



PATENTNI SPIS BR. 16281

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

Vezivanje za prenošenje električnih oscilacija.

Prijava od 12 septembra 1938.

Važi od 1 marta 1940.

Naznačeno pravo prvenstva od 25 septembra 1937 (U. S. A.)

Pronalazak se odnosi na vezivanje za prenošenje električnih oscilacija sa kakvom cevi pražnjenja i sa sredstvima za regulisanje pojačanja pomoću kakve regulišuće veličine, koja utiče na kakvu cev koja u vezivanju deluje kao prenosni organ. Obično se kod takvih vezivanja ulaznoj rešetci cevi dovodi kakav regulišući napon, čime se na željeni način utiče na radnu strmost karakteristike ulaznog napona i anodne struje.

Pokazalo se da kod takvih regulišućih vezivanja jednovremeno sa nameravanom promenom pojačanja nastaju znatne promene pogonskog kapaciteta između pojedinih priključnih tačaka cevi, koje vode ka remećenjima podešenosti priključnih oscilacionih kola, kad se kapacitet oscilacionog kola u odnosu po veličini može uporediti sa kapacitetom cevi. Ulazni kapacitet cevi između upravljajuće rešetke i katode može u nekim slučajevima biti nestalan za $1,5 \mu\mu F$. Veličina time prouzrokovane remećenja podešenosti može pri kapacitetu oscilacionog kola od $75 \mu\mu F$ iznositi približno 10% u odnosu na prvobitnu rezonantnu frekvencu podešenog kola. Ako priključena podešena kola imaju malo prigušenje i odgovarajući visoku selektivnost, to se takvo remećenje podešenosti već ispoljuje kao veoma smetajuće.

Pronalaskom se pruža mogućnost, da se pri regulisanju pojačanja izbegnu pomenute promene pogonskog kapaciteta. U ovom se cilju po pronalasku kakvoj elektrodi cevi dovodi prednapon koji je tako promenljiv u zavisnosti od regulišuće veli-

čine koja služi za promenu pojačanja, da budu smanjene regulisanjem pojačanja prouzrokovane promene pogonskog kapaciteta između priključnih tačaka cevi koje dolaze u obzir, na primer između ulazne upravljajuće rešetke i katode. Pronalazak se zasniva na saznanju, da se one promene raspodele potencijala i prostornog punjenja u cevi, koje se prouzrokuju regulisanjem pojačanja i stvaraju razlog za posmatrane kapacitetne promene, moraju opet potrti dopuskim regulisanjem napona na kakvoj elektrodi cevi; ovim se dopunskim regulisanjem napona na kakvoj elektrodi cevi ipak ne otklanja primarno izvedena promena pojačanja, već pri spretnoj primeni misli po pronalasku — kao u kasnije opisanom primeru izvođenja — još uvećava. Kod vezivanja poznate vrste, kod kojeg se napon radi regulisanja pojačanja dovodi kakvoj upravljajućoj rešetci cevi, može prednapon, koji služi za izjednačenje kapacitetnih promena, celishodno biti doveden kakvoj elektrodi, koja posmatrano od katode leži iza pomenute upravljajuće elektrode, odnosno između ove upravljajuće elektrode i anode.

Na sl. 1 je pokazano vezivanje jednog superheterodinskog prijemnika, kod kojeg je pronalazak primenjen. Nekoliki delovi prijemnika, koji su izvedeni na uobičajeni način i ne sačinjavaju deo pronalaska, prikazani su samo šematički. Prijemnik sadrži antensko kolo 9, visokofrekventni pojačivač 10, transponujući stupanj 11, međufrekventni pojačavajući stupanj 12, međufrekventni pojačivač 13, demodulator i

proizvođač 14 regulišućeg napona, nisko-frekventni pojačivač 15 in zvučnik 16, koji u vezivanju sleđuju jedan za drugim. Od proizvođača 14 regulišućeg napona izvedeni regulišući napon se u cilju automatskog regulisanja pojačanja na po sebi poznat način dovodi cevima prethodnih stupnjeva prijemnika.

Medufrekventni pojačavajući stupanj 12 kod kojeg je pronalazak primenjen, sadrži podešeno ulazno kolo 20, 21, koje je pomoću cevi 17 pražnjenja spregnuto sa podešenim izlaznim kolom 22, 23; izlazno kolo 22, 23 je sa svoje strane spregnuto sa ulaznim kolom medufrekventnog pojačivača 13. U vodu regulišućeg napona koji pripada stupnju 12 predviđeno je kolo za opterećenje, koje sadrži otpopre 27, 27'. Na otporu 27' javljajući se napon se dovodi prvoj upravljajućoj rešetci 18 cevi 17, dok se celokupan regulišući napon koji se javlja kod vezivanja na red otpora 27 i 27' dovodi drugoj upravljajućoj rešetci 19. Osim toga u katodnom vodu leži još upor 25, koji je premošćen kondenzatorom 26. Pogonski naponi se cevi dovode na poznat način; odgovarajuće priključne tačke su u vezivanju označene sa + B i + Sc.

Zajedničkim delovanjem promenljivih prednapona na rešetkama 18 i 19 se pogonski kapacitet između ulazne upravljajuće rešetke i katode cevi 17 uglavnom održava konstantnim, dok se dejstvo pojačivača menja na željeni način.

Radi objašnjenja načina dejstva vezivanja odgovarajući pronalasku posmatrajmo najpre sl. 2. Na sl. 2 je pokazana zavisnost pogonskog kapaciteta ulazne rešetke kakve cevi od negativnog prednapona na ulaznoj rešetci. Krivulje predstavljaju rezultate merenja, koji su dobiveni na amerikanskoj cevi tipa 6L7. Krivulja A pokazuje da se kapacitet ulazne rešetke u odnosu prema katodi odnosno zemlji smanjuje, ako prednapon rešetke postaje negativniji. Merenje je izvedeno sa frekvencom od 450 kHz, pri čemu je na drugoj upravljajućoj rešetci 19 postojao konstantni prednapon od -3 volta. Krivulje B do H pokazuju, da se ulazni kapacitet povećava, ako prednapon druge upravljajuće rešetke 19 dobija negativnije vrednosti. Za svaku pojedinu od ovih krivulja je napon rešetke 18 održavan konstantnim na vrednosti koja je označena na slici. Iz posmatranja krivulja B do H u sravnenju sa krivuljom A dobija se, da postoji mogućnost, da se ulazni kapacitet prve upravljajuće rešetke 18 održava uglavnom konstantnim, pri čemu se jednovremeno sa menjanjem prednapona na rešetci 18 na podesan način menja i prednapon rešetke 19. U ovome cilju po-

trebna promena prednapona rešetke 19 deluje dopunjujući u odnosu na željeno regulisanje pojačanja zajedno sa regulisanjem pomoću prve upravljajuće rešetke 18. Može se iz sl. 2 uzeti za željeno kompenzovanje potrebna promena prednapona rešetke 19, ako se kroz krivulje B i H provede kakva horizontalna prava linija. Promena napona za rešetku 19 nalazi se kao razlika parametarskih vrednosti između dve posmatrane krivulje iz grupe krivulja B do H i odgovarajuća promena prednapona na upravljajućoj rešetci 18 kao razlika apscisnih vrednosti koje pripadaju ka tačkama preseka obe posmatrane krivulje sa horizontalnom linijom.

Za cev uzetu za osnov merenja odnos promena napona na upravljajućim rešetkama 18 i 19, koji izbegava promenu ulaznog kapaciteta, nije tačno konstantan. Podesna zavisnost kompenzacionog napona od regulišućeg napona koji se nalazi na prvoj upravljajućoj rešetci može ipak biti u dobroj približnosti postignuta dopunskom upotrebom kakvoga otpora u katodnom kolu cevi. Opadanje napona na katodnom otporu, koji je proporcionalan katodnoj struji koja teče kroz cevi, tada se dodaje iznosu svakog pojedinog regulišućeg napona uzetog na razdeljivaču 27, 27' napona. Na sl. 3 je predstavljen rezultat pri upotrebi kakvog katodnog otpora od 200 oma. Krivulje pokazuju tok ulaznog kapaciteta pojačavajućeg stupnja 12 bez izlaznog kola 22, 23 meren naizmeničnim naponom frekvence 450 kHz. Krivulja I se dobija pri upotrebi odnosa 1 : 3 između promene napona na prvoj upravljajućoj rešetci 18 i promene napona na drugoj upravljajućoj rešetci 19. Krivulja J se dobila pri upotrebi odgovarajućeg odnosa od 2 : 5 a krivulja K pri odnosu od 1 : 2. Vidi se, da se pri odnosu od 2 : 5 ulazni kapacitet preko najvećeg dela oblasti regulisanja pojačanja održava praktično konstantnim, kao što je to pokazano krivuljom J. Treba uporediti sa ovim krivuljom A iz sl. 2, koja pokazuje jake promene ulaznog kapaciteta pri regulisanju pojačanja. Kod primene pronalaska može stoga odnos induktiviteta prema kapacitetu oscilacionih kola biti izabran mnogo većim, i mogu biti postignuti odgovarajući veći učinci pojačivača, a da se ne prekorače granice dopuštenog remećenja podešenosti pri pogonu regulisanja pojačanja.

Na sl. 4 su još jednom pomoću krivulja međusobno upoređene nekoliko bitne osobine pojačavajućeg stupnja 12 za slučaj primene pronalaska i vezivanja bez primene pronalaska. Sva su merenja izvedena sa frekvencom od 450 kHz i u slučaju prime-

ne pronalaska sa odnosom od 2 : 5 regulišućih napona. Krivulja L pokazuje širinu propuštenog frekventnog opsega, i to na uobičajeni način tako zvanu širinu poluvrednosti. Krivulja M predstavlja pojačanje, dok N pokazuje pomeranja srednje rezonantne frekvence u zavisnosti od ukupnog regulišućeg napona dovedenog cevi. Vidi se, da pojačanje može biti menjano u širokim granicama, a da se bitno ne izmene propuštena širina opsega i srednja rezonantna frekvencija priključenih sprežnih kola. Krivulje O, P i Q pokazuju odgovarajuće ponašanje pojačavajućeg stupnja 12, ako se na uobičajeni način samo prvoj upravljajućoj rešetci 18 dovodi regulišući napon. Vidi se kako su pri tome velike promene propuštene širine opsega i srednje rezonantne frekvence priključenih kola u sravnjenju sa odgovarajućim promenama pri upotrebi pronalaska.

U krivuljama L, M i N slike 4 izloženi rezultat je dobiven na jednom vezivanju, čiji su bitni elementi imali sledeće veličine:

Medjufrekvenca	450 kHz
Induktiviteti 20 i 22	1,2mH
Kondenzatori 21 i 23	104 μ F
Otpor 25	200 Ω
Otpor 27	50 000 Ω
Otpor 27'	33 000 Ω
Cev 17	amerikanski tip 6L7

Teorijsko objašnjenje kod pronalaska upotrebljenih efekata izgleda da je moguće na sledeći način: Pod normalnim uslovima se prva upravljajuća rešetka 18 i druga upravljajuća rešetka 19 održavaju na kakvom prema katodi negativnom potencijalu, dok zaštitna rešetka i anoda dobijaju pozitivne prednapone. Elektroni sad prelaze od katode kroz rešetku 18 ka anodi. Pošto rešetka 18 ima negativni prednapon, to mora u izvesnom rastojanju od rešetkinih žica postojati potencijal nula; stvarno se svaka pojedina žica rešetke okružuje u izvesnom rastojanju kakvom površinom nultog potencijala. Pošto elektroni polaze od izvesnog mesta sa potencijalom nula, naime katode, to se oni mogu kretati samo ka tačkama pozitivnog potencijala. Oni dakle ne mogu prodirati kroz površine nultog potencijala koje postoje na rešetci, već moraju na svome putu ka anodi prolaziti kroz međuprostore između pojedinih površina nultog potencijala, koje cevastito okružuju svaku žicu rešetke. Cevaste površine nultog potencijala su vezane sa katodom pomoću same putanje pražnjenja, koja obrazuje mali otpor. Stoga međuprostori između žica rešetke 18 i površina nultog potencijala obrazuju kapaci-

tet koji leži između katode i ulazne upravljajuće rešetke. Ako rešetka ima samo mali negativni prednapon, površine nultog potencijala leže prilično blisko uz žice rešetke, i kapacitet između ovih površina i rešetke je veliki. Ako prednapon rešetke postaje negativniji, to se obrazuju površine nultog potencijala u malo većem rastojanju od žica rešetke, tako, da se ulazni kapacitet smanjuje. Promena potencijala kakve elektrode između ulazne rešetke i anode menja sad potencijal odgovarajućeg prostora i stanje prostornog pražnjenja u okolini rešetke, tako, da položaj površina nultog potencijala u odnosu prema žicama rešetke može time biti utican. Ovaj se uticaj sad celishodno proizvodi promenom potencijala na rešetci 19. Kod podesnog odmeranja promena potencijala na obema rešetkama koje rade zajedno može položaj površina nultog potencijala u odnosu prema žicama ulazne rešetke biti održavan nepromenjenim, tako, da kapacitet rešetka-katoda uglavnom ostaje konstantan, mada se menja pojačanje cevi.

Na sl. 1 je predstavljen jedan oblik izvođenja pronalaska, kod kojeg se upotrebljuje kakva cev sa pet rešetaka postavljenih između katode i anode. Slični rezultati mogu ipak biti postignuti i pomoću cevi jednostavnije konstrukcije — na primer pomoću kakve tetrode. Dopunski regulišući napon koji služi za kompenzovanje kapacitetnih promena može kod tetrode biti dovođen zaštitnoj rešetci, tako, da se smanjuje pozitivni napon zaštitne rešetke, ako se uvećava negativni prednapon upravljajuće rešetke. Regulisanje pozitivnog potencijala zaštitne rešetke je ipak praktično teže da se izvede no regulisanje negativnog potencijala na drugoj upravljajućoj rešetci 19 u opisanom primeru izvođenja.

Patentni zahtevi:

1. Vezivanje za prenošenje električnih oscilacija sa kakvom cevi pražnjenja i sredstvima za regulisanje pojačanja pomoću kakve regulišuće veličine koja utiče na cev — prvenstveno pomoću kakvog regulišućeg napona, koji je dovođen kakvoj elektrodi cevi — naznačeno time, što se kakvoj elektrodi cevi dovodi kakav prednapon koji je tako promenljiv u zavisnosti od pomenute regulišuće veličine, da se smanjuju pojačavajućim regulisanjem prozrokovane promene pogonskog kapaciteta između dve priključne tačke cevi, na primer između ulazne upravljajuće rešetke i katode.

2. Vezivanje po zahtevu 1, kod kojeg je napon za regulisanje pojačanja doveden

kakvoj upravljajućoj rešetci cevi, naznačeno time, što je prednapon koji služi za izravnjanje kapacitetnih promena doveden kakvoj elektrodi, koja se posmatrano od katode nalazi iza pomenute upravljajuće elektrode i prvenstveno između ove upravljajuće elektrode i anode.

3. Vezivanje po zahtevu 1 i 2, naznačeno time, što je između pomenute upravljajuće rešetke i pomoćne elektrode, koja je uticana radi izravnjanja kapacitetnih promena, postavljena kakva rešetka koja je održavana na pozitivnom prednaponu.

4. Vezivanje po zahtevu 1 do 3, naznačeno time, što se kakva cev sa bar četiri između katode i anode postavljene rešetkaste elektrode upotrebljuje na taj način, što je rešetkasta elektroda koja leži najbliže katodi vezana kao ulazna upravljajuća rešetka i dobija dovodeni regulišući napon koji služi za promenu pojačanja, što se sa anodne strane zatim sledujuća rešetkasta elektroda održava na stalnom pozitivnom potencijalu, i što se dalje na najbližu sledeću rešetkastu elektrodu dovodi prednapon koji služi za izravnjanje kapacitetnih nestalnosti i što se jedna dalja zatim sledujuća rešetkasta elektroda kao zaštitna rešetka održava na pozitivnom potencijalu i u datom slučaju je između upravo pomenute zaštitne rešetke i anode postavljena još jedna hvatajuća rešetka (sl. 1).

5. Vezivanje po jednom od zahteva 1 do 4, naznačen time, što su u vezi sa proizvođačem regulišućeg napona predviđena sredstva, da bi se osim napona za regulisanje pojačanja radi kompenzovanja kapacitetnih promena proizveo na podesan način promenljivi napon.

6. Vezivanje po zahtevu 5, naznačeno time, što je u vezi sa proizvođačem regulišućeg napona predviđen kakav razdeljivač napona sa po jednim priključkom za svaki od oba prednapona, tako, da su vrednosti samog regulišućeg napona i kompenzacionog napona, koje pripadaju različitim podešavanjima, međusobno proporcionalne.

7. Vezivanje po zahtevu 5, naznačeno time, što je u vezi sa proizvođačem regulišućeg napona predviđen kakav razdeljivač napona sa po jednim priključkom za svaki od oba prednapona i u katodnom kolu cevi kakav otpor, tako, da se međusobno proporcionalnim iznosima na razdeljivaču napona oduzimanih napona dodaje napon koji je za oba prednapona jednako velik i zavisao od katodne struje cevi (sl. 1).

8. Vezivanje po zahtevu 3 do 5, naznačeno time, što je promena prednapona na ulaznoj upravljajućoj rešetci po smislu jednaka, a po veličini manja no promena prednapona na naročitoj pomoćnoj rešetci (19).

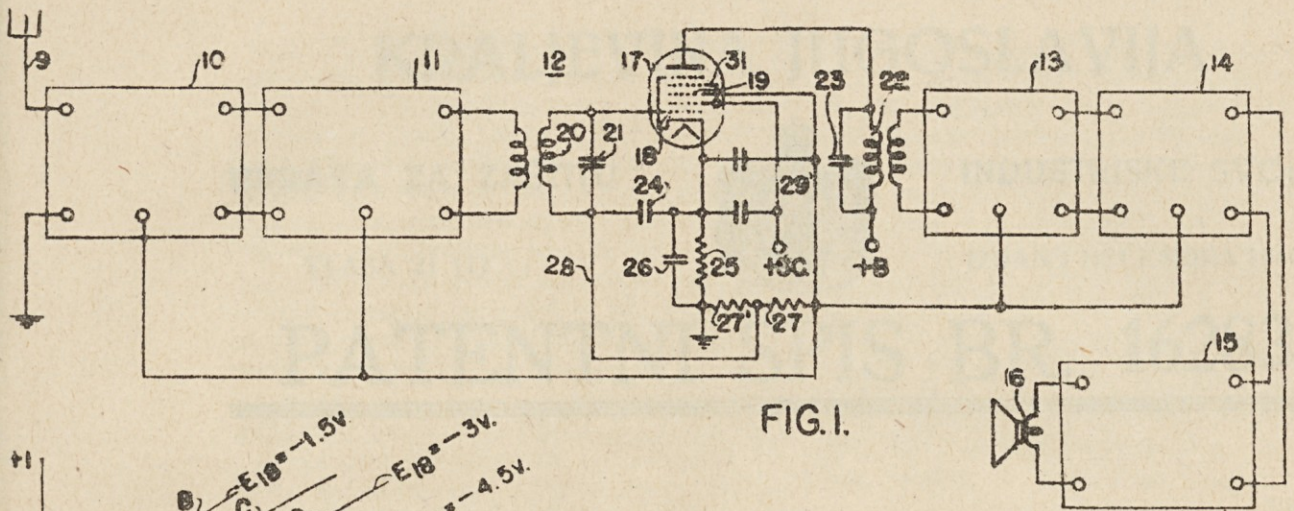


FIG. 1.

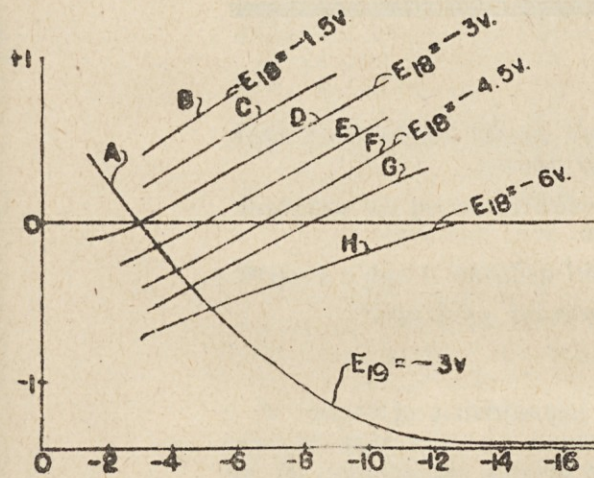


FIG. 2.

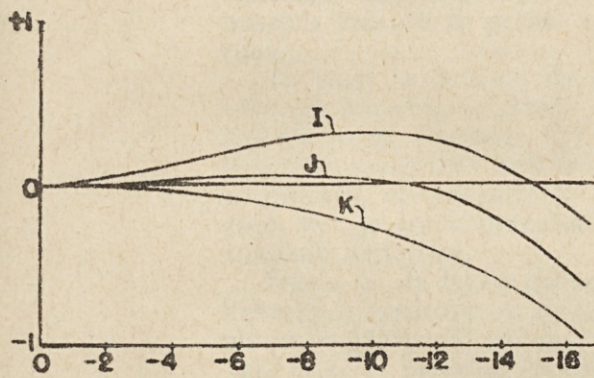


FIG. 3.

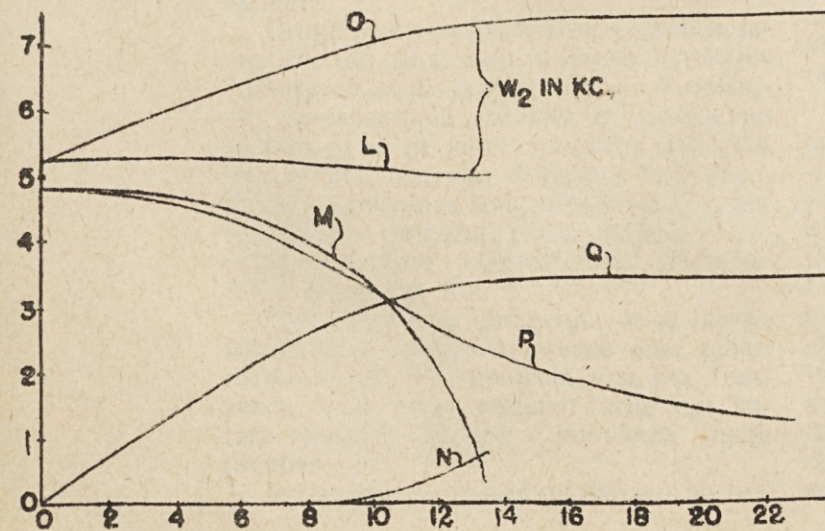


FIG. 4.

