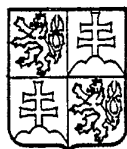


ČESKÁ
A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ
ÚŘAD PRO
VYNÁLEZY

(21) Číslo přihlášky: **7159-89**

(22) Přihlášeno: 18. 12. 89

(40) Zveřejněno: 16. 07. 91

(47) Uděleno: 31. 12. 92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17. 03. 93

(13) Druh dokumentu: **B6**

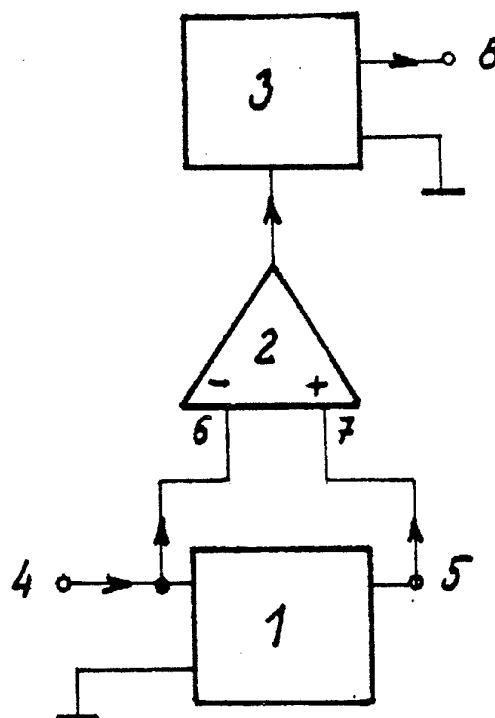
(51) Int. Cl.⁵:
H 03 K 17/16

(73) Majitel patentu:
Tesla Kolín s.p., Kolín, CS;

(72) Původce vynálezu:
Mašín Zdeněk Ing., Český Brod, CS;

(54) Název vynálezu:
**Zapojení detektoru šumu signálu směrové
informace leteckého radiokompasu**

(57) Anotace:
Podstata detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu se vstupní svorkou (4) připojenou jednak k prvnímu vstupu (6) diferenciálního zesilovače (2), jednak přes filtrační čtyřpól (1) ke druhému vstupu (7) diferenciálního zesilovače (2), jehož výstup je přes amplitudový detektor připojen k výstupní svorce (8) spočívá v tom, že filtrační čtyřpól (1) je vícenásobný synchronní selektivní filtr. Při dané úrovni vstupního vysokofrekvenčního signálu umožňuje zapojení optimální nastavení vyhodnocovacího dílu leteckého radiokompasu.



Oblast techniky

Vynález se týká zapojení detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu.

Dosavadní stav techniky

Letecké radiokompasy zpracovávají vysokofrekvenční signál dlouhovlnných a středněvlnných radiomajáků a radiostanic ve značném dynamickém rozsahu, například od mezní citlivosti 50 $\mu\text{V/m}$ až do 500 mV/m . Jedním z parametrů leteckého radiokompasu je mezní citlivost do zaměření, takzvaná kompasová citlivost, kdy při minimálním signálu například 50 $\mu\text{V/m}$ se sleduje rychlost do zaměření, přesnost zaměření, kývání ručičky indikátoru okolo polohy zaměření, a to periodické kývání a náhodné výkyvy způsobené například šumem nebo vnějším rušením. V praxi bývá požadováno, aby letecký radiokompas přesně a rychle zaměřoval zejména při větším vstupním signálu, to jest například při manévrech letounu okolo letiště, při přistávání a podobně. Při velkých vzdálenostech od radiomajáku, kdy je již vysokofrekvenční signál na vstupu leteckého radiokompasu malý, může již být chyba do zaměření větší. Rychlost do zaměření není tak rozhodující. Nepříjemně se zde však projevuje náchylnost k daleko větším fluktuacím ručičky indikátoru zaměření okolo polohy zaměření způsobená šumem a rušením. Uvedené rozdíly v chování leteckých radiokompasů v závislosti na velikosti vstupního vysokofrekvenčního signálu se zejména projevují u klasických leteckých radiokompasů s otočnou rámovou anténou nebo goniometrem, kde elektrické vlastnosti ještě ovlivňují mechanické nebo elektromechanické prvky, jako například mechanická převodovka, elektromotor s tachogenerátorem a podobně.

U známých provedení leteckých radiokompasů je vyhodnocovací díl řešen kompromisně jedním zapojením bez přepínání a změny jeho chování podle požadavků v závislosti na vstupním vysokofrekvenčním signálu. Při těchto kompromisních řešeních nelze vždy zaručit optimální vlastnosti a chování leteckého radiokompasu v celém rozsahu změn vstupního vysokofrekvenčního signálu. Aby bylo možno vlastnosti vyhodnocovacího dílu, a tím chování leteckého radiokompasu měnit v závislosti na vstupním vysokofrekvenčním signálu, je třeba nějakým způsobem odvodit regulační stejnosměrný signál pro regulaci a přepínání obvodů vyhodnocovacího dílu, závislý respektive úměrný vstupnímu vysokofrekvenčnímu signálu na vstupu leteckého radiokompasu. Takovým použitelným regulačním signálem může být stejnosměrný signál z obvodů automatické regulace zisku. Pro použitelnost tohoto signálu, zejména při velmi malých vstupních vysokofrekvenčních signálech, odpovídajících mezní citlivosti leteckého radiokompasu, by bylo třeba pro stejné nastavení zaručit shodnost zisků vysokofrekvenčních zesilovačů jednotlivých leteckých radiokompasů v celém teplotním rozsahu, popřípadě by bylo třeba zavádět další korekce.

Protože chování leteckého radiokompasu závisí zejména na poměru užitečního signálu směrové informace vůči šumovému pozadí signálu směrové informace, bude nejlépe vyhodnocovat toto šumové pozadí a odvodit v závislosti na velikosti šumového pozadí regulační signál použitelný pro optimální nastavení vyhodnocovacího dílu za daných podmínek, to jest při dané úrovni vstupního vyso-

kofrekvenčního signálu. U leteckých radiokompasů s otočnou směrovou anténou nebo goniometrem se úroveň signálu směrové informace mění v závislosti na momentální poloze ručky indikátoru, neboli polohy směrové antény nebo rotoru goniometru od polohy zaměření do minima vysokofrekvenčního signálu. Detektor šumu bude muset detekovat pouze šumové pozadí signálu směrové informace, ale nebude smět být ovlivňován signálem směrové informace.

Podstata vynálezu

Obvod pro uvedené účely řeší zapojení detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu se vstupní svorkou připojenou jednak k prvnímu vstupu diferenciálního zesilovače, jednak přes filtrační čtyřpól ke druhému vstupu diferenciálního zesilovače, jehož výstup je přes amplitudový detektor připojen k výstupní svorce zapojení, jehož podstata spočívá v tom, že filtrační čtyřpól je vícenásobný synchronní selektivní filtr.

Výhody zapojení detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu podle vynálezu lze spatřovat v tom, že umožňuje optimální nastavení vyhodnocovacího dílu leteckého radiokompasu při dané úrovni vstupního vysokofrekvenčního signálu, což příznivě ovlivňuje chování leteckého radiokompasu se značným dynamickým rozsahem vstupního vysokofrekvenčního signálu.

Přehled obrázků na výkresech

Na připojených výkresech je znázorněno na obr. 1 zapojení detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu podle vynálezu a na obr. 2 je příklad zapojení vícenásobného synchronního selektivního filtru.

Příklad provedení vynálezu

V příkladném provedení zapojení detektoru šumu směrové informace leteckého radiokompasu podle vynálezu je ke vstupní svorce 4 připojen jednak vstup vícenásobného synchronního selektivního filtru 1, jednak první vstup 6 diferenciálního zesilovače 2, jehož druhý vstup 7 je připojen k výstupu 5 vícenásobného synchronního filtru 1, přičemž výstup diferenciálního zesilovače 2 je připojen na vstup detektoru 3, jehož výstup je připojen k výstupní svorce 8. Vícenásobný synchronní selektivní filtr 1 je například zapojen tak, že rezistor R připojený svým prvním koncem ke vstupní svorce 4 je svým druhým koncem připojen k jeho výstupu 5, ke kterému je také připojeno svými prvními konci n kondenzátorů C_1, C_2 až C_N . Druhé konce každého příslušného kondenzátoru C_1, C_2 až C_N jsou připojeny k příslušným prvním koncům spínačů V_1, V_2 až V_N , přičemž jejich druhé konce jsou spojeny se zemí.

První vstup 6 diferenciálního zesilovače 2 je invertující, druhý vstup 7 diferenciálního zesilovače 2 je neinvertující s výhodou proto, že invertující vstup vlivem záporné zpětné vazby pro nastavení zisku diferenciálního zesilovače 2 má malou vstupní impedanci, která by zatěžovala, a tím ovlivňovala vícenásobný synchronní selektivní filtr 1, pokud by byla zapojena na jeho výstup 5. Předpokládá se, že se signál přivádí ze zdroje o malé výstupní impedanci, z výstupu diferenciálního zesilovače 2, takže tak niž-

ší vstupní impedance invertujícího vstupu nevadí. Pro nastavení konkrétního zisku jsou zapojeny zpětnovazební rezistory jednak mezi vstupní svorku 4 a první vstup 6 diferenciálního zesilovače 2, jednak mezi první vstup 6 diferenciálního zesilovače 2 a jeho výstup.

Zapojení detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu podle vynálezu vychází z principu funkce diferenciálního zesilovače 2 a z principu funkce vícenásobného synchronního selektivního filtru 1. Vstupní signál se směrovou informací s_1 a šumovým pozadím $\check{s}$ přichází mezi vstupní svorku 4 a zem zapojení detektoru šumu. Signál s_2 směrové informace na výstupu 5 vícenásobného synchronního selektivního filtru 1, v našem případě osminásobného, se velice podobá signálu se směrovou informací s_1 na vstupu s prakticky odfiltrovaným šumovým pozadím $\check{s}$. Je ovlivněn pouze spektrem šumu, které leží v šířce propustnosti vícenásobného synchronního selektivního filtru 1. Rozdíl v průběhu před filtrem a za filtrem je závislý na počtu kondenzátorů CN a počtu spínačů VN , přitom při velké vícenásobnosti se rozdíl zmenšuje a můžeme považovat, že

$$s_1 = s_2 = s.$$

Vstupní signál se směrovou informací s_1 a šumovým pozadím $\check{s}$ se přivádí na první vstup 6 diferenciálního zesilovače 2 a výstupní signál s_2 směrové informace z výstupu 5 vícenásobného synchronního selektivního filtru 1 se přivádí na druhý vstup 7 diferenciálního zesilovače 2. Na výstupu diferenciálního zesilovače 2 je signál úměrný rozdílu vstupních signálů, a sice:

$s_1 + \check{s} - s_2 = \check{s}$, pro $s_1 = s_2 = s$ je $s + \check{s} - s = \check{s}$, to jest signál úměrný šumovému pozadí signálu směrové informace. Tento střídavý signál šumového pozadí je zdetekován v detektoru 3, jehož výstupní stejnosměrná napěťová složka je úměrná šumovému pozadí signálu směrové informace. Šumové pozadí se obzvláště velice mění při malých vstupních vysokofrekvenčních signálech na vstupu leteckého radiokompasu při mezních podmínkách, při mezní citlivosti. Na úroveň šumového pozadí má vliv i vnější rušení. Stejnosměrný signál z výstupní svorky 8 detektoru 3 je použitelný jakožto regulační signál ovlivňující vhodné vlastnosti, přepínáním obvodových prvků, vyhodnocovacího dílu leteckého radiokompasu.

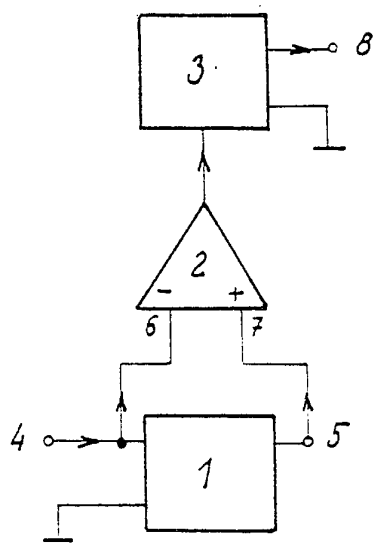
Průmyslová využitelnost

Zapojení detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu lze využít u leteckých radiokompasů zejména s otočnou rámovou anténou nebo goniometrem, kde elektrické vlastnosti jsou ovlivněny ještě mechanickými nebo elektrickými prvky.

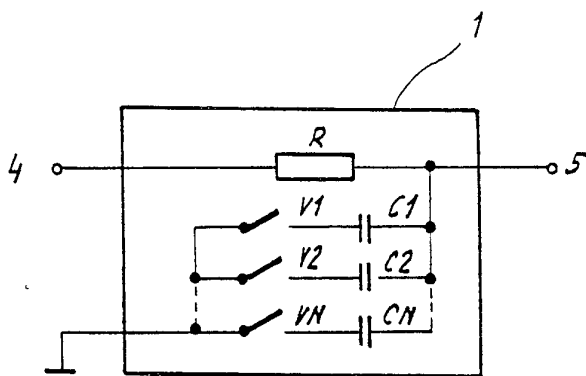
P A T E N T O V É N Á R O K Y

Zapojení obvodu detektoru šumu signálu směrové informace leteckého radiokompasu se vstupní svorkou připojenou jednak k prvnímu vstupu diferenciálního zesilovače, jednak přes filtrační čtyřpól ke druhému vstupu diferenciálního zesilovače, jehož výstup je přes amplitudový detektor připojen k výstupní svorce zapojení, vyznačující se tím, že filtrační čtyřpól (1) je vícenásobný synchronní selektivní filtr.

1 výkres



obr. 1



obr. 2

Konec dokumentu
