstupy jsou připojeny jednak na prvé vstupy bloků porovnání a jednak k řídicím vstupům bloku nastavení výchozího stavu. Výstupy z porovnávacích počítadel jsou připojeny ke druhým vstupům bloků porovnání, jejichž výstupy jsou připojeny k prvním vstupům hradel řídicích impulsů, jejichž výstupy jsou připojeny k prvním vstupům bloků řízení impulsů šíření, jejichž výstupy jsou propojeny se vstupy obvodu matice vyhodnocovací logiky, jehož výstup je připojen jednak k vstupu bloku matice zobrazení a jednak k prvnímu vstupu bloku nastavení výchozího stavu, jehož výstup je připojen ke druhým vstupům bloků řízení impulsů šíření, ke druhým vstupům porovnávacích počítadel, k řídicímu vstupu bloku vyhodnocení přechodu horninového impulsu a ke druhým vstupům počítadel rozdílu času příchodu a výstup z bloku nulování je připojen ke vstupu matice zobrazení.

Zařízení podle vynálezu umožňuje po příchodu horninového impulsu z místa vzniku do místa snímání vytvořit ve snimačích chvění odpovídající elektrické impulsy, které způsobí vytvoření impulsu příchodu z příslušného místa snímání. Impulsy příchodu způsobí odblokování hradel časových impulsů, což umožní načítání časových impulsů předem zvolené frekvence do příslušného počítadla rozdílu časů příchodu. Po příchodu horninového impulsu do všech míst snímání, a tedy po vytvoření impulsu příchodu na všech měřicích kanálech způsobí blok vyhodnocení příchodu horninového impulsu zablokování hradel časových impul-

sů, a tím zamezí vstup časových impulsů do počítadel rozdílu časů příchodu a dále způsobí odblokování časových impulsů a ty začnou procházet do porovnávacích počítadel. V okamžiku, kdy dojde k naplnění obsahu porovnávacích počítadel příslušných kanálů, provedou bloky porovnání odblokování hradel řídicích impulsů pro příslušné kanály a časové impulsy začnou procházet do příslušných bloků řízení impulsů šíření. Bloky řízení impulsů šíření začnou od okamžiku vytvoření porovnávacího impulsu v krocích časových impulsů zasílat impulsy logické úrovně "H" do matice vyhodnocovací logiky, kde prostorová bodová síť je tvořena logickými hradly tak, že výskyt logické úrovně "H" pro každý kanál odpovídá šíření kulových nebo elipsoidických vlnoploch z místa snímání horninového impulsu v daném čase. V okamžiku, kdy se v určitém bodě sítě objeví současně logická úroveň "H" ze všech použitých kanálů, což odpovídá průsečíku kulových nebo elipsoidických vlnoploch v prostoru, zastaví se další šíření impulsů logické úrovně "H" v matici vyhodnocovací logiky a informace o daném průsečíku v bodě prostorové sítě se uchová a současně zobrazí v matici zobrazení a celé zařízení se pomocí impulsu nastavení uvede do výchozího stavu se současným vynulováním všech počítadel. Frekvence zdroje časových impulsů je volena tak, aby při dané rychlosti šíření horninových impulsů horninovým prostředím odpovídal čas mezi dvěma časovými impulsy vzdálenosti odpovídající následných kulových nebo elipsoidických ploch vytvářených logickými signály "H" v bodové síti matice vyhodnocovací logiky. Umístění bodů v bodové síti matice vyhodnocovací logiky odpovídající místům snímání v horninovém prostředí je zajištěno vhodnou vzájemnou polohou propojovacích kontaktů v obvodu matice vyhodnocovací logiky.

Na obr. je příklad zapojení zařízení k automatickému vyhodnocení a zobrazení míst vzniku horninových impulsů v reálném čase ze čtyř míst snímání. Snímače chvění 11, 12, 13, 14 jsou připojeny svými výstupy ke vstupům k blokům vytvoření impulsů příchodu 21, 22, 23, 24 a tyto svými výstupy připojeny jednak ke vstupu bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu 104 a jednak ke vstupům hradel časových impulsů 31, 32, 33, 34, ke kterým je rovněž připojen výstup z bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu 104 a výstup ze zdroje časových impulsů 105. Výstupy z hradel časových impulsů 31, 32, 33, 34 jsou připojeny ke vstupům počítadel rozdílu časů příchodu 41, 42, 43, 44, jejichž výstupy jsou připojeny stejně jako výstupy z porovnávacích počítadel 51, 52, 53, 54 ke vstupům bloků porovnání 61, 62, 63, 64. Výstupy z bloků porovnání 61, 62, 63, 64 jsou stejně jako výstup z blokování časových impulsů 106 připojeny na vstupy hradel řídicích impulsů 71, 72, 73, 74, jejichž výstupy jsou připojeny ke vstupům bloků řízení impulsů šíření 81, 82, 83, 84, jejichž výstupy jsou připojeny k matici vyhodnocovací logiky 100. Výstup z bloku matice vyhodnocovací logiky 100 je připojen ke vstupu bloku matice zobrazení 101 a současně ke vstupu bloku nastavení výchozího stavu 103, jehož výstup je připojen ke vstupům bloků řízení impulsů šíření 81, 82, 83, 84, k vstupům porovnávacích počítadel 51, 52, 53, 54, k vstupům počítadel rozdílu časů příchodů 41, 42, 43, 44 a k vstupu bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu 104. Výstup z bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu 104 a výstup z bloku zdroje časových impulsů 105 jsou připojeny k vstupu obvodu blokování časových impulsů 106,

jehož výstup je rovněž připojen k vstupům porovnávacích počítadel 51, 52, 53, 54. Výstupy z počítadel rozdílu časů příchodů 41, 42, 43, 44 jsou rovněž připojeny ke vstupu bloku nastavení výchozího stavu 103. Výstup bloku nulování 102 je připojen k vstupu bloku matice zobrazení 101.

Příklad provedení zařízení sestává ze čtyř míst snímání. Horninové impulsy se ve snímačích chvění 11, 12, 13, 14 převádějí na elektrické impulsy, které v okamžiku příchodu na bloky vytvoření impulsu příchodu 21, 22, 23, 24 způsobí vytvoření impulsů příchodů, které jsou přivedeny jednak na blok vyhodnocení příchodu horninového impulsu 104 a jednak na hradla časových impulsů 31, 32, 33, 34, kde způsobí otevření hradel a propouštění časových impulsů z bloku zdroje časových impulsů 105 do počítadel rozdílu časů příchodu 41, 42, 43, 44. Impuls přivedený na hradla časových impulsů 31, 32, 33, 34 z bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu 104 tato hradla opět uzavře a současně otevře blokování časových impulsů 106, a tím propustí časové impulsy do porovnávacích počítadel 51, 52, 53, 54. Při přeplnění kapacity počítadel rozdílu časů příchodu 41, 42, 43, 44, což může být způsobeno tím, že se v daném čase nevytvoří impuls příchodu na všech kanálech, způsobí impuls přeplnění, že blok nastavení výchozího stavu 103 uvede celé zařízení do výchozího stavu se současným vynulováním počítadel rozdílu časů příchodu 41, 42, 43, 44 a porovnávacích počítadel 51, 52, 53, 54. V blocích porovnání 61, 62, 63, 64 se vytvoří porovnávací impulsy v případě, že obsahy počítadel rozdílu časů příchodu 41, 42, 43, 44 a porovnávacích počítadel 51, 52, 53, 54 se shodují a pak tyto porovnávací impulsy otevřou v příslušném okamžiku hradla řídicích impulsů 71, 72, 73, 74 pro příslušný kanál, a tím časové impulsy z blokování časových impulsů 106 začnou procházet do bloků řízení impulsů šíření 81, 82, 83, 84. Tyto bloky způsobí, že se v obvodu matice vyhodnocovací logiky 100 začnou objevovat impulsy logické úrovně "H" v bodech odpovídajících kulovým nebo elipsoidickým plochám šíření v daném časovém okamžiku od bodu odpovídajícímu místu snímání jako od středu. V případě, že se v určitém bodě obvodu matice vyhodnocovací logiky 100 objeví současně impulsy logické úrovně "H" ze všech snímačů chvění 11, 12, 13, 14, provede se záznam a zobrazení tohoto bodu v matici zobrazení 101 a současně blok nastavení výchozího stavu 103 provede nastavení bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu 104 a bloku řízení impulsů šíření 81, 82, 83, 84 do výchozího stavu a vynulování počítadel rozdílu časů příchodu 41, 42, 43, 44 a porovnávacích počítadel 51, 52, 53, 54, a tím je zařízení schopno vyhodnotit a zobrazit místo vzniku dalšího horninového impulsu.

Využití vynálezu je možné ve stanicích pro sledování seismoakustické nebo seismologické aktivity pro potřeby protiotřesové prevence a prognózy napěťo-deformačních změn horninového masivu. Výhodou zařízení je to, že jednoduchým způsobem modeluje ve zvolené bodové síti šíření horninových impulsů v prostoru, a tím umožňuje vyhodnocovat místo vzniku horninového impulsu v prostoru v reálném čase a zobrazit ho v matici zobrazení, například pomocí svítivých diod nebo obrazovky přímo v měřítku použité mapy až do doby zrušení zobrazení operátorem. Přesnost vyhodnocení je dána hustotou zvolené bodové sítě a frekvencí časových impulsů, odpovídajících rychlosti šíření seismoakustických vln

v horninovém prostředí. Při nehomogenním prostředí může být šíření impulsů po kulových plochách nahrazeno šířením impulsů po plochách například rotačních elipsoidů. Umístění bodů odpovídajících místům snímání v matici vyhodnocovací logiky se provede například vhodným spojením kontaktů pomocí konektorů. Zařízení provádí při vyhodnocení současně automaticky výběr impulsů tak, že impulsy zaregistrované ve snímačích chvění, které neodpovídají skutečnému horninovému impulsu, a u kterých tedy nemůže dojít k tomu, aby se kulové plochy v matici vyhodnocení protnulý alespoň v jednom bodě, nejsou zařízením zaregistrovány a v matici zobrazení se neobjeví. Použití rozdílu časů příchodu pro určení místa vzniku horninového impulsu umožňuje přesnější určení nezávisle na citlivosti snímačů chvění a útlumu signálu během přenosu. Příchod impulsu je možno oznámit obsluze ještě dalším signálem světelným nebo zvukovým, odvozeným od impulsu vytvořeného blokem nastavení výchozího stavu. Zařízení je schopno rozlišit následující horninový impuls bezprostředně po zpracování prvního horninového impulsu, to znamená bezprostředně po vytvoření impulsu v bloku nastavení výchozího stavu. Zařízení je možno doplnit o trvalý záznam obsahu počítadel rozdílu času příchodu pro následný výpočet souřadnic míst vzniku horninových impulsů nebo pro následné vyhodnocení seismické aktivity v blízkosti jednotlivých snímačů chvění. Trvalý záznam možno zajistit přepisem obsahu počítadel rozdílu času příchodu do trvalé paměti vždy bezprostředně před nulováním těchto počítadel. Při použití v nehomogenním prostředí by bylo nutno zvolit bodovou síť tak, aby vzdálenosti bodu sítě odpovídaly změnám v rychlosti šíření seismoakustických vln daného prostředí. Zařízení je realizovatelné z tuzemských součástek, a to převážně z logických integrovaných obvodů. Zařízení je možno doplnit o trvalý záznam časových údajů a o vyhodnocení parametrů energie, frekvence a rozdílu časů příchodů impulsů do míst snímání podle čs. autorského osvědčení č. 196 799 autorů Ing. Zdeňka Novotného a kol. o názvu "Zařízení k automatickému výběru horninových impulsů a k zajišťování jejich základních parametrů v číslicové formě".

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k automatickému vyhodnocení a zobrazení míst vzniku horninových impulsů v reálném čase v prostorové bodové síti požadovaného uspořádání na základě zjištění rozdílu časů příchodu seismických signálů do dvou a více míst snímání sestávající ze snímačů chvění, zdroje časových impulsů, blokovacích hradel, počítadel impulsů a zobrazovacích prvků, vyznačující se tím, že výstupy bloků vytvoření impulsů příchodu (21, 22, 23, 24) jsou připojeny na první vstupy hradel časových impulsů (31, 32, 33, 34) a současně ke vstupům bloku vyhodnocení příchodu horninového impulsu (104), jehož výstup je připojen k druhým vstupům hradel časových impulsů (31, 32, 33, 34) a ke vstupu obvodu blokování časových impulsů (106), jehož výstup je připojen k prvním vstupům porovnávacích počítadel (51, 52, 53, 54) a současně k druhým vstupům hradel řídících impulsů (71, 72, 73, 74) a blok zdroje časových impulsů (105) je připojen k řídícímu vstupu obvodu blokování časových impulsů (106) a současně ke třetím vstupům hradel časo-

vých impulsů (31, 32, 33, 34), jejichž výstupy jsou připojeny k prvním vstupům počítadel rozdílu časů příchodu (41, 42, 43, 44), kterých výstupy jsou připojeny na první vstupy bloků porovnání (61, 62, 63, 64) a k řídicím vstupům bloku nastavení výchozího stavu (103) a výstupy z porovnávacích počítadel (51, 52, 53, 54) jsou připojeny ke druhým vstupům bloků porovnání (61, 62, 63, 64), jejichž výstupy jsou připojeny k prvním vstupům hradel řídicích impulsů (71, 72, 73, 74), jejichž výstupy jsou připojeny k prvním vstupům bloků řízení impulsů šíření (81, 82, 83, 84), jejichž výstupy jsou propojeny se vstupy obvodu matice vyhodnocovací logiky (100), jehož výstup je připojen k vstupu bloku matice zobrazení (101) a k prvnímu vstupu bloku (103) nastavení výchozího stavu, jehož výstup je připojen ke druhým vstupům bloků řízení impulsů šíření (81, 82, 83, 84), ke druhým vstupům porovnávacích počítadel (51, 52, 53, 54), k řídicímu vstupu bloku (104) vyhodnocení příchodu horninového impulsu a ke druhým vstupům počítadel rozdílu času příchodu (41, 42, 43, 44) a výstup z bloku nulování (102) je připojen ke vstupu bloku matice zobrazení (101).

1 výkres

