

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 21 (1).

Izdan 1 jula 1934.

## PATENTNI SPIS BR. 11027

Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin—Siemensstadt, Nemačka.

Postupak za izbegavanje nelinearnih deformacija.

Prijava od 5 maja 1933.

Važi od 1 januara 1934.

Traženo pravo prvenstva od 27 oktobra 1932 (Nemačka).

Pronalazak se odnosi na izbegavanje deformacija, koje bivaju izazivane nelinearnošću karakterističnih linija pojačivača, ili drugih prenosnih elemenata. Za izbegavanje ovih nelinearnih deformacija, koje se zapažaju u postajanju viših harmoničnih talasa, već su predlagana različita sredstva. Tako je na primer poznato, da se u ovom cilju pojačivačke cevi uključuju u kaskadi, čije se krivine karakterističnih linija pružaju u suprotnom smeru. Na ovaj način nelinearne deformacije koje nastaju u izvesnom stupnju cevi bivaju kompenzovane onima koje su izazvane u sledećem stupnju. Drugo sredstvo je poznato vezivanje u protiv-taktu, kod kojeg su pojačivači sa karakteristikama iste vrste koji su sa ulazne strane nadraženi u protiv-taktu, na izlaznoj strani vezani jedan nasuprot drugome. Dalje bivaju korišćena vezivanja, kod kojih biva preduzeto protivfazno povratno vođenje izlazne energije na ulaz. Takođe je već bila predlagana i primena naročitih linearišućih pojačivača, koji daju samo iznos koji je potreban za kompenzovanje.

Ova poznata sredstva, koja omogućuju više ili manje potpuno postizavanje cilja, imaju, sva, nezgode koje u mnogim slučajevima otežavaju njihovu primenu. Kod veza, koje rade sa negativnim povratnim spregom, nastaje znatno smanjenje pojačanja jednovremeno sa smanjenjem neli-

narnih deformacija. Ostale poznate veze, naročito protiv-taktna veza i veza, koja radi sa naročitim pojačivačem za lineariziranje, zahtevaju znatan veći utrošak u sredstvima za pojačanje i sprezanje.

Skoro svima poznatim vezama je zajedničko, da one ne uzimaju u obzir one deformacije, koje se zasnivaju na promenljivosti prodora (Durchgriff). Najme se pokazalo, da prodor pojačivačkih cevi bar u jednom delu oblasti upravljanja nije konstantan. I prodor je, kao što su tačna merenja pokazala, različit za različite naponne rešetke. Deformacije, koje su izazvane ovom osobinom cevi, su uopšte manje, no one koje su izazvane krivinom karakteristike anodne struje u zavisnosti od napona rešetke. One su ipak tako velike, da moraju biti uzete u obzir pri vezama, kod kojih bivaju postavljani visoki zahtevi u pogledu slobode od deformacija.

Osnovna misao pronalaska se sad sastoji u tome, da bude iskorišćena promenljivost prodora u cilju kompenzovanja. Pojačivačke cevi bivaju tako pogonjene, da deformacije koje su izazvane promenljivošću prodora, kompenzuju one deformacije koje zavise od krivine statičke karakteristične linije cevi. Željeno kompenzovanje može nastupiti samo kad prodor opada sa sve većim naponom rešetke, dakle kad linija karakteristike prodora u zavisnosti od napona rešetke pokaže tok opadanja.

Po pronalasku bivaju stoga za ciljeve kompenzovanja nelinearnih deformacija upotrebljene tako zvane cevi sa protiv-upravljanjem, koje imaju željenu zavisnost prodora od napona rešetke u velikoj oblasti napona rešetke. Kod cevi sa protiv-upravljanjem se upravljajuća elektroda nalazi bar delimično na strani katode suprotnoj od anode.

Kompenzovanje po pronalasku može biti ostvareno samo za izvestan određeni odnos podešavanja, pošto je oblik karakteristične linije cevi zavisan od opterećenja, dok karakteristična linija prodora ostaje konstantna.

Suština pronalaska je bliže objašnjena u sledećem pomoću slika 1 i 2. Ukupna struja, koja teče u izlaznom kolu izvesne cevi koja je na primer opterećena spoljnim otporom  $O$ , daje se izraziti redom:

$$= I_a + \frac{d I_a}{d U_g} \cdot U_g + \frac{1}{2} \frac{d^2 I_a}{d U_g^2} \cdot U_g^2 + \dots (1)$$

u kojem  $I_a$  predstavlja udeo jednosmislene struje, anodne struje,  $U_g$  rešetkin prednapon i  $U_g$  rešetkin naizmenični napon. U ovoj jednačini radne karakteristike drugi član predstavlja osnovni talas odlazne naizmenične struje, a treći član predstavlja njen drugi harmonični talas. Ovim trećim članom uslovljeni klir-faktor  $K_{st}$  je dakle:

$$K_{st} = \frac{1}{4} \frac{\frac{d^2 I_a}{d U_g^2}}{\frac{d I_a}{d U_g}} \cdot U_g \dots (2)$$

on će u sledećem biti nazivan „Strujni klir-faktor“.

Poznata činjenica da prodor jedne cevi nije konstantan preko većih oblasti, nego da je funkcija prednapona rešetke i anodnog napona, uslovljava isto tako klir-faktor  $K_d$ , koji je na primer dat trećim članom jednačine:

$$U = U_a + \frac{d U_a}{d U_g} \cdot U_g \pm \frac{1}{2} \frac{d^2 U_a}{d U_g^2} \cdot U_g^2 \dots (3)$$

( $U$  = ukupan izlazni napon,  $U_a$  = anodni jednosmisljeni napon). On se daje pisati u obliku:

$$K_d = \frac{1}{4} \frac{\frac{d^2 U_a}{d U_g^2}}{\frac{d U_a}{d U_g}} \cdot U_g \dots (4)$$

i neka bude nazvan „prodorov klir-faktor“.

Amplitude drugih viših talasa, proizvedenih pomoću pomenuta oba klir-faktora, se sabiraju, kad treći član na desnoj stra-

ni jednačine (3) ima pozitivan znak, dakle prodor cevi sa rastućim negativnim prednaponom rešetke raste, i oduzimaju se kad je ovaj znak negativan (kad karakteristika prodora pada).

Poslednje pomenuti slučaj biva po pronalasku korišćen za poništavanje odnosno ublažavanje viših talasa. Većina, za sada u upotrebi, pojačivačkih cevi pokazuje karakteristiku prodora, koja se sa negativno postajućim naponom rešetke penje, kao što se to može videti iz krivih 1 i 2 iz sl. 1. U ovoj slici je prodor predstavljen kao funkcija negativnog napona rešetke. Po pronalasku upotrebljene protivupravljajuće cevi imaju tok prodora odgovarajući krivinama 3 i 4 u sl. 1. Da bi se postiglo nameravano potpuno kompenzovanje biva korišćen samo padajući deo karakteristike i radna tačka biva postavljena na jedno mesto podesne krivine. Željeni tok zavisnosti prodora se daje postići pomoću podesne izrade elektroda, naročito upravljajuće elektrode. Zavisnost po pronalasku kompenziranog klir-faktora od odnosa podešavanja predstavljena je u sl. 2 krivom 5. Dotične cevi bivaju tako izvedene, da postoji minimum nelinearnih deformacija za izvestan odnos podešavanja  $\frac{R_a}{R_i} = 2$ .

Spoljni otpor  $R_a$  je dakle u ovom slučaju dvostruko veliki kao unutrašnji otpor  $R_i$  cevi. Radi upoređenja je u sl. 2 ucrtana zavisnost klir-faktora  $k$  od odnosa podešavanja za nekompenzirani klir-faktor pri konstantnom prodoru (kriva 6) i pri promenljivom prodoru (kriva 7). Kriva 5 klir-faktora bi na primer mogla da se postigne pomoću jedne cevi sa karakteristikom prodora prema krivoj 4 iz sl. 1, dok bi kriva 7 bila uslovljena karakteristikom prodora prema krivoj 1 ili krivoj 2 u sl. 1.

Ostvarenje misli pronalaska se razume se, daje sprovesti i u cevnim kaskadama, pri čemu isto tako jedna ili više cevi sa protiv-upravljanjem mogu preduzeti kompenzovanje strujnog klir-faktora svih cevi.

Cevi sa protiv-upravljanjem su poznate kao tako zvane pločne cevi. U sl. 3 je jedna takva cev predstavljena radi primera. Katoda  $K$  se nalazi između anode  $A$  i upravljajuće elektrode  $G$ , izvedene isto tako pločasto kao i anoda.

U sl. 4 je pokazano, da, u okviru pronalaska, cevi sa protiv-upravljanjem mogu biti izvedene ne samo kao pločne cevi, nego da se može primeniti i koncentrična konstrukcija koja je primenjena kod cevi sa normalnim elektrodnim rasporedom.

Katodna spirala K leži između rešetkinog cilindra G i anodnog cilindra A. Pretstavljani oblici mogu, razume se, biti menjani na proizvoljan način, a da upotrebljivost cevi ne bude ograničena za misao pronalaska. Tako na primer kružni presek može biti zamenjen duguljastim presekom. Isto tako može upravljajuća elektroda biti izvedena kao prost štap. Najzad je moguća i primena daljih elektroda sa rešetkama radi postizanja određenih osobina.

Kompenzaciono dejstvo cevi mora biti izabrano odgovarajući različitim zahtevima. Ono biva u toliko veće, u koliko je strmije opadanje karakteristike prodora. Po jednoj daljoj misli pronalaska upravljajuća elektroda biva izvedena konveksno prema katodi odnosno prema pojedinim zavojicama katodne žice. Na ovaj način može veće kompenzaciono dejstvo biti udruženo sa visokom strmošću. Isti se efekat daje postići i upotrebom ravne trake podesnog preseka (eliptični, pravougli ili t. sl.) kao katode, kad je duža strana preseka katodne trake okrenuta upravljajućoj elektrodi. U sl. 5—7 su pretstavljeni primeri izvođenja za pomenuto izvođenje elektrode. Sl. 5 i 6 pokazuju konveksno izvođenje upravljajuće elektrode G prema katodi K. Sl. 7 pokazuje primenu katode u vidu trake.

Podesnost opisanog izvođenja elektrode može biti objašnjena prema sledećem. Ako se zamisli nacrtana raspodela linija polja između izvedene katode K, odgovarajući sl. 8, i izvesne pločaste upravljajuće elektrode G glatke površine, to se dobija, da između pojedinih zavojica katode postoji manja gustina linija polja. Na ovim mestima je prodor znatno veći, no na mestima koja su zaklonjena linijama polja, koje izlaze iz katodnih zavojica. Karakteristika prodora jedne cevi će pokazati u toliko jače opadanje i usled toga cev će pokazati jače kompenzaciono dejstvo, u koliko je veći odnos između površina malog prodora i površina velikog prodora duž površine upravljajuće elektrode. Ovaj odnos se daje uvećati razmakom rešetke od katode. Ipak bi usled toga jednovremeno opala strmost cevi, pošto opada uticaj rešetkinog potencijala na elektronsku struju prirodno sa sve većim razmakom rešetke od katode. Kod izvođenja koja su pretstavljena u sl. 3 i 4 biva pri visokom kompenzacionom dejstvu jednovremeno postignuta velika strmost.

Pronalazak dalje predviđa zaklanjajuću rešetku, između anode i upravljajuće elektrode, da bi se liniji prodora mogao dati

željeni oblik, koji je potreban za odstranjenje deformacija, koje potiču od izvesne date krivine karakteristične linije.

U sledećem je navedeno nekoliko važnijih primera izvođenja uređaja po pronalasku. Upotrebom cevi sa protiv-upravljanjem može oblik karakterističnih linija prenosnog sistema, naročito pojačivača, biti lineariziran pomoću prostih sredstva. Pronalazak će se stoga korisno primeniti svuda, gde nelinearne deformacije čine naročite smetnje. Najvažniji oblici izvođenja pronalaska su pojačivači kod svake vrste višestrukih sistema nosećih frekvenci, kao što su prenosni sistemi za telefoniju visokom frekvencom, EW-telefonija, telegrafija naizmeničnom strujom, telegrafija superponiranjem (Ueberlagerungstelegraphie), daljno merenje itd. Lineariziranjem biva kod ovih sistema izbegnuta uzajamna modulacija pojedinih frekventnih traka. Prelaz govora između pojedinih kanala i sprovodnika biva ograničen i biva omogućeno dalje zbijanje frekventnih kanala.

U interesu smanjenja prelaza govora pronalazak se isto tako može primeniti za telefonske pojačivače u mnogo-žilnim kablovima.

Kod pojačivača muzike, naročito za radio i za ciljeve zvučnog filma, može primenom pronalaska biti proizvedeno odstranjenje viših tonova i time biti proizvedeno znatno poboljšanje zvučne slike.

Pronalazak je dalje važan za sisteme održavanja tajne sa inverzijom ili transpozicijom govorne trake. Smetajući tonovi u rešenom (dešifrovanom) govoru mogu biti izbegnuti.

Kao dalji primeri izvođenja misli pronalaska dolaze u obzir pojačivači za sprave za merenje (pokazivači napona, pegelmerači, pojačivači merenja itd.). Greške kod merenja mogu na ovaj način biti smanjene, i za odstranjenje viših oscilacija no sada potrebna sredstva za prosejavanje bivaju uprošćena, odnosno bivaju učinjena izlišnim.

#### Patentni zahtevi:

1. Uredaj za izbegavanje nelinearnih deformacija kod veza sa elektronskim cevima ili drugim elementima sa nelinearnom amplitudnom zavisnošću pomoću kompenzovanja, naročito za sisteme sa nosećim strujama, naznačen time, što sadrži cevi sa protiv-upravljanjem (kod kojih se upravljajuća elektroda bar delimično raspoređena na strani katode suprotnoj od anode), koje imaju takvu opadajuću karakteristiku prodora u zavisnosti od napona

rešetke, da — za izvestan određeni odnos podešavanje — viša oscilisanja, koja nastaju usled krivine karakteristike anodne struje cevi u zavisnosti od napona rešetke ili na koji drugi način, bivaju kompenzovana takvim višim oscilacijama, koje zavise od opadajuće karakteristike prodora u zavisnosti od napona rešetke jedne ili više cevi.

2. Uređaj po zahtevu 1 naznačen time, što je upravljajuća elektroda cevi sa pro-

tivupravljanjem izvedena konveksno prema katodi, odnosno prema pojedinim zavojcima katodne žice.

3. Uređaj po zahtevu 1, naznačen time, što se katoda sastoji iz ravne trake čija je duža strana preseka okrenuta upravljajućoj elektrodi.

4. Uređaj po zahtevu 1, naznačen time, što je cev sa protiv-upravljanjem, osim upravljajućom elektrodom, snabdevena jednom ili više daljih rešetki.

Fig. 1

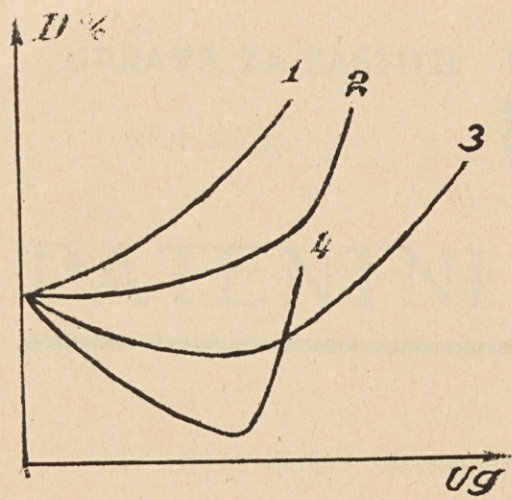


Fig. 2

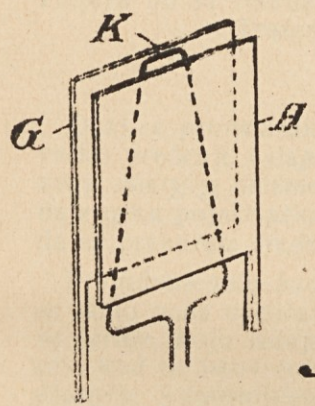
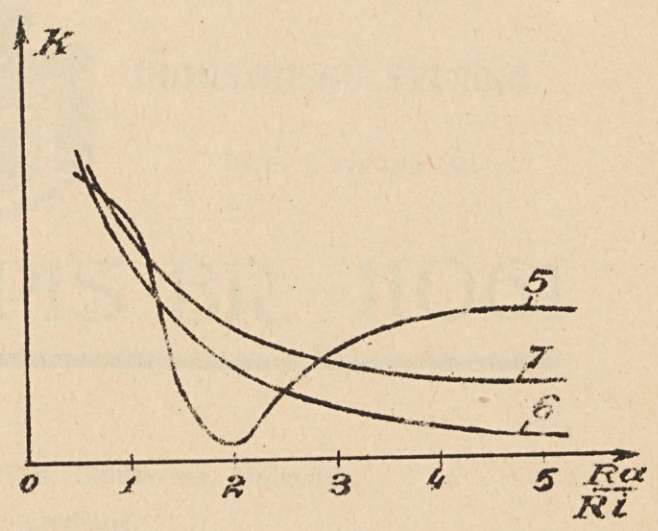


Fig. 3

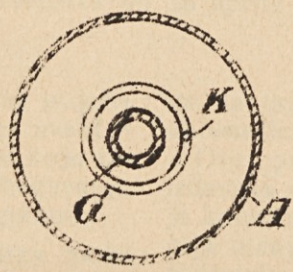


Fig. 4

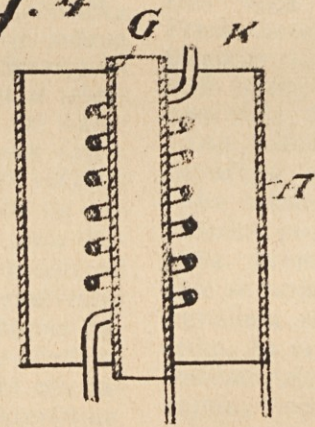


Fig. 5

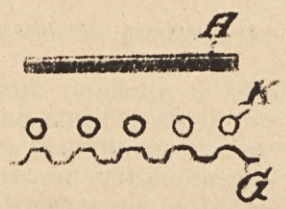


Fig. 6

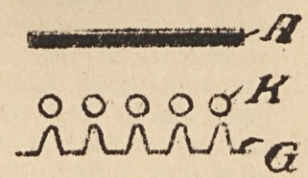


Fig. 7

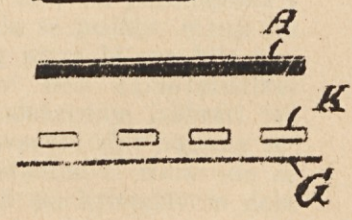


Fig. 8

