

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 21 (5)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Decembra 1930.

PATENTNI SPIS BR. 7579

Dr. Richard Ambronn, Göttingen, Nemačka.

Postupak za ostvarenje raspodele struje u zemlji sa ma kakvom željenom eliptičnošću njenog elektromagnetnog polja, radi istraživanja podzemnog geološkog sastava.

Prijava od 12. novembra 1929.

Važi od 1. juna 1930.

Traženo pravo prvenstva od 5. decembra 1928. (Nemačka).

U podzemnom istraživanju pomoću naizmjenične struje u cilju saznanja o geometrijskoj raspodeli električne sprovodljivosti pod zemljom, u radovima geološkog i geofizičkog ispitivanja eliptično se polarizuje, kao što je poznato, elektromagnetno polje zemljinih struja. Električni vektor struje i napona u podzemnom sprovodniku, kao i vektor magnetnog polja u celoj vasioni, kreću se u svima tačkama svojim slobodnim kretanjem po obimu ravne elipse sa frekvencijom emisije struje, koja proizvodi struju u zemlji.

U načelu može se proizvesti struja pod zemljom na dva razna načina: bilo dovodeći struju zemlji pomoću dve elektrode ili indukcijom pomoću kalema izolisanog u odnosu prema zemlji, a kroz koji prolazi naizmjenična emisiona struja.

U oba slučaja postaju, u podzemlju praktično uvek heterogenom u pogledu električnosti, sistemi struje koji imaju elektromagnetna polja eliptično polarizovana. Polje eliptično polarizovano ne može se duž singularnih tačaka pretvoriti u linearno polje u odnosu na električni vektor ili na magnetni vektor.

Oblik elipsi oscilisanja je određen odnosom njihovih osovina. Iskustvo pokazuje da je za analizu, po mogućnosti tako obimnu i tako potpunu, korisno da elipse oscilisanja budu što je moguće više okrugle t. j. da se odnos njihovih osovina približi što

je moguće više jedinici. Može se takođe utvrditi na čisto intuitivan način, kao što sleduje, ova činjenica pokazana iskustvom.

Analiza elektromagnetnog polja, — dobivenog iz zemljinih struja, u odnosu na geometrijsku raspodelu traženu iz električne sprovodljivosti (kao eventualno iz dielektrične konstante i iz magnetne propustljivosti) — i geološka struktura zemlje, koja treba da se stavi u odnos sa ovom raspodelom, u vezi su sa trenutnim poljima koja treba da se izvedu iz samih opažanja pomoću računa.

Trenutno polje elektromagnetnog polja zemljinih struja je, kao što je poznato, skup svih trenutnih vrednosti vektora električnih i magnetnih, od struje koje postoje u unutrašnjosti celokupne oblasti u ispitivanju, istovremenih sa datom fazom normalne krive struje ili napona (na pr. krive napona emisije) sa istom frekvencijom i linearnošću, dakle sinusoidalnog oblika.

U svakoj tački posmatranja, smer i intenzitet zemljine struje kao i magnetni vektor, menjaju se (variraju) dakle od jednog trenutnog polja na drugo (slededeće) tako, da se za vreme prelaza vrednosti faze uzastopnih trenutnih polja kroz punu periodu ponovo vraćaju na početno stanje, dok je međutim struja zemlje i t. d. uzela po jedamput svaki smer u ravni elipse.

Uticaj raznovrsnosti u unutrašnjosti zemlje, naročito onih koje imaju pretežno ho-

rizortalan pravac, pokazuje se naravno sa različitom intenzivnošću i jasnošću u raznim trenutnim poljima.

U slučaju dugačke žice (rude), koja je na pr. dobar sprovodnik, trenutno polje koje će pokazati najkarakterističnije i najjače uticaje biće ono, u čijoj će unutrašnjosti struja imati, u oblasti ove žice, isti pravac kao i horizontalni pravac žice, dok žica neće biti primetna u trenutnom polju u kome je pravac struje upravan na žicu.

Da bi se u svima okolnostima za matematičku analizu, u slučaju napred nepoznatog horizontalnog pravca traženih slojeva pod zemljom, imala trenutna polja u kojima se ovi slojevi (rude) pojavljuju (pokazuju) na najpovoljniji način, treba dakle upravljati uslovima za ispitivanje tako, da, u oblasti merenja, zemljine struje budu polarizovane što je moguće više kružno. Trenutna polja imaju tada skoro isti intenzitet, i može se postići docnije računom svako trenutno polje, koje se najbolje prilagođava horizontalnim pravcima ili drugim osobinama, koje su postale poznate od traženih predmeta, bez bojazni da intenzitet polja i usled toga preciznost konstatovanja postanu eventualno minimalni.

Prilikom ovog posmatranja, uzetog kao primer i tretiranog najdetaljnije, mogu se proizvesti mnogi drugi razlozi koji pokazuju korisnost ostvarenja električnog talasa pod zemljom tako, da se ellipse oscilisanja od elektromagnetnog polja zemljinih struja približe što je moguće više kružnom obliku, t. j. tako, da se odnos između osovina ovih elipsi oscilisanja približe što je moguće više vrednosti $x=1$.

Da bu se ispunio ovaj uslov, treba predvideti na podesan način proizvodnju električnih struja u podzemlju. Radi toga treba, prema ovom pronalasku, da se u zemlji proizvedu bar dva sistema struje sa istom frekvencijom i sa pomerenim fazama koji su geometrijski orijentisani jedan u odnosu na drugi tako da se obrazuje, u oblasti ispitivanja, polje električnog talasa koliko je moguće kružno polarisanog.

Ali ova definicija ovog pronalaska treba, da bi se protegla na oblast mogućnosti primene što je moguće širu, da bude proširena još na sledeći način:

Pronalazak se sastoji u tome, što se dva sistema struje, bar iste frekvence i sa pomerenim fazama za ugao konstantan u vremenu, proizvode u zemlji i raspoređeni su geometrijski jedna u odnosu na drugi tako, da se stvara, u oblasti ispitivanja, stanje polarizovanja polja električnog talasa ili elektromagnetnog polja zemljanih struja što je moguće povoljnije za rešenje postavljeneog problema (geološkog).

Ova metoda, koja se sastoji u regulisanju po volji polarizovanja zemljinih struja ili njihovog elektromagnetnog polja biće niže objašnjenja sa nekoliko primera.

U sl. 1 EM označava motor koji kreće dve dinamomašine sa monofaznom alternativnom strujom WD_1 i WD_2 kruto međusobno spojene, koje dinamomašine imaju isti broj polova i daju naizmeničnu struju iste frekvence i sa konstantnom faznom diferencijom.

Na mesto dve odvojene dinamomašine sa naizmeničnom strujom, može se naravno upotrebiti i mašina koja dopušta pribiranje dve naizmenične struje sa istom frekvencijom i sa međusobno pomerenim fazama za ugao koji se može regulisati. Naizmenične struje tako proizvedene čiji se intenzitet reguliše na pr. pomoću otpornika W_1 i W_2 , vođene su kroz sprovodnik na velikom odstojanju L_1 i L_2 ka parovima elektroda $E_1 E_2$ i $E_3 E_4$ odnosno koje su zabijene u zemlju po geometrijskom rasporedu, koji odgovara rešavanom problemu. Struje dovedene u zemlju kroz parove elektroda mogu biti kontrolisane pomoću ampermetara A_1 i A_2 .

Ako su, kao što je proizvoljno pretpostavljeno u sl. 1. elektrode raspoređene u uglovima kvadrata i ako su izjednačene sa faznom diferencijom od 90° , naizmenične struje uvedene u zemlju preko ovih elektroda, dobiće se, u slučaju podzemlja skoro opšte homogenog, u unutrašnjosti kvadratnog prostora a, b, c, e , obeleženog isprekidanim crticama, prvenstveno kružno stanje polarizovanja elektromagnetnog polja zemljinih struja.

Regulisanjem intenziteta dveju parcijalnih struja i (ili) njihove relativne faze diferencije, moglo bi se takođe regulisati svako drugo željeno stanje polarizovanja elektromagnetnog polja zemljinih struja u oblasti datog ispitivanja.

Umesto da se oba izvora naizmenične struje sa istom frekvencijom, fazno pomereni, dovode u zemlju preko elektroda polja, t. j. galvanskim spajanjem, može takođe da se proizvede struja u podzemlju indukcijom putem posredstvom podesnog geometrijskog rasporeda indukcionih kalemova ili, što nesumnjivo ima samo minimalan praktični značaj, kapacitetom, pomoću podesnog geometrijskog rasporeda antena.

Snabdevanje dveju ili više naizmeničnih struja, koje treba da se dovedu u zemlju, istom frekvencijom i sa pomerenim fazama za ugao koji se može regulisati, sa isto toliko dinamomašina sa naizmeničnom strujom, raspoređenih jedna pored druge ili jedna u drugoj znači izvesno komplikovanje opisane metode. Ali se mogu takođe, kao

što pokazuju sl. 2 i 3, kao primer, za dva para elektroda, i kao što pokazuje takođe sl. 4 u drugom izmenjenom obliku izvođenja, proizvoditi svi sistemi struje sa istom frekvencom i sa pomeranim fazama, koji zajedno dejstvuju u oblasti ispitivanja, pomoću jednog jedinog izvora naizmenične struje sa krivom napona čisto sinusoidalnom, i to pomoću grananja i t. d. poznatim sredstvima u elektrotehnici.

Tako, u sl. 2, WD obeležava izvor naizmenične struje, dvojni sprovodnik L_1 , vodi najpre paru elektroda E_1, E_1 . U kraku od ovog sprovodnika L_1 je još pridodat primarni namotaj od transformatora Tr , ka sekundarnom namotaju sa kojim je spojen par elektroda E_2, E_2 . Drugi uređaji, ovde nepredstavljeni, služe na poznat način da regulišu i da kontrolišu pomerene struje u fazi jedne u odnosu na drugu koje su dovedene u zemlju pomoću parova elektroda. Mogao bi se naravno isto tako dobro montirati primarni namotaj transformatora Tr . u odvodu u odnosu na par elektroda E_1, E_1 . Recipročni geometrijski raspored parova elektroda treba da bude podešen, u svakom slučaju, spoljnim uslovima rešavanog problema.

Drugi raspored, koji istovremeno dopušta regulisanje razlike faza između dva sistema struje i takođe dopušta, u načelu, proizvodnje više od dve struje sa pomeranim fazama u podzemlju, pokazan je na sl. 3. U ovoj slici obeležava WD dinamo mašinu sa naizmeničnom strujom koja snabdeva zemljine struje; DSp kalem reaktance; RD otpornik koji se može regulisati i koji je oslobođen od indukcije i kapaciteta, montiran paralelno u odnosu na kalem reaktance; C kondenzator sa kapacitetom, koji se može regulisati; Rc otpornik, koji se može regulisati i koji je oslobođen od indukcije i kapaciteta, montiran paralelno u odnosu na ovaj kondenzator; W_1 i W_2 su otpornici koji se mogu regulisati za izjednačenje intenziteta struje između oba para elektroda.

Način rada za ovo montiranje jasno je iz slike.

Očevidno je, da se mogu, u svim rasporedima prema sl. 1—3, zameniti parovi elektroda, koji proizvode struju u zemlji pomoću galvanskog spoja, pomoću kalemova ili sistema antena koji su raspoređeni geometrijski na podesan način prilagođen rešavanom problemu i koji dovode zemlji elektromagnetnu energiju indukcijom ili kapacitetom. Objašnjenje ovih oblika izvođenja ovog pronalaska pomoću slika nije potrebno, pošto su izmene neznatne u pogledu onog što je gore opisano za proizvodnju struje u podzemlju galvanskim putem.

Naprotiv biće pokazana kao primer, me-

toda za proizvodnje, u podzemlju, dvaju sistema struje pomerene u fazi, koja se većma razlikuje od predhodnih i pruža često velike koristi u praksi zbog svoje tehničke jednostavnosti.

U sl. 4 DW označava opet dinamo za naizmeničnu struju koja proizvodi struju u zemlji. Sa EE su obeležene dve elektrode polja, sastavljene na pr. iz lima zakopanog u zemlji; SS je kalem sa žicom velike površine izolisan prema zemlji. Neka r bude razmak između elektroda i d prečnik prstena od kabla na pr. kružnog oblika.

Ako se dinamo za naizmeničnu struju spoji preko jednog pola sa jednom od elektroda i ako se v. ž. drugi pol sa drugim elektrodom preko prstena iz kabla sa izolisanim preostatkom, proizvodi se u zemlji, preko elektroda, struja iste faze kao struja u prstenu kabla SS. Geometrijski raspored elektroda i prstena (petlje) iz kabla pokazan je na pr. na sl. 4.

Tada se obrazuje na produžetku linije za vezu EE elektroda, u zemlji približno homogenoj, elipsa struje skoro linearna, čija je velika osa raspoređena u pravcu EE. Naprotiv, magnetno polje od prstena (petlje SS) proizvodi polje isto tako skoro linearno u svakoj tački, čiji je pravac glavnog talasa raspoređen kružno oko središta emisionog prstena (petlje). U unutrašnjosti oblasti a, b, c, e , kao što na pr. pokazuje sl. 4, glavni pravac talasa K_E i K_S od komponenta struje proizvedenih elektrodama ili emisionim prstenom, i svaki skoro linearan, biće na prvi pogled, međusobno upravni. Ali kako usled prirode svoje proizvodnje oni daju razliku faze od prilike 90° , mi postizemo polaganjem jedne na drugu ovih dveju struja obrtno eliptično polje. Ako se podesnim izborom r i d radi tako, da komponente K_E, K_S imaju potpuno ili skoro istu amplitudu, postizu se čak, u oblasti ispitivanja, elektromagnetna polja skoro kružno polarizovana.

Ali se na potpuno opšti način može regulisanjen veličina r i d , izvesti željeno polarizovanje u oblasti ispitivanja a, b, c, e . Osim regulisanja r i d može se takođe upotrebiti, da bi se uticalo na stanje polarizovanja elektromagnetnog polja zemljinih struja, regulisanje, izvršeno derivacijama ili drugim po sebi poznatim merama (sredstvima) odnosa intenziteta među elektrodama EE i u emisionom prstenu SS.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za izvođenje raspodele struje u zemlji, sa ma kakvom željenom eliptičnošću elektromagnetnog polja, radi istraživanja geološkog podzemnog sastava, naznačen time, što se u zemlji proizvode bar

dva sistema struje iste frekvence i sa pome-
renim fazama za ugao koji se može re-
gulisati i konstantan u vremenu, čije su
razlike faza i relativni intenzitet regulisani
tako, da izazivaju, u unutrašnjosti oblasti
ze ispitivanje, stanje polarizovanja polja
električnog talasa ili elektromagnetnog po-
lja od zemljinih struja što je moguće po-
voljnije za rešenje postavljenog geološkog
problema.

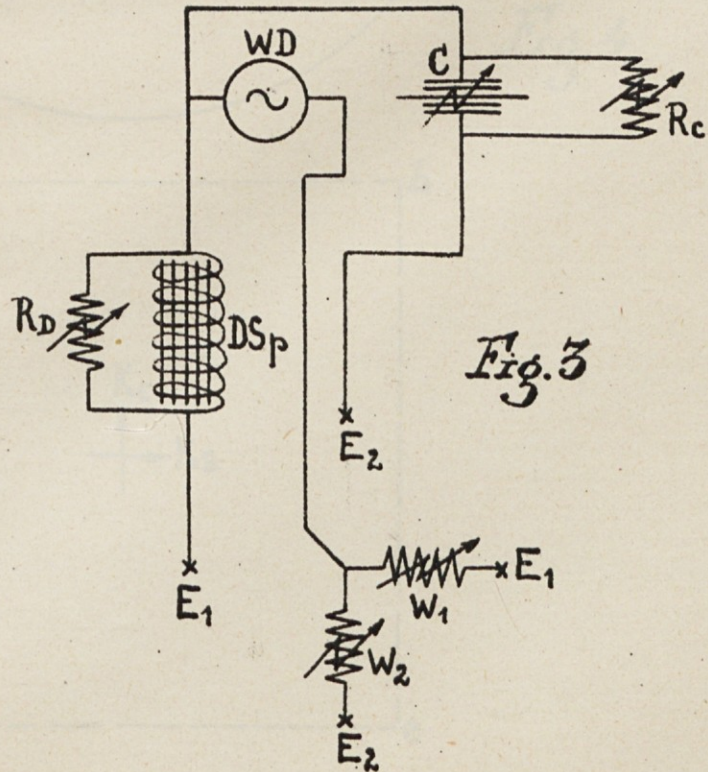
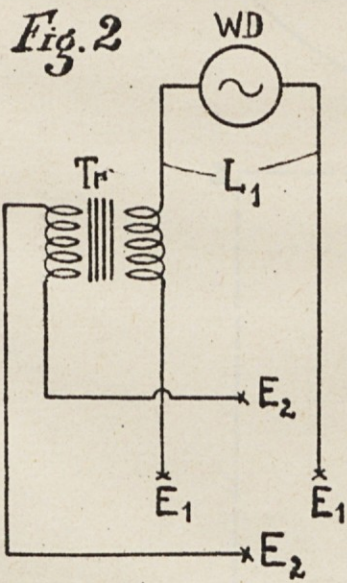
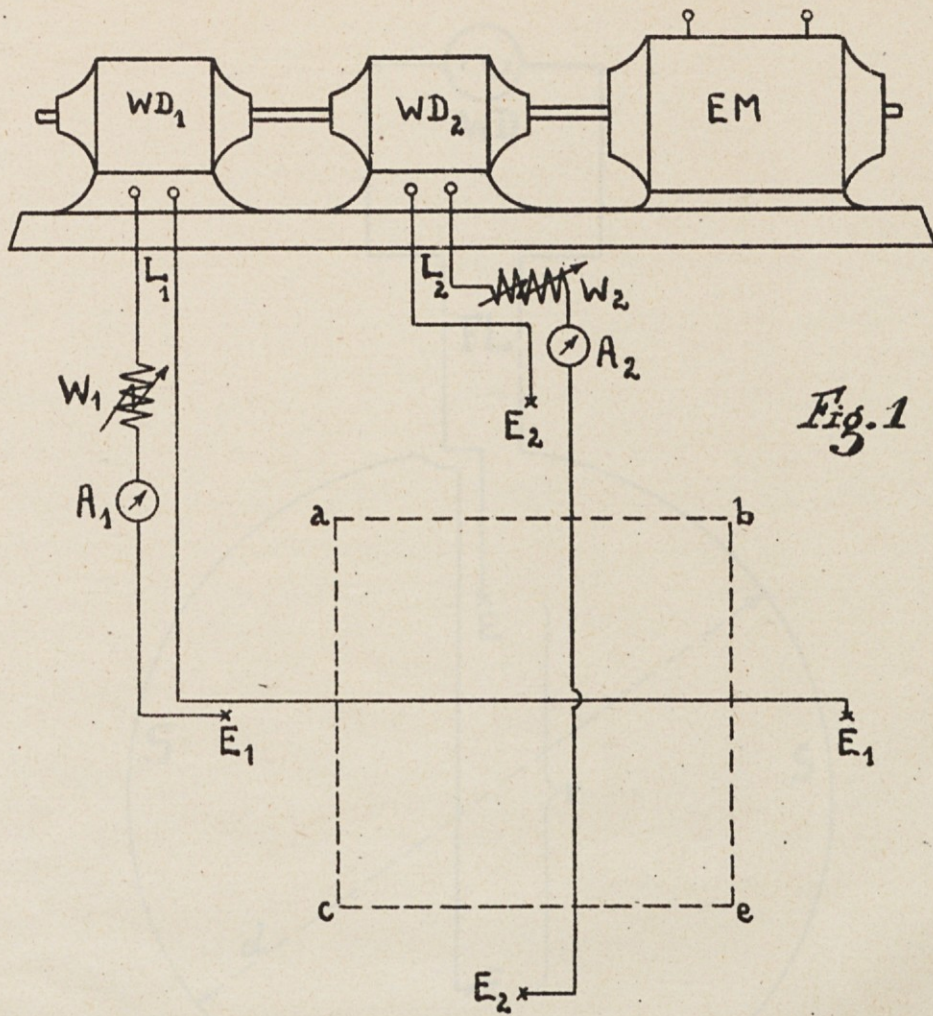
2. Postupak po zahtevu 1 naznačen time,
što se potrebne struje za stvaranje u zem-
lji struja pomenenih u fazi dobivaju pomo-
ću više dinamoa mašina sa naizmeničnom
strujom, koje se obrću istom frekvencom
i čije su faze pomecene za željeni ugao,
dok se ove struje dovode u zemlju po že-
ljenom geometrijskom rasporedu galvanskim
putem indukcijom ili kapacitetom.

3. Postupak po zahtevu 2 naznačen time,
što mu međusobno pomecene struje po-
zajmljuju na poznat način od ankera jedne
jedine dinamoa sa naizmeničnom strujom.

4. Postupak po zahtevu 1 naznačen time,

što su komponente struje pomecene u fazi,
koje su potrebne za snabdevanje zemlje
galvanskim putem, indukcijom ili kapacite-
tom, izvedene iz monofazne struje pozaj-
mljene od obične dinamoa sa naizmeničnom
strujom, na po sebi poznat način, grana-
njem i dodavanjem (umetanjem) otpornika,
koji se mogu regulisati, samoindukcija ili
kapaciteta.

5. Postupak po zahtevu 1 naznačen time,
što su dve komponente struje, koje su po-
merene međusobno za približno 90° , pro-
izvedene u zemlji činjenicom da monofazna
struja, uzeta od dinamoa sa naizmeničnom
strujom, prolazi uzastopno uređaje tako, da
proizvodi u zemlji struju galvanskim putem
(t.j. posredstvom elektroda) i sistem struje
putem indukcije, i što su ova dva sistema
proizvođača struje, koja su montirana u se-
riji, raspoređena geometrijski tako, da u
unutrašnjosti date oblasti ispitivanja zemlji-
na struja ili njeno elektromagnetno polje
daje povoljno stanje polarizovanja za reše-
nje postavljenog (geološkog) problema.



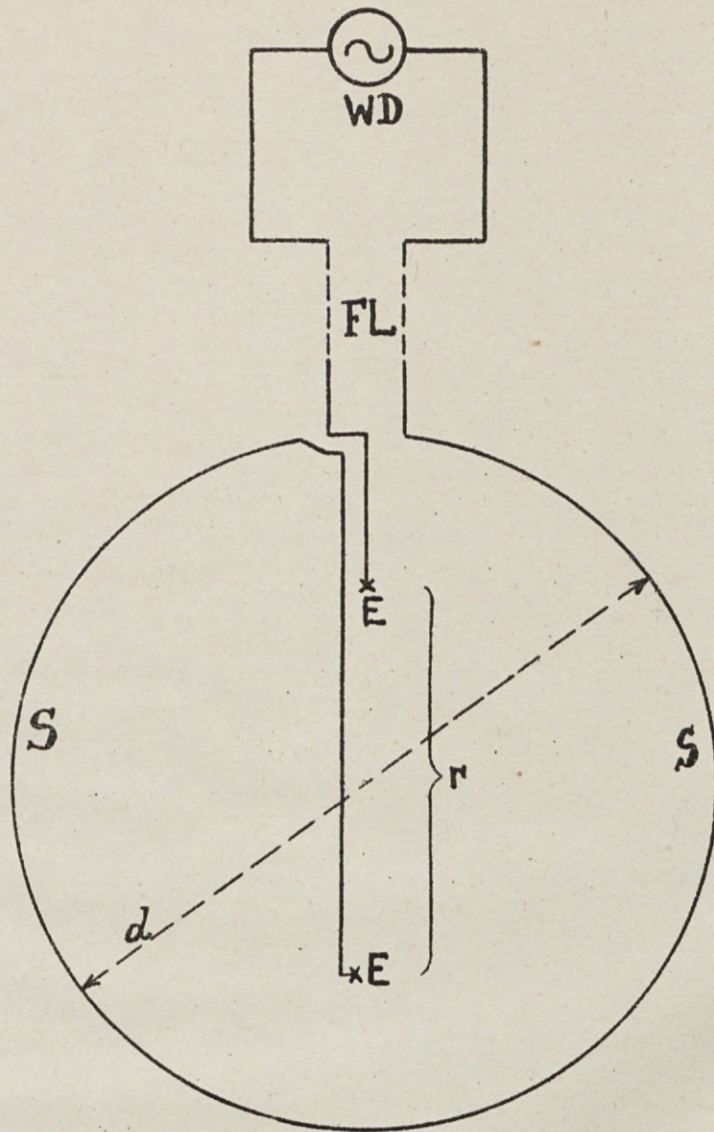


Fig. 4

