

5 czerwca 1931 r.

G01v 3/06

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 13526.

Kl. 21 g 30.

Richard Ambronn
(Göttingen, Niemcy).

Sposób usuwania prądów i napięć pasorzytniczych przy badaniu gruntu zapomocą pomiarów elektrycznych i magnetycznych elementów eliptycznie spolaryzowanego pola elektromagnetycznego, wytworzonego przez prądy zmienne, wprowadzane do gruntu badanego.

Zgłoszono 21 maja 1928 r.

Udzielono 11 kwietnia 1931 r.

Pierwszeństwo: 24 maja 1927 r. (Niemcy).

Przy badaniu wnętrza ziemi przy pomocy elektrycznych prądów zmiennych, celem odnalezienia złoża materiałów, posiadających wartość pod względem gospodarczym, otrzymuje się, jak wiadomo, spolaryzowane eliptycznie pole elektromagnetyczne, z przestrzennej postaci którego można sądzić o położeniu i rodzaju złóż o różnych przewodnościach elektrycznych.

Wyznaczanie kształtu krzywych zależności wektora napięciowego, wektora prądowego lub wektora pola magnetycznego tych prądów zmiennych od czasu jest utrudnione, ponieważ przyrząd pomiarowy pokrywa pewną część powierzchni terenu

badanego, w obrębie której napięcie zmienia się znacznie w przestrzeni i czasie w stosunku do napięcia lub innych wielkości, podlegających mierzeniu. W szczególności przewód zasilający przyrządu pomiarowego przebiega często dużą przestrzeń o bardzo zmiennych warunkach elektrycznych. W układzie pomiarowym zostają wskutek tego wzbudzone częściowo pojemnościowo i częściowo indukcyjnie napięcia i prądy pasorzytnicze, które interferują z mierzonymi wielkościami i zmieniają je często nie do poznania.

Naprzekład przy pomiarze wielkości oraz kąta przesunięcia fazowego napięcia

między dwiema umieszczonymi na ziemi w małej od siebie odległości sondami kąta przesunięcia fazowego napięciem kompensującego należałoby zmieniać dokładnie o 180° , nie zmieniając wielkości napięcia kompensującego, jeżeli przy zupełnie niezmiennych warunkach zamienia się obydwie sondy. Wskutek powyżej wspomnianych przeszkód zewnętrznych w praktyce nie dzieje się jednak tak, jak to zostało opisane.

Przeszkody te należy usuwać lub w szczególny sposób kompensować, celem osiągnięcia warunków pomiaru, w których zwykła wzajemna zamiana sond przy każdym ich położeniu nie zmienia mierzonej amplitudy, podczas gdy kąt przesunięcia fazowego mierzonej wielkości zmienia się dokładnie o 180° .

Te same ścisłe warunki muszą istnieć przy pomiarach prądów ziemnych w polu magnetycznym zapomocą ramy indukcyjnej. Przy obroceniu ramy indukcyjnej o 180° zmierzona amplituda napięcia winna pozostać niezmienną, podczas gdy jej kąt przesunięcia fazowego powinien się zmienić o 180° .

Prądy i napięcia pasorzytnicze posiadają, rozumie się, tę samą częstotliwość, co i podlegające mierzeniu prądy we wnętrzu ziemi. Ponieważ działania szkodliwe przenoszą się na przyrząd pomiarowy z jego bezpośredniego otoczenia, przeto średnia wartość napięcia pasorzytniczego jest proporcjonalna do napięcia, istniejącego w otoczeniu przyrządu.

Okazało się, że te szkodliwe wpływy można łatwo usunąć, jeżeli przyrząd pomiarowy zostanie w odpowiednim miejscu uziemiony, t. j. jeżeli odpowiednie miejsce jego systemu przewodowego połączyć z punktem powierzchni ziemi, znajdującym się w pobliżu przyrządu pomiarowego. Aby umożliwić całkowitą kompensację, można w razie potrzeby włączyć do przewodu uziemiającego oprócz oporników

bezindukcyjnych także i podlegające regulowaniu indukcyjności i pojemności.

Miejsce, w którym umieszcza się uziemienie i które określa się jako punkt obojętny, może znajdować się wewnątrz przyrządu pomiarowego, stosowanego dotychczas do tego rodzaju pomiarów. Ponieważ zgodnie z doświadczeniem taki punkt obojętny zmienia się przy zmianie miejsca ustawienia przyrządu, to uziemienie to musiałoby być dołączane każdorazowo do innego miejsca w przyrządzie, przeto zapomocą sztucznego pomocniczego układu połączeń należy umożliwić przeniesienie tego punktu obojętnego, który powinien być uziemiony, do łatwiej dostępnej części urządzenia pomiarowego przy zachowaniu tych samych technicznych wyników.

Według wynalazku uziemienie ma się uskuteczniać w dającym się nastawiać punkcie opornika o odpowiedniej oporności pozornej, który włączony jest równolegle do przyrządu kompensacyjnego, stosowanego dotychczas do elektrycznych pomiarów przy badaniu ziemi.

Wskutek włączenia opornika równolegle do używanego dotychczas przyrządu pomiarowego rozkład spadków napięcia wewnątrz tego przyrządu odwzorowuje się na wspomnianym oporniku, ponieważ całkowity spadek napięcia na oporniku równa się napięciu, przyłożonemu do przyrządu pomiarowego, gdyż obydwie te przyrządy są połączone ze sobą równolegle. Dzięki takiemu połączeniu punktowi obojętnemu, leżącemu wewnątrz dotychczas używanego przyrządu pomiarowego, odpowiada jako punkt obrazowy drugi punkt obojętny na równolegle włączonym oporniku, zapomocą uziemienia którego to punktu stosunki napięciowe i prądowe wewnątrz przyrządu pomiarowego podlegają takim samym wpływom, jak i przy bezpośrednim uziemieniu punktu obojętnego przyrządu pomiarowego. Opornik bocznikowy może być wykonany dowolnie, należy go jednak wy-

konąć tak, aby miejsce, w którym uskutecznia się uziemienie, można było zmieniać, a to w celu umożliwienia dostosowywania tego uziemienia w sposób najprostszy do każdorazowego miejsca i sposobu ustawienia całego urządzenia pomiarowego.

Na rysunkach przedstawione są tytułem przykładu niektóre układy połączeń, oparte na sposobie według wynalazku. Na fig. 1 litery *Ph. K. L.* oznaczają przewody zasilające, zapomocą których napięcie porównawcze doprowadza się do kompensatora *K*. Literą *R* oznaczono ramę indukcyjną, zapomocą której można dokonywać pomiarów pola magnetycznego. Literą *V* oznaczono wzmacniacz, literą zaś *T* — włączony do niego telefon, przy pomocy którego można stwierdzać dokonanie całkowitej kompensacji przez zanikanie w nim dźwięków. Do zacisków kompensatora *K*, do których przyłączone są przewody zasilające, przyłączony jest w niniejszym przykładzie opornik *W*, przedstawiający elektryczne odwzorowanie przyrządu pomiarowego. Punkt *a* na oporniku *W* odpowiada punktowi obojętnemu wewnątrz kompensatora *K*. Jeżeli w punkcie *a* przyłączyć uziemienie *E*, to elektrycznie będzie to równoznaczne z bezpośrednim połączeniem przewodu uziemiającego z punktem obojętnym, leżącym wewnątrz kompensatora *K*. Zapomocą przesuwania uziemienia wzdłuż opornika *W* można łatwo znaleźć właściwe położenie punktu *a* na oporniku *W*.

Układ, przedstawiony na fig. 2, nadaje się do stosowania przy pomiarach, uskutecznianych zapomocą sond *S₁*, *S₂*, celem określenia rozkładu pola elektrycznego na powierzchni ziemi lub w jej wnętrzu. Oznaczenia literowe odpowiadają tutaj oznaczeniom na fig. 1. Ponieważ jednak, jak to wykazały doświadczenia, punkt obojętny kompensatora *K* leży w niektórych przypadkach tak blisko zacisków przewo-

dów zasilających *Ph. K. L.*, że odpowiednie uziemienie opornika *W* jest pod względem technicznym niedogodne, przeto pomiędzy zaciskami przewodów *Ph. K. L.* a kompensatorem *K* włącza się z obydwóch stron oporniki nastawne *W₁*, *W₂*, przyczem sprzęga się ich kontakty ruchome w ten sposób, że zmniejszeniu oporności *W₁* odpowiada zawsze takie samo zwiększenie oporności *W₂*, dzięki czemu natężenie prądu w przewodach *Ph. K. L.* jest zarówno co do wielkości, jak i co do kąta przesunięcia fazowego niezależne od nastawienia oporników *W₁* i *W₂*. Natomiast dzięki tym opornikom punkt obojętny na oporniku *W* można łatwo przenieść do środkowej części tego opornika.

W układzie według fig. 3 opornik bocznikowy posiada urojoną oporność pojemnościową; opornik ten składa się z nastawnych kondensatorów *C₁* i *C₂*.

W układzie, przedstawionym na fig. 4, pomiędzy zastępczym punktem obojętnym *a* i uziemieniem *E* znajduje się obwód o nastawnej oporności pozornej, dającej się regulować co do wielkości i kąta przesunięcia fazowego, celem doprowadzenia do całkowitej kompensacji prądów pasorzytniczych; zmianę kąta przesunięcia fazowego można skutecznie np. zapomocą nastawnej cewki indukcyjnej *L*, opornika bezindukcyjnego *O* i kondensatora *C*.

Zgodnie z przewodnią myślą niniejszego wynalazku uziemienie punktu obojętnego przyrządu pomiarowego lub też elektrycznego obrazu *a* tego punktu, utworzonego w dowolny sposób, może się również odbywać innym sposobem, jak również w odpowiednio inny sposób może być uskuteczniiona niezbędna zmiana kąta przesunięcia fazowego w przewodzie uziemiającym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób usuwania prądów i napięć

pasorzytniczych przy badaniu gruntu za pomocą pomiarów elektrycznych i magnetycznych elementów eliptycznie spolaryzowanego pola elektromagnetycznego, wytworzonego przez prądy zmienne, wprowadzane do gruntu badanego, znamieny tem, że uziemia się przyrząd pomiarowy w jego punkcie obojętnym, w odniesieniu do którego znoszą się wzajemnie działania prądów i napięć pasorzytniczych, istniejących w częściach przyrządu, oddzielonych od siebie tym punktem.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tem, że równolegle do przyrządu pomiarowego (K) przyłącza się do przewodów zasilających ($Ph. K. L.$) opornik bocznikowy (W), posiadający w odpowiednim stosunku oporność rzeczywistą, indukcyjność oraz pojemność, przyczem uziemienie przyłącza się do punktu na oporniku bocznikowym, stanowiącego zastępczy punkt obojętny (a), który odpowiada elektrycznie punktowi obojętnemu przyrządu pomiarowego, znajdującemu się w niedostępnem wnętrzu tego przyrządu.

3. Sposób według zastrz. 2, znamieny tem, że do przewodów zasilających ($Ph. K. L.$) pomiędzy zaciskami przyrządu pomiarowego a zaciskami opornika bocznikowego włącza się dające się regulować oporniki, sprzężone ze sobą tak, iż zmiana oporności jednego opornika wywołuje odwrotną zmianę oporności drugiego opornika.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że w przewód uziemiający włącza się znany opornik o nastawialnej oporności pozornej, złożony z oporności rzeczywistych, indukcyjności oraz pojemności, dzięki czemu potencjał punktu obojętnego przyrządu pomiarowego względnie jego punktu zastępczego może być zmieniany co do wielkości i kąta przesunięcia fazowego względem potencjału ziemi w miejscu uziemienia.

Richard Ambronn.
Zastępca: Inż. A. Wolfowicz,
rzecznik patentowy.



