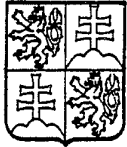


ČESKÁ
A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ
ÚŘAD PRO
VYNÁLEZY

- (21) Číslo přihlášky: **454-90**
 (22) Přihlášeno: 31. 01. 90
 (40) Zveřejněno: 13. 08. 91
 (47) Uděleno: 31. 12. 92
 (24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17. 03. 93

(13) Druh dokumentu: **B6**

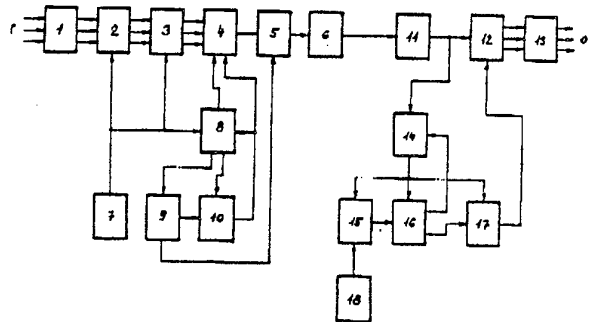
(51) Int. Cl.⁵:
G 06 F 13/00
 // **H 04 L 5/00**

(73) Majitel patentu:
 CEGELEC ČKD, a. s., Praha, CS;

(72) Původce vynálezu:
 Šalák Zdeňko ing., Praha, CS;
 Bušta Pavel ing., Praha, CS;
 Bečka Karel ing., Praha, CS;

(54) Název vynálezu:
**Zapojení pro vícekanálový přenos
 digitálních signálů jedním přenosovým
 kabelem**

(57) Anotace:
 Paralelní výstupy bloku (1) vstupních tvarovacích obvodů jsou spojeny přes paralelní registr (2) a vyrovnávací registr (3) s paralelními vstupy multiplexoru (4), jehož výstup je propojen přes součtový obvod (5) se vstupem vysílače (6), jehož výstup je spojen přenosovým kabelem se vstupem přijímače (11), jehož výstup je spojen se vstupem demultiplexního registru (12), jehož paralelní výstupy jsou spojeny s paralelními vstupy bloku (13) výstupních tvarovacích obvodů. Vzorkování a synchronizace přenášených signálů je řízeno obvody vysílacího generátoru (7) taktů, generátoru (9) synchronizace sektorů, generátoru (10) synchronizace cyklu a vysílacím čítačem (8). Dekódování digitálních signálů a převedení zpět na odpovídající počet výstupních digitálních signálů je provedeno pomocí dekodéru (14) synchronizací, spouštěcího obvodu (15) taktovacích pulsů, přijímacího čítače (16), generátoru (17) zápisových signálů a přijímacího generátoru (18) taktů.



Zapojení pro vícekanálový přenos digitálních signálů jedním přenosovým kabelem.

Vynález se týká zapojení pro vícekanálový přenos digitálních signálů jedním přenosovým kabelem mezi centrálními a periferními zařízeními.

Vzájemné propojování centrálních a periferních zařízení se dosud provádí příslušnými kabelovými spoji, které jsou obvykle realizovány kabely s několika páry vodičů z mědi a stíněním těchto vodičů kovovým pláštěm proti indukci rušivých signálů. Při budování větších kabelových sítí spojujících zejména u větších výpočetních systémů s centralizovanou i decentralizovanou strukturou a zvláště pak při souběžném vedení více komunikačních kanálů na větší vzdálenosti, například mezi budovami, vzniká značná potřeba propojovacích kabelů. Při takovýchto řešeních vzniká i potřeba umístit v několikanásobně větší vzdálenosti než povolují technické podmínky zařízení vzájemně komunikující paralelním přenosovým rozhraním, kterou nelze standardními prostředky řešit.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro vícekanálový přenos digitálních signálů jedním přenosovým kabelem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že paralelní výstupy bloku vstupních tvarovacích obvodů jsou spojeny přes sériovou kombinaci paralelního registru a vyrovnávacího registru s paralelními vstupy multiplexoru, jehož výstup je propojen přes součtový obvod se vstupem vysílače. Zapisovací vstup paralelního a vyrovnávacího registru a taktovací vstup vysílacího čítače je spojen s výstupem vysílacího generátoru taktů. První výstup vysílacího čítače je spojen s řídicím vstupem generátoru synchronizace sektorů, jehož první výstup je spojen s informačním vstupem generátoru synchronizace cyklu, jehož řídicí vstup je spojen s druhým výstupem vysílacího čítače, přičemž výstup generátoru synchronizace cyklu je spojen jednak s informačním vstupem vysílacího čítače a jednak s informačním vstupem multiplexoru, jehož řídicí vstup je spojen s třetím výstupem vysílacího čítače. Druhý výstup generátoru synchronizace sektorů je spojen s druhým vstupem součtového obvodu. Výstup vysílače je spojen přenosovým kabelem se vstupem přijímače, jehož výstup je spojen se vstupem demultiplexního registru, jehož paralelní výstupy jsou spojeny s paralelními vstupy bloku výstupních tvarovacích obvodů. Výstup přijímače je spojen se synchronizačními vstupy spouštěcího obvodu taktovacích pulsů, přijímacího čítače a generátoru zápisových signálů.

Taktovací vstup spouštěcího obvodu taktovacích pulsů je spojen s výstupem přijímacího generátoru taktů a výstup spouštěcího obvodu je spojen se vstupem přijímacího čítače, jehož první výstup je spojen s druhým vstupem dekodéru synchronizací, přičemž druhý výstup přijímacího čítače je spojen s druhým vstupem generátoru zápisových signálů, jehož výstup je spojen se vstupem demultiplexního registru.

Vstupní digitální signály jsou paralelně vzorkovány několikanásobně vyšším vzorkovacím signálem a při dvouúrovňové časové synchronizaci jsou přenášeny v sériové formě maximální přenosovou frekvencí propojovacího vedení do přijímací části, kde jsou jednoduchým časovým dekodováním převedeny zpět na odpovídající

počet výstupních digitálních signálů, přičemž přenášené digitální signály mohou být vzájemně asynchronní a dle použitých vstupních i výstupních tvarovacích obvodů může být každý signál individuálně výkonově upraven, případně galvanicky oddělen.

Výhodou zapojení podle vynálezu je přenos většího počtu digitálních signálů v jednom směru jedním kabelem mezi zařízeními výpočetních systémů proti doposud obvyklému vedení signálu větším počtem souběžných kabelů. Přenosovým vedením mezi vysílačem a přijímačem může být i optický vodič. Využitím spojení pro vícekanálový přenos digitálních signálů vzniknou největší úspory kovových vodičů a stínících plášťů a je zajištěna mnohem vyšší odolnost proti poruchovým signálům z okolí, kterým je kabelové spojení vedeno, zejména pak se zvýší spolehlivost přenosu informací u rozsáhlých automatizačních systémů řízení technologických procesů.

Další výhodou je jednoznačná a okamžitá synchronizace obvodů na přijímací straně po ukončení prvního cyklu přenosu probíhající ve dvou úrovních, kde jedna úroveň synchronizace mezi dílčími sektory přenášených digitálních signálů kontroluje synchronizaci několikrát během jednoho přenosového cyklu a druhá úroveň synchronizace pak synchronizaci každého uzavřeného cyklu. Přitom jakákoliv ztráta synchronizace blokuje změnu výstupních signálů a zároveň při začátku přenosového cyklu okamžitě zasynchronizovává přijímacích obvodů s tím, že platně jsou digitální signály přeneseny v rámci jednoho cyklu pouze po dobu správné synchronizace.

Blokové schéma zapojení pro vícekanálový přenos digitálních signálů jedním přenosovým kabelem podle vynálezu je na přiloženém výkresu.

Vstupní digitální signály I jsou zavedeny na vstupu bloku 1 vstupních tvarovacích obvodů, jejichž paralelní výstupy jsou spojeny přes paralelní registr 2 a vyrovnávací registr 3 s paralelními vstupy multiplexoru 4, jehož výstup je propojen přes součtový obvod 5 se vstupem vysílače 6. Zapisovací vstup paralelního a vyrovnávacího registru 2 a 3 a taktovací vstup vysílače 6 je spojen s výstupem vysílače 6 a taktovací vstup vysílače 6 je spojen s výstupem vysílače 6. První výstup vysílače 6 je spojen s řídicím vstupem generátoru 9 synchronizace sektorů, jehož výstup je spojen s informačním vstupem generátoru 10 synchronizace cyklu, jehož řídicí vstup je spojen s druhým výstupem vysílače 6 a jehož výstup je spojen s informačním vstupem multiplexoru 4, jehož řídicí vstup je spojen s třetím výstupem vysílače 6. Výstup generátoru 9 synchronizace sektorů je spojen s druhým vstupem součtového obvodu 5. Výstup vysílače 6 je spojen přenosovým kabelem se vstupem přijímače 11, jehož výstup je spojen se vstupem demultiplexního registru 12, jehož paralelní výstupy jsou spojeny s paralelními vstupy bloku 13, výstupních tvarovacích obvodů. Výstup přijímače 11 je spojen s prvním vstupem dekodéru 14 synchronizaci, jehož výstup je spojen se synchronizačními vstupy spouštěcího obvodu 15 taktovacích pulsů, přijímacího čítače 16 a generátoru 17 zápisových signálů. Taktovací vstup spouštěcího obvodu 15 taktovacích pulsů je spojen s výstupem přijímacího

generátoru 18 taktů a výstup spouštěcího obvodu 15 je spojen se vstupem přijímacího čítače 16, jehož první výstup je spojen s druhým vstupem dekodéru 14 synchronizace a jehož druhý výstup je spojen s druhým vstupem generátoru 17 zápisových signálů, jehož výstup je spojen se vstupem demultiplexního registru 12.

Funkce zapojení pro vícekanálový přenos digitálních signálů jedním přenosovým kabelem je následující: Signály I s jednosměrným přenosem dat paralelně vstupující do bloku 1 vstupních tvarovacích obvodů jsou paralelním přenosovým spojením přeneseny do paralelního registru 2 a následným paralelním spojením přeneseny do vyrovnávacího registru 3, z jehož výstupů jsou převedeny do multiplexoru 4, přičemž základní časování přenosů přes paralelní a vyrovnávací registr 2 a 3 na vstupy multiplexoru 4 řídí vysílací generátor 7 taktů, který zároveň řídí vysílací čítač 8. Vysílací čítač 8 signálem ze svého třetího výstupu řídí výběr vstupních signálů paralelních spojení multiplexoru 4 na multiplexovaný signál přenášený do součtového obvodu 5. Z prvního výstupu vysílacího čítače 8 je řízen generátor 9 synchronizace sektorů multiplexovaných dat a z druhého výstupu je řízen generátor 10 synchronizace cyklu, do kterého informace o délce synchronizačních mezer mezi sektory dat vstupuje z generátoru 9 synchronizace sektorů a zpracované informace o ukončení přenosového cyklu do vysílacího čítače 8 se přenáší ve formě signálu synchronizace cyklu pro počáteční nastavení vysílacího čítače 8 a do multiplexoru 4 do součtového obvodu 5. Součtový obvod 5 přidává dále informace o synchronizačních mezích mezi sektory multiplexovaných dat vstupujících z generátoru 9 synchronizace sektorů a kompletní informaci v časové posloupnosti multiplexovaných dat a synchronizace cyklu přenáší do vysílače 6, zajišťujícího vysílání kompletní informace přenosovým kabelem do přijímače 11, zajišťujícího příjem a tvarování signálů z kabelového spojení, přenášených dále do demultiplexního registru 12 a dekodéru 14 synchronizací, který zajišťuje synchronizaci spouštěcího obvodu 15 taktovacích pulsů vstupujících z přijímacího generátoru 18 taktů, dále synchronizaci přijímacího čítače 16, čítačího přijímacího taktovací signál ze spouštěcího obvodu 15 taktovacích pulsů a řídicího signálu z prvního výstupu dekodování synchronizačních mezer v dekodéru 14 synchronizací. Přijímací čítač 16 dále z druhého výstupu řídí synchronizaci generátoru 17 zápisových signálů přenášených do demultiplexního registru 12, kde je řízen převod multiplexovaných dat do jednotlivých bitů paralelních výstupů demultiplexního registru 12. Paralelní informace z výstupů demultiplexního registru 12 je přenesena do bloku 13 výstupních tvarovacích obvodů s paralelními výstupními signály 0 odpovídajícími paralelním vstupním signálům I. Výstupní signály 0 odpovídají vstupním signálům I s časovými změnami danými následujícími podmínkami: perioda celého cyklu, tj. časový úsek mezi dvěma signály synchronizace cyklu, je menší než maximálně povolená tolerance v době trvání minimální periody nebo změny každého ze signálů I resp. 0 a přenosová charakteristika zejména obvodů vysílače 6 a přijímače 11 včetně přenosového kabelu umožní nezkrácený přenos pulzního signálu obdélníkového tvaru se střídou 1:1 na kmitočtu shodném s kmitočtem vysílacího generátoru 7 taktů. Dále musí být splněna podmínka alespoň čtyřikrát vyššího kmitočtu přijímacího generátoru 18 taktů než je kmitočet vysílacího generátorem 17 taktů.

Synchronizace obvodů na přijímací straně po ukončení prvního cyklu přenosu probíhá ve dvou úrovních, kde první úroveň je řešena přenosem několika sektorů složených vždy z postupného přenosu vzorků stavu vstupních signálů I doplněných synchronizačním stavem jedné logické úrovně s dobou přenosu shodnou s dobou přenosu jednoho vzorku, tj. s dobou trvání sektoru t_s

$t_s = (n + 1) \times t_v$... kde t_v perioda vzorkování řízená vysílacím generátorem 7 taktů

a druhá úroveň synchronizace je řešena přenosem signálu synchronizace cyklu s dobou trvání t_c

$t_c = t_s + (1 \text{ nebo } 2) \times t_v$.

Při použití k přenášených sektorů je kapacita přenášených signálů $n \times k$ a doba cyklu přenosu t_p

$t_p = k \times t_s + t_c$.

Doba t_p je pak určující pro stanovení minimální periody nebo její povolené tolerance n přenášeného vstupního signálu I na výstupní Q.

Příkladem využití vynálezu je spojení terminálových pracovišť v jedné budově s počítačem či několika počítači ve vzdálené jiné budově nebo obdobně koncentrovaná periferní zařízení v objektu rozlehlého technologického procesu, např. válcovny, spojená s řídicím počítačem umístěným v jiném objektu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Zapojení pro vícekanálový přenos digitálních signálů jedním přenosovým kabelem obsahující blok vstupních a výstupních tvarovacích obvodů, paralelní a vyrovnávací registr, multiplexor, demultiplexní registr, součtový obvod, vysílač, přijímač, spojovací přenosový kabel, vysílací a přijímací generátor taktů, vysílací a přijímací čítač, generátor synchronizace sektorů, generátor synchronizace cyklu, dekodér synchronizací, spouštěcí obvod taktovacích pulsů a generátor zápisových signálů, vyznačené tím, že paralelní výstupy bloku (1) vstupních tvarovacích obvodů jsou spojeny přes sériovou kombinaci paralelního registru (2) a vyrovnávacího registru (3) s paralelními vstupy multiplexoru (4), jehož výstup je propojen přes součtový obvod (5) se vstupem vysílače (6), přičemž zapisovací vstup paralelního a vyrovnávacího registru (2, 3) a taktovací vstup vysílacího čítače (8) jsou spojeny s výstupem vysílacího generátoru (7) taktů, zatímco první výstup vysílacího čítače (8) je spojen s řídicím vstupem generátoru (9) synchronizace sektorů, jehož první výstup je spojen s informačním vstupem generátoru (10) synchronizace cyklu, jehož řídicí vstup je spojen s druhým výstupem vysílacího čítače (8), přičemž výstup generátoru (10) synchronizace cyklu je spojen jednak s informačním vstupem vysílacího čítače (8) a jednak s informačním vstupem multiplexoru (4), jehož řídicí vstup je spojen s třetím výstupem vysílacího čítače (8), přičemž druhý výstup generátoru (9) synchronizace sektorů je spojen s druhým vstupem součtového obvodu (5), zatímco výstup vysílače (6) je spojen přenosovým kabelem se vstupem přijímače (11), jehož výstup je spojen se vstupem demultiplexního registru (12), jehož paralelní výstupy jsou spojeny s paralelními vstupy bloku (13) výstupních tvarovacích obvodů, přičemž výstup přijímače (11) je spojen s prvním vstupem dekodéru (14) synchronizací, jehož výstup je spojen jednak se synchronizačním vstupem spouštěcího obvodu (15) taktovacích pulsů, jednak se synchronizačním vstupem přijímacího čítače (16) a jednak se synchronizačním vstupem generátoru (17) zápisových signálů, přičemž taktovací vstup spouštěcího obvodu (15) taktovacích pulsů je spojen s výstupem přijímacího generátoru (18) taktů a výstup spouštěcího obvodu (15) je spojen se vstupem přijímacího čítače (16), jehož první výstup je spojen s druhým vstupem dekodéru (14) synchronizací, přičemž druhý výstup přijímacího čítače (16) je spojen s druhým vstupem generátoru (17) zápisových signálů, jehož výstup je spojen se vstupem demultiplexního registru (12).

1 výkres

