



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY**

(61)

(23) Výstavná priorita  
(22) Prihlásené 29 12 80  
(21) PV 9439-80

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G 01 B 7/02

(40) Zverejnené 15 09 81  
(45) Vydané 01 07 84

(75)

**Autor vynálezu**

ILLÉS ANDREJ, BRATISLAVA

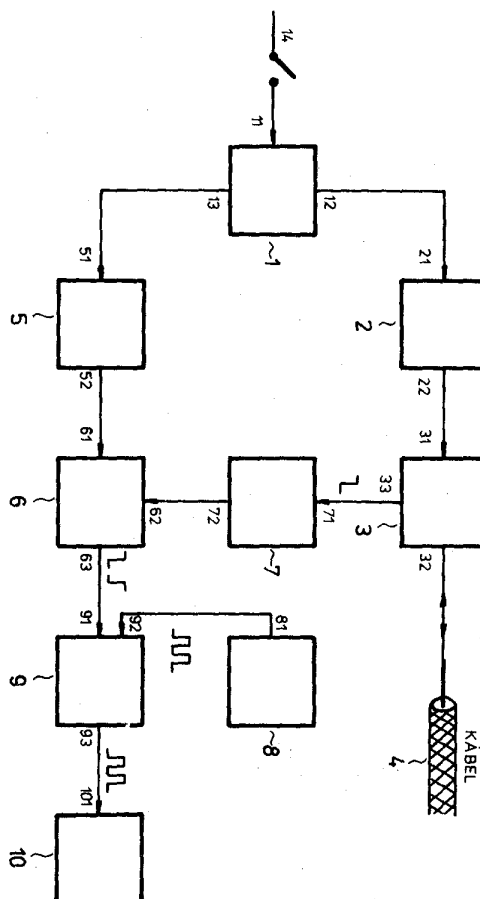
(54)

## Zapojenie pre digitálne impulzné meranie dĺžky elektrických káblov

Predmetom vynálezu je zapojenie pre prevádzkové meranie dĺžky elektrických káblov reflektometricky s indikáciou veľkosti meraného parametra v digitálnej forme.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že sa meria doba medzi vyslaným a odrazeným impulzom v kábli porovnávaním s predstaviteľným porovnávacím kmitočtom pomocou elektronických logických obvodov so zobrazením meraného parametra na indikátore digitálneho čítača. Zapojenie tvorí spúšťový obvod 1, generátor 2 skokových impulzov, smerové vedenie 3, na ktoré sa pripája meraný kábel 4 a veta vyhodnocovacích obvodov z oneskorovacieho obvodu 5, preklápacieho obvodu 6, zosilňovača 7 odrazeného signálu, generátora 8 porovnávacích impulzov, elektrického hradla 9 a čítača 10.

Vynález je možné využívať na meranie dĺžky izolovaných vodičov a káblov pri výrobe i montáži v teréne. Príklad prevedenia je na pripojenom obrázku.



Zapojenie podľa vynálezu rieši problém prevádzkového merania dĺžky izolovaných vodičov a káblov pri výrobe resp. montáži reflektometrickou metódou s možnosťou zobrazenia výsledného meraného parametra v digitálnej forme.

V súčasnosti sú známe typy impulzných reflektometrov, ktoré pracujú na princípe merania doby medzi vyslaným a odrazeným impulzom v meranej vzorke. Zapojenie týchto reflektometrov pozostáva z impulzného generátora, ako zdroja impulzov, merného vedenia o známej hodnote impedancii  $Z_0$  a dobe oneskorenia  $\tau$ , na ktoré vedenie sa pripája meraný objekt a osciloskopu pre snímanie odrazeného impulzu pripojeného cez vysokofrekvenčný T-článok ako odbočnicou. Na uvedených meracích zariadeniach sa zisťuje vzdialenosť medzi vyslaným a odrazeným impulzom na rastri osciloskopu a po matematickom prepočte sa získava vlastná meraná dĺžka kábla. Pre jednotlivé typy káblov je pritom potrebné meniť raster na obrazovke osciloskopu. Uvedené typy impulzných reflektometrov majú nasledujúce nedostatky: presnosť merania závisí od subjektívnych schopností obsluhy odčítavať z rastra osciloskopu a je potrebné robiť matematický prepočet, aby sa dosiahla výsledná meraná veličina. Použitie osciloskopu pre meranie a vyhodnotenie časového intervalu medzi impulzmi znamená, že meracie zariadenie je komplikované a rozmerné, čím je málo vhodné pre prevádzkové účely. Pritom komplikovanosť zapojenia je daná aj vysokými požiadavkami na obvody časovej základne osciloskopu pre impulzné merania.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojenie podľa vynálezu. Jeho podstata spočíva v tom, že na spúšťový obvod, ktorý má na vstupe zapojené štartovacie tlačítko, je na prvý výstup zapojený generátor skokových impulzov, na ktorého výstup je cez smerové vedenie pripojený jeden koniec kábla. Na druhý výstup spúšťového obvodu je zapojený cez oneskorovací obvod prvým vstupom preklápací obvod, ktorého druhý vstup je cez zosilňovač spojený s výstupom odrazeného signálu smerového vedenia. Výstup preklápacieho obvodu a výstup generátora porovnávacích impulzov sú zapojené na vstupy elektrického hradla, na ktorého výstup je zapojený čítač impulzov.

Výhodou navrhovaného zapojenia je najmä jeho poloaautomatická prevádzka s digitálnym znázorňovaním výslednej meranej veličiny, t.j. dĺžky kábla na indikátore čítača. Tým sa eliminujú subjektívne vplyvy obsluhy na presnosť merania a znižujú nároky na jej kvalifikáciu. Jednoduchosť zapojenia umožňuje zostaviť konštrukciu meracieho zariadenia vhodnú pre prevádzkové merania i merania v teréne. Vylúčením osciloskopu sa okrem priaznivého ekonomického prínosu zjednodušuje manipulácia pri meraní.

Na pripojenom výkrese je celková bloková schéma zapojenia podľa vynálezu.

Zariadenie pozostáva zo spúšťového obvodu 1, na ktorý je napojený vstup 21 generátora 2 skokových impulzov, u ktorého je výstup 22 spojený so vstupom 31 smerového vedenia 3 spojeným jedným výstupom 32 na kabel 4 a druhým výstupom 33 spojený so vstupom 71 zosilňovača 7, ktorý je výstupom 72 spojený na vstup 62 preklápacieho obvodu. Preklápací obvod 6 je spojený prvým vstupom 61 cez oneskorovací obvod na druhý výstup 12 spúšťového obvodu 1. Výstup 63 preklápacieho obvodu 6 je spojený s elektrickým hradlom 9, ktoré je ďalej spojené s čítačom 10 impulzov. Druhý vstup 92 elektrického hradla je pripojený na výstup 81 generátora 2 porovnávacích impulzov.

Pred meraním nastaví obsluha podľa typu kábla frekvenciu generátora 8 porovnávacích impulzov. Potom na zosilňovači 7 nastaví sa tvar signálu podľa toho, či má meraný kábel druhý koniec "naprázdno" resp. "nakrátko". Stlačením štartovacieho tlačítka 14 zapojeného na vstupe 11 spúšťového obvodu 1 dôjde k preklopeniu preklápacieho obvodu 6. Tento je svojím prvým vstupom 61 pripojený cez oneskorovací obvod 5 na druhý výstup 13 spúšťového obvodu 1. Preklopením preklápacieho obvodu 6 dôjde k otvoreniu elektrického hradla 2, ktorého prvý vstup 91 je zapojený na výstup 63 preklápacieho obvodu 6. Otvorením elektrického hradla 2 sú vedené impulzy z generátora 8 porovnávacích impulzov z výstupu 81 na druhý vstup 92 elektrického hradla 2 a potom z výstupu 93 na vstup 101 čítača 10 impulzov.

Stlačením štartovacieho tlačítka 14 dôjde zároveň k spusteniu generátora 2 skokových impulzov, ktorý je svojím vstupom 21 zapojený na prvý výstup 12 spúšťového obvodu 1. Generátor 2 skokových impulzov vyšle impulz cez smerové vedenie 3 do meraného kábla 4. Na konci kábla 4 sa tento impulz odrazí a z výstupu 33 odrazeného signálu smerového vedenia 3 je cez zosilňovač 7 vedený na druhý vstup 62 preklápacieho obvodu 6, čím sa tento preklopí. Preklopením preklápacieho obvodu 6 nastane zmena elektrického signálu na vstupe 91 elektrického hradla 2, ktoré sa uzavrie a tým zastaví čítač 10. Nakoľko frekvencia generátora 8 porovnávacích impulzov je nastavená s ohľadom na charakteristickú rýchlosť šírenia pre daný meraný kábel, je údaj na indikátore čítača 10 priamo údajom dĺžky meraného kábla 4 v digitálnej forme.

## P R E D M E T   V Y N Á L E Z U

Zapojenie pre digitálne impulzné meranie dĺžky elektrických káblov vyznačené tým, že na spúšťový obvod (1), ktorý má na vstupe (11) zapojené štartovacie tlačítko (14), je na prvý vstup (12) zapojený generátor (2) skokových impulzov, na ktorého výstup (22) je cez smerové vedenie (3) pripojený jedným koncom kábel a na druhý výstup (13) spúšťového obvodu (1) je cez oneskorovací obvod (5) zapojený prvým vstupom (61) preklápací obvod (6), ktorého druhý vstup (62) je cez zosilňovač (7) spojený s výstupom (33) odrazeného signálu smerového vedenia (3), pričom výstup (63) preklápacieho obvodu (6) a výstup (81) generátora (8) porovnávacích impulzov sú zapojené na vstupy (91, 92) elektrického hradla (9), na ktorého výstup (93) je zapojený čítač (10) impulzov.

