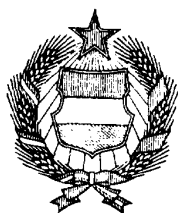


MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

181765

Bejelentés napja: 1980. VIII. 08. (1989/80)

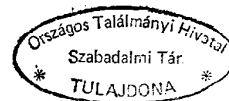
Unió elsőbbsége: 1979. VIII. 09. (A 5423/79)
Ausztria

Közzététel napja: 1983. I. 28.

Megjelent: 1985. V. 31.

Nemzetközi osztályozás:

NSZO₃:
H 03 K 9/08



Feltalálók:

Raab Walter okleveles mérnök Gablitz, Furlinger Franz okleveles mérnök, dr. Cerny Josef okleveles mérnök, Wallner Karl okleveles mérnök, Wien, Ausztria

Szabadalmas:

Siemens Aktiengesellschaft,
München,
Német Szövetségi Köztársaság és
Nyugat-Berlin

Szelektív demodulátor

1

A találmány tárgya szelektív demodulátor impulzustartam-modulált többcsatornás rendszerhez, előnyösen fény vagy infravörös sugárzással történő időmultiplex jelátvitelhez, amelynek impulzussorozata szinkronimpulzust, az egyes csatornákhöz rendelt időtartam modulált jelimpulzusokat és ezek között állandó időtartamú impulzusszüneteket tartalmaz, ahol a szinkronimpulzus bármelyik impulzusnál rövidebb, és amely impulzussorozat impulzusainak lefutó éléből az adóoldalon képzett tüimpulzusokból a vevőoldalon az impulzussorozat visszaállítására egy számláló-csatornakiválasztó egység számlálójának léptető bemenetére bemeneti kapcsolás, törölő bemenetére szinkronjelet felismerő áramkör csatlakozik, továbbá a csatornakiválasztó egység kimenetére kondenzátor áttöltéses impulzus demodulátor van kötve, ennek kimenete aluláteresztő szűrőn keresztül a szelektív demodulátor legalább egyik csatorna kimenetét alkotja.

Az időmultiplex jelátvitelű, impulzustartammodulált többcsatornás rendszereknél szükség van a vevő és az adó együttfutását biztosító berendezésekre. Az itt alkalmazott szinkronizált oszcillátorok bonyolultak és költségesek, különösképpen stabilizálásuk miatt. Ezenkívül még a zajviszonyokra is nagy figyelmet kell fordítani.

A John-Bergmann: „Die Fernmessung” című könyv III. kötet (kiadó: G. Bram-Karlsruhe, 1963)

2

183–187. oldalain, különösen a 125. és 126. ábrákon, egy vevőoldali impulzusedemuláció céljára egy kondenzátor áttöltéses eljárás van ismertetve. Ennek a megoldásnak az a hátránya, hogy az átvitelnél alkalmazott 2–8 s-os impulzus követési idő mellett csak 10 mérési érték vihető át, ily módon ez a megoldás beszéd átvitelére teljesen alkalmatlan. Ennél a rendszernél infravörös sugárzással történő átvitelnek nincs értelme. Ebben az esetben a szünetimpulzusokat is felhasználják információ átvitelére.

A 28 25 032 számú NSZK nyilvánossághozatali irat egy kisméretű átviteli rendszert ismertet, amelynél a vevőoldalon a bejövő jelek egy bemeneti kapcsolásról egy számlálón, egy demultiplexeren, egy választókapcsolón keresztül egy impulzus demodulátorra vannak vezetve. Ennek a számláló-demultiplexer kapcsolásnak komoly hátrányai vannak. A számlálónak a bemenetre érkező impulzus lefutó éle utáni működési időre van szüksége ahhoz, hogy kimenetén az új számláló állapotnak megfelelő helyes jel jelenjen meg. Ezen működési idő alatt a számláló kimenete határozatlan, illetve ez idő alatt meghatározatlan tüimpulzusok jelennek meg, amelyek az impulzus demodulátorra átjutnak. A szóban forgó nyilvánossághozatali irat 8. oldalának 15–20. soraiban olvasható, hogy „az EE bemeneti kapcsolásban a vett impulzus lefutó él részleteiben nem ismertetett módon egy normálimpulzus tartamával meg vannak hosszabbítva, így az impulzus szünetek közvetlenül arányosak az egyes csator-

181765

nák mindenkori feszültségével." Ennek az a hátránya, hogy a számláló átállása közben megjelenő túimpulzusok a számláló bizonytalanságaként jelennek meg. Mivel a számlálót a szünetimpulzus vége indítja, a működési idő hatásos lehet. Ezzel együtt a számláló működési ideje a jelimpulzust is rövidíti, amely működési idő még változik is a mindenkori számláló állásától függően (például a 7. csatornáról a 8. csatornára történő átmenetnél). Mint fentebb említettük, közelebről meg nem határozott módon, impulzushosszabbítást hajtanak végre. Ennél az ismert megoldásnál a bemeneti kapcsolásban a több sugárzó problémáját, vagyis amikor egy teret több adósugárzó túimpulzusokkal egyenletesen, de gyakorlatilag nem egyidejűleg világítja meg, nem oldották meg, azt még csak fel sem ismerték. A futási időkülönbségek pedig itt nagy szerepet játszanak.

A találmány célja olyan szelektív demodulátor kidolgozása időmultiplex jelátvitelű, impulzustartam-modulált, főként fény- vagy infravörös sugárzással működő többcsatornás rendszer számára, amelynél az adó és a vevő szinkronizálása egyszerűen megoldható, a megadott sávban maximális számú csatorna elhelyezhető, optimálisak a zajviszonyok és gazdaságos ráfordítás és nagy üzembiztonság érhető el, miközben a rendszer sávzélességéből adódóan nagyon jó beszéd- és szótagérthetőség biztosítható.

A kitűzött célt a bevezetőben körülírt szelektív demodulátorral a találmány szerint úgy értük el, hogy bemenetére a túimpulzusok felfutó éle által vezérelt első monostabil billenőkör vezérlő bemenete csatlakozik, amely monostabil billenőkör billenési ideje az impulzusszünet időtartamával egyenlő, nem-invertáló kimenete egyrésztől ÉS-kapu első bemenetére, másrésztől lefutó éllel vezérelt második monostabil billenőkörön keresztül az ÉS-kapu második bemenetére van vezetve, a második monostabil billenőkör billenési ideje nagyobb, mint a szinkronimpulzus időtartama, és kisebb, mint a legrövidebb jelimpulzus időtartama, az ÉS-kapu kimenete a számláló törlő bemenetére csatlakozik, az első monostabil billenőkör invertáló kimenete egyrésztől a számláló léptető bemenetére, másrésztől a csatornakiválasztó egység bemenetére csatlakozik, a csatornakiválasztó egységre kapcsolt impulzus demodulátor kimenete feszültségkövetően keresztül kapcsolódik az aluláteresztő szűrőre. Előnyei a következők: nincs együt-futó oszcillátor, jó zajviszonyok, optimális csatornaszám megfelelő beszédminőség, ahol 4 kHz-es sávzélességnél 15 csatorna fér el és a sávzélesség növelésénél – összekapcsolások révén – a csatornaszámot megfelelően le lehet csökkenteni. Előnyös még a gazdaságos ráfordítással nyerhető nagy üzembiztonság, miközben elsősorban kereskedelemben kapható alkatrészeket alkalmazunk, amelyek iránt a pontosság, a tartós igénybevétel és a hőmérséklet-függés terén nem kell magas követelményeket szabni. Az is előny, hogy a feldolgozási idők nem esnek bele a demodulátor zajába, mivel egy állandó vagy csak lassan változó jelimpulzushossz az átvendő és újra visszanyerhető jelfeszültséget nem hamisítja meg. További előnye a találmány szerinti demodulátor, hogy az impulzusszünetek alatt további túimpulzusok hatástalanok maradnak, és így a futási idő eltérések következtében később beérkező

túimpulzusokat az impulzusszünet lezárja, illetve a késve beérkező impulzusok az impulzusszünet után már lecsengenek, így ezek feldolgozása, detektálása nem lehetséges.

A találmány egy előnyös kiviteli alakja szerint a csatornakiválasztó egység egy komparátort tartalmaz.

A találmány egy további kiviteli alakjánál a csatornakiválasztó egységet egy mátrixkapcsoló alkotja.

Egy még további előnyös kiviteli alak szerint a csatornakiválasztó egységhez egy csatornakiválasztó kapcsoló csatlakozik.

A találmány további, még előnyösebb kiviteli alakjánál feszültségkövetőként műveleti erősítő van alkalmazva.

A találmány további jellemzői még, hogy a jelminőségnek a megengedhető sávzélesség megsokszorozásával való javításához megfelelő adóoldali kapcsolásnál több, az impulzussorozatban egymáshoz időben közel azonos távolságra fekvő jelimpulzus csatornái összekapcsolódnak, és hogy a kimenő oldalon egy nagyobb sávzélességű aluláteresztő szűrő van, hogy a kimenő oldali aluláteresztő szűrő a nagyobb sávzélességre kézzel, illetve automatikusan átkapcsolható. Lehetőség van arra is, hogy csökkentett csatornaszámnál automatikus átkapcsolás történjen egy nagyobb sávzélességű aluláteresztő szűrőre illetve a sávzélesség automatikusan megnő.

A találmány egy kiviteli alakja az ábrán látható, amit az alábbiakban részletesen ismertetünk:

Az 1. ábra egy szelektív demodulátor vezérlő részének kapcsolási blokkvázlata,

a 2. ábra pedig elvi kapcsolási rajza egy szelektív demodulátor vezérlendő végfokának.

Az 1. ábra a szelektív demodulátor E bemenetére egy infravörös jelvevőtől túimpulzus-rasztérből származó, túimpulzus alakú jeleket vezetünk, ezek – stabilitási okokból – felfutó éllel vezérelnek egy bemeneti kapcsolást alkotó első Z1 monostabil billenőkört, amelynek a billenési ideje egyenlő az impulzusszünettel, miáltal a Q nem-invertáló kimenetén a modulátor oldali impulzussorozat tükröképe jelenik meg. Az első Z1 monostabil billenőkör Q nem-invertáló kimenete egyrészt közvetlenül egy U ÉS-kapu egyik bemenetére, másrészt egy második Z2 monostabil billenőkörön át az U ÉS-kapu másik bemenetére csatlakozik, ahol a második Z2 monostabil billenőkör billenési ideje nagyobb, mint egy szinkronimpulzus ideje, de kisebb, mint a legrövidebb jelimpulzusé, és ahol a második Z2 monostabil billenőkört lefutó éllel vezéreljük. Ily módon az U ÉS-kapu kimenetén egy, a szinkronimpulzus által indított rövid impulzus jelenik meg, ami egy ZÁ számlálóhoz visszaállító impulzusként szolgál. A ZÁ számláló kimenetei össze vannak kötve egy VG csatornakiválasztó egységgel. A VG csatornakiválasztó egység további bemeneteire egy KW csatornakiválasztó kapcsoló kimenetei csatlakoznak. A VG csatornakiválasztó egységet alkotja egy komparátor, vagy egy önmagában ismert mátrixkapcsoló. Az első Z1 monostabil billenőkör Q invertáló kimenetéről a modulátor oldali impulzussorozatnak megfelelő impulzusok egyrésztől a VG csatornakiválasztó egység

bemenetére, másrésztől a Z \ddot{A} számláló léptető bemenetére jutnak, amelyet lefutó élükkel vezérelnek. A KW csatornakiválasztó kapcsoló révén a VG csatornakiválasztó egység kimenetén egyetlen csatorna szelektált, impulzustartam modulált jele áll rendelkezésre további feldolgozás céljára, ahol ezeknek a jelimpulzusoknak a hossza a jelfeszültség amplitúdójának felel meg. A mindenkori egyes csatornák jelimpulzusainak további feldolgozására a VG csatornakiválasztó egység kimenete egyrészt közvetlenül egy első S1 analóg kapcsolóra, másrészt egy harmadik Z3 monostabil billenőkörön át egy második S2 analóg kapcsolóra és a harmadik Z3 monostabil billenőkör kimenetéről egy negyedik Z4 monostabil billenőkörön át egy harmadik S3 analóg kapcsolóra csatlakozik, ahol a Z3, Z4 monostabil billenőkörök a lefutó impulzusélek vezérlik. A Z3, Z4 monostabil billenőkörök billenési ideje együttesen rövidebb, mint egy impulzussorozat ideje.

Az adóoldali modulátorban előállított, impulzustartam modulált impulzussorozatokat – amelyek egy szinkronimpulzusból, az egyes csatornához hozzárendelhető impulzustartam modulált jelimpulzusokból és a mindenkori köztük levő, állandó hosszúságú impulzusszünetekből állnak, ahol a szinkronimpulzus minden jelimpulzusnál rövidebb – impulzusfázis-modulált jelekké, és ezeket tüimpulzusokból álló időaszterre átalakítjuk. Ezeket a tüimpulzusokat a vevőoldalon vissza kell alakítani. Lényeges, hogy a jelimpulzusok között mindig mindig azonos hosszúságú impulzusszünet van. Az átvitelnél – pl. koaxiális kábelen vagy infravörös úton – a tüimpulzusokat illetve infravörös villanásokat 150 nsec-os időtartamig és nagy intenzitással adjuk és vesszük. Mivel a szünetimpulzusok egyforma hosszúak, az impulzussorozatokat a demodulátorban újra könnyen elő lehet állítani. Minden egyes átvitt impulzus a Z1 monostabil billenőkört felfutó élével átbillentí, amely azután a szünetimpulzusnak megfelelő hosszúságú impulzust állít elő.

A szinkronimpulzusnál az átvitt impulzusok között a legrövidebb. A szinkronimpulzus felismerése után beérkező átvitt jelimpulzusokat a demodulátorban meg kell számolni, hogy a kívánt csatorna jelimpulzusát a további feldolgozás céljából a többi jelimpulzustól el tudjuk választani. A vezérlő részben az U \ddot{E} S-kapuból, a Z2 monostabil billenőkörből előálló szinkronjelet felismerő áramkörrel felismerjük a szinkronimpulzust és a Z \ddot{A} számlálót OOOO-ra állítjuk. Ez az eset kizárólag akkor áll elő, ha az U \ddot{E} S-ka kimenetén visszaállító impulzusként fellép egy átlapolási impulzus, ami csak szinkronimpulzusnál lehetséges. A szinkronimpulzus után következő jelimpulzusok mindig 1-gyel növelik a Z \ddot{A} számláló állását. A Z \ddot{A} számlálóra egy VG csatornakiválasztó egység csatlakozik, amelyikben a Z \ddot{A} számláló állását és a KW csatornakiválasztó kapcsoló állását hasonlítjuk össze. Egybeesésnél a VG csatornakiválasztó egység kimenetén egy impulzus jelenik meg, és az első Z1 monostabil billenőkör \bar{Q} invertáló kimenetéről a megfelelő impulzus átkerül a VG csatornakiválasztó egység kimenetére. A KW csatornakiválasztó kapcsoló egyik állásánál minden egyes impulzussorozatból csak egy, a kiválasztott csatorná-

hoz rendelt jelimpulzus kerül a VG csatornakiválasztó áramkör kimenetére. A találmány szerinti berendezés egyik előnye, hogy ha nem üzemel az összes csatorna, akkor az impulzussorozat lerövidül, és ezáltal a csatornákat az időegység alatt többször mintavételezzük, s ettől javul a kimenő jel minősége.

A 2. ábrán vezérlőberendezésként az 1. ábra S1, S2, S3 analóg kapcsolói láthatók. Ameddig a VG csatornakiválasztó egység (1. ábra) kimenetén jelen van egy impulzus, az első S1 analóg kapcsolón keresztül egy K áramgenerátorról állandó árammal töltődik egy földre kötött LK kondenzátor, és az LK kondenzátor feszültsége fűrészfog alakúan nő. A jelimpulzus végén ebben az LK kondenzátorban a feszültség olyan szintet ér el, ami az adott csatorna mintavételezett jelfeszültségének felel meg. A jelimpulzus befejeződése után kinyit az első S1 analóg kapcsoló és egy második S2 analóg kapcsolón keresztül párhuzamosan kapcsolódik egy EK áttöltő kondenzátor, és a töltések kiegyenlítődnek. Erre kinyit a második S2 analóg kapcsoló, és az LK kondenzátorral párhuzamosan kötött harmadik S3 analóg kapcsoló egy új jelimpulzus megjelenéséig a közbenső időben kisüti az LK kondenzátort, és a leírt folyamat ismétlődik. Az EK áttöltő kondenzátoron a feszültség az idő függvényében lépcsőzetesen alakul. Az EK áttöltő kondenzátor egy műveleti erősítőn keresztül, ami nagy bemenő ellenállású SF feszültségkövetőként működik, továbbá egy TP aluláteresztő szűrőn és egy V erősítőn keresztül a demodulátor kimenetén egy L hangszóróra illetve egy fejhallgatóra csatlakozik. Az EK áttöltő kondenzátor lépcsőformájú feszültsége a nagy bemenőellenállású SF feszültségkövetően nem tud kiszülni. A TP aluláteresztő szűrő elsimítja a lépcsős feszültség-jelalakot. A TP aluláteresztő szűrő kimenetén olyan demodulált kimeneti jelfeszültség jelenik meg, ami gyakorlatilag a modulátor oldalon levő bemeneti jelfeszültségnek felel meg. A TP aluláteresztő szűrő ezenkívül csillapítja a magasabb frekvenciákat, aminek adóoldalon a kb. 1 kHz feletti frekvenciáknak a megemlése felel meg, mivel a zavarok jórészt a magasabb frekvenciatartományban fekszenek.

A LK kondenzátor kapacitását a K áramgenerátor árama (és ezáltal a pillanatnyi telepkapacitása), a jelimpulzus szélessége (a fogyasztás miatt) és a meghajtó feszültség (a telep feszültségessége) korlátozza. Az EK áttöltő kondenzátor kapacitását az LK kondenzátor kapacitása szabja meg. Az LK kondenzátor és az EK áttöltő kondenzátor 10 : 1-es viszonyánál és 4 kHz-es csatorna sávzélességet feltételezve, valamint 15-csatornás rendszernél 2,8 mintavételezést tekintve átlagban elhanyagolhatóan kicsi 1...2%-os torzítási tényező adódik. A harmadik illetve negyedik Z3, Z4 monostabil billenőkörnek, amelyek a kondenzátor áttöltését illetve kisütését vezérlik, 200...400 ns billenési ideje van.

Előnyös, hogy a vezérlő részben a feldolgozási idők csak egyenáramú összetevőkre hatnak, amíg pillanatnyilag nem, vagy csak nagyon lassan változnak (pl. a telepviszonyok is vagy a hőmérsékletváltozások), és ezáltal nem okoznak változást gyakorlatilag a zajszintben. Ha ugyanis a jelimpulzusok szélessége egy állandó idővel megváltozik, ez csak egy egyenfe-

szültségösszetevőt jelent az EK áttöltő kondenzátor feszültségében, és az átvitt jelfeszültség nem torzul el.

Ha a jelcsatornák számát csökkentjük, a jelimpulzusokat sűrűbben vihetjük át és ezáltal a jelfeszültség nagyobb frekvencián vihető át. A TP aluláteresztő szűrőnek ekkor magasabb határfrekvenciával kell rendelkeznie. Az egyes csatornák jelimpulzusainak átvitele után egy szinkronimpulzust küldünk ki. Ha tehát ez a szinkronimpulzus már kisebb számú jelimpulzus után megérkezik, önműködően megtörténhet az átkapcsolás egy magasabb határfrekvenciájú TP aluláteresztő szűrőre.

Szabadalmi igénypontok:

1. Szelektív demodulátor impulzustartam-modulált többcsatornás rendszerhez, előnyösen fény- vagy infravörös sugárással történő időmultiplex jelátvitelhez, amelynek impulzussorozata szinkronimpulzust, az egyes csatornákhöz rendelt időtartam modulált jelimpulzusokat és ezek között állandó időtartamú impulzusszüneteket tartalmaz, ahol a szinkronimpulzus bármelyik impulzusnál rövidebb, és amely impulzussorozat impulzusainak lefutó éléből az adóoldalon képzett tüimpulzusokból a vevőoldalon az impulzussorozat visszaállítására egy számláló csatornakiválasztó egység számlálójának léptető bemenetére bemeneti kapcsolás, törlő bemenetére szinkronjelet felismerő áramkör csatlakozik, továbbá a csatornakiválasztó egység kimenetére kondenzátor áttöltéses impulzus demodulátor van kötve, ennek kimenete aluláteresztő szűrőn keresztül a szelektív demodulátor legalább egyik csatorna kimenetét alkotja, azzal

jellemezve, hogy bemenetére (E) a tüimpulzusok lefutó éle által vezérelt első monostabil billenőkör (Z1) vezérlő bemenete csatlakozik, amely monostabil billenőkör (Z1) billenési ideje az impulzusszünet időtartamával egyenlő, nem invertáló kimenete (Q) egyrésztől ÉS-kapun (U) első bemenetére, másrésztől lefutó éllel vezérelt második monostabil billenőkörön (Z2) keresztül az ÉS-kapu (U) második bemenetére van vezetve, a második monostabil billenőkör (Z2) billenési ideje nagyobb, mint a szinkronimpulzus időtartama, és kisebb, mint a legrövidebb jelimpulzus időtartama, az ÉS-kapu (U) kimenete a számláló (Z \checkmark) törlő bemenetére csatlakozik, az első monostabil billenőkör (Z1) invertáló kimenete (\bar{Q}) egyrésztől a számláló (Z \checkmark) léptető bemenetére, másrésztől a csatornakiválasztó egység (VG) bemenetére csatlakozik, a csatornakiválasztó egységre (VG) kapcsolt impulzus demodulátor kimenete feszültségkövetően (SF) keresztül kapcsolódik az aluláteresztő szűrőre (TP).

2. Az 1. igénypont szerinti szelektív demodulátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a csatornakiválasztó egység (VG) egy komparátort tartalmaz.

3. Az 1. igénypont szerinti szelektív demodulátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a csatornakiválasztó egységet (VG) egy mátrixkapcsoló alkotja.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti demodulátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a csatornakiválasztó egységhez (VG) egy csatornakiválasztó kapcsoló (KW) csatlakozik.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti demodulátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy feszültségkövetőként (SF) műveleti erősítő van alkalmazva.

1 rajz, 2 ábra

A kiadásért felel: a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó igazgatója

84.4442 – Zrínyi Nyomda, Budapest

