

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa: 21 (1).

Izdan 1 juna 1934.

PATENTNI SPIS BR. 10937

International Standard Electric Corporation, Delaware, U. S. A.

Uredaj krugova za automatsko regulisanje pojačavanja električnih signala.

Prijava od 9 januara 1933.

Važi od 1 decembra 1933.

Traženo pravo prvenstva od 23 aprila 1932 (Madarska).

Ovaj se pronalazak odnosi na uredaj krugova za automatsko regulisanje pojačavanja električnih signala, a naročito se može primeniti na radio prijemnike i druge uredaje za prijem električnih talasa.

Osnovni princip takvih sistema za automatsko regulisanje jačine ili pojačavanja leži u činjenici da se stepen pojačavanja signala menja u obrnutoj srazmeri sa jačinom dolazećih signala, i to na takav način da na izlaznom kraju aparat, signali imaju ravnomernu i postojanu jačinu, koja je nezavisna u vrlo širokim granicama od jačine primljenih signala.

Prema pronalasku predviđen je uredaj krugova za automatsko regulisanje pojačavanja električnih signala, naznačen time, što je jedna tačka u krugu, u kome se jednosmisljena struja menja prema jačini dolazećih signala, spoji preko cevi za ispražnjavanje jonizacijom, sa jednom od elektroda jedne od pojačavajućih cevi, čije se pojačavanje ima regulisati.

Jedna dalja odlika ovog pronalaska sastoji se od jednog sistema za automatsko regulisanje pojačavanja, u kome se pojačavanje signala reguliše izlaznom energijom iz detektorske cevi, naznačen time, što se jedna tačka u anodnom krugu detektorske cevi spoji preko jedne cevi za ispražnjavanje putem jonizacije, sa rešetkom prethodne pojačavajuće cevi, pri čemu se katoda pomenute cevi za pojačava-

nje održava na većem pozitivnom potencijalu nego što je potencijal rešetke.

Kao što je dobro poznato, postavljanje automatske kontrole pojačavanja u radio prijemnicima ima za posledicu teškoću pri podešavanju, pošto je jačina izlaznog zvuka bitno jednaka, te je pri tome vrlo teško ili skoro nemoguće da se sluhom određuje da li je neka stanica pravilno uhvaćena.

Prema jednoj od odlika ovog pronalaska, ta cev za ispražnjavanje putem jonizacije podešena je tako, da daje vidljiv prikaz tačke, kada se postigne tačna rezonanca sa željenom stanicom.

Druge odlike ovog pronalaska izložene su u sledećem opisu i zahtevima.

Ovaj se pronalazak primenjuje, kao što je napred napomenuto, na sve slučajeve, gde jačina dolazećih signala može da se menja između vrlo širokih granica, i gde se želi da se te promene kompenziraju automatski, tačno i brzo. Prema tome, ovaj se pronalazak može primeniti na radio prijemnike za otklanjanje pojave fadinga, a takode i na sve druge sisteme sa nosećim talasom, kod kojih se ulazeći signali mogu menjati u jačini usled promena u linijama.

Pronalazak će biti detaljnije opisan u vezi sa priloženim crtežima u kojima:

Slika 1 prikazuje krug u kome je ugrađen ovaj pronalazak, ali su krugovi za

grejanje katoda itd., izostavljeni radi jasnoće prikazivanja.

Slika 2 prikazuje jedno preinačenje koje je podešeno da iskorišćuje drugi način regulisanja.

Slika 3 prikazuje uređaj koji upotrebljava detektorski sistem ispravljanja preko rešetkinog otpora.

Slika 4 prikazuje jedan uređaj u kome su sitemi prikazani na slikama 1 i 2 kombinovani.

Obračajući se na sliku 1, koja prikazuje radio prijemnički krug, dolazeći električni talasi primaju se antenom 1, koja ih prenosi preko spreznog kondenzatora 2 na podešeni krug, koji se sastoji od jedne induktance 3, promenljivog kondenzatora 4 i zaštitnog kondenzatora 5. Signali se primenjuju na rešetku pojačavajuće cevi 6, i pojačani signali prolaze kroz primarni namotaj 7 transformatora, odakle se predaju podešenom sekundarnom krugu 8, 9 sa kojeg dolaze na rešetku detektorske cevi 10. Ova cev dobija prednapon na poznati način preko jednog otpora 11 u katodnom vodu, da bi mogla da radi kao ispravljač na pregibu anodne krivulje. Struje visoke učestanosti sprovode se dalje kondenzatorom 12. Filtrujući krug, koji se sastoji od kondenzatora 13 i 15, i prigušnog kalema 14 služi da spreči prolaz strujama velike učestanosti prema amplifikatoru za struje niske učestanosti, koji je spregnut sa anodnim krugom preko kondenzatora 18, tako da se naponi razvijeni na otporu 16 prihvataju i dalje pojačavaju. Struja kroz prostor ispražnjavanja cevi 10 dobija se sa pozitivnog pola nekog izvora visokog napona, i to preko otpora 20, koji deluje, u vezi sa kondenzatorom 17, kao razdvojni uređaj za anodni krug. Gasna cev za ispražnjavanje 19, na primer kakva neonska cev, koja vidljivo svetli kada struja kroz nju prolazi, spojena je između tačaka C i A, a preko otpora 21 još i sa negativnim polom izvora visokog napona, kako je to prikazano. Polovi ovog izvora struje visokog napona premošćeni su jednim potenciometrom 22 kako je prikazano. Katoda pojačavajuće cevi 6 (koja je tipa posredno zagrevanih cevi) spojena je sa tačkom B na potenciometru 22, dok se potencijal tačke A predaje rešetki te cevi kao njen prednapon. Kondenzator 23 služi za sprovođenje struje visoke učestanosti u katodnom krugu.

Rad krugova je sledeći, uz napomenu da su svi naponi označeni u odnosu na negativni pol izvora struje visokog napona,

koji je vezan sa zemljom. Napon tačke B iznosi oko 40 v. i pozitivan je. Prema tome je i katoda cevi 6 takode na pozitivnom naponu od 40 V., prema zemlji. Ako pretpostavimo da je napon izvora struje 250 V., možemo iznaći i napon tačke A. Da bi se to postiglo, moraju biti poznate vrednosti otpora 20 i 21, a takode i napon paljenja cevi 19, i srednja vrednost anodne struje cevi 10. Pretpostavimo da su te vrednosti sledeće:

$$\text{Otpor } 20 (R_{20}) = 100,000 \text{ oma.}$$

$$\text{Otpor } 21 (R_{21}) = 200,000 \text{ oma.}$$

$$\text{Stabilizirajući napon cevi } 19 \left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Stabilizirajući} \\ \text{napon cevi } 19 \end{matrix}} \right\} = 200 \text{ V.,}$$

$$\text{Struja detektorske cevi } 10 (I_a) \text{ kada nema signala} \left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Struja detektorske} \\ \text{cevi } 10 (I_a) \text{ kada} \\ \text{nema signala} \end{matrix}} \right\} = 0.13 \text{ mA}$$

Pri gornjim vrednostima, napon tačke C iznosi:

$$\begin{aligned} E_c &= 250 - I_a \times 10^{-3} \times R_{20} \\ &= 250 - 0.13 \times 10^{-3} \times 100,000 \\ &= 237 \text{ V.} \end{aligned}$$

Napon tačke A (E_a) iznosi:

$$237 - 200 = 37 \text{ volti.}$$

Pošto se katoda cevi za pojačavanje nalazi na pozitivnom naponu od 40 v., a rešetka na pozitivnom naponu od 37 V., to rešetke pokazuju negativni prednapon od 3 volta prema katodi.

Ali, kada se signali primene na rešetku detektorske cevi 10, anodna se struja povećava, pošto i cev radi detektor na pregibu krivulje anodne karakteristike te cevi. Pretpostavimo da se anodna struja povećava na 0.3 mA., onda i napon tačke C iznosi:

$$E_c = 250 - 0.3 \times 10^{-3} \times 100,000 = 220 \text{ V., a napon tačke A iznosi:}$$

$$E_a = 220 - 200 = 20 \text{ volti.}$$

Prema tome, rešetka pojačavajuće cevi 6 sada dobija negativni prednapon od 40—20 = 20 volti prema katodi, usled čega se i stepen pojačavanja dolazećih signala odgovarajući smanjuje, naročito ako ima pogodnu karakteristiku, kao što je to slučaj kod cevi poznatih pod imenom „variable μ ” ili „cevi sa promenljivom propustljivošću”.

U gornjem proračunu nije vođeno računa o struji koju troši sama cev za ispražnjavanje, te su zbog toga gornje vrednosti samo približne, ali se gornjim primerom jasno pokazuje pravi način rada, ovog kruga.

Ako se procentualna promena u naponu tačke C uporedi sa promenom napona tačke A, i ako se, jednostavnosti radi, pretpostavi da se napon tačke C menja, prema gornjem proračunu između 200 i 220 volti,

a napon tačke A da se menja između 40 i 20 volti može se videti da promena u iznosu od 10% u naponu tačke C proizvodi odgovarajuću promenu od 50% u naponu tačke A.

Pogodnim izborom vrednosti otpora 20 i 21, pa ako je potrebno može se podesiti da se promenljivi prednapon primenjuje na dve ili više cvi za pojačavanje visokih učestanosti spregnutih u kaskadi, može se postići vrlo snažno regulisanje, tako da jačina signala na izlaznom kraju prijemnika ostaje skoro potpuno nezavisna od jačine dolazećih signala.

Drugo i to ručno regulisanje pojačavanja može se postići, ako se učini da tačka B na potenciometru 22 bude pomerljiva pod upravom i željom rukovodaca. Ako se kondenzator 5 veže na kratko, automatsko se pojačavanje uništava, te se sada stepen pojačavanja određuje jedino položajem i naponom tačke B.

Slika 2 prikazuje jedno preinačenje prema kojem se napon na zaštitnoj mrežici cevi 6 menja, da bi se menjao stepen pojačanja. Poznato je da stepen pojačanja može da se reguliše naponom na zaštitnoj mrežici, pri čemu se smanjivanjem napona smanjuje i stepen pojačavanja. Krug prikazan na slici 2 očevidno je takav, da se napon na zaštitnoj mrežici smanjuje čim se jačina ulaznih signala pojačava.

Slika 3 prikazuje ovaj pronalazak primenjen na krug u kome se upotrebljava rešetka i njen otpornik za ispravljanje. Otpor 20 uvodi se sada između katode detektorske cevi 10, koja sada deluje kao ispravljač putem svoje rešetke i njenog otpornika, i negativnog pola izvora struje visokog napona. Pri ispravljanju pomoću rešetke, anodna se struja smanjuje pri povećanju jačine signala, usled čega i tačka C postane negativnija pri svakom povećanju jačine ulaznih signala, te se i ovo povećanje negativnog napona prenosi na rešetku cevi 6, koja je spojena sa tačkom A.

Ako se upotrebi jedna cev sa zaštitnom mrežicom u mesto cevi označene sa 6, zaštitna se mrežica može vezati sa tačkom A, kao što je to na slici 2 prikazano, te se na taj način dobija isto tako pogodno regulisanje stepena pojačavanja.

Ako bi bilo potrebno povećati jačinu ovog regulisanja, krugovi predstavljeni na slikama 1 i 2 mogu se kombinovati, kao što je to prikazano na slici 4. Kod ovog uređaja upotrebljavaju se dve cevi za ispražnjavanje, 19 i 19', u vezi sa otporom 21', koji odgovara otporu 21 slike 1, tako

da, se promenljivi napon može dobiti radi primene i na kontrolnu rešetku i na zaštitnu mrežicu cevi 6, i to u smislu da oba ta napona teže da smanje stepen pojačavanja za svako odgovarajuće povećanje u jačini primljenih signala.

U slučaju radio prijemnika, koji su snabdeveni sa automatskim regulisanjem pojačavanja, prilično je teška stvar za ne stručno lice da podesi tačno svoj prijemnik. Običan radio prijemnik može se podešavati sve dotle, dok se ne dobije od željene stanice najjači signal, ali kada je aparat snabdeven sa automatskom regulacijom pojačavanja, mnogo je teže da se nađe prava tačka rezonance, pošto se ta tačka lako prode prilikom podešavanja usled čega i jačina signala počinje da opada, ali automatsko pojačavanje sada pritiče u pomoć i jačinu izlaznog signala ponova vraća na istu meru, održavajući je postojanom preko priličnog dela skale za podešavanje. Izvitoperavanje zvuka i jaki šumovi nastupaju čim se prede tačka rezonance, ali pošto je ova promena postepena, to se ne da lako primetiti, i ne može se od aparata dobiti ono najbolje, što može da da. Prema tome, neka vrsta vidljivog podešavanja postaje skoro neizostavno potrebna.

Kod ovog se pronalaska to vidljivo pokazivanje postiže pomoću gasne cevi za ispražnjavanje 19. Pri ispravljanju pomoću pregiba na anodnoj karakteristici cevi 10 (na primer, kao u krugu na slici 1), svetlost u cevi 19 smanjuje se, kada se aparat podesi da rezonira sa nekom stanicom, jer se tom prilikom anodna struja kroz cev 10 povećava, usled čega i napon tačke C pada, čime se smanjuje i napon primenjen na cev 19. Promena u raspodeli struje kroz otpore 20 i 21 itd., usled koje se menja i jačina svetljenja cevi 19, može se prikazati sledećim tipčnim primerom, upotrebljavajući razne gore navedene vrednosti:

$R_{21} = 200,000$ oma, i pad napona preko ovog otpora menja se između 37 volti i 20 volti, (pri čemu prva vrednost označava mirno stanje cevi bez primljenih signala, a druga, pri prijemu jakih signala).

Struja kroz otpor 21 za mirno stanje iznosi:

$$\frac{37}{200,000} = 0.185 \text{ mA}$$

a struja kroz otpor 21 pri jakom signalu iznosi:

$$\frac{20}{200,000} = 0.1 \text{ mA}$$

Kako i ovako smanjena struja prolazi kroz gasnu cev za ispražnjavanje 19, to

je i njeno svetljenje najmanje, kada je aparat tačno podešen.

Kod aparata gde se iskorišćuje ispravljanje pomoću rešetke i njenog otpora, kao kod cevi 10 u krugu na slici 3 jačina svetljenja gasne cevi za ispražnjavanje smanjuje se takode kada se noseći talas tačno uhvati, i to zbog sledećih razloga. Anodna struja, pri ispravljanju pomoću rešetke i njenog otpora, opada kada se primi jaki signal, i ova struja prolazi kroz otpor 20. Prema tome, ako se anodna struja smanjuje, napon na tački C pada, usled čega se smanjuje i struja kroz cev 19, te i sama cev počinje slabije da svetli.

Patentni zahtevi:

1. Uredaj krugova za automatsko regulisanje pojačavanje električnih signala, naznačen time, što se jedna tačka tog kruga čiji se napon jednosmislene struje u njemu menja prema jačini primljenih signala, spoji preko cevi za ispražnjavanje jonizacijom, sa jednom od elektroda one pojačavajuće cevi, čiji se stepen pojačavanja želi da reguliše.

2. Uredaj krugova prema zahtevu 1, gde se pojačavanje reguliše prema izlaznoj energiji detektorske cevi, naznačen time, što se jedna tačka anodnog kruga detektorske cevi spoji, preko gasne cevi za ispražnjavanje jonizacijom, sa rešetkom prethodne cevi za pojačavanje, te se katoda pomenute pojačavajuće cevi održava na pozitivnom naponu većem od napona na rešetki.

3. Uredaj krugova prema zahtevu 1, gde

se pojačavanje reguliše prema izlaznoj energiji detektorske cevi, pri čemu je pojačavajuća cev, čije se pojačavanje treba da reguliše, cev sa zaštitnom mrežicom, naznačen time, što se jedna tačka anodnog kruga detektorske cevi spoji sa zaštitnom mrežicom pojačavajuće cevi, preko jedne cevi za ispražnjavanje jonizacijom.

4. Uredaj krugova prema ma kojem od prednjih zahteva, naznačen time, što se upotrebljava rektifikacija bilo putem preгиба na anodnoj karakteristici cevi, bilo putem rešetke i njenog otpornika.

5. Uredaj krugova prema ma kojem od prethodnih zahteva, naznačen time, što se jedna tačka kruga, čiji se napon jednosmislene struje menja prema jačini dolazećih signala, spoji preko neke cevi za ispražnjavanje jonizacijom, sa jednom ili više elektroda pojačavajuće cevi, čiji se stepen pojačavanja treba da reguliše.

6. Uredaj prema ma kojem od prethodnih zahteva, naznačen time, što je cev za ispražnjavanje jonizacijom podešena da može davati vidljivo pokazivanje tačnosti podešavanja rezonance sa ma kojom željenom stanicom.

7. Uredaj krugova za automatsko regulisanje pojačavanja električnih signala, naznačen time, što je jedna cev za ispražnjavanje jonizacijom spojena, u seriji između dva otpora, između polova visokog i niskog napona izvora anodne struje, pri čemu spojna tačka jednog od tih otpora i te cevi daje regulišući napon za prethodnu pojačavajuću cev, a spojna tačka drugog od tih otpora i te cevi stoji u vezi sa anodnim krugom detektorske cevi.

FIG. 1

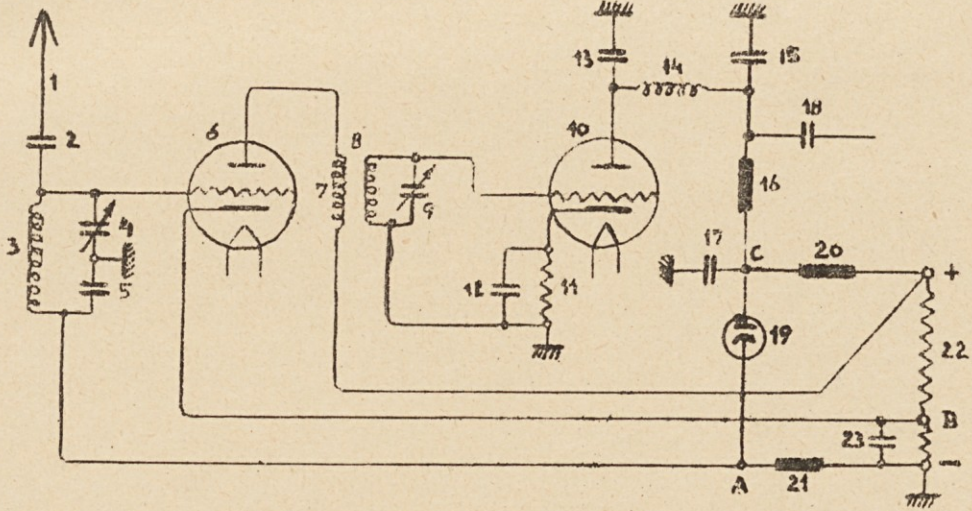


FIG. 2

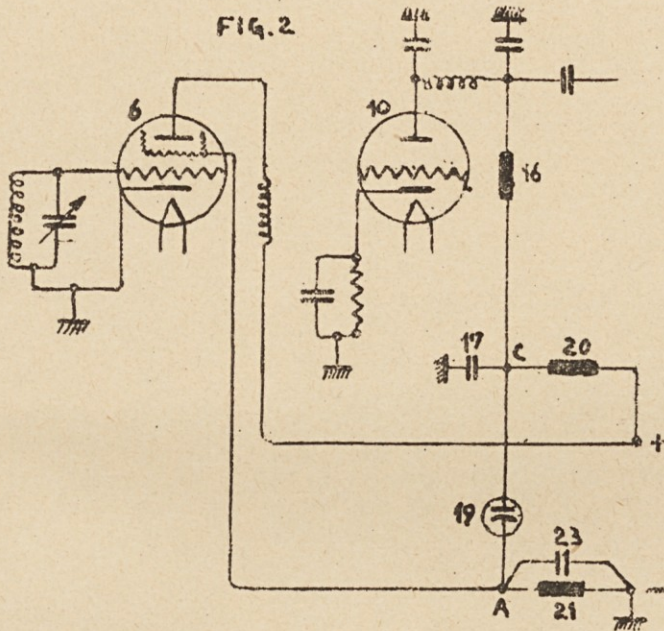


FIG. 3

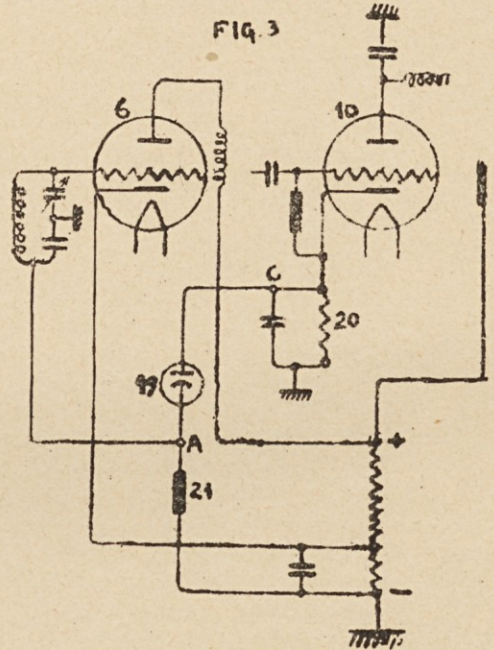


FIG. 4

