



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.03.74 (P. 169675)

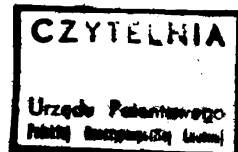
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1976

MKP G01n 25/56

Int. Cl.²
G01N 25/56



Twórcy wynalazku: Zbigniew Grabowski, Stanisław Pisarczyk, Jerzy Bródkowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Wilgotnościomierz pojemnościowy

1

Przedmiotem wynalazku jest wilgotnościomierz pojemnościowy przeznaczony do pomiarów wilgotności gruntów.

Znane są wilgotnościomierze pojemnościowe przeznaczone do pomiarów wilgotności gruntów przystosowane do pracy w terenie i laboratorium.

Pomiar wilgotności gruntów w znanych wilgotnościomierzach polega na bezpośrednim pomiarze pojemności sondy włożonej w grunt.

Przykładem takiego rozwiązania jest niżej opisany układ elektryczny.

Pomiar pojemności polega tu na pomiarze spadku napięcia na rezystorze połączonym szeregowo z sondą stanowiącą okładki kondensatora. Spadek napięcia na rezystorze jest proporcjonalny do wartości pojemności sondy z badanym gruntem.

Układ składa się z generatora sinusoidalnego, rezystora i woltomierza napięcia zmiennego. Z generatora otrzymujemy stabilne napięcie, którego spadek na znanym rezystorze jest funkcją pojemności sondy z gruntem i jest mierzony za pomocą woltomierza napięcia zmiennego. Układ ten wymaga stabilizowanego zasilacza. Wadą tego typu układu jest; niewielka dokładność pomiaru będąca wynikiem wpływu oporności sondy, potrzeba stosowania miernika wychyłowego o bardzo dużej dokładności i potrzeba stabilizacji napięcia zasilającego układ oraz brak jest dokładnej korelacji pomiędzy rzeczywistą pojemnością sondy a tym co miernik wychyłowy wskazuje.

2

Celem naszego wynalazku jest układ pozbawiony wyżej wymienionych wad dotychczas znanych nam przyrządów.

Wilgotnościomierz pojemnościowy nowej konstrukcji według wynalazku przeznaczony do pomiaru wilgotności gruntu zawiera generator wzorcowy i dodatkowy generator pomiarowy samowzbudny z układem rezonansowym typu LC posiadającym stojną cewkę oraz układ równolegle połączonych pojemności kondensatora pomiarowego oraz pojemności sondy. Cewka obwodu rezonansowego jest sprzężona galwanicznie z cewką szeregowego transformatorowego układu kompensacyjnego, w którym druga cewka uzwojenia pierwotnego tego układu jest sprzężona galwanicznie z wyjściem wzorcowego generatora kwarcowego. Cewka uzwojenia wtórnego układu kompensacyjnego jest załączona poprzez przetwornik napięciowy ze wskaźnikiem zakończenia pomiarów.

Wynalazek został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy wilgotnościomierza a fig. 2 charakterystykę wskazań wilgotnościomierza od procentowej wartości wilgotności w gruncie. Wilgotnościomierz według wynalazku składa się z tranzystorowego generatora kwarcowego 1, z generatora pomiarowego samowzbudnego 2, oraz tranzystorowego układu kompensacyjnego 3, kondensatora pomiarowego 4, sprzężonego z ruchomym

wskaźnikiem i wskaźnika zakończenia pomiaru 5, i sondy pomiarowej 6.

Generator pomiarowy samowzbudny 2 posiada stojną cewkę L_1 oraz układ równoległe połączonych pojemności kondensatora pomiarowego 4 oraz pojemności sondy pomiarowej 6. Cewka L_1 obwodu rezonansowego jest sprzężona galwanicznie z pierwszą cewką L_2 szeregowego układu kompensacyjnego 3, w którym druga cewka L_3 uzwojenia pierwotnego tego układu jest sprzężona galwanicznie z wyjściem wzorcowego generatora kwarcowego 1. Cewka L_4 uzwojenia wtórnego układu kompensacyjnego 3 jest załączona poprzez przetwornik napięciowy ze wskaźnikiem zakończenia pomiarów 5. W stanie równowagi elektrycznej częstotliwość i amplituda generatora samowzbudnego 2 równa się częstotliwości i amplitudzie generatora kwarcowego 1. Na wyjściu układu kompensacyjnego 3 wartość sygnału elektrycznego równa się wtedy zero i wskaźnik zakończenia pomiaru 5 pokazuje ustaloną początkową wartość.

Zmiana pojemności sondy 6 przestraża obwód rezonansowy generatora samowzbudnego 2. Na wyjściu układu kompensacyjnego 3 pojawia się sygnał elektryczny i wskaźnik zakończenia pomiaru 5 pokazuje inną wartość. Przez przestrojenie kondensatora pomiarowego 4 kompensujemy zmianę pojemności sondy doprowadzając do równowagi elektrycznej generator samowzbudny 2 z generatorem kwarcowym 1 co jest równoznaczne z pojawieniem się na wyjściu układu kompensacyjnego 3 wartości sygnału elektrycznego zero i wskaźnik zakończenia pomiaru 5 pokazuje ustaloną początkową wartość.

Skonstruowany wilgotnościomierz pojemnościowy według omówionego wynalazku został wypró-

bowany do określania wilgotności różnych gruntów.

W wyniku tych badań otrzymano monogram, fig. 2, przedstawiający zależność wilgotności gruntu od wskazań skali wilgotnościomierza pojemnościowego.

Zaletą skonstruowanego wilgotnościomierza pojemnościowego jest większa dokładność pomiarów w stosunku do znanych przyrządów, wyeliminowanie bardzo czułego miernika wychyłowego, mała wrażliwość na zmianę napięcia baterii zasilającej w określonych granicach, przyjęty kompensacyjny układ pracy umożliwiający dokładne określenie pojemności sondy, wyeliminowanie wpływu przewodności gruntu i wady na wynik pomiaru.

Zastrzeżenie patentowe

Wilgotnościomierz pojemnościowy przeznaczony do pomiaru wilgotności gruntu zawierający generator wzorcowy, **znamienny tym**, że zawiera dodatkowy generator pomiarowy samowzbudny (2) z obwodem rezonansowym typu LC posiadającym cewkę (L_1) o regulowanej indukcyjności oraz układ równoległe połączonych pojemności kondensatora pomiarowego (4) oraz pojemności sondy (6) przy czym cewka (L_1) obwodu rezonansowego jest sprzężona galwanicznie z pierwszą cewką (L_2) szeregowego transformatorowego układu kompensacyjnego (3), w którym druga cewka (L_3) uzwojenia pierwotnego tego układu jest sprzężona galwanicznie z wyjściem wzorcowego generatora kwarcowego (1) a cewka (L_4) uzwojenia wtórnego układu kompensacyjnego (3) jest załączona poprzez przetwornik napięciowy (5) ze wskaźnikiem zakończenia pomiaru.

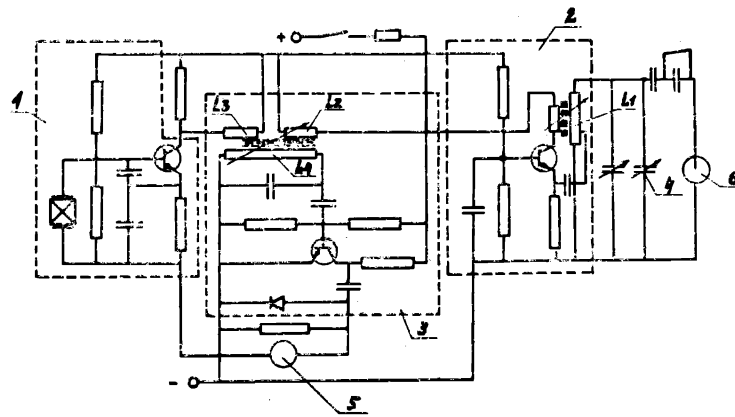


Fig. 1.

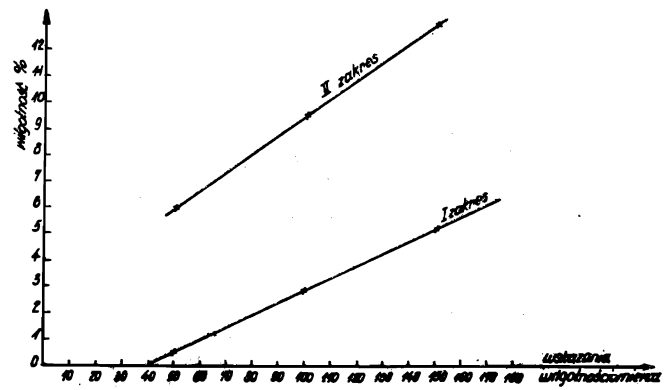


Fig. 2