



PATENTNI SPIS BR. 4561.

Siemens & Halske A. G. Berlin — Beč.

Postupak za uklanjanje indukovanog govora u telefonskim linijama.

Prijava od 8. jula 1925.

Važi od 1. januara 1926.

Govor iz sporedne stanice, koji se čuje u prijemnim aparatima za telefonsku vezu, na koju induktivno utiču susedna kola struje, stvara se naponima koje šalju otpravni aparati, koji se nalaze na oba kraja induktivnih linija. Na pr. ako se posmatra induktivni govor između dveju linija telefonskog kabla, onda se može zamisliti, da se indukciona struja, koja se javlja u prijemniku na jednom kraju indukovanog provodnika, sastoji iz dveju struja od kojih se jedna može smatrati da postaje od napona, koji je podjednak na oba kraja indukovane linije, a da druga postaje usled napona, koji postoji na suprotnom kraju indukovane linije. Indukovani govor poslednje vrste nazovimo kontra-indukovani govor za razliku od prvog pošto se obe vrste poremećaja kod indukovanog govora različito ponašaju u električnom pogledu, jer im je i postanak različit.

Dok se dosad pri kompensaciji vodilo računa samo o indukovanom govoru u užem smislu, to se po pionalsku uklanja i kontra indukovani govor. Ovo se može vršiti celishodnim ukrštanjem ili time, što se dopunski kondenzatori postavljaju u sredini magnetnih polja kalemova.

Ovo će biti dole izbliže objašnjeno pomoću nacrt. Sl. 1 i 2 šematički pokazuju postanak indukovanog govora u užem smislu i kontra indukovanog govora.

U sl. 3 i 4 pokazana su šematički dva primera izvodjenja postupka po ovom pronalasku.

K. Küpfmüller u svome rada „O indu-

kovanom govoru u višestrukim kablovima i smanjivanje istog“, Arhiv za elektrotehniku, sveska 12, strana 160, 1923 god. pokazao je, da je indukciona struja proporcionalna indukovanom naponu i jednom koeficientu provodljivosti, celokupnoj vezi, koja je podrobnije odredjena veličinom i podelom elektromagnetskih spojeva između indukovanih provodnika kao i talasnim otporima i veličinama prostiranja provodnika. Na istom mestu pokazano je, da se po jedinim vezama izazvane delimične struje superponiraju prema putevima, koji teku od otpravnika ka primaocu, i u prijemniku sa raznim fazama. Tako na pr. na prijemniku postala delimična struja, koja zbog veze, koja se nalazi na odstojanju x od početka provodnika, koja se razlikuje za faktor $e^{-(\gamma_1 - \gamma_2)x}$ od delimične struje, koja se prouzrokuje podjednakom vezom koja je tako isto u početku linije $x = 0$. $\gamma_1 x$ je ovde električna dužina ili električni put, $\gamma_2 x$ je put, koji se prelazi na indukovanoj liniji. Ovi odnosi pokazani su u sl. 1. I i II su linije, koje jedna na drugu utiču induktivno, na pr. grane jedne četvorke dužine l . G je otpravnik, E prijemnik. Koeficienti prostiranja za obe linije označeni su sa γ_1 i γ_2 . Na kraju tih linija nalaze se otpori Z_1 i Z_2 . Obe pomenute veze simbolički su označene kao kondenzatori K a putevi su nagovešteni strelicama.

Sl. 2 pokazuje odgovarajuće odnose za kontra indukovani govor i ona je po sebi jasna.

U slučaju kontra-indukovanog govora

otpravni napon leži na suprotnom kraju indukovane linije. Delimična struja iznad veze K na mestu x prelazi prvi put $\gamma_1(l-x)$ i potom $\gamma_2 x$, a struja iznad veze na mestu $x=0$ pak put $\gamma_2 l$. Prema tome je faktor razlike

$$\frac{e - [\gamma_1(l-x) - \gamma_2 x]}{e - \gamma_1 l} = e^{-(\gamma_2 - \gamma_1)x}$$

Odavde se vidi da kod kontra-indukovanog govora izmedju dva provodnika sa podjednako velikim koeficientima prostiranja $\gamma_1 = \gamma_2$, dolaze sve delimične struje sa istom fazom. Kod kontra-indukovanog govora izmedju provodnika četvorke i glavnih linija postaje razlika u fazi, ali kako je ta razlika $\gamma_2 - \gamma_1$, mala, kod takvih je odstojanja x još malo, koja su pak velika prema dužini talasa. Prema tome je kontra-indukovani govor u glavnom odredjen fiktivnom veličinom celokupne veze, koja je približno data algebarskim zbirom pojedinačnih veza.

Kod višestrukih telefonskih kablova, koji na pr. po primeni poznatih postupaka za izjednačavanje kondenzatora ili drugih metoda pokazuju indukovani govor samo u maloj meri, ipak postoji opasnost od kontra-indukovanog govora u celoj liniji jer zbir zaostalih veza može biti znatno veći nego koja najveća pojedinačna veza t. j. veza u jednom manjem odseku na pr. u jednom odseku za izjednačenje, koje sa svoje strane odredjuje veličinu indukovano govora.

Iz istog razloga kao i sve veze skupa, razlikuju se i pojedinačne veze indukovano i kontra-indukovanog govora u odeljcima koji su mali u sravnjenju sa talasnom dužinom, na pr. u odeljcima za izjednačavanje.

U sledećem, razliku izmedju indukovane i kontra-indukovane veze zvaćemo „razlika veze“. I onda kad su kontra-indukovane veze uklonjene razlike veza izazivaju smetnje indukovano govora u vidu kontra-indukovanog govora. Ako se želi potpuno odstranjenje indukovano govora, onda se moraju izjednačiti pored veza kontra-indukovanog govora i razlika veza. Fazni ugao kontra indukovanih veza menja se vrlo malo, kao što je gore rečeno, sa odstojanjem od veze; isto važi za razlike veza, ako su veze indukovano govora ravne nuli.

Prema tome, po pronalasku, može se osim indukovano govora odstraniti kontra-indukovani govor i to ukrštanjem u odeljcima, koji su veći nego oni, koji se prave u običnom kompenziranju indukovano govora. Ovo se na pr. može izvesti kad se na poznati način u kompenziranim

odeljcima ukloni indukovani govor pomoću kondenzatora ili ukrštanjem u podeljcima kao što to sl. 3 i 4 šematički pokazuju. Ovde AB , BC označavaju kompenzirane odsečke, u kojima se uklanja obični indukovani govor, na pr. ukrštanjem po sl. 3 u mestima a , b , c ili pomoću pomoćnih kondenzatora K po sl. 4. Odsečki AB , BC i t. d. vezuju se medjusobno po uklanjanju indukovano govora tako da kontra indukovani govor postaje što manji.

U mnogim slučajevima je korisno, da se izrade ukrštanja u tačkama A , B , C pre izvodjenja kompenzacije indukovano govora.

Po pronalasku, ovo se vrši time, što se mere razlike veza pojedinih odeljka AB , BC (sl. 4.) koje se trebaju kompenzirati zbog indukovano govora i uvek vezuju pri slaganju oni parovi provodnika, čije su razlike veza približno jednake. Kod istih znakova razlike veza vezuju se parovi-uz ukrštanje a u drugom slučaju bez ukrštanja. Odstojanja u kojima se mora vršiti ukrštanje razlike veza, mogu se poklopiti sa odstojanjima kompenzacionih tačaka indukovano govora (sl. 4.). Ona se mogu izabrati znatno veća zbog malog faznog ugla razlike veza. Ovim se postiže izjednačenje razlike veza i zbog toga nestaje posle poništenja indukovano govora i kontra indukovani govor.

Kompenzacija razlike veza može se izvesti bez obzira dali je pri kompenzaciji indukovano govora pojedinih odsečaka upotrebljen samo jedan kondenzator za merenje ili dali su radi postizanja bolje kompenzacije na oba kraja postavljeni kondenzatori.

Kod kompenzacije kondenzatora za indukovani govor u užem smislu postavljali su se dosad uvek, zbog praktičnog izvodjenja, kondenzatori na oba kraja kompenzacionih odsečaka dakle onde gde se mogu meriti. Pri tom se je pretpostavilo, da se električno ponašanje takvog odsečka moglo predstaviti „tačkastim“ delimičnim kapacitetima, dakle: dakle da je sve jedno u električnom smislu, da li se kompenzacija postojećih kapacitetnih nesimetrija vrši na jednom ili drugom kraju. Pokazalo je se, da tačnost, sa kojom se ova pretpostavka poklapa sa stvarnim činjenicama nije dovoljna za zahteve, koje traže telefonske linije, šta više, da su nedovoljne zbog talasastog prostiranje struje, i da mnogo zavise od toga na kome se mestu odsečka postavljaju kompenzacioni odsečki. Tačnije ispitivanje pokazalo je, da prosečno zaostale veze bivaju najmanje, ako se kapacitetne nesimetrije kompenziraju u sredini kompenzacionog odsečka. Prema

tome se, po pronalasku, za dobijanje veće tačnosti kompenzacije kondenzatora odsečki stavljaju u sredini između dva kabela.

Ako su na pr. podeljene veze svuda jednake, onda se može pretpostaviti i za slučaj sl. 1, da je celokupno dejstvo zamjenjeno jednim kondenzatorom koji leži u sredini odsečka, pošto je za taj kondenzator električan put ravan $(\gamma_1 + \gamma_2) \frac{l}{2}$ i da

se ovaj put poklapa sa srednjom vrednošću puta struje koji raste od 0 do $(\gamma_1 + \gamma_2) l$ za razdvojene veze. Prema tomu mogu se svi kvarovi potpuno ukloniti, ako se kondenzator za kompenzaciju (kako to predlaže ovaj pronalazak) na isti način stave u sredinu odsečka. Ako se pak, kao što je dosad bilo obično, uključi jedan kompenzacioni kondenzator na jednom kraju, kao što je gore predstavljeno, onda bi nestala struja na mestu $x = l$, ali ne na $x = 0$. S druge strane jasno je, da kondenzator, ako se tako dimenzioniše, da uništi struju kod $x = 0$; ne može više potpuno sprečiti pojavu struje kod $x = l$.

Pronalazak se može upotrebiti ne samo, kao što je gore pretpostavljeno, ako veze duž celog odsečka ostanu iste, već i u drugim slučajevima, na pr. moguće je ako se veze po veličini menjaju, ali uvek dejstvuju u istom pravcu, znatno povećati tačnost kompenzacije. Jer postavljenjem kondenzatora na kraju odeljka izneće najveća razlika između dužine putanja iznad kondenzatora i podeljenih kapaciteta: $(\gamma_1 + \gamma_2) l$ dok međutim ova razlika može izneti najviše $(\gamma_1 + \gamma_2) \frac{l}{2}$ ako se kondenzator postavi u sredinu.

Primer, na kome je objašnjen način rada pronalaska, odnosi se na govor kod dveju dvojnih linija. Pronalazak se razume se, može primeniti i za uklanjanje drugih induktivnih nezgoda, na pr. između govornih kola jedne četvorke ili raznih četvorki. U koliko ovde treba vezati za zemlju kondenzatore ma kakvih kapaciteta, treba ih, po pronalasku, vezati u sredini odsečka.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za uklanjanje indukovano govora u telefonskim linijama, naznačen time, što se osim kompenzacije za uklanjanje indukovano govora u užem smislu vrši kompenziranje za uklanjanje kontra indukovano govora.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time što se po kompenziranju indukovano govora skupljaju kompenzirani odsečki u grupama i te grupe međusobno vezuju, tako da kontra indukovani govor po mogućstvu bude što manji.

3. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se linije međusobno vezuju ukrštanjem grana tako da se razlike veza pojedinih odsečaka uzajamno potiru i potom vrši kompenziranje indukovano govora na poznati način pomoću kondenzatora.

4. Pupinizirana telefonska linija, koja se po zahtevu 1, kompenzira pomoćnim kondenzatorima, naznačena time, što se pomoćni kondenzatori postavljaju u sredini kalemovih polja.

5. Telefonska linija po zahtevu 4, naznačena time, što se pomoćni kondenzatori, da bi se uticalo na kapacitete, sprežu između grana i zemlje u sredini kalemovih polja.

Fig. 1

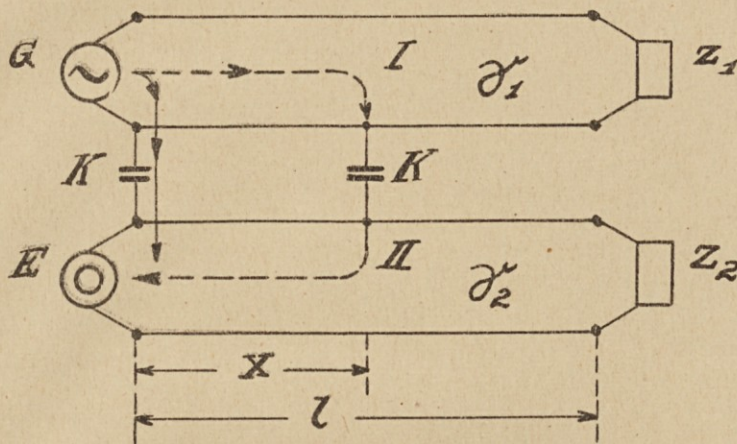


Fig. 2

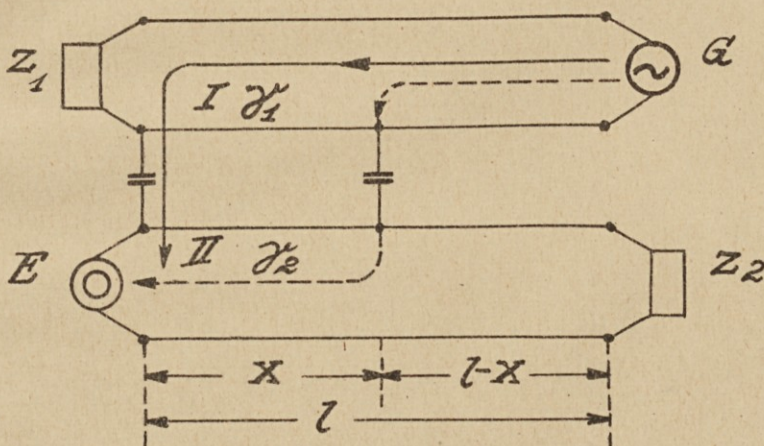


Fig. 3

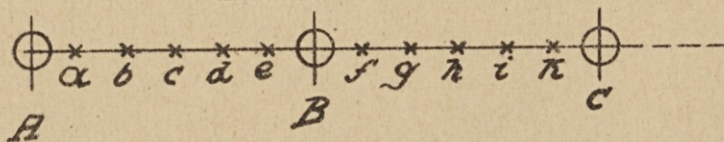


Fig. 4

