



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232 556

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 03 80
(21) (PV 2152-80)

(51) Int. Cl.³ ~~H 03 K 5/18,~~
G 01 R 29/02,
~~G 01 R 30/00~~

3460

H03K 5/19

(40) Zveřejněno 17 07 84
(45) Vydáno 01 01 87

(75)

Autor vynálezu TEPLÝ JOSEF ing.,
TAUŠ VIKTOR ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení k zjištění vlastností párů kabelových úseků pro přenos digitálních signálů

Vynález se týká zapojení k zjištění vlastností párů kabelových úseků určených pro přenos digitálních signálů zejména systémů s pulsně kódovou modulací - PCM.

Na vstup měřeného páru je připojen generátor pseudonáhodného digitálního signálu. Na vstupy rušicích párů připojeny ve stejném nebo opačném směru přenosu další nezávislé generátory pseudonáhodných digitálních signálů. Na přijímací straně je na výstup měřeného páru připojen opakovač digitálního signálu a měřič chyb v kódu. Rušicí páry jsou zakončeny impedancemi. Při měření se po měřeném páru přenáší pseudonáhodný digitální signál, který se po průchodu opakovačem vyhodnocuje v měřiči chyb v kódu.

Zapojení umožňuje provést výběr párů vhodných pro přenos digitálních signálů v jednokabelovém i dvoukabelovém provozu v různých telekomunikačních oborech.

Vynález se týká zapojení k zjištění vlastností párů kabelových úseků určených pro přenos digitálních signálů zejména systémů s PCM při jednokabelovém i dvoukabelovém provozu.

Kabelové tratě, obvykle s kabely se symetrickými páry, byly navrhovány pro přenos signálů v kmitočtovém pásmu, které leží hluboko pod pásmem využívaným pro přenos digitálních signálů. Je tedy nutné zjistit, zda je určitý kabelový úsek možno využít pro přenos digitálního signálu.

Rozhodujícím kritériem je hodnota četnosti chyb a hlukové napětí. Hodnota četnosti chyb je ovlivněna provozním útlumem kabelu, hlukové napětí je závislé na útlumu přeslechu na blízkém konci, příp. i na vzdáleném konci.

Provozní útlum se doposud měří v daném kmitočtovém pásmu známými metodami. Měření útlumu přeslechu se provádí harmonickým signálem obvykle jen na kmitočtu, který se rovná polovině taktovacího kmitočtu digitálního signálu, a který je vysílán postupně do všech rušících párů. Soubor naměřených hodnot je ve výsledku srovnáván s vypočtenou hodnotou za předpokladu, že počet měření tvoří statistický soubor a zisk korekčního předzesilovače v opakovací digitálního signálu má takový průběh, že na jeho výstupu je Gaussův průběh. Tato metoda má značné nevýhody. Není možné s naprostou jistotou určit, zda do rušeného páru nebude přeslychat příliš velké hlukové napětí, které by způsobilo chybnou funkci opakovace ve tvaru chybně přijatých impulsů. Metoda je založena na obtížném stanovení hodnot střední energie přeslechů, neuplatňují se rušivé produkty vzniklé odrazy na impedančních nehomogenitách. Vzhledem k značnému potřebnému počtu měření a k nutnému matematickému zpracování naměřených hodnot je zdoluhavá.

Jiná známá metoda využívá jako zdroje rušícího signálu zdroje digitálního signálu. Na výstupu rušeného páru je opět připojen analogový měřicí přístroj, obvykle širokopásmový měřič úrovně. Vychází se přitom ze skutečnosti, že spektrum PCM signálu je relativně široké a útlum přeslechů

je náhodnou funkcí kmitočtů. Proměřují se všechny párové kombinace přeslechů a výběr vhodných párů se provádí na základě výpočtů podle odvozených matematických výrazů. Nevýhodou této metody je také velký počet potřebných měření a matematické zpracování naměřených hodnot. Žádná z používaných metod nevystihuje skutečné provozní poměry na kabelovém úseku včetně vlastností použitých opakovacích digitálních signálů.

Účelem vynálezu je odstranit uvedené nevýhody. Podle podstaty vynálezu se toho dosáhne tím, že na vysílací straně kabelového úseku je na vstup měřeného páru připojen první generátor pseudonáhodného digitálního signálu. Na vstup jednoho nebo několika libovolně zvolených rušicích párů je připojeno ve stejném nebo opačném směru přenosu vždy po jednom dalším nezávislém generátoru pseudonáhodného digitálního signálu. Na přijímací straně je na výstup měřeného páru připojen opakovací digitální signál a měřič chyb v kódu. Rušicí páry jsou zakončeny impedancí. Použití zapojení podle vynálezu umožňuje odstranit matematické zpracování naměřených hodnot. Doba měření se zkrátí, výsledky měření se dají v provozu okamžitě použít. Při měření se nepochybují provozní poměry na kabelovém úseku včetně použitého opakovacího i možných odrazů na impedenčních nehomogenitách.

Příklad zapojení podle vynálezu je dále popsán pomocí výkresů, kde na obr. 1 je zapojení umožňující zjištění vlivu přeslechů na vzdáleném konci, na obr. 2 je zapojení umožňující zjištění vlivu přeslechů na blízkém konci.

Na vstup na obr. 1 měřeného páru $\underline{m}$ je připojen generátor $\underline{G}$ pseudonáhodného digitálního signálu. Na vstupy rušících párů $\underline{r_1} \dots \underline{r_n}$ jsou připojeny ve stejném směru přenosu další nezávislé generátory $\underline{G_1} \dots \underline{G_n}$ pseudonáhodných digitálních signálů. Na přijímací straně je na výstup měřeného páru $\underline{m}$ připojen opakovací $\underline{O}$ digitálního signálu a měřič $\underline{M}$ chyb v kódu. Rušící páry $\underline{r_1} \dots \underline{r_n}$ jsou zakončeny impedancemi $\underline{Z_1} \dots \underline{Z_n}$. Na obr. 2 jsou na vstupech rušících párů $\underline{r_1} \dots \underline{r_n}$ připojeny nezávislé generátory $\underline{G_1} \dots \underline{G_n}$ pseudonáhodných digitálních signálů v opačném směru přenosu. Rušící páry $\underline{r_1} \dots \underline{r_n}$ jsou opět zakončeny impedancemi $\underline{Z_1} \dots \underline{Z_n}$. Měřič $\underline{M}$ chyb v kódu měří četnost chyb na opakovacím úseku a indikuje zvýšené rušení na opakovacím úseku na základě překročení návrhové hodnoty četnosti chyb.

Při měření se po měřeném páru $\underline{m}$ přenáší pseudonáhodný digitální signál, který se po průchodu opakovacím $\underline{O}$ vyhodnocuje v měřiči $\underline{M}$ chyb v kódu. V průběhu měření se postupně přepíná na přijímací straně opakovací $\underline{O}$ s měřičem $\underline{M}$ chyb v kódu na jednotlivé páry kabelového úseku. Obvykle se provádí měření najednou na obou koncích opakovacího úseku na základě domluvy obsluh. Na každé straně kabelového úseku jsou nezávislé generátory $\underline{G_1} \dots \underline{G_n}$ pseudonáhodných digitálních signálů a opakovací $\underline{O}$ s měřičem $\underline{M}$ chyb v kódu. Rezerva kabelového opakovacího úseku se zjišťuje zvyšováním počtu rušících párů $\underline{r_1} \dots \underline{r_n}$ nad předpokládaný počet provozovaných digitálních systémů na vysílací straně, a dále zvýšeným výkonem rušících generátorů $\underline{G_1} \dots \underline{G_n}$ pseudonáhodného digitálního signálu.

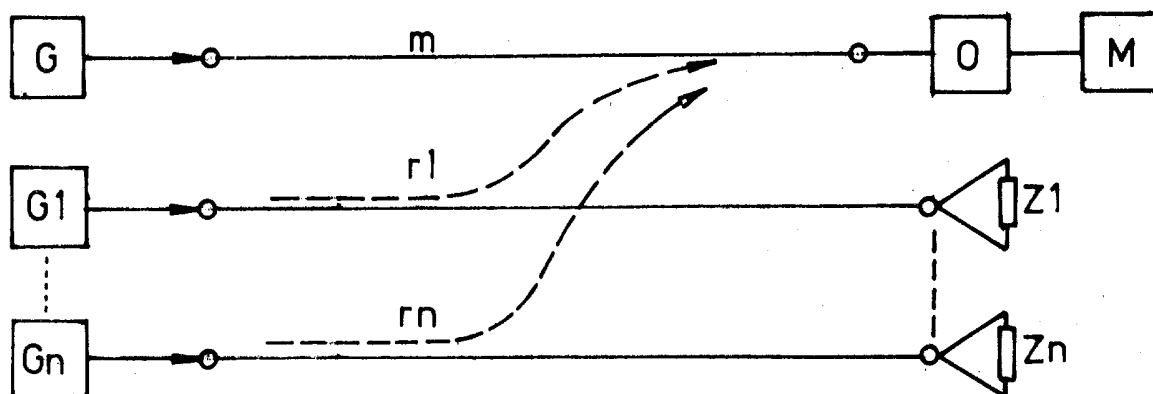
Zapojení podle vynálezu umožňuje provést výběr párů vhodných pro přenos digitálních signálů v jednokabelovém i v dvoukabelovém provozu.

Předmět vynálezu

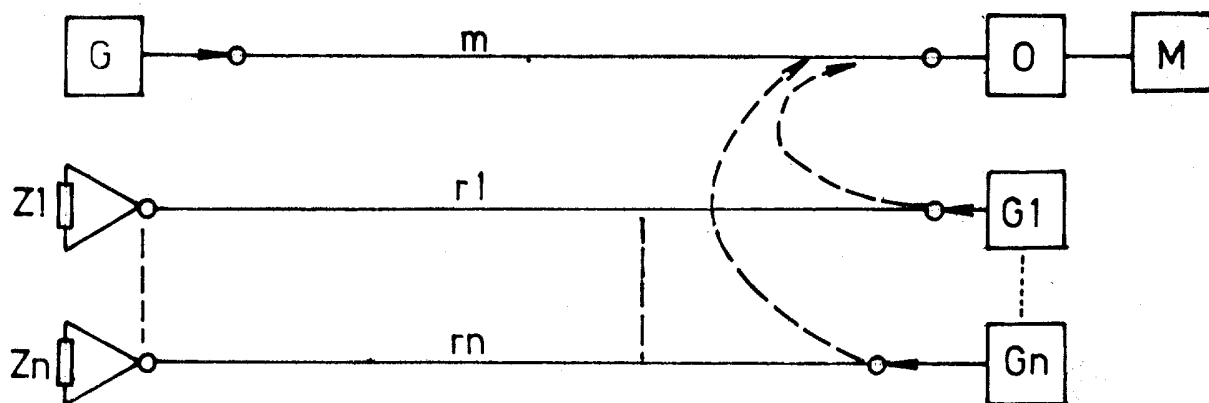
232 558

Zapojení k zjištění vlastností párů kabelových úseků, určených pro přenos digitálních signálů zejména systémů s pulsně kódovou modulací, vyznačené tím, že na vysílací straně je na vstup měřeného páru (m) připojen první generátor (G) pseudonáhodného digitálního signálu, přičemž na vstup jednoho nebo několika libovolně zvolených rušicích párů ($r_1 \dots r_n$) je připojeno ve stejném nebo opačném směru přenosu vždy po jednom dalším nezávislém generátoru ($G_1 \dots G_n$) pseudonáhodného digitálního signálu, zatímco na přijímací straně je na výstup měřeného páru (m) připojen opakovač (O) digitálního signálu a měřič (M) chyb v kódu a rušicí páry ($r_1 \dots r_n$) jsou zakončeny impedancí ($Z_1 \dots Z_n$).

1 výkresy



Obr. 1



Obr. 2