



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 353

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 04 76
(21) PV 2322-76

(51) Int. Cl.³ G 06 G 7/26

(40) Zveřejněno 31 10 79

(45) Vydáno 01 11 82

(75) Autor vynálezu INDRA MIROSLAV ing., KREKULE IVAN ing. a ŽALUD PETR ing., PRAHA

(54) Zapojení generátoru signálů pro vytvoření vektoru na zobrazovacím zařízení

1

Vynález se týká zapojení generátoru signálů pro vytvoření vektoru na zobrazovacím zařízení, přičemž tento generátor je zapojen mezi výstup grafických dat z počítače, určených například pro zobrazení technických výkresů, map apod., a příslušné zobrazovací zařízení, jímž může být běžné grafické zařízení, například souřadnicový zapisovač, nebo také osciloskop.

S rozvojem výpočetní techniky vzrůstá význam a důležitost grafických zobrazovacích zařízení jako prostředků komunikace mezi operátorem a počítačem. Snaha o zjednodušené řízení zobrazovacího zařízení signály z výstupu počítače za cenu náročnějšího technického vybavení vede k určitému rozsahu autonomie zobrazovacího zařízení, které jedinou instrukcí přivedenou z výstupu počítače generuje základní prvky obrazu, jako jsou například alfanumerické znaky, oblouky, vektory, speciální značky a podobné.

Generátor signálů pro vytvoření vektoru na zobrazovacím zařízení, to je obvody, zapojené mezi výstup grafických dat z počítače a zobrazovací zařízení, jsou zpravidla vytvořeny kombinací integračního obvodu a komparátoru a to dvojmo, vzhledem k existenci dvou os X,Y zobrazování. Obvody jsou s výhodou provedeny na bázi integrovaných obvodů. Výchozí, tedy počáteční souřadnice vektoru se zadávají jako počáteční podmínky integrátoru, jehož vstupní signál odpovídá rozdílu mezi počáteční a koncovou hodnotou vektoru. Sou-

řadnice konce vektoru tvoří referenční napětí komparátorů, které při ekvivalenci výstupního napětí integrátoru s tímto napětím přepínají funkci integrátorů z integrování na zapamatování.

Alternativním řešením, které předpokládá užití velmi přesných integrátorů, je přepínání funkce integrování na funkci zapamatování po určité konstantní době, přičemž je komparátor nahrazen časovým obvodem, například multivibrátorem.

Nevýhodou prvního řešení je relativní složitost, zatímco ve druhém případě se mohou projevit a kumulovat nepřesnosti integrátoru a časování.

Podstatou vynálezu je zapojení generátoru signálů pro vytvoření vektoru na zobrazovacím zařízení, přičemž tento generátor je zapojen mezi výstup grafických dat ze řídicí jednotky, například počítače, určených například pro zobrazení technických výkresů, map a podobně, a příslušné zobrazovací zařízení, jimž může být běžné grafické zařízení, například souřadnicový zapisovač, nebo také osciloskop. Toto zapojení je vytvořeno jednak ze skupiny obvodů pro generování signálů odpovídajících horizontální souřadnici vektoru, jednak ze skupiny obvodů pro generování signálů odpovídajících vertikální souřadnici vektoru, dále z jednoho monostabilního klopného obvodu a jednoho sumátoru.

Podle vynálezu je první vstupní svorka zapojení generátoru, určená pro připojení k výstupu grafických dat ze řídicí jednotky odpovídajících horizontální souřadnici vektoru, připojena ke vstupu horizontálního vyrovnávacího registru. Jeho výstup je přes horizontální číslicově analogový převodník a dále přes první horizontální analogový spínač spojen s prvním vstupem horizontálního pasivního integračního čtyřpólu. Jeho výstup je přes horizontální sledovač připojen ku první výstupní svorce zapojení generátoru, přičemž mezi výstup horizontálního číslicově-analogového převodníku a druhý vstup horizontálního pasivního integračního čtyřpólu je zapojen druhý horizontální analogový spínač, jehož řídicí vstup je připojen ke čtvrté vstupní svorce zapojení generátoru, určené pro přívod horizontálního řídicího signálu z výstupu řídicí jednotky. Ke druhému vstupu horizontálního pasivního integračního čtyřpólu je připojen první vstup horizontálního diferenciálního zesilovače, jehož druhý vstup je připojen ku prvnímu vstupu horizontálního pasivního integračního čtyřpólu, jehož výstup je připojen ku prvnímu vstupu sumátoru. Druhá vstupní svorka zapojení generátoru, určená pro připojení k výstupu grafických dat ze řídicí jednotky, odpovídajících vertikální souřadnici vektoru, je připojena ke vstupu vertikálního vyrovnávacího registru, jehož výstup je přes vertikální číslicově-analogový převodník a dále přes první vertikální analogový spínač spojen s prvním vstupem vertikálního pasivního integračního čtyřpólu. Jeho výstup je přes vertikální sledovač připojen ke druhé výstupní svorce zapojení generátoru, přičemž mezi výstup vertikálního číslicově-analogového převodníku a druhý vstup vertikálního pasivního integračního čtyřpólu je zapojen druhý vertikální analogový spínač, jehož řídicí vstup je připojen ku páté vstupní svorce zapojení generátoru, určené pro přívod vertikálního řídicího signálu z výstupu

řídící jednotky. Ke druhému vstupu vertikálního pasivního integračního čtyřpólu je připojen první vstup vertikálního diferenciálního zesilovače, jehož druhý vstup je připojen ku prvnímu vstupu vertikálního pasivního integračního čtyřpólu a jehož výstup je připojen ku druhému vstupu sumátoru. Řídící vstup prvního horizontálního analogového spínače je spojen se řídícím vstupem prvního vertikálního analogového spínače a se šestou vstupní svorkou zapojení generátoru, určenou pro přívod společného řídícího signálu z výstupu řídící jednotky. Konečně třetí vstupní svorka zapojení generátoru je přes monostabilní klopný obvod připojena ke třetímu vstupu sumátoru, jehož výstup je připojen ke třetí vstupní svorce signálu pro ovládání jsou stopy na stínítku osciloskopu.

Podle vynálezu je pasivní integrační čtyřpól vytvořen z nastavitelného odporu, jehož první vývod je připojen ku prvnímu vstupu pasivního integračního čtyřpólu a jehož druhý vývod je připojen jednak ke druhému vstupu pasivního integračního čtyřpólu, jednak přes kondenzátor k uzemňovacímu vodiči zapojení.

Podle vynálezu je sledovač vytvořen zesilovačem se zesilovacím ziskem rovným jedné.

Podstata vynálezu je v dalším vysvětlena na příkladu jeho provedení, které je popsáno pomocí připojených výkresů, na nichž je znázorněno: na obr. 1 blokové schéma zapojení generátoru signálů pro vytvoření vektoru na zobrazovacím zařízení a na obr. 2 blokové schéma zjednodušeného zapojení generátoru signálů pro vytvoření vektoru na displeji.

Na obr. 1 vstupní svorky 13, 17 a obvody označené 1, 3, 5, 7,9, 11, 19 tvoří skupinu obvodů pro generování signálů horizontální souřadnice vektoru, zatímco vstupní svorky 14, 16 a obvody označené 2, 4, 6, 8, 10, 12 tvoří skupinu obvodů pro generování vertikální souřadnice vektoru.

První vstupní svorka 13 zapojení podle vynálezu je spojena se vstupem horizontálního vyrovnávacího registru 1, jehož výstup je přes horizontální číslicově-analogový převodník 3 a dále přes první horizontální analogový spínač 5 spojen s prvním vstupem 23 horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7, například RC obvodu, jehož výstup 27 je přes horizontální sledovač 9 připojen k výstupní svorce 29 skupiny pro generování horizontální souřadnice vektoru.

Obdobně druhá vstupní svorka 14 zapojení podle vynálezu je spojena se vstupem vertikálního vyrovnávacího registru 2, jehož výstup je přes vertikální číslicově-analogový převodník 4 a dále přes první vertikální analogový spínač 6 spojen s prvním vstupem 24 vertikálního pasivního integračního čtyřpólu 8, například RC obvodu, jehož výstup 28 je přes vertikální sledovač 10 připojen k výstupní svorce 30 systému pro generování vertikální souřadnice vektoru.

Třetí vstupní svorka 18 zapojení podle vynálezu je přes monostabilní klopný obvod 20 připojena ke třetímu vstupu sumátoru 21.

Čtvrtá vstupní svorka 17 zapojení podle vynálezu je připojena k řídicímu vstupu druhého horizontálního analogového spínače 11, zapojeného mezi výstup horizontálního číslicově-analogového převodníku 3 a druhý vstup 25 horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7, například RC obvodu, jehož první vstup 23 je spojen se druhým vstupem horizontálního diferenciálního zesilovače 19. Jeho první vstup je spojen se druhým vstupem 25 horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7, například RC obvodu, a jeho výstup je spojen s prvním vstupem sumátoru 21. Výstup sumátoru 21 je připojen ke třetí výstupní svorce 31 zapojení generátoru vektoru.

Pátá vstupní svorka 16 zapojení podle vynálezu je připojena obdobně k řídicímu vstupu druhého vertikálního analogového spínače 12, zapojeného mezi výstup vertikálního číslicově-analogového převodníku 4 a druhý vstup 26 vertikálního pasivního integračního čtyřpólu 8, například RC obvodu, jehož první vstup 24 je spojen se druhým vstupem vertikálního zesilovače 22. Jeho první vstup je spojen se druhým vstupem 26 vertikálního pasivního integračního čtyřpólu 8, například RC obvodu, a jeho výstup je spojen se druhým vstupem sumátoru 21.

Šestá vstupní svorka 15 zapojení podle vynálezu je připojena k řídicímu vstupu prvního horizontálního analogového spínače 5 a zároveň k řídicímu vstupu prvního vertikálního analogového spínače 6.

Horizontální pasivní integrační čtyřpól 7 a vertikální pasivní integrační čtyřpól 8 jsou vytvořeny a zapojeny stejně. Proto je popsáno podrobně pouze zapojení horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7. První vývod nastavitelného odporu 71 je spojen s prvním vstupem 23 horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7. Druhý vývod nastavitelného odporu 71 je spojen jednak se druhým vstupem 25 horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7, jednak s prvním vývodem kondenzátoru 72, jednak s výstupem 27 horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7. Druhý vývod kondenzátoru 72 je spojen s uzemňovacím vodičem zapojení generátoru vektoru.

Na obr. 2 je znázorněno zjednodušené blokové schéma zapojení podle obr. 1. První vstupní svorka 13 tohoto alternativního zapojení je připojena ke vstupu horizontálního vyrovnávacího registru 1, jehož výstup je přes horizontální číslicově-analogový převodník 3 a dále přes horizontální pasivní integrační čtyřpól 7, například RC obvod, a přes horizontální sledovač 9 připojen k výstupní svorce 29 systému pro generování horizontální souřadnice vektoru. Druhá vstupní svorka 14 tohoto alternativního zapojení je připojena ke vstupu vertikálního vyrovnávacího registru 2, jehož výstup je přes vertikální číslicově-analogový převodník 4 a dále přes vertikální pasivní integrační čtyřpól 8, například RC obvod, a přes vertikální sledovač 10 připojen k výstupní svorce 30 systému pro generování vertikální souřadnice vektoru. - Třetí vstupní svorka 18 tohoto alternativního zapojení je přes monostabilní klopný obvod 20 připojena ke třetí výstupní svorce 31 zjednodušeného zapojení podle vynálezu.

Horizontální pasivní integrační čtyřpól 7, například RC obvod, a taktéž vertikální pasivní integrační čtyřpól 8, například RC obvod, jsou provedeny stejně jako uvedeno v popise obr. 1 až na to, že nejsou upraveny svorky 25, 26 pro společný vývod odporu 21 a kondenzátoru 22 resp. odporu 81 a kondenzátoru 82.

Nevýhody a nedostatky stávajících známých řešení, to je buď relativní složitost nebo možná kumulace nepřesností integrátoru a časování, jsou odstraněny zapojením generátoru podle vynálezu, v němž místo integrátorů a komparátorů je použito dvojice integračních pasivních čtyřpólů, v nejjednodušším provedení ve tvaru například dvojice seriových RC obvodů, u nichž odezva na skokovou změnu na vstupu se v konečném časovém intervalu monotonně a spojitě blíží hodnotě úměrné vstupní skokové změně. Dvojice seriových RC obvodů má stejnou časovou konstantu τ a hodnota přenosu je dána výrazem $U_{výst.} = (U_{vstup.} - U_{poč.})(1 - e^{-t/\tau})$ němž hodnota $U_{poč.}$ znamená napětí odpovídající počátku vektoru. $U_{vstup.}$ znamená obdobně napětí odpovídající konci vektoru, takže rychlost záznamu v obou souřadnicích na zobrazovacím zařízení se mění podle exponenciály a vzhledem k tomu, že obě exponenciály mají stejnou časovou konstantu τ , odpovídá výsledný záznam zadané směrové úsečce.

U generátoru zapojeného podle vynálezu odpadá nutnost určování rozdílu mezi počátečním a koncovým bodem a přepínání funkce.

Činnost generátoru podle vynálezu lze zrychlit zkrácením doby nutné pro zavedení počátečních souřadnic vektoru tím, že se pro tuto funkci sníží časová konstanta RC obvodů zkratováním jejich odporů samostatnými analogovanými spínači.

Pokud je časový rozdíl mezi okamžikem zanesení hodnoty $U_{poč.}$, případně $U_{výst.}$, do registru číslicově-analogových převodníků pro souřadnici x a pro souřadnici y zanedbatelný ve srovnání s časovou konstantou τ , potom lze zapojení generátoru podle vynálezu zredukovat na dvojici RC obvodů, zapojených mezi výstup číslicově-analogových převodníků a vstup záznamového zařízení.

Pokud použitý osciloskop na místě zobrazovacího zařízení není opatřen automatickou regulací jasu podle rychlosti pohybu paprsku, lze odvodit potřebný signál jasové modulace ze součtu absolutních hodnot napětí na odporech RC obvodů.

Činnost generátoru zapojeného podle obr. 1 je následující: signály přiváděné z počítače na první a druhou vstupní svorku 13, 14 odpovídají souřadnicím x a y počátku vektoru, které jsou zavedeny do vyrovnávacích registrů 1, 2 a pomocí číslicově-analogových převodníků 3, 4 jsou převedeny na analogové signály, přičemž na šestou vstupní svorku 15 zapojení generátoru je přiveden ze řídicí jednotky signál, jemuž odpovídá sepnutý stav analogových spínačů 5, 6. Analogové signály se z číslicově-analogových převodníků 3, 4 přenesou za dobu 5τ na výstupy pasivních integračních čtyřpólů 7, 8, tj. na kondenzátory 22, 82.

Během přenosu analogových signálů, odpovídajících počátečním souřadnicím vektoru, potlačuje výstupní signál z obvodu 20, tj. z monostabilního klopného obvodu s časovou konstantou 5τ , jas stopy paprsku na stínítku osciloskopu, použitého na místě zobrazovacího zařízení, na nulovou úroveň. Řídící signál z počítače, přivedený na šestou vstupní svorku 15, potom změní sepnutý stav analogových spínačů 5, 6 na jejich rozpojený stav a do vyrovnávacích registrů 1, 2 jsou přeneseny signály ze řídící jednotky, tj. z počítače, které odpovídají hodnotám koncových souřadnic vektoru. Casový interval potřebný pro vynesení koncových bodů vektoru musí být co nejkratší, aby vlivem parazitních odporů se nezměnil, náboj na kondenzátorech 72, 82 horizontálního pasivního integračního čtyřpólu 7 a vertikálního pasivního integračního čtyřpólu 8. Zmíněný vliv parazitních odporů je snížen zapojením sledovačů 9, 10 mezi výstupy pasivních integračních čtyřpólů 7, 8 a výstupní svorky 29, 30 generátoru. Sledovače 9, 10 jsou vytvořeny ze zesilovačů, jejichž zesilovací zisk je roven jedné. Sepnutím analogových spínačů 5, 6, které je provázáno zvýšením jasu obrazovky na nenulovou úroveň vlivem signálu, který je vyslán monostabilním klopným obvodem 20, spuštěným řídícím signálem z počítače jako řídící jednotky, se vytvoří resp. zobrazí vektor na stínítku osciloskopu nebo na jiném zobrazovacím zařízení. Konstantní intenzitu jasu zobrazeného vektoru zajišťují standardní obvody modulace jasu na stínítku osciloskopu nezávisle na rychlosti pohybu paprsku.

Pro zkrácení doby potřebné pro přenos signálů odpovídajících hodnotám počátečních souřadnic vektoru je někdy výhodné doplnit generátor dvojicí analogových spínačů 11, 12, ovládaných řídícími signály, přiváděnými z počítače na čtvrtou vstupní svorku 16 zapojení generátoru. Tyto dva analogové spínače 11, 12 spojují nakrátko odpory 71 a 81 v pasivních integračních čtyřpólech 7, 8.

Pokud je na místě zobrazovacího zařízení použito osciloskopu a pokud tento osciloskop není vybaven automatickým řízením jasu v závislosti na rychlosti pohybu paprsku, je zapotřebí zapojení generátoru vektoru doplnit diferenciálními zesilovači 19 a 22 absolutních hodnot napětí na odporech 71, 81 pasivních integračních čtyřpólů 7, 8, které se sečítají s výstupním napětím monostabilního klopného obvodu 20 prostřednictvím sumátoru 21, který podle potřeby realizuje také nelineární transformaci signálu s ohledem na kompenzaci závislosti jasu stopy na stínítku osciloskopu na řídícím napětí, odebíraném ze třetí výstupní svorky 31 zapojení generátoru vektoru.

V případě, že doba přenosu signálů z počítače do vyrovnávacích registrů 1, 2 a to číslicově-analogových převodníků 3, 4 je zanedbatelně krátká ve srovnání s časovou konstantou pasivních integračních čtyřpólů 7, 8, není nutné použití analogových spínačů 5, 6, 11, 12 ani příslušných řídících signálů, přiváděných z řídící jednotky, například počítače, na vstupní svorky 15, 16, 17 zapojení generátoru. Vlivem této skutečnosti se zapojení generátoru podle obr. 1 podstatně zjednoduší, jak je znázorněno na obr. 2, na němž nejsou zapojeny diferenciální zesilovače 19, 22 ani sumátor 21. Signálu na třetí

výstupní svorce 31 zapojení generátoru vektoru, to je signálu na výstupu monostabilního klopného obvodu 20, lze potom použít pro aktivaci pisátka například souřadnicového zapisovače, to je pro spuštění pisátka do pracovní polohy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení generátoru signálů pro vytvoření vektoru na zobrazovacím zařízení, přičemž tento generátor je zapojen mezi výstup grafických dat ze řídicí jednotky, například z počítače, určených například pro zobrazení technických výkresů, map a podobně, a příslušné zobrazovací zařízení, jímž může být běžné grafické zařízení, například souřadnicový zapisovač, anebo také osciloskop, vytvořené jednak ze skupiny obvodů pro generování signálů odpovídajících horizontální souřadnici vektoru, jednak ze skupiny obvodů pro generování signálů odpovídajících vertikální souřadnici vektoru, dále z jednoho monostabilního klopného obvodu a jednoho sumátoru, vyznačené tím, že první vstupní svorka (13) zapojení generátoru, určená pro připojení k výstupu grafických dat ze řídicí jednotky, odpovídajících horizontální souřadnici vektoru, je připojena ke vstupu horizontálního vyrovnávacího registru (1), jeho výstup je přes horizontální číslicově-analogový převodník (3) a dále přes první horizontální analogový spínač (5) spojen s prvním vstupem (22) horizontálního pasivního integračního čtyřpólu (7), jeho výstup (27) je přes horizontální sledovač (9) připojen ku první výstupní svorce (29) zapojení generátoru, přičemž mezi výstup horizontálního číslicově-analogového převodníku (3) a druhý vstup (25) horizontálního pasivního integračního čtyřpólu (7) je zapojen druhý horizontální analogový spínač (11), jehož řídicí vstup je připojen ke čtvrté vstupní svorce (17) zapojení generátoru, určené pro přívod horizontálního řídicího signálu z výstupu řídicí jednotky, a dále ke druhému vstupu (25) horizontálního pasivního integračního čtyřpólu (7) je připojen první vstup horizontálního diferenciálního zesilovače (19), jehož druhý vstup je připojen ku prvnímu vstupu (23) horizontálního pasivního integračního čtyřpólu (7) a jehož výstup je připojen ku prvnímu vstupu sumátoru (21), zatímco druhá vstupní svorka (14) zapojení generátoru, určená pro připojení k výstupu grafických dat ze řídicí jednotky, odpovídajících vertikální souřadnici vektoru, je připojena ke vstupu vertikálního vyrovnávacího registru (2), jeho výstup je přes vertikální číslicově-analogový převodník (4) a dále přes první vertikální analogový spínač (6) spojen s prvním vstupem (24) vertikálního pasivního integračního čtyřpólu (8), jeho výstup (28) je přes vertikální sledovač (10) připojen ku druhé výstupní svorce (30) zapojení generátoru, přičemž mezi výstup vertikálního číslicově-analogového převodníku (4) a druhý vstup (26) vertikálního pasivního integračního čtyřpólu (8) je zapojen druhý vertikální analogový spínač (12), jehož řídicí vstup je připojen ku páté vstupní svorce (16) zapojení generátoru, určené pro přívod vertikálního řídicího signálu z výstupu řídicí jednotky, a dále ke druhému vstupu (26) vertikálního pasivního integračního čtyřpólu (8) je připojen první vstup vertikálního diferenciálního zesilovače (22), jehož druhý vstup je připojen ku prvnímu vstupu (24) vertikálního pasivního integračního čtyřpólu (8) a jehož výstup je připojen ke druhému vstupu sumátoru (21), přičemž řídicí vstup prvního horizontálního analogového spínače (5)

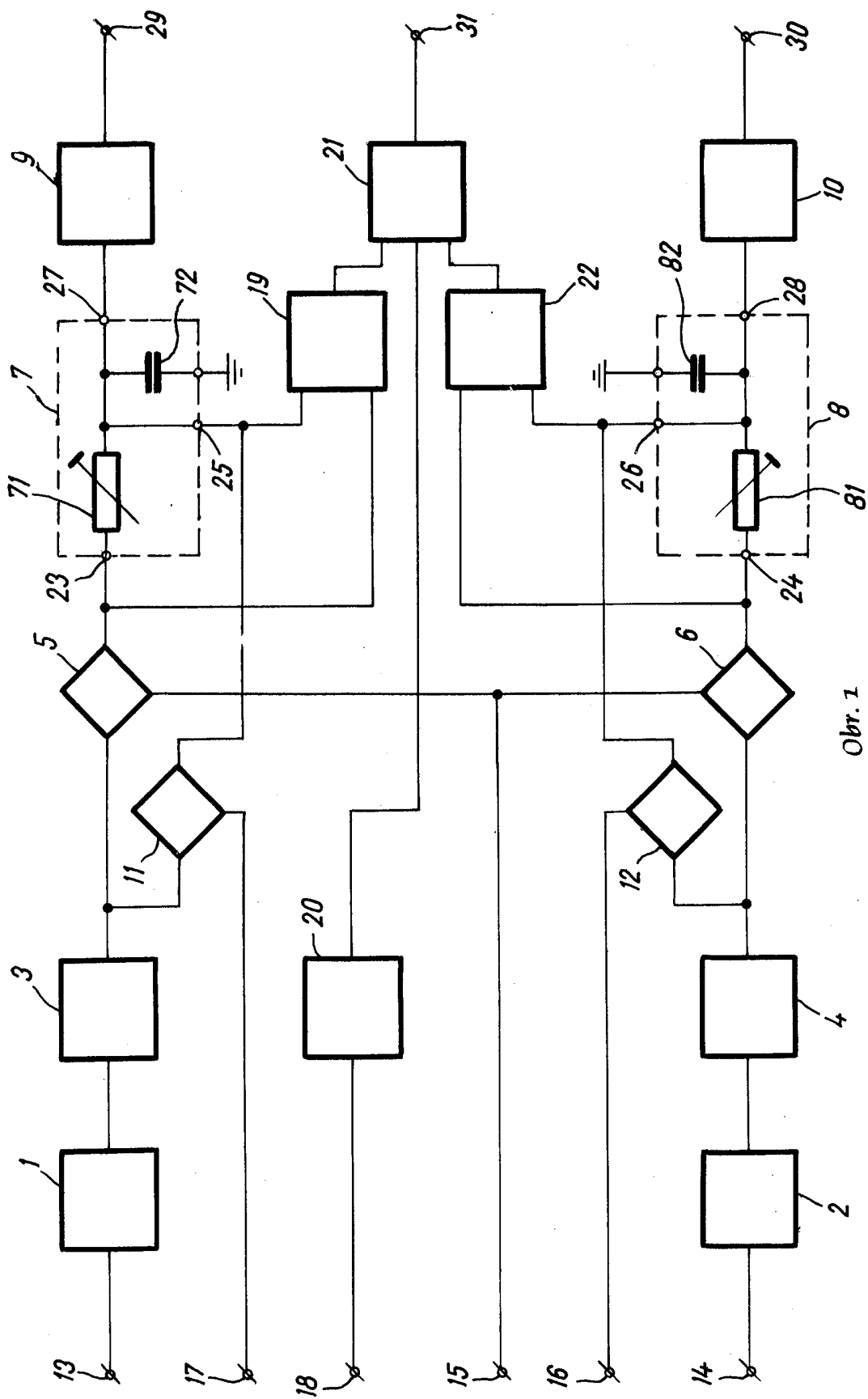
199 353

Je spojen se řídícím vstupem prvního vertikálního analogového spínače (6) a se šestou vstupní svorkou (15) zapojení generátoru, určenou pro přívod společného řídícího signálu z výstupu řídící jednotky, a konečně třetí vstupní svorka (18) zapojení generátoru je přes monostabilní klopný obvod (20) připojena ke třetímu vstupu sumátoru (21), jehož výstup je připojen ke třetí výstupní svorce (31) signálu pro ovládání jasu stínítka osciloskopu.

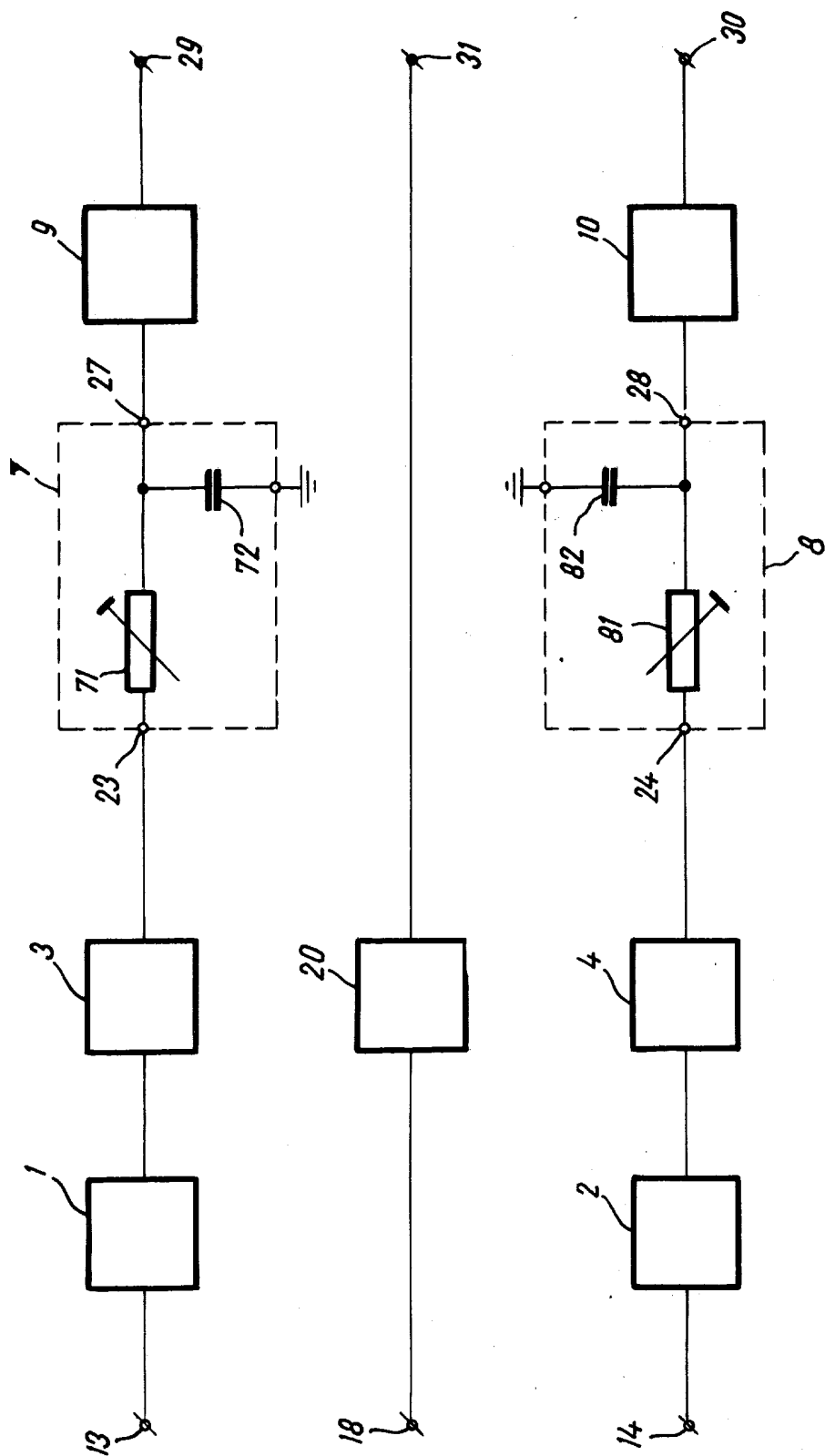
2. Zapojení generátoru podle bodu 1, vyznačené tím, že pasivní integrační čtyřpól (7,8) je vytvořen z nastavitelného odporu (71,81), jehož první vývod je připojen ku prvnímu vstupu (23,24) pasivního integračního čtyřpólu (7,8) a jehož druhý vývod je připojen jednak ke druhému vstupu (25,26) pasivního integračního čtyřpólu (7,8), jednak přes kondenzátor (72,82) k uzemňovacímu vodiči zapojení.

3. Zapojení generátoru podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že sledovač (9,10) je vytvořen zesilovačem se zesilovacím ziskem rovným jedné.

2 výkresy



Обр. 1



Obr. 2