



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218829  
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 01 10 79  
(21) (PV 6652-79)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 R 19/10  
G 01 V 3/02

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 04 85

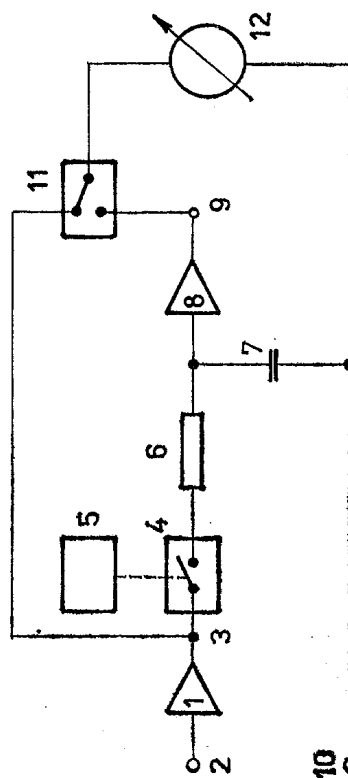
(75)  
Autor vynálezu HALOUSEK JAN ing., PRAHA

## (54) Přístroj pro měření geoelektrických veličin

1

Vynález se týká přístroje pro měření geoelektrických veličin, zejména zdánlivého specifického odporu, potenciálu vyzvané polarizace a spontánní polarizace. Náleží do oboru konstrukce měřicích přístrojů pro geofyzikální průzkum. Řeší problém snížení negativního vlivu rušivých signálů, superponovaných k měřeným geoelektrickým veličinám. Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstup signálového zesilovače je spojen přes spínač řízený časovačem a přes odpor a pamětový kondenzátor s pamětovým zesilovačem, k jehož výstupu je připojeno měřidlo. Přístroje podle vynálezu lze využít i při jiných měřeních, kde se vyskytují rušivé signály, superponované k měřeným veličinám a kde je možno tuto veličinu převést na stejnosměrný elektrický signál.

2



Vynález se týká přístroje pro měření geoelektrických veličin, zejména zdánlivého specifického odporu, potenciálu vyzvané polarizace a spontánní polarizace, na jehož vstupu je zapojen signálový zesilovač. Jeho účelem je snížení negativního vlivu rušivých elektrických signálů, superponovaných k měřeným geoelektrickým veličinám.

Geoelektrické průzkumné metody spočívají v měření geoelektrických veličin ve vytyčeném prostoru. Přesnost naměřených hodnot těchto veličin je mimo jiné závislá na vyloučení vlivu rušivých elektrických signálů, napětí, vyskytujících se ve zkoumaném vytyčeném prostoru. Rušivými elektrickými signály jsou nejčastěji napětí indukovaná do zkoumaného vytyčeného prostoru z průmyslové rozvodné sítě nebo z atmosférických poruch a napětí, vznikající mezi měřicími elektrodami a zemskou kůrou.

Jsou známé přístroje pro měření geoelektrických veličin, u kterých se negativní vliv rušivých signálů odstraňuje kompenzací — Čs. AO č. 158 096. Před vlastním měřením geoelektrických veličin se nejdříve zjistí hodnota rušivých signálů a tato hodnota je při následném měření automaticky odpočítána od měřené geofyzikální veličiny. Nevýhodou známých přístrojů je, že nejsou způsobilé pro přesná měření geoelektrických veličin ve zkoumaném vytyčeném prostoru, kde rušivé signály mají variabilní průběh. Kromě toho kompenzují rušivé signály v širokém kmitočtovém rozsahu, takže po skončení kompenzace, v době vlastního měření geoelektrických veličin nelze zjistit okamžitou úroveň rušivých signálů vyskytujících se ve zkoumaném prostoru.

Jsou také známé přístroje pro měření geoelektrických veličin, u kterých je negativní vliv rušivých signálů snížen zúžením rozsahu kmitočtového pásma činnosti, zpomalováním odezvy měřících pruhů — Geomite R-401, výrobek fy Geotronics, USA nebo použitím integračního průměrování měřené veličiny viz Halousek, Příhoda „Integrovaný přijímač“, Sborník XVII. geofyzikálního sympozia, 1972. Zpomalování odezvy nežádoucím způsobem snižuje produktivitu práce s přístrojem a má poměrně malý účinek na snížení negativního vlivu rušivých signálů velmi nízkého kmitočtu, které vyžadují opačné vlastnosti přístroje. Integrační průměrování lze realizovat jen poměrně nákladnými obvody, v kterých jsou zpravidla zařazeny dva časovače a invertor, a u kterých jsou vysoké požadavky na stálost parametrů.

Předmětem vynálezu, který odstraňuje uvedené nevýhody dosud známých přístrojů je přístroj pro měření geoelektrických veličin, zejména zdánlivého specifického odporu, potenciálu vyzvané polarizace a spontánní polarizace, na jehož vstupu je zapojen signálový zesilovač. Podstata vynálezu spočívá v tom, že signálový zesilovač je výstupem spojen přes spínač připojený

k časovači a přes odpor s pamětovým zesilovačem, k jehož výstupu a společné svorce je připojeno měřidlo, přitom mezi odpor a pamětový zesilovač je zapojen jedním vývodem pamětový kondenzátor, spojený druhým vývodem se společnou svorkou.

Pro kontrolu nulování výstupu signálového zesilovače, pro funkci měření s pamětí a bez ní, je výhodné, když měřidlo je připojeno k výstupu pamětového zesilovače přes přepínač, spojený s výstupem signálového zesilovače.

Výhody přístroje podle vynálezu vyplývají ze zapojení odporů a pamětového kondenzátoru na výstupu signálového zesilovače, tvořících analogový pamětový obvod.

Snížení negativního účinku rušivých signálů superponovaných k měřené geoelektrické veličině se dosahuje jednoduchými prostředky a ekonomicky. Přístroj poskytuje stabilní hodnotu signálu a umožňuje tak připojení číslicového měřicího přístroje bez nutnosti úpravy integrovaných analogočíslicových převodníků. Neklade vysoké nároky na přesnost a stálost součástí, zejména odporu, pamětového kondenzátoru a časovače. Ačkoliv je vybaven pouze jediným měřidlem, je způsobilý pro funkci měření s pamětí i bez ní, aniž by byla nutná inverze signálu.

Konkrétní příklad přístroje pro měření geoelektrických veličin podle vynálezu je schematicky znázorněn na přiloženém výkrese, kde je blokové schéma zapojení přístroje.

Na vstupu přístroje pro měření geoelektrických veličin podle vynálezu je zapojen signálový zesilovač 1 se vstupní svorkou 2, který je výstupem 3 spojen přes spínač 4 řízený časovačem 5 a přes odpor 6 s pamětovým zesilovačem 8. Mezi odpor 6 a pamětový zesilovač 8 je zapojen jedním vývodem pamětový kondenzátor 7. Druhý vývod pamětového kondenzátoru 7 je spojen se společnou svorkou 10 přístroje podle vynálezu.

Výstup 3 signálového zesilovače 1 a výstup 9 pamětového zesilovače 8 jsou propojeny přes přepínač 11. K přepínači 11 a ke společné svorce 10 je připojeno měřidlo 12. V provedení přístroje podle vynálezu bez přepínače 11, na obrázku nezakresleno, je měřidlo 12 připojeno k výstupu 9 pamětového zesilovače 8 a ke společné svorce 10.

Při geofyzikálním průzkumu se připojí na svorky 2, 10 přístroje podle vynálezu měřicí zemní elektrody, na obrázku nezakreslené. Výstup 3 signálového zesilovače 1 je vynulován například integrátorem, na obrázku nezakresleným, takže mezi ním a společnou svorkou 10 je nulové napětí. Působením budicího proudu, vysílaného do zkoumaného vytyčeného prostoru přes napájecí zemní elektrody, na obrázku také nezakreslené, postupně narůstá a ustaluje se napětí mezi vstupní svorkou 2 a společnou svorkou 10, a tím i mezi výstupem 3 signá-

lového zesilovače 1 a společnou svorkou 10. Přepínač 11 se nastaví do polohy, v které měřidlo 12 je připojeno k výstupu 9 paměťového zesilovače 8. Ručně nebo automaticky je uveden do činnosti časovač 5, který na dobu 200 ms, tj. na dobu desetinásobku periody průmyslového kmitočtu sepne spínač 4. Paměťový kondenzátor 7 se nabíjí přes odpor 6 napětím, které je mezi výstupem 3 signálového zesilovače 1 a společnou svorkou 10. Doba 200 ms je dostatečná pro ustálení napětí na výstupu 3 signálového zesilovače 1, jehož nárůst je zpomalován povrchovým jevem v celém geoelektrickém napájecím a měřicím zařízení, na obrázku nezakresleném. Protože časová konstanta určená hodnotou odporu 6 a paměťového kondenzátoru 7 je 40 ms, tj. pětikrát menší než doba sepnutí spínače 4, nabije se paměťový kondenzátor 7 s dostatečnou přesností na stejnou hodnotu napětí, jaké je na výstupu 3 signálového zesilovače 1. Paměťový zesilovač 8, realizovaný jako sledovač, operační zesilovač s plnou zápornou zpětnou vazbou, umožňuje svým velkým vstupním odporem měřit napětí na paměťovém kondenzátoru 7 po dobu nutnou k pohodlnému odečtu měřené geoelektrické veličiny na měřidle 12.

Uložení hodnoty měřené geoelektrické veličiny v paměťovém kondenzátoru 7 nastane v nejkratší možné době, vymezené povrchovým jevem celého geoelektrického na-

pájecího a měřicího zařízení, na obrázku nezakresleného. Maximální zkrácení této doby se projevuje snížením negativního vlivu rušivých signálů, jejichž půlperioda je delší, než doba sepnutí spínače 4. Negativní vliv rušivých signálů, jejichž kmitočet je vyšší než reciproká hodnota součinu  $2IR$ , kde  $R$  je hodnota odporu 6 a  $C$  je hodnota paměťového kondenzátoru 7, je snižován s rostoucím kmitočtem s poklesem 20 dB na dekádu.

Rušivé signály, jejichž perioda je rovna době sepnutí spínače 4 nebo je jejím celistvým násobkem jsou zcela potlačeny.

Rušivé signály, jejichž půlperioda je delší než doba sepnutí spínače 4 jsou potlačeny úměrně k poměru délky těchto časových intervalů.

Jestliže se rušivé signály ve zkoumaném prostoru nevyskytují, je možno měřit geoelektrické veličiny přístrojem podle vynálezu přímo, s vyřazením paměťového kondenzátoru 7 z činnosti. Dosáhne se toho přepnutím přepínače 11 do polohy, v které je měřidlo 12.

Přístroje podle vynálezu je možno využít nejen při stejnosměrných geoelektrických měřeních, ale i při jiných měřeních, kde se vyskytují nežádoucí rušivé signály, superponované k měřeným veličinám, a kde je možno tuto veličinu převést na stejnosměrný elektrický signál.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Přístroj pro měření geoelektrických veličin, zejména zdánlivého specifického odporu, potenciálu vyzvané polarizace a spontánní polarizace, na jehož vstupu je zapojen signálový zesilovač, vyznačený tím, že signálový zesilovač (1) je výstupem (3) spojen přes spínač (4) připojený k časovači (5) a přes odpor (6) s paměťovým zesilovačem (8), k jehož výstupu (9) a společné svorce (10) je připojeno měřidlo (12),

přičemž mezi odpor (6) a paměťový zesilovač (8) je zapojen jedním vývodem paměťový kondenzátor (7), spojený druhým vývodem se společnou svorkou (10).

2. Přístroj podle bodu 1, vyznačený tím, že měřidlo (12) je připojeno k výstupu (9) paměťového zesilovače (8) přes přepínač (11), spojený s výstupem (3) signálového zesilovače (1).

