

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 21 (1)

Izdan 1. Aprila 1931.

## PATENTNI SPIS BR. 7825

**Lignes Telegraphiques et Telephoniques S. A., Paris, Francuska.**

Aparat za merenje nivoa transmisije kod kola struje telekomunikacije.

Prijava od 18. februara 1929.

Važi od 1. jula 1930.

Traženo pravo prvenstva od 18. februara 1928. (Francuska).

Ovaj pronalazak ima za predmet aparat, namenjen merenju nivoa prenosa kod telefonskih i telegrafskih kola struje.

Zna se po definiciji, da je nivo prenosa sile u jednoj tački sistema prenosa određen odnosom vrednosti merene sile u toj tački prema vrednosti sile izabrane kao pomoćna nula; isto je tako nivo prenosa napona u jednoj tački jednog sistema prenosa određen odnosom vrednosti merenog napona u toj tački prema vrednosti napona izabranog kao pomoćna nula.

Nivo je uopšte izražen pomoću Neperovog logaritma ili decimalom ovog odnosa. Ako je  $P_1$  sila izabrana kao pomoćna nula i ako je  $P_2$  merena sila u posmatranoj tački, nivo sile  $n_p$  u ovoj tački izražen u „Neperu“ biće:

$$n_p = \frac{1}{2} \text{Log}_e \frac{P_2}{P_1}$$

Nivo će imati pozitivnu vrednost ili negativnu prema tome, da li će  $P_2$  biti veće ili manje od  $P_1$ .

Kao pomoćna sila izabran je 1 miliwat

$$P_1 = 10^{-3} \text{W}$$

i kao pomoćni napon  $V_1$  napon meren na krajevima jednog otpora  $Z_1$  od 600 oma (Ohms) u kome generator imajući unutrašnji otpor 600 ohma daje jedan miliwat. Zbog toga će se nazvati takav generator „normalni generator“. Vidi se, da je  $V_1 = 0,775$  volti.

Lako je preći od nivoa napona  $n_t = \text{Log}_e \frac{V_2}{V_1}$  na nivo sile  $n_p$  ako se zna otpor  $Z_2$  u kome kolo struje prenosi svoju silu do tačke, gde se vrši merenje:

$$n_p = \frac{1}{2} \text{Log}_e \frac{V_2^2}{Z_2 V_1^2} = n_t - \frac{1}{2} \text{Log}_e \frac{V_2}{Z_1}$$

ili  $V_2$  budući izraženo u voltama i  $Z_2$  u ohms;

$$n_p = \text{Log}_a \frac{V_2}{0,775} - \frac{1}{2} \text{Log}_e \frac{Z_2}{600}$$

Praktično, meriće se uvek nivo napona i izvodiće se odatle nivo sile pomoću prethodne formule.

Predmet ovog pronalaska je aparat za merenje nivoa napona.

Aparati upotrebljeni za merenje nivoa napona upotrebljuju uopšte voltmetar amplifikator. Upotreba voltmetra amplifikatora kao aparata sa direktnim čitanjem, čini ozbiljne teškoće za ostvarenje. Čak sa aparatom, čija su odstupanja za sve frekvence u upotrebi strogo proporcionalna naponima, koji se mere, svaka serija merenja zahteva određivanje vrednosti dveju tačaka podele. Pošto su naponi, koji se mere, iz različitih redova veličina, ovaj se aparat može praktično koristiti samo ako se udesi, za svako merenje, osetljivost prema naponu koji se meri.

Predmet ovog pronalaska je aparat, koji izbegava ove teškoće. On daje direktno čitanje nivoa napona, on upotrebljuje samo jednu osetljivost i on zahteva samo određivanje vrednosti jedne tačne podele.

Nivoi napona, koje treba meriti u jednom prenosu telegrafskom ili telefonskom, obuhvaćeni su dvema granicama  $N$  i  $n$ , koje odgovaraju naponima  $V$  i  $v$ , budući da je donja granica  $v$  uvek dovoljna, da se može lako i tačno izmeriti pomoću jednog voltmetra amplifikatora.

Ovaj pronalazak se odlikuje time:

1. što dovodi napon koji se meri na stalni napon jednak sa  $v$ ;
2. što koristi u ovom cilju jedan specialni reduktor napona imajući promenljiv otpor, ali uvek dovoljan, da ne oslabi osetno prenos struje. Reduktor napona nosi podele, koje daju direktno vrednost nivoa prenosa u „Neperu“;
3. što koristi jedan voltmetar amplifikator, sa vrlo velikim unutaršnjim otporom, konstruisan naročito da bi imao veliku osetljivost za napon  $v$ .

Reduktor napona, predviđen pod 2., osniva se na sledećem načelu, objašnjenom šemom iz sl. 1.

Između dve tačke  $M_1$  i  $M_2$  sistema, gde se želi izvršiti merenje, namešta se u izvodu otpor  $R$ , promenljiv, ali uvek dovoljan da ne poremeti osetno stanje prenosa. Neka je  $V_2$  napon između tačaka  $M_1$  i  $M_2$ ; određuje se na  $R$  jedan otpor  $r$  takav, da razlika potencijala između njegovih krajeva  $M_1$  i  $M_2$  bude jednaka stalnom naponu  $v$ . Tada se ima:

$$R = R' + r$$

$$i \quad \frac{V_2}{v} = \frac{R}{r} = \frac{R' + r}{r}$$

Rastavlja se  $R'$  u dva dela  $R'_2$  i  $R'_1$ :

$$R' = R'_2 + R'_1$$

na taj način, da  $R'_1 + r = C$ ,  $C$  je konstantno.

Takav način rastavljanja je predstavljen šematično na sl. 2. Ima se:

$$\frac{V_2}{v} = \frac{R'_1 + r}{r} \left( 1 + \frac{R'_2}{R'_1 + r} \right)$$

Po definiciji datoj pethodno, nivo napona, koji odgovara prema  $V_1$  biće:

$$n_1 = \text{Log}_e \frac{V_1}{V_2} = \text{Log}_e \frac{V_2}{v} + \text{Log}_e \frac{v}{V_1}$$

Pošto je  $\frac{v}{V_1}$  konstantno, stavlja se  $\text{Log}_e \frac{v}{V_1} = K$

$$n_1 = K + \text{Log}_e \frac{C}{r} + \text{Log}_e \left( 1 + \frac{R'_2}{C} \right)$$

Vidi se da, na ovaj način, promenama od  $n_1$  odgovaraju promene oba nezavisna izraza od kojih se jedan menja po  $r$  i drugi po  $R'_2$ .

Posmatraćemo velike promene od  $n_1$  delujući na  $r$  i dovršićemo regulisanje pomoću  $R'_2$ .

Zatim stavljam:

$$\left. \begin{aligned} &K + \text{Log}_e \frac{C}{r} + n_1 \\ &\text{Log}_e \left( 1 + \frac{R'_2}{C} \right) = n_2 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots \text{I.}$$

Biće lako utvrditi vezu između vrednosti otpora  $r$  i položaja pomicača, koji dozvoljava, da se menja  $r$ , tako da se čita direktno vrednost od  $n$ . Isto tako moći će utvrditi veza među položajima pomicača, koji dozvoljava, da se menja  $R_2$ , tako da se čita direktno vrednost od  $n_2$ . Nivo napona biće tada izražen algebarskom sumom oba čitanja:

$$n_f = n_1 + n_2$$

Ovde je opisan, kao primer, način ostvarenja reduktora napona za merenje nivoa napona, obuhvaćenih između  $-3$  i  $+2$  Nepera, izvršujući merenje nivoa sa približnom tačnošću od  $\pm 0,05$  Nepera imajući minimum reduktora od  $100.000$  ohms.

Reduktor je sastavljen prema šematičnom rasporedu predstavljenom na sl. 3.

Gradirana ploča  $C_1$  koja odgovara promenom  $r$  daje vrednosti od  $n$ : ona sadrži 20 kontakta i graduisana je od  $-3$  do  $+1,75$  u skokovima od  $0,25$ . Graduirana ploča  $C_2$  koja odgovara promenama od  $R'_2$  daje vrednost od  $n_2$ : ona sadrži pet kontakata i graduisana je od  $0$  do  $0,25$  u skokovima od  $0,05$ .

Pomoću formula (1) lako je računati vrednosti od  $R'_2$  i od  $r$  koje odgovaraju svakom kontaktu i zbog toga, odatle izvesti vrednosti otpora za umetanje između dva uzastopna kontakta. Imamo:

$$\begin{aligned} \text{Log}_e \frac{C}{r} &= n_1 - K \\ \frac{C}{r} &= e^{n_1 - K} \\ r &= C \cdot e^{K - n_1} \\ 1 + \frac{R'_2}{C} &= e^{n_2} \\ R'_2 &= C (e^{n_2} - 1) \end{aligned}$$

U izabranom primeru je uzeto  $C = 100.000$  ohms i

$$K = \text{Log}_e \frac{V}{V_1} = -3$$

Da bi izvršili merenje nivoa napona dovoljno je pokrenuti ručicu od gradirane pločice  $C_1$  polazeći od nivoa  $+1,75$  i idući prema nivoima koji opadaju, dok igla voltmetra ne stane prema stalnom znaku, koji odgovara prema naponu  $V$ ; u opšte moći će se približiti znaku i biće potrebno popraviti regulisanje delujućim na ručicu od gradirane ploče  $C$ . Ako na pr. položaj ručice od gradirane ploče  $C_1$  odgovara podeli  $= -2,75$  i ručica od gradirane ploče  $C_2$  podeli  $n_2 = +0,05$  nivo napona biće:

$$n_f = n_1 + n_2 = -2,75 + 0,05 = -2,70$$

Bilo bi lako ostvariti način podele gradiranih ploča, koji daje nivo aritmetičkim sabiranjem podela. Kao primer predstavljen je na sl. 4 jedan takav način izvođenja.

Gradirana ploča  $C_1$  nosi dve podele: jedna odgovara pozitivnim nivoima od  $+1,75$  do  $0$  i podudara se odgovarajućim podelama iz sl. 3. Da nebi bilo zabune cifre ove podele su obojene crno na aparatu, druga podela odgovara negativnim nivoima  $n'_2$  i ide od  $0$  do  $2,75$  — sa ciframa obojenim crveno — ona predstavlja podele koje idu od  $-0,25$  do  $-3$  na sl. 3.

Na sl. 4 negativne podele su podvučene, a cifre pozitivne podele nisu.

Tako se ima odnos  $n'_1 = -(n_1 + 0,25)$ .

Graduirana ploča  $C_2$  nosi dve podele: jednu crnu (cifre nepodvučene) od  $0$  do  $+0,25$  istu sa podelom iz sl. 3 i jednu podelu  $n'_2$  crvenu idući od  $0,25$  do  $0$  za koju:

$$n'_2 = 0,25 - n_2$$

Kad je nivo pozitivan, čitaće se podele obojene crno i dodaće se aritmetično čitane vrednosti na gradiranim pločama  $C_1$  i  $C_2$ . Kad je nivo negativan čitaće se podele obojene crveno i dodaće se aritmetički vrednosti čitane na gradiranim pločama  $C_1$  i  $C_2$ .

Vidi se stvarno da

$$-(n'_1 + n'_2) = [-(n_2 + 0,25) + (0,25 - n_2)] = n_1 + n_2$$

Na pr. ako je nivo  $-2,70$  čitaće se  $n_1 = 2,50 + 0,20 = 2,70$  na crvenoj podeli.

Ako bi to bilo korisno bilo bi lako ostvariti jedan reduktor napona simetričan u odnosu na dva sprovodnika kola struje, imajući na pr. otpore, koji se mogu regulisati, kao što to pokazuje sl. 5.

Voltmetar amplifikator trebalo bi da ima unutrašnji otpor vrlo veliki u odnosu na  $r$ . Da bi obeležili ovaj voltmetar amplifikator, t. j. da bi odredili podelu na ovom aparatu, koji odgovara pomoćnom naponu  $v$ , moći će se, na pr. upotrebiti normalan generator opisan ranije i staviti ga u dejstvo preko klemne sa otporom od 600 ohms. Doći će se nivo sa klemom ovog otpora stavljajući ručiče gradiranih ploča  $C_1$  i  $C_2$  na kontakte  $O$ ; podela pred kojom će se tada nalaziti igla voltmetra amplifikator a odgovaraće pomoćnom naponu  $v$ . Moći će se konstruisati voltmetar amplifikator tako, da izvršena podela na aparatu pri izvesnoj frekvenciji, vredi za ceo niz frekvencija u upotrebi.

Izlazi samo po sebi, da su ovi aparati opisani ovde samo kao primer.

Osim toga, podrazumeva se, da se načelo uređaja za merenje moći i voltaže aparata za merenje nivoa napona, može primeniti na svaki aparat za merenje ekvivalenta prenosa, oslabljenja ili povećanja, i u opšte na svako merenje, koje se može svesti na merenje napona. Dovoljno je da se može svesti napon za merenje na stalnu vrednost, sačuvavši pri tome u merenju osetljivost praktično dovoljnu.

### Patentni zahtjevi:

1. Aparat za merenje nivoa prenosa kod telefonskih i telegrafskih kola struje naznačen time, što se napon za merenje svodi na jedan stalan i podesan napon pomoću jednog reduktora napona sa velikim otporom i to ima za posledicu: olakšicu i proširenje oblasti upotrebe voltmetra amplifikatora i uvećanje tačnosti merenja.

2. Aparat po zahtevu 1, naznačen time, što se sastoji iz specijalnog reduktora napona sa promenljivim otporom i voltmetra amplifikatora sa vrlo velikim unutarnjim otporom, budući da je naročito konstruisan da bi imao veliku osetljivost za napon  $v$ , usled čega se lako dobija skala za logaritmičko graduisanje sa velikom približnošću tačnosti čitanja.

Fig. 1

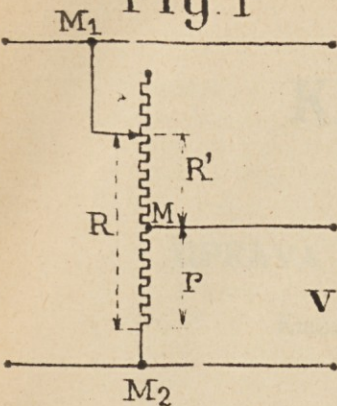


Fig. 2

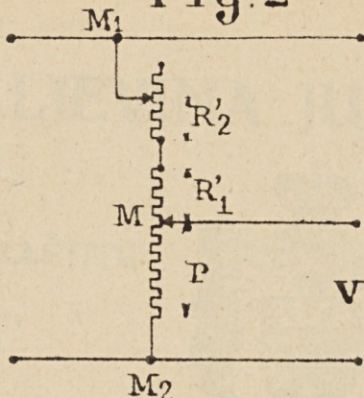


Fig. 5

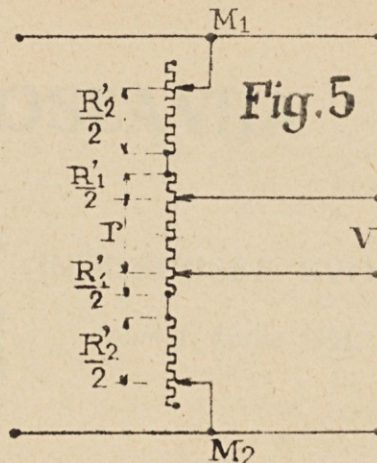


Fig. 3

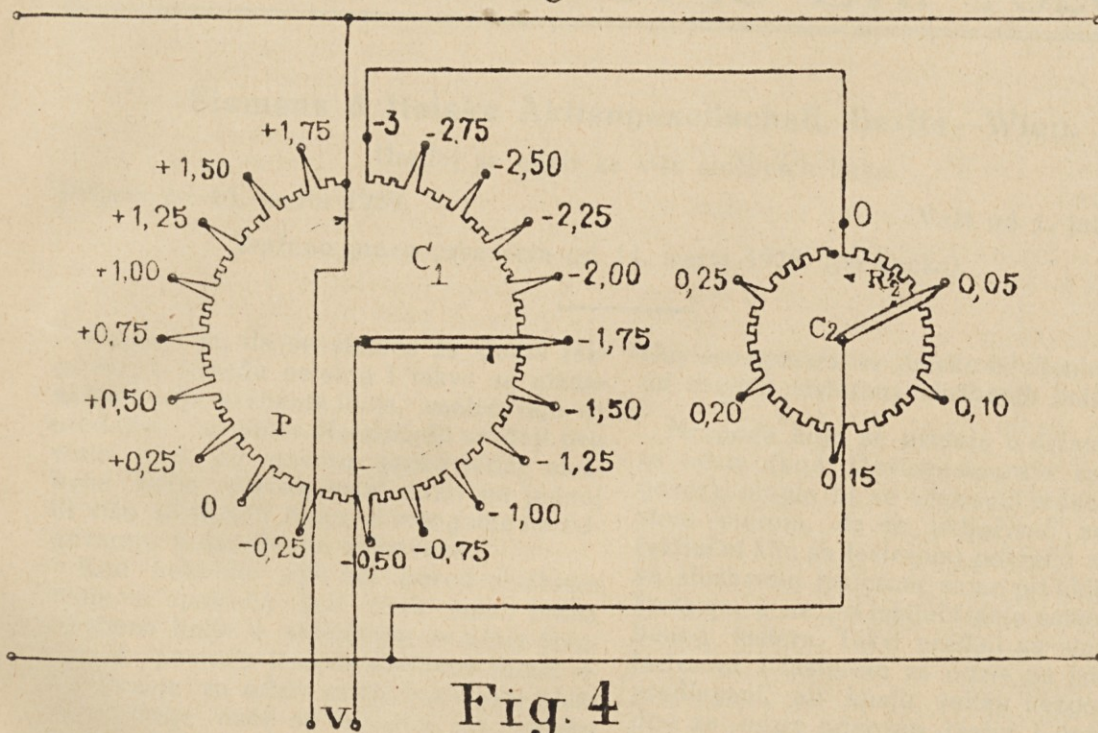


Fig. 4

