



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 024

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 01 V 3/02

(21) PV 3851-87.V  
(22) Přihlášeno 27 05 87

(40) Zveřejněno 15 12 88

(45) Vydáno 15 01 90

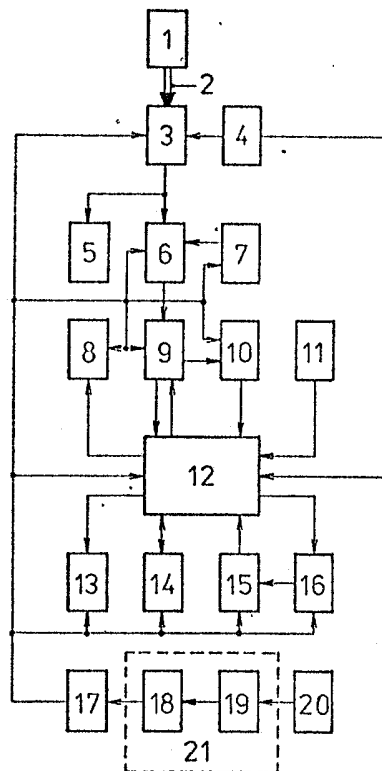
(75)  
Autor vynálezu

MORAVEC JAROMÍR ing.,  
MATYŠŤÁK LUBOMÍR,  
MACEK TOMÁŠ ing.,  
DLOUHÝ LUDĚK ing.,  
BORTLÍK BŘETISLAV, OSTRAVA

Zapojení přenosného seizmoakustického testeru

(54)

(57) Zapojení přenosného seizmoakustického testeru je určeno pro automatické vyhodnocování seizmoakustické aktivity horninového masivu s možností jeho nasazení i v prostředí se zvýšeným nebezpečím výbuchu, například prognózování a prevence důlních otřesů v inženýrské geologii, stavebnictví, kontrole a vyhledávání poruch parovodů a všude tam, kde je nutno zaznamenávat a vyhodnocovat akustickou emisi. Signál ze seizmoakustického snímače je spojovací kabeláží přiveden ve vyhodnocovací jednotce na vstup zesilovače s říditelným zesílením. Obvod řízení zesílení ovládá jednak zesilovač s říditelným zesílením a zároveň je jeho stav předáván do jednočipového mikropočítače pro následné zpracování. Zesílený signál je z výstupu zesilovače s říditelným zesílením veden jednak do obvodu akustického příposlechu a zároveň na vstup obvodu absolutní hodnoty.



Vynález řeší zapojení přenosného seizmoakustického testeru pro automatické vyhodnocování seizmoakustické aktivity horninového masívu. Řešení testeru je provedeno tak, že je možné jeho nasazení i v prostředí se zvýšeným nebezpečím výbuchu.

Jsou známa zapojení různých seizmoakustických aparatur, určená k měření seizmoakustické aktivity, vznikající v horninovém masívu při dobývacích pracích. Většina těchto zařízení používaných k záznamu přirozených horninových impulsů jsou rozsáhlé stacionární aparatury, umístěné v geomechanických laboratořích a propojené se snímači umístěnými v porubech, dlouhou, nákladnou a k zanášení interferenčního rušení náchylnou kabeláží. Výhodou těchto aparatur umístěných na povrchu dolu je však možnost zpracování řady parametrů přirozeného horninového impulsu, případně záznamu celého vlnového obrazu a možnosti sledování mnoha kanálů. Druhou skupinu tvoří přenosné přístroje určené zejména ke zpřesnění místní prognózy vzniku horských otřesů, prováděné vrtnými testy pro stanovení stupně ohrožení, k objektivizaci individuálního pozorování, k upřesnění zón zvýšené napjatosti uhlénného pilíře při odlehčovacím vrtání, případně doplnění údajů stacionárních seizmoakustických aparatur. Tato zapojení, respektive zařízení, tak jak jsou známa, mají řadu nevýhod či omezení, která většinou vyplývala z přísných požadavků na jiskrově bezpečná zařízení III. třídy / $i_a$ /. Dosud konstruovaná zařízení využívající převážně TTL obvody umožňovala zaznamenávat seizmoakustickou aktivitu pouze na jedné či dvou komparačních hladinách, přičemž indikace četnosti se prováděla na elektromechanických počítadlech, a nebo byla pro omezený počet četnosti zobrazována na LED zobrazovači (pouze u přístrojů pro třídu  $i_b$ ).

Obsluha pracující s těmito zařízeními pak v daných časových intervalech a nebo v okamžicích daných technologií odlehčovacího vrtání odečítala a zaznamenávala dané četnosti, ze kterých pak následně vypočítávala požadované údaje.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení přenosného seizmoakustického testeru podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup seizmoakustického snímače je spojen spojovací kabeláží s prvním vstupem zesilovače s říditelným zesílením, k jehož druhému vstupu je připojen první výstup obvodu řízení zesílení a výstup zesilovače s říditelným zesílením je spojen jednak se vstupem akustického přisluchu a prvním vstupem obvodu absolutní hodnoty, k jehož druhému vstupu je připojen kontrolní obvod napájení, zatímco výstupy obvodu absolutní hodnoty jsou připojeny na vstup analogově-číslicového převodníku špičkové amplitudy, jehož výstupy jsou spojeny jednak se vstupy řídicího jednočipového mikropočítače a se vstupem spouštěcího obvodu, jehož výstup je rovněž přiveden na jeden ze vstupních obvodů jednočipového mikropočítače, k jehož dalším vstupům jsou připojeny spínače ovládacích tlačítek, výstupy paměti programů a výstupy obvodu řízení zesílení, přičemž k výstupům jednočipového mikropočítače je připojena zobrazovací jednotka, obvod akustické indikace, analogově číslicový převodník špičkové amplitudy a vyrovnávací mezipaměť adres, která je spojena svými výstupy se vstupy paměti programu, zatímco ke vstup-výstupním obvodům řídicího jednočipového mikropočítače je připojena paměť dat.

Zapojení přenosného seizmoakustického testeru má přednosti v tom, že na rozdíl od známých zapojení umožňuje výhodnocovat seizmoakustickou aktivitu v šesti napěťových úrovních, přičemž komparační práh se nastavuje v průběhu ladění automaticky. Dále umožňuje nejen sumaci seizmoakustické četnosti v příslušných intervalech (vztažných k hloubce vrtu či času měření), ale provádí i výpočet příslušných výsledných údajů, které se musely po odečtu provádět manuálně. Tyto údaje je možno jednak zobrazit na zobrazovači a použít k rozhodování

přímo v důlních podmínkách a nebo uchovat v paměti a znovu zobrazit v geofyzikální laboratoři a tím přispět k objektivizaci daného měření, které bylo někdy znehodnocováno nesprávným odečtem obsluhy v důlních podmínkách. Další výhodou je díky minimalizovanému odběru (použití C-MOS obvodů) možnost používat zařízení v prostředí se zvýšeným nebezpečím výbuchu ( $i_a$ ), což většina dosavadních zařízení neumožňovala ani v podstatě jednodušší verzi. Další nespornou výhodou je automatické nastavování komparační úrovně, automatický přepočet podle nastaveného zesílení a automatická kontrola funkce a paměťové části přístroje. Při všech těchto vlastnostech vychází přístroj velice malý a snadno přenosný.

Na přiloženém výkresu je znázorněn příklad blokového schématu přenosného seizmoakustického testeru podle vynálezu.

• Signál ze seizmoakustického snímače 1, je spojovací kabeláží 2 přiveden ve vyhodnocovací jednotce na vstup zesilovače s říditelným zesílením 3. Obvod řízení zesílení 4 ovládá jednak zesilovač s říditelným zesílením 3 a zároveň je jeho stav předáván do jednočipového mikropočítače 12 pro následné zpracování. Zesílený signál je z výstupu zesilovače s říditelným zesílením 3 veden jednak do obvodu akustického přisluchu 5 a zároveň na vstup obvodu absolutní hodnoty 6. Do tohoto obvodu je možno přivést napětí z kontrolního obvodu napájení 7, a otestovat tak napětí akumulátorového zdroje 19. Výstup obvodu absolutní hodnoty 6 je spojen se vstupem analogově-číslicového převodníku špičkové amplitudy 9. Tento obvod nejen provádí analogově-číslicový převod, ale uchovává si v paměti i nejvyšší dosaženou amplitudu dané vzorkovací periody. Výstupy analogově-číslicového převodníku špičkové amplitudy 9 jsou přivedeny na vstupy řídicího jednočipového mikropočítače 12, který zároveň jedním ze svých výstupů řídí zpětně analogově-číslicový převodník špičkové amplitudy 9. Start převodu je prováděn spouštěcím obvodem 10, který je svým vstupem připojen na jeden výstup analogově-číslicového převodníku špičkové amplitudy 9 a svým výstupem na jeden ze vstupů řídicího jednočipového mikropočítače 12, k jehož dalším vstupům jsou připo-

jeny spínače ovládacích tlačítek 11, s jehož pomocí lze volit jednotlivé funkce přístroje či zobrazování příslušných údajů na zobrazovací jednotce 8. Určité stavy přístroje a stlačování ovládacích tlačítek je signalizováno obvodem akustické indikace 13, řízeného z jednoho výstupu řídicího jednočipového mikropočítače 12. Pro zvětšení kapacity jeho paměti je k jeho vstup-výstupním obvodům připojena paměť dat 14 a s vyrovnávací mezi-pamětí adres 16, také paměť programu 15. Jednotlivé obvody jsou napájeny z akumulátorového zdroje 19 přes omezovací obvod jiskrově bezpečné části III. třídy 18 a blok jiskrově bezpečných napájecích napětí 17. Akumulátorový zdroj 19 spolu s omezovacím obvodem jiskrově bezpečné části III. třídy 18 tvoří speciální ne-výbušný závěr 21. V prostředí bez nebezpečí výbuchu je možno akumulátorový zdroj 19 dobíjet z nabíjecího zdroje 20.

Zapojení podle vynálezu je možno s výhodou používat při řešení problematiky prognózy a prevence důlních otřesů v inženýrské geologii, stavebnictví, kontrole a vyhledávání poruch parovodů a všude tam, kde je nutno zaznamenávat a vyhodnocovat akustickou emisi.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

262 024

1. Zapojení přenosného seizmoakustického testeru, sestávajícího ze seizmoakustického snímače, spojovací kabeláže a registrační a vyhodnocovací jednotky, vyznačené tím, že výstup seizmoakustického snímače (1) je spojen spojovací kabeláží (2) s prvním vstupem zesilovače s říditelným zesílením (3), k jehož druhému vstupu je připojen první výstup obvodu řízení zesílení (4), a výstup zesilovače s říditelným zesílením (3) je spojen jednak se vstupem akustického přioslechu (5) a prvním vstupem obvodu absolutní hodnoty (6), k jehož druhému vstupu je připojen kontrolní obvod napájení (7), zatímco výstupy obvodu absolutní hodnoty (6) jsou připojeny na vstup analogově-číslicového převodníku špičkové amplitudy (9), jehož výstupy jsou spojeny jednak se vstupy řídicího jednočipového mikropočítače (12) a se vstupem spouštěcího obvodu (10), jehož výstup je rovněž přiveden na jeden ze vstupních obvodů jednočipového mikropočítače (12), k jehož dalším vstupům jsou připojeny spínače ovládacích tlačítek (11), výstupy paměti programů (15), a výstupy obvodu řízení zesílení (4), přičemž k výstupům jednočipového mikropočítače (12) je připojena zobrazovací jednotka (8), obvod akustické indikace (13), analogově-číslicový převodník špičkové amplitudy (9) a vyrovnávací mezipaměť adres (16), která je spojena svými výstupy se vstupy paměti programu (15), zatímco ke vstup-výstupním obvodům řídicího jednočipového mikropočítače (12) je připojena paměť dat (14).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že výstup akumulátorového zdroje (19) je připojen ke vstupu omezovacího obvodu jiskrově bezpečné části III. třídy (18), který je svým výstupem připojen na blok jiskrově bezpečných napájecích napětí (17), k jehož výstupu jsou paralelně připojeny vstupní zesilovač s říditelným zesílením (3), obvod absolutní hodnoty (6), kontrolní obvod napájení (7), zobrazovací jednotka (8), analogově-číslicový převodník špičkové amplitudy (9), spouštěcí obvod (10),

řídící jednočipový mikropočítač (12), obvod akustické indikace (13), paměť dat (14), paměť programu (15) a vyrovnávací mezipaměť adres (16), omezovací obvod jiskrově bezpečné části III. třídy a akumulátorový zdroj (19) tvoří speciální nevýbušný závěr (21).

3. Zapojení podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že v prostředí bez nebezpečí výbuchu je možno ke vstupu akumulátorového zdroje (19) připojit výstup nabíjecího zdroje (20).

1 výkres

