



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201747
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 C 9/04

(22) Přihlášeno 10 08 78
(21) (PV 5248-78)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 08 82

(75)

Autor vynálezu

HŮLKA PAVEL ing., PRAHA a MARŠÁK FRANTIŠEK, DAVLĚ

(54) Obvod pro zpracování a přenos výstupních signálů u gyroskopického inklinometru

Vynález se týká obvodu pro zpracování a přenos výstupních signálů u gyroskopického inklinometru, jehož sonda je spojena s vyhodnocovacím zařízením pomocí nejméně třížilového karotážního kabelu, přičemž jsou dva vodiče využity pro stejnosměrné napájení sondy a jeden vodič pro současný impulsní přenos údajů ze snímačů úhlů odklonu a azimutu.

Gyroskopické inklinometry, užívané zejména pro zjišťování parametrů zemních vrtů, jsou obvykle vybaveny u snímačů úhlů odklonu a azimutu v sondě přesně vinutými snímacími potenciometry, které jsou přes karotážní kabel spojeny s vyhodnocovacími potenciometry ve vyhodnocovacím zařízení a tvoří tak elektrický měřicí most. Pro napájení a přenos se zpravidla používá stejnosměrné napětí. Vlastní zjišťování parametrů spočívá v přerušovaném měření úhlů odklonu a azimutu v předem zvolených bodech zemního vrtu při zastaveném spouštění sondy inklinometru.

Nevýhodou uvedeného systému měření a přenosu je značný nárok na přesnost vlastních snímačích a vyhodnocovacích potenciometrů a poměrně složitá konstrukce příklápčích mechanismů snímacích potenciometrů v sondě, zajišťující volné natáčení snímačích potenciometrů v době, kdy neprobíhá

měření. Protože se u tohoto známého systému jedná o přenos dvou analogových veličin, to je odklonu a azimutu, a o současný napájení po třech vodičích karotážního kabelu, je nutná přítomnost dekodovacího zařízení, které však v žádném případě neumožní současný přenos obou měřených veličin.

Podle vynálezu odstraňuje uvedené nevýhody obvod pro zpracování a přenos výstupních signálů u gyroskopického inklinometru sestávajícího ze sondy se snímači úhlů odklonu a azimutu založenými na principu převodu hodnoty úhlů na počet impulsů. Obvod je napájen a umožňuje současný přenos výstupních signálů pomocí nejméně třížilového karotážního kabelu, u kterého podstata vynálezu spočívá v tom, že na třetí vodič karotážního kabelu je připojen výstup směšovacího obvodu, na jehož první vstup je připojen výstup obvodu azimutální větve snímání a zpracování úhlu azimutu, a na jehož druhý vstup je připojen výstup obvodu odklonové větve snímání a zpracování úhlu odklonu, kteréžto oba obvody jsou svými vstupy připojeny na zdroj pulsního napětí, tvořeného astabilním klopným obvodem. Tento klopný obvod je připojen jednak na první vstupy prvního a druhého hradlovacího obvodu a jednak na druhé vstupy pomocných čítačů úhlů azimutu a odklonu, dále na první vstupy kruhových

čítačů úhlů azimutu a odklonu přes třetí a čtvrtý dělič frekvence a přes první a druhý dělič frekvence na napájecí obvody první a druhé synchronní pohonné jednotky, které jsou mechanicky spojeny se snímači úhlů azimutu a odklonu, jejichž výstupy jsou připojeny na první a druhý tvarovací obvod. Tyto obvody jsou prvními výstupy připojeny na první vstupy prvního a druhého paměťového obvodu a druhými výstupy na první vstupy pomocných čítačů úhlů azimutu a odklonu, napojených svými výstupy na druhé vstupy koincidenčních obvodů úhlů azimutu a odklonu. Na jejich první vstupy jsou připojeny výstupy prvního a druhého paměťového obvodu, připojených druhými vstupy na výstupy kruhových čítačů úhlů azimutu a odklonu, na jejichž druhé vstupy jsou připojeny výstupy prvního a druhého nulovacího obvodu, přičemž výstupy koincidenčních obvodů úhlů azimutu a odklonu jsou připojeny na druhé vstupy prvního a druhého hradlovacího obvodu. Tyto obvody jsou připojeny přes první a druhý integrační člen na vstupy směšovacího obvodu.

Výhoda zapojení obvodu podle vynálezu spočívá v tom, že není nutno zajistit stabilitu kmitočtu zdroje pulsního napětí a její případná změna nemá vliv na přesnost měření úhlů odklonu a azimutu. Zapojení obvodu umožňuje použití rozsáhlé řady typů snímačů polohy, zejména však s bezkontaktním způsobem snímání úhlů, kterým se zvyšuje přesnost měření. Zapojení obvodu rovněž umožňuje současný a kontinuální přenos a vyhodnocení obou měřených úhlů a jejich číslicové zpracování. K přenosu postačí třížilový karotážní kabel, který není kritický s ohledem na vlastní elektrické parametry. Tím vším se podstatně zkrátí doba měření parametrů zemního vrtu a zvýší se přesnost měření oproti dosavadním způsobům.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, který představuje blokové schéma zapojení obvodu podle vynálezu.

Obvod pro zpracování a přenos výstupních signálů u gyroskopického inklinometru je uspořádán tak, že na třetí vodič 30 třížilového karotážního kabelu 27 je připojen výstup směšovacího obvodu 26, připojeného prvním vstupem na výstup obvodu azimutální větve 31 snímání a zpracování úhlu azimutu a druhým vstupem na výstup obvodu odklonové větve 32 snímání a zpracování úhlu odklonu. Oba tyto obvody 31, 32 jsou svými vstupy připojeny na výstup astabilního klopného obvodu 1 a mají analogické uspořádání svých vnitřních členů, takže funkčně odpovídá každému vnitřnímu členu v obvodu azimutální větve 31 příslušný vnitřní člen v obvodu odklonové větve 32. Jsou to snímač úhlu azimutu 2 a snímač úhlu odklonu 3, první tvarovací obvod 4 a druhý tvarovací obvod 5, první synchronní pohonná jednotka 6 a druhá synchronní pohonná jednotka 7, první dělič frekvence 8 a druhý dělič frekvence 9, třetí dělič frekvence 10 a čtvrtý dělič frek-

vence 11, kruhový čítač úhlu azimutu 12 a kruhový čítač úhlu odklonu 13, první nulovací obvod 14 a druhý nulovací obvod 15, první paměťový obvod 16 a druhý paměťový obvod 17, koincidenční obvod úhlu azimutu 18 a koincidenční obvod úhlu odklonu 19, pomocný čítač úhlu azimutu 20 a pomocný čítač úhlu odklonu 21, první hradlovací obvod 22 a druhý hradlovací obvod 23, a konečně první integrační člen 24 a druhý integrační člen 25.

Výstup astabilního klopného obvodu 1 je první odbočkou připojen na první vstup prvního hradlovacího obvodu 22, druhou odbočkou na první vstup druhého hradlovacího obvodu 23, třetí odbočkou na vstup prvního děliče frekvence 8, čtvrtou odbočkou na vstup druhého děliče frekvence 9, pátou odbočkou na vstup třetího děliče frekvence 10, šestou odbočkou na vstup čtvrtého děliče frekvence 11, sedmou odbočkou na druhý vstup pomocného čítače úhlu azimutu 20 a osmou odbočkou na druhý vstup pomocného čítače úhlu odklonu 21. První, třetí, pátá a sedmá odbočka tvoří současně vstupy obvodu azimutální větve 31, a druhá, čtvrtá, šestá a osmá odbočka tvoří vstupy obvodu odklonové větve 32.

Výstup prvního děliče frekvence 8 je připojen na první napájecí obvod první synchronní pohonné jednotky 6, která je mechanicky spojena se snímačem úhlu azimutu 2, jehož výstup je připojen na vstup prvního tvarovacího obvodu 4, který je prvním výstupem připojen na první vstup prvního paměťového obvodu 16 a druhým výstupem na první vstup pomocného čítače úhlu azimutu 20 napojeného výstupem na druhý vstup koincidenčního obvodu úhlu azimutu 18.

Výstup druhého děliče frekvence 9 je připojen na druhý napájecí obvod druhé synchronní pohonné jednotky 7, která je mechanicky spojena se snímačem úhlu odklonu 3, jehož výstup je připojen na vstup druhého tvarovacího obvodu 5, který je prvním výstupem připojen na první vstup druhého paměťového obvodu 17 a druhým výstupem na první vstup pomocného čítače úhlu odklonu 21, napojeného výstupem na druhý vstup koincidenčního obvodu úhlu odklonu 19.

Výstup třetího děliče frekvence 10 je připojen na první vstup kruhového čítače úhlu azimutu 12, na jehož druhý vstup je připojen výstup prvního nulovacího obvodu 14. Výstup kruhového čítače úhlu azimutu 12 je spojen s druhým vstupem prvního paměťového obvodu 16, jehož výstup je připojen na první vstup koincidenčního obvodu úhlu azimutu 18.

Výstup čtvrtého děliče frekvence 11 je připojen na první vstup kruhového čítače úhlu odklonu 13, na jehož druhý vstup je připojen výstup druhého nulovacího obvodu 15. Výstup kruhového čítače úhlu odklonu 13 je spojen s druhým vstupem druhého paměťového obvodu 17, jehož výstup je připojen na první vstup koincidenčního obvodu úhlu odklonu 19.

Výstup koincidenčního obvodu úhlu azi-

mutu 18 je připojen na druhý vstup prvního hradlovacího obvodu 22, který je přes první integrační člen 24, jehož výstup je současně výstupem obvodu azimutální větve 31, připojen na první vstup směšovacího obvodu 26.

Výstup koincidenčního obvodu úhlu odklonu 19 je připojen na druhý vstup druhého hradlovacího obvodu 23, který je přes druhý integrační člen 25, jehož výstup je současně výstupem obvodu odklonové větve 32, připojen na druhý vstup směšovacího obvodu 26.

Výstup směšovacího obvodu 26 je připojen na třetí vodič 30 třížilového karotážního kabelu 27.

Zapojení obvodu podle vynálezu má následující funkci. Pomocí třížilového karotážního kabelu 27 se po vodičích 28, 29 přivede stejnosměrné napětí, potřebné pro činnost všech elektronických obvodů sondy včetně obvodu podle vynálezu. Zbývající třetí vodič 30 je využit pro současný impulsní přenos signálů ze snímačů úhlů 2, 3.

Snímání a zpracovávání úhlů odklonu a azimutu zemního vrtu se děje v obvodu odklonové větve 32 a v obvodu azimutální větve 31, které pracují samostatně a jsou analogicky uspořádány.

Astabilní klopný obvod 1 slouží ke generování obdélníkových impulsů napětí, jejichž stálost frekvence není pro přesnost měření rozhodující. Obdélníkové impulsní napětí je podle použitých synchronních pohonných jednotek 6, 7 vyděleno děliči frekvence 8, 9 tak, aby doba jedné otáčky u synchronních pohonných jednotek 6, 7 souhlasila s naplněním kruhových čítačů 12, 13 obdélníkovými impulsy z děličů frekvence 10, 11.

Na začátku měření úhlů odklonu a azimutu je třeba před spuštěním sondy do zemního vrtu nastavit výchozí úhly odklonu a azimutu sondy. Výchozí úhel odklonu bývá zpravidla při svislé poloze sondy a výchozí úhel azimutu se libovolně zvolí. V těchto nastavených výchozích úhlech sondy se provede pomocí nulovacích obvodů 14, 15 vynulování kruhových čítačů 12, 13 v obvodech odklonové větve 32 i azimutální větve 31.

Od okamžiku vynulování kruhových čítačů 12, 13 se současně přivádějí obdélníkové impulsy z astabilního klopného obvodu 1 přes děliče frekvence 10, 11 do kruhových čítačů 12, 13 a přes děliče frekvence 8, 9 na synchronní pohonné jednotky 6, 7, které otáčejí snímači úhlů 2, 3, které protínají vždy za jednu svou otáčku prvky sledující velikost výchylky úhlů odklonu a azimutu od nastavených výchozích úhlů. V okamžiku protnutí jsou ze snímačů úhlů 2, 3 vyslány impulsy přes tvarovací obvody 4, 5, které podle typu použitých snímačů úhlů 2, 3 přizpůsobují tyto impulsy pro další zpracování v paměťových obvodech 16, 17 a v pomocných čítačích 20, 21.

Uvedené impulsy dávají povel k vložení okamžitých stavů kruhových čítačů 12, 13 do paměťových obvodů 16, 17. Údaje vložené do paměťových obvodů 16, 17 odpovídají poloze prvků sledujících velikosti výchylek úhlů odklonu a azimutu od nastavených výchozích úhlů a vyjadřují počet impulsů načítaných kruhovými čítači 12, 13 od okamžiku vynulování. Údaje vložené do paměťových obvodů 16, 17, které jsou v paralelní formě a vyžadovaly by velký počet vodičů pro přenos, jsou převedeny do sériové formy jako sled impulsů pomocí pomocných čítačů 20, 21, které načítají počty impulsů odpovídající stavům paměťových obvodů 16, 17, což sledují koincidenční obvody 18, 19. Pomocné čítače 20, 21 se vynulují náběžnou hranou výstupních impulsů z tvarovacích obvodů 4, 5 a uvedou se do činnosti týlovou hranou uvedených výstupních impulsů. Pulsní napětí, přivedená do pomocných čítačů 20, 21 jsou totožná s pulsními napětími přivedenými na první vstupy hradlovacích obvodů 22, 23 a v praxi nemusí být přiváděna z astabilního klopného obvodu 1, ale mohou být přiváděna z jiného zdroje pulsního napětí. Frekvence tohoto jiného pulsního napětí opět nemusí být stabilní. Pro zapojení obvodu podle vynálezu není třeba zachovávat frekvenční stabilitu, ale je nutno pouze dodržovat podmínku, aby frekvence přiváděného pulsního napětí byla stejná u dvojice děličů frekvence 8, 10 u dvojice děličů frekvence 9, 11 a u čtveřice členů pomocných čítačů 20, 21 a hradlovacích obvodů 22, 23. To tedy znamená, že namísto astabilního klopného obvodu 1, který generuje jediné pulsní napětí, je možno použít tři vzájemně frekvenčně nezávislých zdrojů frekvenčně nestabilizovaného pulsního napětí. Hradlovací obvody 22, 23 jsou ovládány z výstupů koincidenčních obvodů 18, 19 a otevírají průchod pulsnímu napětí z astabilního klopného obvodu 1 nebo z jiného zdroje pulsního napětí po dobu nesouhlasu mezi stavem paměťových obvodů 16, 17 a stavem pomocných čítačů 20, 21, vyhodnocovaného koincidenčními obvody 18, 19. Integrační členy 24, 25 vytvářejí z obdélníkových impulsů krátké derivační impulsy opačné polarity pro výstupy obvodů odklonové a azimutální větve 32, 31, získané jako odezva náběžných a týlových hran uvedených obdélníkových impulsů. Impulsy opačných polarit jsou přivedeny do směšovacího obvodu 26 a na jeho výstupu jsou superponovány na stejnosměrnou složku napětí a přenášeny třetím vodičem 30 do vyhodnocovacího zařízení z obvodů odklonové a azimutální větve 32, 31 současně.

Zapojení obvodu podle vynálezu je zejména určeno pro kontinuální měření úhlů odklonu a azimutu zemního vrtu sondou gyroskopického inklinometru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

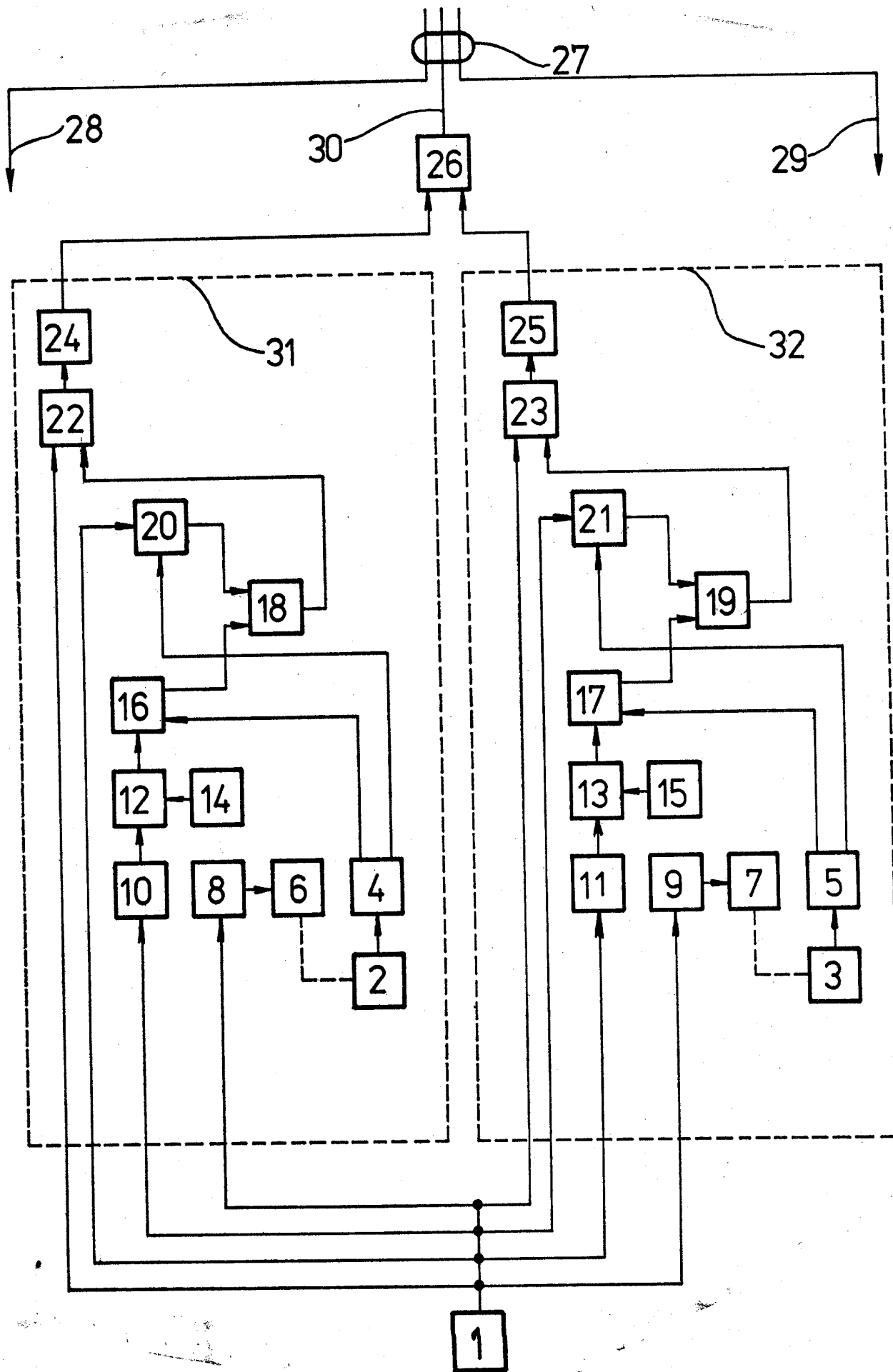
Obvod pro zpracování a přenos výstupních signálů u gyroskopického inklinometru, se-

stávajícího ze sondy se snímači úhlů odklonu a azimutu spojené s vyhodnocovacím zaříze-

ním pomocí karotážního kabelu, vyznačený tím, že na třetí vodič (30) karotážního kabelu (27) je připojen výstup směřovacího obvodu (26), na jehož první vstup je připojen výstup obvodu azimutální větve (31) snímání a zpracování úhlu azimutu, a na jehož druhý vstup je připojen výstup obvodu odklonové větve (32) snímání a zpracování úhlu odklonu, kteréžto oba obvody (31, 32) jsou svými vstupy připojeny na zdroj pulsního napětí tvořeného astabilním klopným obvodem (1), který je připojen jednak na první vstupy prvního a druhého hradlovacího obvodu (22, 23) a jednak na druhé vstupy pomocných čítačů úhlů azimutu a odklonu (20, 21), dále na první vstupy kruhových čítačů úhlů azimutu a odklonu (12, 13) přes třetí a čtvrtý dělič frekvence (10, 11), a přes první a druhý dělič frekvence (8, 9) na napájecí obvody první a druhé synchronní pohonné jednotky (6, 7), které jsou mechanicky spojeny se snímači úhlů azimutu

a odklonu (2, 3), jejichž výstupy jsou připojeny na první a druhý tvarovací obvod (4, 5), které jsou prvními výstupy připojeny na první vstupy prvního a druhého paměťového obvodu (16, 17) a druhými výstupy na první vstupy pomocných čítačů úhlů azimutu a odklonu (20, 21), napojených svými výstupy na druhé vstupy koincidenčních obvodů úhlů azimutu a odklonu (18, 19), zatímco na jejich první vstupy jsou připojeny výstupy prvního a druhého paměťového obvodu (16, 17), připojených druhými vstupy na výstupy kruhových čítačů úhlů azimutu a odklonu (12, 13), na jejichž druhé vstupy jsou připojeny výstupy prvního a druhého nulovacího obvodu (14, 15), přičemž výstupy koincidenčních obvodů úhlů azimutu a odklonu (18, 19) jsou připojeny na druhé vstupy prvního a druhého hradlovacího obvodu (22, 23), připojených přes první a druhý integrační člen (24, 25) na vstupy směřovacího obvodu (26).

1 výkres



Obr. 1