



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

203626
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 B 13/00

(22) Prihlášené 21 12 78
(21) (PV 8740-78)

(40) Zverejnené 30 06 80

(45) Vydané 15 03 83

(75)
Autor vynálezu

MARCIN MICHAL ing., MICHALOVCE a
VYTISKA ALOIS ing. CSc., PRAHA

(54) Kontinuálny prevádzkový merač stratového činiteľa a permitivity
akostných izolantov

1

Vynález rieši kontinuálny prevádzkový merač stratového činiteľa a permitivity akostných izolantov.

Meranie stratového činiteľa a permitivity patrí medzi najdôležitejšie merania pri posudzovaní kvality izolantov. Tieto dve veličiny sa merajú buď jednotlivo, dvomi samostatnými prístrojmi, alebo spoločne, pomocou jedného prístroja založeného na niektorej mostíkovej metóde, ktorá umožňuje z hodnôt nastavovacích prvkov mostíka vypočítať obidve veličiny. Príkladom tejto metódy je Sheringov mostík. Pri meraní dvomi samostatnými prístrojmi sa používa, buď jeden merací kondenzátor s vloženým izolantom, pripojovaný prepínačom najprv na prvý a potom na druhý prístroj, alebo sa pre každý prístroj použijú samostatné meracie kondenzátory, do ktorých sa prekladá meraný vzorok izolantu, prípadne sú v obidvoch meracích kondenzátoroch vložené zhodné vzorky izolantu. U týchto variant je nevýhodou nutnosť dvoch prístrojov, manipulácia s prekladaním vzorkov izolantu, alebo možnosť vzniku chýb nedodržaním zhodných fyzikálnych stavov izolantu v obidvoch meracích kondenzátoroch. Pri meraní mostíkovým prístrojom s jedným meracím kondenzátorom s vloženým vzorkom izolantu je komplikované a zdĺhavé ručné nastavovanie

2

vyvažovacích prvkov. Samočinné vyvažovateľné mostíky so servomechanizmami sú zložité a drahé.

Predmetom vynálezu je kontinuálny prevádzkový merač stratového činiteľa a permitivity akostných izolantov, ktorý obsahuje zdroj striedavého napätia, referenčný kondenzátor, merací kondenzátor, dva prúdovonapäťové prevodníky, pomocný nulovací člen fázy, impulzný fázový diskriminátor, presný usmerňovač, aspoň jednu výstupnú svorku stratového činiteľa a aspoň jednu výstupnú svorku permitivity, charakterizovaný tým, že výstup striedavého zdroja napätia je spojený jednak s jedným prívodom referenčného kondenzátora, jednak s jedným prívodom meracieho kondenzátora. Druhý prívodom referenčného kondenzátora je pripojený ku vstupu prvého prúdovonapäťového prevodníka, ktorého výstup je zapojený na prvý vstup impulzného fázového diskriminátora a druhý prívodom meracieho kondenzátora je spojený so vstupom druhého prúdovonapäťového prevodníka, ktorého výstup je pripojený k druhej vstupnej svorke impulzného fázového diskriminátora, ktorého výstup je spojený s výstupnou svorkou stratového činiteľa. Výstup druhého prúdovonapäťového prevodníka je spojený so vstupom presného usmerňovača, kto-

rého výstup je spojený s výstupnou svorkou permitivity. Pomocný nulovací člen fázy je alternatívne zapojený do vetvy referenčného, alebo meracieho kondenzátora, prípadne je zavedený do impulzného fázového diskriminátora.

Uvedené zapojenie podľa vynálezu odstraňuje nedostatky dosiaľ užívaných meračov stratového činiteľa a permitivity. Merač podľa vynálezu užíva jediný merací kondenzátor s vloženým izolantom, pričom meria teoreticky presne stratový činiteľ a súčasne so zanedbateľnou teoretickou chybou permitivitu akostných izolantov. Podstatou súčasného merania obidvoch veličín je, že pri meraní stratového činiteľa sa vyhodnocuje fázový rozdiel prúdov meracieho a referenčného kondenzátora a že pri meraní permitivity sa meria len prúd meracieho kondenzátora, pričom až do určitej hodnoty stratového činiteľa sa zanedbáva odporová zložka tohoto prúdu. Pri týchto úvahách sa referenčný kondenzátor považuje za ideálnu kapacitu a merací kondenzátor za paralelnú kombináciu odporu a ideálnej kapacity. Vplyvy parazitných fázových posunov v obvodoch merača sú vyvážené pomocným nulovacím členom fázy, pričom sa merací kondenzátor nahrádza iným referenčným kondenzátorom o zanedbateľne malom stratovom činiteli. Teoreticky, skutočná permitivita je zanedbateľne menšia ako indikovaná permitivita o chybu, ktorá závisí na stratovom činiteli. Napríklad, pri hodnote 0,01 stratového činiteľa je táto chyba 0,005 %, pri 0,1 je 0,5 % a pri 0,2 je 2 %. Merač pri meraní nevyžaduje žiadne vyvažovacie úkony a dovoľuje kontinuálne meranie obidvoch hodnôt. V prípade použitia prietokového meracieho kondenzátora na kvapalných izolantoch alebo priebežného meracieho kondenzátora na pevných izolantoch vo forme pásu, je možné na výstupy merača zapojiť nielen indikačné či registračné prístroje, ale i vstupy systému automatickej regulácie výrobného procesu izolantov.

Na pripojených výkresoch sú uvedené dva príklady zapojenia kontinuálneho prevádzkového merača stratového činiteľa a permitivity akostných izolantov. Na obr. 1 je blokovo zapojenie obvodu, na obr. 2 je naznačené obvodočné riešenie s operačnými zosilovačmi pre prúdovonapätové prevodníky a s pomocným nulovacím členom fázy.

Podľa blokového zapojenia uvedeného na obr. 1 je výstup 2 zdroja 1 striedavého napätia spojený jednak s referenčným kondenzátorom 3, jednak s meracím kondenzátorom 4 a referenčný kondenzátor 3 je pripojený ku vstupu 5 prvého prúdovonapätového prevodníka 6, ktorého výstup 7 je zapojený na prvý vstup 8 impulzného fázového diskriminátora 10. Druhý vývod meracieho kondenzátora 4 je spojený so vstupom 12 druhého prúdovonapätového prevodníka 13, ktorého výstup 14 je pripojený ku druhej vstupnej svorke 9 impulzného fázového dis-

kriminátora 10, ktorého výstup 11 je spojený s prvou výstupnou svorkou 15 stratového činiteľa. Výstup 14 druhého prúdovonapätového prevodníka 13 je spojený so vstupom 16 presného usmerňovača 17, ktorého výstup 18 je spojený s druhou výstupnou svorkou 19 permitivity.

Podľa obvodočného riešenia uvedeného na obr. 2 je výstup 2 zdroja 1 striedavého napätia spojený jednak s jedným privodom sériovo spojenej dvojice premenenného odporu 20 a referenčného kondenzátora 3 a jednak s meracím kondenzátorom 4. Druhý privod sériovej dvojice premenenného odporu 20 a referenčného kondenzátora 3 je pripojený k invertujúcemu vstupu 23 operačného zosilovača 22 a k jednému konci spätnoväzobnému odporu 21, ktorého druhý koniec je spojený s výstupom 24 operačného zosilovača 22. Druhý privod meracieho kondenzátora 4 je pripojený jednak k invertujúcemu vstupu 27 operačného zosilovača 26, jednak k jednému konci spätnoväzobnému odporu 25, ktorého druhý koniec je spojený s výstupom 28 operačného zosilovača 26. Prvý vstup 8 impulzného fázového diskriminátora 10 je zapojený k výstupu 24 operačného zosilovača 22 a druhý vstup 9 impulzného fázového diskriminátora 10 je spojený jednak s výstupom 28 operačného zosilovača 26, jednak so vstupom 16 presného usmerňovača 17, ktorého výstup 18 je spojený s druhou výstupnou svorkou 19 permitivity. Výstup 11 impulzného fázového diskriminátora 10 je spojený s prvou výstupnou svorkou 15 stratového činiteľa.

Pri popise funkcie obvodu vyjdeme najprv z obr. 1. Zo zdroja 1 striedavého napätia so stabilizovanou amplitúdou o frekvencii napríklad 50 Hz tečie prúd jednak cez referenčný kondenzátor 3 do vstupu 5 prúdovonapätového prevodníka 6, jednak cez merací kondenzátor 4 do vstupu 12 prúdovonapätového prevodníka 13. Na výstupoch 7 a 14 prúdovonapätových prevodníkov 6 a 13 sa objavajú dve sínusové napätia, ktoré sú vzájomne fázovo posunuté o uhol rovnajúci sa stratovému uhlu izolantu vloženého do meracieho kondenzátora 4. Na výstupe 11 impulzného fázového diskriminátora 10 sa objaví napätie o hodnote priamo úmernej stratovému uhlu, ktorého tangenta (stratový činiteľ) je vynesená priamo na stupnici rúčkového či registračného prístroja pripojeného k výstupnej svorke 15 stratového činiteľa. Pri malom rozsahu stratového činiteľa môže byť tangenciálny priebeh stupnice pripojeného rúčkového prístroja nahradený lineárnym priebehom, lebo teoretická maximálna odchýlka od tangenciálneho priebehu je veľmi malá. Napríklad, pri 0,01 rozsahu stratového činiteľa je odchýlka 0,001 % konečnej hodnoty stupnice, pri 0,1 rozsahu je odchýlka 0,1 % a pri 0,2 rozsahu je odchýlka 0,5 %. V týchto prípadoch k výstupnej svorke 15 stratového činiteľa mô-

že byť pripojený aj digitálny indikačný či iný prístroj. Obvod impulzného fázového diskriminátora nie je predmetom tohoto vynálezu. Striedavé sínusové napätie na výstupe 14 druhého prúdovonapätového prevodníka 13 sa privádza na vstup 16 presného usmerňovača 17, ktorý je realizovaný napríklad zapojením usmerňovača s invertujúcim operačným zosilovačom. Napätie na výstupe 18 presného usmerňovača 17 i na druhej výstupnej svorke 19 permitivity je priamo úmerné veľkosti permitivity meraného izolantu a je možné toto napätie zapisovať na registračnom prístroji, alebo použiť rúčkového, či digitálneho prístroja, ktorého stupnica je ciachovaná priamo v hodnotách permitivity.

Funkcia obvodu na obr. 2 odpovedá ob-

vodu na obr. 1. Premenným odporom 20 sa dostavuje nulový fázový rozdiel sínusových signálov pri vyvažovaní nuly na výstupe 15 stratového činiteľa. Prúdovonapätové prevodníky sú realizované operačnými zosilovačmi 22, 26 s obvody paralelnej spätnej väzby uskutočnenej odpormi 21, 25. Popísané vyváženie nuly je možné previesť aj iným spôsobom, napríklad zavedením prídavného rovnosmerného napätia do impulzného fázového diskriminátora 10.

Prístroj vo funkcii merača stratového činiteľa sa hodí aj pre náhradné meranie iných fyzikálnych veličín, napríklad pre meranie vlhkosti materiálov najmä v papierskom priemysle, kde môže kontrolovať proces sušenia papiera.

PREDMET VYNÁLEZU

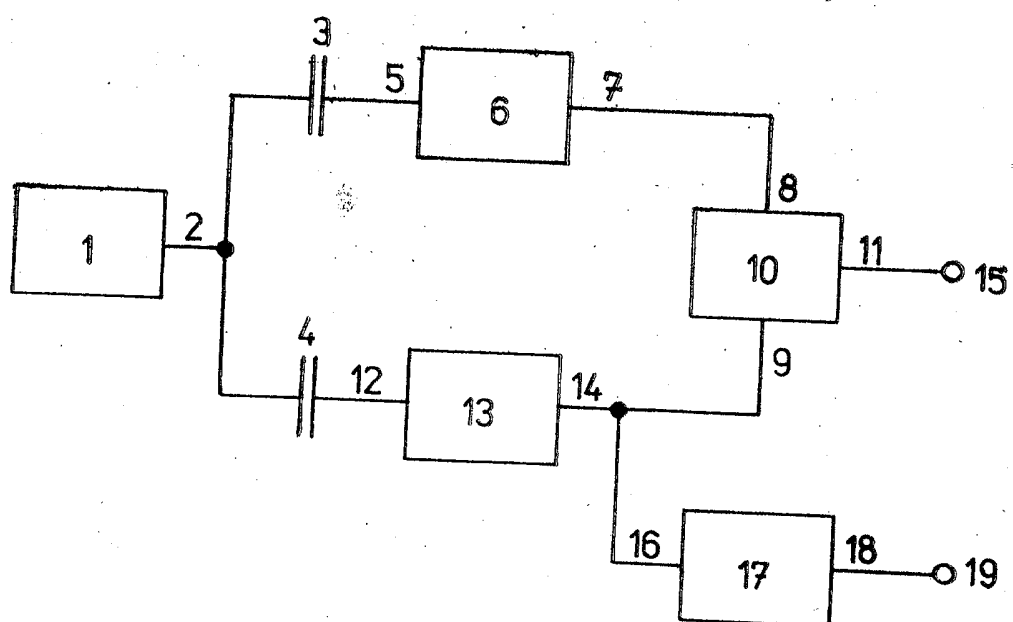
1. Kontinuálny prevádzkový merač stratového činiteľa a permitivity akostných izolantov, ktorý obsahuje zdroj striedavého napätia, referenčný kondenzátor, merací kondenzátor, dva prúdovonapätové prevodníky, impulzný fázový diskriminátor, presný usmerňovač, pomocný nulovací člen fázy, aspoň jednu výstupnú svorku stratového činiteľa a aspoň jednu výstupnú svorku permitivity, vyznačujúci sa tým, že výstup (2) zdroje (1) striedavého napätia je spojený jednak s jedným privodom referenčného kondenzátora (3), jednak s jedným privodom meracieho kondenzátora (4), pričom druhý privod referenčného kondenzátora (3) je pripojený ku vstupu (5) prvého prúdovonapätového prevodníka (6), ktorého výstup (7) je zapojený na prvý vstup (8) impulzného fázového diskriminátora (10) a druhý privod meracieho kondenzátora (4) je spojený so vstupom (12) druhého prúdo-

vonapätového prevodníka (13), ktorého výstup (14) je pripojený ku druhej vstupnej svorke (9) impulzného fázového diskriminátora (10), ktorého výstup (11) je spojený s prvou výstupnou svorkou (15) stratového činiteľa.

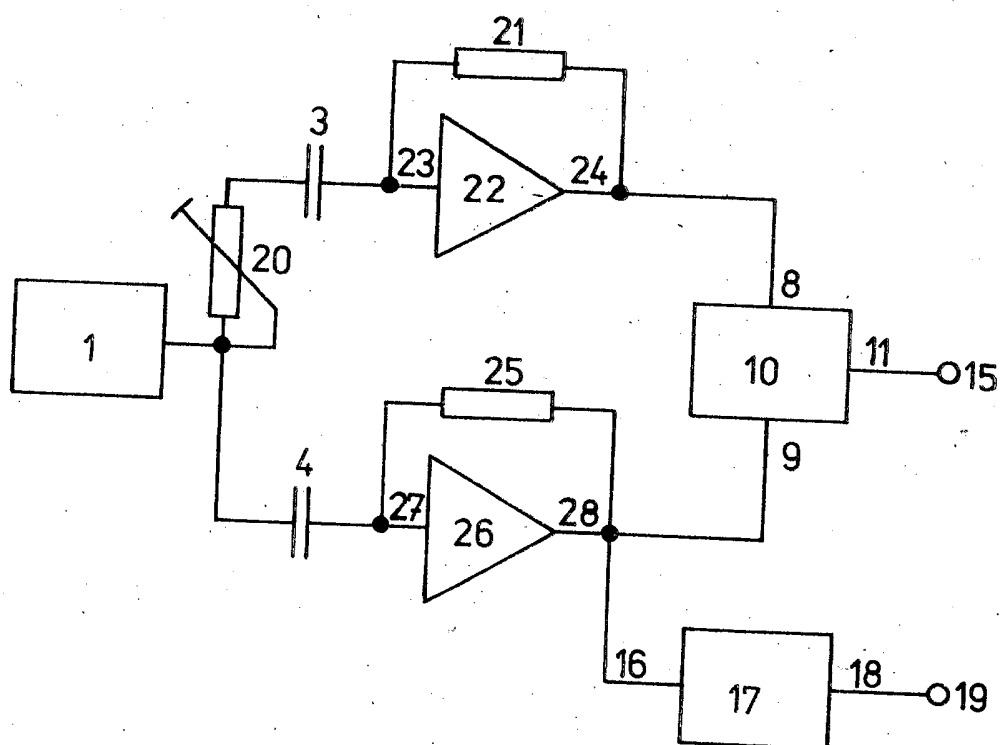
2. Kontinuálny prevádzkový merač stratového činiteľa a permitivity akostných izolantov podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že výstup (14) druhého prúdovonapätového prevodníka (13) je spojený so vstupom (16) presného usmerňovača (17), ktorého výstup (18) je spojený s druhou výstupnou svorkou (19) permitivity.

3. Kontinuálny prevádzkový merač stratového činiteľa a permitivity podľa bodov 1 a 2 vyznačujúci sa tým, že obsahuje pomocný nulovací člen fázy napríklad (20) zaradený napríklad medzi výstup (2) zdroja (1) striedavého napätia a jeden privod referenčného kondenzátora (3).

1 list výkresov



Obr. 1



Obr. 2