



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239 550

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 08 84
(21) PV 6131-84

(51) Int. Cl.
G 01 V 3/08

(40) Zveřejněno 15 05 85
(45) Vydáno 01 06 87

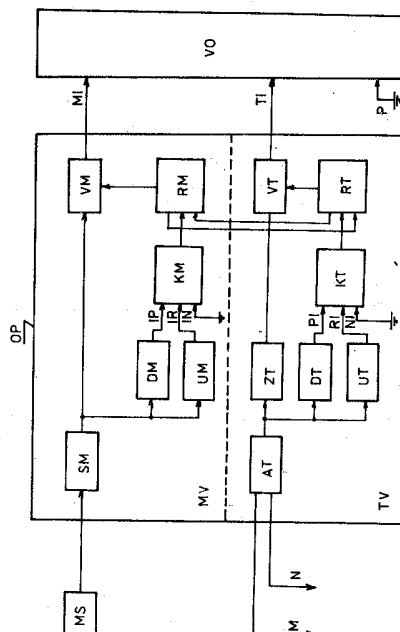
(75)
Autor vynálezu

ŠTĚTINA JIŘÍ ing.CSc., BRNO

(54)

Zařízení pro magnetotelurické sondování

Zařízení pro magnetotelurické sondování, jehož účelem je umožnit sondování v podmínkách výskytu rušivých impulsních signálů, zvláště v prostředí silného průmyslového rušení. Účelu se dosahuje tím, že před vyhodnocovacím obvodem (VO) je zařazen omezovač impulsních poruch (OP) s magnetickou větví (MV), na jejíž sledovač (SM) je zapojen magnetický spínač (MS) a s telurickou větví (TV), na jejíž diferenciální zesilovač (AT) jsou zapojeny měřicí elektrody (M, N). Vstupní sledovač (SM) i diferenciální zesilovač (AT) je v každé větví (MV, TV) samostatně zapojen přes derivátor (DM, DT) na porovnávací vstup (IP, PI) a přes usměrňovač (UM, UT) na rozsahový vstup (IR, RI) komparátoru (KM, KT), jehož nominální vstup (IN, NI) je uzemněn a výstup spojen s příslušným koncovým spínačem (VM, VT) přes jeden ze samostatných řídicích obvodů (RM, RT), obousměrně propojených. Zařízení lze využít v oboru geofyziky.



Vynález se týká zařízení pro magnetotelurické sondování, které sestává z měřicích elektrod k měření elektrické složky magnetotelurického pole, z magnetického snímače k měření jeho magnetických variací a z vyhodnovacího obvodu, k němuž jsou měřicí elektrody a magnetický snímač připojeny. Účelem vynálezu je úprava zařízení pro sondování v podmínkách výskytu rušivých impulsních signálů, zvláště v prostředí silného průmyslového rušení.

Při geofyzikálním průzkumu vodivostních poměrů zemské kůry, zvláště odporových poměrů ve velkých hloubkách až přes 100 km, se využívá přirozeného elektromagnetického pole země, jehož zdrojem jsou elektrické výboje ve vodivé ionosféře. Elektrická složka tohoto pole je označována jako telurická. Teorie magnetoteluriky vychází z předpokladu rovinné elektromagnetické vlny, dopadající vertikálně na zemský povrch. Poměr kolmých složek elektrické a magnetické intenzity není závislý na zdroji a nese informace o odporových poměrech prostředí. Při magnetotelurickém sondování se měří magnetickými snímači magnetické variace magnetotelurického pole a uzemněnými měřicími elektrodami variace jeho telurické složky. Z naměřených variací se odečítají pro příslušné frekvenční složky jejich amplitudy. Pomocí vypočteného zdánlivého měrného odporu se sestavuje magnetotelurická sondážní křivka, z níž se usazuje na vodivost geologických vrstev a nepřímo na jejich fyzikálně chemickou strukturu.

Je známé zařízení pro magnetotelurické sondování, sestávající z měřicích elektrod, magnetického snímače a vyhodnocovacího obvodu s magnetickou a telurickou větví (FR 2 223 706). V každé větvi je postupně za sebou zapojen předzesilovač, vstupní filtr a detektor. Výstupy detektorů jsou přes diferenční snímač a zesilovač spojeny s čtecím přístrojem.

Nevýhodou známého zařízení je, že v prostředí s vyšší úrovní rušivých signálů, v oblastech častého výskytu průmyslového rušení a poruch impulsního typu dochází při sondování

vlivem poruch k posunu hodnot měřeného odporu na nereálné hodnoty, takže získané magnetotelurické sondážní křivky je obtížné nebo zcela nemožné interpretovat.

Jsou známá také vícekanálová zařízení pro magnetotelurické sondování (US 4 210 869, SU 717 688), která jsou uzpůsobena nepravidelnému charakteru, časově, velikostně i směrově proměnnému magnetotelurickému poli, sestávajícímu z variabilních frekvencí a intenzit.

Jejich zvýšené citlivosti lze dobře využít např. při magnetotelurickém sondování na moři, kde se nevyskytuje průmyslové rušení a impulsní poruchy. V oblastech četného výskytu průmyslových a bludných proudů však dochází při použití těchto zařízení ke zkreslení výsledků měření v takové míře, že zařízení nejsou použitelná.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro magnetotelurické sondování podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že před vyhodnocovacím obvodem je zařazen omezovač impulsních poruch s magnetickou větví, jejíž vstupní sledovač s magnetickým snímačem na vstupu, je zapojen přes první koncový spínač na magnetický vstup vyhodnovacího obvodu a s telurickou větví, jejíž diferenciální zesilovač, s měřicími elektrodami na vstupu, je zapojen postupně přes zeslabovač a druhý koncový spínač na telurický vstup vyhodnovacího obvodu, přitom vstupní sledovač i diferenciální zesilovač je v každé větvi samostatně zapojen přes derivátor na porovnávací vstup a přes usměrňovač na rozsáhový vstup komparátoru, jehož nominální vstup je uzeměn a výstup spojen s příslušným koncovým spínačem přes jeden ze samostatných řídicích obvodů, oboustranně propojených.

Výhody zařízení podle vynálezu vyplývají z účinku omezovače impulsních poruch, který vyloučí rušivý impulsní signál z dalšího zpracování v případě, přesáhne-li derivace signálu v magnetické nebo telurické větvi předem zvolenou hodnotu. Zařízení je zvláště vhodné pro mělké, tzv. audiomagnetolurické sondování. Omezovač impulsivních poruch urychluje dobu sondování, vylučuje lidský faktor z režimu měření, zmenšuje nároky na pozornost operátora, snižuje rozptyl naměřených hodnot, a tím umožňuje přesnější interpretaci naměřených výsledků. Kromě toho odstraňuje parazitní vliv kabelu telurické větve mezi magnetickým snímačem a vyhodnocovacím obvodem.

Příklad zařízení pro magnetotelurické sondování je znázorněn blokovým schématem zapojení na přiloženém výkresu.

Zařízení pro magnetotelurické sondování podle vynálezu sestává z magnetického snímače MS, zapojeného přes magnetickou větev MV omezovače impulsních poruch OP na magnetický vstup MI vyhodnocovacího obvodu VO a z první měřicí elektrody M a druhé měřicí elektrody N zapojených přes telurickou větev TV omezovače impulsních poruch OP na telurický vstup TI vyhodnocovacího obvodu VO, který je uzemněn zemnicí elektrodou P. Vstupní sledovač SM magnetické větve MV, na jehož vstup je připojen magnetický snímač MS, je zapojen přes derivátor DM magnetické větve MN na porovnávací vstup IP komparátoru KM magnetické větve MV a paralelně přes usměrňovač UM magnetické větve MV na rozsahový vstup IR téhož komparátoru KM, jehož nominální vstup IN je uzemněn. Výstup tohoto komparátoru KM je spojen přes řídicí blok RM magnetické větve MV s jejím koncovým spínačem VM, zařazeným mezi vstupní sledovač SM a magnetický vstup MI vyhodnocovacího obvodu VO. Diferenciální zesilovač AT telurické větve TV, na jehož vstup jsou připojeny měřicí elektrody M, N, je zapojen jednak na zeslabovač ZT, jednak přes derivátor DT telurické větve TV na porovnávací vstup PI komparátoru KT telurické větve TV a paralelně přes usměrňovač UT magnetické větve MV na rozsahový vstup RI téhož komparátoru KT, jehož nominální vstup NI je uzemněn. Výstup tohoto komparátoru KT je spojen přes řídicí blok RT telurické větve TV s jejím koncovým spínačem VT, zařazeným mezi zeslabovač ZT a telurický vstup TI vyhodnocovacího obvodu VO. Řídicí bloky RM, RT obou větví MV, TV jsou obousměrně propojeny.

Vstupní sledovač SM s velkým vstupním odporem impedančně odděluje magnetický snímač MS od omezovače impulsních poruch OP. Obdobně je omezovač impulsních poruch OP impedančně oddělen od měřicích elektrod M, N diferenciálním zesilovačem AT. Vstupní signály z magnetického snímače MS jsou přiváděny do derivátoru DM a usměrňovače UM magnetické větve MV a z měřicích elektrod M, N do derivátoru DT a usměrňovače UT telurické větve TV. V derivátorech DM, DT se získají derivační hodnoty signálů a v usměrňovačích UM, UT jejich efektivní hodnoty. Signály s těmito hodnotami jsou přivedeny do komparátorů KM, KT jejichž okna se středy tvořenými zemí jsou určena efektivními hodnotami signálů na rozsahových vstupech IR, RI. Přesáhne-li derivační hodnota signálu na porovná-

vacích vstupech IP, PI velikost nastaveného okna některého z komparátorů KM, KT, vznikne na jeho výstupu a na jeho vstupu jednoho z řídících obvodů RM, RT blokovací impuls. Vznikne-li na jednom z řídících obvodů RM, RT blokovací impuls, sepnou se koncové spínače VM, VT a na výstupu obou větví MV, TV omezovače impulsních poruch OP bude po dobu trvání blokovacího impulsu nulový signál. Vyhodnovací obvod VO nebude vyhodnocovat žádné signály, neboť jsou irelevantní. Pokud žádný z komparátorů KM, KT neindikuje rušivý signál, pokud jeho derivační hodnota byla v rozsahu velikosti okna obou komparátorů KM, KT je na výstupech obou větví MV, TV stejný signál, jaký je na jejich vstupech. Zeslabovač ZT v telurické větvi TV zvyšuje dynamiku telurického kanálu, nezakresleno ve vyhodnovacím obvodu VO.

Zařízení pro magnetotelurické sondování podle vynálezu lze využít nejen při symetrickém uspořádání měřicích elektrod M, N uvedeném v příkladném zapojení, ale i při jejich nesymetrickém uspořádání, kdy vstupní signál jedné z měřicích elektrod M, N je přiváděn na zemnicí elektrodu P. V tom případě je diferenciální zesilovač AT zapojen jako sledovač.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

239 550

Zařízení pro magnetotelurické sondování, sestávající z měřících elektrod k měření elektrické složky magnetotelurického pole, z magnetického snímače k měření jeho magnetických variací a z vyhodnovacího obvodu s telurickým vstupem a magnetickým vstupem, vyznačené tím, že před vyhodnovacím obvodem (VO) je zařazen omezovač impulsních poruch (OP) s magnetickou větví (MV), jejíž vstupní sledovač (SM), s magnetickým snímačem na vstupu, je zapojen přes první koncový spínač (VM) na magnetický vstup (MI) vyhodnovacího obvodu (VO) a s telurickou větví (TV), jejíž diferenciální zesilovač (AT), s měřicími elektrodami (M, N) na vstupu, je zapojen postupně přes zeslabovač (ZT) a druhý koncový spínač (VT) na telurický vstup (TI) vyhodnovacího obvodu (VO), přitom vstupní sledovač (SM) i diferenciální zesilovač (AT) je v každé větvi (MV, TV) samostatně zapojen přes derivátor (DM, DT) na porovnávací vstup (IP, PI) a přes usměrňovač (UM, UT) na rozsahový vstup (IR, RI) komparátoru (KM, KT), jehož nominální vstup (IN, NI) je uzemněn a výstup spojen s příslušným koncovým spínačem (VM, VT) přes jeden ze samostatných řídicích obvodů (RM, RT), obousměrně propojených.

1 výkres

