

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (1)

IZDAN 1 JANUARA 1938.

PATENTNI SPIS BR. 13810

Hazeltine Corporation, Jersey City, U. S. A.

Vezivanje za prijem modulisanih nosećih talasa.

Prijava od 21 oktobra 1936.

Važi od 1 avgusta 1937.

Naznačeno pravo prvenstva od 22 oktobra 1935 (U. S. A.).

Ovaj se pronalazak odnosi na vezivanje za prijem modulisanih nosećih talasa i naročito na prijemnike sa automatski regulisanom selektivnošću u cilju isključivanja smetnji prouzrokovanih neželjenim znacima.

Kod uređaja telefonije visokom frekvencijom se izvestan znak obično prenosi pomoću noseće frekvence, koja odgovarajući modulaciji ima dva bočna opsega, koji se od noseće frekvence na svaku stranu pružaju za šest ili više kiloherca. Uopšte su pojedinim otpravnim stanicama dodeljene noseće frekvence, koje imaju jednoliko rastojanje jedna od druge. Rastojanje susednih nosećih frekvenci iznosi pri tome obično 10 kiloherca, a frekvence bočnih opsega jednoga nosioca zalaze u mnogim slučajevima u frekvence bočnog opsega susednog nosioca.

Pod ovim je uslovima često teško, da se sa izvesnim prijemnikom prima željena otpremna stanica, a da se ne dobiju interference sa neželjenim otpremnicima, čije se noseće frekvence nalaze blizu željenom nosiocu znakova, naročito ako su neželjeni znaci jednake jačine ili su i jači no željeni znaci. Osim ovih neželjenih znakova mogu jako smetajući delovati atmosferski ili tako zvani dubinski šumovi.

Da bi se željeni znaci mogli primati nesmetano od neželjenih interferenci i drugih smetnji, mora biti upotrebljen selekcionni uređaj sa dovoljno uskim opsegom, tako, da se neželjeni znaci i šumovi dovoljno redukuju. Jedno tako sužavanje izabranog opsega frekvence međutim pro-

uzrokuje lako štetan uticaj na vernost reprodukcije željenog znaka, jer se ugušuju spoljne frekvence bočnih opsega, koje odgovaraju višim modulacionim frekvencama. Tome odgovarajući se želi, da se izabrani frekventni opseg samo tada suzi, kad postoji neželjeni znak velike jačine, a kada ovo nije slučaj, da se širina izabranog opsega toliko poveća, da budu propuštene sve frekvence bočnog opsega željenog znaka.

Već su poznati različiti rasporedi za regulisanje širine opsega. Kod jednog takvog rasporeda je širenje i sužavanje opsega upravljano automatski odgovarajući amplitudi željenog znaka, tako, da, kad je željeni znak bio i suviše slab, propušteni opseg beše sužavan. Ovaj način regulisanja međutim nije potpuno zadovoljavajući, jer se optimalna širina opsega ne određuje samo intenzitetom željenog znaka, već i poglavito zavisi od intenziteta i frekventnog rastojanja neželjenog znaka. Kad je željeni znak dovoljno jak, tada će tek veoma jaki neželjeni znaci stvarati potrebu za sužavanjem opsega. Neželjeni znaci koji najlakše prouzrokuju smetnje, jesu naravno oni, koji su samo za deset kiloherca rastavljeni od noseće frekvence željenog znaka.

Po pronalasku se stoga automatsko sužavanje izabranog frekventnog opsega u prvom redu izvodi u zavisnosti od amplitude neželjenog znaka i prvenstveno dopunski u recipročnoj zavisnosti od amplitude željenog znaka. Osim ovog automatskog regulisanja širine opsega je na

po sebi poznat način predviđeno automatsko regulisanje pojačanja, da bi se izlazna snaga prijemnikova održala u izvesnim granicama, kad ulazna amplituda bude nestalna.

Bitnost ovog pronalaska se stoga sastoji u tome, da se upotrebe sredstva za automatsko regulisanje selektivnosti kakvog prijemnika, pri čemu se regulisanje u pogledu na što je moguće veću vernost reprodukovanja vrši u zavisnosti od intenziteta neželjenih znakova, koji se nalazi blizu željenoj nosećoj frekvenci znakova, no ipak može regulisanje da se izvodi i jednovremeno u zavisnosti od intenziteta željenog znaka i smetajućih neželjenih znakova.

Dalje može po pronalasku biti preduzeta kombinacija automatskog regulisanja pojačanja, pomoću kojeg se izlazna amplituda visokofrekventnog pojačivača uglavnom održava konstantnom, sa automatskim regulisanjem selektivnosti prijemnika u zavisnosti od intenziteta željenog znaka i neželjenih znakova.

Prema jednom prvenstvenom obliku izvođenja ovog pronalaska prijemnik za modulisanje noseće talase sadrži filter opsega za filtriranje željenog znaka. Širina propuštenog frekventnog opsega se automatski reguliše u direktnoj zavisnosti od amplitude željenog znaka, dok sredstva, koja reaguju na amplitudu neželjenog znaka na susednoj nosećoj frekvenci, menjaju amplitudu ulaznih napona ka filteru obrnuto sa amplitudom neželjenog znaka. Dakle se podešenost širine opsega izvodi na indirektan način obrnuto sa amplitudom takvih neželjenih znakova. Kad je filter opsega postavljen u kakvom pojačivaču, može jednovremeno još pojačanje biti regulisano rasporedom za direktno podešavanje širine opsega prema nosećoj amplitudi željenog znaka.

Prema naročitom obliku izvođenja pronalaska, koji će kasnije biti bliže opisan, proizvodi se prednapon koji se nalazi u direktnoj zavisnosti sa ulaznom nosećom amplitudom, i pomoću kojeg se podešavanje širine opsega izvodi direktno odgovarajući ovoj amplitudi na taj način, što se prednapon stavlja na upravljajuću rešetku kakve cevi, koja je kao prigušujuć otpor uključena u kakvo podešeno kolo, koje je spregnuto sa filterom opsega. Ovaj napon može i jednovremeno biti upotrebljen za regulisanje pojačanja. Dalje su predviđena sredstva za proizvodjenje dopunskog prednapona, koja reaguju na široki frekventni opseg, koji sadrži kako željenu noseću frekvencu tako i susedne noseće frekvence neželjenih znakova. Ovaj

se napon upotrebljuje za regulisanje ulaznog napona za filter, tako, da se time izvodi podešavanje širine opsega obrnuto amplitudi neželjenog znaka. Za ovo upotrebljena selekciona sredstva se prvenstveno čine znatno osetljivijim za susedne noseće frekvence no za željenu noseću frekvencu, da bi se osetljivost celokupnog uređaja za regulisanje povećala za neželjene znake.

Na sl. 1 je u krupnim potezima pokazano vezivanje jednog superheterodin-prijemnika. Prijemnik sadrži jedan visokofrekventni pojačivač i frekventni menjač 7, čiji je ulaz vezan sa antenom 10 i zemljom 11 i čiji je izlaz vezan sa međufrekventnim pojačivačem 8 preko filtera 12 opsega. Filter 12 čini jedan deo pronalaska i biće kasnije bliže objašnjen. Podešeni sprežni uređaj 13 spreže izlaz međufrekventnog pojačivača 8 sa detektorom i niskofrekventnim delom 9. Sprežni uređaj 13 sadrži transformator 14 za međufrekvencu, čiji se primarni namotaj 15 nalazi u izlaznom kolu poslednjeg pojačavajućeg stupnja međufrekvence i podešen je na međufrekvencu pomoću kondenzatora 16. Sekundarni namotaj 17 se nalazi u ulaznom kolu i podešen je na međufrekvencu pomoću kondenzatora 18.

Primarno kolo transformatora 14 se prigušuje paralelnim otporom 19, pri čemu su prigušenja primarnog i sekundarnog kola tako odmerena, da je primarno kolo široko rezonantno a sekundarno kolo oštro rezonantno. Sprez transformatora je približno jednak optimalnom sprepu, a prvenstveno je i preko optimalnog.

Filter 12, koji služi za regulisanje selektiviteta, sadrži transformator 20 za međufrekvencu sa primarnim namotajem 21, koji se nalazi u izlaznom kolu frekventnog menjača, i sekundarnim namotajem 22, koji se nalazi u ulaznom kolu pojačivača 8 međufrekvence. Kondenzator 23 koji se može podešavati paralelno sa sekundarnim kalemom služi za podešavanje ovog kola na međufrekvencu. Transformatoru 20 pripada još jedno pomoćno oscilaciono kolo 24, koje se sastoji iz kalema 25 i kondenzatora 26 i podešeno je na međufrekvencu. Sprez između primarnog namotaja 21 i sekundarnog namotaja 22 ne treba da bude tako čvrst, da sekundarno kolo 22 bude primetno prigušivano, da bi se prenosio srazmerno uzani frekventni opseg, ako bi se odustalo od dejstva pomoćnog kola. Sekundarni namotaj 22 i treći namotaj 25 imaju ipak nadoptimalni sprežni koeficijent, tako, da dejstvom pomoćnog kola propustna širina opsega može biti proširena na vrednost

koja je dovoljna za neiskvareno reprodukciju.

Da bi se delatnost pomoćnog kola a time i selektivnosti sistema regulisala, predviđena su sredstva za automatsko regulisanje prigušenja pomoćnog kola. U opisanom obliku izvođenja pronalaska se za ovo upotrebljuje jedna cev 26, čija je putanja pražnjenja vezana paralelno sa pomoćnim kolom. Rešetka ove cevi dobija negativni prednapon, čijom se promenom može regulisati cevna sprovodljivost i stoga i njeno prigušujuće dejstvo na pomoćno kolo. Baterija 27 daje struju za pražnjenje cevi 26. Anoda i rešetka cevi su uzajamno vezani pomoću spreznog kondenzatora 28, dalje rešetkino kolo sadrži odvodni otpor 29. Kondenzator 23 služi zajedno sa otporom 29 za proizvođenje dejstva spreznjenja unazad, pomoću kojeg se može veoma povećati prigušenje pomoćnog kola cevlju. Cev 26 je prvenstveno cev sa slabo iskrivljenom karakteristikom (eksponencijalna cev), čime je obezbeđena bolja sposobnost za regulisanje prigušenja.

Regulišući napon za cev 26 i za regulisanje pojačanja u cevima međufrekventnog pojačivača se dobija iz diodnog usmerivača 31, koji je spregnut sa izlaznim kolom međufrekventnog pojačivača preko kondenzatora 32. Međufrekventni prigušni kalem 33 je uključen između katode i zemlje. Kolo opterećenja usmerivača 31 sadrži otpor 35 i kondenzator 34 za paralelnu vezu; regulišući se napon od ovog otpora oduzima na uobičajeni način. Da bi se izvelo, da regulišući napon sleduje nosećoj amplitudi, a da ipak ne reaguje na modulacione nestalnosti, predviđen je još jedan filter sa otporom 36 i paralelno vezanim kondenzatorom 37 i tako je odmeren, da je njegova vremenska konstanta veća no perioda najniže modulacione frekvence. Ovaj se regulišući napon na uobičajeni način dovodi upravljajućim rešetkama pojačavajućih cevi u međufrekventnom pojačivaču, da bi se sprečilo pojačanje pri povećanoj nosećoj amplitudi, tako, da se izlazni napon pojačivača dobija uglavnom konstantnim za prostranu oblast ulazne amplitude. On se osim toga preko otpora 29 dovodi upravljajućoj rešetci cevi 26, da bi se time regulisalo prigušivanje kola 24. Time se dakle širenje i sužavanje opsega propuštano filterom 12 izvodi automatski pomoću povećavajućih i smanjujućih se amplituda željenog nosioca znakova.

Kad ne bi postojali nikakvi neželjeni susedni nosioci znakova, raspoređi ove vrste bi uopšte radili zadovoljavajući. Po

ovom su pronalasku ipak još predviđena sredstva, da se amplituda oscilacija željene signalne frekvence smanji sa povećavanom amplitudom neželjenog susednog nosioca znakova. Stoga neželjeni susedni nosilac znakova izvodi indirektno sužavanje filterom propuštenog frekventnog opsega na isti način, kao što se to izvodi smanjenjem intenziteta željenog nosioca znakova.

Ovo se regulisanje pomoću neželjenih znakova izvodi pomoću pomoćnog međufrekventnog pojačivača 38, koji je vezan sa izlazom frekventnog menjača i čiji se izlazni naponi usmeravaju u cilju proizvođenja regulišućeg napona u usmerivaču 39. Visokofrekventni pojačivač 7 propušta frekventni opseg, koji je bar isto tako širok kao opseg sa potpunim protezanjem međufrekventnog pojačivača 8. Međufrekventni pojačivač 38 propušta ipak još širi znatno širi frekventni opseg, t. j. on ne pojačava samo željeni znak, već i sve neželjene znake, koji se još propuštaju usled svoje srazmerno velike jačine visokofrekventnim pojačivačem. Usmerivačem 39 razvijeni prednapon se u negativnom smeru stavlja na upravljajuću rešetku jedne ili više cevi visokofrekventnog pojačivača odnosno frekventnog menjača 7, tako, da njeno pojačanje opada pri povećavanom ulaznom naponu pojačivača. Stoga je pri postojanju smetajućih nosioca znakova ulazna amplituda željenog nosioca smanjena na međufrekventnom pojačivaču 8 tako, da se dobija sužavanje opsega, kao što je to napred objašnjeno.

Usmerivači 39 i 31 izvode na ovaj način zajedno dvogubo automatsko regulisanje pojačanja; regulisanje usmerivačem 39 održava nivo znaka u prvom delu prijemnika ispod granice prekomernog upravljanja uz uzimanje u obzir amplitude svih susednih, neželjenih znakova, i usmerivač 31 služi tome, da ulaznu amplitudu na detektoru održi uglavnom konstantnom. Izbegavanjem prekomernih upravljanja u prijemnikovom ulazu se izbegavaju deformisanja i poprečna modulacija željenog znaka neželjenim znacima. Mogu biti upotrebljena i dva filtra 12 u kaskadi ako se želi jače regulisanje selektivnosti. Pošto su neželjeni znaci, koji najviše smetaju, susedni nosećoj frekvenci željenog znaka, to je međufrekventni pojačivač 38 tako izveden, da on ima krivulju prenosa prema sl. 2, t. j., da on susedne noseće frekvence jače prenosi no željenu noseću frekvencu. Na sl. 2 a isto tako i na sl. 3 i 4 je kao ordinata nanošeno pojačanje u relativnim vrednostima, mereno u decibelima, a kao apscisa je nanošeno frek-

ventno odstupanje od međunoseće frekvence u kilohercima. Pomoću karakteristike prema sl. 2 se susednim neželjenim znacima izvodi srazmerno jače sužavanje širine opsega, no udeo od željene noseće oscilacije, koji kroz pojačivač 38 dospeva u ka usmerivaču 39.

Krivulje iz sl. 3 pokazuju dejstvo pomoćnog kola 24 na širinu opsega međufrekventnog filtra 12. Krivulja 38 pokazuje slučaj, kad na pojačivaču 8 postoji veoma mala ulazna amplituda i time i veoma mali prednapon na cevi 26. Tada se dobija jako prigušenje pomoćnog kola 24 i širina opsega se sužava na malu vrednost. Krivulja 39 predstavlja karakteristiku pojačavanja kod suprotnih uslova, t. j. kad se na cevi 26 nalazi veliki prednapon, koji se dobija iz velike ulazne amplitude na pojačivaču 8. Tada se pomoćno kolo slabo prigušeno i traka je jako proširena. Druga sprežna kola međufrekventnog pojačivača mogu biti tako izvedena, da ublažuju krivulju 39.

Jasno je, da se pojačanje u međufrekventnom pojačivaču smanjuje ne samo dejstvom prednapona, koji se dovodi direktno pojačavajućim cevima, već i dejstvom pomoćnog kola 24. Na ovaj način negativni prednapon, koji se dovodi cevi 26, smanjuje međufrekventno pojačanje za izvestan iznos, koji se može uporediti sa promenom pojačavanja, koja se postiže regulisanjem pojačavajuće cevi u glavnom pojačavajućem nizu.

Sl. 4 pokazuje dobijajuće se ekstremne slučajeve (40 i 41) krivulje celokupnog prenosa celog prijemnika. Porast negativnog prednapona liferovanog usmerivačem 31 zastuplja vrh krivulje prenosa i uvećava širinu opsega. Stoga pojačanje željenog znaka automatski opada sa povećanjem noseće amplitude na ulazu međufrekventnog pojačivača, dok pojačanje obe susedne noseće frekvence, koje su udaljene za 10 kiloherca od željene noseće frekvence, ostaje uglavnom održano nepromenjenim.

Sl. 5 sadrži grafički predstavljene rezultate ovog pronalaska; širina međufrekventnog opsega u kilohercima je nanešena u relativnim vrednostima prema primljenim intenzitetima znakova u decibelima za tri različita uslova prijema. Krivulja 42 odgovara uslovu, da ni jedan od neželjenih znakova ne smetaju prijem. Pri maloj jačini znaka je širina opsega isto tako mala i širenje nastaje, ako jačina znaka dovoljno nadmaša visinu smetnje. Kod postojanja jakih neželjenih znakova je potrebna mnogo veća jačina željenog znaka, da bi se prouzrokovao isti stepen širenja. Krivulja 43 predstavlja način dejstva

sistema za ovaj slučaj, dok krivulja 44 pokazuje način dejstva pri postojanju neželjenog znaka sa još većom amplitudom. Iz krivulja se vidi idealni način dejstva regulisanja selektivnosti; upravljajuće kolo izvodi automatski ista dejstva, kao kad bi bilo upravljano ručno kakvim stručnjakom.

Međufrekventni pojačivač može korisno biti tako izveden, da odnos vrhova prema nizinama (dubinama) na sl. 2 iznosi približno 20 decibela. Povećanje ovog odnosa prouzrokuje dalje redukovanje širine opsega pri postojanju neželjenih znakova.

Bitne odlike pronalaska se mogu primeniti i na prijemnike, koji su udešeni za prijem samo jednog bočnog opsega.

Bez daljeg je jasno, da se kod opisanog oblika izvođenja mogu preduzimati mnoge izmene, a da se time ipak ne mora udaliti od suštine pronalaska.

Patentni zahtevi:

1.) Vezivanje za prijem moduliranih nosećih talasa, kod kojeg se propuštenu širinu modulacionog opsega automatski menja odgovarajući uslovima prijema, naznačeno time, što je u cilju podešavanja širine opsega u zavisnosti od smetnji prijema u prijemniku predviđen naročiti organ koji reaguje na smetnje i čijom se pomoću širina opsega smanjuje bar na strani koja je po frekvenci bliža smetajućoj oscilaciji, kad se jačina prijema smetnji povećava, pri čemu se prvenstveno jednovremeno vrši podešavanje širine opsega pomoću naročitog organa koji reaguje na oscilacije prijema na taj način, što se širina opsega smanjuje, kad jačina prijema željenog signala opada.

2.) Vezivanje po zahtevu 1, naznačeno time, što organ koji reaguje na smetnje ima takvu selekcionu krivulju, da on favorizuje željenoj prijemnoj frekvenci susedne noseće frekvence u odnosu prema drugim frekvencama, a naročito u odnosu prema željenoj prijemnoj frekvenci.

3.) Vezivanje po zahtevu 1 ili 2, naznačeno time, što je selekcionni organ koji reaguje na smetnje podešen na stalnu međufrekvencu i njemu se dovodi prijemni spektar dovoljne širine preko frekventnog menjača u vidu međufrekvenci.

4.) Vezivanje po jednom od zahteva 1 do 3, naznačeno time, što organ koji reaguje na smetnje prenosi smetajuću amplitudu na usmerivač, u kojem se proizvodi regulišući napon koji se povećava sa amplitudom priranih smetnji.

5.) Vezivanje po jednom od zahteva 1

do 4, naznačeno time, što se iz smetajućih amplituda izvedeni napon upotrebljuje za regulisanje pojačanja pojačavajućeg dela, koji se nalazi u prijemniku, koji je uključen u putanju prenosa ka regulišućem organu za širinu opsega i koji naročito reaguje na prijemne oscilacije i to tako, da pojačavanje pomenutog pojačavajućeg dela opada, kad se povećava jačina prijema smetnji.

6.) Vezivanje po jednom od zahteva 1 do 5, naznačeno time, što se iz korisnih oscilacija izvedeni regulišući napon jednovremeno upotrebljuje za regulisanje pojačanja u glavnom putu pojačanja i za regulisanje širine opsega.

7.) Vezivanje po zahtevu 1, 3, i 5, naznačeno time, što su kod superheterodinskog prijemnika sa visokofrekventnim predpojačivačem predviđena dva međufrekventna selektora iza frekventnog menjača, od kojih se jedan nalazi u glavnom putu pojačanja koji prenosi korisne oscilacije i ima sredstva za promenu širine opsega, dok drugi naročito reaguje na frekvence susedne međunosećoj frekvenci i leži u putanji prenosa ka regulišućem organu koji naročito reaguje na smetnje, i što se dalje prednapon koji je liferovan pomenutim regulišućim organom upotrebljuje za regulisanje pojačanja visokofrek-

ventnog predpojačivača, dok se drugi regulišući napon, koji se dobija usmeravanjem uz davanje prvenstva korisnim oscilacijama, upotrebljuje za jednovremeno regulisanje međufrekventnog pojačanja u glavnoj putanji prenosa i za uticanje na sredstvo za promenu širine opsega.

8.) Vezivanje po jednom od zahteva 1 do 7, naznačeno time, što je predviđen naročiti pojačivač za smetajuće oscilacije, koji prvenstveno ima krivulju frekvence sa dva maksimuma i jednim međunalažećim se minimumom.

9.) Vezivanje po jednom od zahteva 1 do 8, naznačeno time, što je za promenu propuštane širine opsega predviđen filter opsega sa primarnim kolom i dva podešena sekundarna kola, pri čemu jedno sekundarno kolo služi kao izlazno kolo za korisne oscilacije, a drugo sekundarno kolo kao promenljivi prigušujući otpor sa drži cev pražnjenja, kojoj se na jednu upravljajuću elektrodu dovodi regulišući napon za podešavanje širine opsega.

10.) Vezivanje po zahtevu 9, naznačeno time, što je spreg između primarnog kola i sekundarnog kola koje služi kao izlaz za korisne oscilacije podoptimalan, dok je spreg između pomenutog sekundarnog kola i sekundarnog kola koje sa drži prigušujuću cev nadoptimalan.



