



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 07.XII.1964 (P 106 537)

Pierwszeństwo: _____

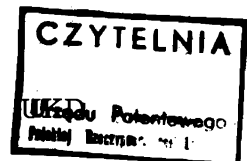
Opublikowano: 28.VI.1968

Kl. 21 c, 29/02

21c 27/22

MKP G 01 r

27/22



Współtwórcy wynalazku: inż. Zdzisław Radwański, inż. Witold Warski

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Geofizyki Przemysłu Naftowego,
Kraków (Polska)

**Dwuelektrodowy opornościomierz wgłębnny do pomiaru
elektrycznej oporności właściwej płuczki wiertniczej w odwiercie**

1

Przedmiotem wynalazku jest opornościomierz wgłębnny do pomiaru elektrycznej oporności właściwej cieczy, a zwłaszcza płuczki wiertniczej w odwiercie.

Znane stosowane opornościomierze, zwane potocznie rezystiwimetrami, mają czteroelektrodowy przyrząd wgłębnny, który wykazuje szereg wad. Konstrukcja jego uniemożliwia wykonywanie pomiarów na kablu jednożyłowym w oplocie stalowym, który to typ kabla jest stosowany wyłącznie do pomiarów w odwiertach o większych głębokościach i wypełnionych płuczką wiertniczą o dużym ciężarze właściwym z uwagi na dużą wartość ciężaru właściwego kabla jednożyłowego w oplocie stalowym wynosząca około 5 G/cm³.

Przyrządy wgłębne tych opornościomierzy posiadają nominalną średnicę zewnętrzną 110 mm, co uniemożliwia wykonywanie pomiarów w odwiertach o średnicach poniżej 150 mm z uwagi na niebezpieczeństwo „zagwożdżenia” odwiertu.

Duża oporność wyjściowa tych opornościomierzy, rzędu 500 MΩ czyni je bardzo czułymi na niewielkie zmiany oporności obwodów zewnętrznych (kabel, aparatura, zmienna oporność właściwa przewierconych warstw), co z kolei powoduje znaczne niedokładności pomiarów.

Celem wynalazku jest umożliwienie wykonywania pomiarów na kablu jednożyłowym w oplocie stalowym. Cel ten osiągnięte według wynalazku

2

dzięki zastosowaniu opornościomierza dwuelektrodowego.

Opornościomierz dwuelektrodowy według wynalazku składa się z przyrządu wgłębnego zawierającego elektrodę centralną i elektrodę pierścieniową, oraz z naziemnego elektronowego układu pomiarowego. Zastosowanie układu elektrody centralnej i pierścieniowej, umieszczonych względem siebie współśrodkowo, umożliwia zmniejszenie oporności wyjściowej opornościomierza do wartości rzędu 0,5 MΩ.

Opornościomierz według wynalazku jest uwidoczniony na załącznym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektryczny układu pomiarowego, fig. 2 — przyrząd wgłębnny w półprzekroju, fig. 3 — odmianę wykonania przyrządu wgłębnego w półprzekroju.

Naziemny układ pomiarowy składa się z trzech zespołów: mostka pomiarowego, części wzmacniającej i części prostowniczej. Mostek Wheatstone'a stanowią oporniki R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9 oraz oporność mierzona Rx. Oporniki R1, R2, R3 są włączone w odpowiednie trzy ramiona mostka i mają stałe wartości. W czwarte ramię mostka są włączone oporniki R4, R5, R6, oraz oporniki dekadowe R7, R8, R9 i oporność mierzona Rx.

Oporniki dekadowe są dziesięciopozycyjowe i służą do cechowania układu. Do zacisków, służących do pomiarów oporności Rx, łączy się kabel karcatażowy z dwuelektrodowym przyrządem wgłębn-

3
nym. Mostek jest zasilany napięciem zmiennym z odczepów transformatora Tr1 za pomocą przełącznika P1 poprzez oporniki stabilizujące R10, R11, R12, R13, R14 w celu obniżenia wpływu zmiany prądu zasilania na wyniki pomiaru spowodowane zmianą oporności obwodu prądowego. Pierwotne uzwojenie transformatora Tr1 jest zasilane napięciem zmiennym (220 V, 50 Hz).

W drugą przekątną mostka jest włączony potencjometr R15, z którego jest podawane napięcie przez kondensator C1 na drugi zespół stanowiący wzmacniacz fazoczuły, pracujący na duotriodzie L1, łącznie z opornikami R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26. Wzmocniony sygnał jest podawany przez kondensatory C2 i C3 na układ mostkowy, składający się z diody L2 i oporników R16, R17, R18.

Zmienny sygnał zostaje wyprostowany i przesłany do galwanometru w aparaturze karotazowej, przyłączonego do zacisków G. Katody duotriody L1 są polaryzowane napięciem zmiennym z transformatora Tr2, będącego w fazie z napięciem zasilania mostka. W ten sposób układ staje się fazoczuły, eliminując sygnały zakłócające nie będące w fazie z napięciem zasilającym mostek. Ponadto dodatkowo uzyskuje się możliwość regulacji położenia zerowego galwanometru G za pomocą potencjometru R18.

Do kontroli równowagi części wzmacniającej służy wyłącznik W2, który zwiera przychodzące sygnały. Wyjście układu jest zbiorczo opornikiem R19 w celu zmniejszenia wpływu obciążenia układu rejestrującego. Włączenie układu do napięcia za pomocą wyłącznika W1 sygnalizuje żarówka kontrolna Z. Anody duotriody L1 są zasilane napięciem stałym z aparatury karotazowej. Napięcie to, filtrowane dodatkowo kondensatorem C4, jest stabilizowane stabilizatorem lampowym L3. Całość zamontowana jest w skrzynce blaszanej.

Na konstrukcję dwuelektrodowego przyrządu wgłębnego składają się następujące elementy: kołpak 1, do którego jest wkręcona głowica 4, połączona drugim końcem z korpusem 10, uszczelnionym za pomocą uszczelki 16.

Głowica 4 ma wewnątrz nośny izolator przepustowy (świeca), zakończony gwintowanym zewnętrznie trzonem 2. Część izolacyjną stanowią tulejki 3 i 5.

Pierścień 6 ma otwory na umocowanie przewodów kabla, przy czym trzeci przewód jest przyłączony do izolatora przepustowego. Mosiężna elektroda pomiarowa 13 ma kształt bolca i jest odizolowana od korpusu za pomocą tulejki 11, dociskanej nakrętką 12. Centralna elektroda 13 bolcowa jest umieszczona w osłonie, stanowiącej drugą elektrodę i wykonanej w postaci pierścienia 9a, połączonego prętami 9b z łącznikiem 9c oraz prętami 9e z mufą 9d, co umożliwia swobodny przepływ płuczki między elektrodami. Uszczelki są oznaczone liczbami 17, 18.

Innym przykładem wykonania dwuelektrodowego przyrządu wgłębnego jest przyrząd, który ma osłonę 14 stanowiącą elektrodę o średnicy zewnętrznej równej średnicy korpusu 10, co umożli-

4
wia wykonywanie pomiarów w odwiertach o średnicach od około 60 mm.

W tym przypadku przyrząd wgłębny jest zaopatrzony w tuleję 8 i kostkę 7, przeznaczoną do przyłączenia kabla jednożyłowego, a centralna elektroda 13 bolcowa jest umieszczona w cylindrycznej osłonie 14 z bocznymi podłużnymi wycięciami 19 dla swobodnego przepływu płuczki, przy czym osłona 14 jest połączona ze stożkowym łącznikiem 15.

Opornościomierz według wynalazku pracuje w połączeniu z aparaturą karotazową.

Przyrząd wgłębny łączy się z kablem karotazowym za pomocą pierścienia 6 lub kostki 7. Drugi koniec kabla karotazowego przyłącza się do zacisków mierzonej oporności Rx układu pomiarowego, przedstawionego na fig. 1.

Tak połączony przyrząd wgłębny zapuszcza się do odwiertu wypełnionego płuczką wiertniczą.

Przed dokonywaniem pomiarów oporności właściwej płuczki układ pomiarowy, znajdujący się na powierzchni, należy wycechować. W tym celu należy dokonać kompensacji układu mostkowego i elektronowego, ustalić odpowiednią skalę zapisu i wielkość napięcia zasilania mostka.

Zmiana oporności właściwej płuczki między elektrodami powoduje zachwianie stanu równowagi mostka. Napięcie nierównowagi jest pobierane z potencjometru R15 i podawane na wejście członu pomiarowego. Wzmocnione sygnały są podawane na układ detekcyjny. Wyprostowana wartość napięcia jest podawana z opornika obciążenia R19 na układ piszący aparatury karotazowej. Za pomocą przełącznika P2 istnieje możliwość bezpośredniego przełączenia przyrządu wgłębnego do wtórnego uzwojenia transformatora Tr1, co jest dokonywane przed pomiarem w celu stabilizacji czynnej powierzchni elektrod pomiarowych.

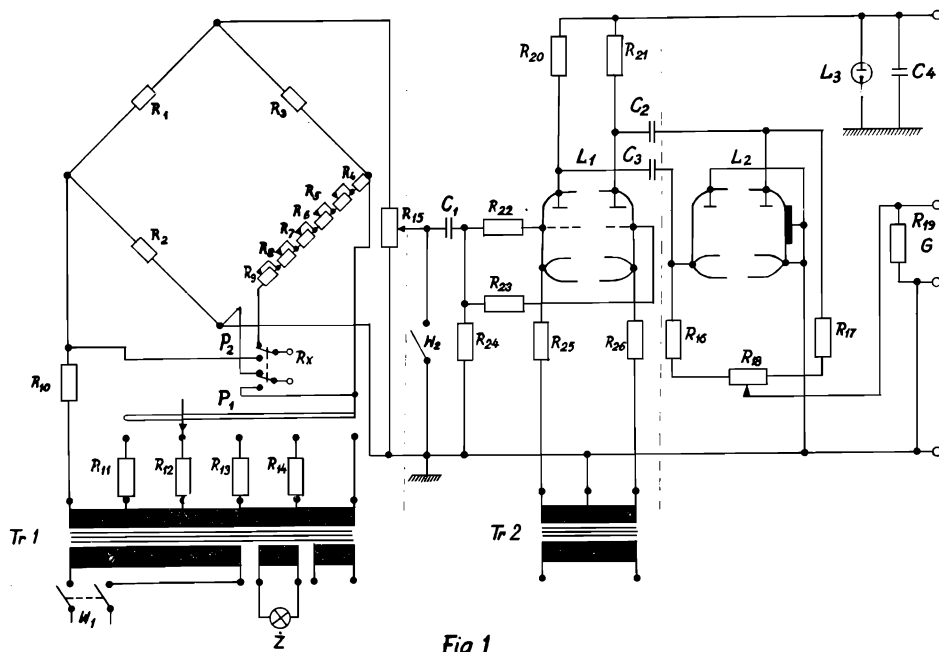
Zastrzeżenia patentowe

1. Dwuelektrodowy opornościomierz wgłębny do pomiaru elektrycznej oporności właściwej płuczki wiertniczej w odwiercie, przystosowany do współpracy z aparaturą karotazową i kablem jednożyłowym w oplocie stalowym, składający się z przyrządu wgłębnego i części naziemnej **znamienny tym**, że przyrząd wgłębny posiada elektrodę centralną (13) i elektrodę pierścieniową (9a-b-c-d) lub elektrodę cylindryczną (14), a część naziemna posiada fazoczuły wzmacniacz pracujący na duotriodzie (L1) i zasilany z transformatora (Tr2) oraz elektronowy układ prostowniczy, pracujący na diodzie (L2), przy czym napięcie zasilania mostka pomiarowego z transformatora (Tr1) jest zgodne w fazie z napięciem zasilającym wzmacniacz.
2. Dwuelektrodowy opornościomierz według zastr. 1 **znamienny tym**, że przyrząd wgłębny ma elektrodę pierścieniową, której pierścień (9a) jest połączony prętami (9b) z łącznikiem (9c) oraz prętami (9e) z mufą (9d), co umożliwia swobodny przepływ płuczki wiertniczej między

elektrodą centralną (13) i pierścieniem (9a) elektrody pierścieniowej.

3. Dwuelektrodowy opornościomierz według zastrz. 1 **znamienny tym**, że przyrząd wgłębny ma

elektrodę cylindryczną (14) z dwoma bocznymi podłużnymi wycięciami (19) dla przepływu płuczki.



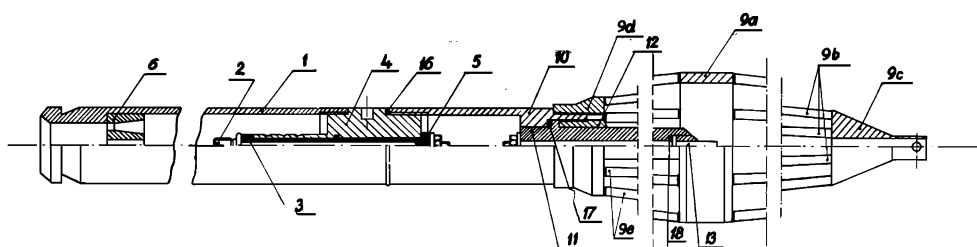


Fig. 2

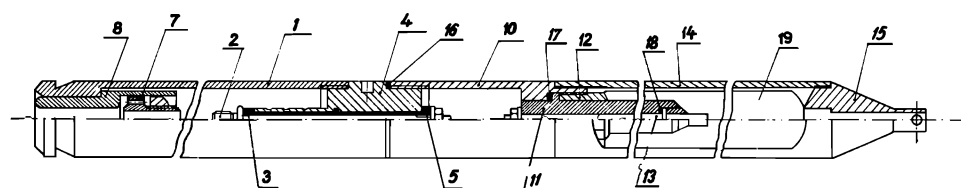


Fig. 3